

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

历届高考试题

化学

 **eBOOK**
网络资源 学校装备

1952 年化学高考试题

一、下面二十个小题目, 每个都有五个答案. 选出一个正确的答案, 把号码填入右边括弧里.

1. 那一种是真溶液? ()
(1)蒸馏水 (2)豆浆 (3)浆糊 (4)血液 (5)都不是
2. 空气里含量最多的是: ()
(1)氧 (2)氢 (3)氮 (4)氩 (5)二氧化碳
3. 那一个是最活泼的元素? ()
(1)钠 (2)铝 (3)锌 (4)银 (5)铁
4. 那一个酸最强? ()
(1) H_2CO_3 (2) HNO_3 (3) $HC_2H_3O_2$ (4) H_2S (5) H_2SO_3
5. 在相同温度与压力下那一种气体比重最小? ()
(1) Cl_2 (2) CO_2 (3) SO_2 (4) NH_3 (5) O_2
(原子量 $Cl=35.46, C=12, S=32, N=14$)
6. 鉴别硫酸盐用那一种溶液? ()
(1) $NaCl$ (2) $BaCl_2$ (3) $Cu(NO_3)_2$ (4) Na_2CO_3 (5) $AgNO_3$
7. 那一种硫化物能溶于水? ()
(1) FeS (2) PbS (3) CuS (4) ZnS (5) Na_2S
8. 把氯化钠加到那一个溶液里可生沉淀? ()
(1) Ag_2SO_4 (2) $FeSO_4$ (3) $ZnCl_2$ (4) $BaCl_2$ (5) $MnSO_4$
9. 那一个溶液能变红试纸为蓝色? ()
(1) $NaHCO_3$ (2) $NaHSO_4$ (3) HCl (4) $CuSO_4$ (5) $NaNO_3$
10. 硫酸亚铁溶液的颜色是: ()
(1)红 (2)橙 (3)绿 (4)无色 (5)黄
11. 氧的当量是: ()
(1)2 (2)4 (3)8 (4)16 (5)32
12. 电解水的时候常常加一些硫酸, 他的作用是 ()
(1)氧化剂 (2)催化剂(即触媒) (3)增加水的导电力
(4)还原剂 (5)干燥剂
13. 周期表的排列是依照元素的 ()
(1)原子量 (2)分子量 (3)常见的原子价
(4)原子序数 (5)比热
14. 那一个过氧化物? ()
(1) MnO_2 (2) SO_2 (3) NO_2 (4) BaO_2 (5) SiO_2
15. 把锌放在硝酸铜溶液里发生什么现象? ()
(1)放出 NO (2)放出 NO_2 (3)放出 H_2
(4)沉淀出 $Cu(OH)_2$ (5)置换出铜
16. 在周期表上与氧同族的是 ()
(1)氢 (2)氮 (3)臭氧 (4)硫 (5)磷
17. 那一个分子式是错误的 ()
(1) $CoCl_2$ (2) $AlCl_2$ (3) $FeCl_2$ (4) Pb_3O_4 (5) MnO

18. 那一种气体扩散最快? ()

(1)H₂ (2)O₂ (3)N₂ (4)CH₄ (5)CO₂

19. 钠离子 ()

(1)遇水能放出氢 (2)要保存在煤油里 (3)有咸味

(4)比钠原子多一个电子 (5)比钠原子少一个电子

20. 那一个是自然界放射性元素? ()

(1)Ba (2)Au (3)Na (4)Ra (5)Pt

二、某化合物含碳 85.7% 与氢 14.3%, 在气态时其密度等于氧(同温度同压力)密度的 1.75 倍. (1)求实验式(2)求分子量(3)求分子式(4)此物十克与充足的氧燃烧可得 CO₂ 多少? 碳原子量=12

三、用均衡的反应式写出下列各反应:

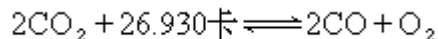
1. 钠加稀盐酸

2. 氯化锌溶液加多量氢氧化钠溶液

3. 硫代硫酸钠溶液加稀硫酸

4. 硫化氢气体通入高锰酸钾与盐酸溶液

四、二氧化碳在适当的高温下可以分解:



如有 CO₂, CO, O₂ 混和气体已在平衡状态, 说出下面每一个变化所能使平衡改变的趋向(向左, 向右, 或无变化).

1. 降低压力

2. 增高温度

3. 加一些催化剂(即触媒)

4. 加一些 O₂ 进去

5. 延长时间

五、

1. 在实验室制氢时, 怎样能试验发生器内的空气已否完全排除?

2. 如果没有把空气除尽, 就在发生器的出口管点火, 会有什么结果?

3. 用排气法收集氢, 集气瓶应该怎样放?

4. 氢是一种无嗅的气体, 但用铁与稀盐酸所制成的氢常有一些嗅味, 为什么?

5. 如果不用任何酸, 什么化合物可以和锌发生氢气?

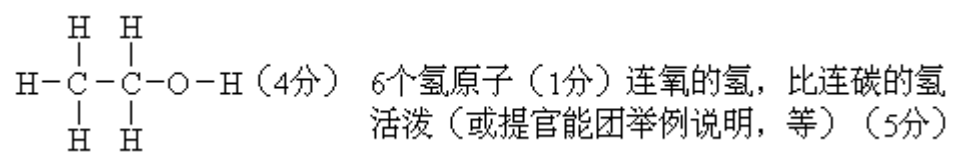
1953 年试题

1. 空气是混合物, 还是化合物? 用两个理由说明.
2. 用什么方法鉴别二氧化碳? 举出两种可燃的气体, 一种不可燃的气体.
3. 三克分子的氯化铵与足量的熟石灰起作用, 可得氨多少克?
(原子量: $H=1, N=14, Cl=35.5$)
4. 在下列反应式中, 哪一个是氧化剂? 哪一个是还原剂?
$$CuO + H_2 \rightarrow H_2O + Cu$$

指出氢、氧与铜的原子价的变动.
5. 周期系中卤族各元素的性质如何随原子量而变化? 碘下的新元素的非金属性质比碘如何?
6. 什么是溶解度? 温度对于固体在水中的溶解度有何影响?
7. 电解食盐时在溶液中及阴极, 阳极上各得到什么产物?
8. 什么叫做氮的固定? 举出利用固定法制成的两种氮的化合物.
9. 举出铝的两种特性并说明铝的两种主要用途.
10. 写出乙醇的构造式, 共有几个氢原子? 它们的性质有何区别?

1953 年试题答案及评分标准

1. 混合物(2分)理由, 成份不定 氧氮不化合
溶于水的空气的氧氮比例与空气中不同
液化空气蒸发时, 氮先出(任答其二, 各给4分)
2. 通入石灰水中生成白色沉淀, $CaCO_3$ (4分)
可燃气体: H_2, CO, CH_4 等(任选其二, 各给2分)
不可燃气体: H_2, CO_2 等(任选其一, 各给2分)
3. $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$
3克分子 3克分子 = $3 \times 17 = 51$ 克
方法对, 答案对, 10分 方法对, 答案稍错 8分, 大错 6分
4. CuO 是氧化剂, H_2 还原剂, 原子价变化, Cu 由 $2 \rightarrow 0$, H 由 $0 \rightarrow 1$, O 不变(五部分, 各给2分)
5. 卤族各元素的非金属性质随原子量增加而减弱(或类似说法)5分
新元素比碘弱(5分)
6. 溶解度: 一定温度下饱和溶液的浓度(或 100 克水能溶解某物质的最高克数)(5分)
固体在水中的溶解度随温度增高而加大(5分)
7. 电解食盐, 溶液中得 $NaOH$ (4分), 阴极 H_2 , 阳极 Cl_2 (各3分)
8. 由空气的游离氮变为氮的化合物, 叫做氮的固定(6分)
 $NH_3, CaCN_2, NO$ 等(任答其二, 各给2分)
9. 铝特性: 轻、导电、延展、氧化物, 遮盖不锈(任答其2, 各给3分)
10. 铝用途: 交通工具、厨房工具、厨房家具, 电线, 还原、防蚀(任答其2, 各给2分)



6个氢原子 (1分) 连氧的氢, 比连碳的氢
活泼 (或提官能团举例说明, 等) (5分)

1954 年试题

1. "一个过氧化氢分子(H_2O_2)中,含有一个氢分子(H_2)和一个氧分子(O_2)". 这句话是否正确?为什么? (10分)
2. 下列各对化合物能否进行反应?根据什么原则来判定?
(甲)铜和硫酸锌溶液, (乙)硫酸钠溶液和氯化钡溶液,
(丙)碳酸钾溶液和醋酸. (15分)
3. 在高炉(鼓风炉)炼铁过程中: $2\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{C}=4\text{Fe}+3\text{CO}_2$ 每生产一吨铁需要焦炭(假定为纯碳)多少吨?同时产生二氧化碳多少升?(在标准状态下)($\text{Fe}=56, \text{C}=12$) (15分)
4. 门捷列夫周期表的第三周期中,有下列八种元素:
 $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Si}, \text{P}, \text{S}, \text{Cl}, \text{Ar}$.
(甲)举出各元素的最高原子价. (乙)哪些元素是金属,哪些是非金属?
(丙)说明它们成酸成碱性质的递变. (20分)
5. 今有三种有机化合物,它们的分子式都是 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, 试写出它们的结构式和化学名称来. (15分)
6. 用锌和盐酸制氢气,在导管出口处,点燃时,为什么有时会发生爆炸?应如何在燃氢时避免爆炸? (10分)
7. 实验室中制氯的反应方程式如下: $4\text{HCl}+\text{MnO}_2=\text{MnCl}_2+\text{Cl}_2+2\text{H}_2\text{O}$
(甲)上式中哪个元素被氧化了?哪个元素被还原了?
(乙)二氧化锰在这一反应中起了什么作用?
(丙)由氯酸钾制氧时,也用到二氧化锰,它是否起了同样的作用?为什么? (15分)

1955 年试题

- (一)甲:画出氯的原子结构(电子排列)图。
乙:一个氯原子最多能失去几个电子?在这种情况下,氯呈几价?(以下化合价(即原子价)均须注明正负)
丙:一个氯原子最多能得到几个电子?在这种情况下,氯呈几价?
丁:指出下列各化合物中卤素的化合价:
(1)NaCl, (2)HClO₄, (3)KIO₃, (4)HF.
戊:哪些卤素可以从溴化钠溶液中置换出溴来?卤素的原子量与它们从卤化物中彼此置换的性能有什么关系? (以上共 24 分)
- (二)9 克水中含有多少克氢?多少克氧?多少克原子的氢?多少克原子的氧?(答案只要求整数) (12 分)
- (三)今有盐酸、硫酸钠和硫酸三种水溶液.问石蕊试纸及氯化钡溶液对它们各产生什么现象? (12 分)
- (四)甲:两种有机化合物都含有 40.0%碳,6.7%氢和 53.3%氧.计算这两种化合物的实验式(即最简式).碳的原子量 = 12.
乙:这两种化合物的蒸气密度(校正到标准状况)各为 1.34 克/升及 2.68 克/升(即对氢气的相对密度各是 15 及 30).分别计算两者的分子量和分子式.
丙:分子量较小的一种在水溶液中呈中性,但有还原性;另一种呈酸性.写出这两种化合物的名称. (以上共 24 分)
- (五)在下列各类有机化合物中,各举一例,并写出它们的名称及结构式: (15 分)
- (甲)烷, (乙)炔, (丙)醇, (丁)芳香族烃, (戊)胺.
- (六)画出电解炼铝的图解,标出(甲)阴阳两极及其材料, (乙)电解质及添加物的名称, (丙)金属铝在哪个电极上析出.铝有什么主要用途(举出三种)?并指出这些用途是根据铝的什么性质. (13 分)

1955 年试题答案及评分标准

- 一、 (甲) $\left. \begin{array}{l} \left. \left. \left. \right) \right) \right) \right) \end{array} \right\} 287$ (5 分)
- (乙)最多能失去 7 个电子(2 分),正 7 价(2 分),
(丙)最多能得到 1 个电子(2 分),负 1 价(2 分).
(丁)(1)NaCl, 负 1 价(1 分);(2)HClO₄, 正 7 价(1 分);(3)KIO₃, 正 5 价(1 分);(4)HF, 负 1 价(1 分).
(戊)氟及氯能从溴化钠溶液中置换出溴来(氟及氯各 2 分)[答碘,扣 2 分.但这部分(戊)计时最少是零分].原子量小的卤素能够把原子量大的卤素从卤化物溶液中置换出来(3 分).
- 二、1 克氢(3 分),8 克氧(3 分),1 克原子氢(3 分),0.5 克原子氧(3 分).[如答 8 克分子氧,即表示概念不清楚,即便答对 1 克分子氢这两部分都不给分.]
- 三、盐酸溶液以石蕊试纸试之呈红色(2 分),加入氯化钡溶液无反应(2 分);

硫酸钠溶液以石蕊试纸试之不变色(2分),加入氯化钡溶液生成白色沉淀(2分);硫酸溶液以石蕊试纸试之呈红色(2分),加入氯化钡溶液生成白色沉淀(2分).(如果只答沉淀,没有说出白色或说错颜色,仅给1分)

四、

$$(甲) C:H:O = \frac{40.0}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{53.3}{16} = 3.33:6.7:3.33 = 1:2:1 (10分)$$

实验式(最简式)是 CH_2O (2分).

$$(乙) \text{分子量较小的化合物的分子量} = 15 \times 2 = 30 (2分) \text{ 或}$$

$$= 1.34 \times 22.4 = 30$$

分子量较小的化合物的分子式 = CH_2O (2分)

$$\text{分子量较大的化合物的分子量} = 30 \times 2 = 60 (2分) \text{ 或}$$

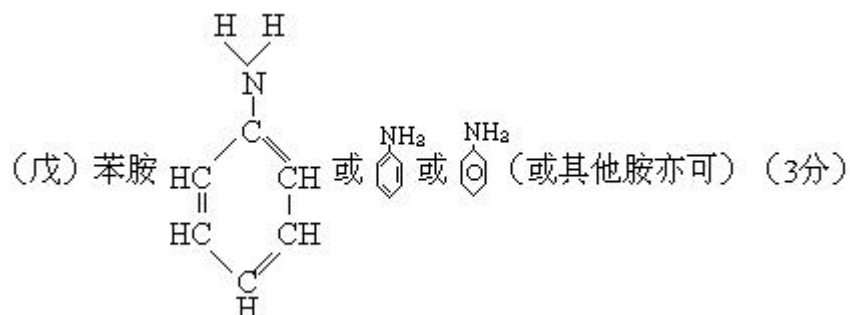
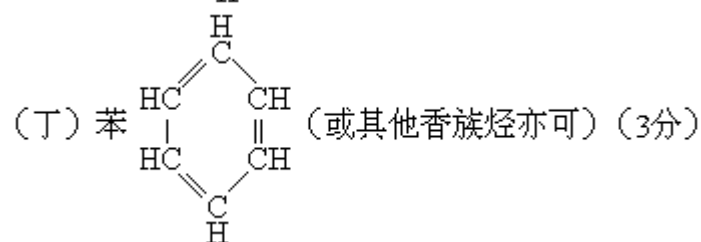
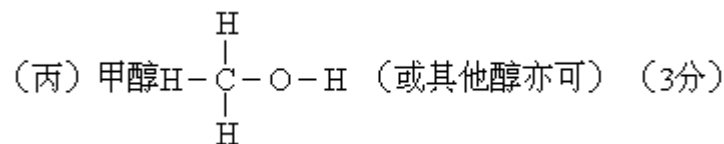
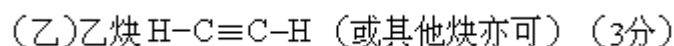
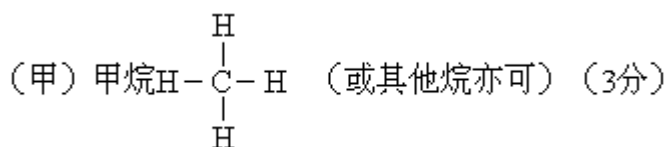
$$= 2.68 \times 22.4 = 60$$

分子量较大的化合物的分子式 = $C_2H_4O_2$ (2分)

(丙) 分子量较小的化合物叫作甲醛(2分)

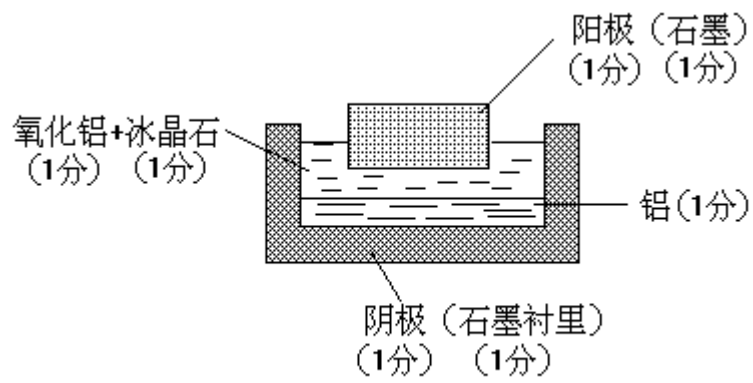
分子量较大的化合物叫作乙酸(或醋酸,只要说出一个名称)(2分)

五、



(以上每小题中,写出化合物名称各1分,结构式各2分,结构式写成分子式给1分)

六、



T55-1

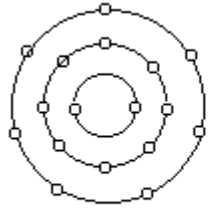
- (1) 飞机制造(轻铝合金很坚韧)1分(半分,半分),
 - (2) 电线(良导体)1分(1分),
 - (3) 锅子(良导热体;铝表面有氧化物膜) 1分(半分,半分).
- (此题总分如有半分即作1分计)

1956 年试题

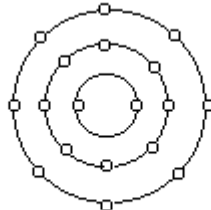
- 一、
1. 画出原子序数为 17、18 和 19 的三种元素的原子结构(电子排列)图.
 2. 指出这三种元素各在周期表的第几类和第几周期.
 3. 指出这三种元素的化合价(最高正价和负价)各为多少.
 4. 根据这三种元素的化学性质,指出它们各属于哪一大类.
 5. 指出:在常温和常压下,这三种元素的单质的物理状态. (22 分)
- 二、对下列各反应写出平衡的化学方程式:
1. 在硫酸铜溶液中加入锌片;
 2. 在溴化钾溶液中通入氯气;
 3. 将硝酸银溶液与氯化钙溶液相混和;
 4. 使水蒸气通过炽热的炭;
 5. 氢氧化钠溶液和氢氧化铝的反应.
- 指出上列各反应中哪些反应物是氧化剂. (18 分)
- 三、有人说:"氯化铜溶液通电以后,在电流的影响下,氯化铜的分子电离成为铜离子和氯离子;在阳极生成金属铜,在阴极产生氯气".指出这一句话里的错误.怎样说才是正确的. (10 分)
- 四、加一种什么试剂并根据什么现象,来鉴别下列各对物质(不要求写反应式):
1. 氯化钠和氯化铵;
 2. 氮气和二氧化碳;
 3. 硫酸钠和碳酸钠;
 4. 氯化铁和氯化亚铁;
 5. 乙烯和乙烷. (15 分)
- 五、计算在标准状态下,11.2 升氧气和 5.6 升氢气相化合时,能生成几克水? (10 分)
- 六、某一种一元醇 0.3 克,与足量的钠起反应后,在标准状态下生成 56 毫升(立方厘米)氢气.求这种一元醇的分子量及分子式并写出该一元醇可能有的各种结构式. (10 分)
- 七、对下列每一类型的反应,各举出一个在工业上有实际意义的具体例子,并写出它们的化学方程式.
1. 电解、
 2. 硝化、
 3. 皂化
- (15 分)
- 附:原子量
H=1 O=16 C=12 Na=23

1956 年试题答案及评分标准

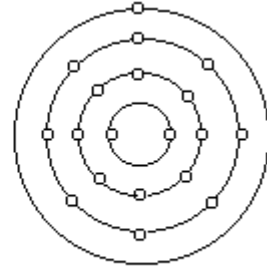
- 一、
- 1.



17号(2分)



18号(2分)

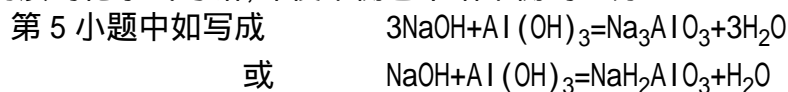


19号(2分)

2. 17号,第三周期(1分) 第7类(1分).
 18号,第三周期(1分) 第0类(1分).
 19号,第四周期(1分) 第1类(1分).
3. 17号,正七价(1分)负一价(1分).
 18号,零价(1分).
 19号,正一价(1分).
4. 17号,非金属(1分).
 18号,惰性气体(1分).
 19号,金属(1分).
5. 17号,气体(1分).
 18号,气体(1分).
 19号,固体(1分).

- 二、 1. $Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$ (3分)
 2. $2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$ (3分)
 3. $2AgNO_3 + CaCl_2 = 2AgCl + Ca(NO_3)_2$ (3分)
 4. $C + H_2O \xrightarrow{\text{加热}} CO + H_2$ (3分)
 5. $NaOH + Al(OH)_3 = NaAlO_2 + 2H_2O$ (3分)
 氧化剂为 $CuSO_4, Cl_2, H_2O$ (各1分)

以上各答案中每小題反应物化学式写正确给1分,只写对1个的不给分;生成物化学式写正确时给1分,只写对一种不给分,反应式写平衡给1分.各物质的化学式写错,即使平衡也不给平衡的1分.



亦算正确,给3分.

- 三、 答案:氯化铜溶解后,即电离(离解)生成铜离子和氯离子(6分).当电流通过时,在阳极生成氯气,在阴极产生金属铜(4分).只答出一种生成物则给2分.如果指出错误但不能用正确的文字写出前一段给4分,后面给3分.

(本题考察要点:明确电离电解的区别.正负离子在通过电流时运动的方向.)

- 四、 答案要点:

题号	试剂	现象
1	碱	产生氨味的是氯化铵
2	石灰水	发生白色沉淀的是二氧化碳
3	酸	生成气体的是碳酸钠
4	碱或硫氰化钾	生有棕色沉淀或呈红色的为氯化铁
5	溴水 或高锰酸钾液	使溴水退色的是乙烯, 使 KMnO_4 溶液退色的是乙烯

评分标准: 答对试剂给 2 分, 答对现象者给 1 分, 如有其他合理答案, 参照上列标准给分.

五、答案:

$$\frac{11.2}{22.4} = 0.5 \text{ 克分子 } \text{O}_2; \frac{5.6}{22.4} = 0.25 \text{ 克分子 } \text{H}_2 \text{ (3分)}$$

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$, 所以气体中有过量 O_2 , 只能根据每两克分子 H_2 产生两克分子 H_2O ; 0.25 克分子 H_2 能产生 0.25 克分子 H_2O (4 分).

$$0.25 \times 18 = 4.5 \text{ 克 } \text{H}_2\text{O} \text{ (3 分)}.$$

评分标准: 本题重点考察学生对克分子、克分子体积以及依据化学方程式进行重量和体积的计算.

1. 写出答案不写计算过程的不扣分.
2. 答案错, 又不写计算过程的不给分.
3. 从克分子体积变换为克分子, 但以氧为标准进行计算, 给 2 分.
4. 根据气体反应定律进行计算, 生出 5.6 升水汽, 没有得出水的重量给 (6 分).
5. 根据气体反应定律, 以氧为标准, 计算者不给分.
6. 如学生自作聪明, 以为题目是 11.2 升 H_2 与 5.6 升 O_2 但计算都对 (得 9 克 H_2O) 给 5 分.
7. 用其他方法解答, 如果方法正确, 也按以上标准给分.

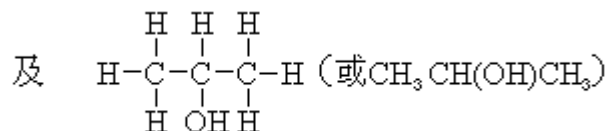
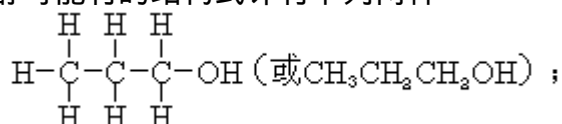
六、(1) 一元醇的分子量

$$2R \cdot \text{OH} + 2\text{Na} = 2R \cdot \text{ONa} + \text{H}_2$$

$$\begin{array}{ccc} 0.3 & & 56 \\ 2x & & 22.4 \times 1000 \\ x = \frac{0.3 \times 22.4 \times 1000}{2 \times 56} = 60 & \text{(4分)} & \end{array}$$

(2) 该一元醇的分子或一元醇的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$, 分子量为 60 则 $12n + 2n + 2 + 16 = 60$ 求得 $n = 3$, 所以该一元醇为 $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ (3 分)

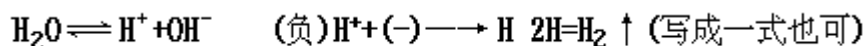
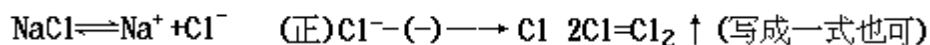
(3) 该一元醇可能的结构式计有下列两种



(3分,只写出一个给2分)

(五、六两题各步中,如果方法正确而结果错误,扣分一半,一题中如有半分作1分计.)

七、答案:1.电解(1)电解氯化钠水溶液制备 Cl_2 、 H_2 和 NaOH .

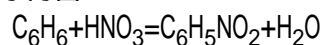


(2)电解熔态 NaOH 以制钠.

(3)电解溶解(于 Na_3AlF_6)的 Al_2O_3 以制铝.

(回答出上列之一答案正确的给5分写出 NaOH 、 Cl_2 各2分, H_2 给1分)

2.硝化(1)硝基苯的制备.

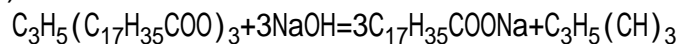


(2)硝化苯酚以制备苦味酸.

(3)硝化甲苯以制备三硝基甲苯.

(回答出上列之一,答案正确的给5分)

3.皂化(1)油脂皂化以制取肥皂和甘油



(2)水解油脂以制取硬脂酸和甘油.

(以上答案如用其他油脂写正确者给5分)

每小题如不能写出方程式而写出工业上的意义(例如制肥皂)给1分,如能写出工业品的分子式再给1分,写出原料的分子式再给1分.

1957 年试题

一、甲：周期表中第三周期的元素依次是：

Na(11)Mg(12)Al(13)Si(14)P(15)S(16)Cl(17)Ar(18) (括号里的数字是原子序)。

(1)它们在原子结构上有什么相似点?有什么不同点?

(2)画出硫的阴离子和氯的阴离子的结构图式。指出这两种离子和上列的哪个元素的原子的电子分布一样。

(3)从上列各元素的原子中,举出能结合成离子分子的两个例子,说明结合时各个原子的电子得失的数目。

乙:(1)卤素元素的非金属性强弱的递变和原子量之间有何关系?

(2)根据卤素彼此置换的实验来说明这个关系。(25分)

二、回答下列问题。能发生反应的,写出平衡的化学方程式(离子反应需要写出离子方程式;氧化还原反应需要指出氧化剂和还原剂);不能发生反应的,说明理由。

(1)银片和硫酸锌溶液能否起置换反应?

(2)硝酸银溶液和氯酸钾溶液混合后,能否发生氯化银沉淀?

(3)用浓硫酸和硫酸亚铁能否制取硫化氢?

(4)煅烧铝粉和二氧化锰的混和物,能否制取锰?

(5)硫酸铝能否水解?(15分)

三、通过哪些化学反应,可以由食盐、水、空气、生石灰和木炭等原料制备下列各种物质,用平衡的化学方程式表示出来:

(1)盐酸 (2)氨 (3)硝酸 (4)乙炔 (5)乙酸(20分)

四、甲：有一白色晶体物质,如果与浓氢氧化钠溶液共热时,就放出一种无色气体,这种气体能使润湿的红色石蕊试纸变蓝;如果与浓硫酸共热时,也放出一种无色气体,但是这种气体却使润湿的蓝色石蕊试纸变红。如果两种放出的气体相遇,就发生白烟。试问原来的那种白色晶体物质可能是什么?写出以上各种反应的方程式。

乙：用什么试剂和根据什么现象,可以辨认下列各对物质:

(1)蔗糖,葡萄糖;

(2)硝酸银、硝酸钡。(14分)

五、某种含碳、氢和氧的化合物 2.3 克完全燃烧后,生成 0.1 克分子的二氧化碳和 2.7 克的水。已知这化合物的蒸气对空气的比重是 1.587,求这化合物的分子式。

(原子量 H=1, C=12, O=16)(13分)

六、使含 90%碳酸钙的大理石 5 克和充分的盐酸作用,问:

(1)在标准状况下,能产生二氧化碳多少毫升?

(2)消耗了浓度是 30%的盐酸多少克?

(原子量 H=1, C=12, O=16, Cl=35.5, Ca=40)(13分)

1959 年试题

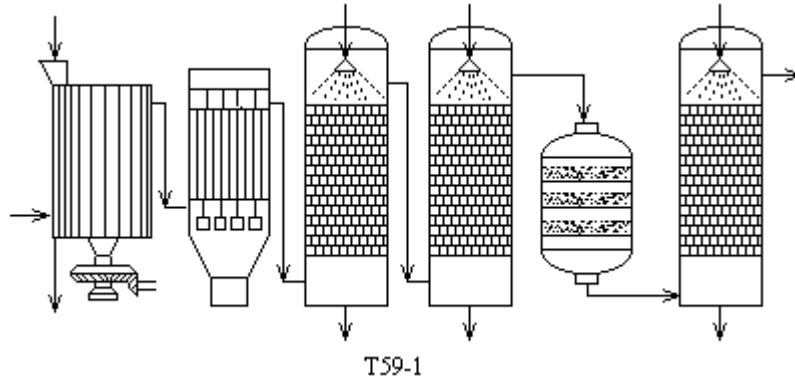
一、

- (1)用卤素——氟、氯、溴、碘四元素和氢的反应情形来表明它们的非金属性逐渐减弱;并画出原子结构简图(电子层数及最外层的电子数),解释递变的原因.
- (2)用第三周期钠、镁、铝、硅、磷、硫、氯七元素氧化物的水化物的酸碱性,来表明它们的金属性非金属性的递变;并画出原子结构简图(各层电子数用数字表明),解释递变的原因.(16分)

二、用平衡的化学反应方程式表示下列物质间的反应;写出反应的必要条件;在各反应生成物的分子式下注明其纯净时的颜色和状态:

- (1)氯气和苯作用生成六六六;
- (2)钠和氯化铁水溶液作用;
- (3)碳酸钙与酸作用(还要写出简化的离子方程式);
- (4)一氧化碳和氧化铁作用(还要注明哪个是氧化剂,哪个是还原剂,指出电子得失的数目).(18分)

三、接触法制硫酸的流程图如下:



- (1)注明图中六个设备的名称;
- (2)写出这一流程中的三个化学反应方程式,注明各反应进行的条件,指出各反应在哪个设备中进行;
- (3)在哪些设备中应用了逆流原理?哪些设备中应用了增大反应物接触面的原理?(只要求写出设备名称)
- (4)任举硫酸的两种主要工业用途.(15分)

四、

- (1)用什么方法来鉴定溶液中的 K^+ 、 NH_4^+ 和 PO_4^{3-} 离子,写出有关的化学反应方程式.
- (2)一种白色固体,由下列四种物质中的两种混合而成:氯化钠、硫酸钾、碳酸钾、碳酸钠、氯化钡.加水后生成白色沉淀,溶液中只有 Na^+ 和 Cl^- 离子.试推论上述白色固体由哪两种物质混合而成(不要求写反应式).(15分)

五、用氨碱法制取 53 公斤纯碱,如果食盐的利用率为 70%,问需要食盐多少公斤?在制成碳酸氢钠那一步时,需要二氧化碳多少克分子?这些二氧化碳在标准状况下的体积是多少升?

(原子量:Na=23 C=12 Cl=35.5)(17分)

六、在下列甲、乙两题中任选题(如答两题时,只按甲题评分):

甲:一种无色液态有机化合物,具有下列性质:()与钠反应生成氢气;()能进行酯化反应,生成带香味的液体;()与碳酸钠无反应;()它的蒸气对氢气的相对密度为 37.

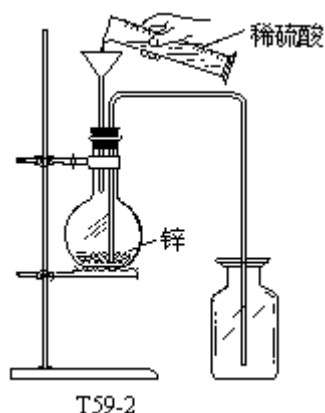
根据以上性质:

- (1)推断该物质属于哪类有机化合物;
- (2)确定该物质的分子量和分子式;
- (3)画出该物质可能的同分异构体的结构式.

乙:用炼焦工业的哪种副产物为主要原料来制造苯胺?写出这一过程的全部化学反应方程式;注明这些反应各属于什么类型.(10分)

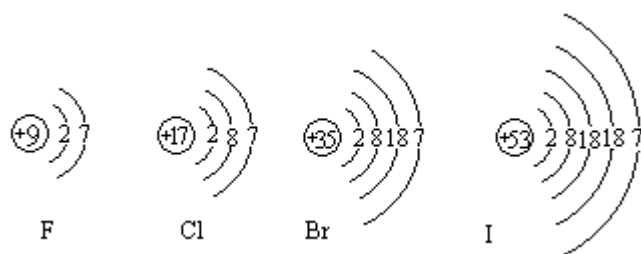
七、在下列甲、乙两题中任选一题(如答两题时,只按甲题评分):

甲:在实验室里按下图的装置制取氢气,指出错误所在,说明理由,并加以改正(可就原图用文字说明,不必另行画图).



1959 年试题答案及评分标准

- 一、(1) 氟和氢在暗处爆炸化合。
 氯和氢在光照下爆炸化合。
 溴和氢加热时化合(或光照下化合)。
 碘和氢在高温时部分地化合。(各 1 分,共 4 分)



(各 12 分,共 2 分)

注:不要求填内层电子数;若填错,该元素无分.

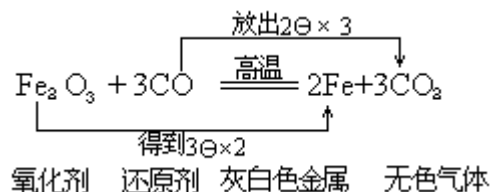
按氟、氯、溴、碘顺序,最外的七电子层离核越远,形成八电子满层的趋向越小.

(2 分)

- (2) NaOH $\text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{Al}(\text{OH})_3$ H_2SiO_3 H_3PO_4 H_2SO_4 HClO_4

- ()离子方程式不简化不扣分。
 ()离子方程式中CaCO₃写成Ca⁺⁺和CO₃⁻算错,扣1分。

(4)



(6分)

注:()方程式给2分,条件给1分,生成物颜色状态共给1分.方程式没平衡扣1分.

氧化剂和还原剂各 1/2 分,放出电子数和得到电子数各 1/2 分.

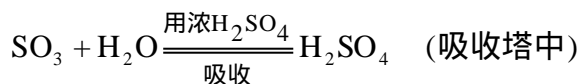
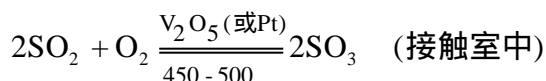
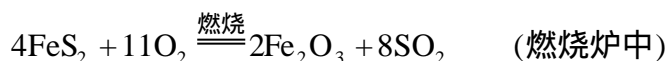
()放出及得到电子数答6个亦对.答成每个C放出2个电子,每个Fe得3个电子亦对.答成C放出2个电子,Fe得到3个电子不对.

()氧化剂答成是氧化铁中的铁,还原剂答成是一氧化碳中的碳亦对.(全题 18分)

三、(1)燃烧炉,除尘室,洗涤塔,干燥塔,接触室,吸收塔.

(各 1/2 分,共 3分)

(2)



(各 2 分,共 6分)

注:在每一方程式中,未平衡者扣 1/2 分,未注明反应条件者扣 1/2 分,未注明设备名称者扣 1/2 分.

(3)逆流原理应用在:吸收塔、洗涤塔、干燥塔和燃烧炉中.(2分)

注:上列四答案,若答对其中任何两个即给2分,答对1个给1分.

增大反应物接触面的原理应用在:燃烧炉、洗涤炉、干燥塔、吸收塔和接触室中.(2分)

注:上列五答案,若答对其中任何两个即给2分,答对一个给1分.

在(3)的两项中,如答错一个,在已得分中扣1分.

(4)硫酸用于:制酸类,制盐类,制炸药,制染料,制塑料,精炼石油等.

(2分)

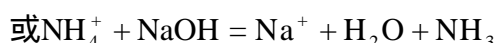
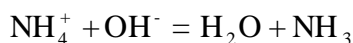
注:上列各用途中答出任何两个即给2分,答出1个给1分.若答案多于两个时,只按前两个评分;不是工业用途不给分.

(全题 15分)

四、(1) K⁺:用铂丝沾取浓试液和盐酸的混和溶液,在火焰中灼烧,火焰呈淡紫色. (2分)

注:只答方法或只答焰色的,只给1分.

NH_4^+ : 溶液中加入NaOH溶液, 加热放出氨气, 能使润湿的红色试纸变成蓝色:

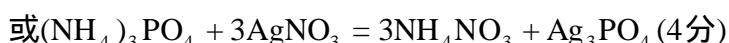
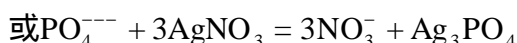
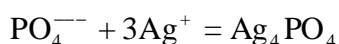


注: () 答出正确方法而未写反应式的, 给 2 分.

() 只写出反应式而未答方法的, 给 1 分.

() 反应式内写错分子式的, 不给分.

PO_4^{3-} : 溶液中加入 AgNO_3 溶液, 生黄色沉淀:



注: () 答用钼酸铵代替硝酸银的, 也算正确.

() 只答出正确方法或只写出正确反应式的, 只给 2 分.

() 用 CaCl_2 或其他能生沉淀的盐类代替 AgNO_3 的, 只给 2 分.

() 写错反应式中任何分子式, 反应式不给分.

(2) 四种物质都能溶于水. 加水生白色沉淀, 同时生 Mg^{2+} 和 Cl^- 离子, 证明发生了反应. 氯化钠不与其他三种物质中任何一物质发生沉淀, 故原来没有氯化钠. K_2SO_4 与 Na_2CO_3 都能和 BaCl_2 作用生成白色沉淀, 但同时能生成氯化钠的只能是 Na_2CO_3 ; 因此证明这种固体是由 Na_2CO_3 与 BaCl_2 混合而成. (6分)

注: () 只答出所给的四种物质能溶于水的, 给 1 分.

() 只答出不是 NaCl 的, 给 1 分.

() 只答出发生反应的, 给 1 分.

() 不加推论, 直答白色固体是由 Na_2CO_3 和 BaCl_2 混合而成的, 给 3 分.

() 只答对一个物质的, 不给分.

(全题 15 分)

五、(1) 2NaCl Na_2CO_3

$$2 \times 58.5 \quad 106$$

$$x \text{ 公斤} \quad 53 \text{ 公斤}$$

$$x = \frac{2 \times 58.5 \times 53}{106} = 58.5 \text{ 公斤}$$

$$\text{需用食盐} = 58.5 \div \frac{70}{100} = 83.6 \text{ 公斤} \quad (8 \text{分})$$

注: 答数中小数部分稍有出入, 不扣分.

(2) 2CO_2 2NaHCO_3 Na_2CO_3

$$2 \text{ 克分子} \quad 106 \text{ 克}$$

$$y \text{ 克分子} \quad 53000 \text{ 克}$$

$$\text{需要} \text{CO}_2 = y = \frac{2 \times 53000}{106} = 1000 \text{ 克分子} \quad (6 \text{分})$$

(3)在标准状况下,CO₂ 占有的体积=1000 × 22.4=22400 升(3分)

注:用其他合理算法,求得正确答数,同样给满分.只能列出合理算式的,(1)给5分,(2)给4分,(3)给2分.

(全题 17分)

六、甲:

(1)根据题中 , 两点,该物质可能是低级的一元醇或低级的一元羧酸.它不跟碳酸钠进行反应,那就是低级的一元醇.(3分)

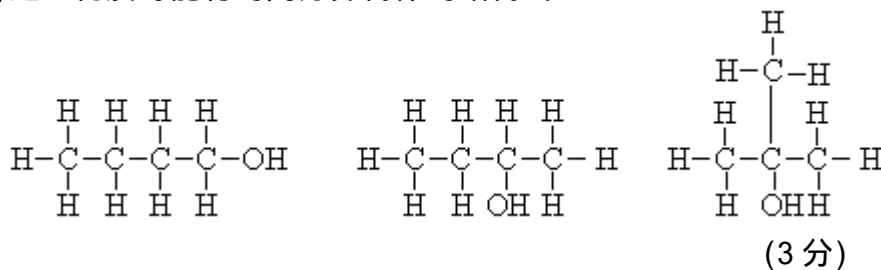
注:如答成醇类时给2分.

(2)根据题中第 点,它的分子量该是 37 × 2=74 (2分)

根据一元醇的通式 C_nH_{2n+2}O 和分子量,求出它的分子式为 C₄H₁₀O.(2分)

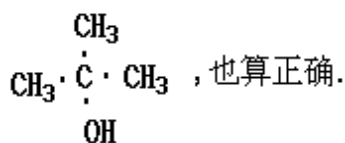
注:如无中间计算过程只答出它的分子式是 C₄H₁₀O 时,也算全对.

(3)这一物质可能的同分异构体的结构式:

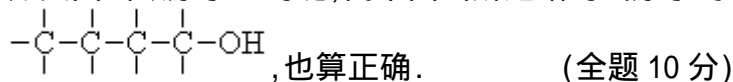


注:()每画对一个,给1分.

()如画成 CH₃ · CH₂ · CH₂ · CH₂ · OH; CH₃ · CH₂ · CH(OH) · CH₃;



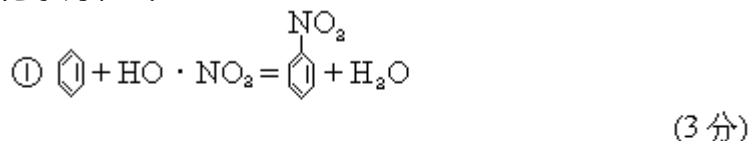
()如只画出碳原子上的键,而不画出所连结的氢原子时,例如:



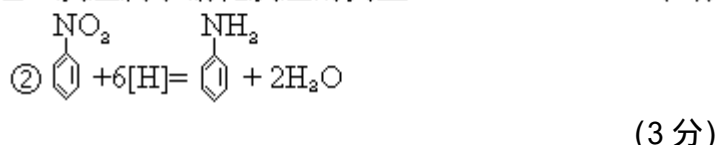
乙:(1)以苯为主要原料.

(2分)

(2)化学方程式:



这一反应属于硝化反应的类型. (1分)



这一反应属于还原反应(或氢化反应)的类型. (1分)

注:在反应 中,如答成氢分子并写出有催化剂存在,也算正确.如只写出氢分子但未写催化剂时,给2分.

(全题 10分)

七、甲:(1) 不该用这种漏斗.

(1分)

因为漏气. (1分)

应该用分液漏斗. (1分)

注:若答应该用安全漏斗,或答用长颈漏斗并插到底,或答用单孔塞子而当加入硫酸后立刻塞住瓶口,这些都算对.

(2)反应瓶内的导管不应插到底. (1分)

因为所产生的氢气无法引出. (1分)

导管应改短. (1分)

(3)不能用上方排气法收集氢气. (1分)

因为氢气比空气轻. (1分)

应该用排水集气法(或答应该用向下排气法也对).(1分)

甲题注:若答应该用灯加热,在本题已得分数中扣2分.

(全题9分)

1960 年试题

- 一、(1) 已知钠的原子序数为 11, 硫的原子序数为 16. 画出钠原子和硫原子形成硫化钠分子的图式(钠原子、硫原子、硫化钠分子都要求用结构简图来表示)。这样生成的化合物是离子化合物, 还是原子化合物? 为什么?
- (2) 在钠原子和硫原子形成硫化钠分子的反应中, 哪种元素氧化了, 哪种元素还原了, 哪种是氧化剂, 哪种是还原剂? 为什么?
- (3) 硫化钠的水溶液呈什么性(酸性, 硷性, 还是中性)? 写出硫化钠水解反应离子方程式。
- (4) 钠原子和钠离子在性质上有什么不同?
- (5) 根据硫的原子结构来说明 硫元素应该位于元素周期表中第几周期,

第几类.

(第一题共 20 分)

二、工业上食盐水溶液的电解:

(一) 画出一个隔膜电解槽简图, 并在图上注明:

1. 阴极、阳极及其制作材料;
2. 隔膜及其制作材料;
3. 食盐溶液的入口;
4. 氯气、氢气和电解碱液的出口.



电解槽简图

- (二) 电解前, 食盐水溶液里存在哪些离子? 通过电解, 为什么能制得氢气、氯气和氢氧化钠等三种产品?
- (三) 电解槽里为什么要设置隔膜?
- (四) 填写产品的用途:

1. 氯气可以用来作农药 _____ 的原料.(任举一种)
2. 氢气可以用来作化学肥料 _____ 的原料.(任举一种)
3. 在轻工业中, 氢氧化钠可用于 _____ 工业.(任举一种)

(第二题共 22 分)

三、(一)用什么实验证明葡萄糖分子里有醛基和多个羟基?(只要求写出实验方法和所观察到的现象.)

(二)在下列甲、乙两题中选答一题(如答两题,只按甲题评分):

甲:(1)写出用薯类中制取乙醇的各步反应的化学方程式,并注明反应条件.

(2)石油裂化时所产生的某种气体可以用来制取乙醇:

写出这种气体的名称.

写出用这种气体制取乙醇的化学方程式,并注明所用的催化剂.

乙:(1)任举四种分馏煤焦油所得的产品.

(2)煤焦油中的某种物质可以用来制取酚醛树脂:

写出这种物质的名称.

写出用这种物质制取酚醛树脂的化学方程式,并注明反应类型.

(第三题共 18 分)

四、(一)20 时,30 克水中溶解 10.8 克氯化钠就成了饱和溶液.试计算:

1. 20 时,氯化钠在水中的溶解度.

2. 20 时,饱和氯化钠溶液的百分比浓度.

(二)某人民公社炼铁厂的高炉,每天能生产 70 吨生铁(含铁 96%).按理论计算,该厂每天需用含 20%杂质的赤铁矿(主要成分是三氧化二铁)多少吨?(原子量:Fe=56, O=16)

(第四题共 18 分)

五、(一)氯化氢的实验室制法:

1. 写出反应的化学方程式.

2. 画出装置图.

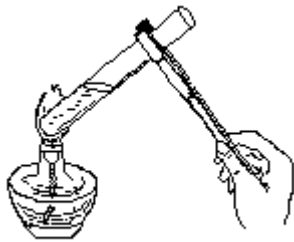


制取氯化氢装置图

3. 举出一种方法证明容器内已经充满氯化氢气体, 并说明理由.

(二) 在下列甲、乙两题中选答一题(如答两题, 只按甲题评分):

甲: 指出下图所示实验操作的错误所在, 说明理由, 并加以改正(可就原图用文字说明, 不必另行画图).



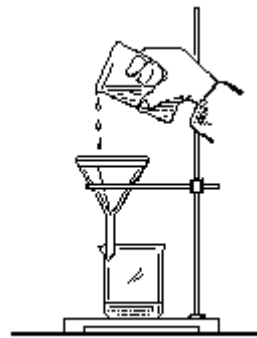
T60-1

(1) 加热试管



T60-2

(2) 闻气体



T60-3

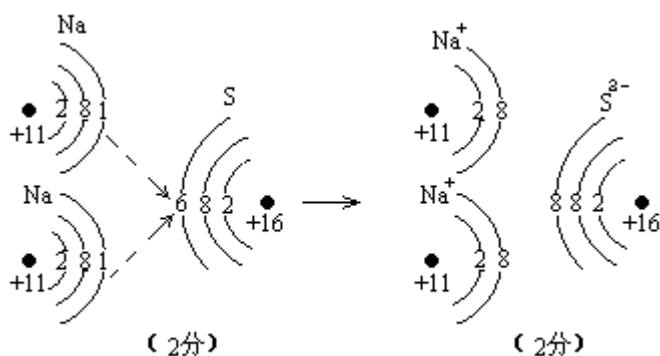
(3) 过滤时倾倒液体

乙: 有三包化学肥料, 分别为氯化铵、硫酸铵和氯化钾. 用化学方法来区别它们(要求写出步骤、现象及有关的化学方程式).

(第五题共 22 分)

1960 年试题答案及评分标准

一、(一)



T60-4

这样生成的化合物是离子化合物. 因为硫和钠原子在得失电子后变成带有不同电荷的离子, 它们互相吸引而生成硫化钠分子. (各 1 分, 共 2 分)

注: 如果画的不是结构简图, 而是电子式, 则绘图部分给 2 分.

结构简图画的不完整, 例如未画原子核, 或画了 "·" 而未注明 +11 或 +16, 或只画了最外层电子, 里面的两层电子数未写出的, 都只给 2 分. 层数画错的, 根据情况适当扣分.

图式完整, 电子得失关系也画出来了, 而未注明 Na^+ 、 S^{2-} 等的, 不扣分.

前面按简图画了, 也画出电子得失关系, 而后面未画结构简图, 只写出 Na^+ 、 S^{2-} 的, 扣 1 分.

答了 "是离子化合物", 而原因部分答 "是由离子键结合而生成的化合物", 如果上面的图式中已标明电子转移过程的, 算全对不扣分;

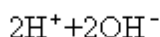
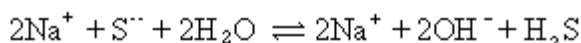
如果上面未画电子转移过程的, 扣 1 分.

(二) 因为钠原子失去了电子, 钠原子氧化了, 它是还原剂. (2 分)

因为硫原子得到了电子, 硫原子还原了, 它是氧化剂. (2 分)

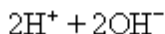
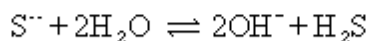
注: 答出了原因的给 1 分, 指出氧化、还原的各给 1/2 分, 指出氧化剂、还原剂的各给 1/2 分. 哪个错了哪个就不给分, 不互相影响.

(三) 呈硷性. (1 分)



(3 分)

注①如将水解反应的离子方程式写作简化离子方程式如:



(3 分)

算全对, 不扣分.

如写分子方程式的不给分.

如在离子方程式中, 把 H_2O 直接写成 $\text{H}^+ + \text{OH}^-$, 或是把 H_2S 写成 H_2S 的都要扣 1 分; 如把 H_2S 写成 H_2S^- 的, 不给分.

水解反应部分如用文字回答, 虽然回答得完全无错也只给 1 分.

有错就不给分。

(四) 钠原子能跟水剧烈地起反应, 使水分解出氢气, 而钠离子却不会使水分解. 由钠原子组成的金属钠是银白色的, 钠离子却没有颜色.

(4分)

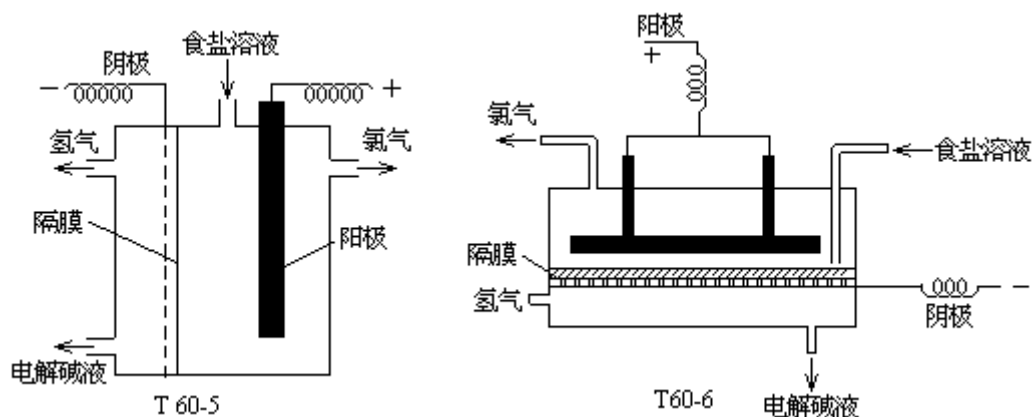
注: 答案中共 4 个部分, 每部分 1 分, 每错一个扣 1 分, 不互相影响. 文字叙述不同, 意义全对的, 不扣分.

(五) 因为它有 3 个电子层, 所以应位于第三周期; 它最外层有 6 个电子, 所以应位于第六类. (2分)

注: 答案中共四个部分, 每一部分 $\frac{1}{2}$ 分, 每错一个扣 $\frac{1}{2}$

分, 不互相影响.

二、(一) 见图(左右两图都正确)



制作材料: 隔膜由石棉制成, 阳极由石墨制成, 阴极由整块铁丝网制成. (共 8 分)

注: 标明了隔膜给 1 分, 写出其制作材料给 1 分. 标明了阴极和阳极各给 1 分, 写出它的制作材料各给 $\frac{1}{2}$ 分. 标明了食盐溶液的入口和氯气、氢气、电解碱溶液的出口各给 $\frac{1}{2}$ 分. 表示了电解槽的密闭给 1 分. 共 8 分.

如果画出了其他形状的电解槽, 只要合理而又能满足题目要求, 都算正确.

如果有下列情况, 不影响得分: () 电解槽画得不美观; () 用 "+", "-" 号分别代表 "阳极"、"阴极"; () 用 " Cl_2 "、" H_2 " 分别代表

"氯气"、"氢气". 但是不能用 "NaOH" 代替 "电解碱液", 不能用 "NaCl" 代替 "食盐溶液", 如果有这种情况, 只给该部分应给分的一半

如果没有画出阴阳两极, 则除该部分不给分外, 不再扣分. 如果把阴阳两极恰好标反了, 则不仅该部分错了, 而且所有出入口部分也因此发生了错误, 这时除该部分不给分以外, 再应扣去入口部

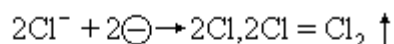
分应得分数的一半。

如果阴极画得离隔膜较远,未紧贴隔膜,也算对,不扣分。

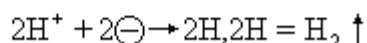
(二)电解前,食盐水溶液里,存在有钠离子、氯离子以及少量氢离子和氢氧根离子。(每个离子给 $\frac{1}{2}$ 分,共2分)

[注]氢离子和氢氧根离子前未写"少量"二字,可不扣分。

电解时,阳极附近的 Cl^- 较 OH^- 易于在阳极上失去电子:



阴极附近的 H^+ 较 Na^+ 易于在阴极上到电子:



结果, Na^+ 及 OH^- 仍留在溶液里. 因此从电解碱溶液里可以制得氢氧化钠. (共5分)

[注] 正确答出电解碱液里可以制得氢氧化钠的理由,给1分. 正确答出电解食盐水溶液在阳极可以得到氯气的理由和在阴极可以得到氢气的理由,各给2分.

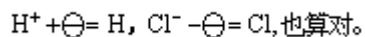
在答案中可以不用写化学方程式,只要讲清原理即可。

分析阳极有氯气产生、阴极有氢气产生的原因时,如果没有说明

" Cl^- 较 OH^- 易失电子"、" H^+ 较 Na^+ 易得电子",在该得分部分各扣

$\frac{1}{2}$ 分。

如把在阴阳两极得失电子所起反应的化学方程式写成,



(三)电解槽里需要隔膜的理由有:

1. 防止阳极区产生的氯气跟溶液里的氢氧化钠发生反应,使产品氢氧化钠不纯。

2. 防止氢气与氯气混和,引起爆炸. (4分)

[注] 评分时,每个理由给2分,共4分。

如只答出"防止氯气和氢氧化钠作用""防止氯气和氢气混和",没有指出不良后果,只各给1分。

(四)产品的用途:

1. 答六六六或 D.D.T. 都正确。

2. 答液氨、氨水或任何一种铵态氮肥都正确。

3. 答肥皂工业、造纸工业或纺织工业都正确。

其他合理答案也算对. (4分)

三、(一)在葡萄糖溶液里加入新制的氢氧化铜沉淀,沉淀溶解,生成绛蓝色(或蓝色)溶液,证明分子里多个羟基,然后把加入氢氧化铜沉淀的试管加热,生成红色的氧化亚铜沉淀,证明分子里多个醛基. (10分)

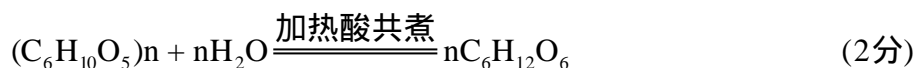
注: 证出醛基和多个羟基各给5分。

分别用银镜反应证明醛基和用氢氧化铜沉淀证明羟基也算对。

用生成醋酸酯的反应来证明有多个羟基的,扣2.5分。

所用的氢氧化铜如果未说明新制的,不扣分。

(二) 甲: (1)



淀粉



葡萄糖

注: 淀粉逐步水解的过程中, 如果增加生成麦芽糖的一步, 也对.
如果把葡萄糖制成乙醇的化学方程式写成:

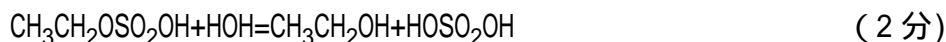
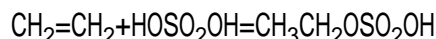


化学方程式和反应条件各给 1 分, 方程式中任一分子式写错了, 该方程算错, 不给分.

化学方程式未配平, 扣 $\frac{1}{2}$ 分.

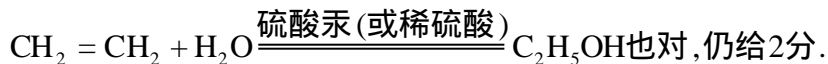
淀粉和葡萄糖分子式下未注明中文名称, 不算错.

(2) 这种气体是乙烯.



用硫酸汞或稀硫酸作催化剂. (1分)

注: 化学方程式写成:



如果写用浓硫酸作催化剂, 则算错, 催化剂不给分.

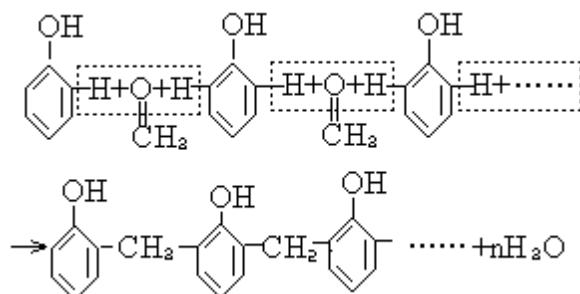
方程式中任一分子式写错了. 则方程式算错, 不给分.

乙: (1) 苯、甲苯、酚、萘、沥青.

注: 上列五种产品中可任答四种, 每种给 1/2 分.

(2) 苯酚.

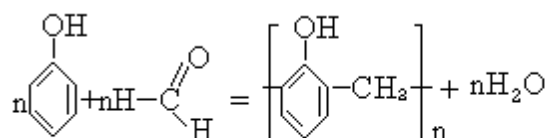
由苯酚制取酚醛树脂的化学方程式:



这个反应是缩合反应.

(2分)

注: 如果把化学方程式写成:



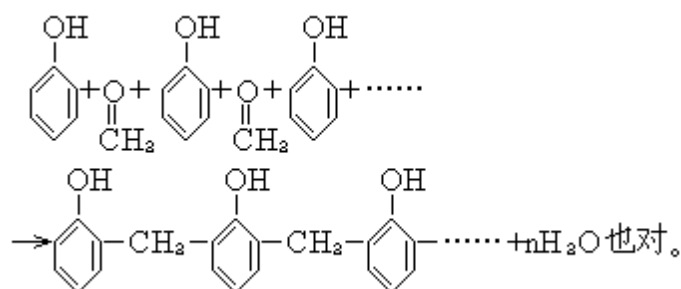
也对.

(3分)

生成物中未写 $n\text{H}_2\text{O}$ 的扣 $1\frac{1}{2}$ 分.

如果已写出 H_2O ,但未写系数 n 的,扣1分.

如果化学方程式写成:



化学方程式用等号而不用箭头,也对.

本题化学方程式中如果有一个分子式少写了一个H原子,扣1分.如果在酚醛树脂的分子式中少写了一个 $-\text{CH}_2-$,算全错,不给分.

如果把原料写成苯,而没有在化学方程式中表示出由苯制得苯酚的过程,则原料名称算错,如果用化学方程式正确地表示了由苯制得酚醛树脂的过程,则也算对.

其他合理答案也都算对.

四、(一)

$$1. \quad 100:30=x:10.8$$

$$x = \frac{100 \times 10.8}{30} = 36(\text{克})$$

答:20 时氯化钠在水中的溶解度为 36 克.

注: 算式 2 分,数值 1 分,答案 1 分.

答案可在数值后注明,如"36(克).....NaCl 的溶解度",也算对,如果答案上没有单位,答案不给分.

计算概念不清,即使答案形式正确,答案也不给分.

算式错,全小题错.

如果算式部分只写:

$$100:30 = x:10.8, \text{或只写 } x = \frac{100 \times 10.8}{30}, \text{不算错.}$$

没有列出算式,只有正确答案及数值,只给答案及数值分.

$$2. 30+10.8=40.8$$

$$40.8:10.8=100:x$$

$$x = \frac{10.8 \times 100}{40.8} = 26.47(\text{克}) \text{或 } 26.5(\text{克})$$

答:20 时,饱和氯化钠溶液的百分比浓度为 26.47%(26.5%).

或 $100+36+136$

$$136:36=100:x$$

$$x = \frac{36 \times 100}{136} = 26.47(\text{克}) \text{ 或 } 26.5(\text{克})$$

答:20 时,饱和氯化钠溶液的百分比浓度为 26.47%(26.5%)。

(4分)

注:本小题共4分,评分标准同上面小题,但如果把答案中百分比浓度只写成"26.47"(缺%),则答案部分不给分。

用其他合理算法,求得正确答案,同样给满分。

(二)70吨生铁中含铁量为:

$$70 \times 96\% = 67.2(\text{吨})$$

根据 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Fe}$

$$160 \quad 2 \times 56$$

$$x \quad 67.2$$

$$160:112=x:67.2$$

$$x = \frac{160 \times 67.2}{112} = 96(\text{吨})(\text{纯净Fe}_2\text{O}_3\text{需要量})$$

$$96 \div (100-20)\% = 120(\text{吨})$$

答:需含 Fe_2O_3 80%的赤铁矿 120吨。

(10分)

注:算出纯铁量给2分.如果算式对,计算错,给1分。

算出纯净 Fe_2O_3 需要量给4分:

() $\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Fe}$ 1分,算式2分,数值1分。

() $\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Fe}$ 错的,本部分全错,不给分。

() $\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Fe}$ 对,但 Fe_2O_3 分子量算错了.扣3分.56没有乘2,扣2分。

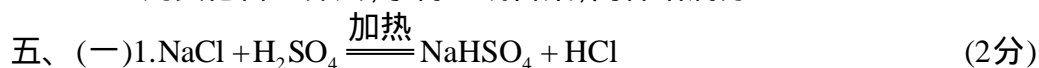
() 计算纯 Fe_2O_3 需要量时,不直接用 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Fe}$,化学方程式虽写错而 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 2\text{Fe}$ 的关系对、计算也对的,给3分;化学方程式错,因而计算也错,算全错,不给分。

算出赤铁铁矿需要量得3分.式子对,计算错,给2分。

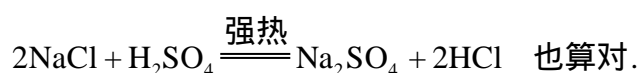
最后的答案1分.若答案没有单位,不给分.计算概念不清,即使答案形式正确,答案也不给分。

由于上步错而影响下面各步跟着也错了,但对本步的概念是清楚的,计算也没有错,本步不扣分。

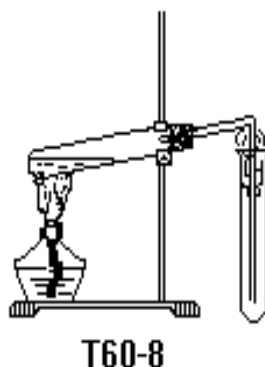
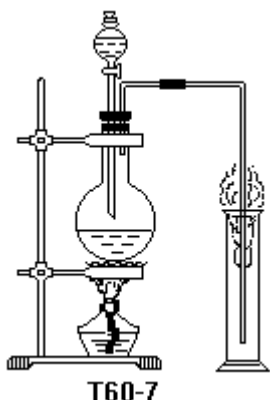
用其他合理算法,求得正确答案,同样给满分。



注:化学方程式写成:



2.



左右两图均可,或其他合理的装置图亦可. (7分)

注: 发生氯化氢气体的部分画得正确合理,给3分;

收集氯化氢气体的部分画得正确合理,给2分;

酒精灯和铁架台画得正确合理,给2分.共7分.

如果氯化氢气体发生部分画得不合理,但是画出了烧瓶或试管,给1分.

3. 看到容器口外发生白雾.说明氯化氢气体已经充满容器. (2分)

这是因为氯化氢气体逸出容器外,在空气里碰到水蒸气,形成细小的盐酸液滴的缘故.

注: 如果用下述两种方法之一回答,也算对:

(i) 用润湿的蓝色石蕊试纸放在容器口,如果看到石蕊试纸由蓝色变成红色,说明氯化氢气体已经充满容器.这是因为氯化氢气体溶于水,变成盐酸,呈酸性反应的缘故.

(ii) 用玻璃棒蘸取氨水,放在容器口,看到有白烟生成,说明氯化氢气体已经充满容器.这是因为氨水中氨跟从容器外逸的氯化氢生成了细小的氯化铵晶体的缘故.

本题共13分;其中第1小题2分,第2小题7分,第3小题4分.

(二)甲:(1)不能使试管底部和灯芯接触. (1分)

因为热的试管和较冷的湿的灯芯接触,试管可能破裂. (1分)

应把试管放在外焰温度最高的部分. (1分)

注:如果回答把试管放得太低,应放得高一些,给2分.

(2)不能直接在瓶口闻气体. (1分)

可能气体有毒,危险. (1分)

应该用手轻轻地在容器扇动,使极少量气体飘近鼻孔. (1分)

(3)没有用玻璃棒. (1分)

这样易使液体外溅或冲破滤纸. (1分)

应该使液体沿着玻璃棒流入漏斗. (1分)

注: 如果没有逐条分开回答,而是合在一起回答,只要答案合理,也算对.

如果有其他正确合理的回答,也算对.

本选题共 9 分;第 1、第 2、第 3 小题各 3 分.

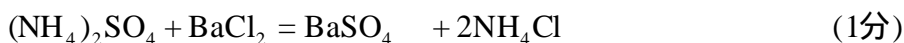
乙:(1)把三种肥料各取少许分别溶于水 (1 分)

(2)从三种肥料中鉴别出硫酸铵 (1 分)

步骤:取上述三种溶液各少许,分别加入氯化钡溶液. (1 分)

现象:其中一种肥料产生白色沉淀,其余两种无反应. (1 分)

化学方程式:



白色沉淀

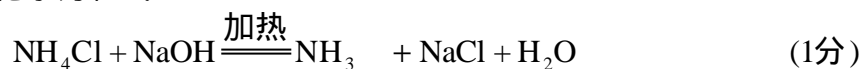
结论:能跟氯化钡溶液产生白色沉淀的肥料,是硫酸铵.

(1 分)

(3)从其余两种肥料中鉴别出氯化铵:

步骤和现象:在溶液中分别加入氢氧化钠溶液,加热.其中一种放出能使润湿的红色石蕊试纸变蓝的氨气.其余一种无任何反应产生. (1 分)

化学方程式:



结论:在其余两种肥料中能与碱反应放出氨气的,是氯化铵. (1 分)

(4)余下的一种肥料是氯化钾. (1 分)

注: 本题可能答案很多,不能一一列举,其他合理答案,可按下述标准评分:

()所有要在水溶液中进行反应,考生一定要指出"先把肥料分别取出少量,溶于水中",否则扣 1 分.

()从三种肥料中鉴别出第一种肥料:

答出操作步骤的给 1 分(如果该步骤无方程式,则给 2 分.)

答出现象、结论的给 2 分.

写出化学方程式的给 1 分(如果该步骤无化学方程式,则此 1 分移给操作步骤).

以上供给 4 分

()从其余二种肥料中鉴别出第二种肥料:

答出操作步骤的给 1 分.答出现象结论的给 1 分(如果该步骤无化学方程式的,则给 2 分).

写出化学方程式的给 1 分(如果该步骤无化学方程式,则此 1 分移给现象结论).以上共 3 分.

()从以上两个正确的结论推导出第三种肥料的,给 1 分.

()本选题共给 9 分.

()本题只要求通过实验来鉴别前一二种肥料.如果考生对第三种肥料也用化学方法鉴别,则这部分答案无论正确与否,都根据上述标准评分.

如果考生对三种肥料分别进行检验,答案全部正确的,给 4 分.

化学方程式没有配平的,扣 1/2 分.如果在本题的化学方程式中,

未注明反应条件,不扣分.但如果在化学方程式中写错任何一个分子式,该方程式算错,不给分.

写出鉴别方法,没有写出现象或反应条件的,扣 1/2 分.

如果没有逐条分开回答,只要答案合理,也算对.

1961 年试题

一、(一)在下表中填写答案:

元素	原子序	各层电子数				最外层电子的 得失难易
		第一层	第二层	第三层	第四层	
Cl	17					
A	18					
K	19					

(二)解答下列问题:

1. 表中什么元素的原子能够形成由两个原子组成的单质分子?为什么?写出分子的电子式.
2. 表中什么元素的原子不能形成由两个原子组成的单质分子?为什么?
3. 表中哪些元素之间能生成化合物?为什么?写出化合物分子的电子式.
在生成所答的化合物时,哪种元素被氧化了?它是氧化剂还是还原剂?它的原子失去电子还是得到电子?
所答化合物的晶体能否导电?为什么?它的水溶液能否导电?为什么?
4. 根据氯和钾在元素周期中的位置,判断它们的金属性或非金属性的强弱.
5. 在氯的两种同位素 Cl^{35} 和 Cl^{37} 的原子核中,各有几个中子?

(第一题共 22 分)

二、(一)1. 在实验室里,使酒精在 160-180 °C 时脱水来制备乙烯.写出化学方程式,并指出用什么物质作催化剂.为什么反应温度不能低于 160 °C ?

2. 乙烯和乙烷的化学性质有什么不同之处?(举出三点,不要求写化学方程式.)

3. 乙烯有哪些主要用途?

(二)在下列甲、乙两题中选答一题(如答两题,只按甲题评分):

甲:(1)将硬脂(硬脂酸甘油酯)和氢氧化钠溶液放在一起,加热煮沸,发生反应.

写出化学方程式和反应类型的名称.

通常用什么方法来分离这一反应的产品?

(2)用硬水洗衣服,为什么消耗肥皂的量比较多?

乙:(1)煤经过干馏,首先得到哪四部分产物?

煤的干馏怎样体现了对资源的综合利用?

(2)乙酸没有还原性,而甲酸有还原性,为什么?

(第二题共 18 分)

三、苯跟氯气起反应生成六六六($C_6H_6Cl_6$).

(一)制备 1 公斤六六六,在理论上需要氯气多少升(标准状况下)?(原子量:H=12 Cl=35.5)

(二)如果在反应中只 80%的苯生成了六六六,问制备 1 公斤六六六需要苯多

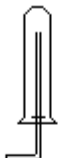


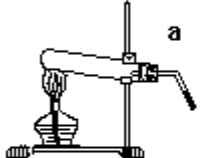
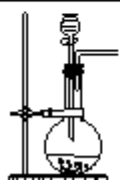
少公斤?

注:最后的计算结果只要求写到小数第二位,第三位小数四舍五入.

(第三题共 16 分)

四、(一)在实验室里制取氧气、氢气、氨和二氧化碳四种气体(分别用氯酸钾、锌和稀硫酸、氯化铵和氢氧化钙、大理石和稀盐酸为原料).

1. 可选用下表中所示哪种气体发生装置和收集装置?(将气体的分子式填入下表中有关的空格内.)

气体收集装置 气体发生装置	 1	 2	 3
 a			
 b			

T61-1~T61-5

2. 解答下列问题:

(1) 说明为什么选用了某种发生装置和收集装置来制取氨.

(2) 说明为什么选用装置 b 来制取表中最下横行内所填各种气体.

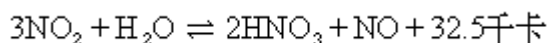
(二) 在下列甲、乙两题中选答一题(如答两题,只按甲题评分):

甲: 在实验室里用浓度为 37% 的盐酸(比重 1.19), 怎样配制 2 克分子浓度的盐酸溶液 500 毫升?(要求先列算式, 算出所需浓度为 37% 的盐酸的量, 然后扼要地写出配制方法.)(原子量: H=1 Cl=35.5) 注: 最后的计算结果只要求写出整数部分, 小数第一位四舍五入.

乙: 向分别盛有铵盐、铝盐、铁盐和钾盐溶液的四支试管中, 逐滴加入氢氧化钠溶液, 各发生什么现象?(若无化学反应, 亦须指出.) 并写出有关反应的简化离子方程式.

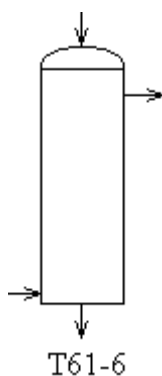
(第四题共 20 分)

五、(一) 在合成法制硝酸工业的吸收塔里进行着以下反应:

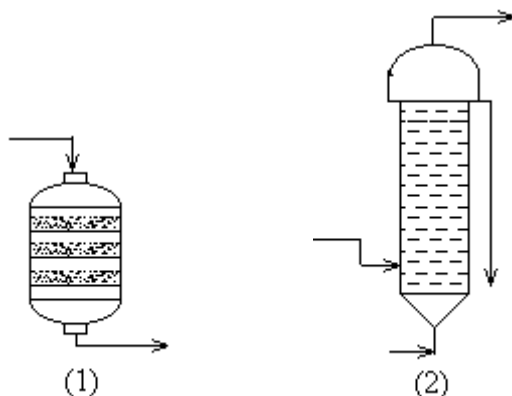


要增加硝酸的产量, 压力应当增大还是减小, 温度应当升高还是降低?(从化学平衡观点来说明理由.)

(二) 在右图内画出合成法制盐酸工业中吸收塔的内部构造, 并标出进入和导出的物质名称(或分子式). 为什么这种设备有利于迅速地制得浓盐酸?(从化学生产原理来说明理由.)



(三)用化学方程式表明在接触法制硫酸的接触室[下图(1)]和合成法制醋酸的水化塔[下图(2)]中进行的两个反应,并注明反应的条件. 标出两图中进入和导出物质的名称(或分子式)

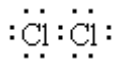


(第五题共 24 分)

1961 年试题答案及评分标准

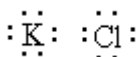
一、(一) $\begin{matrix} 2 & 8 & 7 \\ & 2 & 8 & 8 \\ & 2 & 8 & & 8 & 1 \end{matrix}$ 易得 1 个电子 (2 分)
 稳定(或答不易得失电子) (2 分)
 个电子 (2 分)

(二) 1. Cl (或答氯). 两个氯原子共有一对电子, 各形成稳定结构.



2. A 和 K. 因为氩原子的最外电子层是稳定结构; 因为钾原子最外层只有一个电子, 只能失去不能再结合一个电子. (3 分)

3. K 和 Cl. K 原子供给 Cl 原子一个电子, 各形成稳定结构.



K, 还原剂, 失去电子. (2 分)

不能, 因为 K^+ 和 Cl^- 离子间强烈吸引, 不能自由移动.

能, 因为在溶液中 K^+ 和 Cl^- 离子能自由移动. (3 分)

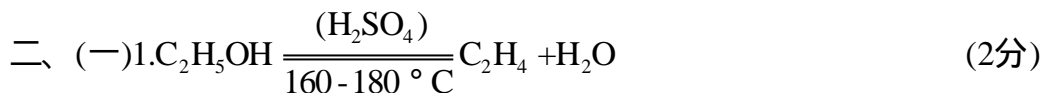
4. 氯在周期表的右端, 非金属性强; 钾在周期表的左端, 金属性强.

5.18、20

(1分)

(1分)

(第一题共22分)



用 H_2SO_4 作催化剂. (1分)

因为在反应温度低于 160 时,生成乙醚而不生成乙烯. (2分)

2. 化学性质不同之处是:

乙烯能被氧化剂(高锰酸钾溶液)所氧化,乙烷不能.

乙烯能起加成反应,乙烷不能.

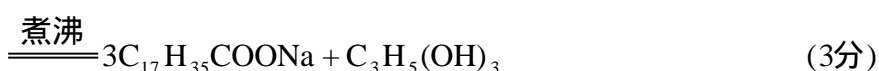
乙烯能起聚合反应,乙烷不能.

乙烯不能起取代反应,乙烷能. (3分)

注:以上四点中答出三点即可,共3分.如答乙烯燃烧时生成乙烷明亮的火焰不算分.

3. 乙烯是有机合成工业的重要原料,用乙烯可以制取酒精、塑料(如聚乙烯)等物质.乙烯还可以用来催熟果实. (2分)

注:只答乙烯是有机合成的重要原料,不给分.



酯的水解反应(或答:皂化反应) (1分)

在生成物中,加入食盐的细粒(或浓溶液),搅拌,静置,溶液就分成两层,上层是肥皂,下层是甘油和食盐的溶液. (2分)

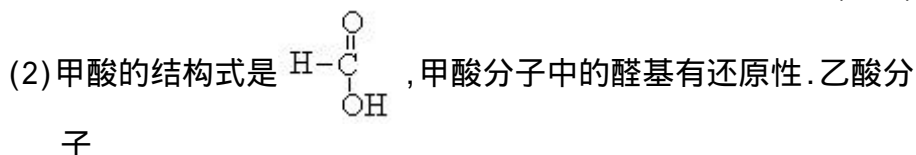
(2)用硬水洗衣服,肥皂跟钙盐(或镁盐)反应,生成不溶性的脂肪酸钙(或脂肪酸镁),就多消耗了肥皂.

注:或答:硬水里的钙盐(或镁盐)跟肥皂起反应而生成不溶解的化合物,也对.

乙:(1)焦炉气、氨水、煤焦油、焦炭. (3分)

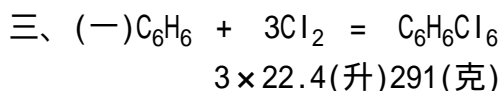
注:在四部分产物中,答对两种或三种的给2分,只答对一种的给1分.

从煤里可制得以上四部分干馏产物,从这些产物又可提取出多种多样的重要工业原料,用于化学工业、冶金工业等,使煤的各方面用途都能充分发挥.如果将煤用作燃料,仅利用热量,很不经济. (2分)



中没有带还原性的基团,因此没有还原性. (3分)

(第二题共18分)



$$3 \times 22.4 : 291 = x : 1 \times 1000$$

$$x = \frac{3 \times 22.4 \times 1000}{291} = 231(\text{升})$$

答:需要氯气 231 升.

注: 基本概念和计算方法方面占 6 分,其中:

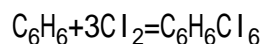
() 化学方程式(或 $3\text{Cl}_2 + \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ 占 2 分.

() 比例式和算式(包括气体克分子体积概念、分子量数值的计算)占 4 分.其中列式、概念或分子量计算有错误时,酌情扣分.

数字运算方面占 2 分.如果计算结果数值对,但漏写或写错单位,扣 1 分.

用其他合理算法(包括应用分子式来进行计算的,)求得正确答案,同样给满分.

(二)1. 制备 1 公斤六六六,设理论上需要苯的重量为 y:



$$78 \qquad \qquad 291$$

$$y \qquad \qquad 1$$

$$78 : 291 = y : 1$$

$$y = \frac{78 \times 1}{291} = 0.268(\text{或}0.27)(\text{公斤})$$

2. 实际上需要苯的重量为:

$$0.268 \div \frac{80}{100} = 0.34(\text{公斤})$$

答:需要苯 0.34 公斤.

(8 分)

注: 算出理论上需要苯的重量,给 6 分.

() 基本概念和计算方法方面[包括写化学方程式(或写成 $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 = \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$)、分子量数值的计算、列比例式和算式]占 4 分.

() 数字运算方面占 2 分.

算出苯的实际需要量给 2 分.如果算式对,计算错,扣 1 分;计算结果数值对,但漏写或写错单位,也扣 1 分.

用其他合理算法,求得正确答案,同样给满分.

(第三题共 16 分)

四、(一)1.

气体发生装置 \ 气体收集装置	1	2	3
a	NH_3	O_2	O_2
b	H_2	CO_2	H_2

(4 分)

注:填表时,每种气体只要求填对一个位置,即给 1 分;若多填对一个位置,不另给分;若填错一个位置,对该气体即无分. CO_2 用排水

法也对.

2. (1) 制氨的反应物为固态(占1分), 反应时必须加热(占1分), 故用装置 a. 生成物氨比空气轻(占1分) 又易溶于水(占1分), 故用装置 1 收集. (4分)

(2) 制取氢气和二氧化碳的反应物都是一种固体和一种液体, 都不需要加热, 故用装置 b. (2分)

(二) 甲: 计算步骤:

(1) 500 毫升 2 克分子浓度的盐酸含氯化氢:

$$\frac{500 \times 2}{1000} = 1(\text{克分子}) \quad (2\text{分})$$

1 克分子氯化氢的重量=1+35.5=36.5(克) (1分)

(2) 含 36.5 克氯化氢的浓度为 37% 盐酸的重量为:

$$36.5 \div \frac{37}{100} = 98.6(\text{克}) \quad (3\text{分})$$

(3) 98.6 克的浓度为 37% 盐酸(比重 1.19) 的体积为:

$$98.6 \div 1.19 = 83(\text{毫升})$$

答: 需要浓度为 37% 的盐酸 83 毫升 (2分)

配制方法: 量取 83 毫升浓度为 37% 的盐酸, 注入量瓶(或量筒) 中, 加水稀释到 500 毫升.

注: 在计算中, 如果对克分子、克分子浓度、百分比浓度、比重等概念理解错误, 该步计算不给分

在(1)、(2)或(3)中, 如算式列对, 而计算错误, 扣 1 分.

最后的计算结果, 如漏写或写错单位, 扣 1 分.

如果由于上步错, 而下面各步的数字运算也跟着错, 但对本步的概念是清楚的, 计算方法也是对的, 那么本步可不扣分.

用其他合理算法, 求得正确答案, 同样给满分.

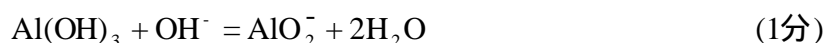
配制方法中"加水稀释到 500 毫升"为重点, 如答案中无此重点, 不应给分.

乙: 铵盐溶液: 发出氨的气味, 或答发出的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝. (1分)



铝盐溶液: 先有白色沉淀生成; 再继续加入浓 NaOH 溶液时, 沉淀又溶解.

(2分)



铁盐溶液: 生成红棕色(或答红褐色)沉淀.



钾盐溶液: 没有变化.

注: 用普通的化学方程式来表示上述离子反应的不给分.

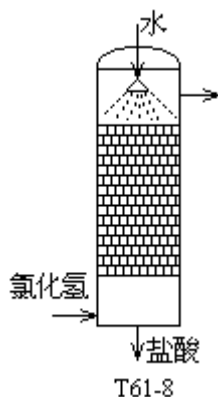
(第四题共 20 分)

五、(一)1. 由于气体反应物的体积大于气体生成物的体积,增大压力可促使平衡向缩小体积方向移动,从而增加硝酸的产量. (3分)

2. 由于硝酸的生成是放热反应,降低温度可促使平衡向放热方向移动,从而增加硝酸产量.

注:本小题(一)的答案包括三部分:()根据化学反应的判断(气体生成物体积缩小,放热反应),()压力、温度对平衡的影响,()采取加压降温的办法.叙述的先后不影响得分.每个部分 2 分.

(二)1. 见下图. (3分)



2. 为了增大水和氯化氢的接触表面,在吸收塔内填充瓷环,这样就可较迅速地吸收氯化氢. (2分)

3. 在塔的上部,还未被吸收的氯化氢到了这里就被刚进入塔里来的净水所吸收.在塔的下部,生成的盐酸跟进入塔里的氯化氢充分接触,因而使盐酸里所溶解的氯化氢的量增多,这样就能生成浓盐酸. (3分)

注: 本小题的"增大接触表面"和"逆流"两方面的答案各包括三部分:()吸收塔的结构,()化学生产原理,()效果.叙述的先后不影响得分.

只答出塔的内部结构和流向,而没有具体说明"逆流"、"扩大接触表面"原理者扣 2 分.只答一般原理不联系吸收塔的结构者扣 4 分.



图(1): SO_2 , 空气(上方); SO_3 (下方)



图(2):

汞盐催化剂溶液(左)	}	C_2H_2 , 水蒸气(下)	}
用过的汞盐催化剂溶液(右)	}	CH_3CHO , 未作用的 C_2H_2 (上)	}

(2分)

注: 本小题中的每一化学方程式给 3 分(写错反应条件者扣 1 分,化学方程式不平衡者扣 1 分,分子式写错扣 2 分).

图上注字用汉字或分子式均可. 进入接触室的空气答成"氧化"可不扣分. 水化塔上"汞盐催化剂溶液"答成汞盐可不扣分, 不答"用过的"亦不扣分: 不答水蒸气和未作用的 C_2H_2 亦不扣分.

(第五题共 24 分)

1962 年试题

一、(一)1. 氯的原子量是 35.5, 氯气对空气的相对密度是多少?(空气的平均分子量是 29.)

2. 在常温下, 如何将氯气变成液态氯?

3. 氯气分别在什么条件下, 能跟(1)铁和(2)氢气起反应?各发生什么现象?写出有关的化学方程式.

4. 在常温下, 氯气分别跟(1)氢氧化钠溶液和(2)硫化氢溶液作用. 写出有关的化学方程式.

(二)在实验室和工业上制取氯气时, 都用氯化物做原料.

1. 指出反应原理上有什么相同点.

2. 在制取时, 各采用什么方法?

3. 氯气的实验室制法:

(1) 写出反应的化学方程式.

(2) 画出制备和收集的装置图.



(三) 举出氯气在农药制造、塑料工业和日常生活中各一项重要应用. (不要求写化学方程式.)

(第一题共 24 分)

二、(一)1. 氢跟钠能形成离子型化合物 NaH. 画出这一物质阳离子和阴离子的结构简图.

2. 氢在 HCl 和 NaH 两种化合物中分别显示什么化合价?

(二)1. 氢在元素周期表中可以排在第一类和第七类. 从原子结构加以解释.

2. 重氢的原子量是 2, 为什么不把它排在元素周期表的第二类?

3. 氦原子有两个电子, 为什么不把氦排在第二类?

(三)1. 氯化氢分子的化学键属于哪一类型?

2. 液态氯化氢能否导电? _____ 为什么?

3. 氯化氢的水溶液能否导电? _____ 为什么?

(第二题共 17 分)

- 三、(一)苯酚和苯在常温都能跟溴发生反应。
1. 写出上述两个反应的化学方程式,并注明必要的条件。
 2. 上述两个反应都属于哪一类型?
 3. 比较上述两个反应进行的难易程度,并根据苯酚和苯的分子结构加以解释。
- (二)向苯酚和乙醇分别加入氢氧化钠溶液。
1. 问各有否反应发生?
 2. 如有反应发生,写出化学方程式和生成物的名称。
 3. 根据苯酚和乙醇的分子结构,说明发生或不发生反应的原因。

(第三题共 15 分)

四、用大理石和盐酸制备二氧化碳。

- (一)写出这一反应的(1)化学方程式和(2)简化的离子方程式。
- (二)所有大理石含 90%碳酸钙,其余是不跟酸作用的杂质;所用盐酸是 6 克分子浓度.计算产生 10 升二氧化碳(标准状况)时,需要(1)这种大理石多少克和(2)盐酸多少毫升。(原子量:C=12 Cl=35.5Ca=40)
- 注:最后的计算结果只要求写出整数部分,小数第一位四舍五入。

第四题共 16 分

五、(一)写出下列名词的定义,并各举一例:

1. 同素异性体
 2. 同分异构体
 3. 聚合反应
- (二)1. 在炼钢过程中,为什么要加脱氧剂?
2. 任举一种脱氧剂,并写出它所引起反应的化学方程式。
- (三)为什么在提纯氯化钠时,常用蒸发法;而在提纯硝酸钾时,常用冷却法?

(第五题共 14 分)

六、(一)一瓶溶液可能含有 OH^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 和 SO_4^{2-} 五种阴离子中的某几种.取少许溶液分装三个试管中,进行如下操作:

向第一管中滴入酚酞,溶液变红;加热浓缩,加浓硫酸(70%浓度)和铜屑,再加热,发生红棕色气体。

向第二管中加入硝酸钡溶液,生成白色沉淀。

向第三管中逐渐加入稀硝酸,发生无色气体,该气体能使澄清的石灰水变浑浊.继续加稀硝酸,到溶液显酸性时,加入硝酸钡溶液,不生沉淀;再加入硝酸银溶液,也不生沉淀。

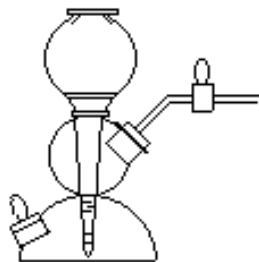
试判断:这溶液中含有哪几种阴离子?不含哪几个种阴离子?分别说明理由。(不要求写化学方程式)

(二)在下列甲、乙两题中选答一题(如答两题,只按甲题评分):

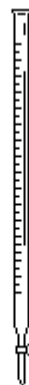
甲:1. 写出下列仪器的名称:



T62-1



T62-2



T62-3

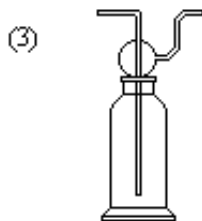
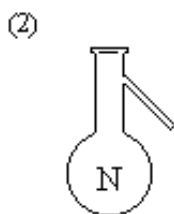
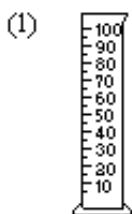
名称: _____ 名称: _____ 名称: _____

2. 解答下列问题:

(1) 在盛有物质的烧瓶下面加热时, 为什么要垫上石棉铁丝网?

(2) 熄灭酒精灯时, 应当用灯帽盖灭. 为什么不得用嘴吹灭?

乙: 1. 写出下列仪器的名称:



T62-4

名称: (1) _____

2. 解答下列问题:

(1) 过滤时, 为什么漏斗管下端要靠着容器的内壁?

(2) 稀释浓硫酸时, 应把浓硫酸倒入水中, 还是把水倒入浓硫酸中?
为什么?

(第六题共 14 分)

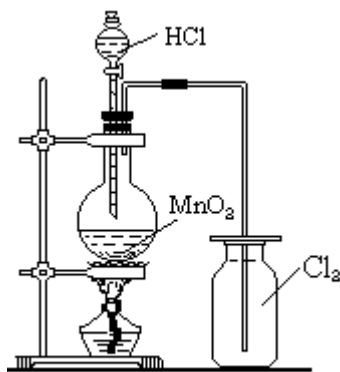
1962 年试题答案及评分标准

- 一、(一) $1.35.5 \times 2 \div 29 = 2.4$ (或答 2.5) (1 分)
2. 加 6 个大气压 (或答加压, 也算对) (1 分)
3. (1) 条件: 灼热 现象: 燃烧 (共 1 分)
注: 燃烧时发生棕褐色烟, 不答亦可.
反应: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ (1 分)
- (2) 条件: 点燃 (或答光照)
现象: 爆炸 (或答燃烧)
反应: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ (1 分)
4. (1) $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)
- (2) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{S}$ (2 分)

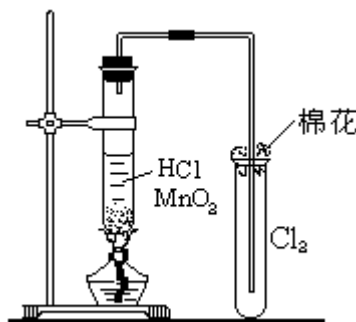
- (二) 1. 都是氯离子氧化成氯气. (或答氯从 -1 价变为 0 价; 或答氯氧化, 也算对.) (1 分)
2. 实验室里用氧化剂氧化. (1 分)
- 工业上用电解法. (1 分)
3. (1) $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

注: 以上所有的化学方程式, 如分子式写错不给分; 化学方程式不平衡扣一半.

(2) 画出图 62-5 或图 62-6, 或其他合理的装置图. (6 分)



T62-5



T62-6

注: 如画出图 1, 要求: (1) 分液漏斗; (2) 烧瓶及其正确安装; (3) 酒精灯; (4) 集气瓶瓶口向上; (5) 导管接近集气瓶底, 共计 5 分。
如画出图 2, 要求: (1) 反应试管直放或略斜; (2) 夹子的位置; (3) 酒精灯; (4) 集气管口向上; (5) 导管的位置, 共计 5 分。
画得工整, 给 1 分。

如用高锰酸钾作氧化剂, 也对, 但在图中不应有酒精灯。

图中不注明反应物和生成物, 也算对。

- (三) 农药制造: 六六六 (或答滴滴涕) (1 分)
- 塑料工业: 聚氯乙烯 (1 分)
- 日常生活: 饮用水消毒 (或答漂白剂) (1 分)

注: 或答出其他正确例子. 如答出不止一例时, 按第一例评分。

(第一题共 24 分)

二、(一) 1. 钠阳离子 $\cdot + 11 \left. \begin{array}{l} \left. \right) \right) 8$ 氢阴离子 $\cdot + 1 \left. \begin{array}{l} \left. \right) \right) 2$ (1 分)

2. HCl 中: +1 (1 分)

NaH 中: -1 (1 分)

- (二) 1. 氢能象第一类金属失去 1 个电子, 也能象第七类非金属获得 1 个电子, 形成饱和层. (2 分)
2. 原子序为 1 (或答核内只有 1 个质子). (1 分)
3. 氢为惰性气体 (或答氢的两个电子已形成第一饱和层). (2 分)
- (三) 1. 原子键 (或答共价键, 或答极性键, 或答强极性键). (2 分)

2. 不能导电. (1分)

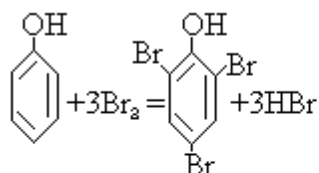
不电离(或答没有离子). (2分)

3. 能导电. (1分)

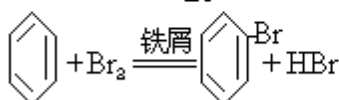
发生电离(或答有离子). (2分)

(第2题共17分)

三、(一)1.



(1分)



(2分)

注:不答铁屑,答催化剂,也对.用分子式写,也可以.

2. 取代反应 (1分)

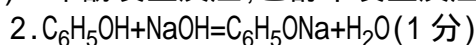
3. 比较:苯酚能跟溴水起反应;通常取代苯核上的三个氢原子;不需催化剂.苯不跟溴水起反应,能跟液态溴起反应;通常取代一个氢原子;需催化剂. (3分)

注:在上述三点比较中,答对任何两点,给满分.

解释:苯酚分子中的羟基受羟基的影响,因此较易发生取代反应.

(2分)

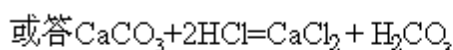
(二)1. 苯酚发生反应;乙醇不发生反应. (1分)



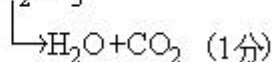
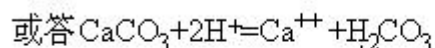
3. 乙醇不具有酸性,所以跟氢氧化钠不起反应;苯酚由于分子中的羟基受苯核的影响,显弱酸性,所以跟氢氧化钠能发生反应.

(第三题共15分)

四、(一)(1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$



(2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{++} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



注:分子式如写错,不给分.化学方程式如不平衡,扣一半.离子方程式中的 CaCO_3 若写成 $\text{Ca}^{++}\text{CO}_3^-$,不给分.

(二)(1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

100(克) 22.4(升)

x(克) 10(升)

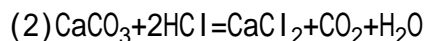
$$100:x=22.4:10$$

$$x = \frac{100 \times 10}{22.4} = 44.6(\text{克}) \quad (4\text{分})$$

注:比例式及算式占3分,数字运算占1分.

$$\text{需要大理石的重量} = \frac{44.6 \times 100}{90} = 50\text{克} \quad (2\text{分})$$

注:漏答单位及不指明是大理石的量,扣1分.



$$2(\text{克分子}) \quad 22.4(\text{升})$$

$$y(\text{克分子}) \quad 10(\text{升})$$

$$y = \frac{2 \times 10}{22.4} = 0.893(\text{克分子}) \quad (4\text{分})$$

注:比例式及算式占3分,数字运算占1分.

设含0.893克分子HCl的盐酸的体积为z.1000毫升6克分子浓度的盐酸溶液中含6克分子的HCl.

$$1000:z=6:0.893$$

$$z = \frac{0.893 \times 1000}{6} = 149(\text{毫升}) \quad (4\text{分})$$

注:比例式及算式占3分,数字运算占1分.漏答单位及不指明是盐酸的体积,扣1分.

答:需要大理石50克,盐酸149毫升.

或:在计算所需盐酸体积时(原占8分),若因化学方程式2HCl写错为HCl,从而引起错误,但计算方法正确,扣4分.

用其他合理算法(如先算出所需HCl的重量,再计算盐酸的需要量),求得正确答案,同样给满分.如有错误,按上述标准扣分.

(第四题共16分)

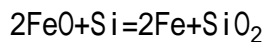
五、(一)1.同一种元素生成的多种单质.氧气和臭氧(或答红磷和白磷,或答金刚石和石墨,或其他正确的例子). (2分)

2.不同种物质具有相同的组成和相同的分子量,但分子结构不同.丁烷和异丁烷(或答乙醇和甲醚,或其他正确的例子). (2分)

3.相同的分子结合成为较大分子的反应.乙烯聚合成聚乙烯(或其他正确的例子). (2分)

(二)1.还原氧化亚铁.

2.硅铁(或答锰铁,或答金属铝等).



(或答 $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{Fe} + \text{MnO}$

或答 $3\text{FeO} + 2\text{Al} = 3\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 等) (1分)

(三)温度对氯化钠溶解度的影响很小. (1分)

硝酸钾的溶解度随温度降低,减少很多.(答温度对硝酸钾溶解度的影响很大,也对) (2分)

(第五题共14分)

六、(一)(1)溶液使酚酞变红,显碱性.有 OH^- . (1分)

(2)跟浓硫酸和铜作用,发生红棕色(或答棕色) NO_2 气体.有 NO_3^- (1分)

(3)溶液在碱性时,跟硝酸钡溶液生白色沉淀;在酸性时,发生二氧化碳气体.有 CO_3^{2-} . (2分)

(4)溶液在酸性时,跟硝酸钡溶液不生沉淀.无 SO_4^{2-} (2分)

(5)跟硝酸银溶液不生沉淀.无 Cl^- . (2分)

注:五种离子判断对,但没有说出理由,给2分.

(二)甲:1. (1)蒸发皿(或答瓷蒸发皿) (1分)

(2)启普发生器 (1分)

(3)滴定管(或答酸式滴定管) (1分)

2. (1)使烧瓶受热均匀,不致破裂. (2分)

(2)嘴吹可能引起灯内酒精燃烧. (2分)

乙:1. (1)量筒 (1分)

(2)蒸馏烧瓶(或答蒸馏瓶) (1分)

注:如答烧瓶,不给分.

(3)洗气瓶. (1分)

2. (1)避免滤液外溅. (2分)

(2)应将浓硫酸倒入水中,防止少量水跟浓硫酸发生猛烈作用而飞溅. (2分)

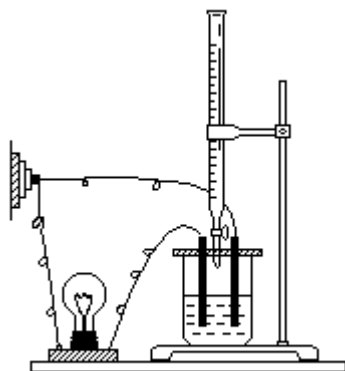
(第六题共14分)

1963 年试题

- 一、元素周期表里第三周期第 、 、 类的主族元素是钠、镁、铝。
1. 把这三种金属的小块投入凉水里. 描述能观察到的现象. 反应的速度如何?
钠:
镁:
铝:
 2. 指出它们的氢氧化物的碱性强弱程度.
 3. 从以上事实, 具体地比较钠、镁、铝的性质; 这些事实符合周期表里元素性质递变的什么规律?

(第一题共 14 分)

- 二、今有试验液体导电性的装置, 如图 1 所示.
1. 先向烧杯里注入 50 毫升 0.1 克分子浓度的氢氧化钡溶液, 接通电源. 发生什么现象?(不必回答电极上的现象, 下同.) 为什么?
 2. 然后逐滴加入 50 毫升 0.2 克分子浓度的硫酸溶液, 发生什么现象? 写出有关反应的离子方程式.
 3. 如果用 0.1 克分子浓度的氯化钡溶液代替氢氧化钡溶液, 重复上面的实验. 能观察到什么不同的现象? 为什么?



T63-1 试验液体导电性的装置

- 三、写出下列三个实验里氧化还原反应的化学方程式, 说出什么元素被氧化, 什么元素被还原, 并指出每个有关原子的电子得失的数目.
1. 氯气通入水里(不受强光照射).
 2. 硫化汞在空气里燃烧.
 3. 硫化氢气通入三氯化铁的酸性溶液里.

(第三题共 12 分)

四、在 160—180 加热乙醇和浓硫酸的混和液, 把生成的气体导入溴里, 到反应完毕; 经过提纯, 获得一种无色液体. 测得这液体含碳 12.8%、氢 2.2%、溴 85.0%, 它的分子量是 188.

1. 求这无色液体的分子式.(原子量: C=12 Br=80)
2. 画出符合这分子式的各种同分异构体的结构式.
3. 从乙醇的结构和上述反应过程(要求写出化学方程式, 不必注明条件), 具体地推论该液体的结构式是哪一个.

(第四题共 14 分)

五、用 1 体积水吸收 560 体积(标准状况)氨.所得氨水的比重是 0.90.

1. 计算该氨水的百分比浓度.(1 毫升水以 1 克计,原子量:N=14)

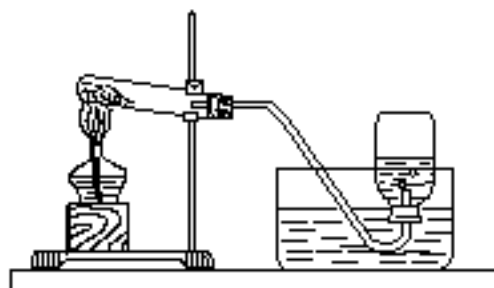
注:最后的计算结果只要求整数部分,小数第一位四舍五入.下同.

2. 计算该氨水的克分子浓度.

(第五题共 14 分)

六、实验室里用氯酸钾和二氧化锰制取氧气,装置如图 T63-2.把主要的操作方法、相应的现象和解释填入下表有关的空格.

(第六题共 14 分)



T63-2 制氧气的装置

步骤	操作方法	观察到的现象	解释 (或写化学方程式)
1. 检验装置不漏气			
2. 加热装固体药品的试管			
3. 取出和放置充满氧气的广口瓶			
4. 停止加热		/	

七、1. 写出阿佛加德罗定律.

在同温同压下,2 体积氢气和 1 体积氧气完全化合,生成 2 体积水蒸气.试从这事实推论出氧分子不是单原子分子.

2. 在工业上制造硫酸的接触法里,二氧化硫氧化为三氧化硫的放热反应是一个可逆反应.用化学平衡的观点解释空气过量的好处.

为什么要在较高温度下进行这个反应?

为什么还要用催化剂?

催化剂能否使化学平衡移动?

3. 施用氯化钾肥料,为什么往往会使土壤里的水溶液增加酸度?

4. 从胶体溶液的观点解释河口的沙洲是如何形成的.

(第七题共 20 分)

1963 年试题答案及评分标准

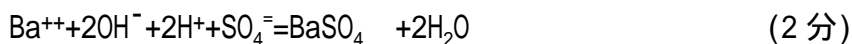
一、

	钠	镁	铝
1. 观察到的现象	钠熔成球状, 浮游水面. (1分) 放出气体. (1分)	放出气泡(1分)	无现象. (1分)
反应的速度	很快(1分)	缓慢(1分)	不反应(1分)
2. 氢氧化物 的碱性强弱	强(1分)	中强(或答碱性不 如氢氧化钠). (1分)	两性(1分)

3. 由钠到铝, 金属跟水起反应渐难; (1分)
金属氢氧化物的碱性渐弱; (1分)
在周期表里, 从左到右, 元素的金属性质逐渐减弱. (1分)
注: 铝跟凉水反应: 答用汞盐处理, 起反应, 也对.
比较若不具体, 如只答钠比镁活动等等, 有关部分不给分.
(第一题共 14 分)

二、1. 灯泡发光.

- 氢氧化钡以离子形式存在而导电. (1分)
2. 灯泡逐渐变暗, 同时生成白色沉淀; 然后灯泡又变亮. (3分)
先是生成水和不溶的硫酸钡, 因此溶液里离子减少; 然后硫酸过剩, 它大部分电离. (答硫酸以离子形式存在, 也算对.) (3分)



3. 灯泡不变暗. (1分)
生成盐酸, 离子并不减少. (1分)
(第二题共 12 分)

三、1. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$

- 氯被氧化, 氯被还原. (1分)
氯: 失 1 个电子; 氯: 得 1 个电子. (1分)
注: 若答: $\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HCl} + \text{O}_2$, 不给分.

若用其他合理的表示形式, 亦可. 下同.

2. $\text{HgS} + \text{O}_2 = \text{Hg} + \text{SO}_2$ (1分)

- 硫被氧化, 汞、氧被还原.
硫: 失 6 个电子; 汞: 得 2 个电子; 氧: 得 2 个电子. (1分)

3. $2\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{S}$ (1分)

- 硫被氧化, 铁被还原. (1分)
硫: 失 2 个电子; 铁: 得 1 个电子. (1分)

(第三题共 12 分)

四、1. 碳原子数 = $\frac{12.8}{100} \times \frac{188}{12} = \frac{24}{12} = 2$ (1分)

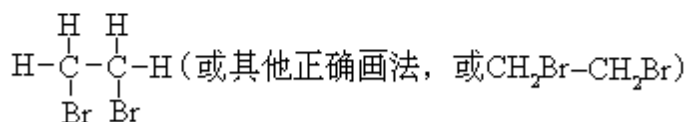
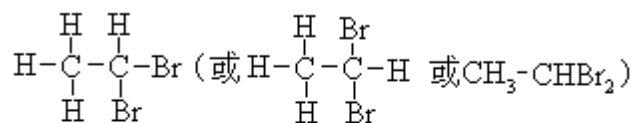
氢原子数 = $\frac{2.2}{100} \times \frac{188}{1} = 4.1 \approx 4$ (1分)

溴原子数 = $\frac{85}{100} \times \frac{188}{80} = \frac{160}{80} = 2$ (1分)

分子式为 $C_2H_4Br_2$ (1分)

注：若先求出最简式 CH_2Br ，然后从分子量得出分子式，也对。
若计算部分有错，而分子式写对，分子式不给分。

2.



(4分)

注：若写出一个正确的结构式，给2分。若所答结构式中有两个是重复的，不给分。

结构式里，写出C、Br、有关短线而不写H，也算对。

3. 乙醇的结构式是 CH_3CH_2OH (1分)

它跟浓硫酸共热，脱出1分子水，生成乙烯。 (1分)



乙醇和溴发生加成反应，生成溴乙烷 (1分)



因此，所得无色液体的结构式是 (而不是)

注：若推论有错或无推论，而结论正确者，结论部分不给分

(第四题共14分)

五、1.1毫升水里溶解氨的重量 = $\frac{560}{22400} \times (14 + 3) = 0.425$ (克) (4分)

$$\frac{0.425}{1 + 0.425} \times 100 = 29.8\% \approx 30\% \quad (3分)$$

答：氨水的百分比浓度是30%。

注：算式对，数字运算错，扣2分。下同。

漏答“%”及不指明氨的百分比浓度，扣1分。(两者都漏答，共扣1分。)

$$2.1000 \times \frac{30}{100} \times 0.90 \div 17 = 15.9 \approx 16 \text{ (克分子浓度)}$$

答：氨水的浓度是16克分子浓度。 (7分)

注：分两步计算亦可。

答案未标明氨水及其克分子浓度，扣分办法同上。

(第五题共 14 分)

六、

步骤	操作方法	观察到的现象	解释(或写化学方程式)
1	把导管下端浸入水里,用手掌紧贴试管外壁. (2分)	导管下端 冒出气泡 (1分)	气体受热膨胀 (1分)
2	先对试管全部徐徐加热,然后对药品所在部分均匀加热 (1分)	导管下端 冒出气泡 (1分)	防止试管破裂;使氧气均匀放出.(1分) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{加热}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ (1分)
3	在水面下用玻璃片盖瓶口,取出水面,直立桌上. (2分)		氧气比空气重,把瓶盖住直立,以免散失. (1分)
4	应先把导管下端拿出水面. (2分)		以免水倒吸而使试管破裂. (1分)

注: 步骤 1 的操作,如答用火焰稍热(代替用手掌),或答用嘴吸后舌尖能贴住,都算对.

步骤 2 的解释中,化学方程式未注条件不扣分.

步骤 3 的操作中,取出和放置各占 1 分.

(第六题共 14 分)

- 七、1. 在同温度同压力下,同体积的任何气体都含有相同数目的分子.(2分)
体积之比等于分子数目之比.因此,2 个氢分子和 1 个氧分子化合,生成 2 个水分子.(1分)
2 个水分子里至少各含 1 个氧原子,因此 1 个氧分子至少含 2 个氧原子.(1分)
2. 空气过量增大氧气的浓度,有利于二氧化硫转化为三氧化硫.(或答能使化学平衡向着生成三氧化硫的方向移动,也对)(2分)
增大反应的速度.(2分)
进一步增大反应的速度.(2分)
不能.(1分)
3. 土壤胶体所吸附的氢离子被钾离子所代换而进入土壤里的水溶液.(3分)
4. 含有泥砂胶体颗粒的河水和含电解质盐类的海水相遇,发生凝结作用,结果泥砂下沉,淤积在河口.(3分)

(第七题共 20 分)

1964 年试题

一、原子序数为 55 铯是一个第六周期第一类的主族元素,试推断下列内容:

1. 铯的原子核外共有__层电子,最外层有__个电子.
2. 铯跟水起剧烈反应,放出____气;同时生成的溶液使石蕊显__色,因为_____.
3. 碳酸铯的水溶液使酚酞显__色,因为_____.
4. 同位素 Cs^{138} 的原子核里有_____个中子.
5. 原子序数为 54 的元素位于元素周期表中第_____周期第__类,因为从原子结构来看,_____.

(第一题共 12 分)

二、1. 用化学方程式来表示在实验室和硝酸工业里制备二氧化氮的最常用的方法,标明有关元素原子的电子转移的方向(用箭头)和总数.

实验室法:

工业法:

2. 二氧化氮和无色气体四氧化二氮有下列可逆反应: $2\text{NO}_2 \xrightleftharpoons[\text{逆}]{\text{正}} \text{N}_2\text{O}_4$

对达到平衡的反应混和物加压时,混和物的颜色变浅,因为对达到平衡的反应混和物加热时,混和物的颜色变深,可推断上式中的正反应是一个_____反应,因为:

(第一题共 20 分)

三、今有下列两种有机化合物:

1. 一种具有分子式 C_7H_8 的化合物,借催化剂的作用能跟溴起反应,也能发生硝化反应,并能使高锰酸钾溶液褪色,此化合物是_____,它的结构式是:

说明理由:

2. 另一种具有分子式 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 的化合物,跟钠不起反应,此化合物经水解后,生成甲和乙两种化合物. 它们都跟钠起反应而放出氢气. 甲既能跟氢氧化钠溶液起反应,又能起银镜反应,但乙不能. 原化合物是_____,它的结构式是:

说明理由:

(第三题共 18 分)

四、向 20 毫升 0.1 克分子浓度的醋酸溶液里,逐滴加入 20 毫升 0.1 克分子浓度的氢氧化钠溶液时,溶液的导电性_____,因为:

向 20 毫升 0.1 克分子浓度的氢氧化钠溶液里,逐滴加入 20 毫升 0.1 克分子浓度的醋酸溶液时,溶液的导电性_____因为:

(第四题共 10 分)

五、一种不纯的无水碳酸钠含有少量的杂质的硫酸盐.

1. 说出检验其中所含硫酸盐的步骤和看到的现象,并写出有关的简化离

子方程式.

2. 取 27 克这种无水碳酸钠跟足量的盐酸起反应, 放出 5.6 升二氧化碳 (在标准状况下). 计算这种碳酸钠中 Na_2CO_3 的百分含量. (原子量: Na 23, C 12)

注: 最后求得的百分数只要求整数部分, 小数第一位 4 舍 5 入.

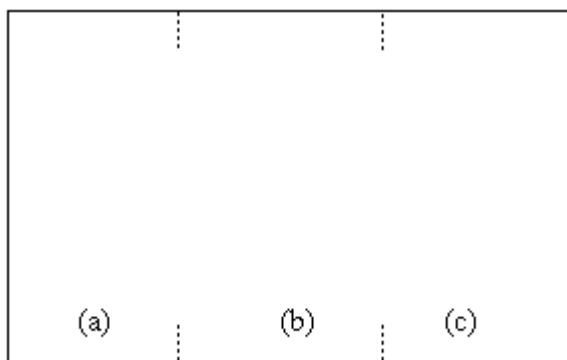
3. 取 200 毫升 6 克分子浓度的盐酸(过量)跟 27 克这种碳酸钠起反应. 计算反应后溶液中盐酸的克分子浓度(计算时不考虑反应前后溶液体积的变化).

注: 最后的计算结果要求写到小数第一位, 小数第二位 4 舍 5 入.

(第五题共 20 分)

六、在实验室时在用锌粒跟稀硫酸起反应而制得的氢气, 含有水蒸气等杂质; 经干燥后, 借催化剂的作用, 再跟干燥的氮气起反应, 生成氨气.

1. 用大试管、长颈的漏斗、玻璃导管、粗玻璃管、单孔和双孔橡皮塞、酒精灯和铁架台, 可以装配 (a) 氢气的发生、(b) 氢气的干燥和 (c) 氨气的生成三步连接的装置(不要求画出发生氮气的装置). 把你设计的装置简图连同所用的物质, 画在下面相应的位置上, 并用分子注明各物质.



氢气的发生 氢气的干燥 氨气的生成

2. 为什么不能用浓硫酸跟锌起反应来制取氢气?
3. 为什么不能用铜跟稀硫酸起反应来制取氢气?
4. 干燥的氢气里可能混有二氧化硫、硫化氢、氮气、氧气、二氧化碳等杂质. 把这种氢气顺次通过硝酸铅溶液和氢氧化钠溶液, 每种溶液能除去什么杂质?
5. 怎样检验生成的氨气?

(第六题共 20 分)

1964 年试题答案及评分标准

- 一、1. 6 (1分) 1 (1分)
2. 氢 (1分) 蓝 (1分)
 生成的氢氧化铯是碱 (1分)
 注: 只答氢氧化铯或只答碱不给分.
3. 红 (1分)

CO₃²⁻水解产生OH⁻ (或答碳酸铯水解生成强碱和弱酸,亦可)

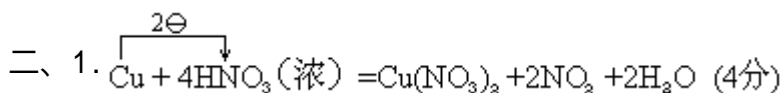
(2分)

4. 83 (1分)

5. 五 (1分) 零 (1分)

它的原子核外有5层电子,最外层有8个电子 (1分)

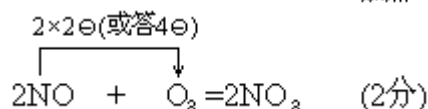
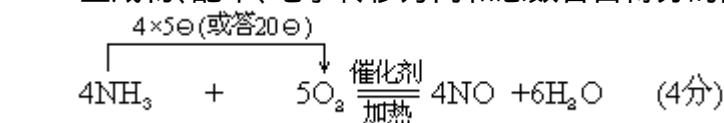
(第一题共12分)



注: 未注明浓硝酸,不扣分.

若用稀硝酸,生成NO后再转化成NO₂,不给分.

生成物、配平、电子转移方向和总数各占得分的四分之一.下同.



注: 未注明反应条件,不扣分.

若答电弧法不给分.

2. 增大压力时,平衡向气体体积(或气体克分子数)变小的方向,即向生成无色

3. N₂O₄的方向移动,给4分.只答向无N₂O₄的方向移动,不给分.

注: 若只答增大压力时平衡向气体体积(或气体克分子数)变小的方向移动,给2分

放热 升高温度时,平衡向吸热反应的方向,即向生成红棕色NO₂的方向移动. (6分)

注: 只答放热反应,未答原因,可给1分.

答对放热反应,但原因错的,全不给分.

答对放热反应,但只答向吸热反应的方向移动,扣2分.

答对放热反应,但只答向生成红棕色NO₂的方向移动,扣5分.

(第二题共20分)

三、1. 甲苯(2分)

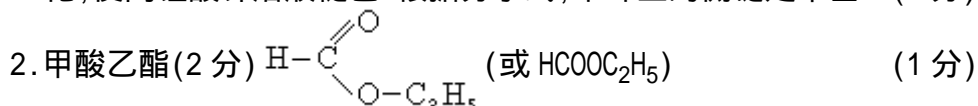


(或答 C₆H₅CH₃ 亦可) (1分)

根据分子式 C₇H₈, 应为一个不饱和烃. (1分)

不能使溴水褪色,而能在催化剂作用下起溴化、硝化等反应,可见该化合物有苯环结构. (2分)

苯不能使高锰酸钾溶液褪色,但苯环上的侧链易被高锰酸钾氧化,使高锰酸钾溶液褪色.根据分子式,苯环上的侧链是甲基. (2分)



跟钠不起放出氢气的反应,表明无羟基或羧基. (1分)

水解后的两种化合物都能跟钠起反应放出氢气,可能是醇或酸.(1分)

甲化合物能跟氢氧化钠起反应,应是一个酸. (1分)

简单羧酸中只有甲酸能起银镜反应. (1分)

乙化合物不跟氢氧化钠起反应,因此是一个醇.根据分子式中碳原子的数目,应为乙醇. (1分)

酯类水解后得到酸和醇,(1分)因此原化合物是甲酸乙酯.

(第三题共 18 分)

四、逐渐增强

弱电解质醋酸变成强电解质醋酸钠,离子的浓度逐渐变大. (4分)

注:此部分不要求答稀释的影响.

逐渐减弱

强电解质氢氧化钠变成强电解质醋酸钠,离子数目不变,但溶液体积逐渐增大,以致离子的浓度逐渐变小. (6分)

注: 每部分中现象答对,原因答错,不给分.

每部分中现象答对,未解释原因,给 1 分.

答案中所有"逐渐"若未答出,可不扣分.

解释原因时要求包含下列三个方面:(a)发生了化学反应;(b)生成物质是强电解质;(c)溶液中离子浓度的变化.

(第三题共 18 分)

五、1.用稀盐酸(或稀硝酸)溶解这种碳酸钠至不再出气泡为止.在所得溶液中加入氯化钡(或硝酸钡)溶液,生成白色沉淀. (4分)

注: 答案要求学生能考虑到碳酸钠的干扰,而设法避免它在检验反应中的影响.

若答先用水溶解,后加酸,亦可.

若答先用水溶解,再沉淀,后加酸亦可.按步骤若未先用水溶解,扣 1 分.



2. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$$2 \times 23 + 12 + 3 \times 16 \qquad 22.4$$

$$= 106$$

$$x \qquad \qquad \qquad 5.6$$

$$106 : x = 22.4 : 5.6$$

$$x = \frac{106 \times 5.6}{22.4} = 26.5(\text{克}) \quad (3\text{分})$$

Na_2CO_3 的百分含量*:

$$\frac{26.5}{27} \times 100\% = 98\%$$

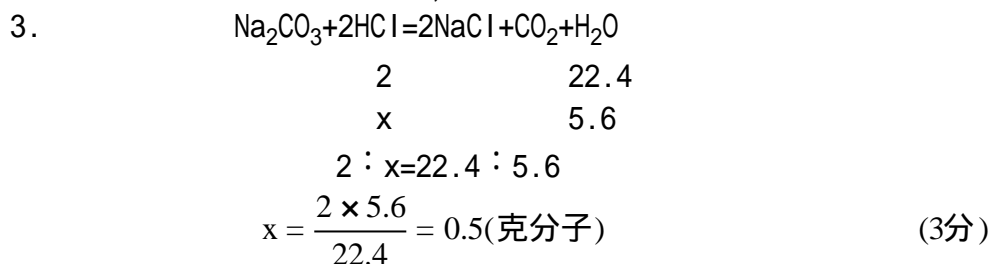
答: Na_2CO_3 的百分含量为 98%* (2分)

注: 用较繁的方法算,但列式对,计算结果对,可不扣分.

列式对,只数字运算错,本部分共扣 2 分.

漏答"%",扣 1 分.

标明*号的字句若未写出,可不扣分.



200 毫升 6 克分子浓度的盐酸含 HCl 的克分子数*:

$$\frac{200 \times 6}{1000} = 1.2(\text{克分子}) \quad (2\text{分})$$

反应时用去 0.5 克分子 HCl 剩下*:

$$1.2 - 0.5 = 0.7(\text{克分子}) \quad (1\text{分})$$

计算盐酸的浓度*:

$$200 : 0.7 = 1000 : x$$

$$x = \frac{0.7 \times 1000}{200} = 3.5(\text{克分子浓度})$$

答: 盐酸的浓度为 3.5 克分子浓度* (4 分)

注: 本题主要考察考生对克分子和克分子浓度概念的理解.

若 Na_2CO_3 按 27 克计算, 其他列式和计算结果正确, 本部分共扣 3 分.

若前部分(2)中算错结果, 而在本部分(3)中引用了这个错误结果, 但其他列式正确, 本部分共扣 2 分.

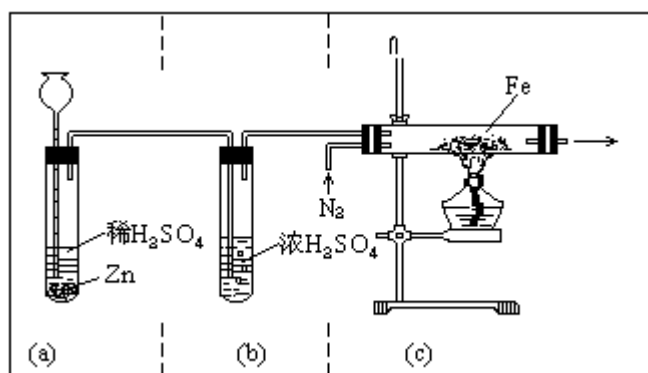
本部分所列各式对, 计算结果错, 共扣 2 分.

漏答单位"克分子浓度"者扣 1 分.

标明*号的字句若未写出, 可不扣分.

(第五题共 20 分)

六、1.



注: 本图要求装置及连接的原理正确, 比例大致适当. 画成截面图或立体图, 均可.

装置(a)部分共 5 分. 漏斗下端画在液面之上, 或第一导管左端画在液面之下, 各扣 2 分. 漏画漏斗的, 扣 1 分. 未画出物质和未写出分子式的, 扣 1 分. 总共扣分不超过 5 分. 画分液漏斗也算对. 装置(a)略斜, 未画气泡和漏斗中液柱的, 不扣分.

装置(b)部分共 4 分.第一导管右端画在液面之上,第二导管左端画在液面之下,各扣 2 分.未画出干燥剂和未写出分子式的,扣 1 分.总共扣分不超过 4 分.干燥剂用氯化钙或其他可用的干燥剂,不扣分.

装置(c)部分共 3 分.漏画氮气入口、酒精灯和催化剂(并写出分子式)的,各扣 1 分.未画铁架台,灯悬空,灯未点燃的,不扣分.

2. 因为浓硫酸跟锌反应,生成二氧化硫,不生成氢气. (2 分)
3. 因为铜不活动,不能从稀硫酸中置换氢. (2 分)
4. 硝酸铅溶液能除去硫化氢. (1 分)
氢氧化钠溶液能除去二氧化碳和二氧化硫. (2 分)
5. 使湿的红色石蕊试纸变蓝(或答闻气味,或跟盐酸生成白烟等). (1 分)

(第六题共 20 分)

1965 年试题

- 一、1. 氯和溴两种单质, 哪种的氧化能力较强? _____ 举出一种化学反应来表明.

从原子结构的观点来说明氯和溴的氧化能力的强弱.

2. 根据原子结构, 解释磷原子和氯原子间能形成共价键.
为什么这共价键具有极性?

(第一题共 12 分)

- 二、1. 写出乙醛的结构式.

2. 用化学方程式来表明从电石制取乙醛的各步反应过程.

3. 用乙醛和其他必要的无机物为原料, 制取乙酸乙酯. 写出化学方程式来表明各步反应过程, 并指出各反应的类型.

4. 举出一种特性反应来鉴别乙醛和乙酸乙酯. 写出此反应的化学方程式.

(第二题共 18 分)

- 三、1. 煅烧铜屑生成氧化铜, 氧化铜再跟硫酸溶液起反应, 制取硫酸铜. 写出两步反应的化学方程式.

2. 用 127 克铜屑经过煅烧, 制取硫酸铜. 假定铜的煅烧完全, 问跟所得氧化铜起反应需要多少毫升浓硫酸(含 98% H_2SO_4 , 比重 1.84)? (原子量: Cu63.5; S32)

注: 最后答数只要求整数部分.

3. 铜屑能直接跟浓硫酸起反应, 生成硫酸铜. 若取同量的铜屑, 比较用上述两种方法制取硫酸铜时所需浓硫酸(同样浓度)的体积. 解释原因.

(第三题共 18 分)

- 四、在实验室里, 加热碳酸氢钠生成碳酸钠、二氧化碳和水, 并用石灰水来检验二氧化碳.

1. 设计一套简易的实验装置来实现上述两步化学反应. 只要画出装置简图和所用的物质, 并用分子式注明物质.

2. 加热碳酸氢钠时, 应当怎样操作?
为什么?

3. 停止加热时, 应当怎样操作?
为什么?

4. 把二氧化碳通入石灰水中, 有什么现象发生? 继续通入二氧化碳, 有什么现象发生? 写出反应的离子方程式.

(第四题共 22 分)

- 五、1. 以草木灰和其他易得的物质为原料, 用简便的方法制取氢氧化钾. 写出化学方程式表明有关反应.

2. 用含磷酸钙的矿石跟浓硫酸起反应来制取磷酸, 把分离出来的磷酸再跟磷酸钙矿石起反应, 生成重过磷酸钙肥料 $[Ca(H_2PO_4)_2]$. 写出两步反应的化学方程式.

问此种磷肥和过磷酸钙相比, 哪个肥效大? _____ 为什么?

3. 今有一块铜银合金, 怎样用化学方法鉴定其中含有铜和银?

4. 常用的泡沫灭火器中, 装有硫酸铝溶液和碳酸氢钠溶液. 当这两种溶

液混和时,放出二氧化碳.为什么?

写出有关的离子方程式.

- 5.把硫化氢通入浓硫酸中,生成硫、二氧化硫和水.写出化学方程式.指出哪种物质是氧化剂,哪种物质是还原剂.标明有关元素原子的电子转移方向(用箭头)和总数.

(第五题共 30 分)

1965 年试题答案及评分标准

一、1. 氯 (1 分)

氯能从溴化钠溶液中置换溴. (2 分)

氯原子有 3 个电子层,溴原子有 4 个电子层.因此,氯原子更容易得到一个电子,形成稳定结构. (3 分)

注: 若只答氯,即未举化学反应表明,也未从原子结构观点来说明,不给"氯"的 1 分.

举出化学反应时,用化学方程式来表明亦可.举出两个化学反应来对比氯和溴的氧化能力强弱,亦可.

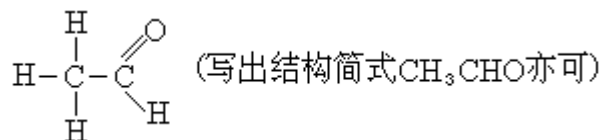
本题中答"氯原子"等时,若未写"原子"两字,则 3 分中扣 1 分.下同. (3 分)

2. 磷原子外层有 5 个电子,氯原子外层有 7 个电子,它们都容易得到电子形成稳定结构.因此,磷原子和氯原子间能以共有电子对来连结,这样就形成了共价键.

氯和磷的原子的电子层数相同(未答此句不扣分),氯原子只需 1 个电子就达成稳定结构,磷原子需 3 个电子才达成稳定结构,氯吸引电子的能力更强.因此,氯和磷的原子间的电子对偏向氯原子. (3 分)

(第一题共 12 分)

二、1.



(1 分)

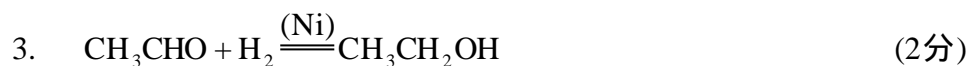
2. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ (2 分)



注: 对每个化学方程式来说,反应物和生成物写对,给 1 分.系数和反应条件全对,才给 1 分.本题中以下化学方程式照此标准评分.

凡表示气体的向上箭头和表示沉淀的向下箭头,不画不扣分,适用于所有化学方程式.

反应条件中注明"催化剂",未写出具体的物质的,不扣分.本题中以下几个化学方程式照此标准评分.



加成反应(或答还原反应,或答加氢反应). (1分)

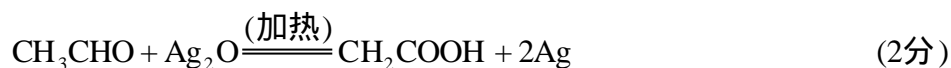


氧化反应. (1分)



酯化反应. (1分)

4. 乙醛能起银镜反应,乙酸乙酯不能. (2分)



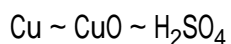
注: 未答"加热"不扣分.
答其他合理的鉴别方法亦可.

(第二题共 18 分)



注:未答"加热"不扣分.写错系数,不给分.

2. 设所需 H_2SO_4 的重量为 x



$$63.5 \quad \quad 98$$

$$127 \quad \quad x$$

$$63.5:127=98:x$$

$$x = \frac{127 \times 98}{63.5} = 196(\text{克}) \quad (4\text{分})$$

所需 98%的硫酸的体积为:

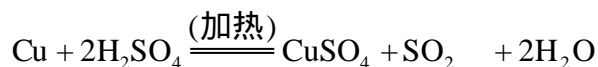
$$\frac{196 \times 100}{1.84 \times 98} = 109(\text{毫升}) \quad (6\text{分})$$

答:需 98%的硫酸 109 毫升(未答此句不扣分).

注: 每步计算中,如列式原理对,计算错,扣 2 分.

漏答最后单位"毫升",扣 1 分.

3. 铜直接跟浓硫酸所起的反应为:



由化学方程式可见,如采用此法,跟 1 克原子铜起反应,需 2 克分子硫酸,比煅烧法多用一倍.所以跟同量的铜起反应时,直接法所需的

浓硫酸的体积比煅烧法多一倍。(6分)

注: 本题主要对考生考查: .百分比浓度, .反应物间克分子数(或克原子数)关系,从而能比较不同制取方法的用酸量, .铜跟浓硫酸的反应.

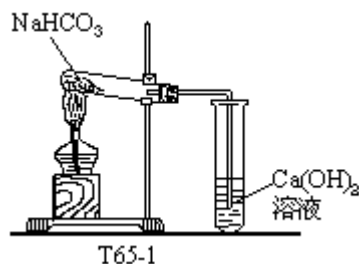
两种方法所需浓硫酸的体积,也可根据计算结果来比较.但是解释原因时需要运用克分子的概念.若用重量计算法得出需用二倍量的硫酸,但未运用克分子概念来说明,只给3分.

如原因答成有一半硫酸消耗在产生二氧化硫上亦对.

如答直接法比煅烧法需用硫酸的体积多(未答多一倍),而用克分子概念来解释原因很清楚的,给6分.只答所需硫酸体积较多,把原因说成部分硫酸消耗在生成二氧化硫上,未指明硫酸的体积较多,把原因说成部分硫酸,消耗在生成二氧化硫上比率,只给3分.只答需用硫酸的体积较多,未解释原因,只给1分.

(第三题共18分)

四、1.



注: 本题主要考查考生对加热固体(有水生成)和吸收气体的实验技能的掌握.

画图要求比例大致适当,画面整洁.占2分.

画出酒精灯,给1分.不画火焰、灯芯、酒精的,可不扣分.

固体加热装置部分共6分.计:试管向下倾斜3分,塞子带导管1分,固体铺开1分,铁架台和铁夹的夹持部位1分.

气体吸收部分共3分.计:盛溶液的试管1分,导管口插入液面以下1公分,注出 Ca(OH)_2 溶液1分.盛石灰水的容器不限于试管.导管口若画在液面上,扣1分.液柱高度超过容器之半者扣1分.注 Ca(OH)_2 处未写"溶液"二字不扣分.未画出液体的扣1分.未写 Ca(OH)_2 的扣1分.总共扣分不超过3分.

酒精灯用铁架台托住,或气体吸收部分用铁架台固定,也对.酒精灯下不画木块者可不扣分.

固体加热部分如画成圆底烧瓶(水易回流),不合要求,扣3分.

2. 先对装有碳酸氢钠的试管用移动的火焰微热,然后加热药品所在部位.(2分)

注:未答预热,只答加热药品所在部分,扣1分.

防止试管破裂.(1分)

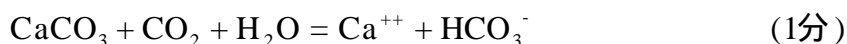
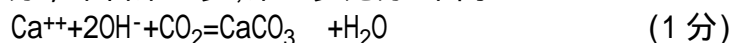
3. 先把导管口移出液面(答拔开塞子亦可).(2分)

防止溶液倒吸以免受热的试管破裂.(1分)

注:未答倒吸,只答防止试管破裂,可不扣分.

4. 石灰水先显浑浊, 然后又澄清. (2分)

注: 两步各占1分; 未答第一步, 第二步无分. 下同.



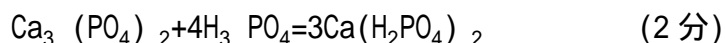
注: 离子方程式未配平者, 可不扣分.

(第四题共 22 分)

五、1. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{KOH}$ (5分)

注: 写出 K_2CO_3 , 给1分. 写出 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 给2分. 写对产物, 给1分. 配平
化学方程式, 给1分.

2. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{CaSO}_4$ (2分)



注: 在每个化学方程式中, 分子式写对给1分, 系数写对给1分.

重过磷酸钙. (1分)

因不含 CaSO_4 . (1分)

3. 把少量这种合金溶解在硝酸里. (2分)

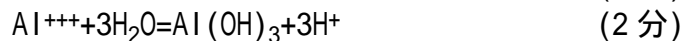
溶液显蓝色, 表明含有铜离子(答含有铜亦可). (2分)

再加少量盐酸(或答可溶性氯化物), 生成白色沉淀, 它是氯化银(答
表明有银亦可).

(2分)

注: 其他合理答案亦可.

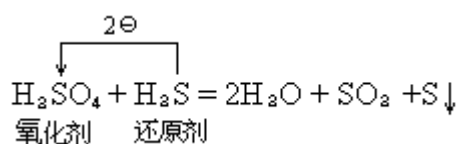
4. 硫酸铝水解生成硫酸, 硫酸跟碳酸氢钠起反应, 生成二氧化碳. (3分)



注: 在每个离子方程式中, 分子式和离子式写对给1分, 系数答对给
1分.

本题考查考生对铝盐水解的理解, 若答起复分解反应, 生成碳
酸氢铝(此物质尚不知其存在), 本小题不给分.

5.



(6分)

注: 化学方程式写对, 给2分(物质和配平各占1分). 氧化剂、还原
剂写对, 各占1分. 电子转移方向占1分. 电子数占1分; 但如
方向画错, 即电子数的1分不给.

(第五题共 30 分)

1966 年试题

一、1. 写出下列化合物的分子式:

碳酸_____, 硅酸_____,
磷酸_____, 硫酸_____.

2. 碳酸和硅酸的酸性哪一个较强? 运用元素周期表的知识来说明. _____ 较强.
3. 磷酸、硅酸和硫酸的酸性哪一个最强? 哪一个最弱? 运用元素周期表的知识来说明. _____ 最强, _____ 最弱.
4. 碳酸钾的水溶液使石蕊试纸呈_____色. 用电离学说解释原因.
5. 在碳酸钾的分子中, 钾和碳酸根间的化学键是_____键, 碳和氧间的化学键是_____键.

二、1. 乙烷、乙烯、苯在不同条件下都能跟溴起反应. 填写下表中的空白.

	乙烷跟溴的反应	乙烯跟溴的反应	苯跟溴的反应
反应类型			
在什么情况下发生反应			
得到哪些生成物			

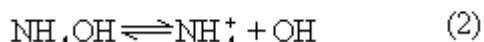
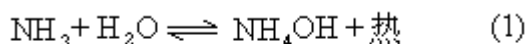
2. 怎样用化学方法鉴别(1)乙醇和乙酸甲酯, (2)甲酸和乙酸?

三、某氮肥厂规定, 合格的碳酸氢铵产品的含水量不得大于 0.5%. 测定含水量的方法是: 用电石(CaC_2)粉末跟碳酸氢铵样品中的水分起反应, 通过测定上述反应所放出乙炔的体积, 计算碳酸氢铵的含水量.

现称取碳酸氢铵样品 1.2 克, 把它跟足量的电石粉末混和, 所放出乙炔的体积为 4 毫升(27、750 毫米汞柱), 求这种碳酸氢铵样品的含水百分率, 这种产品是否合格?

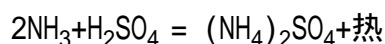
答: 这种碳酸氢铵样品含水的百分率是_____, 这种产品_____格.

四、1. 氨水是一种速效的氮肥, 在氨水中有下列平衡:



试说明在工厂、生产队贮存时, 可以采取哪些措施以保持肥效, 为什么?

2. 在实验室中, 加热工业浓氨水, 将氨气通入硫酸溶液(1:1)中, 可以制备硫酸铵.



(1) 现准备用下列三种实验装置来制备硫酸铵晶体, 试分析它们的主要优缺点.

	装置图	优点	缺点
装置一			
装置二			
装置三			

(2) 参考上列各装置的优点, 设计一种更好的实验装置, 画图并简要说明改进的地方.

五、1. 现有 30 毫升 2M 盐酸和 60 毫升 1M 醋酸两种溶液. 回答下列问题:

(1) 上述两种不同浓度的溶液, 所含溶质的克分子数是否相等, 为什么?

(2) 用足量的锌分别跟上述两种酸起反应, 盐酸所起的反应较剧烈, 为什么?

写出锌跟盐酸起反应的简化的离子方程式.

(3) 用足量的碳酸钠分别跟上述两种酸起反应, 生成的二氧化碳的体积是否相等, 为什么?

写出碳酸钠跟盐酸起反应的简化的离子方程式.

2. 在军事上, 铝热剂可用作制造燃烧弹的原料. 写出它燃烧时所起反应的化学方程式. 这种燃烧弹燃烧时为什么不能用水来扑灭? 应该用什么方法来扑灭?

3. 制造硫酸过程中, 进入接触室的气体体积百分组成是: SO_2 7%, O_2 11%, N_2 82%. 现有 100 体积这种混合气体在接触室起反应后, 总体积变为 96.7 体积. 求 (1) 二氧化硫转化为三氧化硫的百分率是多少? (2) 反应后混合气体中 N_2 和 O_2 的体积比是多少?

注: 气体的体积都是在相同状况下测量的.

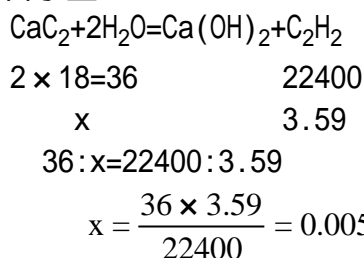
1966 年试题答案及评分标准

一、(本题共 16 分)

1. 设 V_0 为标准状况下乙炔的体积.

$$V_0 = \frac{T_0}{P_0} \times \frac{PV}{T} = \frac{273}{760} \times \frac{750 \times 4}{300} = 3.59(\text{毫升})$$

2. 设 x 为这种样品的含水量.



3. 这种样品的含水百分率是:

$$\frac{0.00577}{1.2} \times 100\% = 0.48\%$$

答: 这种碳酸氢铵样品的含水百分率是: 0.48%, 这种产品合格.

本题主要考查:

1. 在非标准状况下有关气体体积的计算;
2. 根据化学方程式, 由气态生成物在标准状况下的体积计算反应物的重量;

量;

3. 重量百分率的计算.

评分标准:

1. 运用气态方程, 正确列式, 占 5 分;
2. 写出正确的化学方程式, 占 2 分;
3. 由气态生成物的体积求反应物的重量, 能正确列式, 占 6 分;
4. 求百分含量, 正确列式, 占 2 分;
5. 正确的运算结果, 占 5 分.

例 1. 各步列式全对, 数字运算错, 扣 5 分.

例 2. 运用气态方程的列式错误, 其他各步列式对, 最后运算结果必然错, 扣 10 分.

注: 最后答数如漏写"%", 扣 1 分.

计算原理对, 运算结果正确, 但方法过于繁琐, 可酌情扣 1—2 分.

四、(本题共 26 分)

本题答案可能是多种多样的, 评分可有一定的灵活性. 以下举例说明评分的原则, 供参考.

1. 凡能从防止氨的挥发和降低溶液中 OH^- 浓度这两方面提出具体措施, 并说明理由的, 共给 6 分. 例如:

加盖密封以防止氨的挥发. 或放阴凉处, 因(1)式是放热反应. (或答温度有利于氨的溶解); (3分)

往氨水中通入少量 CO_2 或加入适量 H_2SO_4 溶液, 以减小溶液中 OH^- 浓度, 有利于 NH_4OH 的电离, 亦即降低氨水的浓度, 减少氨的挥发. (3分)

如果只在一方面提出多种简便有效的措施, 理由充分, 答案突出的, 也可给 6 分.

注: 只有具体措施, 未说明理由的; 或理由分析正确, 但具体措施脱离实际的, 酌情扣分.

2. (1)分析各装置的优缺点,主要可以从以下几方面考虑:

- ()气体的发生:如氨气来源是否充分?氨水会不会冲出?
- ()气体的吸收:如是否可能发生反吸或导管口堵塞的现象?吸收效果是否良好?
- ()晶体是否容易析出和取出?

例如:

	优 点	缺 点
装置一	气体和液体的接触面大,吸收效率高.不会堵塞.	没有冷却装置,不易结晶.氨的来源不够充分.试管中氨水太多,易冲出.
装置二	有安全瓶可防止反吸.	硫酸的量少,不能充分吸收氨气.没有冷却装置,不易结晶.管口可能堵塞.
装置三	不会反吸.有冷却装置.	硫酸的量少,不能充分吸收氨气.晶体多时不易取出.

每个装置优缺点的分析各占4分,共12分.

(2)本部分主要考查考生独立设计实验装置的能力,共给8分.评分可从整个图的设计水平考虑,不从细节计分.考生对于改进地方的说明,仅供评分时参考,不另计分.

若能全面综合上述三种装置的优点,例如采用烧瓶发生氨,连接安全瓶防止反吸,漏斗扣在用水冷却的烧杯里,可给8分.

若在某一方面有较大改进,表现出较强的独立思考能力,虽然其他方面还不够好,也可给8分.

若只在某一方面有所改进,其他缺点仍然存在(如装置一加了冷却设备,但氨的发生仍不够充分),可给4分.

若所画装置合理,可以制得晶体,但实际效果没有改进(如仅把烧瓶换成蒸馏瓶),可给2分.

画面太不整洁,比例很不恰当,可酌情扣1—2分.

五、(本题共22分)

1.(本小题共11分)

(1)相等,根据克分子浓度的定义,这两种溶液所含溶质的克分子数都是0.06. (3分)

注:只有结论,未答理由,或理由不充分,可酌情扣分.结论和理由矛盾,不给分.下同.

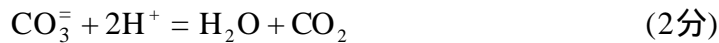
(2)盐酸为强酸,电离度大,溶液中的氢离子浓度大,所以跟锌起反应的速度快. (2分)



注:答氢离子数目多也算对.

(3)相等,因为盐酸和醋酸都是一元酸,上述两种溶液中所含溶质的克分子数相等,所以,能够分别跟相同克分子数的碳酸钠起反应,放出相同体

积的二氧化碳. (2分)



2. (本小题共 5 分)



注:若写 Fe_2O_3 和 Al 作用的化学方程式,也算对.

水跟高温的铁起反应放出氢气,氢气可燃.最好用砂土来扑灭. (3分)

3. (本小题共 6 分)

接触室里发生的反应是 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$, N_2 不参加反应.

(1) 2 克分子 SO_2 和 1 克分子 O_2 起反应生成 2 克分子 SO_3 ,

即 2 体积 SO_2 和 1 体积 O_2 起反应生成 2 体积 SO_3 .

因此,气体总体积每减少 1 体积,就有 2 体积 SO_2 转化成 SO_3 .

现在,气体总体积减少了 3.3 体积,即有 $3.3 \times 2 = 6.6$ 体积 SO_2 转化成 SO_3 .

所以, SO_2 转化成 SO_3 的百分率是:

$$\frac{6.6}{7.0} \times 100\% = 94.3\% \quad (4\text{分})$$

(2) 反应后 N_2 仍为 82 体积,而 O_2 则为 7.7 体积 ($11 - 3.3 = 7.7$).

所以体积比 $\text{N}_2 : \text{O}_2 = 82 : 7.7$.

注: 本题主要考查考生对在同温同压下同体积气体所含的克分子数相同这个概念的灵活应用.

运用代数法计算也可,例如:

设 x 为 SO_2 转化为 SO_3 的体积数.

则反应后各气体体积数是:

SO_3	SO_2	O_2	N_2
x	$7 - x$	$11 - \frac{x}{2}$	82

$$\text{反应后总体积} = x + 7 - x + 11 - \frac{x}{2} + 82 = 96.7$$

$$x = 6.6 \text{ 体积}$$

$$\text{SO}_2 \text{ 的转化率是 } \frac{6.6}{7.0} \times 100\% = 94.3\%$$

1978 年试题

一、(本题共 17 分)

甲元素的核电荷数为 17,乙元素的正二价离子和氩原子(原子序数为 18)的电子层结构相同.回答以下问题:(填空部分不必再抄题,但必须在试卷上标明题号和空格号,答案写在试卷上.)

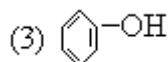
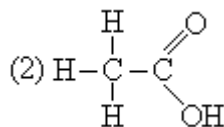
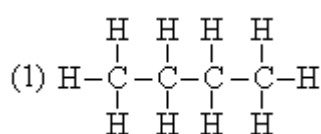
1. 甲元素在周期表里位于第__周期,第__主族,元素符号是__,它的最高正价氧化物相应水化物的分子式是__.
2. 乙元素在周期表里位于第__周期,第__主族,元素符号是__,它的最高正价氧化物相应水化物的分子式是__.
3. 这两种元素以什么类型的化学键相结合?这种化合物的固体能否导电?它的水溶液能否导电?
4. 推断乙元素氢氧化物和氢氧化钡的碱性哪个更强?
5. 推断甲元素负一价离子和碘的负一价离子的还原能力哪个较强?

二、(本题共 16 分)

1. "一克分子任何物质的体积都是 22.4 升."这句话是否正确?若不正确加以改正.
2. 碳酸钾水溶液的 pH 值是等于 7、还是大于 7、还是小于 7?说明理由.
3. 从 1000 毫升 2N 的硫酸溶液中取出 10 毫升,这 10 毫升溶液的当量浓度,克分子浓度(摩尔浓度)各是多少?
4. 铜跟稀盐酸能否起反应?铜跟浓硫酸能否起反应?能起反应的写出化学反应方程式,不能起反应的说明理由.

三、(本题共 13 分)

1. 写出下列有机化合物的名称或结构式,并指出哪些是同分异构体:



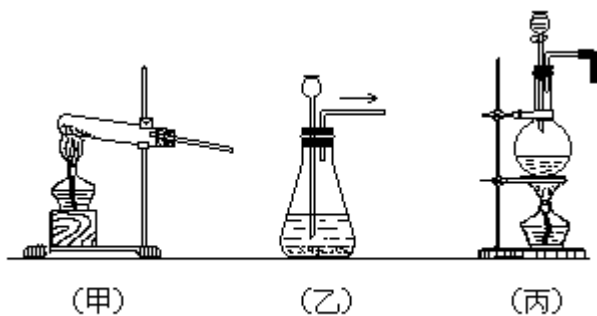
(4) 乙酸乙酯

(5) 2-甲基丙烷

2. 乙烯和乙炔各在特定的条件下都能和水发生加成反应,分别写出它们的化学反应方程式(有机化合物必须写结构式),并注明生成物的名称.

四、(本题共 18 分)

1. 现在实验室只有下列三种装置,若要同时制取氢气、氧气和氯气,各应选用哪一种装置?(指出甲、乙、丙即可,不必另画图.)



T78-1

2. 图(乙)装置的长颈漏斗为什么必须插到溶液里?
3. 写出制备这三种气体的化学反应方程式并注明反应条件, 分别指明哪种元素被氧化? 哪种元素被还原? 标明电子转移的方向?(用箭头表示)和总数.

五、(本题共 16 分)

有一包白色粉末, 它是由 KCl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 和 BaCl_2 五种化合物中的两种混和而成的. 今按以下步骤进行实验:

第一步: 白色粉末和熟石灰一起研磨时, 能放出无色气体, 这种气体能使湿润的红石蕊试纸变蓝;

第二步: 另取少量白色粉末, 加足量的水并充分搅拌, 有白色沉淀存在, 用过滤法进行分离, 该沉淀不溶于硝酸;

第三步: 向上述分离所得的澄清滤液里加入硝酸银溶液, 又有白色沉淀产生, 再加入硝酸, 沉淀仍不消失.

- 问: 1. 根据上述实验现象, 每一步可得出什么结论?
 2. 这包白色粉末是由哪两种化合物混和而成的?
 3. 写出有关的化学反应方程式, 若是离子反应, 只要求写简化离子方程式.

六、(本题共 20 分)

1. 32%的硝酸溶液(比重为 1.2)的克分子浓度是多少?
2. 取铜和银组成的合金 300 毫克, 溶于硝酸, 以适量水稀释后, 加入 0.1M 的氯化钠溶液 24.0 毫升, 恰好使银完全沉淀. 求该合金中铜和银的百分组成.

注: 原子量: Ag108 Cl35.5 Cu63.5 O16.0
 H1.0 N14.0 Na23.0

最后的计算结果要求写到小数点后第一位, 小数点后第二位四舍五入.

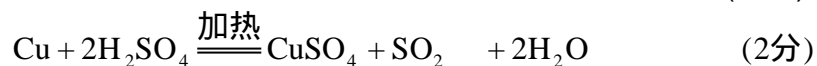
1978 年试题答案及评分标准

- | | | | | |
|------|---------|----|--------------------------|-------|
| 一、1. | 三 | Cl | HClO_4 | (4 分) |
| 2. | 四 | Ca | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | (4 分) |
| 3. | 离子键相结合. | | | (1 分) |

- CaCl₂ 固体不能导电. (2分)
- CaCl₂ 水溶液能导电. (2分)
4. Ba(OH)₂ 的碱性比 Ca(OH)₂ 更强. (2分)
5. I⁻ 的还原能力比 Cl⁻ 强. (2分)

(第一题共 17 分)

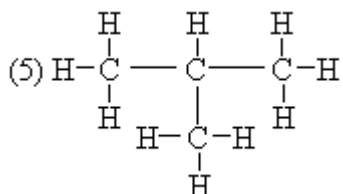
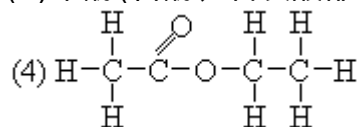
- 二、1. 不正确. 1 克分子任何气体, 在标准状况下的体积都是 22.4 升. (3分)
2. K₂CO₃ 水溶液 pH>7, (2分)
- 因为它是强碱弱酸形成的盐, 能水解, 所以溶液显碱性. (2分)
3. 当量浓度为 2N, (1分)
- 克分子浓度(摩尔浓度)为 1M. (2分)
4. 铜跟稀盐酸不能起反应, 因为在金属活动顺序表里铜位于氢的后面, (3分)
- 所以铜不能跟盐酸起置换反应. (3分)
- 铜跟有氧化性的浓硫酸能起反应. (1分)



注: 未注明浓硫酸的氧化性, 但化学反应方程式写对的也给 3 分.
若只答"能反应", 但化学反应方程式写成置换反应的, 这 3 分全不给.
分子式写错一个, 整个化学反应方程式不给分, 反应物和生成物的分子式全写对而方程式未配平的扣 1 分.

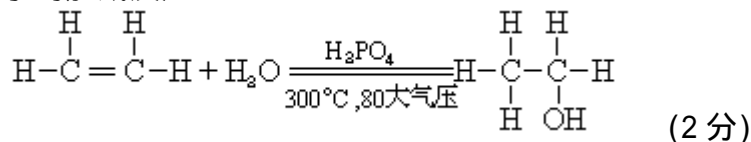
(第二题共 16 分)

- 三、1. (1) 正丁烷(答丁烷也算对) (3分)
- (2) 乙酸(答醋酸也对) (1分)
- (3) 苯酚(答酚、石炭酸都可以) (1分)



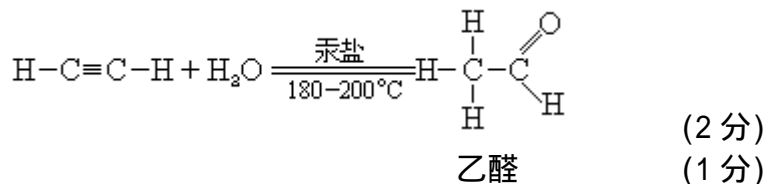
正丁烷和 2-甲基丙烷是同分异构体. (2分)

2. 乙烯和水的加成反应:



乙醇或酒精 (1分)

乙炔和水的加成反应:



(2分)

(1分)

注：反应条件只注明"催化剂" "加热" "加压"等词不扣分，两个方程都未作任何注明的总共扣1分。

乙炔跟水的加成反应产物答乙烯醇(CH₂=CHOH)的可以给1分。

写结构简式也算对。

(第三题共13分)

四、1. 氢气用(乙)图

(1分)

氧气用(甲)图

(1分)

氯气用(丙)图

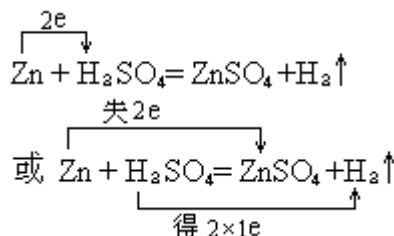
(1分)

2. 避免氢气从长颈漏斗逸出。

(2分)

3. (1)制氢气:

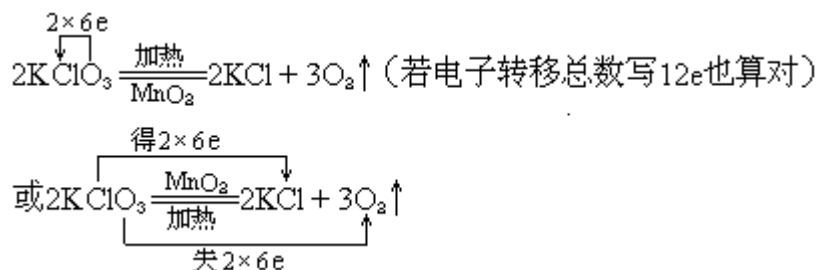
(4分)



锌元素被氧化，硫酸中的氢元素被还原。

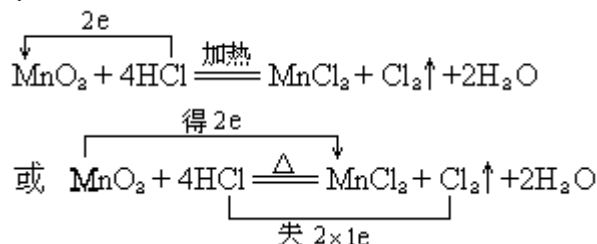
(5分)

(2)制氧气:



氯酸钾中的氯元素被还原，氧元素被氧化。

(3)制氯气:



MnO₂中的锰元素被还原，HCl中的氯元素被氧化。

注：化学反应方程式占2分，分子式写错1个整个化学方程式不给分，分子式全对，未配平的扣1分。

电子转移方向和总数占1分。用第二种表达式时必须注明"得"和"失"或"+"和"-"。

元素的被氧化和被还原占1分。

制氧气的反应条件"加催化剂 MnO₂"占1分，"加热"条件，因在装

置图里已标明可以不再计分.

(第四题共 18 分)

五、1. 第一步: 有 NH_4^+ 存在;

(2 分)

第二步: 有 SO_4^{2-} 存在, 没有 CO_3^{2-} , 可能有 Ca^{++} 和 Ba^{++} 存在; (4 分)

第三步: 有 Cl^- 存在.

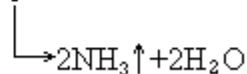
注: 若写化合物名称或分子式也对. 在第二步未注明 Ca^{++} 或 Ba^{++} 而结合第三步肯定 BaCl_2 的也可不扣分.

2. 这包白色粉末是由 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 BaCl_2 混和而成.

3. 有关的化学反应方程式: (2 分)

第一步: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$ (2 分)

(若答: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH}$



也算对. 若写简化离子反应式不给分.)

第二步: $\text{Ba}^{++} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$ (2 分)

第三步: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ (2 分)

注: 离子反应不要求写分子反应方程式, 写对了不给分, 写错了也不扣分. 分子式写错, 整个方程式不给分.

(第五题共 16 分)

六、1. 硝酸的克分子浓度 = $\frac{1000 \times 1.2 \times 32\%}{63} = 6.1(\text{M})$ (8 分)

注: 体积和重量换算占 2 分.

溶液重量和溶质重量的换算占 2 分.

重量和克分子数的换算占 2 分.

运算结果占 2 分.

2. 解法(1) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ (1 分)

NaCl 的克分子数 = $0.1 \times 0.024 = 0.0024$ (3 分)

根据化学反应方程式可知:

NaCl 克分子数 = AgNO_3 克分子数 = AgCl 克分子数 = 银的克原子数
= 0.0024 (3 分)

银的重量 = $0.0024 \times 108 = 0.259$ 克 (2 分)

$\text{Ag}\% = \frac{0.259}{0.3} \times 100\% = 86.4\%$ (2 分)

$\text{Cu}\% = 1 - 86.4\% = 13.6\%$ (1 分)

注: 概念清楚, 但由于任何一步算错, 使最后结果不对的, 总共扣 2 分.

根据 NaCl 克分子数或毫克分子数或克数, 列出比例式, 求 AgNO_3 或 AgCl , 再算银的重量也对, 同样给 5 分.

直接指出 NaCl 克分子数等于银的克原子数的也对, 不扣分.

解法(2) 写出化学反应方程式, 直接列出求 Ag 的算式,

$$\text{Ag}\% = \frac{0.1 \times 0.024 \times 108}{0.3} \times 100\% = 86.4\%$$

$$\text{Cu}\% = 1 - 86.4\% = 13.6\%$$

注:分数的分配原则同解法(1).

(第六题共20分)

1979 年试题

答题所需的原子量:

H, 1; C, 12; N, 14; O, 16; S, 32; Cl, 35.5; Ba, 137.

一、填空(本题共 20 分)

1. 分子是组成_____的一种微粒,它是保持物质_____性质的基本微粒.
2. 10 毫升 0.1N 醋酸溶液的 pH 值_____7; 10 毫升 0.1N 氨水的 pH 值_____7; 将上述两种溶液混和后,溶液的 pH 值_____7. 在 0.1N 醋酸溶液中加入固体醋酸钠时,溶液的 pH 值将会_____,这是因为_____的缘故.
3. 用过量的铁和稀硝酸作用,反应完毕后,溶液显_____性,铁离子的化合价是_____.
4. 一种硫酸溶液的当量浓度是 N,比重是 d(克/毫升).这种溶液的重量百分比浓度是_____,摩尔浓度是_____.
5. 把烧红了的铂丝插入盛浓氨水的锥形瓶中,观察到在液面上的铂丝更加红亮.反应的化学方程式是_____.反应中的还原剂是_____,电子转移总数是_____个.
6. 在 100°C 时,乙醇跟乙酸反应生成酯.开始时乙醇的浓度为 2 摩尔/升,乙酸的浓度为 4 摩尔/升.在反应达到平衡时,有 85%的乙醇参加了反应,那么,这时乙醇的浓度为_____,乙酸乙酯的浓度为_____.在酯化反应中_____脱羟基,_____脱氢.

二、(本题共 25 分)

X、Y、Z 三种元素的离子结构都和氙原子具有相同的电子排布.

X 元素的单质能在氢气中燃烧,产生苍白色火焰.

Y 元素的氢化物组成是 H_2Y ,其最高氧化物含有 40%的 Y.

Z 元素的离子具有紫色的焰色反应.

1. 根据以上已知条件,推断 X、Y、Z 的元素名称(要求写出推断的根据,并画出元素的离子结构示意图).
2. 写出 X、Y 两元素能发生置换反应的化学方程式,由此分析 X、Y 两元素氧化性的强弱.
3. 写出 Y、Z 两元素结合成化合物的电子式,并由此说明这种化合物具有固定组成的原因.
4. 写出 X、Y、Z 最高氧化物的水化物的分子式,指出它们酸碱性的强弱,并用元素周期表的知识进行解释(要求写出对比物).
5. 在盛有 Y、Z 两元素组成的化合物水溶液的试管中,滴加石蕊试液有何现象?写出有关的离子方程式.
6. 在盛有 Y、Z 两元素组成的化合物水溶液的两个试管中,分别滴入氯化锌溶液和稀硝酸,各有什么现象发生?分别写出有关的化学方程式.

三、(本题共 16 分)

阅读下列实验内容,并将适当的答案填入空格中.

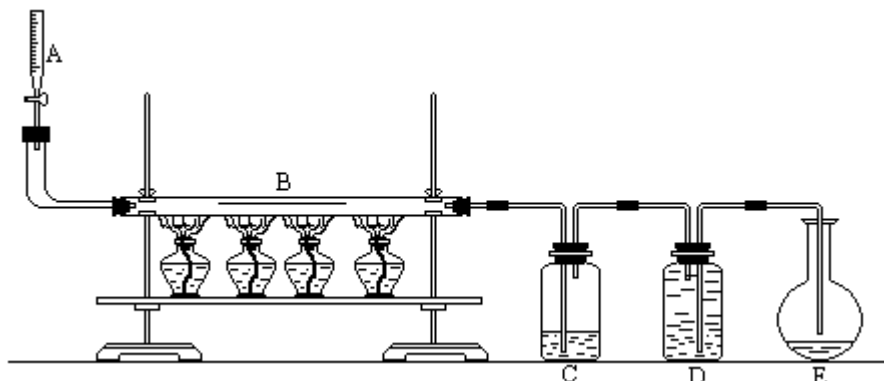
1. 铜丝网在酒精灯上烧到红热,立即插入盛有少量乙醇的试管底,这样反复几次.

在上列操作中,乙醇跟热铜丝网反应的化学方程式(有机物要写结构简式)是_____. "插入"操作前后,试管口的气味由_____气味变成_____气味;铜丝网的颜色由_____色变成_____色.

2. 将 2% 氨水逐滴加入盛有少量硝酸银溶液的试管中, 边加边摇动试管, 直到析出的沉淀恰好溶解为止. 再加入几滴实验 1 试管里的反应产物, 摇匀后, 把试管放在热水中静置几分钟.

在上列操作中, 有机物反应的化学方程式是

3. 下图是乙醇脱氢反应的实验装置.



从装置 A 滴加纯乙醇, 通过红热的铜催化剂(在装置 B 中), 生成的气体通过装置 C(内盛少量水), 一部分气体凝结并溶解于水, 剩余气体收集在装置 D 中(水被排到装置 E).

通过实验证明: (1) 装置 D 中的气体是纯氢; (2) 装置 C 中溶有沸点为 21 的无色液体 X; (3) X 不能使溴水退色; (4) X 能生成三氯取代物, 不能生成四氯取代物. 实验测得 1.0 克乙醇经反应后所得氢气的体积为 475 毫升(标准状况).

根据上述实验数据, 可算出每个乙醇分子(C_2H_6O)脱去的氢原子个数, 从而得出液体 X 的分子式是____. 这一计算的主要式子和数据是:

根据有机物的分子结构理论, 把乙醇分子在上述反应中三种可能的脱氢方式和脱氢生成物的结构式以及物质名称填入下表空格中.

可能的脱氢方式	脱氢产物结构式	物质名称	编号
			(a)
			(b)
			(c)

上列三个结构式中, 因为____式分子中有____, 与液体 X____的实验事实抵触; ____式分子中有____, 与液体 X____的实验事实抵触; 所以, 只有____式是液体 X 的结构式.

四、(本题共 8 分)

1. 现安装一套实验室利用液-液反应制备气体的装置. 有人设计了五步操作, 请你安排出正确而简捷的程序, 将序号填入括号内.

- () 将蒸馏烧瓶固定在铁架台上.
- () 把酒精灯放在铁架台上, 根据酒精灯确定铁圈的高度, 固定铁圈, 放好石棉网.
- () 用漏斗向蒸馏烧瓶中加入一种液体反应物, 再向分液漏斗中加入另一种液体反应物, 并将导气管放入气体收集器中.

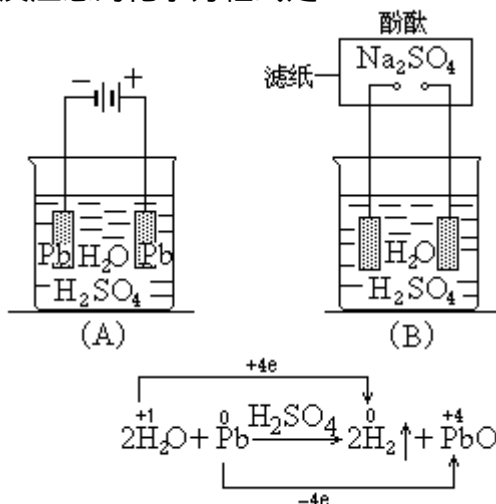
- () 检查装置的气密性(利用对固定装置进行微热的方法来检查气密性. 假定瓶口漏气而需要更换橡皮塞).
- () 在蒸馏烧瓶上装好分液漏斗, 连接好导气管.
2. 请你设计一个用纯氢还原氧化铜制取铜的实验操作程序(不需要安装仪器. 操作共分四步, 分别填写在空白处. 除操作外, 第 1 步要说明意图, 第 2、3、4 步要说明在何时进行).

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____

五、(本题共 16 分)

阅读下列实验内容, 并将适当答案填入空格中.

1. 如图(A)表示, 把两块带导线的亮灰色铅板插入盛有稀硫酸(比重 1.15)的烧杯中. 接通直流电源, 几分钟后切断电源. 观察到有一块铅板(X 极)的表面形成棕色的二氧化铅层; 另一块铅板(Y 极)仍保持亮灰色, 通电时还产生氢气. 上列反应总的化学方程式是:



在上列操作中, X 极叫做____极, 电极上发生的反应是 $\text{Pb} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$. 此 X 极通过导线由电源____极向溶液____电子, 烧杯溶液中的____离子移向 X 极.

2. 撤去装置(A)中的直流电源, 将烧杯中两块铅板的导线的两个自由端, 彼此相隔适当的距离压在一条白色滤纸上, 滤纸用硫酸钠溶液和酚酞试液润湿[见上图(B)]. 很快看到一极附近的滤纸变红, 同时有微量氢气产生; 另一极附近的滤纸不变色, 同时有微量氧气产生. 两块铅板的颜色渐变(一块由亮灰变白, 一块由棕变白, 这白色物质是硫酸铅).

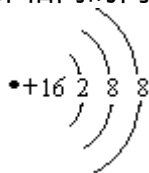
(1) 从滤纸上所起反应的角度来分析, 用适当的答案填入下表:

电极名称	两极现象	电极上发生的反应	溶液中某些离子移向某极
极		$4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2 \uparrow$	
极			

(2) 从烧杯中所起反应的角度来分析, 用适当的答案填入下表:

$$\frac{Y}{Y + 3 \times 16} \times 100\% = 40\% \quad Y = 32 .$$

与氩原子电子排布相同的离子结构是



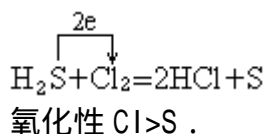
所以 Y 是 S. (2 分)

注: 结论对而计算错误, 扣 1 分.

(3) 根据焰色反应和跟氩原子电子排布相同的离子结构 $(+19) 2 8 8$,

Z 是 K. (2 分)

2. 共 2 分



注: 无分析或无电子转移, 扣 1 分.

3. 共 3 分

(1) 硫化钾电子式 $\text{K}^+ \left[\text{S}^{2-} \right] \text{K}^+$

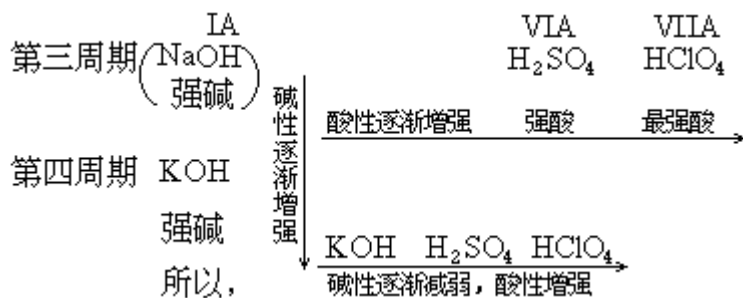
(2) 硫的一个原子, 获得两个电子, 两个钾原子共失去两个电子, 得失相当, 阴阳离子的配比是固定的. 所以, 硫化钾的组成必为 K_2S . (2 分)

注: 电子式凡写错元素符号、电子数、电荷数等, 均不给分.

说理无原则性错误, 但不透彻, 酌情扣分.

如答 K_2S_2 等多种硫化钾, 写出相应的电子式, 并据此分析定组成, 也算对.

4. 共 7 分



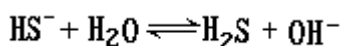
注: 三个分子式各 0.5 分, 共 1.5 分. 三个最高氧化物的水化物的酸碱性共 1.5 分. 同周期、同主族元素性质递变规律各 1 分, 共 2 分. NaOH 对比物 1 分. 结论 1 分. 不指明 Na、S、Cl 的同周期顺序和 Na、K 同主族顺序, 扣 2 分. 如用 H_2SeO_4 作对比物也对, 评分标准同上.

5. 共 2 分

(1) $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$ (1 分)

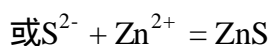
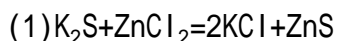
(2) 使石蕊试液变蓝. (1 分)

注: 不写可逆符号或将 S^{2-} 水解产物直接写成 H_2S 的, 扣 1 分. 但在写了上述方程式之后, 又写

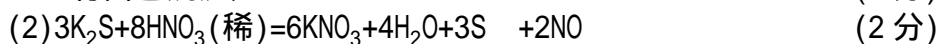


不扣分.

6. 共 5 分



有白色沉淀产生. (1 分)

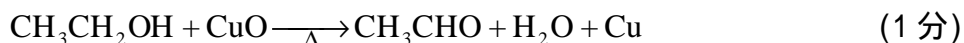


有气体和沉淀产生. (1 分)

注: 不配平或不标气体、沉淀符号的都扣方程式得分的一半.

三、共 16 分

1. 共 3 分



酒精(或乙醇). (0.5 分)

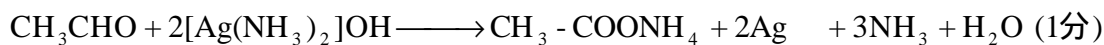
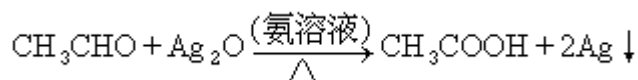
醛的刺激性(或刺激性). (0.5 分)

暗黑(或暗或黑). (0.5 分)

亮红(光亮或红). (0.5 分)

注: 有机物可写结构式. 方程式不配平或有小错漏扣 0.5 分, 若分子式有错误就不给分, 同.

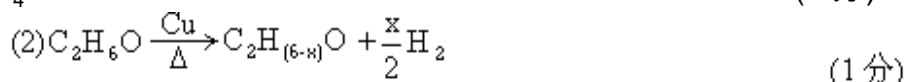
2. 共 1 分



注: 方程式扣分同前.

3. 共 12 分

(1) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ (1 分)



1摩尔(46克) $\frac{x}{2}$ (22.4升)

1.0 克 0.475 升 (1 分)

$x = \frac{0.475 \times 46 \times 2}{22.4} = 1.95 \approx 2$ (1分)

注: $\text{C}_2\text{H}_{(6-x)}\text{O}$ 也可从略. 不写上式, 而写摩尔关系式进行计算, 不扣分.

概念清楚, 计算结果错误, 整个计算过程(2)最多给 1.5 分.

(2)错, (1)对的, (1)不给分.

(3)

可能的脱氢方式	脱氢产物结构式	物质名称	编号
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$ <p style="text-align: center;">(二者共得0.5分)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{O} \end{array}$	乙醛 (0.5分)	(a)
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$ <p style="text-align: center;">(0.5分)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$ <p style="text-align: center;">(0.5分)</p>	羟基乙烯 (或乙烯醇) (1分)	(b)
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$ <p style="text-align: center;">(0.5分)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \backslash / \\ \quad \quad \text{O} \end{array}$ <p style="text-align: center;">(0.5分)</p>	环氧乙烷 (1分)	(c)

(b)式, 双键, 不能使溴水退色. (1分)

(c)式, 四个相同的氢原子, 只能生成三氯取代物. (1分)

(a)式. (1分)

四、共 8 分.

1. (2), (1), (5), (4), (3).

共 5 分

注: 错一个程序, 扣 2 分, 错两个程序, 全题不给分. 例: (4)、(5)颠倒, 算一个程序错误. 将(5)定为第一步, 将(1)定为第二步, 以后各步依次类推, 虽序号都不对, 仍算一个程序错误.

2.

共 3 分

(1) 通 H_2 , 这是为了避免爆炸而赶空气.

(2) 估计空气赶完后, 继续通 H_2 , 加热.

(3) 待黑色的氧化铜全变成红色的铜时, 撤火.

(4) 继续通 H_2 , 至试管冷却时, 再停止通 H_2 .

注: 错一个程序, 扣 2 分, 错两个程序, 全题不给分.

(2)、(3)程序合并叙述, 内容正确、完备, 虽少一个序号, 不扣分.

操作的意图或时机没有说明, 或说明有错误, 一项扣 0.5 分, 但全题最多扣 1.5 分.

五、共 16 分.

1.

共 2 分

阻(或正). (0.5分)

正(或阳). (0.5分)

取得(或夺取). (0.5分)

OH^- 及 SO_4^{2-} 或阴离子 (少答或答错1个就不给分) . (0.5分)

2.

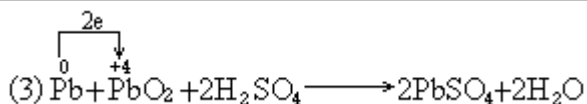
共 14 分

(1) 从滤纸上所起反应的角度分析

电极名称	两极现象	电极反应	溶液中某些离子移向某极
阴极 (0.5分)	滤纸变红,产生氢气.(1分)	$4\text{H}^+ + 4\text{e} \rightarrow 2\text{H}_2 \uparrow$	H^+ 、 Na^+ 移向阴极(1分)
阳极 (0.5分)	滤纸不变色,产生氧气(1分)	$4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{e}$ (1分)	OH^- 、 SO_4^{2-} 移向阳极(1分)

(2)从烧杯中所起反应的角度分析

电极名称	两极现象	电极反应	溶液中某些离子移向某极
负极 (0.5分)	铅板由亮灰变白	$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 \downarrow + 2\text{e}$ (1分)	SO_4^{2-} 、 OH^- 移向阳极(1分)
正极 (0.5分)	铅板由棕变白 (1分)	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}$ $\rightarrow \text{PbSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (1分)	H^+ 移向阴极 (1分)



注: 写错分子式,扣1分.写错电子得失,扣0.5分.写错"被氧化"、"被还原"扣0.5分.

在(1)表中,把阴极写成负极,阳极写成正极;在(2)表中,把负极写成阳极,正极写成阴极,均不扣分.

六、共15分.

1.

共4分

反应过程中用氯量为

$$1.12 \times 0.9 - 0.672 \times 0.5 = 0.672 \text{ 升} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{标准状况下, } 0.672 \text{ 升氯相当于 } \frac{0.672}{22.4} = 0.03 \text{ 摩尔} \quad (1 \text{ 分})$$

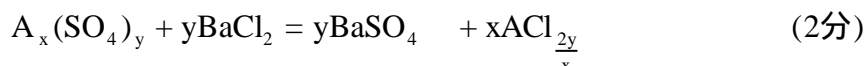
由反应式知:3摩尔氯只能氧化2摩尔氨,即0.03摩尔氯能氧化0.02摩尔氨. (1分)

$$0.02 \text{ 摩尔氨的质量为 } 0.02 \times 17 = 0.34 \text{ 克} \quad (1 \text{ 分})$$

2.

共11分

设无水硫酸盐的分子式是 $\text{A}_x(\text{SO}_4)_y$, 其分子量为 M_1 . 跟 BaCl_2 作用生成 BaSO_4 的化学方程式是:



$$\begin{array}{ccc} M_1 & & y \times 233 \\ 0.114 & & 0.233 \end{array}$$

$$M_1 = \frac{y \times 233 \times 0.114}{0.233} = y \times 114 \quad (3 \text{ 分})$$

求氯化物的分子量, 设为 M_2

$$P=1 \text{ 大气压, } V=0.0902 \text{ 升, } g=0.1335 \text{ 克, } T=1100\text{K}$$

代入 $PV = \frac{g}{M_2} RT$

$$1 \times 0.0902 = \frac{0.1335}{M_2} \times 0.082 \times 1100$$

解得 $M_2 = 133.5$ (2分)

分子量1价元素, 则 $x=2y$ 设 $y=1$	分子式	A_2SO_4	ACl
	分子量	144	133.5
	A的原子量	$\frac{144-96}{2}=9$	$133.5-35.5=98$
如A是+2价元素, 则 $x=y$ 设 $y=1$	分子式	ASO_4	ACl_2
	分子量	114	133.5
	A的原子量	$\frac{114-96}{1}=18$	$133.5-35.5 \times 2=62.5$
如A是+3价元素, 则 $x=\frac{2}{3}y$ 设 $y=3$	分子式	$A_2(SO_4)_3$	ACl_3
	分子量	$114 \times 3=342$	133.5
	A的原子量	$\frac{342-3 \times 96}{2}=27$	$133.5-35.5 \times 3=27$

从上面的推导可知, 只有当元素A为+3价时, A在反应物和生成物中的原子量一致, 其他都不一致, 所以A的原子量=27. (4分)

注: 根据元素A的化合价, 分别从 M_1 和 M_2 推算其原子量得出正确答数,

给4分; 如只用元素A的+3价推出其原子量, 只给2分.

用其它解法从 M_1 和 M_2 推断A的原子量, 也可以. 如:

1) 设 $y=1$, 则方程式变为: $A_xSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + xACl_2$ (1分)

2) $M_1 = 114 = xA + 96$, 即 $x = \frac{18}{A}$, (代入下式) (1分)

3) $M_2 = 133.5 = A + 35.5 \times 2 \div \frac{18}{A}$ (1分)

解: $A, A=133.5 \div 4.95=27$ (1分)

另外, 如设 $x=1$ 或 2 , 或设 $y=3$ 等, 进行相应的计算和推断, 也可以. 评分标准同上.

1980 年试题

答题所需的原子量

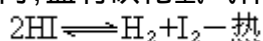
H:1 O:16 C:12 Na:23 S:32 Fe:56 Cu:64

一、(本题共 13 分)

1. 0.3 摩尔的氧气和 0.2 摩尔的臭氧(O₃), 它们的质量等, 它们所含的分子数____等, 原子数____等, 它们的体积比(同温、同压)是_____.

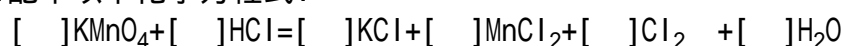
2. 中和 10 毫升 0.1N 氨水, 需用 0.05N 盐酸____毫升; 中和后溶液显____性.

3. 在一密闭容器内, 盛有碘化氢气体, 在 400 时, 建立下列平衡:



如果温度升高, 混合气体的摩尔数____, 颜色_____.

4. 配平以下化学方程式:



反应中的还原剂是____, 电子转移总数是_____.

(5) 当电解氯化钠饱和溶液时, 如果有 0.4 摩尔的电子发生转移. 在标准状况下, 产生____毫升的氯气; 同时有____摩尔的氢氧化钠产生.

二、(本题共 13 分)

下表是元素周期表的一部分, 列出了十个元素在周期表中的位置:

主族 \ 周期	I	II	III	IV	V	VI	VII	0
二				⑥		⑦		
三	①	③	⑤				⑧	⑩
四	②	④					⑨	

回答下列问题, 请用化学符号.

甲: 这十个元素中, 化学性质最不活泼的元素是_____.

乙: _____和 _____三个元素最高价氯化物的水溶液, 酸性最强的化合物

_____是_____.

丙: _____和 _____三个元素所形成简单离子的半径大小次序是_____小于_____小于_____.

丁: _____元素氢化物的分子式是_____, 它跟固体 _____反应的化学方程式是:_____.

_____元素氢化物的分子式是_____, 它的水溶液的 pH 值_____7.

戊: _____元素与 _____元素所形成的化合物_____是以_____键相结合的, 高温灼烧时火显_____色.

_____元素与 _____元素所形成的化合物的分子式是_____, 它们是以_____键相结合的.

_____元素在晶体中原子间是以_____键相结合的.

己: _____元素与 _____元素两者核电荷数之差是_____.

三、(本题共 5 分)

改错:用括号指出文中有科学性错误的地方,并将正确答案写在括号下面(如果将正确的地方改成错误的,则每处倒扣1分).

二氧化碳是一种无色气体,它的密度比空气小,在实验室里,常用石灰石跟硫酸反应来制取.二氧化碳不能燃烧,可用作灭火剂,燃着的镁条放在二氧化碳中会熄灭.通常情况下,二氧化碳在水中的溶解度较大,它的水溶液是弱酸.碳酸盐有正盐、酸式盐、碱式盐,碳酸氢钠是酸式盐,它的水溶液显酸性.

四、(本题共17分)

本题为选择正确答案题.凡选错的,倒扣1分;不答的,不得分,也不倒扣分;凡填写两个或两个以上答案的,都倒扣1分.

(1)有两个元素X与Y,能生成两种化合物 C_1 和 C_2 ,每种化合物的质量百分组成为:

	X	Y
C_1	75%	25%
C_2	80%	20%

如果知道 C_1 的最简式为 XY_4 ,则 C_2 的最简式是().

XY_2 X_2Y_3 X_3Y_2 X_3Y XY_3

(2)在2M醋酸钠溶液里,下列各种离子中()含量最多.

CH_3COO^- OH^- Na^+ H^+

(3)在下列化合物中,常温常压下是气体,并在有盐酸催化时,可以跟苯酚发生缩聚反应的是().

乙烯 甲醇 甲醛 甲酸 乙酸

(4)在下列化合物中,能溶于氢氧化钠溶液,又溶于盐酸的是().

盐酸苯胺 硬脂酸 苯酚 丙氨酸 氯乙烷

(5)把铁片投入下列某溶液中,铁片溶解且其质量减轻,也没有气体产生.因此某溶液是().

H_2SO_4 $Al_2(SO_4)_3$ $FeSO_4$ $Fe_2(SO_4)_3$ $CuSO_4$

五、(本题共12分)

下列四种有机物中,都含有杂质(括号内为杂质),怎样用化学试剂(包括水)除去杂质,并进行分离(不要求回答具体操作).

(1)硝基苯(苯胺)

(2)苯(苯酚)

(3)溴乙烷(乙醇)

(4)乙酸乙酯(乙酸)

六、(本题共13分)

在以下各步反应中,最后的生成物E是白色沉淀.

A、B、C、D、E各是什么?

A _____

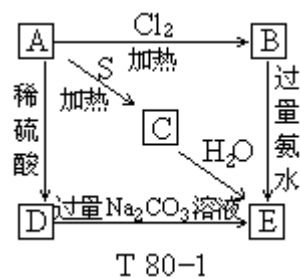
B _____

C _____

D _____

E _____

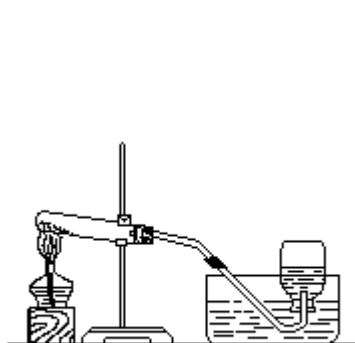
并写出六步反应的化学方程式.



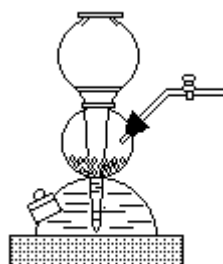
七、(本题共 10 分)

1. 以下各图中所示的实验方法、装置和操作有无错误, 如果有, 用文字指出错误在哪里(不必另外画图).

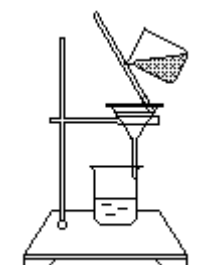
(1) 用氯酸钾和二氧化锰制备氧气



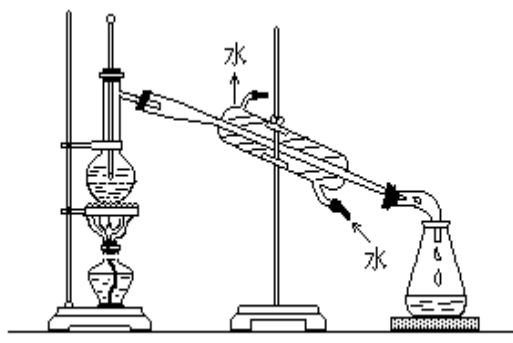
(3) 锌跟盐酸作用制备氢气



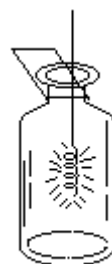
(5) 过滤硫酸钡沉淀



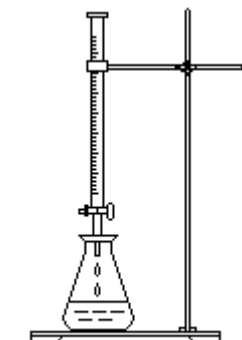
(2) 蒸馏乙醇



(4) 铁丝在氧气中燃烧



(6) 酸碱中和(以酚酞为指示剂, 用氢氧化钠溶液滴定硫酸)



2. 盛硫化氢饱和溶液的试剂瓶的瓶壁上有一层固体, 它是什么? 它是怎样产生的?

3. 用氯酸钾和二氧化锰制备氧气, 反应后, 有一些二氧化锰牢固地附着在试管壁上, 应该用什么试剂把它洗掉, 为什么这种试剂能把二氧化锰洗

掉?

八、(本题共 17 分)

(1)在 500 毫升 1M 硫酸铜溶液中,放入一块铁片.反应一段时间后,将铁片取出,经洗净、干燥后,铁片的质量增加了 0.8 克.求析出了多少克铜?反应后溶液中硫酸亚铁的摩尔浓度是多少?

(2)有一亚硫酸钠试样,由于储藏时间太久,有一部分亚硫酸钠已经变质.经测定,在亚硫酸钠试样中还含有 5.3%碳酸钠.现称取亚硫酸钠试样 20 克,加入 4N 盐酸 300 毫升,产生的气体经干燥后,其体积在标准状况下为 2464 毫升.问在这试样中亚硫酸钠的百分含量是多少?

1980 年试题答案及评分标准

一、共 13 分

- (1)相等,不等,相等,3:2. (每空 0.5 分)共 2 分
(2)20,酸性. (每空 1 分)共 2 分
(3)不变,变深. (每空 1 分)共 2 分
(4) $2\text{KMnO}_4+16\text{HCl}=2\text{KCl}+2\text{MnCl}_2+5\text{Cl}_2+8\text{H}_2\text{O}$ 2 分
(错一个系数就不给分)
盐酸 1 分
10 1 分
共 4 分
(5)4480 2 分
0.4 1 分
共 3 分

二、共 13 分

- 甲:Ar 1 分
乙: AlCl_3 1 分
丙: Mg^{2+} 小于 Ca^{2+} 小于 K^+ 2 分
丁: H_2O , $2\text{K}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{KOH}+\text{H}_2$ (分子式错或不配平都不给分)
HBr,小于. (每空 0.5 分)共 2 分
戊:NaBr,离子键,黄, CCl_4 ,共价键,金属键. (每空 1 分)共 6 分
己:18. 1 分

三、共 5 分

二氧化碳是一种无色气体,它的密度比空气(小),在实验室里,常用石灰(大)跟(硫酸)反应来制取.二氧化碳不能燃烧,可用作灭火剂,燃着的镁条放在(盐酸)^[注]二氧化碳中会(熄灭).通常情况下,二氧化碳在水中的溶解度较(大),它的(燃烧)(小)水溶液是弱酸.碳酸盐有正盐、酸式盐和碱式盐.碳酸氢钠是酸式盐,它的水溶液显(酸)性.

(碱)

每改对一处,给1分.答案包括“括号和正确内容”,两者缺一,不给分.

注:如改写成“常用(碳酸钠)跟硫酸反应来制取”,也算对.

四、共17分

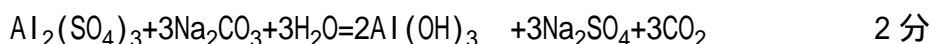
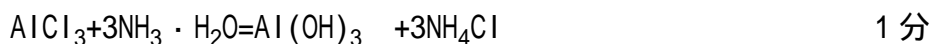
- (1) (XY₃) 4分
(2) (Na⁺) 3分
(3) (甲醛) 3分
(4) (丙氨酸) 3分
(5) (Fe₂(SO₄)₃) 4分

五、共12分

- (1) 用盐酸洗涤,分出盐酸层. (各1.5分)共3分
(2) 用氢氧化钠溶液洗涤,分出氢氧化钠液层. (各1.5分)共3分
(3) 用水洗涤,分出水层. (各1.5分)共3分
(4) 用碳酸钠溶液洗涤,分出碳酸钠液层. (各1.5分)共3分
(用氢氧化钠溶液或水洗涤,都扣1分)

六、共13分

- A. Al, B. AlCl₃ C. Al₂S₃
D. Al₂(SO₄)₂, E. Al(OH)₃. (每空1分)共5分



注:化学方程式中分子式错不给分,不配平或不标明气体、沉淀符号的扣0.5分.

七、共10分

1. (1) 正确.
(2) 温度计的水银球应靠近蒸馏烧瓶的支管处.
(3) 盐酸量不够.
(4) 瓶底应有一层细沙或水.
(5) 玻棒没有接触滤纸.
(6) 不能用酸式滴定管. (每空1分)共6分
2. 硫. 1分
由于硫化氢被空气氧化而生成的. 1分
共2分
3. 盐酸. 1分
因为盐酸能与二氧化锰反应生成可溶于水的物质. 1分
共2分

注:2、3两小题如用化学方程式表示,同样给分.

八、共 17 分



56 克 1 摩尔 64 克

每析出 64 克铜,铁片的质量增加 $64 - 56 = 8$ (克),同时生成 1 摩尔 FeSO_4 .

今铁片的质量增加 0.8 克,则应有 6.4 克铜析出,同时生成 0.1 摩尔 FeSO_4 .

则 FeSO_4 的摩尔浓度 $= 0.1 / 0.5 = 0.2$ (M)

列出化学方程式,并写对. 1 分

得出 Cu 的析出量(6.4 克). 2 分

得出 FeSO_4 的摩尔数(0.1 摩尔). 2 分

得出 FeSO_4 的摩尔浓度(0.2M). 2 分

共 7 分

注:概念清楚,计算结果错误,根据错误情况,酌情扣 2 分左右.

(2)加盐酸生成气体的总摩尔数: $\frac{2426}{22400} = 0.11$ (摩尔) 2分

CO_2 气体的摩尔数: $20 \times 5.3\% \times \frac{1}{106} = 0.01$ (摩尔) 2分

SO_2 气体的摩尔数: $0.11 - 0.01 = 0.10$ (摩尔) 1分

Na_2SO_3 的克数: $0.10 \times 126 = 12.6$ (克) 3分

Na_2SO_3 的百分含量: $\frac{12.6}{20} \times 100\% = 63\%$ 2分

如果采用下法:

CO_2 气体的摩尔数: $20 \times 5.3\% \times \frac{1}{106} = 0.01$ (摩尔) 2分

CO_2 气体的体积: $0.01 \times 22400 = 224$ (毫升) 1分

SO_2 气体的体积: $2464 - 224 = 2240$ (毫升) 1分

SO_2 气体的摩尔数: $2240 \times \frac{1}{22400} = 0.1$ (摩尔) 1分

Na_2SO_3 的克数: $0.1 \times 126 = 12.6$ (克) 3分

Na_2SO_3 的百分含量: $\frac{12.6}{20} \times 100\% = 63\%$ 2分

共 10 分

注:概念清楚,计算结果错误,根据错误情况,酌情扣 3 分左右.

如果仅看作是一种气体来进行计算者,属于对本题总的概念不清,最多只能给 2 分(即气体的总摩尔数算对者,给 2 分).

1981 年试题

一、(本题共 12 分)

元素 A 的单质能跟氢气化合生成 H_xA . 在温度为 27.0、压强为 760 毫米汞柱时, 一升 H_xA 气体的质量为 1.38 克; 含有 3.40 克 H_xA 的水溶液能跟含 13.5 克 $CuCl_2$ 的溶液恰好完全反应, 并生成黑色沉淀. 如元素 A 的原子核中含有相同数目的质子和中子, 试回答下列问题.

1. 求算 H_xA 的分子量.
2. 根据上述数据推断, 一个 H_xA 分子中含有几个氢原子?
3. A 的原子量是_____. A 原子核中含有_____个中子.
4. A 原子的核外电子排布式是_____.
5. A 元素在周期表中的位置为第_____周期、第_____族, 元素符号是_____.
6. A 的最高化合价为_____, 最低化合价为_____.
7. 画出 H_xA 分子的电子式:_____.
8. H-A 键是_____键, H_xA 分子是极性分子还是非极性分子?

二、(本题共 15 分)

1. 写出下列反应的离子方程式:
 - (1) 氯气通入硫酸亚铁溶液中;
 - (2) 碳酸钡溶于盐酸.
2. 写出下列反应的化学方程式, 并标出电子转移的方向和总数:
 - (1) 氯气通入热的氢氧化钠溶液生成氯酸钠、氯化钠和水;
 - (2) 加热氯酸钾和二氧化锰的混和物.
3. 在常温、常压下, 用铂做电极, 电解 $CuSO_4$ 溶液时, 在阳极有_____生成, 在阴极有_____生成. 通电一段时间, 切断电源, 一个电极的质量增加了 0.127 克, 另一电极上产物的质量应是_____克, 溶液的 pH 值是增大、是减小、还是不变?_____.
4. 已知用活性炭清除水中氯气的过程, 可看作是 Cl_2 、 H_2O 跟 C 起作用生成 Cl^- 、 H^+ 和 CO_2 的反应. 若水中 Cl_2 的浓度为 0.50ppm (1ppm 即百万分之一), 按上述反应的化学方程式计算每消耗 100 克活性炭能处理多少公斤水?

三、填空(本题共 10 分)

1. 浓硫酸跟适量的苯共热到 70—80, 生成_____, 硫酸的作用是_____.
2. 浓硫酸跟适量的乙醇共热到 170, 其反应的化学方程式是_____, 硫酸的作用是_____. 把所得气态有机产物通入溴水中, 其反应的化学方程式是_____.
3. 硫酸跟乙醇、溴化钠混和, 小火加热, 其反应的化学方程式是_____.
 - (1) 所得的有机产物跟氢氧化钠的醇溶液共热, 其反应的化学方程式是_____.

应的类型是_____。

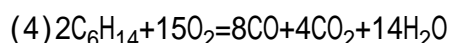
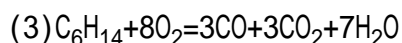
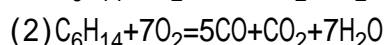
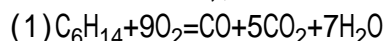
(2)如果用很浓的硫酸和乙醇、溴化钠共热时,会有棕红色的蒸气产生,

此蒸气的分子式是_____。

4.将稀硫酸跟淀粉液共热至沸,发生水解,得到最后产物的化学方程式是_____。

四、(本题共 10 分)

1.引燃密闭容器中的己烷和氧气的混和气体,使发生不完全燃烧反应。在 120 时测得反应前后气体的压强分别为 270 毫米汞柱和 390 毫米汞柱。试根据上述实验的数据判断这一燃烧反应主要是按下列哪个方程式进行的,并写出判断的依据。



2.0.096 摩尔的一氧化碳和 0.075 摩尔的氧气在 100 毫升的密闭容器中混和,加热到某一温度发生反应并达到平衡时,有 0.08 摩尔的二氧化碳生成。

(1)求上述反应在该温度的平衡常数。

(2)如向平衡混和物中加入氧气时,一氧化碳的转化率会_____,平衡常数_____。

五、(本题共 10 分)

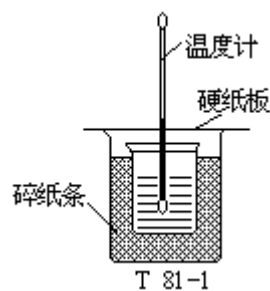
1.50 毫升 1.0M 盐酸跟 50 毫升 1.1M 氢氧化钠溶液在右图装置中进行中和反应.通过测定反应过程中所放出的热量可计算中和热.试回答下列问题。

(1)大小烧杯间填满碎纸条的作用是什么?

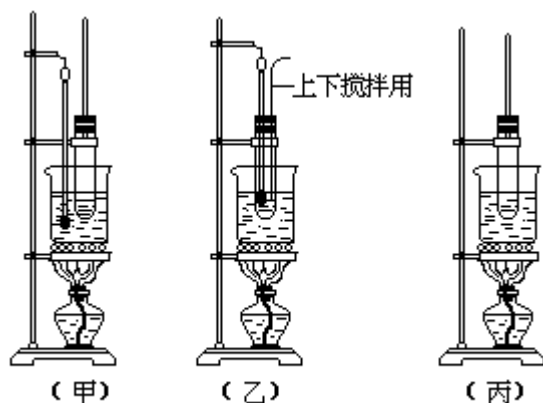
(2)大烧杯上如不盖硬纸板,对求得中和热的数值有何影响?

(3)改用 60 毫升 1.0M 盐酸跟 50 毫升 1.1M 氢氧化钠溶液进行反应,与上述实验相比,所放热量是否相等?所求中和热数值是否相等?简述理由。

(4)用相同浓度和体积的氨水代替氢氧化钠溶液进行上述实验,为什么测得中和热的数值偏低?



2.用下列三个装置同时分别进行溶解度的测定、苯的硝化和苯酚跟甲醛的缩聚三个实验。



T 81-2

- (1) (甲) 装置适用于进行_____实验。
 (2) (乙) 装置适用于进行_____实验。
 (3) (丙) 装置适用于进行_____实验。

六、(本题共 13 分)

- 今有含 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 和 Ag^+ 三种金属阳离子的稀溶液, 现要求分别得到这三种元素的沉淀物(即每种沉淀是一种金属的化合物)。供使用的试剂只有碳酸钠溶液、盐酸和硫化亚铁, 并且不得加热, 写出简要的逐一分离沉淀的步骤(不要求写具体操作、仪器和化学方程式)。
- 现有 36 克 H_2O 和 80 克 D_2O 。它们所含氧原子数之比是_____, 它们分别跟金属钠完全反应时所放气体的体积比是_____, 质量比是_____。
- 现在两种氧的单质 O_2 和 O_m 的混和气体, 从其中取出体积相同的两份。往一份中加松节油, O_m 完全被吸收, 结果气体体积减少了 V 毫升; 加热另一份, 使其中 O_m 全部分解成氧气, 则气体体积增加 $\frac{1}{2}V$ 毫升(以上各气体的体积都是在相同的温度和压强下测定的)。根据上述数据推断 m 的数值。

七、(本题共 30 分)

每小题只有一个正确答案, 将它的标号填入括号内。若填二个或二个以上标号的, 不给分。其中第 1—20 小题, 每题 1 分; 第 21—25 小题, 每题 2 分。

- 既能用浓硫酸, 又能用碱石灰干燥的湿气体是()。
 (a) NH_3 (b) H_2 (c) SO_2 (d) Cl_2
- 由于易被氧化而不宜长期存放的溶液是()。
 (a) 高锰酸钾溶液 (b) 氢硫酸 (c) 氯化铁溶液 (d) 硝酸银溶液
- 具有还原性的离子是()。
 (a) MnO_4^- (b) NO_3^- (c) Br^- (d) SO_4^{2-}
- 能溶于浓氨水成蓝色溶液的白色固体是()。
 (a) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (b) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ (c) AgCl (d) CuSO_4
- 跟氢氧化钠溶液反应能产生沉淀, 此沉淀又能溶于过量的氢氧化钠溶液的是()。
 (a) Na_2SO_4 (b) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (c) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (d) FeCl_2
- 在 100 毫升 0.1MNaOH 溶液中, 所含 NaOH 的质量是()。

- (a)40克 (b)4克 (c)0.4克 (d)0.04克
7. 下列第()个反应中,硝酸既表现了氧化性又表现了酸性.
 (a)FeO 跟 HNO_3 (b)Al(OH)₃ 跟 HNO_3
 (c)H₂S 跟 HNO_3 (d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ 跟 HNO_3
8. 在 20℃, 100 克水最多能溶解 36 克氯化钠, 那么 50 克饱和氯化钠溶液的百分比浓度是()%.
 (a)36.0 (b)18.0 (c)26.5 (d)72.0
9. 1.06 克 Na_2CO_3 跟 20.0 毫升盐酸恰好完全反应(此时溶液 pH<7), 该盐酸的摩尔浓度是().
 (a)0.100M (b)0.200M (c)0.500M (d)1.00M
10. 100 毫升 0.6M 盐酸加到等体积 0.4M NaOH 溶液中, 所得溶液的 pH 值是().
 (a)0.2 (b)0.7 (c)1.0 (d)2.0
11. 向氨水中加氯化铵晶体, 溶液的碱性().
 (a)增强 (b)减弱 (c)不变 (d)为零
12. 对胶体的下列叙述, 不正确的是().
 (a)加入电解质, 可使某些胶体凝聚
 (b)通以直流电, 胶体微粒作定向移动
 (c)一束光线通过时, 有丁达尔现象
 (d)胶体微粒的直径小于 10^{-9} 米
13. 下列分子中, 极性最大的是().
 (a)CH₄ (b)CO₂ (c)HCl (d)HBr
14. 元素的电负性随原子序数的增加而递增的是().
 (a)Na K Rb (b)N P As
 (c)O S Se (d)Na P Cl
15. 按第一电离能递增的顺序而排列的是().
 (a)Li Na K (b)Na Al S
 (c)P Si Al (d)Cl Br I
16. 碳原子的最外电子层的各亚层中, 电子通常是按()方式排布的.
 (a) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & \\ \hline \end{array}$ (b) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \\ \hline 2s & 2p & \\ \hline \end{array}$
 (c) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & \\ \hline \end{array}$ (d) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow \\ \hline 2s & 2p & \\ \hline \end{array}$
17. 某原子的 4d 亚层中有 1 个电子, 其第五电子层中有()个电子.
 (a)0 (b)2 (c)3 (d)8
18. 下列各种物质中, 分子量最大的是().
 (a)壬烷 (b)蔗糖 (c)TNT (d)蛋白质
19. 在下列石油加工的各种处理过程中, 属于裂化过程的是().
 (a)分离汽油和煤油 (b)原油脱盐、脱水
 (c)十六烷变为辛烷和辛烯 (d)将直链烃变为芳香烃
20. 甲醚和乙醇是同分异构体, 但乙醇的沸点比甲醚高, 其原因是().
 (a)乙醇的分子量比甲醚大 (b)乙醇分子内化学键牢固

- (c)乙醇分子间形成了氢键 (d)乙醇分子在水溶液中电离出OH⁻
21. 第四周期的金属钾、钙、锌、铁各 1 克跟足量盐酸起反应, 产生氢气最多的是()。
- (a)钾 (b)钙 (c)锌 (d)铁
22. 2-甲基丁烷跟氯气发生取代反应, 可能得到的一氯取代物有()。
- (a)1 种 (b)2 种 (c)3 种 (d)4 种
23. 当溶液中 $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{S}^{2-}$ 达到平衡时, 加入()后, 能使其中 S²⁻ 离子的浓度增加。
- (a)Cu²⁺ (b)HCl (c)HNO₃ (d)CO₃²⁻
24. pH=5 和 pH=3 的两种盐酸, 以等体积混和后, 溶液的 pH 值是()。
- (a)2 (b)3.3 (c)4 (d)8
25. 150 °C 时碳酸铵完全分解产生的气态混和物, 其密度是相同条件下氢气密度的()倍。
- (a)96 (b)48 (c)12 (d)32

1981 年试题答案及评分标准

一、共 12 分

$$1. M = \frac{WRT}{PV} = \frac{1.380 \times 0.082 \times 300}{\frac{760}{760} \times 1} = 34.0(\text{克})$$

分子量为 34.0 (2 分)

2. 3.40 克 H_xA 即 0.1 摩尔的 H_xA, 13.5 克 CuCl₂ 即 0.1 摩尔 CuCl₂, 它们恰好完全起反应生成 0.1 摩尔黑色沉淀 CuA. 由此可见 A 是 -2 价的, 所以 x=2, 即一个 H_xA 分子中含 2 个氢原子. (2 分)

若只答 x=2, 而未作推理者只给 1 分.

3. 32, 16 (每空 1 分, 共 2 分)

4. 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ (1 分)

5. 3, VIA(或六主) (每空 0.5 分, 共 1 分)

S (1 分)

6. +6, -2 (每空 0.5 分, 共 1 分)

7. $\text{H} \times \underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{S}}} \times \text{H}$ (若写 $\text{H} \times \underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{S}}} \times \text{H}$ 也算对) (1 分)

8. 极性共价 (若答极性键也对, 答共价键也给分) (0.5 分)

极性分子 (0.5 分)

二、共 15 分

1. (1) $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$ (2 分)

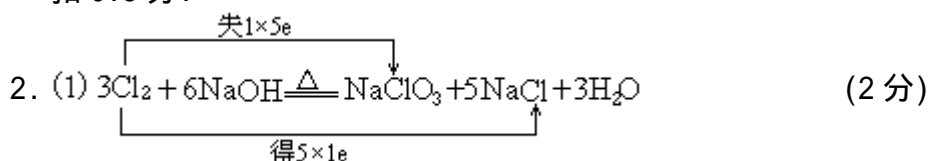
如答 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$

$\text{H}^+ + \text{HClO} + 2\text{Fe}^{2+} = \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}^{3+}$ 也给分.

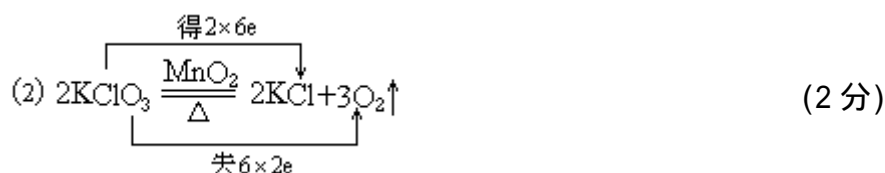
- (2) $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (2 分)

在(1)和(2)式中, 生成物和配平方程式各占 1 分. 分子式、离子式

写错了全部不给分,若答化学方程式的也全不给分,未标气体符号的扣0.5分.



若答 $3\text{Cl}_2 + 6\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{ClO}_3^- + 5\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ 也同样给分.



在(1)和(2)式中化学方程式和电子转移各占1分.电子转移用单箭头正确标出也对.分子式错了全不给分.未标气体符号扣0.5分.

3. O_2 , Cu (每空0.5分,共1分)

0.032克 (1分)

减小 (1分)

4. $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{C} = 4\text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + \text{CO}_2$ (1分)

设100克活性炭能跟x克 Cl_2 起作用

$$\text{则 } \frac{x}{142} = \frac{100}{12} \quad x = 1183(\text{克}) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{每公斤水中含氯量} = \frac{0.50}{1 \times 10^6} \times 1000 = 5.0 \times 10^{-4}(\text{克}) \quad (1 \text{分})$$

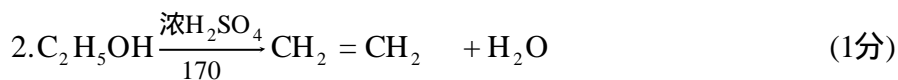
$$\text{可处理的水量} = \frac{1183}{5.0 \times 10^{-4}} = 2.4 \times 10^6(\text{公斤}) \quad (1 \text{分})$$

配平化学方程式占1分,计算占3分.列出一步总的算式,进行计算也对. CO_2 若标可不扣分.

三、共10分

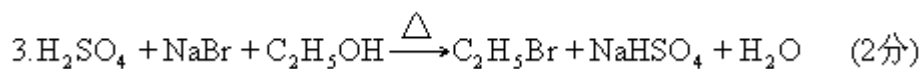
1. 苯磺酸 (或 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$), 磺化作用 (每空0.5分,共1分)

若答磺化剂或磺化反应或反应物也可给分,答催化剂不给分.

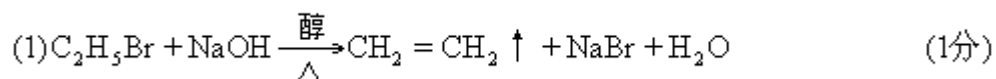


脱水作用 (1分)

$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ (1分)



若答 H_2SO_4 和 NaBr 起反应生成 HBr ,它再和 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 反应生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ 的两个化学方程式的也对.



消去反应 (或消除反应) (1分)

第二步:将 FeS 和盐酸作用产生的 H₂S 气体通入 Cu²⁺和 Ca²⁺的混和溶液,使 CuS 完全沉淀,并分离出去,Ca²⁺还留在溶液中; (2分)

第三步:将 Na₂CO₃ 溶液加入含 Ca²⁺的溶液中,使 CaCO₃ 完全沉淀,并分离出去. (2分)

本小题共6分,每一步占2分.第一步错了6分全不给;第一步对,第二步错可给2分.

若第一步答对,而第二步答"将 FeS 和盐酸一起加入溶液",第三步再加

Na₂CO₃ 溶液,则第一步给2分,第二步给1分,第三步不给分.

若仅答某试剂可使某离子沉淀,虽然沉淀三种离子的试剂都对,但未说明分离沉淀顺序者,可给1分.

2. 1:2, 1:2, 1:4 (每空1分,共3分)

3. V毫升O_m受热分解成O₂的体积为 $V + \frac{1}{2}V = \frac{3V}{2}$ (毫升)

O_m分解为O₂,反应前后的体积比为 $V \frac{3V}{2}$ (1分)

O_m分解为O₂时,氧原子数目不变,所以可表示为:

$$2O_m = mO_2 \quad (1分)$$

同温同压下,气体体积比与摩尔数比相等,

$$\text{即 } V \frac{3}{2}V = 2m \quad (1分)$$

所以 $m=3$ (1分)

若无推理过程(或推理错误)而仅答 $m=3$ 者可给1分.

七、共30分

- | | |
|---------|---------|
| 1. (b) | 2. (b) |
| 3. (c) | 4. (d) |
| 5. (c) | 6. (c) |
| 7. (a) | 8. (c) |
| 9. (d) | 10. (c) |
| 11. (b) | 12. (d) |
| 13. (c) | 14. (d) |
| 15. (b) | 16. (c) |
| 17. (b) | 18. (d) |
| 19. (c) | 20. (c) |

以上每小题各占1分,共20分.以下每小题各占2分共10分.

- | | |
|---------|---------|
| 21. (b) | 22. (d) |
| 23. (d) | 24. (b) |
| 25. (c) | |

1982 年试题

可能需要的数据:

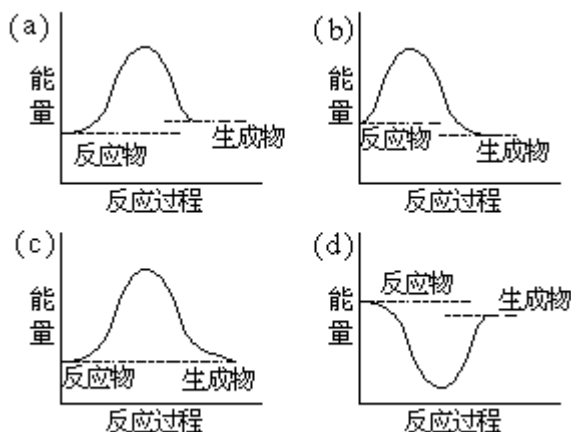
原子量: H: 1.0 C: 12.0 N: 14.0 O: 16.0 Na: 23.0 Cl: 35.5
S: 32.0 K: 39.0 Ca: 40.0 Fe: 56.0 Ba: 137.3

对数: $\lg 2=0.301$ $\lg 3=0.477$ $\lg 5=0.699$

一、(本题共 25 分)

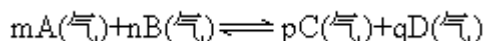
每小题只有一个正确答案, 将它的标号填入括号内. 若填二个或二个以上标号的, 不给分. 其中第 1—15 小题, 每题 1 分; 第 16—20 小题, 每题 2 分.

- 小苏打的分子式是 ().
(a) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
(c) NaHCO_3 (d) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 下列盐受热分解时, 只能产生一种气体的盐是 ().
(a) KNO_3 (b) AgNO_3 (c) NH_4HCO_3 (d) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 在 20 毫升 1MNaCl 和 40 毫升 0.5MCaCl_2 的混和溶液中, Cl^- 离子的摩尔浓度是 ().
(a) 0.50M (b) 0.67M (c) 2.00M (d) 1.00M
- 下列各组离子 (各离子的浓度均为 0.1M), 在水溶液中互相不发生反应的一组离子是 ().
(a) CO_3^{2-} 、 H^+ 、 HCO_3^- 、 Ca^{2+} ;
(b) Ag^+ 、 NH_4^+ 、 OH^- 、 NO_3^- ;
(c) I^- 、 ClO^- 、 NO_3^- 、 H^+ ;
(d) SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 OH^- ;
- 下列盐的水溶液, 其 pH 值小于 7 的是 ().
(a) NaHCO_3 溶液 (b) NaCl 溶液
(c) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液 (d) NH_4Cl 溶液
- 在空气中能稳定存在的物质是 ().
(a) CaO (b) NaCl 溶液 (c) 白磷 (d) H_2S 溶液
- pH 值相同, 摩尔浓度最大的酸是 ().
(a) HCl (b) H_3PO_4 (c) H_2SO_4 (d) CH_3COOH
- 下列微粒中半径最大的是 ().
(a) S (b) S^{2-} (c) Cl^- (d) K^+
- 用半透膜把分子或离子从胶体溶液中分离出来的方法叫 ().
(a) 电泳 (b) 电解 (c) 凝聚 (d) 渗析
- 下列各图中, 表示正反应是吸热反应的图是 ().



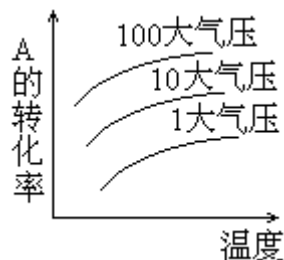
T 82-1

11. 25 时,在 1M 盐酸溶液中,水的 K_w 值是 ().
 (a) 10^{-14} (b) 0 (c) $>10^{-14}$ (d) $<10^{-14}$
12. 互为同分异构体的一对物质是 ().
 (a) 乙醇和乙醚 (b) 硝基乙烷和氨基乙酸
 (c) 淀粉和纤维素 (d) 乙酸和乙酸酐
13. 氯仿的分子式是 ().
 (a) CH_3Cl (b) CH_2Cl_2 (c) $CHCl_3$ (d) CCl_4
14. 天然橡胶的主要成分是 ().
 (a) 聚异丁烯 (b) 聚异戊二烯 (c) 聚氯乙烯 (d) 聚丁二烯
15. 下列物质中,酸性最强的是 ().
 (a) 碳酸 (b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 (c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
16. 分离二甲苯和苯胺的混和物通常采用的方法是 ().
 (a) 混和物和水混和振荡,用分液漏斗分离.
 (b) 混和物和稀盐酸混和振荡,用分液漏斗分离.
 (c) 混和物和苯混和振荡,用分液漏斗分离.
 (d) 混和物和 NaOH 水溶液混和振荡,用分液漏斗分离.
17. 在 $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$ 的反应中,被氧化的元素是 ().
 (a) 铁 (b) 硫 (c) 铁和硫 (d) 氧和铁
18. 0.1M 盐酸和 0.06M 氢氧化钡溶液以等体积混和后,该混和溶液的 pH 值是 ().
 (a) 1.7 (b) 12.3 (c) 12 (d) 2.0
19. 下面几种叙述中,不正确的叙述是 ().
 (a) 电离能的大小是表示气态原子或阳离子失去电子的难易.
 (b) 电离度的大小是表示弱电解质在水中电离成离子的难易.
 (c) 一摩尔氢原子和一摩尔氢分子的微粒数都是 6.02×10^{23} 个.
 (d) 一摩尔氢的质量等于 1.008 克.
20. 有一化学平衡:



下图是表示 A 的转化率同压强、温度的关系,分析下图可以得出的正确结论是 ()。

- (a) 正反应是吸热反应 $m+n > p+q$
 (b) 正反应是吸热反应 $m+n < p+q$
 (c) 正反应是放热反应 $m+n > p+q$
 (d) 正反应是放热反应 $m+n < p+q$



T82-2

二、(本题共 7 分)

有八个烧杯分别盛有: $[Ag(NH_3)_2]OH$ 、 $BaCl_2$ 、 $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 、 $NaAlO_2$ 、 $FeCl_3$ 、 $ZnCl_2$ 、 $KAl(SO_4)_2$ 和 $MgCl_2$ 等化合物的试液,试问哪种或哪几种试液能发生下述反应?将答案写在横线上。(多答一个倒扣一分,每小题不给负分)。

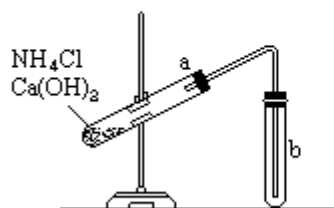
1. 能跟 $NaOH$ 溶液反应生成红褐色沉淀,此沉淀不溶于过量的 $NaOH$ 溶液. _____.
2. 能跟 $NaOH$ 溶液反应先生成白色沉淀,随后该沉淀溶于过量的 $NaOH$ 成无色溶液. _____.
3. 能跟盐酸溶液反应先生成白色沉淀,随后该沉淀溶于过量的盐酸成无色溶液. _____.
4. 能跟硫酸溶液反应生成白色沉淀,此沉淀不溶于过量的 HNO_3 . _____.
5. 用稀硫酸酸化后,通入 H_2S 气体,生成黑色沉淀. _____.

三、(本题共 10 分)

1. 写出下列反应的离子方程式,并指出实验现象.
 - (a) 将足量的氢氧化钠溶液加到溴水中;
 - (b) 将足量的氢氧化钠溶液加到碳酸氢钙溶液中.
2. 写出下列反应的化学方程式,并标明电子转移的方向和总数:
 - (a) 二氧化锰和浓盐酸共热;
 - (b) 过氧化钠吸收二氧化碳的反应;
 - (c) 浓硫酸跟硫化亚铁反应生成硫酸铁、二氧化硫、硫和水.

四、(本题共 10 分)

1. 实验室里若用下图所示装置制取氨气,试指出图中装置的错误之处,并用文字简要说明如何改正,将答案填入下表.



T 82-3

错误之处	应如何改正

2. 下文是描述用 NaOH 滴定盐酸的主要操作过程, 阅读后, 用横线画出文中错误之处, 并将正确的答案写在横线的下面。

(如将正确的地方改成错误的, 则每处倒扣 1 分, 本题不给负分)。

将带有活塞的滴定管用蒸馏水洗净, 即可向其中注入标准的 NaOH 溶液. 然后把它固定在滴定管夹上. 在滴定管的下面放一烧杯, 设法调节到滴定管的尖咀部分充满溶液, 并使液面处在滴定管刻度“0”以下的位置, 记下液面所在的刻度。

用量筒准确量取 25ml 待测盐酸溶液, 放入用待测盐酸溶液洗涤过的锥形瓶中, 滴入 2~3 滴酚酞溶液, 振荡锥形瓶, 此时溶液呈无色. 将锥形瓶放在滴定管的下面, 边摇边滴入 NaOH 溶液直到溶液变红色并不再褪色时为止, 这时表明已到滴定终点, 记下滴定管液面所在刻度。

五、(本题共 7 分)

阅读下文, 并在横线上填写正确的答案。

A 原子的最外电子层的电子排布是 $2s^2 2p^3$, 它是_____元素, 其最外电子层的轨道表示式是_____。

A 元素的单质可以跟氢气化合成_____分子, 这个分子的电子式是_____, 分子中的 H—A 键是___键, 该分子具有___形的空间结构, 因此它是一个___性分子. 由于这个分子中的 A 原子还有___对孤对电子, 所以它还可以同具有___轨道的 H^+ 离子通过___键结合成_____离子, 在这个离子中所有键的键长和键能都是_____. 此外, 由于该分子之间存在着___键, 所以这种氢化物的沸点比同族内其它元素的氢化物的沸点都_____。

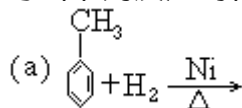
六、(本题共 9 分)

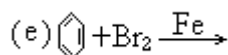
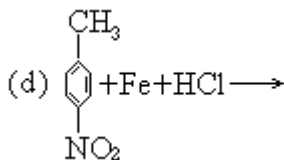
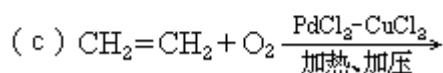
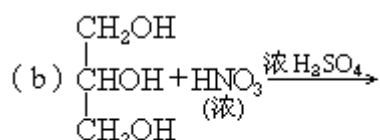
已知 A 原子只有一个不成对电子、M 电子层又比 N 电子层多 11 个电子, 试回答下列问题:

1. N 电子层的 s 亚层和 p 亚层中只有一个不成对电子的元素有哪些?
2. 写出 A 原子的 M 和 N 电子层的电子排布式和元素符号。
3. 指出元素 A 在周期表中的位置。
4. 指出元素 A 的最高化合价和最低化合价。

七、(本题共 12 分)

1. 写出下列反应的化学方程式:(有机化合物必须写结构简式)





2. 中性有机化合物(A)的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$.

(A)能够发生水解反应,得到化合物(B)和(C).

(B)跟 Na_2CO_3 溶液反应有气体放出.

(C)跟金属钠反应放出氢气, (C)能氧化成(B).

根据上述实验事实,试回答:

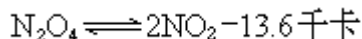
(a) (A)、(B)、(C)各属于哪一类化合物?

(b) 写出(A)、(B)、(C)的可能结构简式.

(c) 写出(A)的名称.

八、(本题共 12 分)

将 9.2 克 N_2O_4 晶体放入容积为 2 升的密闭容器中,升温到 25 时 N_2O_4 全部气化,由于 N_2O_4 发生如下分解反应:



平衡后,在 25 时测得混和气体(N_2O_4 和 NO_2)的压强 P 为同温下 N_2O_4 (气)尚未分解时压强的 1.2 倍,试回答下列问题:

1. 平衡时容器内混和气体的压强 P 是多少大气压?

2. 平衡时容器内 NO_2 同 N_2O_4 的摩尔比是多少?

3. 平衡时该反应的平衡常数 K 是多少?

4. 如改变影响平衡的一个条件(如压力、温度或浓度)时,试将 NO_2 同 N_2O_4 的摩尔比平衡常数 K 的变化情况,选用增大、减小或不变等词句填下表:

改变平衡条件	摩尔比 $\text{NO}_2/\text{N}_2\text{O}_4$	K
加 压		
升高温度		
增加 N_2O_4 的浓度		

九、(本题共 8 分)

有一种复盐 A 其分子式为 $\text{FeSO}_4 \cdot m(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. 将 9.60 克 A 同足量浓 NaOH 溶液共热,产生的氨气用 100 毫升 1.00N 硫酸吸收,剩余的硫酸再用 2.00N NaOH 溶液中和,需 NaOH 溶液 25.50 毫升,如已知复盐中 SO_4^{2-} 离子

的质量百分组成为 49%，试问：

1. 硫酸吸收了多少摩尔的氨气？
2. 复盐A中， NH_4^+ 离子的质量百分组成是多少？
3. m 和 n 各为多少？

1982 年试题答案及评分标准

一、共 25 分

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (c) | 2. (a) | 3. (d) | 4. (d) | 5. (d) |
| 6. (b) | 7. (d) | 8. (b) | 9. (d) | 10. (a) |
| 11. (a) | 12. (b) | 13. (c) | 14. (b) | 15. (c) |

以上每小题各占 1 分，共 15 分。以下每小题各占 2 分，共 10 分。

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 16. (b) | 17. (c) | 18. (c) | 19. (d) | 20. (a) |
|---------|---------|---------|---------|---------|

二、共 7 分

- | | |
|--|-------|
| 1. FeCl_3 | (1 分) |
| 2. ZnCl_2 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ | (2 分) |
| 3. NaAlO_2 | (1 分) |
| 4. BaCl_2 | (1 分) |
| 5. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ | (2 分) |

多答一个倒扣 1 分，每小题不给负分。

三、共 10 分

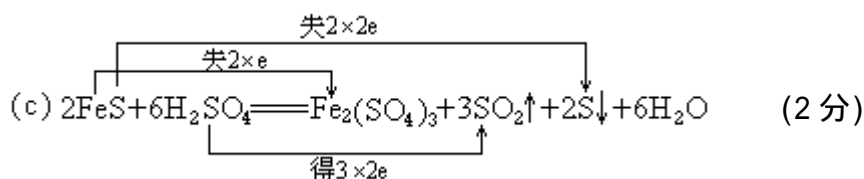
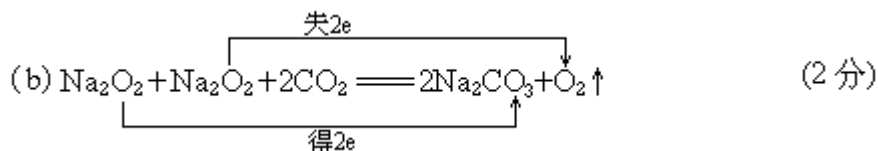
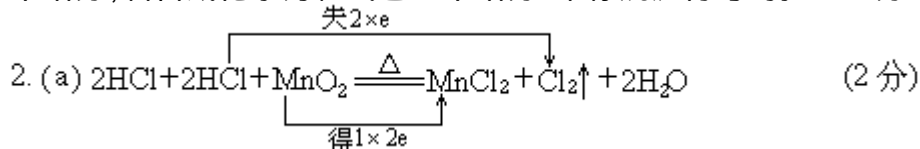
1. (a) $\text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Br}^- + \text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O}$ (1.5 分)

溶液由橙(或红棕)色变为无色。 (0.5 分)

- (b) $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (1.5 分)

生成白色沉淀。 (0.5 分)

(a)和(b)式中，生成物占 1 分，配平方程式占 0.5 分。分子式、离子式写错了全不给分，若答成化学方程式也全不给分。未标沉淀符号的扣 0.5 分。



(a)、(b)、(c)式中,化学方程式占 1 分(包括生成物和配平),电子转移方向和总数占 1 分.电子转移若用单箭头正确标出也对.分子式错了全不给分,未标气体符号和沉淀符号各扣 0.5 分.

四、共 10 分

1.

错误之处	应如何改正	得分
(a) 试管 a 管口向上倾斜	应向下倾斜	1 分
(b) 铁夹夹的位置不对	应夹在离试管口 1/3 处	1 分
(c) 试管 b 管口向上	试管 b 管口应向下	1 分
(d) 试管 b 塞上橡皮塞	不应塞橡皮塞, 应换棉花团 (不塞棉花也对)	1 分
(e) 反应物没有加热 (或没有酒精灯)	应加热(或添加酒精灯)	1 分

2. (a) 带有活塞的 (0.5 分)
碱式 (0.5 分)
 (b) 即可 (0.5 分)
 再用标准 NaOH 溶液洗几次 (0.5 分)
 (c) 用量筒准确量取 (0.5 分)
 用移液管移取(或从酸式滴定管放出) (0.5 分)
 (d) 待测盐酸溶液 (0.5 分)
蒸馏水 (0.5 分)
 (e) 并不再褪色 (0.5 分)
在半分钟内不再褪色 (0.5 分)

如将正确的地方改成错误的,则每处倒扣 1 分,本题不给负分.

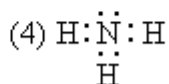
五、共 7 分(每空 0.5 分)

答案按空格的顺序依次为:

(1) 氮(或 N)



(3) NH_3 (或氨)



(5) 共价(或极性)

(6) 三角锥

(7) 极

(8) -

(9) 1s 空(或空)

(10) 配位(答共价不给分)

(11) NH_4^+ (或铵)

(12) 等同(或相等)的

(13) 氢

(14) 高

氨写成“铵”,铵写成“氮”或“胺”均扣 0.5 分.

六、共 9 分

1. 钾、铬、铜、镓、溴(或 K、Cr、Cu、Ga、Br)

每种元素 1 分,共 5 分.若元素名称(或符号)写错了,不给分.

2. M 和 N 电子层的电子排布式: $3S^23P^63d^{10}4S^24P^5$ (1分)

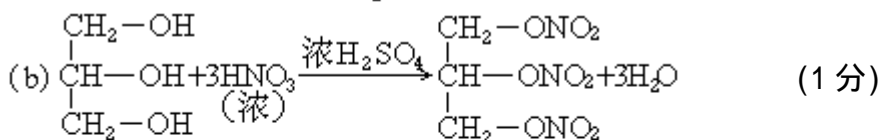
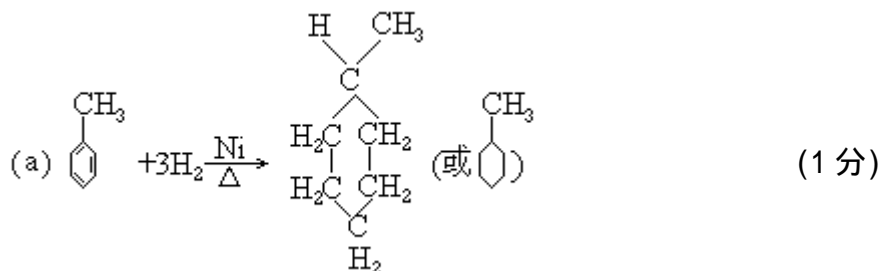
元素符号: Br (1分)

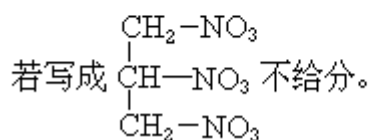
3. 溴在第四周期 第 VIIA 族(或 VII 主、七主) (1分)

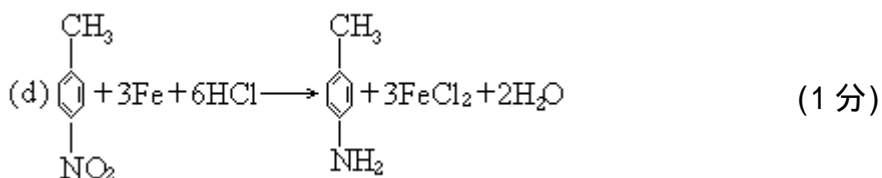
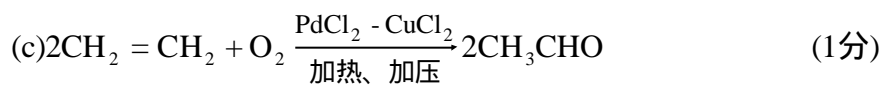
4. 最高化合价+7, 最低化合价-1 (1分)

七、共 12 分

1.



若写成  不给分。



本题各化学方程式中, 有机化合物写结构简式或结构式都算对. 写错一个结构简式或结构式的, 整个化学方程式不给分. 方程式未配平, 扣 0.5 分.

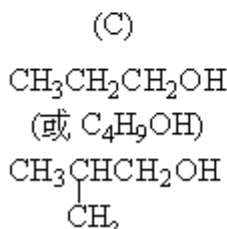
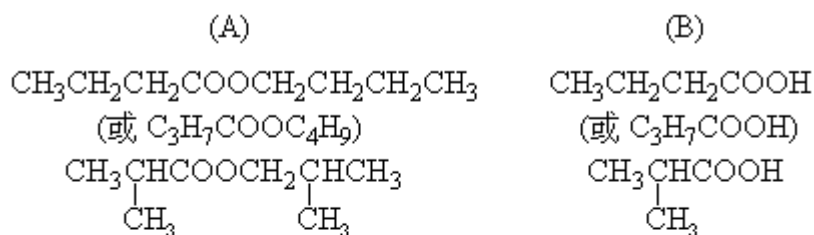
2. (a) (A) 酯 (1分)

(B) 羧酸(或酸) (1分)

(C) 醇 (1分)

正确写出酯、羧酸、醇的通式也算对. 酯写成脂扣 0.5 分.

(b) 可能的结构简式:



每个结构简式占 0.5 分, 共 3 分.

(c) 丁酸丁酯或正丁酸正丁酯 (0.5 分)

2-甲基丙酸-2-甲基-1-丙酯或异丁酸异丁酯 (0.5 分)

八、共 12 分

1. 先求混和气体的总摩尔数 n :

设 n_1 、 P_1 分别是纯 N_2O_4 (气) 的摩尔数和压强

n 、 P 分别是混和气体的总摩尔数和压强

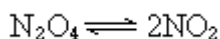
则
$$\frac{P_1}{P} = \frac{P_1}{1.2 \times P_1} = \frac{n_1}{n} = \frac{9.2 / 92}{n}$$

$n = 0.12$ 摩尔 (2 分)

再利用 $PV = nRT$ 求混和气体的压强

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.12 \times 0.082 \times 298}{2} = 1.47 \text{ 大气压 (1 分)}$$

2. 设 0.1 摩尔 N_2O_4 中有 x 摩尔分解, 则根据反应:



可知: 平衡时, 未分解的 N_2O_4 的摩尔数: $0.1 - x$

平衡时, 生成的 NO_2 的摩尔数: $2x$

混和气体的总摩尔数: 0.12

则
$$\begin{aligned} 0.1 - x + 2x &= 0.12 \\ x &= 0.02 \end{aligned}$$
 (2 分)

$$\frac{\text{NO}_2 \text{ 摩尔数}}{\text{N}_2\text{O}_4 \text{ 摩尔数}} = \frac{0.02 \times 2}{0.1 - 0.02} = \frac{1}{2}$$
 (1 分)

$$3. K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{\left[\frac{0.04}{2}\right]^2}{\left[\frac{0.08}{2}\right]} = \frac{[0.02]^2}{[0.04]} = 0.01$$
 (3 分)

(平衡常数表示式、平衡时物质的浓度和计算结果各给 1 分)

4.

减小	不变
增大	增大
减小	不变

(每一空格给 0.5 分,共 3 分)

九、共 8 分

1. 被硫酸吸收的 NH_3 的摩尔数:

$$1 \times 100 - 2 \times 25.50 = 49 \text{ 毫克当量数的氨}$$

$$49/1000 = \text{克当量数} = \text{摩尔数}$$

吸收了 0.049 摩尔的氨

(2 分)

2. 9.60 克 A 产生了 0.049 摩尔 NH_3

$$\text{NH}_4^+ \% = \frac{0.049 \times 18}{9.60} \times 100\% = 9.19\% \quad (1 \text{分})$$

3. 根据 A 的分子式可知:

$$\frac{\text{NH}_4^+ \text{摩尔数}}{\text{SO}_4^{2-} \text{摩尔数}} = \frac{2m}{m+1}$$

$$9.60 \text{克 A 中 } \text{NH}_4^+ \text{的摩尔数} = \text{NH}_3 \text{的摩尔数} = 0.049 \text{摩尔}$$

$$9.60 \text{克 A 中 } \text{SO}_4^{2-} \text{的摩尔数} = \frac{9.6 \times 0.49}{96} = 0.049 \text{摩尔}$$

$$\frac{2m}{m+1} = \frac{0.049}{0.049}$$

$$m=1$$

(3 分)

设 A 的分子量为 M, 则

$$\text{SO}_4^{2-} \% = 0.49 = \frac{9 + 96m}{M} \quad m=1$$

$$M=392$$

(用 NH_4^+ 的百分含量计算 M 也可)

$$M=392=152+132+n \times 18$$

$$n=6$$

(2 分)

如只答 $m=1, n=6$, 但没有推导过程, 只各给 0.5 分.

也可以按下法求 m 和 n , 即:

$$\frac{9.6}{152 + 132m + 18n} \times 2m = 0.049 \text{(9.6克 A 中 } \text{NH}_4^+ \text{的摩尔数)} \quad (1)$$

$$\frac{96 + 96m}{152 + 132m + 18n} = 0.49 \text{(SO}_4^{2-} \text{的百分含量)} \quad (2)$$

解(1)(2)式可求得 $m=1, n=6$

(若写出其它正确解法, 可参照评分标准给分)

1983 年试题

可能需要的数据

原子量: H 1, C 12, N 14, O 16, Cl 35.5, Ba 137, Ag 108.

电离常数: 醋酸的 $K_{\text{电离}}=1.75 \times 10^{-5}$, 氨水的 $K_{\text{电离}}=1.77 \times 10^{-5}$,

氢氰酸的 $K_{\text{电离}}=4.93 \times 10^{-10}$.

一、(本题共 20 分)

将下列各小题的正确答案的标号(A、B、C或D)填入括号内.每小題只有一个正确答案,若填两个或两个以上的不给分.第1—12小題各1分.第13—16小題各2分.

1. 用来检验 Fe^{3+} 离子的试剂,最好是哪一种? ().
(A) H_2S (B) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (C) NH_4SCN (D) 铜粉
2. 在下列分子或离子中,既具有还原性又具有氧化性的是 ().
(A) Al^{3+} (B) Cl^- (C) MnO_4^- (D) H_2O_2
3. 在下列试剂中能用来分离 Fe^{3+} 与 Al^{3+} 离子的是 ().
(A) 氨水 (B) NaOH (C) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (D) HCl
4. 水的沸点是 100°C , H_2Se 的沸点是 -41°C , 这种差异可用下列哪种理由来解释? ().
(A) 范德华力 (B) 共价键 (C) 分子量 (D) 氢键
5. 电镀银时,应选择下列哪种物质做阳极? ().
(A) Ag (B) Cu (C) 铂 (D) 石墨
6. 原子半径最接近下列哪一个数值? ().
(A) 1×10^{-4} 毫米 (B) 2×10^{-10} 米
(C) 1×10^{-12} 厘米 (D) 1×10^{-8} 米
7. 溶胶在通直流电时,胶粒向电极移动的现象称为 ().
(A) 布朗运动 (B) 丁达尔现象 (C) 电泳 (D) 渗析
8. 0.01M 的 NaOH 溶液的 pH 值为 ().
(A) 1 (B) 12 (C) 2 (D) 13
9. 下列元素具有最大第一电离能的是 ().
(A) C (B) O (C) B (D) N
10. 保存金属钠时,应放在 ().
(A) 煤油中 (B) 水中 (C) 棕色瓶内 (D) 乙醇中
11. 萤石的化学组成是 ().
(A) Na_3AlF_6 (B) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ (C) CaF_2 (D) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
12. 下列不互为同分异构体的一组物质是 ().
(A) 丙酸和甲酸乙酯 (B) 丁醇和 2-甲基-1-丙醇
(C) 异丁醇和乙醚 (D) 丙酰胺和丙氨酸
13. 用 0.25 摩尔浓度的 H_3PO_4 去中和 25 毫升 0.30 摩尔浓度的 NaOH 得到磷酸钠,问需用 H_3PO_4 溶液多少毫升? ().
(A) 8.3 毫升 (B) 10 毫升 (C) 30 毫升 (D) 75 毫升
14. 向下列物质的水溶液中,加入酚酞指示剂时,溶液呈现红色的是 ().

(A)NH₄CN (B)KCl (C)NH₄I (D)NH₄NO₃

15. 当氢氧化镁固体在水中溶解达到平衡时: $Mg(OH)_2(固) \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$
为使 $Mg(OH)_2$ 固体的量减少, 需加入少量的 ().

(A)Na₂S (B)MgSO₄ (C)NH₄NO₃ (D)NaOH

16. 用氨的催化氧化法制备硝酸时, 为了消除尾气中氮的氧化物对大气的污染, 通常可将尾气通入下列哪种溶液? ().

(A)H₂SO₄ (B)NaCl (C)Na₂SO₄ (D)NaOH

二、(本题共 10 分)

在下列说法中, 你认为正确的在括号内填" ", 错误的则在括号内填" × ". (每小题答对, 给 2 分. 答错, 倒扣 2 分. 不回答不给分, 也不扣分. 本题不给负分.)

1. 由反应方程式: $2SO_2 + O_2 \xrightarrow[500^\circ C, 1 \text{ 大气压}]{\text{催化剂}} 2SO_3$ 可知, 如果 2 摩尔的 SO_2

与 1 摩尔的 O_2 混和, 在上述条件下, 在密闭容器里反应, 其结果必然生成 2 摩尔的 SO_3 . ().

2. 在 0.1M 的氨水中, 加入少量 NH_4Cl 固体, 氨水的电离度减小, 因此电离平衡常数也减小. ().

3. 在 0.3M 的醋酸溶液中的 H^+ 离子浓度, 是 0.1M 醋酸溶液的 H^+ 离子浓度的三倍. ().

4. 将 0.1N 的醋酸溶液用水稀释一倍, 醋酸的电离度会增大, 那么溶液的氢离子浓度也增大. ().

5. 在某一特定的可逆反应中, 只要其它条件不变, 不论是否使用催化剂, 平衡时产物的浓度总是一定的. ().

三、(本题共 12 分)

在元素周期表的前四周期中, 有 A、B、C、D 四种元素. 它们的原子序数依次增大. A 元素原子有三个未成对电子. B 元素原子次外层有八个电子; 1 摩尔此元素的单质与足量盐酸反应可生成 1 摩尔的氢气; B 元素的单质不易与冷水反应. C 元素的正三价离子的 d 轨道是半充满的. D 元素易成负一价离子.

1. 写出四种元素的符号.

A: B: C: D:

2. 写出 C 元素原子的电子排布式.

3. 指出四种元素的单质的晶体结构类型.

A:

B:

C:

D:

4. 写出 B、D 两种元素所形成的化合物的电子式, 此化合物的晶体在熔融时能否导电?

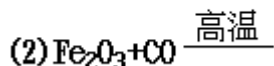
四、(本题共 17 分)

1. 写出下列制备法中的化学方程式:

(1)以氯化铝为主要原料制备纯净的硝酸铝(不得用电解法和硝酸银试剂).

(2)用三氧化铬、氧化铝和冰晶石制备金属铬(不得用其它原料).

2.完成下列反应的化学方程式,并指出电子转移的方向和总数:

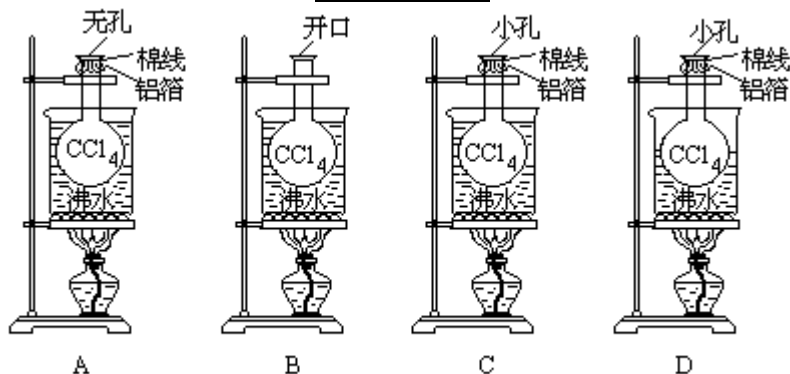


3.某白色固体物质可能含有 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 AgNO_3 、 BaCl_2 和 NaOH 四种物质中的一种或几种.此白色固体溶解在水中,得一澄清的碱性溶液.向此溶液中加入 KI 溶液时,析出黄色沉淀,此沉淀不溶于硝酸.试根据上述实验现象,指出哪些物质存在?写出有关反应的离子方程式.

五、(本题共 12 分)

1.回答用蒸气密度法测定四氯化碳分子量的有关问题:

(1)下列四图中的正确装置是_____.



T 83-1

(2)使用水浴加热的理由是_____.

(3)实验中需要记录的数据,除大气压和温度外,还有_____.

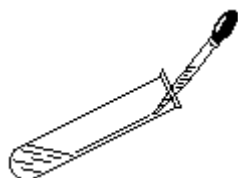
(4)分别指出下列操作对实验结果的影响(选用"偏大"、"偏小"、"无影响"的字样,填写在短线上):

(a)当 CCl_4 完全气化后,将烧瓶从沸水中取出.如未冷却至室温就擦干、称量,所测定的分子量_____.

(b) CCl_4 未完全气化,就将烧瓶从沸水中取出.冷却至室温,擦干、称量,所测定的分子量_____.

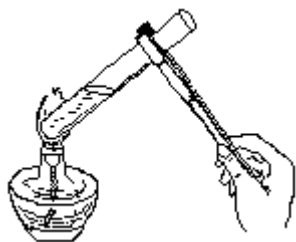
(5)这种测定分子量的方法,适用于测定_____.

2.改正下列各操作图上的错误(在图后的横线上用文字简要回答):



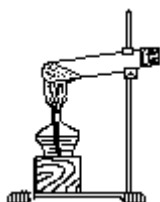
(1)滴加溶液

T83-2



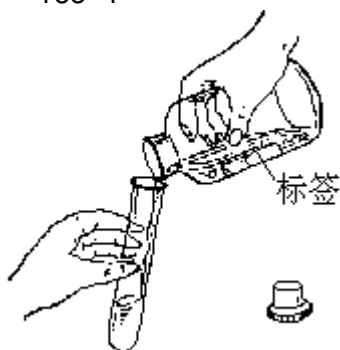
(2)加热溶液

T83-3



(3)加热结晶水合物

T83-4



(4)液体的倾倒

T83-5

- (1) _____.
- (2) _____.
- (3) _____.
- (4) _____.

六、(本题共 12 分)

1. 写出下列反应的化学方程式(有机物用结构简式):

- (1) 苯胺的浑浊液与盐酸反应;在反应得到的溶液中加入氢氧化钠溶液.
- (2) 1-溴丙烷与氢氧化钠的醇溶液共热;使所到的产物在催化剂 $TiCl_3$ 的作用下进行聚合.

2. 指出下列反应的现象并写出化学方程式(有机物用结构简式):

- (1) 葡萄糖溶液跟新制的氢氧化铜悬浊液共热.
- (2) 苯酚与过量的溴水反应.

3. 一常见碳氢化合物 A, 不使溴水褪色. 0.5 摩尔 A 完全燃烧时, 得到 1.5 摩尔水和 67.2 二氧化碳(标准状况).

- (1) 通过计算, 判断 A 是什么物质?
- (2) 根据下列条件, 写出有关化学方程式(有机物用结构简式):
- (a) 在催化剂 $FeCl_3$ 的作用下, A 与氯气反应生成 B.
- (b) 用铜作催化剂在高温高压下, B 在碱溶液里水解制得 C.

(c)在催化剂作用下, C 与甲醛反应,得到一种高聚物.

七、(本题共 17 分)

1. 将 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的晶体 2.44 克溶于水,配成 100 毫升溶液.取此溶液 25 毫升,与 50 毫升 0.1N 的 AgNO_3 溶液相作用,刚好把氯离子沉淀完全.

(1)求 2.44 克的 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔数.

(2)求 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的分子量.

(3)求 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中的 x 值.

2. 今有两种由 C、H、O 元素组成的化合物 A 和 B.它们分子中 C、H、O 原子个数的最简单整数比相同,但 B 分子量比 A 分子量大.将 0.264 克 A 或 B 完全燃烧,都得到 0.216 克 H_2O 和 0.528 克 CO_2 .设有 A 和 B 的等摩尔的混和物 0.165 克,保持在 127 和 1 大气压时,其气态体积为 82.0 毫升.

(1)求 A 和 B 分子中 C、H、O 原子个数的最简单的整数比.

(2)求 A 和 B 的分子量和分子式.

1983 年试题答案及评分标准

一、共 20 分

1. (C) 2. (D) 3. (B) 4. (D) 5. (A) 6. (B)
7. (C) 8. (B) 9. (D) 10. (A) 11. (C) 12. (D)

以上每小题各占 1 分,共 12 分.以下每小题各占 2 分,共 8 分.

13. (B) 14. (A) 15. (C) 16. (D)

二、共 10 分

1. × 2. × 3. × 4. × 5.

三、共 12 分

1. A : N B : Mg C : Fe D : Br

每种元素 1 分,共 4 分.若元素符号写错了,不给分. (4 分)

2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ (2 分)

3. A: 分子晶体 (1 分)

B: 金属晶体 (1 分)

C: 金属晶体 (1 分)

D: 分子晶体 (1 分)

4. $[\ddot{\text{Br}}:]^- \text{Mg}^{2+} [:\ddot{\text{Br}}:]^-$ (1 分)

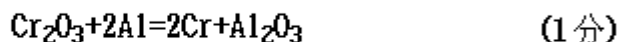
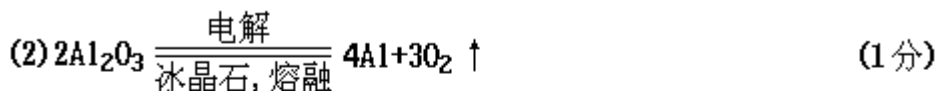
导电. (1 分)

四、共 17 分

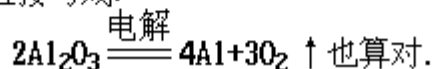
1. (1) $\text{AlCl}_3 + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$ (1 分)

$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ (1 分)

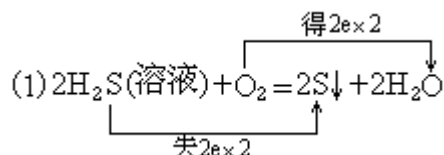
用 Na_2CO_3 溶液代替 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 沉淀 Al^{3+} 者不扣分;用适量 NaOH 溶液代替 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 沉淀 Al^{3+} 者也对,若未写明适量者扣 0.5 分;直接用 AlCl_3 和 HNO_3 反应来制备 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 者不给分.



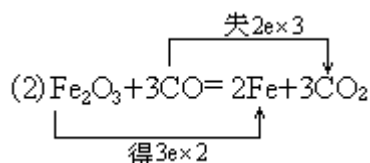
(2) 题第 1 个反应直接写成:



2.



(2 分)

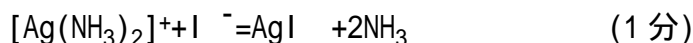
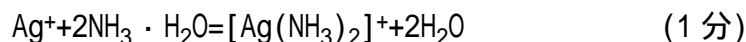
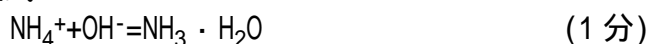


(2 分)

配平方程式 1 分; 电子转移 1 分. 电子转移若用一个箭头正确标出也对.

3. 存在的物质有: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 AgNO_3 和 NaOH . (6 分)

有关反应的离子方程式:



在存在的三种物质中少答一种扣 2 分.

五、共 12 分

1.

(1) C (1 分)

(2) 为了保持在 100 (或答沸水温度) 时, 使 CCl_4 完全挥发. (1 分)

如答 "为了使 CCl_4 完全挥发并保持恒温" 也对.

(3) 烧瓶的容积 V (或答烧瓶的体积 V)

$$\frac{W_1 (\text{W}_{\text{烧瓶}} + \text{W}_{\text{空气}} + \text{W}_{\text{绵线和铝箔}})}{W_2 (\text{W}_{\text{烧瓶}} + \text{W}_{\text{空气}} + \text{W}_{\text{CCl}_4} + \text{W}_{\text{绵线和铝箔}})} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{W_1 (\text{W}_{\text{烧瓶}} + \text{W}_{\text{空气}} + \text{W}_{\text{绵线和铝箔}})}{W_2 (\text{W}_{\text{烧瓶}} + \text{W}_{\text{空气}} + \text{W}_{\text{CCl}_4} + \text{W}_{\text{绵线和铝箔}})} \quad (1 \text{分})$$

如答 "V、 W_1 、 W_2 " 也对, 缺一个不给分.

(4) (a) 偏小 (1 分)

(b) 偏大 (1 分)

(5) 易挥发的液态物质的分子量. (1 分)

2.

(1) 应使试管垂直. (1 分)

滴管口不得接触管壁. (1 分)

(2) 应使试管底部放在酒精灯火焰的外焰部分. (1 分)

溶液的体积不应超过试管体积的 $\frac{1}{3}$. (1分)

(3) 管口应略向下倾斜. (1分)

(4) 倾倒液体时, 试剂瓶上的标签应向上. (1分)

六、共 12 分

1.

(1) $C_6H_5NH_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5NH_3Cl$ (1分)

$C_6H_5NH_3Cl + NaOH \longrightarrow C_6H_5NH_2 + NaCl + H_2O$ (1分)

(2)

$CH_3CH_2CH_2Br + NaOH \xrightarrow[\Delta]{\text{醇}} CH_3CH=CH_2 + NaBr + H_2O$ (1分)

$nCH_3CH=CH_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} [CHCH_2]_n$ (1分)

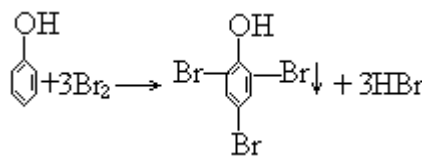
2.

(1) 产生红色沉淀 (0.5分)

$CH_2OH-(CHOH)_4-CHO + 2Cu(OH)_2 \longrightarrow$

$CH_2OH-(CHOH)_4-COOH + Cu_2O + 2H_2O$ (1分)

(2) 产生白色沉淀 (0.5分)

 (1分)

3. 燃烧 0.5 摩尔 A 得到 1.5 摩尔水和 67.2 升二氧化碳, 则燃烧 1 摩尔 A, 应得到:

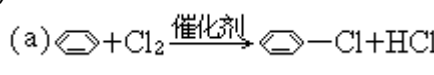
(1) 水 1.5 摩尔 $\times 2 = 3$ 摩尔

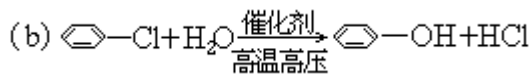
二氧化碳

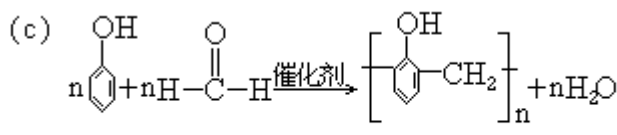
$\frac{67.2 \text{升} \times 2}{22.4 \text{升 / 摩尔}} = 6 \text{摩尔}$ (1分)

由此可知, 1 分子 A 中含有 6 个氢原子和 6 个碳原子. 又由于 A 不使溴水褪色, 且其为常见化合物, 故 A 是苯.

(2)

(a)  (1分)

(b)  (1分)

(c)  (1分)

$nC_6H_5OH + nHCHO \xrightarrow{\text{催化剂}} [C_6H_4OHCH_2]_n + nH_2O$

在本题中, 有机物写成结构式也给分. 结构简式、结构式或分子式写错的, 整个化学方程式不给分. 化学方程式未配平的扣 0.5 分. 未注

明反应条件、沉淀符号的不扣分.其中第3小题计算正确,但没有写单位的不扣分.若直接推知A分子中氢原子和碳原子个数的,也不扣分.

七、共17分

(1)求2.44克的 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔数:

根据 $N_1 V_1 = N_2 V_2$

$$N_1 \times 25 = 0.1 \times 50$$
$$N_1 = \frac{0.1 \times 50}{25} = 0.2 \quad (2\text{分})$$

2.44克 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔数(n):

$$n = \frac{0.2 \times 100}{2 \times 1000} = 0.01 \quad (2\text{分})$$

(2)求 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的分子量(M):

$$\text{摩尔质量} = \frac{W}{n} = \frac{2.44}{0.01} = 244(\text{克/摩尔})$$
$$M = 244(2\text{分})$$

(3)求 $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中的x值:

$$(137 + 2 \times 35.5) + x \times 18 = 244$$
$$x = \frac{244 - 208}{18} = 2 \quad (2\text{分})$$

2. (1)求A和B分子中C、H、O原子个数的最简单的整数比:

$$\text{C的质量} : \frac{0.528 \times 12}{44} = 0.144(\text{克})$$

$$\text{H的质量} : \frac{0.216 \times 2}{18} = 0.024(\text{克})$$

$$\text{O的质量} : 0.264 - 0.144 - 0.024 = 0.096(\text{克}) \quad (1\text{分})$$

原子个数比:

$$\text{C:H:O} = \frac{0.144}{12} : \frac{0.024}{1} : \frac{0.096}{16} \times 16$$
$$= 0.012 : 0.024 : 0.006$$
$$= 2 : 4 : 1 \quad (1\text{分})$$

(2)求A和B的分子量和分子式

设 $M_{\text{平}}$ 为A和B的平均摩尔质量

$$PV = nRT = \frac{W}{M_{\text{平}}} RT$$

$$M_{\text{平}} = \frac{WRT}{PV} = \frac{0.165 \times 0.082 \times (273 + 127)}{1 \times 0.082} \quad (1\text{分})$$

$$= 66(\text{克 / 摩尔})$$

所以 A 和 B 的平均分子量是 66 (1 分)

根据在 A 和 B 分子中 C、H、O 原子个数的最简整数比为 2:4:1, 可知 A 和 B 的分子量必为 $12 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 1 = 44$ 或其整数倍. 如分别以 a 和 b 表示之, 则

$$\text{A 的分子量 } M_A = 44 \times a$$

$$\text{B 的分子量 } M_B = 44 \times b$$

$$\text{且 } 44 \times a + 44 \times b = 66 \times 2 \quad (0.5\text{分})$$

$$a + b = \frac{66 \times 2}{44} = 3 \quad (0.5\text{分})$$

依题意可知 $M_B > M_A$, $b > a$

又知 b 和 a 皆为正整数, 且两者之和又为 3, 故可推知: $a=1$ $b=2$ (2 分)

所以 A 的分子量 $M_A = 44 \times a = 44 \times 1 = 44$ (0.5 分)

A 的分子式: C_2H_4O (0.5 分)

B 的分子量 $M_B = 44 \times b = 44 \times 2 = 88$ (0.5 分)

B 的分子式: $C_4H_8O_2$ (0.5 分)

求出 A 和 B 的平均分子量(66)之后, 如果通过如下推理过程, 求得 A 和 B 的分子量和分子式者, 也给分:

因为, $M_B > M_A$

并且, $\frac{M_A + M_B}{2} = 66$

所以, M_A 必小于 66, M_B 必大于 66

根据 A 分子中 C:H:O=2:4:1

可知, M_A 应为:

$$12 \times 2 + 1 \times 4 + 16 = 44$$

A 的分子式为 C_2H_4O

而 $M_B = 66 \times 2 - 44 = 88$

B 的分子式为 $C_4H_8O_2$

其它解法凡是推理和运算合理者, 也给分; 如无推理和运算过程, 只写结果者, 只给结果应得的分数.

1984 年试题

可能用到的数据

原子量: H 1, C 12, N 14, O 16, Na 23, S 32, Cl 35.5, Cu 64, Ba 137.

一、(本题共 21 分)

下列每题各有一个或两个正确答案. 试将每题正确答案的标号(A、B、C、D、E)填入括号内. 若试题中有一个正确答案的, 选答两个者不给分; 若试题中有两个正确答案的, 只选一个答案, 答案正确者给该题一半分, 但如选了一个正确答案和一个错误答案者不给分, 选了两个以上答案者也不给分. 其中第 1-15 题, 每题 1 分; 每 16-18 题, 每题 2 分.

1. 在相同条件下, 0.1 摩尔的镁和 0.1 摩尔的铝分别和足量的稀盐酸起反应后 ().
(A) 镁放出的氢气多 (B) 铝放出的氢气多
(C) 镁和铝放出的氢气一样多 (D) 铝不放出氢气
(E) 不能比较
2. 把氨气通入稀盐酸中, 当溶液的 pH 值等于 7 时 ().
(A) 溶液中 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 过量
(B) 溶液中盐酸过量
(C) 氨和盐酸中的氯化氢等摩尔混和
(D) 溶液中有白色沉淀析出
(E) 溶液变色
3. 向纯水中加入少量的硫酸氢钠(温度不变), 则溶液的 ().
(A) pH 值长升高
(B) 酸性增强
(C) 水中 $[\text{H}^+]$ 与 $[\text{OH}^-]$ 的乘积增大
(D) OH^- 离子浓度减小
(E) pH 值不变
4. 若要除去液溴中溶解的少量氯气, 可向其中 ().
(A) 加入适量氯化钠 (B) 加入适量溴化钾
(C) 通入氯气 (D) 通入溴蒸气
(E) 加入硝酸钠溶液
5. 把水滴入下列物质中, 能产生气体的是 ().
(A) 硝酸钠 (B) 纯碱 (C) 过氧化钠
(D) 电石 (E) 硫酸钾
6. 在相同的温度下, 下列两个反应放出的热量分别以 Q_1 和 Q_2 表示
 $2\text{H}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{气}) + Q_1$
 $2\text{H}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + Q_2$
则 ().
(A) $Q_1 > Q_2$ (B) $Q_1 = Q_2$
(C) $Q_1 < Q_2$ (D) Q_1 和 Q_2 无法比较
(E) $Q_2 = \frac{1}{2} Q_1$
7. 用准确称量的氯化钠固体配制 1.00M NaCl 溶液时, 要用到的仪器是

() .

- (A) 坩埚 (B) 分液漏斗 (C) 容量瓶
(D) 烧瓶 (E) 胶头滴管

8. 在溶液导电性实验装置里, 分别注入 20 毫升 6M 醋酸和 20 毫升 6M 氨水, 灯光明暗程度相似, 如果把这两种溶液混和后再试验则 () .
(A) 灯光明暗程度不变 (B) 灯光变暗
(C) 灯光明暗程度变化不明显 (D) 灯光变亮
(E) 完全不亮
9. 将磷矿石 $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ 加工成过磷酸钙的主要目的是 () .
(A) 增加磷的百分含量
(B) 使它性质稳定, 便于贮存、运输
(C) 使它转化为较易溶于水的物质
(D) 施用时肥分不易流失
(E) 有利于改良土壤
10. 油脂的硬化是油脂进行了 () .
(A) 氢化反应 (B) 氧化反应 (C) 加成反应
(D) 水解反应 (E) 加聚反应
11. 用生铁冶炼成碳素钢的主要目的是 () .
(A) 把生铁提纯, 除去生铁中的各种杂质
(B) 加入各种合金元素, 改善生铁的性能
(C) 用还原剂把氧化亚铁还原成铁
(D) 适当降低生铁里的含碳量, 除去大部分硫、磷等有害杂质
(E) 生成的炉渣可制水泥、磷肥
12. 下列物质由于发生化学反应, 既能使高锰酸钾的酸性溶液褪色, 又能使溴水褪色的是 () .
(A) 苯 (B) 甲苯 (C) 己烯 (D) 己烷 (E) 氯化钠
13. 下列变化属于氧化-还原反应的是 () .
(A) 碳酸钙受热放出二氧化碳
(B) 以二氧化锰为催化剂, 氯酸钾分解放出氧气
(C) 氯化铵受热分解, 放出氨气和氯化氢气
(D) 金属铝溶于氢氧化钠溶液中放出氢气
(E) 固体氯化钠与浓硫酸反应, 放出氯化氢气
14. 下列各种溶液混和后加酸, 有沉淀生成的是 () .
(A) 碳酸钠溶液和氯化钠溶液加足量稀盐酸
(B) 氯化钡溶液和硝酸钠溶液加足量稀硫酸
(C) 氢氧化钡溶液和碳酸钠溶液加足量稀硝酸
(D) 硫代硫酸钠溶液和氯化钠溶液加足量稀盐酸
(E) 氢氧化钙溶液和氯化铜溶液加足量稀盐酸
15. 在 25 时, 0.1M 某弱酸的电离度为 1%, 这溶液的 pH 值是 () .
(A) 3 (B) 1 (C) 5 (D) 1.3 (E) 11
16. 欲制备干燥的 CO_2 , 所需要的药品是 () .
(A) 碳酸钙、盐酸、浓硫酸
(B) 碳酸钙、浓硝酸、生石灰
(C) 碳酸钙、浓硫酸、氢氧化钠(固体)

(D) 碳酸钙、盐酸、碱石灰

(E) 碳酸钠、盐酸、稀硫酸

17. 下列各种说法中正确的是 ().

(A) 在磷酸钠溶液中, Na^+ 离子浓度是 PO_4^{3-} 离子浓度的3倍

(B) 乙炔分子中碳碳原子之间叁键的键能是乙烷分子中碳碳原子间单键键能的3倍

(C) 在铜和稀硝酸反应配平的方程式中, 被还原的硝酸的摩尔数是未被还原的硝酸的摩尔数的3倍

(D) pH=3 的稀盐酸中的 H^+ 离子浓度是 pH=1 的稀盐酸中 H^+ 离子浓度的3倍

(E) 0.3M 盐酸中 H^+ 离子浓度是 0.1M 盐酸中 H^+ 离子浓度的3倍

18. 下列各组实验中反应最快的是 ().

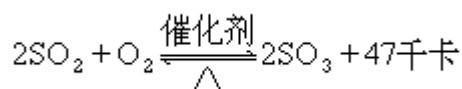
组号	反应温度 ($^{\circ}\text{C}$)	参加反应物质				H_2O 体积 (毫升)
		$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		H_2SO_4		
		体积(毫升)	浓度(M)	体积(毫升)	浓度(M)	
(A)	0	10	0.1	10	0.1	0
(B)	10	5	0.1	10	0.1	5
(C)	10	5	0.1	5	0.1	10
(D)	30	5	0.1	5	0.1	10
(E)	30	5	0.2	5	0.2	10

二、(本题共 18 分)

1. 化合物 YX_2 、 ZX_2 中, X、Y、Z 都是前三周期元素, X 与 Y 属同一周期, Y 是 Z 的同族元素, Y 原子的最外层中 P 亚层电子数等于前一电子层电子总数. X 原子最外层的 P 亚层中有一个轨道是充填了两个电子的, 则 X 的电子排布式为_____ ; Y 的电子排布式为_____ ; Z 的电子排布式为_____. 而 YX_2 的分子式是_____, 电子式是_____, 它是_____ 分子(填极性分子或非极性分子), 它的晶体类型是_____ 晶体. ZX_2 的分子式是_____, 它的晶体类型是_____ 晶体. YX_2 的熔点、沸点比 ZX_2 的_____.

2. 晶态氯化钠是_____ 晶体. 晶体中, 每个钠离子周围有_____ 个氯离子, 每个氯离子周围有_____ 个钠离子, 钠离子半径比氯离子半径_____. 在氯化物 MCl 中, M 在第六周期, 是钠的同族元素, 该晶体中每个阳离子周围有_____ 个氯离子. 钠的金属性比 M _____ . 氯化钠的电子式是_____, 熔融后_____ 电.

3. 在硫酸工业中, 通过下列反应使 SO_2 氧化成 SO_3 :

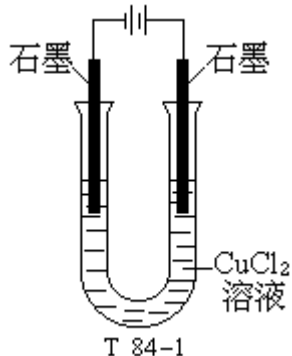


在生产中, 常用过量空气是为了_____ ;
加热到 400-500 可以_____ ;

常用浓硫酸而不用水来吸收 SO_3 是由于_____;

尾气中的 SO_2 必须回收是为了_____.

4. 在下页中的电解浓 CuCl_2 水溶液的实验装置中, 通电后, 在_____极附近放出的_____气, 能使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝. 若放出的气体体积是 224 毫升(标准状况下), 则析出金属的质量是_____克, 电解总的化学方程式是:



5. 将三氯化铁固体放入一定量蒸馏水中, 溶液发生浑浊, 欲得澄清透明的溶液, 应加入_____.

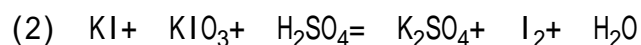
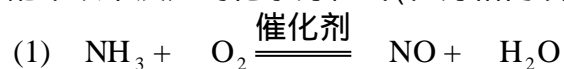
6. 某学生用乙醇与浓硫酸加热来制取乙醚时, 结果得到的产物主要是乙烯, 这主要是由于_____.

在制乙炔的实验中, 在试管里加完所需药品后, 立即把一团疏松的棉花塞进试管上部, 然后再用带尖嘴玻璃管的塞子塞住, 这主要是为了_____.

7. 用标准盐酸滴定氢氧化钠溶液时, 若滴定管用蒸馏水洗净后, 未用标准盐酸润洗就装盐酸, 结果测出的氢氧化钠溶液浓度常常偏_____; 若锥形瓶用蒸馏水洗净后, 又用待测的氢氧化钠溶液来润洗, 然后再盛放准确体积的待测氢氧化钠溶液, 结果测出的氢氧化钠溶液浓度常常偏_____.

三、(本题共 10 分)

- 在实验室中若用 FeSO_4 溶液、 NaOH 溶液、 HCl 溶液、空气和水, 制取少量纯净的 FeCl_3 , 写出各步反应的化学方程式(不要求叙述操作过程).
- 向硫酸钾铝溶液中加入过量的氢氧化钠溶液, 写出离子方程式.
- 配平以下反应的化学方程式(在方格内填写正确系数)



四、(本题共 13 分)

- 用 Na_2CO_3 、 BaCl_2 和 HCl 溶液作试剂, 除去 NaCl 溶液中含有的少量 Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 离子. 每种试剂不得重复用两次, 提纯过的溶液中除了 Na^+ 、 Cl^- 、 H^+ 和 OH^- 离子外不得遗留任何其它离子(提示: 由于反应终点较难控制, 要使离子完全沉淀, 所加的试剂必须是过量的, 并须将每步反应生成

的沉淀物及时过滤出去). 写出加试剂的次序和各步反应的离子方程式.

2. 有一种不溶于水的固体物质A, A与氢气起反应生成化合物B, A与氧气起反应生成化合物C. B和C都是酸性气体, 这两种气体反应后生成固体物质A. 将A和铁粉混和后加热, 生成不溶于水的黑色物质D. D溶于稀盐酸, 产生气体B, B使湿润的蓝色石蕊试纸变红.

指出A、B、C、D各是什么物质(用分子式表示), 并写出各步反应的化学方程式.

A: _____; B: _____;
C: _____; D: _____.

五、(本题共 14 分)

1. 今有A、B两种含碳、氢、氧三种元素的链烃衍生物, 它们具有相同的百分组成. A的分子量是44, B的分子量是88.

A能发生银镜反应, 而B不能. 把A加入新制的氢氧化铜中并加热到沸腾, 有红色沉淀产生并生成有机物C. B在无机酸催化作用下水解后生成C和D. D在加热和有催化剂(Cu或Ag)存在的条件下, 能够被空气氧化生成A. C的钠盐(无水)和碱石灰混和后加热, 可得到一种分子量为16的气态烷烃.

- (1) 写出有机物A、B、C、D的名称和结构简式

名称	结构简式
----	------

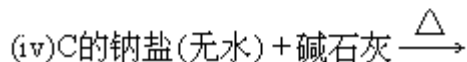
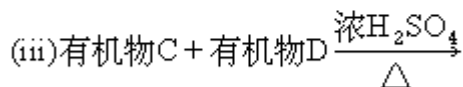
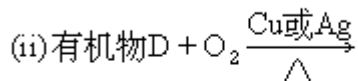
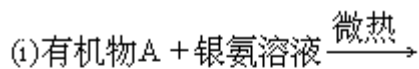
A

B

C

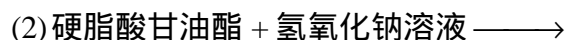
D

- (2) 写出下列各反应的化学方程式. (有机物用结构简式表示)



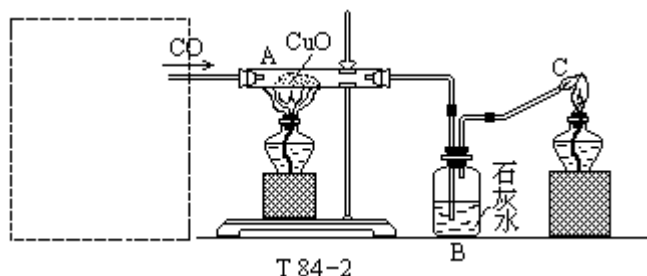
2. 某有机物的分子式是C₃H₄O₂, 它的水溶液显酸性, 能跟碳酸钠溶液反应, 又能使溴水褪色. 这种有机物的结构简式是:

3. 写出下列反应的化学方程式(有机物用结构简式表示), 注明有机反应的类型.



六、(本题共 8 分)

下面是用一氧化碳还原氧化铜的实验装置图的一部分:



所用的一氧化碳是由 $\text{HCOOH}(\text{液}) \xrightarrow[\text{微热}]{\text{浓硫酸}} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应来制取的。

1. 将制取一氧化碳的装置图画在上图左边的方框中, 并与右边装置连接起来, 构成完整的装置图(应指明甲酸和浓硫酸的盛放处). 制 CO 气装置所用的仪器只能从下述实验用品中选取: 托盘天平、酒精灯、铁架台(包括铁夹和铁圈)、分液漏斗、集气瓶、石棉网、烧瓶、量筒、坩埚、合适的双孔胶塞以及各种玻璃导管、橡皮管等.
2. 根据实验事实填写下表:

	实验现象	所发生反应的化学方程式
A 处 (CuO 处)		
B 处 (石灰水中)		
C 处	火焰是 _____ 色	

七、(本题共 16 分)

1. 已知 2.00% 的硫酸铜溶液的密度为 1.02 克/毫升. 问(1)欲配制 500 毫升这种溶液需用 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体多少克?(2)所得溶液的摩尔浓度是多少?
2. 把一定量的碳酸钠、碳酸氢钠和硫酸钠的混和物溶解在 200 毫升 1.00M 盐酸中, 完全反应后, 生成 2016 毫升干燥的二氧化碳(在标准状况下). 然后加入 400 毫升 0.100M 氢氧化钡溶液, 使硫酸钡完全沉淀, 再加 40.0 毫升 1.00M 盐酸恰好把溶液中过量的碱完全中和. 最后把所得沉淀分离出来, 测得干燥的硫酸钡的质量为 1.48 克. 求这种混和物中三种化合物的质量百分组成.

附加题(本题共 10 分, 不计入总分)

1. 在照相底片定影时, 硫代硫酸钠溶液能溶解掉未起反应的溴化银, 这是因为银离子与硫代硫酸根离子生成络离子, 银离子的配位数为 2, 写出反应的化学方程式.
生成的络合物中, 内界是 _____, 中心离子是 _____.
2. 在某温度时, 把 50.0 毫升 0.100M 醋酸溶液和 50.0 毫升 0.0500M 氢氧化钠溶液混和, 求混和后溶液的氢离子浓度(该温度时, 醋酸的电离常数为 1.96×10^{-5}).

1984 年试题答案及评分标准

一、共 21 分

- | | | | |
|-----------|-----------|------------|---------|
| 1. (B) | 6. (C) | 10. (A, C) | 15. (A) |
| 2. (A) | 7. (C, E) | 11. (D) | 16. (A) |
| 3. (B, D) | 8. (D) | 12. (C) | 17. (E) |
| 4. (B) | 9. (C) | 13. (B, D) | 18. (E) |
| 5. (C, D) | | 14. (B, D) | |

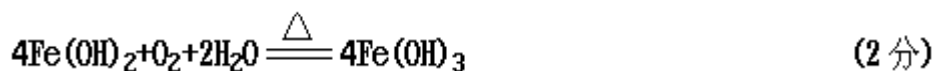
1 至 15 题每题各占 1 分, 共 15 分. 16 至 18 题各占 2 分, 共 6 分(评分标准请参照试题).

二、共 18 分

- | | | | |
|---|---------|--|---------|
| 1. $1S^22S^22P^4$; | (0.5 分) | 2. 离子晶体. | (0.5 分) |
| $1S^22S^22P^2$; | (0.5 分) | $\underline{6}$, | (0.5 分) |
| $1S^22S^22P^63S^23P^2$ | (0.5 分) | $\underline{6}$, | (0.5 分) |
| $\underline{CO_2}$, | (0.5 分) | $\underline{小}$. | (0.5 分) |
| $\underline{: \ddot{O} : \times C \times : \ddot{O} :}$ | (0.5 分) | $\underline{8}$. | (0.5 分) |
| 它是非极性分子, | (0.5 分) | $\underline{弱}$ | (0.5 分) |
| <u>分子晶体.</u> | (0.5 分) | $\underline{Na^+ [\ddot{Cl} :]^-}$, | (0.5 分) |
| $\underline{SiO_2}$, | (0.5 分) | <u>能导电.</u> | (0.5 分) |
| <u>原子晶体</u> | (0.5 分) | | |
| <u>低.</u> | (0.5 分) | | |
| 3. <u>增大 O_2 的浓度, 使成本较高的 SO_2 得到充分利用;</u> | (1 分) | | |
| <u>提高反应速度, 缩短反应达到平衡所需时间.</u> | (1 分) | | |
| <u>用水吸收会形成酸雾, 吸收速度减慢;</u> (只答形成酸雾给 0.5 分) | (1 分) | | |
| 分) | | | |
| <u>减少对环境污染.</u> | (0.5 分) | | |
| 4. <u>阳极,</u> | (0.5 分) | | |
| <u>Cl_2 气,</u> | (0.5 分) | | |
| <u>0.64 克,</u> | (0.5 分) | | |
| $\underline{Cu^{2+} + 2Cl^- \xrightarrow{\text{电解}} Cu + Cl_2 \uparrow}$ | | | |
| $\underline{(\text{或 } CuCl_2 \xrightarrow{\text{电解}} Cu + Cl_2 \uparrow)}$ | | | (1 分) |
| 5. <u>少量稀盐酸.</u> | (1 分) | | |
| 6. <u>温度太高,</u> | (0.5 分) | | |
| <u>防止生成的泡沫从导管喷出.</u> | (0.5 分) | | |
| 7. <u>偏高;</u> | (0.5 分) | | |
| <u>偏高.</u> | (0.5 分) | | |

三、共 10 分

1. $FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$ (1 分)

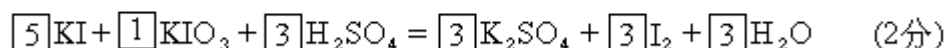
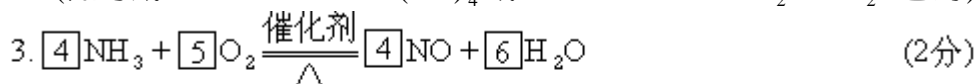


共 4 分, 第一和第三个方程式未配平者各扣 0.5 分, 第二个方程式未配平者扣 1 分.

其它解法只要合理也给分. 本题不写沉淀符号和加热符号者不扣分.



(如写成 $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_4^-$ 或 $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 也对)



本题不写 " " 号者不扣分, 未写反应条件的也不扣分.

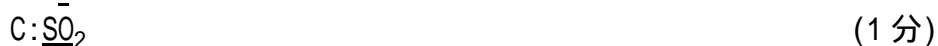
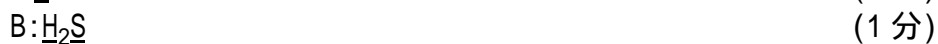
四、共 13 分

1. 加试剂的次序: BaCl_2 、 Na_2CO_3 和 HCl 的溶液 (2 分)

各步反应是:



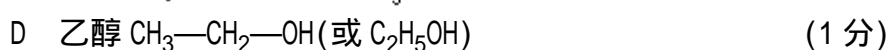
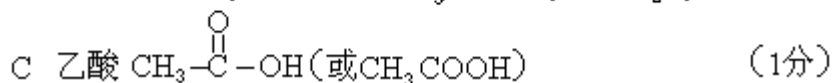
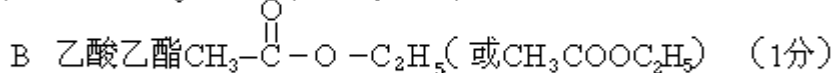
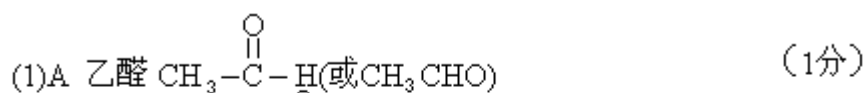
加试剂的次序不对或只加 BaCl_2 、 Na_2CO_3 不加 HCl 者扣 2 分; 漏掉 1 个离子方程式扣 1 分. 本题每个方程式中不写 " " 或 " " 号者扣 0.5 分.



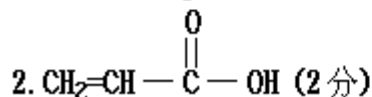
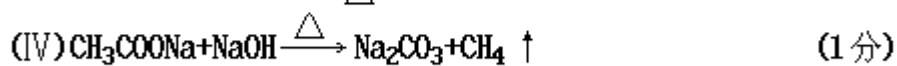
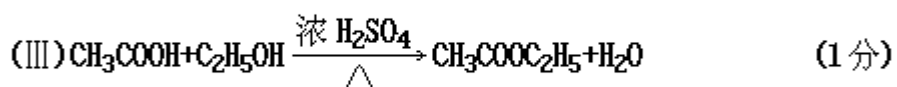
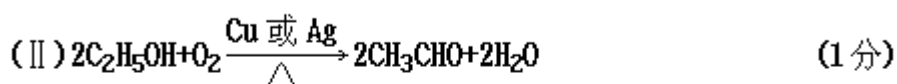
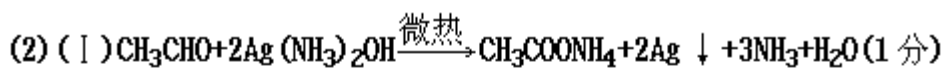
第三个化学方程式不配平者扣 0.5 分. 不写 " " 或 " " 号不扣分, 未写反应条件的也不扣分.

五、共 14 分

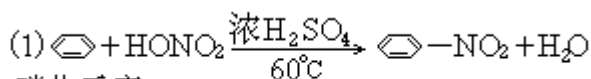
1.



名称和结构简式各 0.5 分.



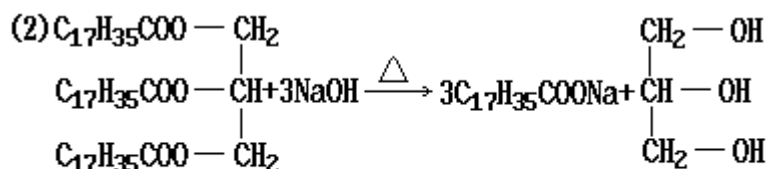
3.



硝化反应

苯的结构简式写成 C_6H_6 也对。

(2分)



水解反应(答皂化反应也对)

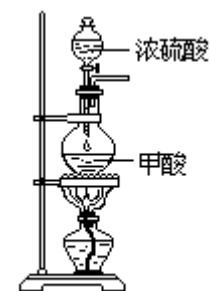
(2分)

化学方程式给 1.5 分,反应类型给 0.5 分.

在本题中,有机物写成结构式也给分.结构简式、结构式或分子式写错者,整个化学方程式不给分.化学方程式未配平的扣 0.5 分.未注明反应条件、沉淀和气体符号者不扣分.

六、共 8 分

1.



T 84-3

答本题时如能正确地选择、安装和使用主要仪器者共得 4 分;对绘图技能的要求给 1 分,总共 5 分.

具体评分规定如下:

- (1)此装置图由分液漏斗(包括出气导管)、烧瓶、酒精灯和铁架台(包括铁夹、铁圈和石棉网)四大部分所组成,各部分画得正确各得 1 分,若某一部分漏画或画的不是指定仪器者扣 1 分;本题还要求绘图整洁、清晰,不合要求者扣 1 分.

- (2)上述四部分仪器虽画全,但如有下列小错误:

装置的主要部分	错误例举(供参考)
分液漏斗部分	分液漏斗中没画液体、没注试剂名称、导气管插入烧瓶液体中等.
烧瓶部分	烧瓶中没画液体、没注试剂名称等.
酒精灯部分	没画灯芯、没画酒精、没点燃、火焰焰芯触及铁圈等.
铁架台部分	没画石棉网、没画铁夹、没画铁圈等.

每部分有一个或多个小错者都只扣 0.5 分,如四部分都有小错的总共只扣 2 分.

浓硫酸和甲酸只要求分开放置,上下颠倒者,不扣分.

2.

	实验现象		所发生反应的化学方程式	
A 处 (CuO 处)	粉末由黑变红	0.5 分	$\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 或 $2\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{O} + \text{CO}_2$	0.5 分
B 处 (石灰水中)	溶液变白色浑浊	0.5 分	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	0.5 分
C 处	火焰是淡蓝色	0.5 分	$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$	0.5 分

七、共 16 分

1. (1) 500 毫升溶液的质量: $500 \times 1.02 = 510$ (克) (1 分)
 其中含 CuSO_4 : $510 \times 2.00\% = 10.2$ (克) (1 分)
 需用 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: $10.2 \times \frac{250}{160} = 15.9$ (克) (2 分)
 或: $\frac{500 \times 1.02 \times 2.00\% \times 250}{160} = 15.9$ (克) 也可得 4 分.

(2)这种溶液的摩尔浓度为:

$$\frac{10.2}{160} \times \frac{1000}{500} = 0.128(\text{M})$$

或: $\frac{15.9}{250} \times \frac{1000}{500} = 0.127(\text{M})$ (2分)

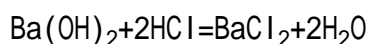
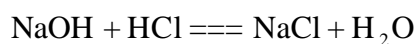
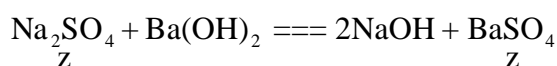
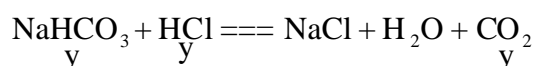
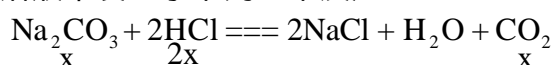
另一解法:先求溶液的摩尔浓度,再求所需 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体的质量,按下法给分:

$$\frac{1000 \times 1.02 \times 2.00\%}{160} = 0.128(\text{M})$$
 (4分)

$$0.128 \times 0.500 \times 250 = 16.0(\text{克})$$
 (2分)

2. 设混和物中含 Na_2CO_3 x 摩尔、 NaHCO_3 y 摩尔、 Na_2SO_4 z 摩尔.

溶液中发生了下列五个反应:



反应中放出的 CO_2 量: $\frac{2.016}{22.4} = 0.0900(\text{摩尔})$ (1分)

即 $x + y = 0.0900$ (1) (1分)

与 Na_2CO_3 及 NaHCO_3 反应的 HCl 量:

$$0.200 \times 1.00 - 0.400(0.100 \times 2) + 0.0400 \times 1.00 = 0.160(\text{摩尔})$$
 (1分)

即 $2x + y = 0.160$ (2) (1分)

(2)式减(1)式得 Na_2CO_3 量: $x = 0.0700(\text{摩})$

即 $0.0700 \times 106 = 7.42(\text{克})$ (1分)

从(1)式得 NaHCO_3 量: $y = 0.0900 - x = 0.0200(\text{摩尔})$

即 $0.0200 \times 84.0 = 1.68(\text{克})$ (1分)

Na_2SO_4 量: $z = \frac{1.48}{233} = 0.00635(\text{摩尔})$

即 $0.00635 \times 142 = 0.902(\text{克})$ (1分)

混和物总质量: $7.42 + 1.68 + 0.902 = 10.00(\text{克})$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \% = \frac{7.42}{10.00} \times 100\% = 74.2\%$$
 (1分)

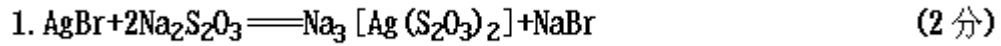
$$\text{NaHCO}_3 \% = \frac{1.68}{10.00} \times 100\% = 16.8\%$$
 (1分)

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \% = \frac{0.902}{10.00} \times 100\% = 9.02\%$$
 (1分)

本题如果计算错误(或未作计算),但能正确地写出答案中的化学方程式,也酌情给分(每个方程式给 0.5 分).

若采用其他正确解法,可参照评分标准给分.

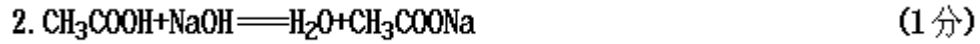
附加题 共 10 分



反应物和生成物分子式写对给1分,配平给1分.

内界是: $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ (0.5分)

中心离子是: Ag^+ (0.5分)



反应后剩余醋酸的量:

$$0.0500 \times 0.100 - 0.0500 \times 0.0500 = 0.00250 \text{ (摩尔)}$$

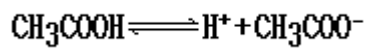
反应后生成醋酸钠的量:

$$0.0500 \times 0.0500 = 0.00250 \text{ (摩尔)} \quad (1 \text{分})$$

可求得醋酸浓度: $\frac{0.00250}{0.0500 + 0.0500} = 0.0250 \text{ (M)}$

醋酸钠浓度: $\frac{0.00250}{0.0500 + 0.0500} = 0.0250 \text{ (M)} \quad (1 \text{分})$

设平衡时 $[\text{H}^+]$ 为 $x\text{M}$



平衡时浓度: $0.0250 - x \quad x \quad 0.0250 + x \quad (1 \text{分})$

$$\frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1.96 \times 10^{-5}$$

$$\frac{x(0.0250 - x)}{0.0250 - x} = 1.96 \times 10^{-5} \quad (2 \text{分})$$

K 值很小, $0.0250 \pm x \quad 0.0250$
 $x = 1.96 \times 10^{-5} \quad (1 \text{分})$

答:混和溶液的氢离子浓度为 $1.96 \times 10^{-5}\text{M}$.

1986 年试题

可能用到的数据

原子量:

H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Fe 56 Cu 64

一、(本题共 34 分)

下列每题各有一个或两个正确答案. 试将每题正确答案的标号(A、B、C、D、E)填入括号内. 若试题中只有一个正确答案的, 选答两个或多于两个者不给分; 若试题中有两个正确答案的, 只选一个答案或选了一个正确答案和一个错误答案或选了多于两个答案者, 都不给分. 其中第 1-16 题, 每题 1 分; 第 17-25 题, 每题 2 分.

1. 能把 Na_2SO_4 、 NH_4NO_3 、 KCl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 四瓶无色溶液加以区别(必要时可以加热)的一种试剂是

- (A) BaCl_2 (B) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
(C) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (D) AgNO_3
(E) NaOH

答 []

2. 下列仪器中能直接加热的是

- (A) 集气瓶 (B) 容量瓶 (C) 蒸发皿
(D) 试管 (E) 表面皿

答 []

3. 使 pH 试纸显蓝至深蓝色的溶液是

- (A) 0.1M 硫酸 (B) 0.1M 氨水 (C) 0.1M 硫化钠
(D) 0.1M 氯化铵 (E) 0.1M 硫酸钠

答 []

4. 向含有下列离子的溶液中分别加入氢氧化钠固体(溶液体积变化忽略不计), 能引起该离子浓度减小的是

- (A) CO_3^{2-} (B) Cl^- (C) OH^-
(D) AlO_2^- (E) HCO_3^-

答 []

5. 100 毫升 0.6M HCl 与等体积 0.4M NaOH 溶液混和后的溶液的

- (A) pH=2 (B) pH=0.2 (C) $[\text{OH}^-]=1 \times 10^{-13}\text{M}$
(D) $[\text{H}^+]=0.2\text{M}$ (E) pH=0.1

答 []

6. 含有碳酸氢钙的硬水的软化方法可以是

- (A) 加稀盐酸 (B) 把水煮沸 (C) 加硫酸
(D) 加适量氢氧化钙 (E) 通二氧化碳

答 []

7. 46 克金属钠在空气中充分燃烧得到淡黄色粉末, 该粉末跟水反应放出气体的体积(标准状况)是

- (A) 44.8 升 (B) 11.2 升 (C) 22.4 升
(D) 5.6 升 (E) 89.6 升

答 []

8. 用氢气还原某二价金属的氧化物使成为单质. 每 40 克氧化物需要 1 克氢气, 则该金属的原子量是

- (A) 24 (B) 32 (C) 40
(D) 56 (E) 64

答 []

9. 溴有两种同位素, 在自然界中这两种同位素大约各占一半. 已知溴的原子序数是 35, 原子量是 80, 则溴的这两种同位素的中子数分别等于

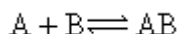
- (A) 79, 81 (B) 45, 46 (C) 44, 45

(D)44,46 (E)34,36 答 []

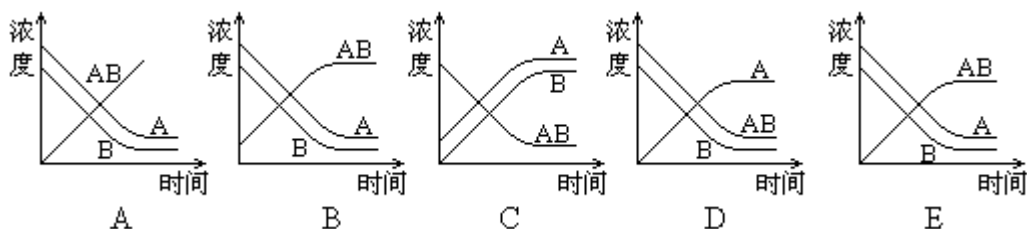
10. 在人类已知的化合物中,品种最多的是

- (A)过渡元素的化合物 (B)第二主族元素的化合物
(C)第三主族元素的化合物 (D)第四主族元素的化合物
(E)第五主族元素的化合物 答 []

11. A 和 B 在溶液中进行如下的可逆反应:



反应开始时,溶液中只有 A 和 B,反应过程中 A、B、AB 的摩尔浓度随时间变化的曲线图正确的是 答 []



12. 下列化合物中阳离子与阴离子的半径比最小的是

- (A)CsI (B)LiI (C)CsF
(D)LiF (E)NaF 答 []

13. 在一定温度和压强下,1 体积 X_2 (气)跟 3 体积 Y_2 (气)化合生成两体积气体化合物,则该化合物的分子式是

- (A) XY_3 (B)XY (C) X_3Y
(D) X_2Y_3 (E) X_3Y_2 答 []

14. 下列物质中含有共价键的离子晶体是

- (A)KOH (B)HCl (C) $CaCl_2$
(D) Cl_2 (E) CCl_4 答 []

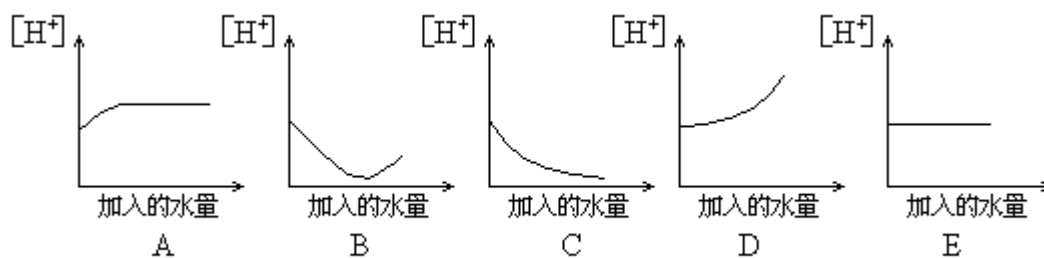
15. 硬脂酸甘油酯经皂化后,反应得到的硬脂酸钠在水里形成的分散系属于

- (A)溶液 (B)乳浊液 (C)悬浊液
(D)胶体 (E)分为两层,硬脂酸钠在水层上面 答 []

16. 某有机物在氧气中充分燃烧,生成的水蒸气和二氧化碳的摩尔比为 1:1,由此可以得出结论是

- (A)该有机物分子中 C:H:O 原子个数比为 1:2:3
(B)分子中 C:H 原子个数比为 1:2
(C)有机物中必定含 O
(D)有机物中必定不含 O
(E)无法判断有机物中是否含 O 答 []

17. 0.1M 醋酸溶液加水稀释时电离度不断增大,溶液的氢离子浓度随加入的水量的变化曲线图正确的是 答 []



T 86-2

18. 与 Ne 的核外电子排布相同的离子跟与 Ar 的核外电子排布相同的离子所形成的化合物是

- (A) $MgBr_2$ (B) Na_2S (C) CCl_4
 (D) KCl (E) KF

答 []

19. 砹 (At) 是原子序数最大的卤族元素, 推测砹或砹的化合物最不可能具有的性质是

- (A) HAt 很稳定 (B) 砹易溶于某些有机溶剂
 (C) $AgAt$ 不溶于水 (D) 砹是有色固体
 (E) $NaAt$ 的熔点较高

答 []

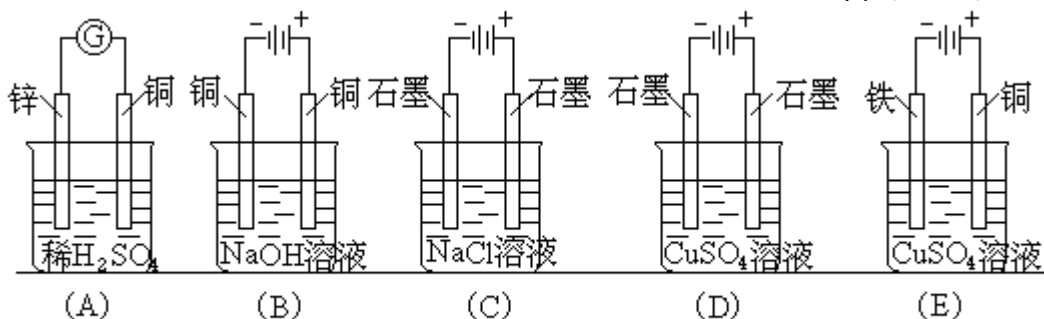
20. 将等体积的硫化氢溶液与亚硫酸钠溶液混和, 并加入适量硫酸, 有黄色沉淀产生. 微热, 无酸性气体产生, 这表明原混和溶液中 H_2S 与 Na_2SO_3 的摩尔比是

- (A) 3:2 (B) 1:2 (C) 2:1
 (D) 1:1 (E) 2:3

答 []

21. 下列装置的线路接通后, 经过一段时间, 溶液的 pH 值明显下降的是

答 []



T 86-3

22. 某含结晶水的化合物分子式为 $A \cdot nH_2O$, A 的分子量为 M . 如果加热 a 克该化合物, 直至结晶水全部失去, 剩余的残渣为 b 克, 则 n 的计算关系式是

- (A) $\frac{M(a-b)}{18b}$ (B) $\frac{18M(a-b)}{ab}$ (C) $\frac{(a-b)b}{18M}$
 (D) $\frac{M(a-b)b}{18a}$ (E) $\frac{(a-b)M}{18}$

答 []

23. 甲烷分子是以碳原子为中心的正四面体结构, 而不是正方形的平面结构, 理由是

- (A) CH_3Cl 不存在同分异构体 (B) CH_2Cl_2 不存在同分异构体
 (C) $CHCl_3$ 不存在同分异构体 (D) CH_4 是非极性分子

- (E) CH_4 中的四个价键的键角和键长都相等 答 []
24. HClO 是比 H_2CO_3 还弱的酸, 反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 达平衡时, 要使 HClO 浓度增加可加入
- (A) H_2S (气) (B) HCl (C) CaCO_3 (固)
(D) H_2O (E) NaOH (固) 答 []

25. 下列离子方程式中正确的是
- (A) 碳酸钠溶液跟盐酸反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(B) 氯气跟溴化钠溶液反应 $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
(C) 过量三氯化铁溶液跟锌反应 $\text{Fe}^{3+} + \text{Zn} = \text{Fe}^{2+} + \text{Zn}^{2+}$
(D) 硝酸跟氢氧化钠溶液反应 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
(E) 氯化铵溶液跟氢氧化钠溶液反应 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 答 []

二、填空(本题共 20 分)

- 十九世纪初, 英国科学家_____提出了近代原子学说, 意大利科学家_____首先提出了分子的概念.
- 地壳里含量最高的非金属元素是_____, 金属元素是_____.
- 一个氧原子可以跟两个氢原子结合成水分子, 并且两个 O-H 键间的夹角是 104.5° , 这个事实说明共价键具有_____性和性.
- 在第三周期中, 原子半径最大的金属元素是_____; 元素的最高价氧化物所对应的酸最强的是_____; 单质中熔点最高的是_____, 最低的是_____.
- 写出下列反应的名称:
蛋白质在蛋白酶和胰蛋白酶的作用下变成氨基酸_____;
由棉花制硝酸纤维_____;
由甲苯制 TNT _____;
由苯酚和甲醛制酚醛树脂_____.
- 现有下列十种有机物:
(A) 乙醇 (B) 甲苯 (C) 苯酚 (D) 苯甲酸 (E) 溴乙烷
(F) 葡萄糖 (G) 蔗糖 (H) 苯 (I) 乙烯 (J) 乙酸
其中: (1) 能跟银氨溶液发生银镜反应的有机物是(都用标号填写)
_____;
(2) 能跟氢氧化钠水溶液发生反应的是_____;
(3) 能使 FeCl_3 溶液变紫色的是_____;
(4) 能跟强碱的醇溶液共热生成烯烃的是_____;
(5) 能使酸性高锰酸钾溶液褪色的是_____;
(6) 在常温下能跟溴水发生反应的是_____;
(7) 在一定条件下, 能跟羧酸发生酯化反应的是_____.
- 有一瓶澄清的溶液, 其中可能含有 NH_4^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 和 I^- . 取该溶液进行以下实验:
(1) 用 pH 试纸试验, 表明溶液呈强酸性;

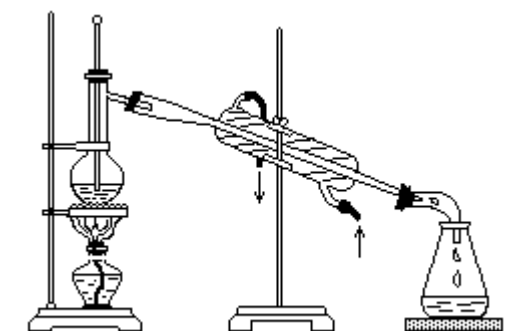
- (2)取部分溶液,加入少量 CCl_4 及数滴新制的氯水,经摇荡后 CCl_4 层呈紫红色;
- (3)另取部分溶液,逐滴加入稀 NaOH 溶液,使溶液从酸性逐渐转变为碱性,在滴加过程中及滴加完毕后,溶液中均无沉淀生成;
- (4)取部分上述碱性溶液,加 Na_2CO_3 溶液,有白色沉淀生成;
- (5)将(3)得到的碱性溶液加热,有气体放出,该气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝.
- 根据上述实验事实确定:
 在该溶液中肯定存在的离子是_____,肯定不存在的离子是_____,还不能确定是否存在的离子是_____.

三、填空(本题共 18 分)

- 制造水泥的主要原料是_____;制造普通玻璃的主要原料是_____.
- 炼钢时用氧气降低钢中碳的含量,其原理可用两个化学方程式来表示,它们是:
 - _____
 - _____
- 某元素原子的电子总数小于 18,有未成对电子,它的单质跟水或盐酸都不起反应,在氧中燃烧可得最高化合价氧化物.在不充足的氯气中燃烧生成低价氯化物,在过量的氯气中燃烧生成最高化合价氯化物.从上面事实推知该元素的元素符号是_____,该元素原子最外层电子排布式为_____,该元素最高化合价氧化物的分子式是_____,氯化物的分子式是_____.
- 用铜、银和硝酸银溶液设计一个原电池,这原电池的负极是_____,负极反应式是_____.
- 60 时,50 克水中最多能溶解 55 克硝酸钾,把 60 时的 210 克硝酸钾饱和溶液蒸发掉 50 克水后再降到 60 ,析出晶体后溶液的百分比浓度是_____.
- 醋酸钠水溶液中,各种离子摩尔浓度由大到小的顺序是_____.
- 配平下列化学方程式,将系数填在空格内:
 - $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

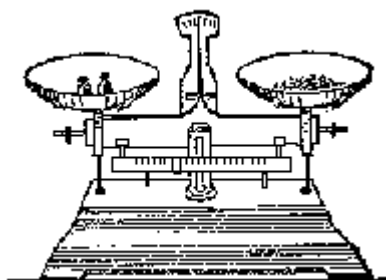
四、(本题共 8 分)

- 下图所示的实验装置和操作有无错误?如果有,请用文字指出错在哪里和如何改正(不必再画图).
 - 石油的蒸馏装置:



T 86-4

(2) 固体物质的称量:



T86 - 5

2. 为了证实(I)项中的结论, 请从(II)项中选出相应的实验方法, 并从(III)项中选出所观察到的相应的实验现象. 将每题正确答案的标号填写在答案栏里.

(I)实验结论	(II)实验方法	(III)实验现象	答 案		
			(I)	(II)	(III)
1. 汽油中含有少量水	(A)加 BaCl_2 溶液	(a)有气泡产生	1		
2. 长期放置的 FeSO_4 溶液变质	(B)加淀粉溶液	(b)有不溶于酸的白色沉淀产生			
3. 长期放置的 KI 酸性溶液中含有少量碘	(C)加酚酞溶液	(c)显蓝色	2		
4. 一种无色而有刺激性气味的气体是 SO_2	(D)加品红溶液	(d)呈黄色			
5. 粗食盐中含有少量钾盐	(E)加盐酸	(e)显红色	3		
	(F)加无水硫酸铜	(f)红色褪去			
	(G)加 AgNO_3 溶液	(g)显紫红色	4		
	(H)进行焰色反应	(h)有白色絮状沉淀生成最后呈红褐色			
	(I)加饱和氨水	(i)显浅紫色(透过蓝色钴玻璃)	5		
	(J)加 KSCN 溶液	(j)有不溶于酸的黄色沉淀产生			

五、(本题共 8 分)

1. 用化学方程式来表示以黄铁矿和磷矿石为原料制造过磷酸钙的过程.

2. 以 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 $\text{H}-^{18}\text{OH}$ 为原料, 并自选必要的无机试剂, 合成 $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-^{18}\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$. 用化学方程式表示实现上述合成最合理的反应步骤.

六、(本题共 12 分)

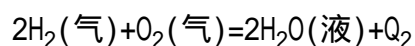
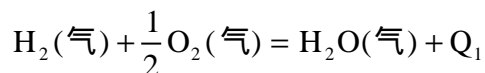
1. 在一定温度、压强和有催化剂存在时, 将 N_2 和 H_2 按 1:3(体积比)混和,

当反应达到平衡时,混合气体中 NH_3 占 25%(体积比).如果混和前 N_2 为 100 摩尔,那么有多少摩尔 N_2 转化为 NH_3 ?

2. 在 2 升 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 的混和溶液中,加入 30 克纯铁粉,最后得到 2 升 0.25M 的 FeSO_4 溶液以及 26 克固体沉淀物.求原混和溶液中 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 CuSO_4 的摩尔浓度.

附加题(本题共 10 分,不计入总分)

1. 在第二周期的元素中,电负性最大的是_____,电负性最小的是_____.
2. 水的离子积(K_w)随温度升高而增大,在 100 时, K_w 为 1×10^{-12} ,这时纯水的 pH 值为_____,这时的水是否仍呈中性_____.
3. 催化剂能增大反应速度的原因是
(A) 它能增加反应的活化能 (B) 它能降低反应的活化能
(C) 它使平衡常数增大 (D) 它使化学平衡移动
(E) 它使反应物分子的运动加快 答 []
4. 在相同温度时,下列两个反应放出的热量分别用 Q_1 和 Q_2 表示,则



(A) $Q_1 > Q_2$ (B) $Q_1 = Q_2$ (C) $2Q_1 < Q_2$

(D) $\frac{1}{2}Q_2 = Q_1$ (E) $\frac{1}{2}Q_1 = Q_2$

答 []

5. 1.0M 醋酸溶液的 pH 值为 2.4,把这溶液稀释到 0.10M 后,该溶液的 pH 值是多少?

(可能用到的数据: $\lg 1.2 = 0.079$ $\lg 1.3 = 0.11$ $\lg 1.4 = 0.15$
 $\lg 3.0 = 0.48$ $\lg 4.0 = 0.60$)

1986 年试题答案及评分标准

一、(共 34 分)

1. (C) 2. (C、D) 3. (B、C) 4. (E) 5. (C)
6. (B、D) 7. (B) 8. (E) 9. (D) 10. (D)
11. (E) 12. (B) 13. (A) 14. (A) 15. (D)
16. (B、E) 17. (C) 18. (B、E) 19. (A) 20. (C)
21. (D) 22. (A) 23. (B) 24. (C) 25. (D、E)

1-16 题各 1 分,共 16 分;17-25 题各 2 分,共 18 分(评分标准请参照试题说明)

二、(共 20 分)

1. 道尔顿 阿佛加德罗 (每空 0.5 分,共 1 分)
2. 氢 铝 (每空 0.5 分,共 1 分)
3. 饱和 方向 (每空 0.5 分,共 1 分)

4. Na HClO₄ Si Ar (每空 0.5 分, 共 2 分)

5. 水解反应 酯化反应
硝化反应 缩聚反应 (每空 0.5 分, 共 2 分)

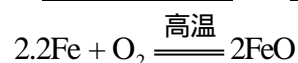
6. (1) (F) (2) (C)(D)(E)(J) (3) (C) (4) (E)
(5) (B)(F)(I) (6) (C)(I) (7) (A)(F)
(每个标号 0.5 分, 共 7 分)

在填空题中, 每填一个错的标号扣 0.5 分, 本题总分最低为零, 不出现负分.

7. I⁻、Ba²⁺、NH₄⁺
CO₃²⁻、Mg²⁺、Al³⁺、Fe³⁺、SO₄²⁻
Cl⁻、K⁺、Na⁺、NO₃⁻ (每个离子 0.5 分, 共 6 分)

三、(共 18 分)

1. 石灰石和粘土 纯碱、石灰石和石英 (每空 1 分, 共 2 分)



3. P 3s²3p³ P₂O₂(或 P₄O₁₀) pH₃ (每空 1 分, 共 4 分)

4. 铜 Cu-2e⁻ ⇌ Cu²⁺(或 Cu ⇌ Cu²⁺+2e⁻) (每空 1 分, 共 2 分)

5. 52.4% (2 分)

6. [Na⁺] > [CH₃COO⁻] > [OH⁻] > [H⁺] (2 分)

7. (1) 2KMnO₄+16HCl=2MnCl₂+2KCl+5Cl₂+8H₂O (2 分)

(2) K₂Cr₂O₇+3H₂C₂O₄+4H₂SO₄=K₂SO₄+Cr₂(SO₄)₃+6CO₂+7H₂O (2 分)

四、(共 8 分)

1. (1) 温度计插在溶液中是错误的, 温度计水银球应位于蒸馏瓶侧管口处.

(1 分)

(2) 被称量的药品放在右边托盘里是错误的, 应放在左边托盘中.

(1 分)

药品不能直接放在托盘上, 两个托盘上应各放一张大小相同的同种的纸. 潮湿的或具有腐蚀性的药品必须放在玻璃器皿(如表面皿、烧杯)里称量.

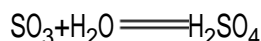
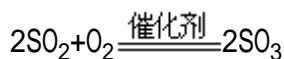
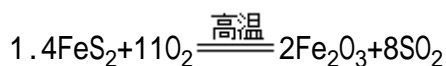
(1 分)

2.

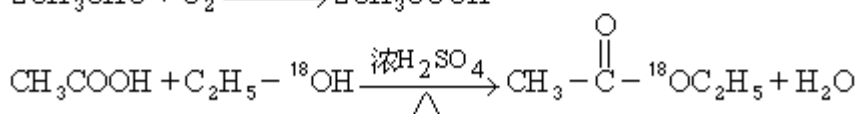
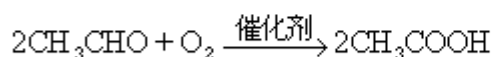
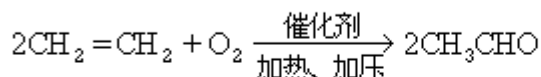
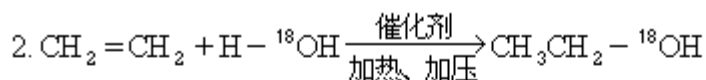
I	II	III
1	F	c
2	J	e
3	B	c
4	D	f
5	H	i

(每空 0.5 分, 共 5 分)

五、(共 8 分)



(每个方程式 1 分, 共 4 分)

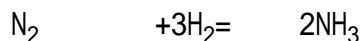


(每个方程式 1 分, 共 4 分)

若用 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ 和 H^{18}OH 制成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 再制得 CH_3CHO 同样给分. 若上述四个方程式都对, 但没有采用 ${}^{18}\text{O}$ 或 ${}^{18}\text{O}$ 写错位置, 全题只给 2 分.

六、(共 12 分)

1. 设 100 摩尔 N_2 中有 x 摩尔转化为 NH_3 , 则



达平衡时 $100-x$ $300-3x$ $2x$ (1 分)

在同温同压下气体的摩尔比等于体积比 (1 分)

$$\text{按照题意可得: } \frac{2x}{100-x+300-3x+2x} = 25\%$$

$$x=40(\text{摩尔}) \quad (2 \text{分})$$

2. 最后得到的 2 升 FeSO_4 溶液中共含 FeSO_4 0.50 摩尔, 若它全部是由 CuSO_4 和 Fe 起反应而得到的, 则需铁粉 0.50 摩尔, 即 28 克. 若一部分 FeSO_4 由 CuSO_4 和 Fe 起反应得到, 另一部分由 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 Fe 起反应得到, 则铁粉需要量必定少于 28 克. 所以可以判断在此铁粉是过量的, 溶液中不可能有剩余的 Fe^{3+} 存在. (1 分)

两个有关的化学方程式是:



设原混和溶液中 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的浓度为 $x\text{M}$, CuSO_4 的浓度为 $y\text{M}$, 则 2 升溶液中含 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ $2x$ 摩尔, 含 CuSO_4 $2y$ 摩尔. 反应后溶液中共含 0.50 摩尔 FeSO_4 , 其中由反应 产生的 $6x$ 摩尔, 由反应 产生的为 $2y$ 摩尔, 所以

$$0.50 = 6x + 2y \quad (2 \text{分})$$

26 克固体沉淀物包含由反应 产生的 Cu 及剩余的 Fe 粉, 所以

$$26 = 30 - (2x + 2y) \times 56 + 2y \times 64 \quad (2 \text{分})$$

解上述二元联立方程式得: $x=0.05(\text{M})$ [$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的浓度]

$$y=0.10(\text{M}) (\text{CuSO}_4 \text{ 的浓度}) \quad (1 \text{ 分})$$

注 用其他合理方法判断铁过量同样给分;
在计算过程中明确铁过量,而未单列说明者可不扣分;
写出正确的离子方程式同样给分.

附加题(共 10 分)

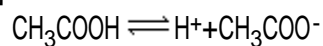
1. 氟 锂 (每空 1 分,共 2 分)

2. 6 是中性 (每空 1 分,共 2 分)

3. (B) (1 分)

4. (C) (1 分)

5. pH=2.4, $-\lg[\text{H}^+]=2.4$
 $\lg[\text{H}^+]=-2.4=3.6$
 $[\text{H}^+]=4.0 \times 10^{-3}\text{M}$ (1 分)



$$\frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(4.0 \times 10^{-3})^2}{1.0} = 1.6 \times 10^{-5} = K_{\text{电离}} \quad (1 \text{ 分})$$

稀释后: $\frac{[\text{H}^+]^2}{0.10} = 1.6 \times 10^{-5}$

$$[\text{H}^+]=1.3 \times 10^{-3}(\text{M})$$

$$\text{pH}=3-\lg 1.3=3-0.11=2.9 \quad (2 \text{ 分})$$

1987 年试题

可能用到的数据

原子量 H 1 He 4 Li 7 C 12 N 14 O 16 F 19
Ne 20 Na 23 Mg 24 Al 27 P 31 S 32 Cl 35.5
K 39 Ca 40 Fe 56 Cu Ag 108

对数值 $\lg 2=0.301$ $\lg 3=0.477$ $\lg 5=0.699$

一、填空(本题共 30 分)

- 0^{16} 、 0^{17} 、 0^{18} 互称_____。红磷和白磷互称_____。
- 浓硝酸使金属铝产生钝态是因为浓硝酸具有_____性。浓硝酸跟纤维素反应生成硝酸纤维,这一反应是_____作用。浓硝酸常常显黄色是因为混有_____杂质。不用浓硝酸跟锌反应制取氢气是因为浓硝酸具有_____性。
- 现有 A、B、C、D、E、F、G、H 八种气体,均为无机物。根据下列事实判断各是哪种气体。
 - A、B、H 是三种难溶于水的无色气体,其余可溶于水。
 - 把 A、D 混和,混和气体在光照下会发生爆炸反应,生成 E。
 - A 和 B 在一定条件下可以反应生成 F。
 - E 和 F 反应生成白色烟雾。
 - G 可以使溴水褪色。G 可以使 C 氧化生成黄色固体。
 - C 在较高温度时分解得到黄色固体。
 - H 与空气混和时,由无色变成红棕色,将此混和气体冷却,则气体颜色变浅。

请写出各种气体的分子式:A____、B____、C____、D____、E____、F____、G____、H____。

- 某非金属 X 的最高化合价为+m,它的最高价氧化物所对应的酸的分子中有 b 个氧原子,则这种酸的分子式为_____。
- 把 1120 毫升(标准状况时的体积)氯化氢溶解于水,配制成 500 毫升溶液,该溶液的氢离子浓度为 M,溶液的 pH 值为_____。
- 通常把铝粉和氧化铁的混和物叫_____。用电石跟水反应制取的乙炔常因混有_____等杂质而有特殊难闻的气味。
- A、B、C、D 是同一周期的四种元素。A、B、C 的原子序数依次相差为 1。A 元素的单质的化学性质活泼,A 元素的原子在本周期中原子半径最大。B 元素的氧化物 2.0 克恰好跟 100 毫升 0.50M 硫酸完全反应。B 元素单质跟 D 元素单质反应生成化合物 BD_2 。根据以上事实填写下列空白:
A 的原子结构示意图_____;C 原子的电子排布式_____; BD_2 的电子式_____。
若向 C 的氧化物的水化物中加入 A 的氧化物的水化物,则溶液显碱性。这一反应的化学方程式为_____。
B 的单质能在原子序数为 7 的元素的单质中燃烧,这一反应的化学方程式为:_____。
- (1)写出实验室里用二氧化锰跟浓盐酸反应制得氯气的化学方程式,

并注明反应条件:_____.

(2)高锰酸钾(KMnO_4)是常用的氧化剂,在酸性条件下, MnO_4^- 被还原成 Mn^{2+} .试写出用高锰酸钾跟浓盐酸在室温下制氯气的反应的化学方程式:_____.

(3)历史上曾用"地康法"制氯气.这一方法是用 CuCl_2 作催化剂,在 450°C 利用空气中的氧气跟氯化氢反应制氯气.这一反应的化学方程式为:_____.

(4)从氯元素化合价的变化看,以上三种方法的共同点是_____.

(5)比较以上三个反应,可认为氧化剂的氧化能力从强到弱的顺序为:_____.

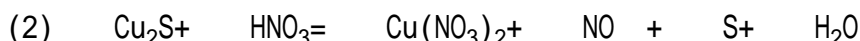
9.0.17克某卤素单质的标准状况下的体积是100毫升,这种卤素单质的分子量是_____.

10.某金属M的硝酸盐受热时按下式分解: $2\text{MNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{M} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$

加热3.40克 MNO_3 ,生成 NO_2 和 O_2 共672毫升(标准状况时的体积).

由此可以计算出M的原子量为_____.

11.配平下列化学方程式,将系数填在空格内:



二、选择题(本题共45分)

下列每题各有一个或两个正确答案.试将每题正确答案的标号(A、

B、C、D、E)填入方括号内.若试题中只有一个正确答案的,选答两个或多于两个者不给分;若试题中有两个正确答案的,只选一个答案或选了一个正确答案和一个错误答案或选了多于两个答案者,都不给分.其中第1—25题,每题1分;第26—35题,每题2分.

1.某三价金属阳离子,具有28个电子,其质量数为70,那么它的核内中子数是

(A)28 (B)31 (C)39

(D)42 (E)98

答 []

2.在可逆反应 $\text{X} + 2\text{Y} \rightleftharpoons 2\text{Z} - \text{Q}$ 中,X、Y、Z是三种气体,Q是热量.为了有利于Z的生成,应采用的反应条件是

(A)高温高压 (B)高温低压 (C)常温常压

(D)低温低压 (E)低温高压

答 []

3.下列溶液长期暴露在空气中会变质的

(A)NaOH溶液 (B)KCl溶液 (C) FeSO_4 溶液

(D)NaCl溶液 (E) CuSO_4 溶液

答 []

4.下列物质中既能跟浓硫酸反应,又能跟烧碱反应的是

(A) Cl_2 (B) H_2 (C) H_3PO_4

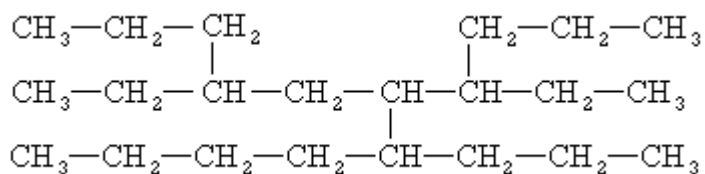
(D) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ (E) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

答 []

5. 下列哪种盐能使稀 NaOH 溶液的 pH 值变小
 (A) FeCl₃ (B) KCl (C) Na₂CO₃
 (D) Na₂S (E) CuSO₄ 答 []
6. 下列分子或离子中不能跟质子结合的是
 (A) NH₃ (B) H₂O (C) Ca²⁺
 (D) NH₄⁺ (E) S²⁻ 答 []
7. 把 99.5 毫升 0.2M 氢氧化钠溶液加到 100.5 毫升 0.1M 硫酸中, 所得溶液的 pH 值为
 (A) 2 (B) 2.7 (C) 3
 (D) 3.3 (E) 11.3 答 []
8. 下列各溶液分别通入适量二氧化碳, 能观察到明显现象 (如产生沉淀、油珠、浑浊等) 的是
 (A) 苯酚钠的水溶液 (B) 稀氢氧化钠溶液
 (C) 乙酸钠的水溶液 (D) 碳酸氢钙的水溶液
 (E) 石灰水 答 []
9. 下列各种说法中正确的是
 (A) HCl 还原性比 HBr 强 (B) Ag⁺ 氧化性比 H⁺ 强
 (C) I₂ 不具有氧化性 (D) Ca 不具有还原性
 (E) N₂ 既有还原性, 又有氧化性 答 []
10. 下列各组液体混和物, 用分液漏斗不能分开的是
 (A) 甘油和乙醇 (B) 苯和水
 (C) 正己烷和水 (D) 乙酸乙酯和水
 (E) 乙酸和乙醇 答 []
11. 在常温常压下, 取下列 5 克气态烃各 1 摩尔, 分别在足量氧气中燃烧, 消耗氧气最多的是
 (A) 甲烷 (B) 乙烷 (C) 乙烯
 (D) 乙炔 (E) 丙烷 答 []
12. 下列 5 种化合物分别经催化加氢后, 不能得到 2-甲基戊烷的是
 (A) $\text{CH}_3\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{CH}_2\text{CH}_3$ (B) $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
 (C) $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ (D) $\text{CH}_3\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HCHCH}_3$
 (E) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HCH}_3$ 答 []
13. 下列各种说法中正确的是
 (A) 凡是能起银镜反应的物质一定是醛.
 (B) 乙烯和甲苯都能使酸性高锰酸钾溶液褪色.
 (C) 在氧气中燃烧时只生成二氧化碳和水的有机物一定是烃.
 (D) 在酯化反应中, 羧酸脱去羧基中的氢原子, 醇脱去羟基生成水和酯.
 (E) 苯酚有弱酸性, 俗称石炭酸, 因此它是一种羧酸. 答 []

14. 下列关于蛋白质的叙述中,不正确的是
- (A)蛋白质溶液里加入饱和硫酸铵溶液,蛋白质析出,虽再加水,也不溶解.
- (B)人工合成的具有生命活力的蛋白质—结晶牛胰岛素是我国科学家在 1965 年首次合成的.
- (C)重金属盐能使蛋白质凝结,所以误食重金属盐会中毒.
- (D)浓硝酸溅在皮肤上,使皮肤呈黄色是由于浓硝酸和蛋白质发生了颜色反应.
- (E)蛋白质溶液里的蛋白质能透过半透膜. 答 []

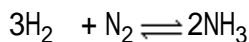
15. 现有一种烃可以表示为



命名该化合物时,应认定它的主链上的碳原子数目是

- (A)8 (B)9 (C)10
(D)11 (E)12 答 []
16. 已知二氯苯的同分异构体有三种,从而可以推知四氯苯的同分异构体数目是
- (A)1 (B)2 (C)3
(D)4 (E)5 答 []

17. 已知合成氨反应的浓度数据如下



起始浓度(摩/升) 3.0 1.00

2 秒末浓度(摩/升) 1.8 0.6 0.8

当用氨气浓度的增加来表示该反应的速度时,该反应的速度是

- (A)0.2 摩/升·秒 (B)0.4 摩/升·秒
(C)0.6 摩/升·秒 (D)0.8 摩/升·秒
(E)1.2 摩/升·秒 答 []
18. 下列几种气体中,在同温同压下,等质量时所占体积最大的是
- (A)一氧化碳 (B)氯化氢 (C)二氧化碳
(D)氖气 (E)氯气 答 []

19. 下列各组离子在溶液中不能同时大量存在的是

- (A) K^+ 、 Al^{3+} 、 NO_3^- 、 AlO_2^-
(B) Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
(C) Ca^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+}
(D) Mg^{2+} 、 H^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
(E) Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 答 []

20. 两种元素可以组成 AB_2 型化合物,它们的原子序数是

- (A)3 和 9 (B)6 和 8 (C)10 和 14
(D)7 和 12 (E)13 和 17 答 []

21. a 元素的阳离子、b 元素的阳离子和 c 元素的阴离子都具有相同的电

子层结构, a 的阳离子的半径大于 b 的阳离子的半径, 则 a、b、c 三种元素原子序数大小应符合

- (A) $a < b < c$ (B) $b < c < a$ (C) $b < a < c$
(D) $c < a < b$ (E) 无法判断 答 []

22. 二氧化碳中含有少量氯化氢, 要想除去氯化氢最好用下列哪一种溶液处理

- (A) 氨水 (B) 浓硫酸
(C) 碳酸氢钠饱和溶液 (D) 饱和石灰水
(E) 碳酸钠饱和溶液 答 []

23. 镭是元素周期表中第七周期的 A 族元素, 下列关于镭的性质的描述中不正确的是

- (A) 在化合物中呈 +2 价 (B) 单质能使水分解, 放出氢气
(C) 氢氧化物呈两性 (D) 碳酸盐难溶于水
(E) 镭比钙的金属性更强 答 []

24. 当两极都用银片作电极电解硝酸银水溶液时, 在阳极的产物是

- (A) 只有银 (B) 银和氧气 (C) 银和氢气
(D) 只有氢气 (E) 上述都不对 答 []

25. 在相同条件下, 通以相同电量, 分别电解足量的氯化铜溶液和硝酸银溶液, 如果析出 64 克铜, 则可析出银的质量为

- (A) 108 克 (B) 54 克 (C) 216 克
(D) 64 克 (E) 以上都不对 答 []

26. 设 N_0 为阿佛加德罗常数. 下列关于 $0.2M Ba(NO_3)_2$ 溶液的不正确说法是

- (A) 1 升溶液中所含阴、阳离子总数是 $0.6N_0$
(B) 1 升溶液中含有 $0.2N_0$ 个 NO_3^- 离子
(C) 500 毫升溶液中的 Ba^{2+} 离子浓度是 0.2M
(D) 500 毫升溶液中的 NO_3^- 离子浓度是 0.2M
(E) 500 毫升溶液中含有 $0.2N_0$ 个 NO_3^- 离子 答 []

27. 当密闭容器中反应 $mA(\text{气}) + nB(\text{固}) \rightleftharpoons pC(\text{气})$ 已经达到平衡后, 将密闭容器的体积缩小, 发现 A 的转化率也随之降低. 那么, 下列几个表示化学方程式系数关系的式子中, 普遍适用于上述一类反应的是

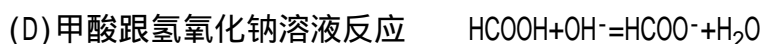
- (A) $m+n > p$ (B) $m+n < p$ (C) $m=p$
(D) $m > p$ (E) $m < p$ 答 []

28. 二硫化碳 (CS_2) 能够在氧气中完全燃烧生成 CO_2 和 SO_2 . 今用 0.228 克 CS_2 在 448 毫升氧气 (标准状况时的体积) 中完全燃烧, 反应后气体混合物在标准状况时的体积是

- (A) 112 毫升 (B) 224 毫升 (C) 336 毫升
(D) 448 毫升 (E) 201.6 毫升 答 []

29. 下列各化学反应的离子方程式中, 有错误的是

- (A) 氢氧化铝跟盐酸反应 $Al(OH)_3 + 3H^+ = Al^{3+} + 3H_2O$
(B) 浓三氯化铁溶液跟铜反应 $Fe^{3+} + Cu = Fe^{2+} + Cu^{2+}$
(C) 碘化钾溶液跟适量溴水反应 $2I^- + Br_2 = I_2 + 2Br^-$



答 []

30. 在铜跟硝酸的反应中, 如果有 1 摩尔硝酸被还原了, 则被氧化的铜的物质的量为

(A) $\frac{3}{8}$ 摩 (B) $\frac{8}{3}$ 摩 (C) 3 摩

(D) $\frac{3}{2}$ 摩 (E) $\frac{2}{3}$ 摩 答 []

31. 质量相等的两份气体样品, 一份是 SO_2 , 另一份是 SO_3 , 这两份气体样品中, SO_2 与 SO_3 所含氧原子的原子个数之比是

(A) 1:1 (B) 2:3 (D) 6:5

(D) 5:6 (E) 5:4 答 []

32. 0.1 摩尔某元素的单质直接跟氯气反应后, 质量增加 7.1 克. 这种元素是

(A) P (B) Mg (C) Na

(D) Al (E) Fe 答 []

33. V 升硫酸铁溶液中含 Fe^{3+} 离子 m 克, 则溶液中 SO_4^{2-} 的摩尔浓度为

(A) $\frac{56m}{V}$ M (B) $\frac{3m}{56V}$ M (C) $\frac{m}{56V}$ M

(D) $\frac{m}{84V}$ M (E) $\frac{3m}{112V}$ M 答 []

34. 在氧气中灼烧 0.44 克硫和铁组成的化合物, 使其中的硫全部转变为二氧化硫, 把这些二氧化硫全部氧化并转变为硫酸. 这些硫酸可以用 20 毫升 0.50M 氢氧化钠溶液完全中和. 则原化合物中硫的百分含量为

(A) 18% (B) 46% (C) 53%

(D) 73% (E) 36% 答 []

35. 有 A 克浓度为 15% 的硝酸钠溶液, 若想将其浓度变为 30%, 可以采用的方法是:

(A) 蒸发掉溶剂的 $\frac{1}{2}$ (B) 蒸发掉 $\frac{A}{2}$ 克溶剂

(C) 加入 $\frac{3}{14}$ A 克硝酸钠 (D) 加入 $\frac{3}{20}$ A 克硝酸钠

(E) 蒸发掉溶剂的 15% 答 []

三、(本题共 14 分)

1. 用化学方程式表示以空气、煤、水、为原料制备硝酸铵的过程.

2. 可用于分离或提纯物质的方法有:

(A) 分馏 (B) 盐析 (C) 过滤 (D) 重结晶 (E) 升华

(F) 渗析 (G) 电解 (H) 加热分解 (I) 蒸馏

下列各组混和物的分离或提纯应选用上述哪一种方法最合适? (把选用的方法的标号填入方括号内)

(1) 除去 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中悬浮的 CaCO_3 微粒. 答 []

(2)除去 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中混有的 Cl^- 离子. 答 []

(3)除去乙醇中溶解的微量食盐. 答 []

(4)分离石油中各种不同沸点范围的成分. 答 []

(5)除去固体碘中混有的少量碘化钠. 答 []

(6)除去氧化钙中的碳酸钙. 答 []

3. 制备下表所列的各种化合物时, 请从下列()项中选择原料, 从()项中选择无机试剂及实验条件. 将正确答案的标号填写在相应的答案栏里.

化合物	TNT	三溴苯酚	苯磺酸	乙醛	氯乙烯	硝酸乙酯
答 (I)						
案 (II)						

()可供选用的有机化合物原料为

(A) 乙烯 (B) 苯 (C) 乙醇 (D) 苯酚

(E) 甲苯 (F) 甘油 (G) 乙炔

()可供采用的无机试剂及实验条件为

(a) 加入溴水振荡.

(b) 跟浓硫酸共热到 $70-80$.

(c) 在催化剂存在下跟 HCl 作用 ($150-160$).

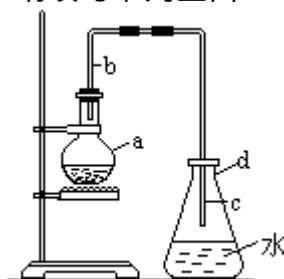
(d) 跟硝酸反应.

(e) 在催化剂存在并加热的条件下, 用空气氧化.

(f) 跟酸性高锰酸钾水溶液作用.

(g) 跟浓 HNO_3 和浓 H_2SO_4 混和酸作用.

4. 中学实验室用下图装置制取少量溴苯. 请填写下列空白.



(1) 在烧瓶 a 中装的试剂是苯、溴和铁屑. 导管 b 的作用有两个: 一是导气, 二是兼起_____的作用.

(2) 反应过程中在导管 c 的下口附近可以观察到白雾出现, 这是由于反应生成的_____遇水蒸气而形成的.

(3) 反应完毕后, 向锥形瓶 d 中滴入 AgNO_3 溶液, 有_____生成.

(4) 反应完毕后, 将烧瓶 a 中的液体倒入盛有冷水的烧杯里, 可以观察到烧杯底部有_____色不溶于水的液体. 这是溶解了_____的粗产品溴苯.

(5) 写出烧瓶 a 中发生的反应的化学方程式_____.

四、(本题共 11 分)

1. 有 A、B、C 三种一元碱, 它们的分子量之比为 3:5:7. 如果把 7 摩尔 A、5 摩尔 B 和 3 摩尔 C 混和均匀, 取混和碱 5.36 克, 恰好能中和含 0.15

摩尔 HCl 的盐酸. 试求 A、B、C 的分子量各是多少?

2. 某化合物 D, 仅由 C、H、O 三种元素组成. 完全燃烧 1 摩尔 D, 需 4 摩尔氧气. 金属钠不能使 D 释放出氢气. 氧化剂可使 D 转变为化合物 E. 0.37 克 E 可与 0.20M 的氢氧化钠溶液 25.0 毫升恰好中和. 试确定 D、E 的结构简式.

附加题(本题共 10 分, 不计入总分)

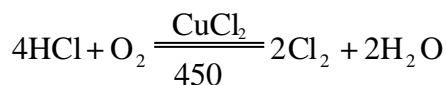
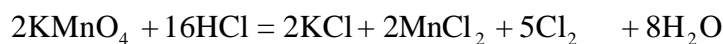
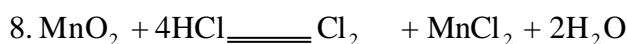
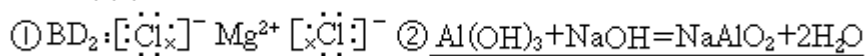
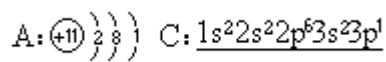
1. 把 CoCl_2 溶解于水后加氨水直到先生成的 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀又溶解后, 再加氨水, 使生成 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$. 此时向溶液中通入空气, 得到的产物中有一种其组成可用 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ 表示. 把分离出的 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ 溶于水后立即加硝酸银溶液, 则析出 AgCl 沉淀. 经测定, 每 1 摩尔 $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$ 只生成 2 摩尔 AgCl . 请写出表示此络合物结构的化学式: 此络合物中的 Co 化合价为_____.
2. 1.00M 醋酸钠溶液和 1.00M 盐酸各 10.0 毫升混和, 得溶液 A. 用蒸馏水稀释 A 到 45.0 毫升, 得溶液 B. 试求溶液 A 和溶液 B 中氢离子浓度是多少?(此温度时醋酸的电离常数为 $K=1.8 \times 10^{-5}$)

1987 年试题答案及评分标准

一、(共 30 分)

1. 同位素 同素异形体 (每空 0.5 分, 共 1 分)
2. 氧化 酯化 二氧化氮(或 NO_2)氧化 (每空 0.5 分, 共 2 分)
3. AH_2 BN_2 CH_2S DCl_2
 EHCl FNH_3 GSO_2 HNO (每空 0.5 分, 共 4 分)
4. $\text{H}_{2b-m}\text{XO}_b$ (1 分)
5. 0.1 1 (每空 1 分, 共 2 分)
6. 铝热剂 磷化氢和硫化氢 (每空 1 分, 共 2 分)

7.



氯元素的化合价由 -1 升高到 0



(每空 1 分, 共 5 分)

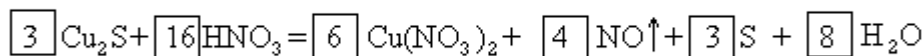
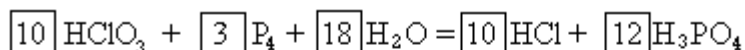
9. 38

(2 分)

10. 108

(2分)

11.



(每个方程式2分, 共4分)

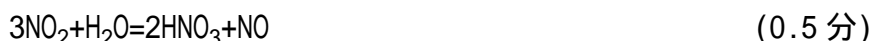
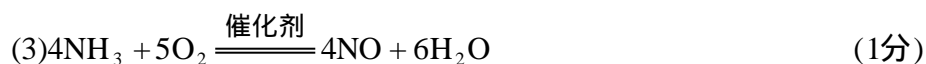
二、(共 45 分)

- | | | | | |
|-----------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1. (C) | 2. (A) | 3. (A、C) | 4. (D、E) | 5. (A、E) |
| 6. (C、D) | 7. (C) | 8. (A、E) | 9. (B、E) | 10. (A、E) |
| 11. (E) | 12. (A) | 13. (B) | 14. (A、E) | 15. (D) |
| 16. (C) | 17. (B) | 18. (D) | 19. (A、C) | 20. (B) |
| 21. (D) | 22. (C) | 23. (C) | 24. (E) | 25. (C) |
| 26. (B、D) | 27. (E) | 28. (D) | 29. (B、E) | 30. (D) |
| 31. (D) | 32. (B) | 33. (E) | 34. (E) | 35. (B、C) |

1—25 题各 1 分, 共 25 分; 26—35 题各 2 分, 共 20 分(评分标准请参照试

题说明)

三、(共 14 分)

注: (1)中将两个方程式合写成 $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$ 同样给1分.(4)中的第二个方程式如写成 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 同样给 0.5 分.

2. (1)C (2)F (3)I (4)A (5)E (6)H (每小题 0.5 分, 共 3 分)

3.

化合物	TNT	三溴苯酚	苯磺酸	乙醛	氯乙烯	硝酸乙酯
答案 (I)	E	D	B	C	G	C
答案 (II)	g	a	b	e	c	d

(每组答案 0.5 分, 共 3 分)

4. (1) 冷凝器(2) HBr(3) 淡黄色沉淀或 AgBr 沉淀(4) 褐 溴



注:第4题中的第(5)空,反应条件如写催化剂或 $FeBr_3$ 均不扣分.

四、(共11分)

1. [解法1] 设 A、B、C 的分子量分别为 M_a 、 M_b 、 M_c .

由题意: $M_a:M_b:M_c=3:5:7$

解之可得: $M_a=0.6M_b$ $M_c=1.4M_b$ (1分)

混和碱 5.36 克为 0.15 摩尔, 15 摩尔混和碱的质量为

$$7M_a + 5M_b + 3M_c = \frac{5.36}{0.15} \times 15 \quad (2\text{分})$$

$$4.2M_b + 5M_b + 4.2M_b = 536$$

得出: $M_b=40$ 、 $M_a=24$ 、 $M_c=56$ (各1分,共3分)

[解法2] 设 A、B、C 的分子量分别为 $3x$ 、 $5x$ 、 $7x$, 混和碱 5.36 克中含 $A7y$ 摩尔、含 $B5y$ 摩尔、含 $C3y$ 摩尔.

$$\text{可得} \begin{cases} 7y \cdot 3x + 5y \cdot 5x + 3y \cdot 7x = 5.36 \\ 7y + 5y + 3y = 0.15 \end{cases} \quad (\text{列出联立方程,}2\text{分})$$

$$\text{解之:} \begin{cases} x = 8 \\ y = 0.01 \end{cases} \quad (\text{解出}x=8,1\text{分})$$

A、B、C 的分子量分别为 24、40、56. (各1分,共3分)

注:其它合理解法,参照给分.其中得出正确分子量 3 分,列式及中途计算 3 分,全题 6 分.

2. 由题意可知 E 为羧酸, 设其分子量为 x , 且为一元羧酸. 得方程式:

$$\frac{0.37}{x} = \frac{0.20 \times 25.0}{1000} \quad \text{解出}x=74 \quad (1\text{分})$$

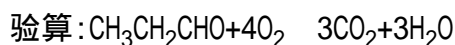
羧基为 45, $74-45=29$ 由此可知其余部分乙基 (1分)

E 可能是丙酸 CH_3CH_2COOH (1分)

反推 D, D 不与钠反应, 且能被氧化为丙酸.

D 含有醛基 (1分)

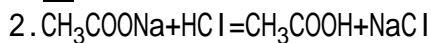
D 可能是丙醛 CH_3CH_2CHO (1分)



方程式系数符合题意, 由此可知答案正确.

注:其它合理解法, 只要推理合理, 并写对 D、E 的结构简式, 都给全分. D、E 的结构简式写错时, 对正确的推理及计算过程参照上面解法, 分段给分, 但给分不能超过 3 分. 验算部分不作要求, 也不记分. 全题 5 分.

附加题(共10分,不计入总分)



$$A\text{的浓度} \frac{1.00}{2} = 0.50(M) \quad B\text{的浓度} \frac{0.50 \times 20}{45} = 0.22(M) \quad (1\text{分})$$

设 A、B 溶液中氢离子浓度分别为 x 、 y

则 $\frac{x^2}{0.50} = 1.8 \times 10^{-5}$ (1分)

$$x = 3 \times 10^{-3}(\text{M}) \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{y^2}{0.22} = 1.8 \times 10^{-5} \quad (1分)$$

$$y = 2 \times 10^{-3}(\text{M}) \quad (1 \text{分})$$

注:其它合理解法,参照上面解法,分段给分.

1988 年试题

可能用到的数据

原子量	H	1	He	4	C	12	N	14	O	16	F	19
	Ne	20	Na	23	Mg	24	Al	27	P	31	S	32
	Cl	35.5	Ar	40	K	39	Ca	40	Mn	55	Fe	56
	Cu	64	Zn	65	Ag	108	Cd	112				

对数值 $\lg 2=0.301$ $\lg 3=0.477$ $\lg 5=0.699$

一、选择题(每题 1 分,共 30 分)

选择题每题各有一个或两个正确答案。试将每题正确答案的标号(A、
• • • • •

B、C、D)填入方括号内。若试题只有一个正确答案的,选答多个者不给分;若试题中有两个正确答案的,只选一个答案或选了一个正确答案和一个错误答案或选了多于两个答案者,都不给分。

1. 把氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液加入某病人的尿液中,微热时如果观察到红色沉淀,说明该尿液中含有

- (A)食醋 (B)白酒 (C)食盐 (D)葡萄糖

答 []

2. "酸雨" 的形成主要是由于

- (A)森林遭到乱砍滥伐,破坏了生态平衡
(B)工业上大量燃烧含硫燃料
(C)大气中二氧化碳的含量增多
(D)汽车排出大量尾气

答 []

3. 下列数量的物质中含原子个数最多的是

- (A)0.4 摩尔氧气 (B)标准状况下 5.6 升二氧化碳
(C)4 时 5.4 毫升水 (D)10 克氖

答 []

4. 甲烷和丙烷混和气的密度与同温同压下乙烷的密度相同,混和气中甲烷和丙烷的体积比是

- (A)2:1 (B)3:1 (C)1:3 (D)1:1

答 []

5. n 摩尔 N_2 和 n 摩尔 ^{14}CO 相比较,下列叙述中正确的是

- (A)在同温同压下体积相等 (B)在同温同压下密度相等
(C)在标准状况下质量相等 (D)分子数相等

答 []

6. 同温同压下,等质量的二氧化硫和二氧化碳相比较,下列叙述中正确的是

- (A)密度比为 16:11 (B)密度比为 11:16
(C)体积比为 1:1 (D)体积比为 11:16

答 []

7. 某有机物的蒸气, 完全燃烧时需要三倍于其体积的氧气, 产生二倍于其体积的二氧化碳, 该有机物可能是

- (A) C_2H_4 (B) C_2H_5OH
(C) CH_3CHO (D) CH_3COOH

答 []

8. M 元素的一个原子失去两个电子转移到 Y 元素的两个原子中去, 形成离子化合物 Z, 下列说法中不正确的是

- (A) Z 的熔点较高 (B) Z 可以表示为 M_2Y
(C) Z 一定溶于水 (D) M 形成 +2 价阳离子

答 []

9. 某元素的原子最外电子层排布是 $5s^25p^1$, 该元素或其化合物不可能具有的性质是

- (A) 该元素单质是导体
(B) 该元素单质在一定条件下能与盐酸反应
(C) 该元素的氧化物的水合物显碱性
(D) 该元素的最高化合价呈 +5 价

答 []

10. 由 C、H、O 组成的化合物 8.80 毫克, 完全燃烧后得到 CO_2 22.0 毫克, H_2O 10.8 毫克. 该化合物的实验式是

- (A) C_5H_6O (B) C_5H_{12}
(C) $C_5H_{12}O_2$ (D) $C_5H_{12}O$

答 []

11. 1 克氢气燃烧生成液态水放出 142.9 千焦热, 表示该反应的热化学方程正确的是

- (A) $2H_2(气) + O_2(气) = 2H_2O(液) + 142.9$ 千焦
(B) $2H_2(气) + O_2(气) = 2H_2O(液) + 571.6$ 千焦
(C) $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 571.6$ 千焦
(D) $2H_2(气) + O_2(气) = 2H_2O(液) - 571.6$ 千焦

答 []

12. 常温时, 下列物质在空气中能发生氧化-还原反应的是

- (A) 氢硫酸 (B) 氢氧化钠
(C) 红磷 (D) 苯酚

答 []

13. 某学生做完实验以后, 采用以下方法分别清洗所用仪器: (1) 用稀硝酸清洗做过银镜反应的试管. (2) 用酒精清洗做过碘升华的烧杯. (3) 用浓盐酸清洗做过高锰酸钾分解实验的试管. (4) 用盐酸清洗长期存放过三氯化铁溶液的试剂瓶. (5) 用氢氧化钠溶液清洗盛过苯酚的试管. 你认为他的操作:

- (A) (2) 不对 (B) (3)、(4) 不对
(C) (4)、(5) 不对 (D) 全部正确

答 []

14. 下列制取单质的反应中, 化合物作还原剂的是

- (A) 用溴化钠以应制碘

- (B)用锌和稀硫酸反应制取氢气
 (C)在电炉中用碳和二氧化硅反应制硅
 (D)铝和二氧化锰反应冶炼锰

答 []

15.用铂作电极电解一定浓度的下列物质的水溶液.电解结束后,向剩余电解液中加适量水,能使溶液和电解前相同的是

- (A)AgNO₃ (B)H₂SO₄
 (C)NaOH (D)NaCl

答 []

16.把 a、b、c、d 四块金属片浸泡在稀硫酸中,用导线两两相连可以组成各种原电池.若 a、b 相连时,a 为负极;c、d 相连时 c 为负极;a、c 相连时 c 为正极;b、d 相连时 b 为正极.则这四种金属活动性顺序(由大到小)为

- (A)a>b>c>d (B)a>c>d>b
 (C)c>a>b>d (D)b>d>c>a

答 []

17.选用一种试剂即能把浓度均为 1M 的 Na₂SO₃、Na₂SO₄、Na₂CO₃、Na₂S、BaCl₂ 溶液加以区别,这种试剂是

- (A)CaCl₂ (B)AgNO₃
 (C)H₂SO₄ (D)NaOH

答 []

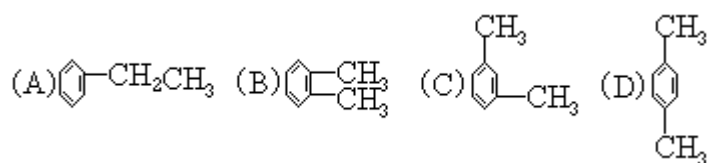
18.禁止用工业酒精配制饮料酒,这是因为工业酒精中常含有少量会使人中毒的

- (A)甲醇 (B)乙酸 (C)乙酸乙酯 (D)丙三醇

答 []

19.下列化合物分别跟溴和铁粉反应,苯环上的氢原子被取代,所得一溴化物

C₈H₉Br 有三种同分异构体的是



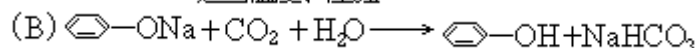
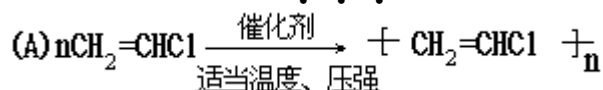
答 []

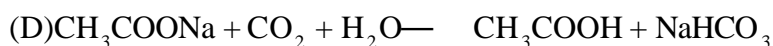
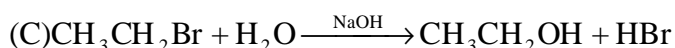
20.下列单体,能在一定条件下发生加聚反应生成 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}=\text{C} \\ | \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ 的是

- (A)丙烯 (B)2-甲基-1,3-丁二烯
 (C)乙烯和丙烯 (D)2-甲基-2-丁烯

答 []

21.下列化学方程式中不正确的是





答 []

22. 在 50 克含有 1.17 克氯化钠和 0.84 克氟化钠的溶液中滴入过量 AgNO_3 溶液, 充分搅拌, 静置, 过滤, 洗涤, 干燥, 称量得到 2.87 克固体. 由此可以得出的正确结论是

- (A) 氯离子只有一部分参加反应
- (B) 氟离子只有一部分参加反应
- (C) 氟化银难溶于水
- (D) 氟化钠与硝酸银在溶液中无沉淀生成

答 []

23. 下列物质能跟镁反应并生成氢气的是

- (A) 氢氧化钠溶液
- (B) 醋酸溶液
- (C) 氯化铵溶液
- (D) 碳酸钠溶液

答 []

24. 称取两份铝粉, 第一份加足量浓氢氧化钠溶液, 第二份加足量盐酸, 如要放出等体积的气体(在同温同压下), 两份铝粉的质量之比为

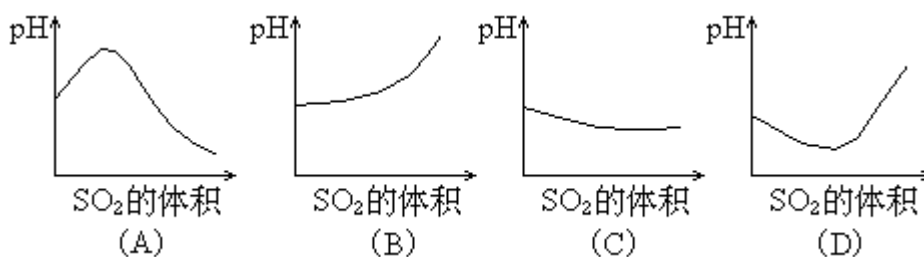
- (A) 1:2
- (B) 1:3
- (C) 3:2
- (D) 1:1

答 []

25. 0.1 摩尔的下列氧化物, 分别加入 1 升 0.1MNaOH 溶液中, 形成的溶液的 pH 值最小的是

- (A) 二氧化氮
- (B) 二氧化碳
- (C) 二氧化硫
- (D) 三氧化硫

26. 在室温下, 向饱和 H_2S 溶液中缓慢通入过量 SO_2 气体, 溶液的 pH 值随通入 SO_2 体积的变化曲线示意图, 合理的是



答 []

27. 下列含氮的氧化物中称为硝酐的是

- (A) NO
- (B) N_2O_3
- (C) NO_2
- (D) N_2O_5

答 []

28. 工业上制备纯净的氯化锌时, 将含杂质的氧化锌溶于过量的盐酸, 为了除去杂质需调节溶液的 pH 值到 4. 应加入试剂是

- (A) 氢氧化钠
- (B) 氨水
- (C) 氧化锌
- (D) 氯化锌

答 []

29. 往 X 盐溶液中通入过量氯气, 再滴加硝酸钡和稀硝酸溶液, 溶液中有白色沉淀. X 盐可能是

- (A) 亚硫酸钠 (B) 氯化钙
(C) 硝酸银 (D) 碳酸钠

答 []

30. 在高温下, 反应 $2\text{HBr}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{气}) + \text{Br}_2(\text{气}) - Q$ 达到平衡时, 要使混和气体颜色加深, 可采取的方法是

- (A) 减小压强 (B) 缩小体积
(C) 升高温度 (D) 增大氢气浓度

答 []

二、选择题(每题 2 分, 共 30 分)

本题说明和解答要求, 同第一题.

1. 设 N_0 为阿佛加德罗常数, 下列是对 0.3M 硫酸钾溶液的不正确说法是

- (A) 1 升溶液中含有 $0.3N_0$ 个钾离子
(B) 1 升溶液中含有钾离子和硫酸根离子总数为 $0.9N_0$
(C) 2 升溶液中钾离子浓度为 1.2M
(D) 2 升溶液中含有 $0.6N_0$ 个硫酸根离子

答 []

2. 下列四种分子式所表示的化合物中, 有多种同分异构体的是

- (A) CH_4O (B) C_2HCl_3
(C) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ (D) CH_2O_2

答 []

3. 在高温下用一氧化碳还原 m 克氧化铁得 n 克铁, 氧的原子量为 16, 则铁的原子量为

- (A) $\frac{2(m-n)}{3n}$ (B) $\frac{24n}{m-n}$ (C) $\frac{m-n}{8n}$ (D) $\frac{n}{24(m-n)}$

答 []

4. 用二氧化锰和浓盐酸反应制取氯气. 当有 4 摩尔氯化氢被氧化时, 生成的氯气在标准状况下的体积是

- (A) 22.4 升 (B) 11.2 升
(C) 44.8 升 (D) 89.6 升

答 []

5. 在一定温度和压强下, 将装有氮气和二氧化氮混和气体的试管倒立在水中

经足够时间后, 试管内气体的体积缩小为原体积的 $\frac{3}{5}$, 则原混和气体中氮气与

二氧化氮化体的体积比是

- (A) 2:3 (B) 3:2
(C) 3:5 (D) 5:3

答 []

6. 将 pH 值为 8 的 NaOH 溶液与 pH 值为 10 的 NaOH 溶液等体积混和后, 溶液中的氢离子浓度最接近于

- (A) $\frac{1}{2}(10^{-8} + 10^{-10})\text{M}$ (B) $(10^{-8} + 10^{-10})\text{M}$

- (C) $(1 \times 10^{-14} - 5 \times 10^{-5})\text{M}$ (D) $2 \times 10^{-10}\text{M}$

答 []

7. 用等体积的 0.1M 氯化钡溶液可使相同体积的硫酸铁、硫酸锌和硫酸钾三种溶液中的硫酸根离子完全转化为硫酸钡沉淀, 则三种硫酸盐溶液的

摩尔浓度比是

- (A)3:2:1 (B)1:2:3 (C)3:1:1 (D)1:3:3

答 []

8. 在一个固定体积的密闭容器中,加入 2 摩尔 A 和 1 摩尔 B,发生反应 $2A(\text{气})+B(\text{气})\rightleftharpoons 3C(\text{气})+D(\text{气})$ 达到平衡时,C 的浓度为 W 摩尔/升.若维持容器体积和温度不变,按下列四种方法改变起始物质,达到平衡后,C 的浓度仍为 W 摩尔/升的是

- (A)4 摩尔 A+2 摩尔 B
(B)2 摩尔 A+1 摩尔 B+3 摩尔 C+1 摩尔 D
(C)3 摩尔 C+1 摩尔 D+1 摩尔 B
(D)3 摩尔 C+1 摩尔 D

答 []

9. 下列说法正确的是

- (A) H^+ 的氧化性比 Cu^{2+} 强 (B) H_2O 既可作氧化剂,又可作还原剂
(C) CO_2 既有氧化性又有还原性 (D) I^- 的还原性比 Br^- 强

答 []

10. 在一定温度下,反应 $A_2(\text{气})+B_2(\text{气})\rightleftharpoons 2AB(\text{气})$ 达到平衡的标志是

- (A)单位时间生成 n 摩尔的 A_2 同时生成 n 摩尔的 AB
(B)容器内的总压不随时间变化
(C)单位时间生成 2n 摩尔的 AB 同时生成 n 摩尔的 B_2
(D)单位时间生成 n 摩尔的 A_2 同时生成 n 摩尔的 B_2 ,

答 []

11. 99 毫升 0.1M 盐酸和 101 毫升 0.05M 氢氧化钡溶液相混和后,溶液的 pH 值为

- (A)1.7 (B)10.7 (C)11 (D)11.3

答 []

12. W 克 10% 的食盐溶液要使其浓度增大一倍,可采用的方法是

- (A)再加入 $\frac{W}{10}$ 克食盐
(B)蒸发浓缩成 $\frac{W}{2}$ 克食盐溶液
(C)蒸发掉溶剂一半
(D)再加入 2W 克 25% 食盐溶液

答 []

13. 20 毫升 1M 醋酸溶液跟 40 毫升 0.5M 氢氧化钠溶液相混和,所得溶液中离子浓度由大到小的顺序是(Ac^- 代表醋酸根离子)

- (A) $[Na^+] > [Ac^-] > [OH^-] > [H^+]$
(B) $[Na^+] = [Ac^-]$, $[Ac^-] > [OH^-] > [H^+]$
(C) $[Na^+] > [OH^-] > [Ac^-] > [H^+]$
(D) $[Na^+] > [OH^-] > [H^+] > [Ac^-]$

答 []

14. 下列离子方程式中 错误 的是

- (A)铁跟稀硫酸反应 $Fe+6H^+=2F^{3+}+3H_2$
(B)碳酸氢钙溶液跟盐酸反应 $Ca(HCO_3)_2+2H^+=Ca^{2+}+2H_2O+2CO_2$
(C)醋酸跟氢氧化钾溶液反应 $CH_3COOH+OH^-=CH_3COO^-+H_2O$
(D)碳酸镁跟稀硫酸反应 $MgCO_3+2H^+=Mg^{2+}+H_2O+CO_2$

答 []

15. 下列各组离子在水溶液中能大量共存的是

- (A) K^+ 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Br^-
(B) CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 OH^- 、 K^+
(C) Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
(D) H^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 SO_3^{2-}

答 []

三、(本题共 20 分)

1. 元素 X 的原子最外层电子排布式为 $ns^n np^{n+1}$. 原子中能量最高的是_____电子, 其电子云在空间有_____方向; 元素 X 的名称是_____; 它的氢化物的电子式是_____, 氢化物分子结构呈_____形; 该氢化物可以与 H^+ 离子以_____键相合.

2. X、Y、Z 三种元素. 已知:

- (1) 它们是周期表的前 20 号元素, Y 和 Z 不在同一周期.
(2) 它们可以组成化合物 XY_2 、 YZ_2 和 XZ .
(3) X 的阳离子和 Z 的阴离子的核外电子排布相同.
(4) XY_2 能和水反应, 生成白色浆状物, 将浆状物过滤所得到的溶液与 Y 的氧化物 YO_2 反应, 可以得到另一种白色沉淀 A.

请填写下列空白:

X 是____; Y 是____; Z 是____; A 是_____.

XY_2 与水反应的化学方程式是_____.

3. 某化合物 A 的分子式为 $C_5H_{11}Cl$, 分析数据表明, 分子中有两个 CH_3 、两个

$-CH_2-$ 、一个 $-CH-$ 和一个 $-Cl$. 它的可能结构只有四种. 请写出这四种可能的结构简式. (写出五个或五个以上的, 本小题为 0 分)

(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____

4. 已知苯的同系物可被高锰酸钾氧化, 如 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{水}]{\text{氧化剂}} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

又知涤纶树脂的结构简式为 $\left[-OC-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{O}- \right]_n$

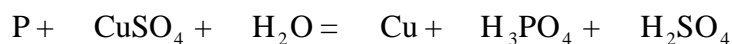
(1) 写出合成涤纶树脂所需要的两种单体的结构简式:

和 _____

(2) 写出以对二甲苯、乙烯、食盐、氧化剂和水为原料, 制备这两种单体的各步反应的化学方程式 (有机物的氧化反应不必配平).

5. 配平下列反应的化学方程式, 将系数填在空格内.

(1) 如果不小心把白磷沾到皮肤上, 可用冷的硫酸铜溶液冲洗, 化学方程式:

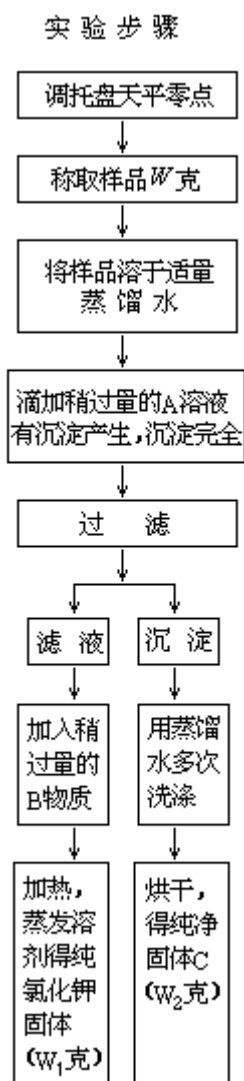


(2) 若白磷与热的硫酸铜溶液反应, 化学方程式为:



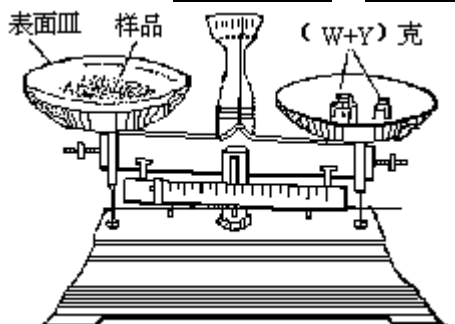
四、(本题共 8 分)

实验室中有一瓶氯化钾和氯化钙的固体混和物,通过下面的实验可确定该混和物中氯化钾和氯化钙的质量比,也可制得纯净的氯化钾.根据实验步骤填写下列空白.



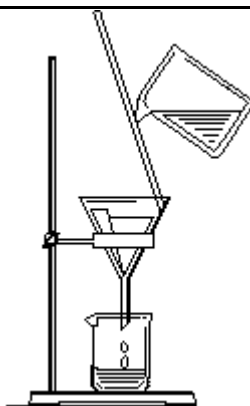
1. 调整零点时,若指针偏向左边,应将左边的螺丝帽向(填左、右)___ 旋动.

2. 某学生用已知质量 Y 克的表面皿,准确称取 W 克样品.他在托盘天平的右盘上放入 (W+Y) 克砝码,在左盘的表面皿中加入样品,这时指针偏向右边(如右图所示),下面他的操作应该是_____使_____.



3. 加入的 A 是 _____, 检验 A 是否过量的方法是 _____.

4. 过滤时, 某学生的操作如左图. 请用文字说明图中的错误是 _____.



5. 滤液中加入的 B 物质是 _____. 应该加入过量的 B 物质, 理由是 _____.

6. 为了检验沉淀是否洗净, 应在最后几滴洗出液中加入 _____, 若 _____, 表示沉淀已洗净.

7. 得到的固体 C 是 _____.

8. 该混和物中氯化钾与氯化钙质量比的计算式是: _____.

9. 配制 100 毫升 0.20M 氯化钾溶液:

某学生将准确称量的 1.49 克氯化钾固体放入烧杯中, 加入约 30 毫升蒸馏水, 用玻璃棒搅拌使其溶解. 将溶液由烧杯倒入 100 毫升容量瓶中, 然后往容量瓶中小心地加蒸馏水, 直到液面接近刻度 2—3 厘米处, 改用胶头滴管加蒸馏水, 使溶液凹面最低点恰好与刻度相切, 把容量瓶盖紧, 再振荡摇匀.

该生操作中的错误是 _____ 和 _____.

五、(本题共 12 分)

1. 甲、乙两学生用加热氯酸钾的方法制取氧气. 甲取了一定量的氯酸钾和 0.10 克二氧化锰, 经混和后装入试管内加热, 待收集到所需要氧气时, 停止加热. 试管冷却后, 乙称得甲留下的反应混和物质量为 4.04 克, 将它继续加热直至氯酸钾完全分解, 收得氧气 672 毫升(标准状况). 求甲实验时氯酸钾分解的百分率.

2. 由 A、D、E、G 四种元素组成的化合物的分子式为 $A_xD_y(E_2G_4)_z$. 已知:

(1) x、y、z 为整数, 且 $x+y+z=7$.

(2) 取 8.74 克该化合物溶于水, 加入酸和强氧化剂. 化合物中的 E、G 元素完全转化成气态化合物 EG_2 2.688 升(标准状况下), 其密度为 1.965 克/升, EG_2 能使澄清石灰水变浑浊.

(3) 发生上述反应后, A、D 以阳离子存在于溶液中. 往溶液里加入过量的铁粉, 其中使 D 离子全部还原所消耗的铁粉质量为 0.56 克.

(4) 化合物中 D 元素的百分含量为 12.8%.

试通过计算和推理确定 E、G、D、A 各是什么元素, 求出 x、y、

z 的值,并写出该化合物的分子式。(注意:请按指定位置进行计算和推理.)

解:(1)确定 E 和 G

E 是_____ ;G 是_____ .

(2)确定 x、y、z 和 D

x=_____ y=_____ z=_____ ;D 是_____ .

(3)确定 A 并写出化合物的分子式

A 是_____ ;该化合物的分子式是_____ .

1988 年试题答案及评分标准

一、(每题 1 分,共 30 分)

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.D | 2.B | 3.C | 4.D | 5.A、D |
| 6.A、D | 7.A、B | 8.B、C | 9.D | 10.D |
| 11.B | 12.A、D | 13.D | 14.A | 15.B、C |
| 16.B | 17.C | 18.A | 19.A、C | 20.B |
| 21.A、D | 22.D | 23.B、C | 24.D | 25.D |
| 26.A | 27.D | 28.C | 29.A、C | 30.B、C |

二、(每题 2 分,共 30 分)

- | | | | | |
|-------|--------|------|--------|--------|
| 1.A、C | 2.C | 3.B | 4.C | 5.A |
| 6.D | 7.D | 8.D | 9.B、D | 10.C |
| 11.C | 12.B、D | 13.A | 14.A、B | 15.A、C |

三、(共 20 分)

2p(写出 np 不扣分)

三种互相垂直的伸展

氮(或 N)

$$\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
 (写成 $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$ 、 NH_3 都不给分)

三角锥

(每空 0.5 分,共 3 分)

配位

2.X 是:钙(或 Ca)

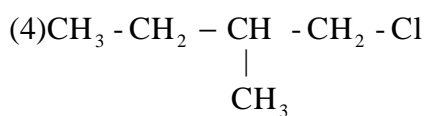
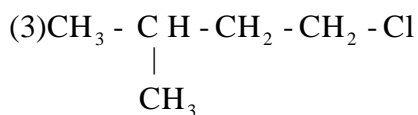
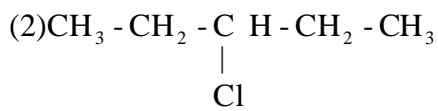
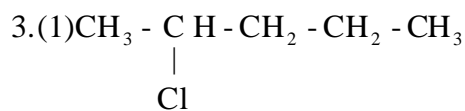
Y 是:碳(或 C)

Z 是:硫(或 S)沉淀 A 是:碳酸钙(或 CaCO_3)

化学方程式是: $\text{CaC}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{C}_2\text{H}_2$ (每空 1 分,共 5 分)

注: 将 X、Y、Z 误写为 CaC_2 、 CS_2 、 CaS 不给分.

写化学方程式时,未写 不扣分.

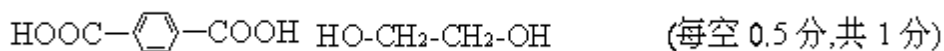


(每空 0.5 分, 共 2 分)

注: 答案超过 4 个, 本题记作 0 分;

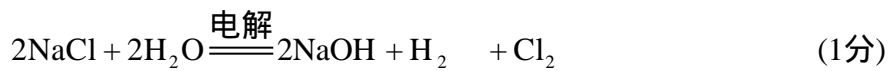
写了 4 个答案或少于 4 个答案, 每写对 1 个给 0.5 分, 写错不倒扣分, 写重复了, 不重复给分.

4. (1) 两种单体的结构简式:

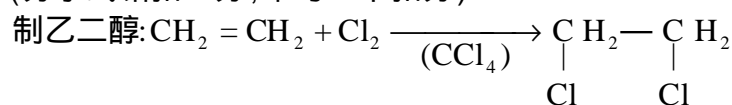


(如写中文名称, 而下面出现其结构简式的, 此处不扣分)

(2) 电解食盐水制 Cl_2 、 NaOH :

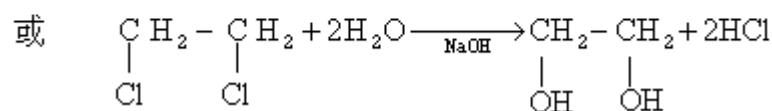
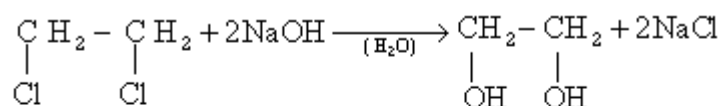


(分子式错扣 1 分, 未写 不扣分)



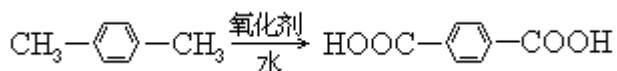
(1 分)

(不写溶剂 CCl_4 不扣分)



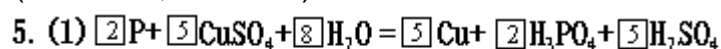
(1 分)

制对苯二甲酸

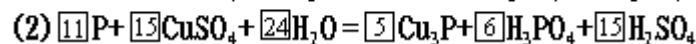


(氧化反应, 不必配平)

(2 分)



(2 分)



(2 分)

四、(共 8 分)

- 右 (0.5 分)
- 继续加入样品, 指针指在标尺的中间 (每空 0.5 分, 共 1 分)
- 碳酸钾 (或 K_2CO_3)

用玻璃棒沾试液滴在红色石蕊试纸上, 试纸变蓝 (或取上层清液滴加 K_2CO_3 溶液无沉淀产生, 或取上层清液滴加酸液有气泡产生)。

(每空 0.5 分, 共 1 分)

- 玻璃棒下端没有 (或应该) 靠在 (三层) 滤纸上
漏斗颈没有 (或应该) 靠在烧杯内壁 (每空 0.5 分, 共 1 分)
- 盐酸 (或 HCl) 除尽过量的 K_2CO_3 (每空 0.5 分, 共 1 分)

- 硝酸银溶液 (或 $AgNO_3$ 溶液)
无沉淀生成 (每空 0.5 分, 共 1 分)

- 碳酸钙 (或 $CaCO_3$) (0.5 分)

$$8. KCl \text{ 与 } CaCl_2 \text{ 的质量比} = \frac{W - W_2 \frac{M_{CaCl_2}}{M_{CaCO_3}}}{W_2 \frac{M_{CaCl_2}}{M_{CaCO_3}}} \quad (1 \text{ 分})$$

[答 $(W - W_2 \frac{M_{CaCl_2}}{M_{CaCO_3}}) : W_2 \frac{M_{CaCl_2}}{M_{CaCO_3}}$, $\frac{WM_{CaCO_3}}{W_2 M_{CaCl_2}} - 1$, $\frac{100W}{111W_2} - 1$ 都算正

确, 但答案中出现 W_1 者, 均不给分]

- 溶液不能直接倒入容量瓶 (应沿玻璃棒注入)
没有用蒸馏水洗涤烧杯. 应用少量 (20—30 毫升) 蒸馏水洗涤烧杯 2—3 次, 洗涤液也应注入容量瓶. (振荡, 使溶液混匀.)

(每空 0.5 分, 共 1 分)

(要求指出这两个错误, 答对一个给 0.5 分. 如果多答者不加分.)

五、(共 12 分)

- [解法 1] 设乙分解 $KClO_3$ 的质量为 x 克



$$2 \times 122.5 \quad 2 \times 74.5 \quad 3 \times 22.4$$

$$x \quad \quad \quad 0.672$$

$$x = \frac{2 \times 122.5 \times 0.672}{3 \times 22.4} \quad (1 \text{ 分})$$

$$= 2.45 \text{ (克)} \quad (0.5 \text{ 分})$$

设甲分解 $KClO_3$ 的质量为 y 克

4.04 克混和物中 KCl 的质量为: $4.04 - 0.10 - 2.45 = 1.49$ (克)

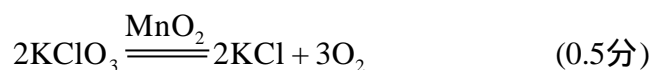
$$y = \frac{2 \times 122.5 \times 1.49}{2 \times 74.5} \quad (1 \text{ 分})$$

$$= 2.45 \text{ (克)} \quad (0.5 \text{ 分})$$

甲实验时 $KClO_3$ 分解的百分率为

$$\frac{2.45}{2.45 + 2.45} \times 100\% = 50\% \quad (0.5分)$$

[解法 2]



乙收得的O₂为: $\frac{0.672}{22.4} = 0.030$ (摩) (0.5)

乙实验中分解的KClO₃为: $\frac{2}{3} \times 0.030 = 0.020$ (摩) (0.5)

乙实验中分解 KClO₃ 的质量: $0.020 \times 122.5 = 2.45$ (克) (0.5分)

甲实验中分解 KClO₃ 的"物质的量"等于生成 KCl 的"物质的量", 即

$$\frac{4.04 - 0.10 - 2.45}{74.5} \quad (1分)$$

$$= 0.020(\text{摩}) \quad (0.5分)$$

甲实验时 KClO₃ 分解的百分率为:

$$\frac{0.020}{0.020 + 0.020} \times 100\% = 50\% \quad (0.5分)$$

(第 1 小题共 4 分)

2. (1) EG₂ 的摩尔质量: $1.965 \times 22.4 = 44$ (克/摩)

EG₂ 的分子量为 44, 且由于它能使澄清石灰水变浑浊, 所以 EG₂ 是 CO₂ (0.5分)

E 是碳(或 C), G 是氧(或 O) (每空 0.5分, 共 1分)

(2) CO₂ 的"物质的量": $\frac{2.688}{22.4} = 0.12$ (摩) (0.5)

8.74克化合物中含(C₂O₄)的"物质的量": $\frac{0.12}{2} = 0.06$ (摩) (0.5)

用铁粉还原 D 离子, 由于铁粉过量, Fe 只能被氧化 Fe²⁺. 所消耗 Fe 的"物质的量":

$$\frac{0.56}{56} = 0.01(\text{摩}) \quad (0.5分)$$

0.01 摩尔 Fe 失去 0.02 摩尔电子, 若 D 离子还原时, 化合价降低 1[注], 则被还原的 D 的"物质的量":

$$0.01 \times 2 = 0.02(\text{摩}) \quad (0.5分)$$

分子内 D 与(C₂O₄)的"物质的量"之比为 0.02:0.06, 则 y:z=1:3

$$x+y+z=7 \quad \text{且 } x, y, z \text{ 都是整数,}$$

$$x=3, y=1, \quad z=3$$

(注: 这是化学推理的结果. 若 D 离子还原时化合价降低 2, 则 D 的"物质的量"与所消耗铁的"物质的量"相等, 皆为 0.01 摩尔, y:z=1:6, x+y+z=7, 则 y=1, z=6, x=0 这与题意矛盾. 若 D 离

子化合价降低大于 2, 也与题意矛盾).
(没有以上括号内的推理和计算, 不扣分.)

$$D \text{ 的原子量: } \frac{8.74 \times 12.8\%}{0.02} = 56 \quad (0.5 \text{ 分})$$

$x=3$ $y=1$ $z=3$; D 是铁(或 Fe) (每空 0.5 分, 共 2 分)

(3) $x=z=3$, 8.74 克化合物中含 A 和 (C_2O_4) 的"物质的量"都是 0.06 摩尔, Fe 是 0.02 摩尔 (0.5 分)

$$A \text{ 的原子量} = \frac{8.74 - 56 \times 0.02 = 44 \times 2 \times 0.06}{0.06} = 39 \quad (0.5 \text{ 分})$$

A 是钾(或 K); 化合物的分子式是 $K_3Fe(C_2O_4)_3$
(每空 0.5 分, 共 1 分)
(第 2 小题共 8 分)

(注: 计算、推理和答案都正确, 但答案未填入空格者, 不扣分.
计算、推理正确, 但答案错或无答案, 按评分标准分段给计算推理分.
无计算推理或计算推理错误, 但答案正确, 只给答案分.)

1989 年试题

可能用到的数据

原子量	H 1	He 4	C 12	N 14	O 16	Na 23
	Mg 24	Al 27	P 31	S 32	Cl 35.5	Ar 40
	Cu 63.5	Ag 108				

一、二、三题都是选择题,每题各有一个或两个正确答案.试将每题正确

答案的编号(A、B、C、D)填入括号内.如果试题只有一个正确答案,选多个者不给分;如果试题有两个正确答案,只选一个答案或选了一个正确答案和一个错误答案或选了多于两个答案者,都不给分.

一、选择题(每题 1 分,共 12 分)

1. 下列物质中,属于高分子化合物的是

- (A)淀粉 (B)油脂 (C)棉花 (D)蔗糖 答 []

2. 下列盛放物质的方法,错误的是

- (A)把汽油放在带橡皮塞的玻璃瓶中
(B)把硝酸银溶液放在棕色玻璃瓶中
(C)把氢氧化钠溶液放在带橡皮塞的玻璃瓶中
(D)把氢氟酸放在玻璃瓶中 答 []

3. 只能用排水集气法收集的气体是

- (A) H_2 (B) NO (C) CH_4 (D) C_3H_8 答 []

4. 现有 5 种气体: H_2 、 NO_2 、 SO_2 、 CO_2 、 H_2S , 在实验室里能用启普发生器来制取的是

- (A) 、 、 (B) 、 、
(C) 、 、 (D) 、 、 答 []

5. 在允许加热的条件下,只用一种试剂就可以鉴别硫酸铵、氯化钾、氯化镁、硫酸铝和硫酸铁溶液,这种试剂是 答 []

- (A) $AgNO_3$ (B) $BaCl_2$ (C) $NaOH$ (D) $NH_3 \cdot H_2O$

6. 等摩尔的氢气和氦气在同温同压下具有相同的

- (A)原子数 (B)体积 (C)质子数 (D)质量 答 []

7. 下列溶液中的 $[Cl^-]$ 与 50 毫升 1 摩尔/升氯化铝溶液中的 $[Cl^-]$ 相等的是

- (A)150 毫升 1 摩尔/升氯化钠 (B)75 毫升 2 摩尔/升氯化铵
(C)150 毫升 3 摩尔/升氯化钾 (D)75 毫升 1 摩尔/升氯化铝 答 []

8. X 和 Y 两元素的阳离子具有相同的电子层结构,X 元素的阳离子半径大于 Y 元素的阳离子半径;Z 和 Y 两元素的原子核外电子层数相同,Z 元素的原子半径小于 Y 元素的原子半径.X、Y、Z 三种元素原子序数的关系是

- (A) $X > Y > Z$ (B) $Y > X > Z$ (C) $Z > X > Y$ (D) $Z > Y > X$ 答 []

9. 与 OH^- 具有相同质子数和电子数的微粒是

- (A)F⁻ (B)Cl⁻ (C)NH₃ (D)NH₂⁻

答 []

10.90 时水的离子积 $K_W=3.8 \times 10^{-13}$, 该温度时纯水的 pH 值

- (A)等于 7 (B)小于 7 (C)大于 7 (D)无法确定

答 []

11. 下列说法正确的是

- (A)二氧化硅溶于水显酸性
(B)二氧化碳通入水玻璃可以得到原硅酸
(C)因为高温时二氧化硅与碳酸钠反应放出二氧化碳, 所以硅酸的酸性比碳酸强
(D)二氧化硅是酸性氧化物, 它不溶于任何酸

答 []

12. 下列说法错误的是

- (A)石油中含有 C₅—C₁₁ 的烷烃, 可以通过石油的分馏得到汽油
(B)含 C₁₈ 以上烷烃的重油经过催化裂化可以得到汽油
(C)煤是由有机物和无机物组成的复杂的混和物
(D)煤中含有苯和甲苯, 可以用先干馏后分馏的方法把它们分离出来

答 []

二、选择题(每题 2 分, 共 28 分)

13. 下列反应中, 气体反应物只能作还原剂的是

- (A)氯气通入石灰水
(B)二氧化碳通入苯酚钠的水溶液
(C)一氧化氮与硝酸反应生成三氧化二氮和水
(D)二氧化氮与水反应

答 []

14. pH 值和体积都相同的醋酸和硫酸, 分别跟足量的碳酸钠溶液反应, 在相同条件下, 放出二氧化碳气体的体积是

- (A)一样多 (B)醋酸比硫酸多
(C)硫酸比醋酸多 (D)无法比较

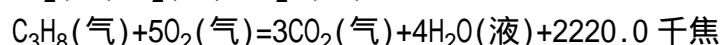
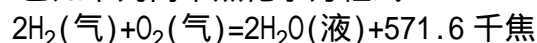
答 []

15. 在 100 毫升 0.1 摩尔/升醋酸溶液中, 欲使醋酸的电离度和溶液的 pH 值都增大, 可以采用的方法是

- (A)加少量 1 摩尔/升氢氧化钠溶液
(B)加少量 1 摩尔/升盐酸
(C)加 100 毫升水 (D)加热

答 []

16. 已知下列两个热化学方程式



实验测得氢气和丙烷和混和气体共 5 摩尔完全燃烧时放热 3847 千焦, 则混和气体中氢气与丙烷的体积比是

- (A)1:3 (B)3:1 (C)1:4 (D)1:1

答 []

17. 99 毫升 0.5 摩尔/升硫酸跟 101 毫升/升氢氧化钠溶液混和后, 溶液的 pH 值为

- (A)0.4 (B)2 (C)12 (D)13.6

答 []

18. 下列数量的各物质所含原子个数按由大到小的顺序排列的是
0.5 摩尔氨气 标准状况下 22.4 升氦 4 时 9 毫升水 0.2 摩尔
磷酸钠

- (A) (B)
- (C) (D)

答 []

19. 在强酸性溶液中能大量共存、并且溶液为无色透明的离子组是

- (A) NH_4^+ , Al^{3+} , SO_4^{2-} , NO_3^-
- (B) K^+ , Na^+ , AlO_2^- , NO_3^-
- (C) K^+ , NH_4^+ , MnO_4^- , SO_4^{2-}
- (D) Na^+ , K^+ , NO_3^- , HSO_3^-

答 []

20. 某离子 X^{2+} 的最外层电子排布是 $5s^2$. 当把固体 XCl_2 溶于水配制成溶液时, 需加入少量的单质 X 和盐酸. 由此判断下列说法正确的是

- (A) X 元素常见的化合价是 +2 和 +4
- (B) $\text{X}(\text{OH})_2$ 是强碱
- (C) XCl_2 溶液显酸性
- (D) X 元素的最高价氧化物的水化物显强酸性

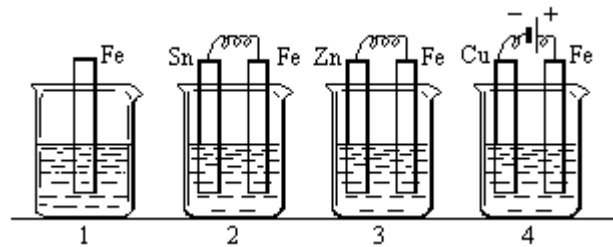
答 []

21. 下列事实中不能应用勒沙特列原理来解释的是

- (A) 往硫化氢水溶液中加入碱有利于 S^{2-} 的增多
- (B) 加入催化剂有利于氨氧化的反应
- (C) 高压有利于合成氨的反应
- (D) 500 左右比室温更有利于合成氨的反应

答 []

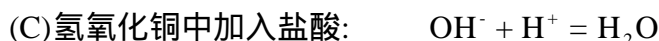
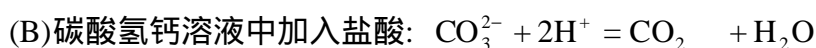
22. 下图容器中盛有海水, 铁在其中被腐蚀时由快到慢的顺序是



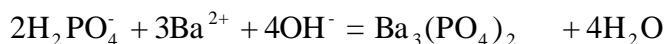
- (A) $4 > 2 > 1 > 3$ (B) $2 > 1 > 3 > 4$
- (C) $4 > 2 > 3 > 1$ (D) $3 > 2 > 4 > 1$

答 []

23. 下列离子方程式正确的是

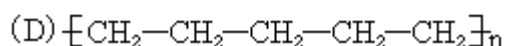
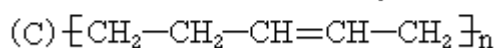
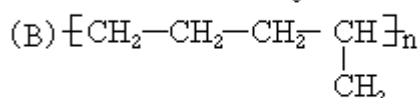
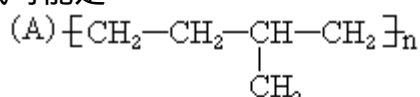


(D)磷酸二氢钠溶液中加入氢氧化钡溶液:



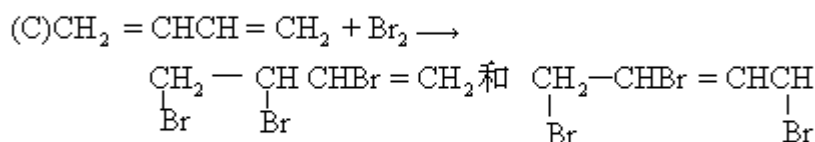
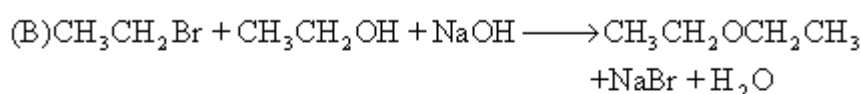
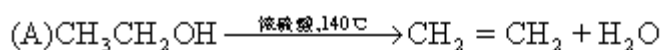
答 []

24. 乙烯的丙烯按 1:1(摩尔)聚合时,生成聚合物乙丙树脂,该聚合物的结构式可能是

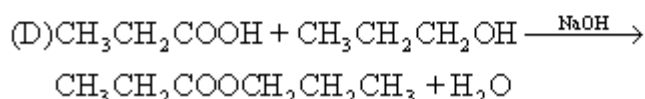


答 []

25. 下列有机反应的化学方程式正确的是

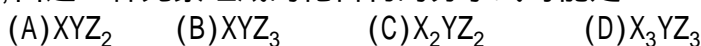


(即两种产物都有)



答 []

26. X、Y、Z 三种元素的原子,其最外电子层排布分别为 ns^1 、 $3s^23p^1$ 和 $2s^22p^4$,由这三种元素组成的化合物的分子式可能是



答 []

三、选择题(每题 3 分,共 15 分)

27. 体积为 V 毫升、密度为 d 克/厘米³的溶液,含有分子量为 M 的溶质 m 克,其摩尔浓度为 C 摩尔/升,质量百分比浓度为 W%。下列表示式中正确的是

$$(A) C = \frac{W \times 1000 \times d}{M} \quad (B) m = V \cdot d \frac{W}{100}$$

$$(C) W\% = \frac{C \times M}{1000 \times d} \% \quad (D) C = \frac{1000 \times m}{V \times M}$$

答 []

28. 在 273 和 1.01×10^5 帕斯卡条件下, 将 1.40 克氮气、1.60 克氧气和 4.00 克氩气混和, 该混和气体的体积是

- (A) 3.36 升 (B) 6.72 升
(C) 8.96 升 (D) 4.48 升

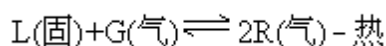
答 []

29. 具有如下电子层结构的原子, 其相应元素一定属于同一主族的是

- (A) 3p 亚层上有 2 个未成对电子的原子和 4p 亚层上有 2 个未成对电子的原子
(B) 3p 亚层上只有 1 个空轨道的原子和 4p 亚层上只有 1 个空轨道的原子
(C) 最外层电子排布为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布为 $2s^2 2p^6$ 的原子
(D) 最外层电子排布为 $1s^2$ 的原子和最外层电子排布为 $2s^2$ 的原子

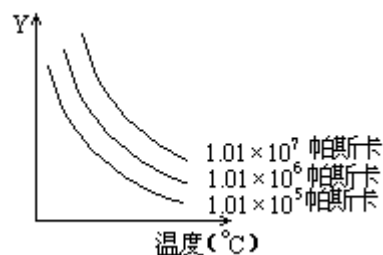
答 []

30. 右图表示外界条件(温度、压力)的变化对下列反应的影响



在图中, Y 轴是指

- (A) 平衡混和气中 R 的百分含量
(B) 平衡混和气中 G 的百分含量
(C) G 的转化率
(D) L 的转化率



答 []

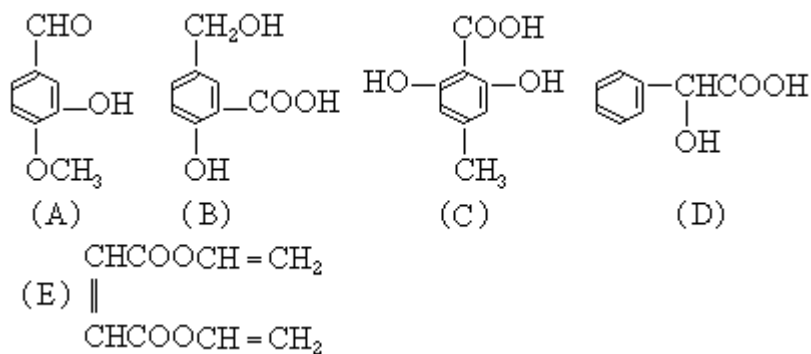
31. 一定条件下, 将等体积 NO 和 O_2 的混和气体置于试管中, 并将试管倒立于水槽中, 充分反应后剩余气体的体积约为原总体积的

- (A) 1/4 (B) 3/4 (C) 1/8 (D) 3/8

答 []

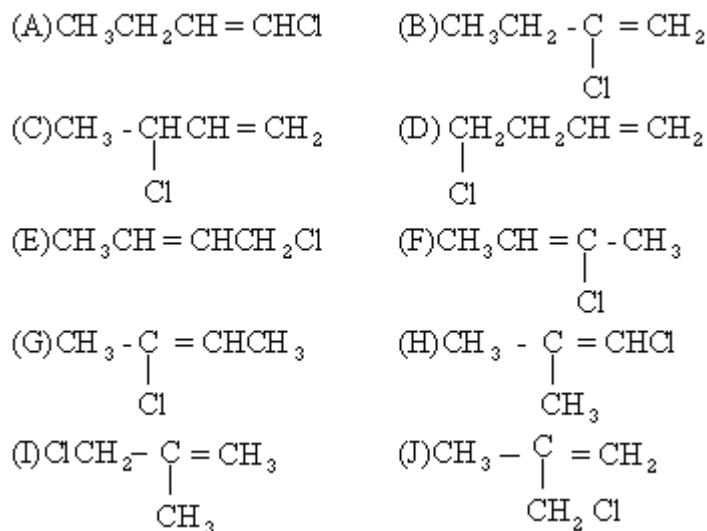
四、(本题共 14 分)

32. 下列有机化合物中, 有的有多个官能团:



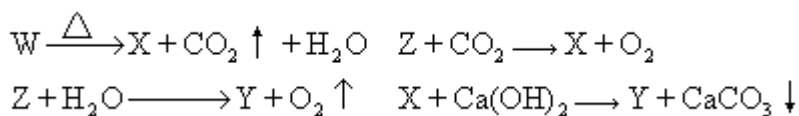
- (1) 可以看作醇类的是(填入编号)_____;
- (2) 可以看作酚类的是_____;
- (3) 可以看出羧酸类的是_____;
- (4) 可以看出酯类的是_____.

33. 一氯丁烯($\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}$)的同分异构体只有 8 种,某学生却写了如下 10 种:



其中,两两等同的式子是_____和_____,_____和_____.

34. 有 4 种钠的化合物 W、X、Y、Z, 根据以下反应式判断 W、X、Y、Z 的分子式.

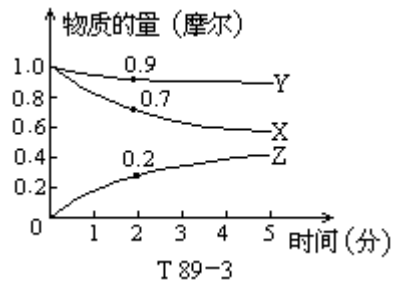


W 是_____, X 是_____, Y 是_____, Z 是_____.

35. 在适当的温度和压力下, 4 体积某气态化合物完全分解后产生 1 体积磷蒸气和 6 体积氢气, 由此可推断该气态化合物的分子式为_____, 该分解反应的化学方程式为_____.

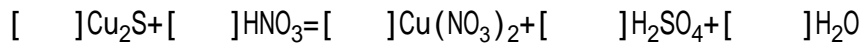
36. 某温度时, 在 2 升容器中 X、Y、Z 三种物质的物质的量随时间的变化线如下图所示. 由图中数据分析, 该反应的化学方程式为_____;

反应开始至 2 分钟, Z 的平均反应速度为_____.



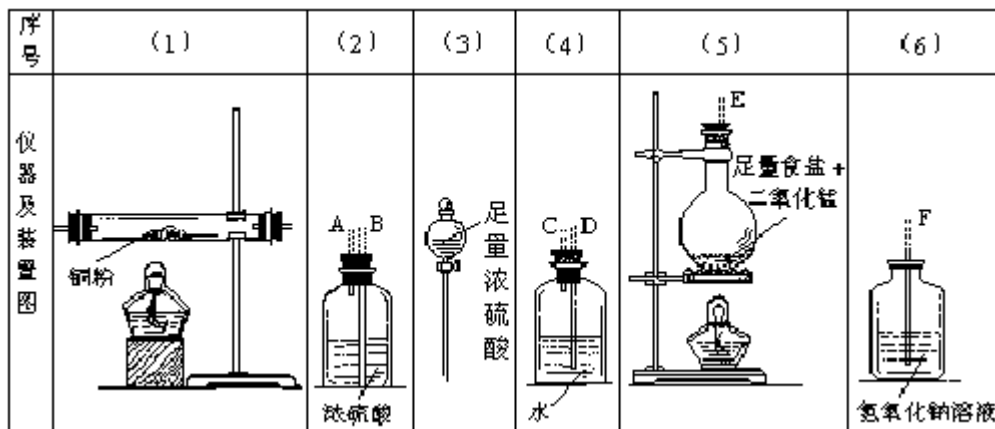
37. 将等体积的 0.4 摩尔/升 CH_3COONa 溶液与 0.2 摩尔/升 HNO_3 溶液相混和, 混和液中各离子浓度按由大到小的顺序排列为_____。

38. 配平下列化学方程式, 将系数填在括号内。



五、(本题共 8 分)

实验室里用下列仪器和药品来制取纯净的无水氯化铜:



图中 A、B、C、D、E、F 的虚线部分表示玻璃管接口, 接口的弯曲和伸长等部分未画出. 根据要求填写下列各小题空白。

39. 如果所制气体从左向右流向时, 上述各仪器装置的正确连接顺序是(填各装置的序号) () 接 () 接 () 接 () 接 () 接 (); 其中, (2) 与 (4) 装置相连时, 玻璃管接口(用装置中字母表示) 应是___接___。

40. 装置(2)的作用是_____;

装置(4)的作用是_____;

装置(6)中发生反应的化学方程式是_____。

41. 实验开始时, 应首先检难装置的_____; 实验结束时, 应先熄灭_____处的酒精灯。

42. 在装置(5)的烧瓶中, 发生反应的化学方程式为_____

43. 待充分反应后, 装置(1)的玻璃管中剩余物呈_____色. 冷却后, 将制得的产物配成饱和溶液, 溶液呈_____色。

六、(本题共 11 分)

44. 固体 A、B 都由两种相同的元素组成. 在 A、B 中两种元素的原子个数比分别为 1:1 和 1:2. 将 A 和 B 在高温时煅烧, 产物都是 C(固体) 和 D(气体). 由 D 最终可制得 E(酸), E 和另一种酸组成混和酸, 常用于制取有机炸药。

E 的稀溶液和 A 反应时, 生成 G(气体) 和 F(溶液), G 通入 D 的水溶液, 有浅黄色沉淀生成。

在 F 中滴入溴水后,加入氢氧化钾溶液,有红褐色沉淀生成,该沉淀加热时又能转变为 C. 根据上述事实回答:

(1)A 的分子式是____,B 的分子式是____.

(2)写出下列反应的化学方程式

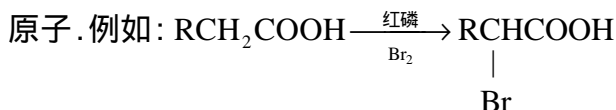
B 煅烧生成 C 和 D

G 通入 D 溶液中

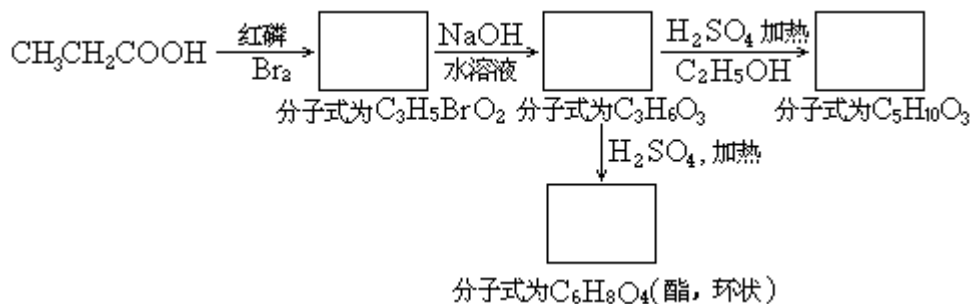
在 F 中滴入溴水

(3)写出 A 和 E 反应的离子方程式

45. 在红磷存在时,羧酸跟溴起反应,可以在连接羧基的碳原子上导入溴



把下列各步变化中指定分子式的有机产物的结构式填入空格内:



七、(本题共 12 分)

46. 氢气和氧气的混和气体,在 120 和一定压强下体积为 a 升,点燃后发生反应. 待气体恢复至原来温度和压强时,测得其体积为 b 升. 原混和气体中氢气和氧气的体积各是多少升?

47. 18.4 克 NaOH 和 NaHCO_3 固体混和物,在密闭容器中加热到约 250 ,经充分反应后排出气体,冷却,称得剩余固体质量为 16.6 克. 试计算原混和物中 NaOH 的百分含量.

1989 年试题答案及评分标准

一、(每题 1 分,共 12 分)

1. A、C 2. A、D 3. B 4. A 5. C 6. B、C
7. C、D 8. D 9. A、D 10. B 11. B 12. D

二、(每题 2 分,共 28 分)

13. C 14. B 15. A、C 16. B 17. C
18. A 19. A 20. A、C 21. B、D 22. A
23. D 24. A、B 25. C 26. A、D

三、(每题 3 分,共 15 分)

27. B、D 28. C 29. B、C 30. B 31. C

四、(共 14 分)

32. (1) B、D (2) A、B、C (3) B、C、D (4) E

(每空 0.5 分,共 2 分.每空少答或多答者,不给分)

33. F 和 G; I 和 J (每组两空全对,给 1 分,否则不给分.共 2 分)

34. W 是 NaHCO₃ X 是 Na₂CO₃

Y 是 NaOH Z 是 Na₂O₂

(每空 0.5 分,共 2 分)

35. PH₃; 4PH₃=P₄+6H₂

(每空 1 分,共 2 分)

36. 3X+Y=2Z; 0.05 摩尔/升·分

(每空 1 分,共 2 分)

37. $[Na^+] > [CH_3COO^-] > [NO_3^-] > [H^+] > [OH^-]$

(2 分.只少答 $[OH^-]$ 而其它离子浓度的顺序都对者,给 1 分)

38. $[3]Cu_2S + [22]HNO_3 = [6]Cu(NO_3)_2 + [10]NO + [3]H_2SO_4 + [8]H_2O$ (2 分)

五、(共 8 分)

39. (5)接(3)接(4)接(2)接(1)接(6) [或(3)接(5)接(4)接(2)接(1)接(6)] ;

(此空 1.5 分,错一个序号扣 0.5 分,错两个以上不给分)

C 接 B (或 B 接 C) (每空 0.5 分,共 1 分)

40. 除去氯气中混杂的水蒸气; 除去氯气中混杂的氯化氢气体;

Cl₂+2NaOH=NaClO+NaCl+H₂O

(每空 0.5 分,共 1.5 分)

41. 气密性, (1)

(每空 0.5 分,共 1 分)

42. $4NaCl(固) + 4H_2SO_4(浓) + MnO_2 \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 4NaHSO_4 + Cl_2$

+2H₂O

或 NaCl(固) + H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ NaHSO₄ + HCl

4HCl + MnO₂ $\xrightarrow{\Delta}$ MnCl₂ + Cl₂ + 2H₂O

(或 2NaCl(固) + 4H₂SO₄(浓) + MnO₂ $\xrightarrow{\Delta}$ Mn(HSO₄)₂ + 2NaHSO₄ +

Cl₂ + 2H₂O)

(写总化学方程式给 2 分;写两个分步化学方程式,1 个给 1 分)

43. 棕褐(或棕黄), 绿 (每空 0.5 分,共 1 分)

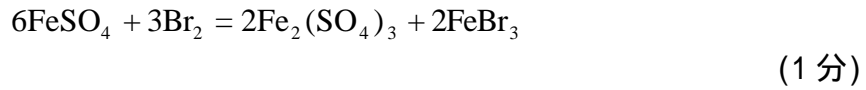
六、(共 11 分)

44. (6 分)

(1) FeS, FeS₂ (每空 1 分,共 2 分)

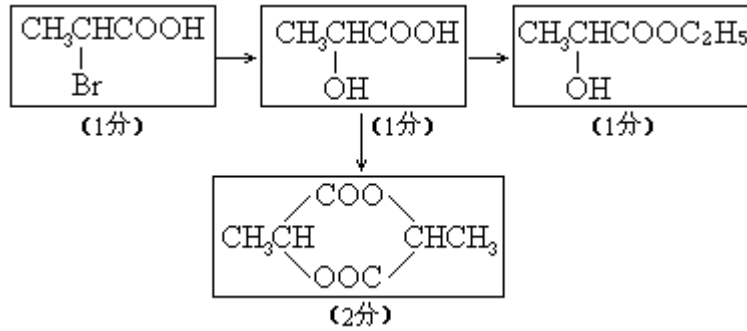
(2) $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{高温} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

(1 分)

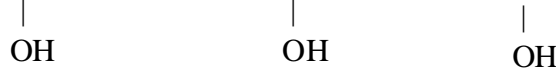


注： H_2SO_3 写成 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，也给分。如反应物写成 $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2$ ，不给分。

45. (5分)



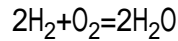
注： CH_3CHCOOH 写成 $\text{CH}_3\text{CHCOO}^-$ 或 $\text{CH}_3\text{CHCOONa}$ ，也给分。



七、(共 12 分)

46. (5分)

设原混和气体中氢气和氧气的体积分别为 V_{H_2} 和 V_{O_2} ，



(0.5分)

(1) 若原气体中 $V_{\text{H}_2} / V_{\text{O}_2} \geq 2$ ，说明反应后减少的体积就是 V_{O_2} ，

所以 $V_{\text{O}_2} = a - b$ (升)

(1分)

$$V_{\text{H}_2} = b$$

(1分)

(2) 若原气体中 $V_{\text{H}_2} / V_{\text{O}_2} < 2$ (或若 O_2 过量)，因为反应掉的 O_2 的体积为

$(a - b)$ 升，

(0.5分)

所以 $V_{\text{H}_2} = 2(a - b)$ (升)

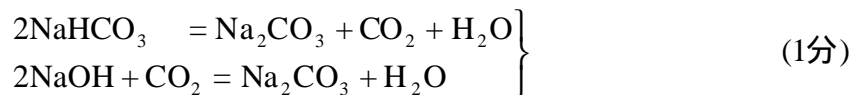
(1分)

$$V_{\text{O}_2} = a - 2(a - b) = 2b - a$$

(1分)

47. (7分)

混和物加热时的化学方程式为：



(也可写成 $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$)

若混和物中 NaOH 和 NaHCO_3 的物质的量之比为 1:1，则加热后应失重

$$18.4 \times \frac{M_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{NaOH}} + M_{\text{NaHCO}_3}} = 18.4 \times \frac{18}{40 + 84} = 2.67(\text{克})$$

(M为摩尔质量)

(1分)

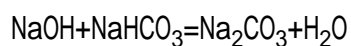
若混和物中 NaOH 和 NaHCO₃ 的物质的量之比大于或小于 1:1, 则混和物的失重分别应小于或大于 2.67 克.

(1分)

现混和物失重为 18.4 - 16.6 = 1.8 克(克), 说明混和物中 NaOH 过量.

(1分)

设 NaOH 质量为 x, NaHCO₃ 质量为 18.4 - x,



$$\frac{84}{18.4 - x} = \frac{18}{1.8} \quad (1\text{分})$$

$$x = 10(\text{克}) \quad (1\text{分})$$

$$\text{NaOH的百分含量为} \frac{10}{18.4} \times 100\% = 54.3\% \quad (1\text{分})$$

1990 年试题

可能用到的数据

原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Si 28 S 32
Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64
I 127 Hg 201

一、选择题(本题共有 5 小题,每小题 1 分,共 5 分)

说明:每小题只有一个选项符合题意.请将所选项的编号(A、B、C、

D)填入括号内.

1.通常用来衡量一个国家的石油化学工业发展水平的标志是

- (A)石油的产量 (B)乙烯的产量
(C)合成纤维的产量 (D)硫酸的产量

答 []

2.设 N_A 代表阿佛加德罗常数,下列说法正确的是

- (A)2.3 克金属钠变为钠离子时失去的电子数目为 $0.1N_A$
(B)18 克水所含的电子数目为 N_A
(C)在常温常压下 11.2 升氯气所含的原子数目为 N_A
(D)32 克氧气所含的原子数目为 N_A

答 []

3.道尔顿的原子学说曾经起了很大作用.他的学说中,包含有下述三个论点: 原子是不能再分的粒子; 同种元素的原子的各种性质和质量都相同; 原子是微小的实心球体.从现代的观点看,你认为这三个论点中,不正确的

- (A)只有 (B)只有
(C)只有 (D)有

答 []

4.下列四种物质,只能跟 NaOH 溶液作用,不能跟盐酸作用的是

- (A)NaHS (B)NaAlO₂
(C)KHSO₄ (D)CH₃COONH₄

答 []

5.以下贮存物质的方法正确的是

- (A)少量白磷贮存在二硫化碳中
(B)水玻璃贮存在带玻璃塞的玻璃瓶中
(C)少量钠贮存在酒精中
(D)少量钠贮存在煤油中

答 []

二、选择题(本题共有 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)

说明:每小题有一个或两个选项符合题意,请将所选项的编号(A、B、

C、D)填入括号内.若正确答案只包含一个选项,多选时,该小题为零分;

若正确答案包括两个选项,每选对一个给一分,但只要选错一个,该小题就为零分.

6. X、Y、Z 分别代表 3 种不同的短周期元素. X 元素的原子最外层电子排布为 ns^1 ; Y 元素原子的 M 电子层中有 2 个未成对电子; Z 元素原子的 L 电子层的 P 亚层中有 4 个电子. 由这 3 种元素组成的化合物的分子式可能是

- (A) X_3YZ_4 (B) X_4YZ_4 (C) XYZ_2 (D) X_2YZ_4

答 []

7. 某元素 X 的核外电子数等于核内中子数. 取该元素单质 2.8 克与氧气充分作用, 可得到 6 克化合物 XO_2 . 该元素在周期表中的位置是

- (A) 第三周期 (B) 第二周期
(C) 第 Ⅰ 主族 (D) 第 Ⅱ 主族

答 []

8. 下列说法正确的是

- (A) 可逆反应的特征是正反应速度总是和逆反应速度相等
(B) 在其它条件不变时, 使用催化剂只能改变反应速度, 而不能改变化学平衡状态
(C) 在其它条件不变时, 升高温度可以使化学平衡向吸热反应的方向移动
(D) 在其它条件不变时, 增大压强一定会破坏气体反应的平衡状态

答 []

9. 下列说法正确的是

- (A) 酸式盐的溶液一定显碱性
(B) 只要酸与碱的摩尔浓度和体积分别相等, 它们反应后的溶液就呈中性
(C) 纯水呈中性是因为水中氢离子摩尔浓度和氢氧根离子摩尔浓度相等
(D) 碳酸溶液中氢离子摩尔浓度是碳酸根离子摩尔浓度的二倍

答 []

10. 把 0.05 摩 NaOH 固体分别加入下列 100 毫升液体中, 溶液的导电能力变化不大的是

- (A) 自来水 (B) 0.5 摩/升盐酸
(C) 0.5 摩/升醋酸 (D) 0.5 摩/升氯化铵溶液

答 []

11. 已知: $2FeCl_3 + 2KI = 2FeCl_2 + 2KCl + I_2$ $2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$ 判断下列物质的氧化能力由大到小的顺序是

- (A) $Fe^{3+} > Cl_2 > I_2$ (B) $Cl_2 > Fe^{3+} > I_2$
(C) $I_2 > Cl_2 > Fe^{3+}$ (D) $Cl_2 > I_2 > Fe^{3+}$

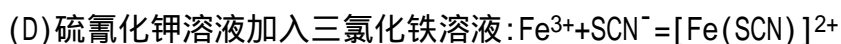
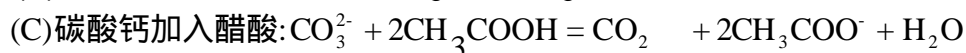
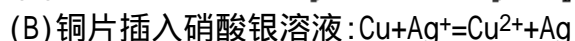
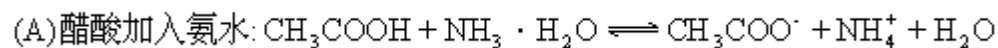
答 []

12. 下列各组物质气化或熔化时, 所克服的微粒间的作用(力), 属同种类型的是

- (A) 碘和干冰的升华 (B) 二氧化硅和生石灰的熔化
(C) 氯化钠和铁的熔化 (D) 苯和己烷的蒸发

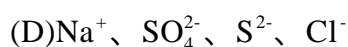
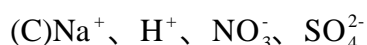
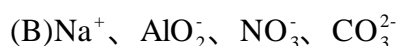
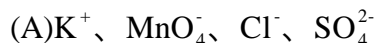
答 []

13. 下列反应的离子方程式 不 正 确 的 是



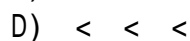
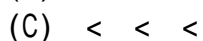
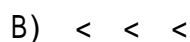
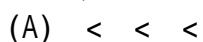
答 []

14. 下列各组离子中, 在碱性溶液里能大量共存, 且溶液为无色透明的是



答 []

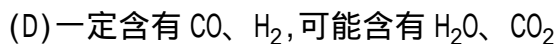
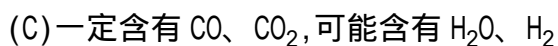
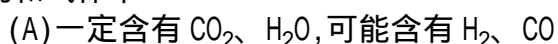
15. 分别由下列四组物质制取气体: 浓盐酸和 MnO_2 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$; NaCl 和 H_2SO_4 (浓); FeS 和 H_2SO_4 (稀). 所产生的气体在同温同压下的密度, 由小到大的排列顺序为



答 []

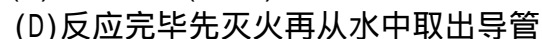
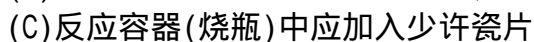
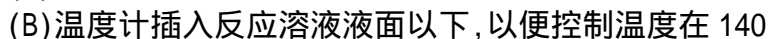
16. 某无色混和气体可能含有 CO_2 、 CO 、 H_2O (水蒸气)、 H_2 中的一种或几种, 依次进行如下处理(假定每次处理均反应完全): 通过碱石灰时, 气

体体积变小; 通过赤热的氧化铜时, 固体变为红色; 通过白色硫酸铜粉末时, 粉末变为蓝色; 通过澄清的石灰水时, 溶液变得浑浊. 由此可以确定原混和气体中



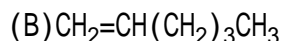
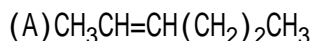
答 []

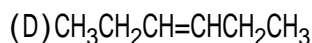
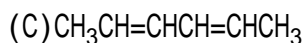
17. 关于实验室制备乙烯的实验, 下列说法正确的是



答 []

18. 烯烃在一定条件下发生氧化反应时, $\text{C}=\text{C}$ 双键发生断裂, $\text{RCH}=\text{CHR}'$ 可以氧化成 RCHO 和 $\text{R}'\text{CHO}$. 在该条件下, 下列烯烃分别被氧化后, 产物中可能有乙醛的是





答 []

19. 10 毫升某种气态烃, 在 50 毫升氧气里充分燃烧, 得到液态水和体积为 35 毫升的混和气体(所有气体体积都是在同温同压下测定的), 则该气态烃可能是

(A) 甲烷

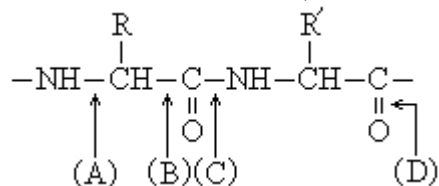
(B) 乙烷

(C) 丙烷

(D) 丙烯

答 []

20. 下图表示蛋白质分子结构的一部分, 图中(A)、(B)、(C)、(D)标出了分子中不同的键, 当蛋白质发生水解反应时, 断裂的键是



答 []

21. p 克某结晶水合物 $\text{A} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 受热失去全部结晶水后, 质量变为 q 克, 由此可以得知该结晶水合物的分子量为

(A) $\frac{18pn}{p-q}$

(B) $\frac{18pn}{q}$

(C) $\frac{18qn}{p}$

(D) $\frac{18qn}{p-q}$

答 []

22. 分别加热下列三种物质各 100 克: KMnO_4 、 KClO_3 (另加少量 MnO_2 、 HgO). 完全反应后, 所放出的氧气量由多到少的顺序是

(A) $> >$

(B) $> >$

(C) $> >$

(D) $> >$

答 []

23. 今有 H_2 和 CO (体积比为 1:2)的混和气体 V 升, 当其完全燃烧时, 所需 O_2 的体积为

(A) $3V$ 升

(B) $2V$ 升

(C) V 升

(D) $0.5V$ 升

答 []

24. 把 100 克 10% KNO_3 溶液的浓度增加到 20%, 可以采用的方法是

(A) 蒸发掉 45 克水

(B) 蒸发掉 50 克水

(C) 加入 10 克 KNO_3 固体

(D) 加入 15 克 KNO_3 固体

答 []

25. 若 20 克密度为 d 克 / 厘米³ 的硝酸钙溶液里含 1 克 Ca^{2+} , 则 NO_3^- 离子的浓度是

(A) $\frac{d}{400}$ 摩 / 升

(B) $\frac{20}{d}$ 摩 / 升

(C) $2.5d$ 摩 / 升

(D) $1.25d$ 摩 / 升

答 []

三、选择题(本题共有 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分)

说明: 每小题只有一个选项符合题意. 请将所选项的编号(A、B、C、
· · · ·

D)填入括号内.

26. 某元素的醋酸盐的分子量为 m , 相同价态该元素的硝酸盐的分子量为 n . 则该元素的此种化合价的数值为

- (A) $\frac{n-m}{3}$ (B) $\frac{n-m}{n+m}$
(C) $\frac{m-n}{6}$ (D) $\frac{m-n}{3}$

答 []

27. 在 373K 时, 把 0.5 摩 N_2O_4 气通入体积为 5 升的真空密闭容器中, 立即出现棕色. 反应进行到 2 秒时, NO_2 的浓度为 0.02 摩/升. 在 60 秒时, 体系已达平衡, 此时容器内压强为开始时的 1.6 倍. 下列说法正确的是

- (A) 前 2 秒, 以 N_2O_4 的浓度变化表示的平均反应速度为 0.01 摩/升 秒
(B) 在 2 秒时体系内的压强为开始时的 1.1 倍
(C) 在平衡时体系内含 N_2O_4 0.25 摩
(D) 平衡时, 如果压缩容器体积, 则可提高 N_2O_4 的转化率

答 []

28. 把 80 毫升 NaOH 溶液加入到 120 毫升盐酸中, 所得溶液的 pH 值为 2. 如果混和前 NaOH 溶液和盐酸的摩尔浓度相同, 它们的浓度是

- (A) 0.5 摩/升 (B) 0.1 摩/升 (C) 0.05 摩/升 (D) 1 摩/升

答 []

29. 将两个铂电极插入 500 毫升 $CuSO_4$ 溶液中进行电解, 通电一定时间后, 某一电极增重 0.064 克 (设电解时该电极无氢气析出, 且不考虑水解和溶液体积变化). 此时溶液中氢离子浓度约为

- (A) 4×10^{-3} 摩/升 (B) 2×10^{-3} 摩/升
(C) 1×10^{-3} 摩/升 (D) 1×10^{-7} 摩/升

答 []

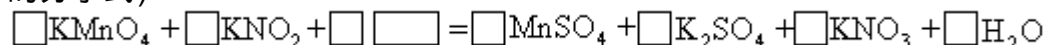
30. 进行一氯取代反应后, 只能生成三种沸点不同的产物的烷烃是

- (A) $(CH_3)_2CHCH_2CH_2CH_3$ (B) $(CH_3CH_2)_2CHCH_3$
(C) $(CH_3)_2CHCH(CH_3)_2$ (D) $(CH_3)_3CCH_2CH_3$

答 []

四、(本题包括 6 小题, 共 20 分)

31. (本小题 2 分) 完成并配平化学方程式 (在空格内填入系数或化合物的分子式).



32. (本小题 2 分) 请写出五种化学性质不同的物质的分子式, 这些分子都各具有 10 个电子. 它们的分子式是: _____、_____、_____、_____、_____.

33. (本小题 2 分) 请写出六种你学过的有机化合物的结构简式, 这些化合物燃烧后产生的 CO_2 和 H_2O (气) 的体积比符合如下比值 (各写三种):

$V_{\text{CO}_2} / V_{\text{H}_2\text{O}(\text{气})} = 2$ 的有:____、____、____.

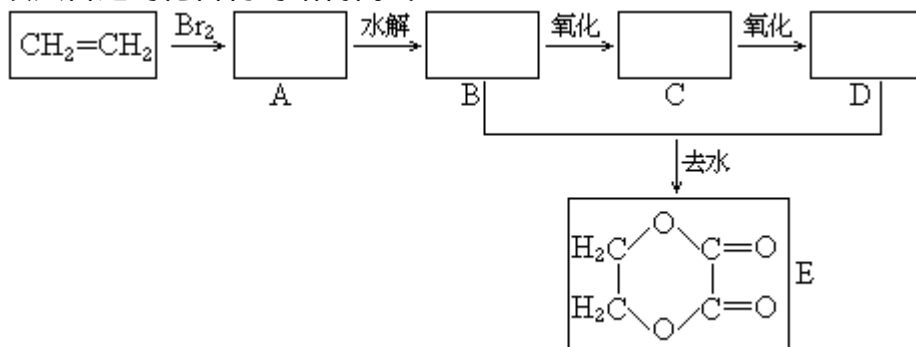
$V_{\text{CO}_2} / V_{\text{H}_2\text{O}(\text{气})} = 0.5$ 的有____、____、____.

34. (本小题 6 分)有 A、B、C、D、E、F 六瓶未知溶液.它们是 MgSO_4 、 BaCl_2 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 AgNO_3 、 HBr 和 NaOH .为了鉴别,各取少许溶液进行两两混和试验,结果如右表.表中"↓"表示有沉淀或生成微溶化合物,"↑"表示有气体生成,"—"表示观察不到明显的现象变化.由此可以判断:

A 是____、B 是____、C 是____、
D 是____、E 是____、F 是____.

	A	B	C	D	E	F
A		↑	↓	↓	↑	↓
B	↑		↓	—	—	↓
C	↓	↓		↓	—	↓
D	↓	—	↓		—	↓
E	↑	—	—	—		↓
F	↓	↓	↓	↓	↓	

35. (本小题 5 分)由乙烯和其它无机原料合成环状化合物 E,请在下列方框内填入合适的化合物的结构简式.



并请写出 A 和 E 的水解反应的化学方程式.

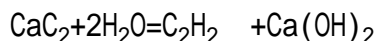
A 水解:_____.

E 水解:_____.

36. (本小题 3 分)某化肥厂用 NH_3 制备 NH_4NO_3 已知:由 NH_3 制 NO 的产率是 96%、 NO 制 HNO_3 的产率是 92%, HNO_3 跟 NH_3 反应生成 NH_4NO_3 .则制 HNO_3 所用去的 NH_3 的质量占总耗 NH_3 质量(不考虑生产上的其它损耗)的 %.

五、(本题共 8 分)

37. (本小题 6 分)电石中的碳化钙和水能完全反应:



使反应产生的气体排水,测量排出水的体积,可计算出标准状况乙炔的体积,从而可测定电石中碳化钙的含量.

(1)若用下列仪器和导管组装实验装置:

序号	1	2	3	4	5	6
导管及仪器						
每个橡皮塞上都打了两个孔						

如果所制气体流向从左向右时,上述仪器和导管从左到右直接连接的顺序(填各仪器、导管的序号)是()接()接()接()接()接()。

(2)仪器连接好后,进行实验时,有下列操作(每项操作只进行一次):

称取一定量电石,置于仪器 3 中,塞紧橡皮塞。

检查装置的气密性。

在仪器 6 和 5 中注入适量水。

待仪器 3 恢复到室温时,量取仪器 4 中水的体积(导管 2 中的水忽略不计)。

慢慢开启仪器 6 的活塞,使水逐滴滴下,至不发生气体时,关闭活塞。

正确的操作顺序(用操作编号填写)是_____。

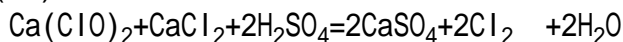
(3)若实验产生的气体有难闻的气味,且测定结果偏大,这是因为电石中含有_____杂质。

(4)若实验时称取的电石 1.60 克,测量排出水的体积后,折算成标准状况乙炔的体积为 448 毫升,此电石中碳化钙的百分含量是__%。

38. (本小题 2 分)有两瓶 pH=2 的酸溶液,一瓶是强酸,一瓶是弱酸.现只有石蕊试液、酚酞试液、pH 试纸和蒸馏水,而没有其它试剂.简述如何用最简便的实验方法来判别哪瓶是强酸:_____。

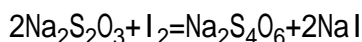
六、(本题共 12 分)

39. (本小题 5 分)工业上常用漂白粉跟酸反应放出的氯气质量对漂白粉质量的百分比(x%)来表示漂白粉的优劣.漂白粉与酸的反应为:



现为了测定一瓶漂白粉的 x%,进行了如下实验.称取漂白粉样品 2.00 克,加水研磨后,转入 250 毫升容量瓶内,用水稀释至刻度.摇匀后,取出 25.0 毫升,加入过量的 KI 溶液和过量的稀硫酸,静置.待漂白粉放出的氯气与 KI 完全反应后,用 0.100 摩/升的

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定反应中生成的碘,反应如下:

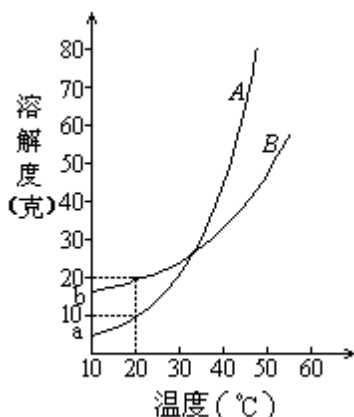


滴定时用去 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20.0 毫升.试由上述数据计算该漂白粉的 x%.

40. (本小题 7 分)A、B 两种化合物的溶解度曲线如右图.现要用结晶法从 A、B 混和物中提取 A. (不考虑 A、B 共存时,对各自溶解度的影响.)

(1)取 50 克混和物,将它溶于 100 克热水,然后冷却至 20 .若要使 A

析出而 B 不析出,则混和物中 B 的质量百分比(B%)最高不能超过多少?(写出推理及计算过程.)



(2)取 W 克混和物,将它溶于 100 克热水,然后冷却至 10^o.若仍要使 A 析出而 B 不析出,请写出在下列两种情况下,混和物中 A 的质量百分比(A%)应满足什么关系式.(以 W、a、b 表示.只需将答案填写在下列横线的空白处.)

答:当 $W < a + b$ 时, A% _____ .
 当 $W > a + b$ 时, A% _____ .

1990 年试题答案及评分标准

一、(本题共有 5 小题,每小题 1 分,共 5 分)

1. B 2. A 3. D 4. C 5. D

(每小题只有 1 个选项符合题意.只选 1 项且选对者给 1 分,其它选法该小题均为 0 分)

二、(本题共有 20 小题,每小题 2 分,共 40 分)

6. B、D 7. A、C 8. B、C 9. C 10. B、D
 11. B 12. A、D 13. B、C 14. B、D 15. A
 16. D 17. C 18. A、C 19. B、D 20. C
 21. A 22. B 23. D 24. B 25. C

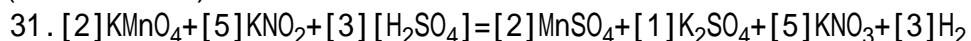
(每小题有 1 个或 2 个选项符合题意.对于正确答案只包括 1 个选项的:只选 1 项且选对者给 2 分;其它选法,该小题均为 0 分.对于正确答案包括 2 个选项的:只选 2 项,且全选对者给 2 分;只选 1 项且选对者给 1 分;其它选法,该小题均为 0 分.)

三、(本题共有 5 小题,每小题 3 分,共 15 分)

26. A 27. B 28. C 29. A 30. D

(每小题只有 1 个选项符合题意.只选 1 项且选对者给 3 分,其它选法该小题均为 0 分)

四、(本题共 20 分)



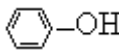


(2分)

(除 K_2SO_4 的系数 1 可以不写外, 其它各空, 包括 H_2SO_4 , 只要错 1 项, 该题为 0 分)

32. Ne、HF、H₂O、NH₃、CH₄. (2分)

[答对 5 个, 给 2 分; 答对 3 个或 4 个, 给 1 分; 只答对 1 个或 2 个, 不给分. 考生如答其它正确答案(如 B_2), 也可以算答对 1 个, 但同时答 D_2O 和 H_2O 的, 只算答对 1 个.]

33. $V_{CO_2} / V_{H_2O}(\text{气}) = 2$ 的有: CH₂、CH₂、 或 、

(1分)

$V_{CO_2} / V_{H_2O}(\text{气}) = 0.5$ 的有: CH₄、CH₃OH、NH₂CONH₂ (1分)

(每行 3 个全对, 给 1 分, 不全对不给分. 两行共 2 行. 其它合理答案可给分; 不合理答案, 如 $HC \equiv C-OH$ 不给分.)

34. A 是 (NH₄)₂CO₃ B 是 NaOH C 是 MgSO₄ D 是 BaCl₂ E 是 HBr F 是 AgNO₃

(每空 1 分, 共 6 分)

35. A 是 BrCH₂CH₂Br (或 BrCH₂CH₂OH)

(1分)

B 是 HOCH₂CH₂OH

(1分)

C 是 HOCH₂COOH (或 HOCH₂CHO、OHC—CHO、OHC—COOH 都可以)

(该项不计分, 写错不扣分)

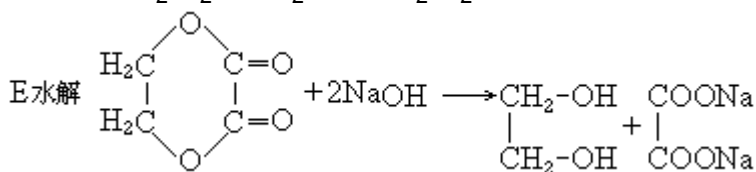
D 是 HOOC—COOH

(1分)

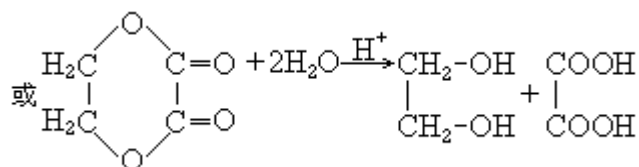
A 水解 BrCH₂CH₂Br + 2NaOH → HOCH₂CH₂OH + 2NaBr

(1分)

或 BrCH₂CH₂Br + 2H₂O → HOCH₂CH₂OH + 2HBr



(1分)



(本题共 5 分, 两个有机化合物水解反应的化学方程式, 毋需配平. 如写出其它合理的水解产物的也给分.)

36. 53%

(3分)

[答 $(53 \pm 1)\%$ 范围内都给 3 分]

五、(本题共 8 分)

37. (1) (6)接(3)接(1)接(5)接(2)接(4).

(2分)

(此空 2 分, 错一个序号就不给分)

(2) _____ (或 _____)

(2分)

(此空 2 分, 其它顺序的都不给分)

(3) 其它可与水反应产生气体的

(1分)

(此空 1 分, 若答磷化物或砷化物或硫化物等固态物质名称都给分, 答其它如磷化氢、硫化氢等都不给分.)

(4) 80%

(1分)

38. 各取等体积酸液用蒸馏水稀释相同倍数(如 100 倍), 然后用 pH 试纸分别测其 pH 值, pH 值变化大的那瓶是强酸.

(2分)

(此空 2 分, 答出稀释、测 pH 值, 指出 pH 值变化, 判断正确的给 2 分; 凡答稀释、测 pH 值, 未答判断的只给 1 分; 虽答稀释、测 pH 值, 但后面判断错误的给 0 分; 答其它方法和判断的都不给分.)

六、(本题共 12 分)

39. (5 分)

反应中消耗的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 为 $0.100 \times 0.0200 = 0.00200$ (摩)

(1分)

与之反应的 I_2 为 $\frac{1}{2} \times 0.00200 = 0.00100$ (摩)

(1分)

因而 Cl_2 亦为 0.00100 摩

(1分)

$$x\% = \frac{0.00100 \times 71.0}{2.00 \times \frac{25.0}{250}} \times 100\% = 35.5\%$$

(2分)

或列成一个总式:

$$x\% = \frac{0.100 \times 20.0 \times \frac{71.0}{2000}}{2.00 \times \frac{25.0}{250}} \times 100\% = 35.5\%$$

(5分)

40. (7 分)

(1) 在 20 时, 若要 B 不析出, 该溶液中 B 的质量不能超过 20 克, 由于 A、B 质量共 50 克, 所以这时 A 的质量超过 30 克, 大于它的溶解度, A 析出, 符合题意. 即 $50 \text{ 克} \times B\% \leq 20 \text{ 克}$, $B\% \leq 40\%$ 或 $B\% < 40\%$.

(2分)

(只答 $B\% = 40\%$ 给 1 分)

$$\left. \begin{array}{l} (2) \text{当 } W < a + b \text{ 时, } A\% > \frac{a}{W} . \\ \text{当 } W > a + b \text{ 时, } A\% = \frac{W-b}{W}, \text{ 或 } A\% > \frac{W-b}{W} . \end{array} \right\}$$

(5分)

(全对给5分,答对一个给2分.若答案中没有等号、不等号,也没有用中文说明大小的,该答案不给分.)

当 $W < a + b$ 时,若答 $A\% = \frac{a}{W}$,该答案只给1分;若答 $A\% = \frac{a}{W}$,该答案不给分.

当 $W > a + b$ 时,若答 $A\% = \frac{W-b}{W}$,该答案只给1分.)

1991 年试题

第 卷

可能用到的数据

原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32
Cl 35.5 Ca 40 Ag 108

一、选择题(每小题1分,共10分.每小题只有一个选项符合题意.)

1. 设某元素某原子核内的质子数为 m , 中子数为 n , 则下述论断正确的是
(A) 不能由此确定该元素的原子量
(B) 这种元素的原子量为 $m+n$
(C) 若碳原子质量为 W 克, 此原子的质量为 $(m+n)W$ 克
(D) 核内中子的总质量小于质子的总质量
2. 碳化硅(SiC)的一种晶体具有类似金刚石的结构, 其中碳原子和硅原子的位置是交替的. 在下列三种晶体 金刚石、 晶体硅、 碳化硅中, 它们的熔点从高到低的顺序是
(A) (B) (C) (D)
3. 下列大气污染物中, 能与人体中血红蛋白结合而引起中毒的气体是
(A) SO_2 (B) CO_2 (C) NO_2 (D) CO
4. 下列物质中, 可用作冶炼镁的原料的是
(A) 冰晶石 (B) 光卤石 (C) 萤石 (D) 高岭石
5. 用含硫量较高的生铁来炼钢时, 应采取的措施是
(A) 使用较多的生石灰 (B) 加入较多的焦炭
(C) 加入较多的硅铁 (D) 掺入含磷较高的废钢
6. 用石灰纯碱法软化硬水时, 加入石灰的作用是
(A) 只能降低水中的永久硬度
(B) 能同时降低水中的永久硬度和暂时硬度
(C) 可把部分 Ca^{2+} 所形成的硬度转变为 Mg^{2+} 形成的硬度
(D) 可把部分 Mg^{2+} 所形成的硬度转变为 Ca^{2+} 形成的硬度
7. 用下列方法来制备溶胶: 0.5 摩/升 $BaCl_2$ 溶液和等体积 2 摩/升硫酸相混和并振荡; 把 1 毫升饱和三氯化铁溶液逐滴加入 20 毫升沸水中, 边加边振荡; 把 1 毫升水玻璃加入 10 毫升 1 摩/升盐酸中, 用力振荡. 可行的是
(A) 只有 (B) 只有 (C) 只有 (D)
8. 为了除去 $MgCl_2$ 酸性溶液中的 Fe^{3+} , 可在加热搅拌的条件下加入一种试剂, 过滤后再加入适量盐酸. 这种试剂是
(A) $NH_3 \cdot H_2O$ (B) NaOH
(C) Na_2CO_3 (D) $MgCO_3$
9. 限用一种试剂即可区别 Na_2S 、 $Na_2S_2O_3$ 、 Na_2CO_3 、 $NaAlO_2$ 、 Na_2SO_4 五种溶液. 应选用
(A) 烧碱溶液 (B) 盐酸 (C) 氨水 (D) 氯化钡溶液
10. 某元素的原子最外层电子排布是 $5s^1$, 下列描述中正确的是

- (A) 其单质常温下跟水反应不如钠剧烈
- (B) 其原子半径比钾原子半径小
- (C) 其碳酸盐易溶于水
- (D) 其氢氧化物不能使氢氧化铝溶解

二、选择题(每小题2分,共30分.每小题有一个或两个选项符合题意.若正

确答案只包括一个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,每选对一个给1分,但只要选错一个,该小题就为0分.)

11. 设 N_A 表示阿佛加德罗常数.下列说法不正确的是

- (A) 醋酸的摩尔质量与 N_A 个醋酸分子的质量在数值上相等
- (B) N_A 个氧分子和 N_A 个氢分子的质量比等于16:1
- (C) 28克氮气所含的原子数目为 N_A
- (D) 在标准状况下, $0.5N_A$ 个氯气分子所占体积是11.2升

12. 下列四种元素中,其单质氧化性最强的是

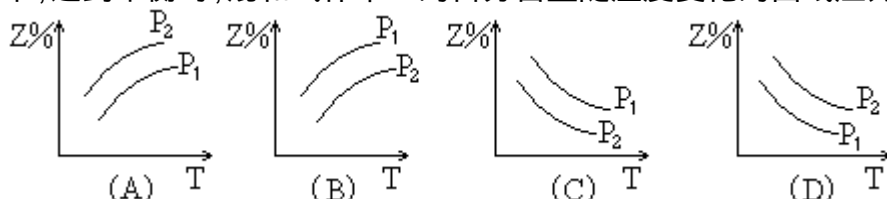
- (A) 原子含有未成对电子最多的第二周期元素
- (B) 位于周期表中第三周期 A 族的元素
- (C) 原子最外电子层排布为 $2s^2 2p^6$ 的元素
- (D) 原子最外电子层排布为 $3s^2 3p^5$ 的元素

13. 下列说法中正确的是

- (A) 分子中键能越大,键越长,则分子越稳定
- (B) 失电子难的原子获得电子的能力一定强
- (C) 在化学反应中,某元素由化合态变为游离态,该元素被还原
- (D) 电子层结构相同的不同离子,其半径随核电荷数增多而减小

14. 反应: $X(\text{气})+3Y(\text{气}) \rightleftharpoons 2Z(\text{气})+\text{热量}$,在不同温度、不同压强($P_1 > P_2$)

下,达到平衡时,混和气体中Z的百分含量随温度变化的曲线应为



15. 在四种化合物① NaHCO_3 、② $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、③ $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 、④ CH_2COOH



中,跟盐酸和氢氧化钠溶液都能反应的是

- (A) 只有
- (B) 只有
- (C) 只有
- (D)

16. 下列反应中,通入的气体物质只作为氧化剂的是

- (A) 二氧化硫通入氢硫酸中
- (B) 氯气通入 NaOH 溶液中
- (C) 少量氯气通入氯化亚铁酸性溶液中
- (D) 硫化氢通入溴水中

17. 四种不含结晶水的固体: NaHCO_3 、 NH_4HCO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 KNO_3 ,

各取 1 摩在高温下(100 以上)加热完全分解,得到的气体体积由大到小的顺序为

- (A) > > >
- (B) > > >
- (C) > > >
- (D) > > >

18. 将固体 NH_4I 置于密闭容器中,在某温度下发生下列反应:
 $\text{NH}_4\text{I}(\text{固}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{气}) + \text{HI}(\text{气})$ $2\text{HI}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{气}) + \text{I}_2(\text{气})$
 当反应达到平衡时 $[\text{I}_2]=0.5$ 摩/升, $[\text{HI}]=4$ 摩/升,则 NH_3 的浓度为
 (A) 3.5 摩/升 (B) 4 摩/升 (C) 4.5 摩/升 (D) 5 摩/升
19. 已知一种 $[\text{H}^+]=1 \times 10^{-3}$ 摩/升的酸和一种 $[\text{OH}^-]=1 \times 10^{-3}$ 摩/升的碱溶液等体积混和后溶液呈酸性.其原因可能是
 (A) 浓的强酸和稀的强碱溶液反应
 (B) 浓的弱酸和稀的强碱溶液反应
 (C) 等浓度的强酸和弱碱溶液反应
 (D) 生成了一种强酸弱碱盐
20. 甲、乙、丙三种溶液各含有一种 X^- (X^- 为 Cl^- 、 Br^- 或 I^-) 离子,向甲中加淀粉溶液和氯水,则溶液变为橙色,再加丙溶液,颜色无明日显变化.则甲、乙、丙依次含有
 (A) Br^- 、 Cl^- 、 I^- (B) Br^- 、 I^- 、 Cl^-
 (C) I^- 、 Br^- 、 Cl^- (D) Cl^- 、 I^- 、 Br^-
21. 在某无色透明的酸性溶液中,能共存的离子组是
 (A) NH_4^+ 、 NO_3^- 、 Al^{3+} 、 Cl^- (B) Na^+ 、 AlO_2^- 、 K^+ 、 NO_3^-
 (C) MnO_4^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ (D) K^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 Na^+
22. 氢化钠(NaH)是一种白色的离子晶体,其中钠是+1价. NaH 与水反应放出氢气.下列叙述中,正确的是
 (A) NaH 在水中显酸性
 (B) NaH 中氢离子的电子层排布与氢原子的相同
 (C) NaH 中氢离子半径比锂离子半径大
 (D) NaH 中氢离子可被还原成氢气
23. 为了除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 及泥沙,可将粗盐溶于水,然后进行下列五项操作:
 过滤, 加过量 NaOH 溶液, 加适量盐酸, 加过量 Na_2CO_3 溶液, 加过量 BaCl_2 溶液.正确的操作顺序是
 (A) (B)
 (C) (D)
24. 能正确表示下列反应的离子方程式是
 (A) 硫化亚铁跟盐酸反应: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}$
 (B) 氯气跟水反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$
 (C) 钠跟水反应: $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2$
 (D) 硫酸铜溶液跟氢氧化钡溶液反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
25. 用两支惰性电极插入 500 毫升 AgNO_3 溶液中,通电电解.当电解液的 pH 值从 6.0 变为 3.0 时(设电解时阴极没有氢气析出,且电解液在电解前后体积变化可以忽略),电极上应析出银的质量是
 (A) 27 毫克 (B) 54 毫克 (C) 108 毫克 (D) 216 毫克

三、选择题(每小题3分,共15分.每小题只有一个选项符合题意.)

26. 在标准状况下,将 V 升 A 气体(摩尔质量为 M 克/摩)溶于 0.1 升水中,

所得溶液密度 d 克/毫升, 则此溶液的摩尔浓度为

- (A) $\frac{Vd}{MV + 2240}$ (B) $\frac{1000Vd}{MV + 2240}$
(C) $\frac{1000VdM}{MV + 2240}$ (D) $\frac{MV}{22.4(V + 0.1)d}$

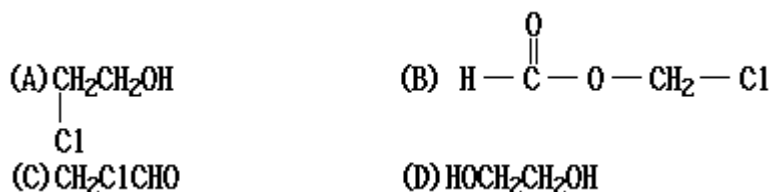
27. 实验测得乙烯与氧气混和气体的密度是氢气 14.5 倍, 可知其中乙烯的质量百分比为

- (A) 25.0% (B) 27.6% (C) 72.4% (D) 75.0%

28. 用 0.1 摩/升的 Na_2SO_3 溶液 30 毫升, 恰好将 2×10^{-3} 摩的 XO_4^- 离子还原, 则元素 X 在还原产物中的化合价是

- (A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4

29. 某有机物甲经氧化后得乙(分子式为 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Cl}$); 而甲经水解可得丙. 1 摩丙和 2 摩乙反应得一种含氯的酯($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4\text{Cl}_2$). 由此推断甲的结构简式为



30. 将 0.2 摩/升 CH_3COOK 与 0.1 摩/升盐酸等体积混和后, 溶液中下列微粒的摩尔浓度的关系正确的是

- (A) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{Cl}^-] = [\text{H}^+] > [\text{CH}_3\text{COOH}]$
(B) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{Cl}^-] > [\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{H}^+]$
(C) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{Cl}^-] > [\text{H}^+] > [\text{CH}_3\text{COOH}]$
(D) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{Cl}^-] > [\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{H}^+]$

第 卷

可能用到的数据

原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32
Cl 35.5 Ca 40 Ag 108

四、(本题共有 2 小题, 共 10 分)

31. (6 分) 某化学课外小组用海带为原料制取了少量碘水. 现用 CCl_4 从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液. 其实验操作可分解为如下几步:

- (A) 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中;
(B) 把 50 毫升碘水和 15 毫升 CCl_4 加入分液漏斗中, 并盖好玻璃塞;
(C) 检验分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液;
(D) 倒铁漏斗用力振荡, 并不时旋开活塞放气, 最后关闭活塞, 把分液漏斗放正;
(E) 旋开活塞, 用烧杯接收溶液;
(F) 将分液漏斗上口倒出上层水溶液;

(G)将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔;

(H)静置,分层.

就此实验,完成下列填空:

(1)正确操作步骤的顺序是:(用上述各操的编号字母填写)

_____ A G _____ E F

(2)上述(E)步骤的操作中应注意_____

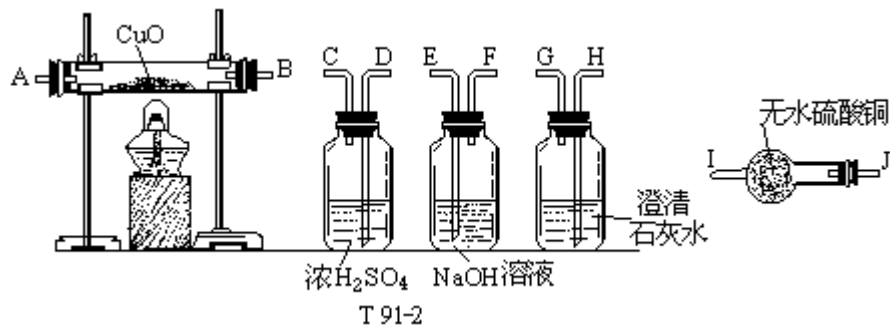
上述(G)步骤操作的目的是_____

(3)能选用 CCl_4 从碘水中萃取碘的原因是_____

(4)下列物质,不能作为从溴水中萃取溴的溶剂的是_____.

(A)热裂汽油 (B)苯 (C)酒精 (D)正庚烷

32. (4 分)水蒸气通过灼热的煤所产生的混和气,其主要成份是 CO 、 H_2 还含有 CO_2 和水蒸气. 请用下列装置设计一个实验,以确认上述混和气体中含有 CO 和 H_2 .



(1)连接上述装置的正确顺序是:(填各接口的代码字母)

混和气 () () 接 () () 接 () () 接 () () 接 () ()

(2)确认混和气体中含有 H_2 的实验现象是_____;其理由是_____.

五、(本题共有 8 小题,共 23 分)

33. (2 分)4 克硫粉完全燃烧时放出 37 千焦热量,该反应的热化学方程式是:

34. (2 分)完成并配平下列化学方程式:



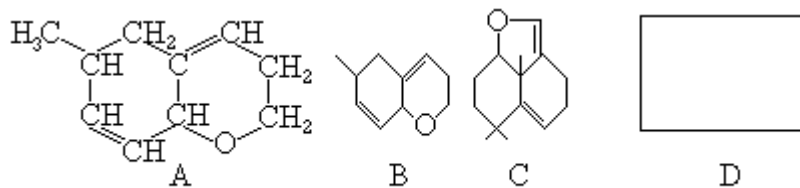
35. (2 分)浓度均为 0.1 摩/升的 8 种溶液: HNO_3 H_2SO_4 HCOOH $\text{Ba}(\text{OH})_2$ NaOH CH_3COONa KCl NH_4Cl , 溶液 pH 值由小到大的顺序是(填写编号)

36. (2 分)在 80 时,纯水的 pH 值小于 7,为什么?

37. (2 分)若 A 是分子量为 128 的烃,则其分子式只可能是____或____.

若 A 是易升华的片状晶体,则其结构简式为_____.

38. (4 分)有机环状化合物的结构简式可进一步简化,例如 A 式可简写为 B 式.C 式是 1990 年公开报导的第 1000 万种新化合物.



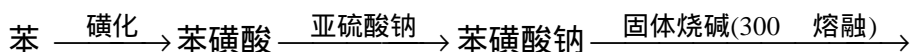
T 91-3

则化合物 C 中的碳原子数是_____，分子式是_____。若 D 是 C 的同分异构体，但 D 属于酚类化合物，而且结构式中没有—CH₃ 基团。

请写出 D 可能的结构简式。(任意一种，填入上列 D 方框中)

39. (3 分) 把 AlCl₃ 溶液蒸干灼烧，最后得到的主要固体产物是什么？为什么？(用化学方程式表示，并配以必要的文字说明)

40. (5 分) 以苯、硫酸、氢氧化钠、亚硫酸钠为原料，经典的合成苯酚的方法可简单表示为：



(1) 写出第 、 、 步反应的化学方程式：

(2) 根据上述反应判断苯磺酸、苯酚、亚硫酸三种物质的酸性强弱，并说明理由。

六、(本题共有 2 小题，共 12 分)

41. (5 分) 我国规定饮用水的硬度不能超过 25 度。硬度的表示方法是：将水中的 Ca²⁺和 Mg²⁺都看作 Ca²⁺，并将其质量折算成 CaO 的质量。通常把 1 升水中含有 10 毫克 CaO 称为 1 度。水中的 Ca²⁺和 Mg²⁺可用一定浓度的 Y 溶液进行滴定，Y 跟 Ca²⁺和 Mg²⁺都以等物质的量完全反应。

(1) 现取某地区的地下水样品 25.0 毫升，用 0.0100 摩/升 Y 溶液滴定，完全反应时消耗 Y 溶液 15.0 毫升。试计算该地下水的硬度，并判断是否符合饮用水标准。

(2) 如果每次分析时取的水样都是 25.0 毫升，为了便于计算，要求每消耗 0.50 毫升 Y 溶液即相当于水的硬度为 1 度。则 Y 溶液的摩尔浓度应为多少？

42. (7 分) 常温下，一种烷烃 A 和一种单烯烃 B 组成混和气体，A 或 B 分子最多只含有 4 个碳原子，且 B 分子的碳原子数比 A 分子的多。

(1) 将 1 升该混和气体充分燃烧，在同温同压下得到 2.5 升 CO₂ 气体。试推断原混和气体中 A 和 B 所有可能的组合及其体积比，并将结果填入下表：

组合编号	A 的分子式	B 的分子式	A 和 B 的体积比 (V _A : V _B)

(2) 120 时取 1 升该混和气体与 9 升氧气混和，充分燃烧后，当恢复

到 120 和燃烧前的压强时,体积增大 6.25%. 试通过计算确定 A 和 B 的分子式.

1991 年试题答案及评分标准

一、(本题共有 10 小题,每小题 1 分,共 10 分)

1.A 2.A 3.D 4.B 5.A
6.D 7.C 8.D 9.B 10.C

二、(本题共有 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

11.C 12.D 13.D 14.C 15.D
16.A、C 17.B 18.D 19.B 20.B
21.A 22.B、C 23.C、D 24.A 25.B

(每小题有 1 个或 2 个选项符合题意.对于正确答案只包括 1 个选项的:只选 1 项且选对者给 2 分;其它选法,该小题均为 0 分.对于正确答案包括 2 个选项的:只选 2 项,且全选对者给 2 分;只选 1 项且选对者给 1 分;其它选法,该小题均为 0 分)

三、(本题共有 5 小题,每小题 3 分,共 15 分)

26.B 27.C 28.D 29.A 30.D

四、(本题共有 2 小题,共 10 分)

31.(6 分)

(1)C /B D A G H E F (2 分)

(错 1 个序号,该题为 0 分.)

(2)使漏斗下端管口紧靠烧杯内壁;及时关闭活塞,不要让上层液体流出

(1 分)

使漏斗内外空气相通,以保证进行(E)操作时漏斗里液体能够流出

(1 分)

(3)CCl₄ 与水不互溶;而且碘在 CCl₄ 中的溶解度比在水中的大很多

(1 分)

(若只答对一半,该题为 0

分)

(4)(A) (C) (1 分)

(若只答对一半,该题为 0

分)

32.(4 分)

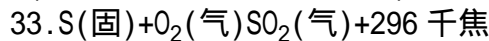
(1)(E)(F)接(D)(C)接(A)(B)[或(B)(A)]接(J)(I)接(H)(G)(2 分)

(错 1 个接口,该题为 0 分)

(2)黑色 CuO 变红、无水硫酸铜变蓝因为 H₂ 通过灼热的 CuO 后生成铜和水蒸气,水蒸气使无水硫酸铜变蓝

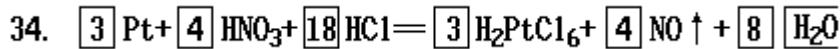
(每空 1 分,共 2 分)

五、(本题共有 8 小题,共 23 分)



(2 分)

(未注物质状态的,该题给 1 分)



(2 分)

(只要错 1 项、该题为 0 分)

35.

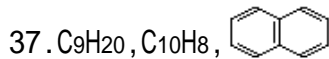
(2 分)

(只要颠倒一处,该题为 0 分)

36. 答:已知室温时,纯水中的 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ 摩/升,又因水的离解 ($\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$) 是吸热反应,故温度升高到 80 °C,电离度增大,致使

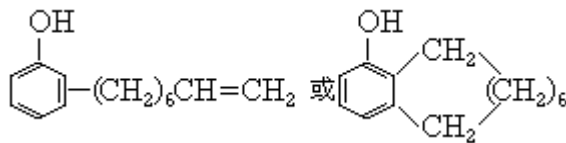
$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] > 10^{-7}$ 摩/升,即 $\text{pH} < 7$.

(若只答出温度升高纯水电离度增大的给 1 分;若只答 $[\text{H}^+] > 10^{-7}$ 摩/升, $\text{pH} < 7$ 的,该题为 0 分)



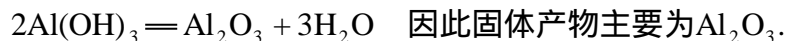
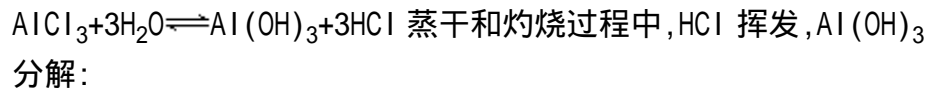
(每空 1 分,共 3 分)

38. 14(1 分), C₁₄H₂₀O(1 分),



(2 分,写出其它合理的结构简式,同样给 2 分)(共 4 分)

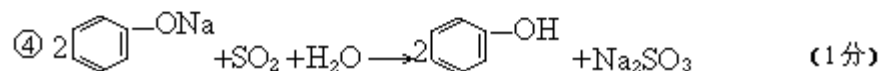
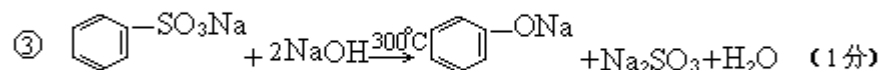
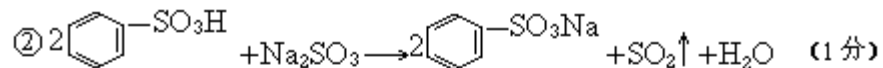
39. 答:AlCl₃ 在水中存在如下平衡;



(共 3 分)

(复出主要固体产物是 Al₂O₃ 给 1 分;说明原因和化学方程式正确给 2 分)

40. (1)



(2) 答:根据强酸可从弱酸盐中制取弱酸的原理,由反应、可知酸性强弱顺序是:苯磺酸 > 亚硫酸 > 苯酚.

(只答出理由但酸性强弱判断不对的,该题为0分;只答出上述原理或只出由反应、可知,而且酸性强弱判断正确的,该题为2分)

六、(本题共有2小题,共12分)

41.(5分)

(1)25.0毫升水中含 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 的总物质的量为

$$0.0100 \times 0.0150 = 1.50 \times 10^{-4} (\text{摩})$$

$$\text{折合成 CaO 的质量为 } 1.50 \times 10^{-4} \times 56 = 8.40 \times 10^{-3} (\text{克})$$

(1分)

$$\text{水的硬度为 } 8.40 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{25.0} \times \frac{1000}{10} = 33.6 (\text{度})$$

因硬度超过25度,故不符合饮用水标准.

(2分)

或列成总成:

$$\text{水的硬度为 } 0.0100 \times 0.0150 \times 56 \times \frac{1000}{25.0} \times \frac{1000}{10} = 33.6 (\text{度})$$

因硬度超过25度,故不符合饮用水标准.

(3分)

(2)[解法一]

25.0毫升水(硬度为1度)中含CaO的物质的量为

$$\frac{0.010}{56} \times \frac{25.0}{1000} = 4.46 \times 10^{-6} (\text{摩})$$

(1分)

$$\text{Y溶液的浓度为 } \frac{4.46 \times 10^{-6} \times 1000}{0.50} = 8.92 \times 10^{-3} (\text{摩/升})$$

(1分)

[解法二][利用(1)的结果计算]

设Y溶液的浓度为C,则 $(0.0100 \times 15.0) : 33.6 = (C \times 0.50) : 1$

(1分)

$$C = 8.92 \times 10^{-3} (\text{摩/升})$$

(1分)

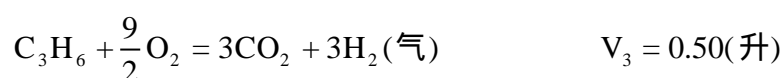
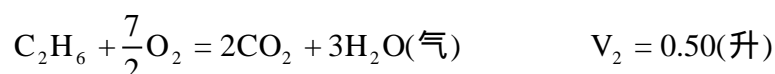
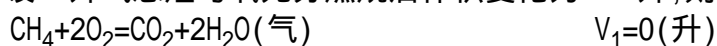
42.(7分)

(1)[解题思路]1升碳原子数为n的烷烃或烯烃充分燃烧后均得到n升 CO_2 ,由题意(1升混和气体充分燃烧后生成2.5升 CO_2 ,且B分子的碳原子数比A分子的多)可推断,混和气体只能由碳原子数小于2.5的烷烃(CH_4 和 C_2H_6)和碳原子数大于2.5的烯烃(C_3H_6 和 C_4H_8)组成.它们有四种可能的组合.根据每一种组合中烷烃和烯烃的碳原子数及燃烧后生成的 CO_2 体积,可确定A和B的体积比.(以上内容不要求考生在卷面上回答.)

组合编号	A 的分子式	B 的分子式	A 和 B 的体积比 ($V_A:V_B$)	得分
①	CH ₄	C ₃ H ₆	1:3	(1分)
②	CH ₄	C ₄ H ₈	1:1	(1分)
③	C ₂ H ₆	C ₃ H ₆	1:1	(1分)
④	C ₂ H ₆	C ₄ H ₈	3:1	(1分)

[说明:对于每种可能的组合,如果体积比不正确,或写出多于一种体积比,该组合不给分.]

(2) 设 1 升气态烃与氧充分燃烧后体积变化为 V 升,则



各种组合的 1 升混和气体与氧气充分燃烧,体积增大为:

$$\text{组合} \quad \frac{V_1 + 3V_3}{4} = 0.375(\text{升})$$

$$\text{组合} \quad \frac{V_1 + V_4}{2} = 0.50(\text{升})$$

$$\text{组合} \quad \frac{V_2 + V_3}{2} = 0.50(\text{升})$$

$$\text{组合} \quad \frac{3V_2 + V_4}{4} = 0.625(\text{升}) \text{ 又: } \frac{0.625}{10} \times 100\% = 6.25\%$$

(2分)

故组合 符合题意,即 A:C₂H₆;B:C₄H₈.

(1分)

[说明:无论有无计算过程,结论正确,即给 1 分.给出正确判断的过程或以验算方式证实的,都给计算分 2 分.]

1991 年试题 (湖南、云南、海南三省用题)

第 卷

可能用到的数据

原子量

H	1	C	12	N	14	O	16
Mg	24	Al	27	S	32	Cl	35.5
Fe	56	Cu	64	Na	23	Zn	65
Ag	108	Sn	119	Ba	137	Cr	52

一、选择题(本题共有 10 小题,每小题 2 分,共 20 分.)

说明:每小题只有一个选项符合题意.

- 下列溶液在常温下能跟镁反应生成氢气的是
(A)NaCl (B)NH₄Cl (C)NaOH (D)Na₂CO₃
- 下列仪器不允许用酒精灯加热的是
(A)表面皿 (B)蒸馏烧瓶 (C)蒸发皿 (D)坩埚
- 向 FeCl₃ 和 BaCl₂ 的酸性混和溶液中,通入 SO₂ 气体,有白色沉淀生成. 此沉淀是
(A)BaSO₄ (B)FeS (C)BaSO₃ (D)S
- 下列微粒不含有孤对电子的是
(A)OH⁻ (B)Cl⁻ (C)H⁺ (D)NH₃
- H⁺离子与 H₂O 分子反应生成 H₃O⁺离子,它们之间的相互作用是
(A)分子间的作用 (B)非极性共价键
(C)离子键 (D)配位键
- 某主族元素的原子, M 层上有一个半充满的亚层(即该亚层的每个轨道只有 1 个电子). 这种原子的质子数
(A)只能是 7 (B)只能是 15 (C)是 11 或 15 (D)是 11 或 13
- 安全火柴盒的侧面所涂的物质是一种混和物,其中含有
(A)白磷和三硫化二锑等 (B)红磷和三硫化二锑等
(C)氯酸钾、二氧化锰和硫等 (D)硝酸钾、二氧化锰和硫等
- 下列有关稀有气体的描述不正确的是
原子的最外电子层都有 8 个电子;
其原子与同周期第 A、A 族阳离子具有相同的核外电子排布;
有些稀有气体能跟某些物质反应;
原子半径比同周期 A 族元素原子的大.
(A)只有 (B)和 (C)和 (D)和
- 将质量相等的下列各物质完全酯化时,需醋酸质量最多的是
(A)甲醇 (B)乙二醇 (C)丙醇 (D)甘油
- X 是一种烃,它不能使 KMnO₄ 溶液褪色. 0.5 摩的 X 完全燃烧时,得到 27 克水和 67.2 升 CO₂(标准状况). X 是
(A)环己烷 (B)苯 (C)1,3-己二炔 (D)甲苯

二、选择题(本题共有 20 小题,每小题 3 分,共 60 分.)

说明:每小题有一个或两个选项符合题意.若正确答案只包括一个选项,

多选时,该小题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给1分,选两个且都正确的给3分.但只要选错一个,该小题就为0分.

11. 下列四种肥料可以与草木灰(含 K_2CO_3)混和使用的是

- (A)硫酸铵 (B)氯化铵 (C)硝酸钾 (D)过磷酸钙

12. 硼的含氧酸的分子式不可能是

- (A) H_2BO_4 (B) H_3BO_3
(C) HBO_2 (D) $H_2B_4O_7$

13. X(盐)和 Y(酸)反应,可放出有气味的气体 Z;Z 跟 NaOH 反应又得到 X(盐);Z 氧化的最终产物为 W 气,W 气溶于水又得到 Y(酸).则 X(盐)和 Y(酸)是

- (A) Na_2S 和稀硫酸 (B) Na_2SO_3 和盐酸
(C) Na_2S 和盐酸 (D) Na_2SO_3 和稀硫酸

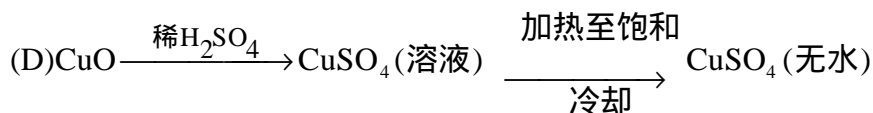
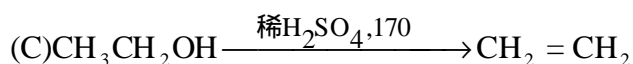
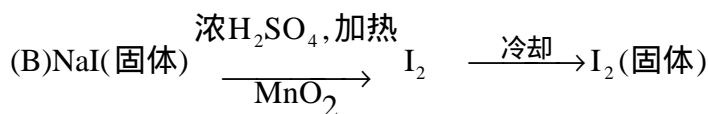
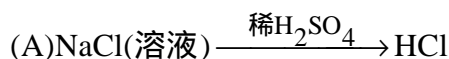
14. 下列关于氯水的叙述,正确的是

- (A)新制氯水中只含 Cl_2 和 H_2O 分子
(B)新制氯水可使蓝色石蕊试纸先变红后褪色
(C)光照氯水有气泡逸出,该气体是 Cl_2
(D)氯水放置数天后 pH 值将变小

15. 除去二氧化碳中混有的少量二氧化硫气体,可选用的试剂是

- (A)高锰酸钾溶液 (B)五氧化二磷
(C)饱和小苏打溶液 (D)石灰水

16. 在下列各式所表示的生成最终产物的方法中,正确的是



17. 有四种相同浓度的溶液: 蚁酸(甲酸)、碳酸、醋酸、石炭酸. 它们的酸性由强到弱的顺序是

- (A) (B) (C) (D)

18. 氰气分子式为 $(CN)_2$, 结构式为 $N \equiv C - C \equiv N$, 性质与卤素相似. 下列叙述正确的是

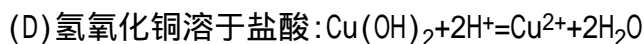
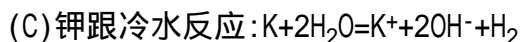
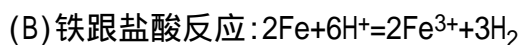
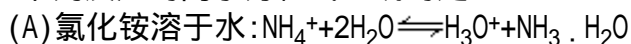
- (A)在一定条件下可与烯烃加成
(B)分子中的碳—氮键的键长大于碳—碳键的键长

- (C)不和氢氧化钠溶液发生反应
 (D)氰化钠、氰化银都易溶于水
19. 有主族元素 X、Y、Z. X 原子的最外层电子排布为 ns^1 ; Y 原子的 M 电子层有 2 个未成对电子; Z 原子的最外层 p 轨道上只有一对成对电子, 且 Z 原子的核外电子比 Y 原子少 8 个电子. 由这三种元素组成的化合物的分子式不可能的是
 (A) X_2YZ_3 (B) X_2YZ_4
 (C) $X_2Y_2Z_3$ (D) XYZ_4
20. 某元素的原子量为 59, 在其氧化物中该元素的质量百分比为 71%, 则它的化合价是
 (A)+1 (B)+2 (C)+3 (D)+4
21. 向一定体积的 0.1 摩/升的醋酸溶液中加入等体积的蒸馏水后, 则下列叙述正确的是
 (A)溶液的 pH 值变小
 (B)醋酸的电离度增大
 (C)溶液的导电能力减弱
 (D)中和此溶液所需的 0.1 摩/升 NaOH 溶液的体积增加
22. 质量为 8.02 克的铁片, 放进 1.0 升浓度为 0.90 摩/升的 $CuSO_4$ 溶液中, 过一段时间取出冲净、干燥后称重, 变为 8.66 克. 若认为溶液的体积没有变化, 则 Cu^{2+} 的浓度变为
 (A)0.89 摩/升 (B)0.82 摩/升
 (C)0.78 摩/升 (D)0.60 摩/升
23. 某温度时, 浓度都是 1 摩/升的两种气体 X_2 和 Y_2 , 在密闭容器中反应生成气体 Z, 达平衡后 $[X_2]$ 为 0.4 摩/升, $[Y_2]$ 为 0.8 摩/升, 生成的 $[Z]$ 为 0.4 摩/升, 则该反应式(Z 用 X、Y 表示)是
 (A) $X_2+2Y_2 \rightleftharpoons 2XY_2$ (B) $2X_2+Y_2 \rightleftharpoons 2X_2Y$
 (C) $3X_2+Y_2 \rightleftharpoons 2X_3Y$ (D) $X_2+3Y_2 \rightleftharpoons 2XY_3$
24. 在铁的吸氧腐蚀中, 发生还原反应的那个电极上进行的电极反应是
 (A) $2H_2O+O_2+4e=4OH^-$ (B) $2H^++2e=H_2$
 (C) $4OH^- - 4e=2H_2O+O_2$ (D) $Fe - 2e=Fe^{2+}$
25. 将 pH=3 的某酸溶液跟 pH=11 的某碱溶液等体积混和后, 溶液的 pH 值
 (A)大于 7 (B)小于 7 (C)等于 7 (D)无法确定
26. 将 20 毫升 0.1 摩/升的醋酸与 24 毫升 0.1 摩/升的氢氧化钠混和后, 溶液中各离子摩尔浓度由大到小的顺序是
 (A) $[Na^+] > [CH_3COO^-] > [H^+] > [OH^-]$
 (B) $[Na^+] > [CH_3COO^-] > [OH^-] > [H^+]$
 (C) $[OH^-] > [Na^+] > [H^+] > [CH_3COO^-]$
 (D) $[Na^+] > [OH^-] > [H^+] > [CH_3COO^-]$
27. X、Y、Z 是三种主族元素, 若 X 的阳离子与 Y 的阴离子具有相同的电子层结构, Z 的阴离子半径大于等电荷数的 Y 的阴离子半径, 则三种

元素的原子序数大小顺序是

- (A) $Z > Y > X$ (B) $Z > X > Y$ (C) $X > Y > Z$ (D) $X > Z > Y$

28. 下列反应的离子方程式正确的是



29. 使相同摩尔浓度的 NaCl 、 MgCl_2 、 AlCl_3 溶液中的 Cl^- 离子完全沉淀时, 若所用相同浓度的 AgNO_3 溶液的体积比为 3:2:1, 则上述三种溶液的体积比是

- (A) 9:4:1 (B) 3:2:1 (C) 6:3:2 (D) 9:3:1

30. 两种金属的混和粉末 15 克, 跟足量盐酸充分反应时, 恰好得到 11.2 升氢气(标准状况). 下列各组金属不能构成符合上述条件的混和物的是

- (A) Mg 和 Ag (B) Cu 和 Zn (C) Al 和 Fe (D) Mg 和 Al

第 卷

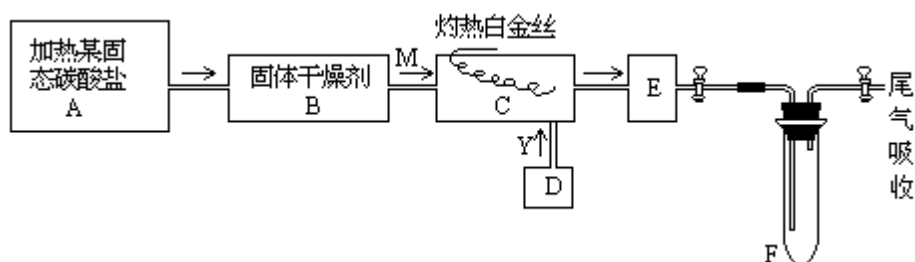
可能用到的数据

原子量

H	1	C	12	N	14	O	16	Na	23
Mg	24	Al	27	S	32	Cr	52		
Fe	56	Cu	64	Zn	65	Ag	108	Sn	119
Ba	137								

三、(本题共有 2 小题, 共 15 分)

31. (8 分) 某化学课外小组所做实验的示意图如下:



上图中" "表示气体流向, M 是一种纯净而干燥的气体, Y 为另一种气体, E 内有棕色气体产生. 实验所用的物质, 只能由下列物质中选取: Na_2CO_3 、 Na_2O_2 、 NaCl 、 Na_2O 、 CaCl_2 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、碱石灰等固体及蒸馏水.

据此实验, 完成下列填空:

(1) A 中所用装置的主要仪器有_____.

(2) B 中所选的干燥剂是_____其作用是_____.

(3) C 中发生的主要反应的化学方程式是_____.

(4)制取 Y 气的 D 装置所用的主要仪器是_____，制取 Y 气的化学方程式是_____。

(5)当 F 中充有一定量气体后，D 停止送气，A 停止加热，并立即关闭两个活塞，这时若将 F 浸入冰水中，可看到 F 中的现象是_____，其原因是_____。

32. (7 分)根据实验室中测定硫酸铜晶体结晶水含量的实验，填写下列空白。

(1)从下列仪器选出所需仪器(用标号字母填写)_____。

(A)托盘天平(带砝码)、(B)研钵、(C)试管夹、(D)酒精灯、
(E)蒸发皿、(F)玻璃棒、(G)坩埚、(H)干燥器、(I)石棉网、
(J)三脚架

除上述仪器外，还需要的仪器是_____。

(2)某学生实验后得到以下数据：

加热前质量		加热后质量
W_1 (容器)	W_2 (容器+晶体)	W_3 (容器+无水硫酸铜)
5.4 克	7.9 克	6.8 克

请写出结晶水含量(x%)的计算公式(用 W_1 、 W_2 、 W_3 表示)

$x\% =$ _____。

该生测定结果是偏高还是偏低?_____。

从下列分析中选出该学生产生实验误差的原因可能是(填写字母)

- _____。
- (A)加热前称量时容器未完全干燥；
 - (B)最后两次加热后的质量相差较大(大于 0.1 克)；
 - (C)加热后容器未放入干燥器中冷却；
 - (D)加热过程中晶体有少量溅失。

四、(本题共有 8 小题，共 21 分)

33. (2 分)某原子的 M 层有 6 个电子，则该原子 2p 轨道中有_____个电子，3p 轨道中有_____个电子。

34. (2 分)将 10 摩 A 和 5 摩 B 放入 10 升真空箱中，某温度下，发生反应：
 $3A(\text{气}) + B(\text{气}) = 2C(\text{气})$ 。在最初 0.2 秒内，消耗 A 的平均速度为 0.06 摩/升·秒。则在 0.2 秒时，箱中有_____摩 C 生成。

35. (2 分)某温度下，纯水中的 $[H^+] = 2.0 \times 10^{-7}$ 摩/升，则此时 $[OH^-] =$ _____ 摩/升。

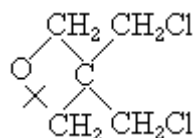
36. (4 分)配平化学方程式：



其中还原剂是_____，在配平了的化学方程式中还原剂失去电子的总数是_____。

37. (2 分)某反应在催化剂的作用下，按以下两步进行：第一步为 $X + Y = Z$ ，第二步为 $Y + Z = M + N + X$ 。此反应总的化学方程式是_____，反应的催化剂是_____。

38. (2分)某氯化聚醚是一种工程塑料.它是由



在虚线处开环聚合而成的.该氯化聚醚的结构简式是_____.

39. (2分)判断下列四种溶液的酸性强弱:

- (A) 0.5 摩/升的 NaOH 溶液和 1.0 摩/升的盐酸等体积混和后的溶液;
 (B) pH=0 的溶液;
 (C) $[OH^-]=10^{-11}$ 摩/升的溶液;
 (D) 0.1 摩/升的 CH_3COOH 溶液($\alpha=1.32\%$).

它们酸性由强到弱的顺序(填写代码)是: _____ > _____ > _____.

40. (5分)有 A、B、C、D 四种溶液,它们各为 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 $NaHSO_4$ 、 $Ba(NO_3)_2$ 中的一种.现进行下列实验:

- A+C 无明显变化;A+D 无明显变化;B+D 生成溶液及沉淀物 E;
 B+C 生成溶液 F 及沉淀,少量 E 溶于过量 F 中,生成溶液并放出气体.
 由此可以确定 A 是_____, B 是_____, C 是_____, D 是_____.

五、(本题共有 3 小题,共 16 分)

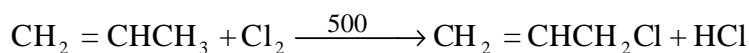
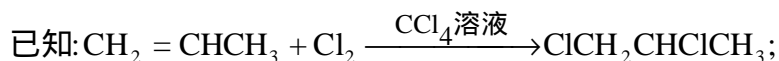
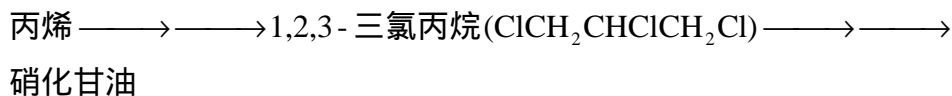
41. (3分)当化学反应 $PCl_5(气) \rightleftharpoons PCl_3(气) + Cl_2(气)$ 处于平衡状态时,向其中加入一种 ^{37}Cl 含量较多的氯气,平衡发生移动,在建立新平衡以前, PCl_3 中所含 ^{37}Cl 的百分含量比原平衡状态时是否会增加?请说明理由.

答:

42. (4分)A、B 是分子量不相等的两种有机化合物,无论 A、B 以何种比例混和,只要混和物的总质量不变,完全燃烧后,产生的水的质量也不变.试写出两组符合上述情况的有机化合物的分子式,并回答 A、B 应满足什么条件.

答:

43. (9分)从丙烯合成"硝化甘油"(三硝酸甘油酯)可采用下列四步反应,



(1)写出、 、 各步反应的化学方程式,并分别注明其反应类型:

_____ ;
 _____ ;
 _____ ;
 _____ .

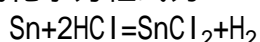
(2)请写出用丙醇作原料,制丙烯的反应的化学方程式并注明反应类型.

(3)如果所用丙醇中混有异丙醇 [$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$],对所制丙烯的纯度是否有影响?简要说明理由.

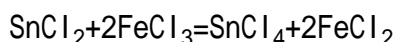
六、(本题共有 3 小题,共 18 分)

44.(4 分)有 Na_2SO_4 和 Na_2CO_3 混和溶液 10.0 毫升,加入足量 BaCl_2 溶液,充分反应后,经过滤、洗涤和烘干,得到白色沉淀 1.451 克.将沉淀与过量盐酸反应,得到 112 毫升 CO_2 气体(标准状况).求原混和溶液中 Na_2SO_4 和 Na_2CO_3 的摩尔浓度.

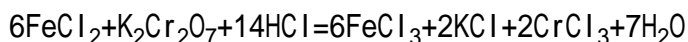
45.(6 分)金属锡(Sn)的纯度可以通过下述方法分析:将试样溶于盐酸,反应的化学方程式为:



再加入过量 FeCl_3 溶液,发生如下反应:



最后用已知浓度的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定生成的 Fe^{2+} 离子,反应的化学方程式为:



现有金属锡试样 0.613 克,经上述各步反应后,共用去 0.100 摩/升 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 16.0 毫升.求试样中锡的百分含量(假定杂质不参加反应).

46.(8 分)将 100 毫升 H_2 、 C_2H_6 和 CO_2 的混和气体与 300 毫升 O_2 混和点燃,经充分反应并干燥后,总体积减少 100 毫升.再将剩余的气体通过碱石灰吸收,体积又减少 100 毫升.上述体积均在同温同压下测定.求原混和气体中各组分的体积.

1991 年试题答案及评分标准
湖南、云南、海南三省用题

一、(本题共有 10 小题,每小题 2 分,共 20 分)

1. B 2. A 3. A 4. C 5. D
6. C 7. B 8. C 9. D 10. B

二、(本题共有 20 小题,每小题 3 分,共 60 分)

11. C 12. A 13. A、D 14. B、D 15. A、C
16. B 17. C 18. A 19. D 20. C
21. B、C 22. B 23. C 24. A 25. D
26. B 27. B 28. A、D 29. D 30. B、D

(每小题有 1 个或 2 个选项符合题意.对于正确答案只包括 1 个选项的:只选 1 项且选对者给 3 分;其它选法,该小题均为 0 分.对于正确答案包括 2 个选项的:只选 2 项,且全选对者给 3 分;只选 1 项且选对者给 1 分;其它选法,该小题均为 0 分.)

三、(本题共有 2 小题,共 15 分)

31. (8 分)

(1) 大(硬质)试管、铁架台(附铁夹)、酒精灯、单孔胶塞和玻璃导管
(1 分)

(只要答出大试管、铁架台、酒精灯三种仪器的不扣分,若少答其中的 1 个仪器,该题为 0 分)

(2) 碱石灰,既除去水气也除去 CO₂
(每空 1 分,共 2 分)

(3) $4\text{NH}_3(\text{气}) + 5\text{O}_2(\text{气}) \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO}(\text{气}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{气})$
(1 分)

(4) 铁架台、分液漏斗、平底烧瓶(或锥形瓶)、胶塞、导管,
 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$
(每空 1 分,共 2 分)

(5) 颜色变浅. 因为 $2\text{NO}_2(\text{气}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{气}) + \text{热量}$, 是放热反应, 降低温度时平衡向正方向移动, 红棕色的 NO₂ 部分转变为无色的 N₂O₄, 故颜色变浅. (现象和理由各 1 分)
(2 分)

32. (7 分)

(1) A、B、D、F、G、H、J
(2 分)

(全对 2 分, 答对 3 个及 3 个以上给 1 分, 3 个以下不给分)

坩埚钳、泥三角、药匙 (若少答 1 个仪器, 该题为 0 分)
(1 分)

(2)
$$\frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\%$$

(1 分)

偏高
(1 分)

A、D
(2 分)

四、(本题共有 8 小题,共 21 分)

33. 6, 4
(每空 1 分, 共 2 分)

34. 0.08
(2 分)

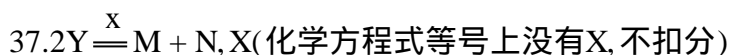
35. 2.0×10^{-7}
(2 分)

36. $\boxed{3}\text{FeS}_2 + \boxed{8}\text{O}_2 = \boxed{1}\text{Fe}_3\text{O}_4 + \boxed{6}\text{SO}_2$
(2 分)

(Fe₃O₄ 的系数 1 可以不写, 其它只要错 1 项, 该题为 0 分)

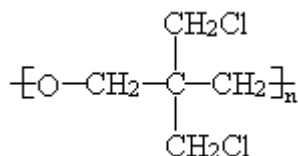
FeS₂, 32

(每空 1 分,共 2 分)



(每空 1 分,共 2 分)

38.



(2 分)

39. B A D C(只要颠倒一处,该题为 0 分)

(2 分)

40. A 是 K_2SO_4 , (1 分) B 是 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, (1 分) C 是 NaHSO_4 , (1 分)

D 是 K_2CO_3 (2 分) (5 分)

五、(本题共有 3 小题,共 16 分)

41. 答:加入 ^{37}Cl 含量较多的氯气后,平衡向左移动,使 PCl_5 中 ^{37}Cl 含量增加,虽未重新建立平衡,但这些含 ^{37}Cl 较多的 PCl_5 的分解反应也在进行,所以 PCl_3 中含 ^{37}Cl 的百分比也会增加.

(3 分)

(结论正确,没答理由的,只给 1 分;结论正确而理由错误的,该小题为 0 分)

42. 答:例如 C_2H_2 和 C_6H_6 , HCHO 和 CH_3COOH , C_{12}H_8 和 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$ 等.(任答合理的两组,每组 1 分.但分子式不合理的例子,不给分,例如 C_2H_6 和 C_4H_{12} , 其中 C_4H_{12} 不合理)

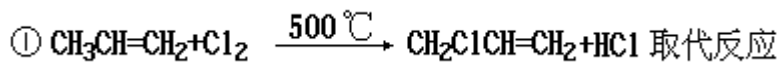
(2 分)

两化合物的分子式中,H 的质量百分含量必须相等.

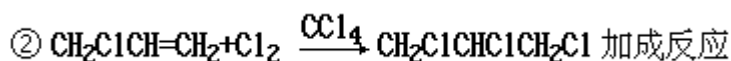
(2 分)

(若答"两种分子的分子量之比跟它们含氢的个数之比相等",也给 2 分,但仅答"两种分子的最简式必须相等",只给 1 分,因为它不包括 C_{12}H_8 和 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$ 这样的情况.)

43. (1)

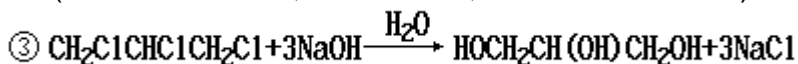


(1 分)



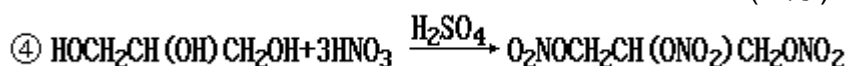
(2 分)

(如果丙烯先加氯,后高温取代, 两式都作 0 分)

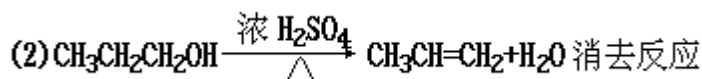


水解(或取代)反应

(1 分)



酯化反应
(2分)



(2分)

(以上各化学方程式和反应类型合并记分,缺一即为0分,不分段给分)

(3) 异丙醇在此反应条件下也得到丙烯,因此不会影响产物纯度
(1分)

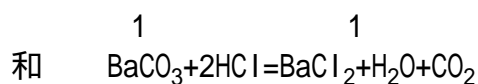
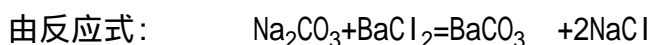
(如以化学方程式表示,也给分)

六、(本题共有3小题,共18分)

44. (4分)

$$\text{CO}_2 \text{ 的物质的量为 } \frac{112}{22.4 \times 1000} = 5.00 \times 10^{-3} \text{ (摩)}$$

(1分)



得知, Na_2CO_3 、 BaCO_3 和 CO_2 的物质的量相等,因而 Na_2CO_3 的浓度为

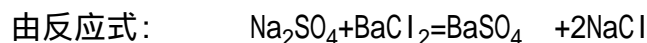
$$\frac{5.00 \times 10^{-3}}{0.0100} = 0.500 \text{ (摩 / 升)}$$

(1分)

$$\text{BaSO}_4 \text{ 质量} = \text{沉淀总质量} - \text{BaCO}_3 \text{ 质量}$$

$$= 1.451 - 5.00 \times 10^{-3} \times 197 = 0.466 \text{ (克)}$$

(1分)



得知, Na_2SO_4 与 BaSO_4 的物质的量相等,因而 Na_2SO_4 的浓度为

$$\frac{0.466}{233 \times 0.0100} = 0.200 \text{ (摩 / 升)}$$

(1分)

45. (6分)

$$\text{反应中消耗的 } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ 的物质的量为 } 0.100 \times 0.0160 = 1.60 \times 10^{-3} \text{ (摩)}$$

(1分)

$6 \times \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 物质的量 = FeCl_2 物质的量; FeCl_2 物质的量 = $2 \times \text{SnCl}_2$ 物质的量,

(各1分,共2分)

$$\text{SnCl}_2 \text{ 的物质的量} = 6 \times \frac{1}{2} \times \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ 物质的量} = 4.8 \times 10^{-3} \text{ (摩)}$$

(1分)

$$\text{Sn 的质量为 } 4.8 \times 10^{-3} \times 119 = 0.571 \text{ (克)}$$

$$\text{试样中Sn的百分含量为 } \frac{0.571}{0.613} \times 100\% = 93.1\% \quad (1 \text{ 分})$$

或列成一个总式: (1 分)

$$\text{Sn}\% = \frac{0.100 \times 0.0160 \times 3 \times 119}{0.613} \times 100\% = 93.1\%$$

(6 分)

46. (8 分)

设原混和气体中 H_2 、 C_2H_6 、 CO_2 的体积分别为 V_1 、 V_2 、 V_3 .

由题意得: $V_1 + V_2 + V_3 = 100$

根据化学方程式: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$; $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

产物经干燥后由 H_2 燃烧而引起的体积减少为 $V_1 + 0.5V_1 = 1.5V_1$

(1 分)

由 C_2H_6 燃烧而引起的体积减少为 $V_2 + 3.5V_2 - 2V_2 = 2.5V_2$

(1 分)

$$1.5V_1 + 2.5V_2 = 100$$

(1 分)

由 C_2H_6 燃烧而产生的 CO_2 体积为 $2V_2$

(1 分)

$$2V_2 + V_3 = 100$$

(1 分)

解、 、 联立的方程组, 得

$$V_1 = 25(\text{毫升}); V_2 = 25(\text{毫升}); V_3 = 50(\text{毫升})$$

(3 分)

1992 年试题

第 卷

可能用到的数据

原子量

H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ar 40 Xe 131

对数值 $\lg 2=0.301$ $\lg 3=0.477$ $\lg 5=0.699$

一、选择题(每小题1分,共5分.每小题只有一个选项符合题意.)

1. 在炼铁、制玻璃、制水泥三种工业生产中,都需要的原料是
(A)纯碱 (B)石灰石 (C)石英 (D)粘土
2. 下列情况可能引起大气污染的是 煤的燃烧; 工业废气的任意排放;
燃放鞭炮; 飞机、汽车尾气的排放
(A)只有 (B)只有 (C)只有 (D)
3. 下列分子中,属于含有极性键的非极性分子的是
(A) H_2O (B) Cl_2 (C) NH_3 (D) CCl_4
4. 下列晶体中,不属于原子晶体的是
(A)干冰 (B)水晶 (C)晶体硅 (D)金刚石
5. 用 pH 试纸测定某无色溶液的 pH 值时,规范的操作是
(A)将 pH 试纸放入溶液中观察其颜色变化,跟标准比色卡比较
(B)将溶液倒在 pH 试纸上,跟标准比色卡比较
(C)用干燥的洁净玻璃棒蘸取溶液,滴在 pH 试纸上,跟标准比色卡比较
(D)在试管内放入少量溶液,煮沸,把 pH 试纸放在管口,观察颜色,跟标准比色卡比较

二、选择题(每小题2分,共32分.每小题有一个或两个选项符合题意.若正

确答案只包括一个选项,多选时,该题为 0 分;若正确答案包括两个选项,每选对一个给 1 分,但只要选错一个,该小题就为 0 分.)

6. 在同温同压下 1 摩氩气和 1 摩氟气具有相同的
(A)质子数 (B)质量 (C)原子数 (D)体积
7. 用 N_A 表示阿佛加德罗常数.下列说法正确的是
(A)1 摩钠作为还原剂可提供的电子数为 N_A
(B)标准状况(0 , 101.3 千帕)下,22.4 升氯气中所含的氯原子数为 N_A
(C)16 克氧气中所含的氧原子数为 N_A
(D)18 克水所含的电子数为 $8N_A$
8. 最近,科学家研制得一种新的分子,它具有空心的类似足球状结构,分子式为 C_{60} . 下列说法正确的是
(A) C_{60} 是一种新型的化合物
(B) C_{60} 和石墨都是碳的同素异形体
(C) C_{60} 中含离子键

- (D) C_{60} 的分子量是 720
9. 用 R 代表短周期元素, R 原子最外层的 p 亚层上的未成对电子只有 2 个. 下列关于 R 的描述中正确的是
- (A) R 的氧化物都能溶于水
 (B) R 的最高价氧化物所对应的水化物都是 H_2RO_3
 (C) R 的都是非金属元素
 (D) R 的氧化物都能与 NaOH 溶液反应
10. 下列物质容易导电的是
- (A) 熔融的氯化钠 (B) 硝酸钾溶液
 (C) 硫酸铜晶体 (D) 无水乙醇
11. 在某温度下, 反应 $ClF(气) + F_2(气) \rightleftharpoons ClF_3(气) + 268 \text{ 千焦}$ 在密闭容器中达到平衡. 下列说法正确的是
- (A) 温度不变, 缩小体积, ClF 的转化率增大
 (B) 温度不变, 增大体积, ClF_3 的产率提高
 (C) 升高温度, 增大体积, 有利于平衡向正反应方向移动
 (D) 降低温度, 体积不变, F_2 的转化率降低
12. 在 NO_2 被水吸收的反应中, 发生还原反应和发生氧化反应的物质, 其质量比为
- (A) 3:1 (B) 1:3 (C) 1:2 (D) 2:1
13. 下列叙述中, 可以说明金属甲的活动性比金属乙的活动性强的是
- (A) 在氧化-还原反应中, 甲原子失去的电子比乙原子失去的电子多
 (B) 同价态的阳离子, 甲比乙的氧化性强
 (C) 甲能跟稀盐酸反应放出氢气而乙不能
 (D) 将甲、乙作电极组成原电池时, 甲是负极
14. 用石墨作电极, 电解 1 摩/升下列物质的溶液, 溶液的 pH 值保持不变的是
- (A) HCl (B) NaOH (C) Na_2SO_4 (D) NaCl
15. 若某溶液跟甲基橙作用呈红色, 则下列离子在该溶液中浓度不可能很大的是
- (A) SO_4^{2-} (B) S^{2-} (C) CO_3^{2-} (D) Cl^-
16. 等体积混和 0.10 摩/升盐酸和 0.06 摩/升 $Ba(OH)_2$ 溶液后, 溶液的 pH 值等于
- (A) 2.0 (B) 12.3 (C) 1.7 (D) 12.0
17. 某温度下, 在体积一定的密闭容器中适量的 $NH_3(气)$ 和 $Cl_2(气)$ 恰好完全反应. 若反应产物只有 $N_2(气)$ 和 $NH_4Cl(固)$, 则反应前后容器中压强比应接近于
- (A) 1:11 (B) 11:1 (C) 7:11 (D) 11:7
18. 能正确表示下列反应的离子方程式是
- (A) 在碳酸氢钙溶液中加入盐酸: $HCO_3^- + H^+ = CO_2 + H_2O$
 (B) 把金属铁放入稀硫酸中: $2Fe + 6H^+ = 2Fe^{3+} + 3H_2$
 (C) 向氯化亚铁溶液中通入氯气: $Fe^{2+} + Cl_2 = Fe^{3+} + 2Cl^-$
 (D) 硫化钠水解: $S^{2-} + 2H_2O = H_2S + 2OH^-$

19. 合成氨反应为: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 其反应速度可以分别用 v_{H_2} 、 v_{N_2} 、 v_{NH_3} (摩/升·秒)表示, 则正确的关系式是

- (A) $v_{\text{H}_2} = v_{\text{N}_2} = v_{\text{NH}_3}$ (B) $v_{\text{N}_2} = 3v_{\text{H}_2}$
 (C) $v_{\text{NH}_3} = \frac{3}{2}v_{\text{H}_2}$ (D) $v_{\text{H}_2} = 3v_{\text{N}_2}$

20. 甲、乙两种化合物都只含 X、Y 两种元素, 甲、乙中 X 元素的百分含量分别为 30.4% 和 25.9%. 若已知甲的分子式是 XY_2 , 则乙的分子式只可能是

- (A) XY (B) X_2Y (C) X_2Y_3 (D) X_2Y_5

21. 已知丁基共有四种. 不必试写, 立即可断定分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 的醛应有

- (A) 3 种 (B) 4 种 (C) 5 种 (D) 6 种

三、选择题(每小题 3 分, 共 18 分. 每小题只有一个选项符合题意.)

22. 设计了四种制备气体的方案: 加热稀硫酸和乙醇制备乙烯; 加热稀盐酸和二氧化锰制备氯气; 用稀硫酸和大理石制备二氧化碳; 用稀硝酸和硫化亚铁制备硫化氢. 不宜采用的方案有哪些?

- (A) 只有 和 (B) 只有 和
 (C) 只有 和 (D)

23. 不用其它试剂, 限用化学方法区别下列两组内的四瓶溶液:

FeCl_3 、 BaCl_2 、 MgSO_4 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、盐酸、 BaCl_2 、 K_2CO_3

- (A) 只有 组可以 (B) 只有 组可以
 (C) 两组都可以 (D) 两组都不可以

24. 相同温度、相同摩尔浓度的四种溶液: CH_3COONa 、 NaHSO_4 、

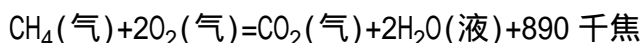
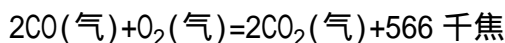
NaCl 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$, 按 pH 值由大到小的顺序排列, 正确的是

- (A) $> > >$ (B) $> > >$
 (C) $> > >$ (D) $> > >$

25. 用 1 升 1.0 摩 / 升 NaOH 溶液吸收 0.8 摩 CO_2 , 所得溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的摩尔浓度之比约是

- (A) 1:3 (B) 2:1 (C) 2:3 (D) 3:2

26. 在一定条件下, CO 和 CH_4 燃烧的热化学方程式分别为:



由 1 摩 CO 和 3 摩 CH_4 组成的混和气在上述条件下完全燃烧时, 释放的热量为

- (A) 2912 千焦 (B) 2953 千焦 (C) 3236 千焦 (D) 3867 千焦

27. 在一定体积的容器中, 加入 1.5 摩氙气和 7.5 摩氟气, 于 400 和 2633 千帕压强下加热数小时, 然后迅速冷却至 25 , 容器内除得到一种无色晶体外, 还余下 4.5 摩氟气. 则所得无色晶体产物中, 氙与氟的原子个数比是

- (A) 1:2 (B) 1:3 (C) 1:4 (D) 1:6


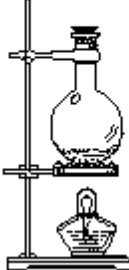



可能用到的数据

原子量 H1 C12 N14 O16 Na23 S32

四、(本题包括 2 小题,共 11 分)

28. (2 分) Cu^+ 在酸性溶液中不稳定, 可发生自身氧化-还原反应生成 Cu^{2+} 和 Cu . 现有浓硫酸、浓硝酸、稀硫酸、稀硝酸、 FeCl_3 稀溶液及 pH 试纸, 而没有其它试剂. 简述如何用最简便的实验方法来检验 CuO 经氢气还原所得到的红色产物中是否含有碱性氧化物 Cu_2O .

29. (9 分) 将氯气用导管通入较浓的 NaOH 和 H_2O_2 的混和液中, 在导管口与混和液的接触处有闪烁的红光出现. 这是因为通气后混和液中产生的 ClO^- 被 H_2O_2 还原, 发生激烈反应, 产生能量较高的氧分子, 它立即转变为普通氧分子, 将多余的能量以红光放出. 进行此实验, 所用的仪器及导管如图.

编号	①	②	③	④	⑤	⑥
仪器及导管				 (一个)	 (一个)	橡皮管

根据要求填写下列空白:

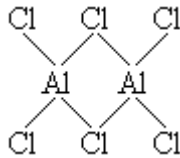
- (1) 组装氯气发生器时, 应选用的仪器及导管(填写图中编号)是_____.
- (2) 实验进行中, 按气流方向从左到右的顺序, 气体流经的各仪器及导管的编号依次是_____.
- (3) 仪器 的橡皮塞上应有_____个孔, 原因是_____.
- (4) 实验时, 仪器 中除观察到红光外还有_____现象.
- (5) 实验需用约 10% H_2O_2 溶液 100 毫升, 现用市售 30% (密度近似为 1 克/厘米³) H_2O_2 来配制, 其具体配制方法是_____.
- (6) 实验时仪器 中 ClO^- 与 H_2O_2 反应的离子方程式是_____.

五、(本题包括 4 小题,共 10 分)

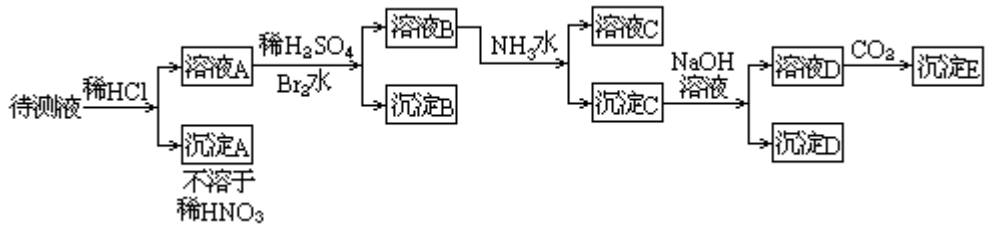
30. (2 分) 配平下列化学方程式:



31. (2 分) 气态氯化铝(Al_2Cl_6)是具有配位键的化合物, 分子中原子间成键的关系如下图所示. 请将图中, 你认为是配位键的斜线上加上箭头.



32. (2分) 在金刚石的网状结构中, 含有由共价键形成的碳原子环, 其中最小的环上有_____ (填数字) 个碳原子, 每个碳原子上的任意两个 C—C 键的夹角都是_____ (填角度)。
33. (4分) 某待测液中可能含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ag^+ 、 Al^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 等离子. 进行了下述实验(所加酸、碱、 NH_3 水、 Br_2 水都是过量的)。

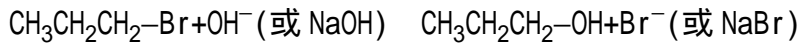


根据实验结果:

- (1) 判定待测液中是否有 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 离子, 并写出理由. 答: _____.
- (2) 写出沉淀 D 的分子式: _____.
- (3) 写出从溶液 D 生成沉淀 E 的离子方程式: _____.

六、(本题包括 3 小题, 共 12 分)

34. (4分) 卤代烃在氢氧化钠存在的条件下水解, 这是一个典型的取代反应. 其实质是带负电的原子团(例如 OH^- 等阴离子)取代了卤代烃中的卤原子. 例如:



写出下列反应的化学方程式:

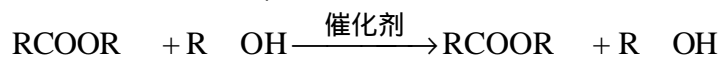
- (1) 溴乙烷跟 NaHS 反应: _____.
 - (2) 碘甲烷跟 CH_3COONa 反应: _____.
 - (3) 由碘甲烷、无水乙醇和金属钠合成甲乙醚($\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$): _____.
35. (5分) A 是一种酯, 分子式是 $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_2$. A 可以由醇 D 跟羧酸 C 发生酯化反应得到. A 不能使溴(CCl_4 溶液)褪色. 氧化 B 可得到 C.

(1) 写出 A、B、C 结构简式:



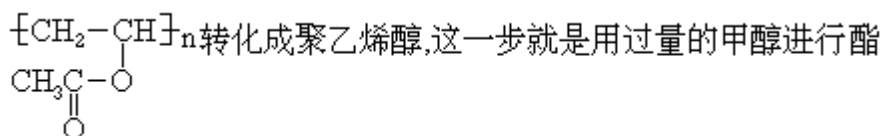
(2) 写出 B 的两种同分异构体的结构简式, 它们都可以跟 NaOH 反应. _____ 和 _____.

36. (3分) 羧酸酯 RCOOR 在催化剂存在时可跟醇 $\text{R}'\text{OH}$ 发生如下反应(R 、 R' 是两种不同的烃基):



此反应称为酯交换反应, 常用于有机合成中.

在合成维纶的过程中, 有一个步骤是把聚乙酸乙烯酯



交换反应来实现的.

- (1) 反应中甲醇为什么要过量? _____.
- (2) 写出聚乙烯醇的结构简式: _____.
- (3) 写出聚乙酸乙烯酯与甲醇进行酯交换反应的化学方程式: _____.

七、(本题包括 2 小题,共 12 分)

37. (4 分) 某温度下 22%NaNO₃ 溶液 150 毫升,加 100 克水稀释后浓度变成 14%. 求原溶液的摩尔浓度.

38. (8 分) 写出 H₂S 燃烧反应的化学方程式. 1.0 升 H₂S 气体和 a 升空气混和后点燃,若反应前后气体的温度和压强都相同(20 °C, 101.3 千帕),试讨论当 a 的取值范围不同时,燃烧后气体的总体积 V(用含 a 的表达式表示.假定空气中氮气和氧气的体积比为 4:1,其它成分可忽略不计).

1992 年试题答案及评分标准

一、(本题包括 5 小题,每小题 1 分,共 5 分)

1. B 2. D 3. D 4. A 5. C

二、(本题包括 16 小题,每小题 2 分,共 32 分)

6. A、D 7. A、C 8. B、D 9. C 10. A、B
 11. A 12. C 13. C、D 14. C 15. B、C
 16. D 17. B 18. A 19. D 20. D
 21. B

三、(本题包括 6 小题,每小题 3 分,共 18 分)

22. D 23. B 24. A 25. A 26. B
 27. C

四、(本题包括 2 小题,共 11 分)

28. (2 分)

取少量该红色产物放入稀硫酸,(振荡)若溶液变为蓝色,说明产物中有 Cu₂O;若溶液不变色,说明产物中无 Cu₂O. (2 分)

分)

(实验方法 1 分;判断 1 分,共 2 分.)

29. (9 分)

(1) (不要求顺序,多 1,少 1,错 1,均为 0 分) (1 分)

(2) (2 分)

(答 算对,其它写法为 0 分)

(3) 2,使瓶内外压强相等 (2 分)

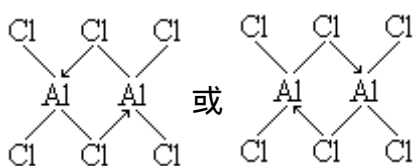
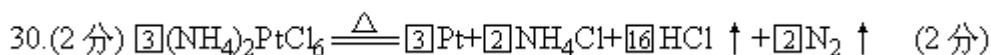
分) (写出其它合理的与大气相通的方法,如多孔也算对.1空1分,共2

分) (4)冒气泡 (1

分) (5)用量筒量取 33(或34)毫升 30% H_2O_2 溶液加入烧杯中,再加入 67(或 66)毫升水(或加水稀释至 100 毫升),搅拌均匀 (2 分)



分) 五、(本题包括 4 小题,共 10 分)



31.(2分) (2

分) 32.(2分)6 (1

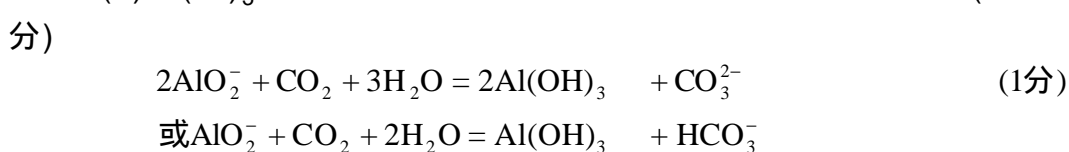
分) $109^\circ 28'$ (或 109.5°)(只写出 109° ,可以给分) (1

分) 33.(4分)

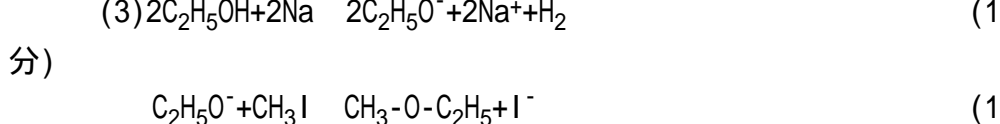
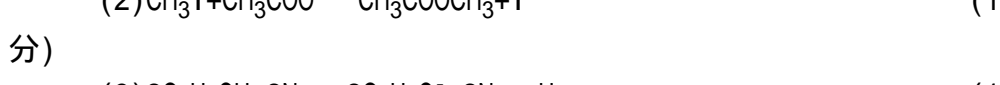
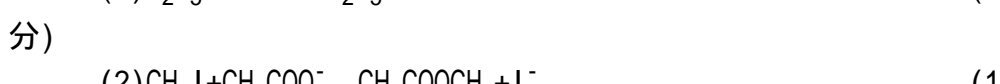
(1)含有 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 离子中的一种或两种,因为 $BaSO_4$ 不溶于水, $CaSO_4$ 微溶于水.

(判断正确给 1 分,理由正确给 1 分) (共 2

分) (2) $Fe(OH)_3$ (1



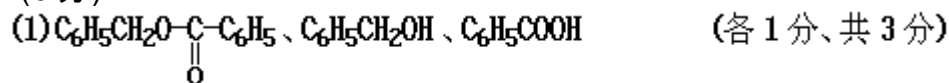
六、(本题包括 3 小题,共 12 分)





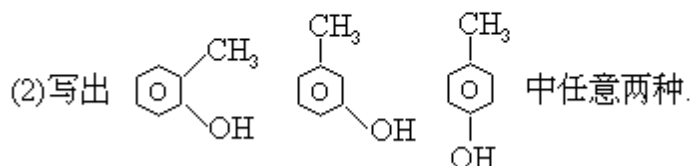
分)

(不写离子,写化学式的正确表达,同样给分.)

35. (5分)



(用   Ph、 C_6H_5 表示苯环的答案,同样给分.)



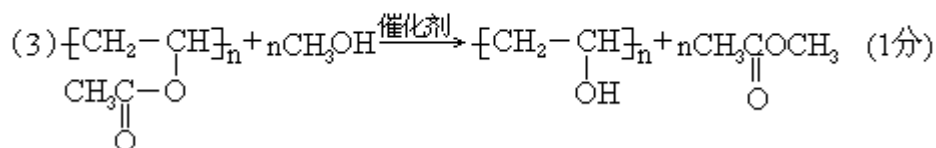
(各1分、共2分)

(用邻、间、对或 o、m、p 表示 $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ 的两种异构体结构简式,同样给分.)

36. (3分)

(1) 使平衡向右移动,酯交换反应完全 (1分)

分)



七、(本题包括2小题,共12分)

37. (4分) 解: 设原溶液的质量为 x 克

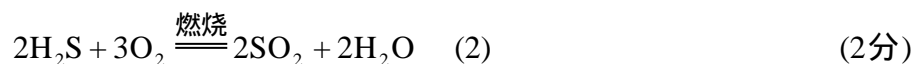
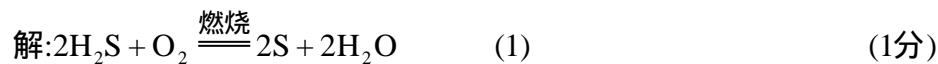
$$0.22x = 0.14(x+100) \quad (2)$$

分)

$$x = 175$$

$$\text{摩尔浓度} = \frac{0.22 \times 175}{0.15} = 3.0 (\text{摩} / \text{升}) \quad (2分)$$

38. (8分)



若 a 2.5升(或 a < 2.5升) (1分)

$$V = 1 + a - \frac{3a}{5} = 1 + \frac{2a}{5} (\text{升}) \quad (1分)$$

若 a 2.5升(或 a > 2.5升) (2)

- 分) $V=1+a-1.5=a-0.5(\text{升})$ (2)
- 分) [说明]
1. 写了化学方程式(1)式后将(2)式写成 $S+O_2=SO_2$, 该式同样给 1 分. 但若不写(1)式, 仅写 $S+O_2=SO_2$ 该式不给分.
2. a 2.5 升的情况也可分两步讨论, 给分如下:
7.5 升 a 2.5 升(或 $7.5 \text{升} > a > 2.5 \text{升}$) (1)
- 分) $V=a-0.5(\text{升})$ (1)
- 分) a 7.5 升(或 $a > 7.5 \text{升}$) (1)
- 分) $V=a-0.5(\text{升})$ (1)
- 分)
3. 只答 $a = 2.5 \text{升}$ 、 $V = 2.0 \text{升}$ [或 $V = 1 + \frac{2a}{5}(\text{升})$ 、或 $V = a - 0.5(\text{升})$], 共给 1 分.

4. 只答 $a = 7.5 \text{升}$ 、 $V = 7.0 \text{升}$ [或 $V = a - 0.5(\text{升})$] 共给 1 分.
5. 除 2.5 升和 7.5 升以外, 设定 a 等于任何其它体积, 从而得出 V, 均不给分.

[解题思路] 按反应(1), 1.0 升 H_2S 消耗 0.5 升 O_2 , 若 $V_{O_2} = 0.5$ 升, H_2S 过量, 且该条件下产物都不是气体, 反应后减少的体积取决于 O_2 的体积, 等于 $\frac{3a}{5}$ 升; 按反应(2), 1.0 升 H_2S 消耗 1.5 升 O_2 , 若 $V_{O_2} = 1.5$ 升, 反应后减少的体积取决于 H_2S 的体积, 即等于 1.5 升; 又若 $1.5 \text{升} > V_{O_2} > 0.5 \text{升}$, 相当于反应在(1)生成的 S 有一部分继续被氧化 ($S+O_2=SO_2$), 由于这一步反应前后气体的体积不变, 因而总体积的减少与反应(2)相同, 也等于 1.5 升. (以上内容不要求考生在卷面上回答.)

1992 年试题

第 卷

可能用到的数据

原子量

H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ar 40 Xe 131

对数值 $\lg 2 = 0.301$ $\lg 3 = 0.477$ $\lg 5 = 0.699$

一、选择题(每小题 1 分, 共 5 分. 每小题只有一个选项符合题意.)

1. 在炼铁、制玻璃、制水泥三种工业生产中, 都需要的原料是
(A) 纯碱 (B) 石灰石 (C) 石英 (D) 粘土
2. 下列情况可能引起大气污染的是 煤的燃烧; 工业废气的任意排放;

燃放鞭炮； 飞机、汽车尾气的排放

(A)只有 (B)只有 (C)只有 (D)

3. 下列分子中,属于含有极性键的非极性分子的是

(A)H₂O (B)Cl₂ (C)NH₃ (D)CCl₄

4. 下列晶体中,不属于原子晶体的是

(A)干冰 (B)水晶 (C)晶体硅 (D)金刚石

5. 用 pH 试纸测定某无色溶液的 pH 值时,规范的操作是

(A)将 pH 试纸放入溶液中观察其颜色变化,跟标准比色卡比较

(B)将溶液倒在 pH 试纸上,跟标准比色卡比较

(C)用干燥的洁净玻璃棒蘸取溶液,滴在 pH 试纸上,跟标准比色卡比较

(D)在试管内放入少量溶液,煮沸,把 pH 试纸放在管口,观察颜色,跟标准比色卡比较

二、选择题(每小题2分,共32分.每小题有一个或两个选项符合题意.若正

确答案只包括一个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,每选对一个给1分,但只要选错一个,该小题就为0分.)

6. 在同温同压下 1 摩氩气和 1 摩氟气具有相同的

(A)质子数 (B)质量 (C)原子数 (D)体积

7. 用 N_A 表示阿佛加德罗常数.下列说法正确的是

(A)1 摩钠作为还原剂可提供的电子数为 N_A

(B)标准状况(0 , 101.3 千帕)下,22.4 升氯气中所含的氯原子数为 N_A

(C)16 克氧气中所含的氧原子数为 N_A

(D)18 克水所含的电子数为 $8N_A$

8. 最近,科学家研制得一种新的分子,它具有空心的类似足球状结构,分子式为 C₆₀. 下列说法正确的是

(A)C₆₀ 是一种新型的化合物

(B)C₆₀ 和石墨都是碳的同素异形体

(C)C₆₀ 中含离子键

(D)C₆₀ 的分子量是 720

9. 用 R 代表短周期元素,R 原子最外层的 p 亚层上的未成对电子只有 2 个. 下列关于 R 的描述中正确的是

(A)R 的氧化物都能溶于水

(B)R 的最高价氧化物所对应的水化物都是 H₂RO₃

(C)R 的都是非金属元素

(D)R 的氧化物都能与 NaOH 溶液反应

10. 下列物质容易导电的是

(A)熔融的氯化钠

(B)硝酸钾溶液

(C)硫酸铜晶体

(D)无水乙醇

11. 在某温度下,反应 $ClF(气)+F_2(气) \rightleftharpoons ClF_3(气)+268$ 千焦在密闭容器中

- 达到平衡. 下列说法正确的是
- (A) 温度不变, 缩小体积, ClF 的转化率增大
 (B) 温度不变, 增大体积, ClF_3 的产率提高
 (C) 升高温度, 增大体积, 有利于平衡向正反应方向移动
 (D) 降低温度, 体积不变, F_2 的转化率降低
12. 在 NO_2 被水吸收的反应中, 发生还原反应和发生氧化反应的物质, 其质量比为
 (A) 3:1 (B) 1:3 (C) 1:2 (D) 2:1
13. 下列叙述中, 可以说明金属甲的活动性比金属乙的活动性强的是
 (A) 在氧化-还原反应中, 甲原子失去的电子比乙原子失去的电子多
 (B) 同价态的阳离子, 甲比乙的氧化性强
 (C) 甲能跟稀盐酸反应放出氢气而乙不能
 (D) 将甲、乙作电极组成原电池时, 甲是负极
14. 用石墨作电极, 电解 1 摩/升下列物质的溶液, 溶液的 pH 值保持不变的是
 (A) HCl (B) NaOH (C) Na_2SO_4 (D) NaCl
15. 若某溶液跟甲基橙作用呈红色, 则下列离子在该溶液中浓度不可能很大的是
 (A) SO_4^{2-} (B) S^{2-} (C) CO_3^{2-} (D) Cl^-
16. 等体积混和 0.10 摩/升盐酸和 0.06 摩/升 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液后, 溶液的 pH 值等于
 (A) 2.0 (B) 12.3 (C) 1.7 (D) 12.0
17. 某温度下, 在体积一定的密闭容器中适量的 NH_3 (气) 和 Cl_2 (气) 恰好完全反应. 若反应产物只有 N_2 (气) 和 NH_4Cl (固), 则反应前后容器中压强比应接近于
 (A) 1:11 (B) 11:1 (C) 7:11 (D) 11:7
18. 能正确表示下列反应的离子方程式是
 (A) 在碳酸氢钙溶液中加入盐酸: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (B) 把金属铁放入稀硫酸中: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2$
 (C) 向氯化亚铁溶液中通入氯气: $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
 (D) 硫化钠水解: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S} + 2\text{OH}^-$
19. 合成氨反应为: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 其反应速度可以分别用 v_{H_2} 、 v_{N_2} 、 v_{NH_3} (摩/升·秒) 表示, 则正确的关系式是
 (A) $v_{\text{H}_2} = v_{\text{N}_2} = v_{\text{NH}_3}$ (B) $v_{\text{N}_2} = 3v_{\text{H}_2}$
 (C) $v_{\text{NH}_3} = \frac{3}{2}v_{\text{H}_2}$ (D) $v_{\text{H}_2} = 3v_{\text{N}_2}$
20. 甲、乙两种化合物都只含 X、Y 两种元素, 甲、乙中 X 元素的百分含量分别为 30.4% 和 25.9%. 若已知甲的分子式是 XY_2 , 则乙的分子式只可能是
 (A) XY (B) X_2Y (C) X_2Y_3 (D) X_2Y_5
21. 已知丁基共有四种. 不必试写, 立即可断定分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 的醛应有

- (A)3种 (B)4种 (C)5种 (D)6种

三、选择题(每小题3分,共18分.每小题只有一个选项符合题意.)

22. 设计了四种制备气体的方案: 加热稀硫酸和乙醇制备乙烯; 加热稀盐酸和二氧化锰制备氯气; 用稀硫酸和大理石制备二氧化碳; 用稀硝酸和硫化亚铁制备硫化氢. 不宜采用的方案有哪些?

- (A)只有 和 (B)只有 和
(C)只有 和 (D)

23. 不用其它试剂, 限用化学方法区别下列两组内的四瓶溶液:

FeCl_3 、 BaCl_2 、 MgSO_4 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、盐酸、 BaCl_2 、 K_2CO_3

- (A)只有 组可以 (B)只有 组可以
(C)两组都可以 (D)两组都不可以

24. 相同温度、相同摩尔浓度的四种溶液: CH_3COONa 、 NaHSO_4 、

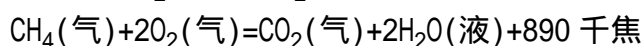
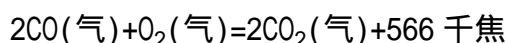
NaCl 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$, 按 pH 值由大到小的顺序排列, 正确的是

- (A) $>$ $>$ $>$ (B) $>$ $>$ $>$
(C) $>$ $>$ $>$ (D) $>$ $>$ $>$

25. 用1升1.0摩/升NaOH溶液吸收0.8摩 CO_2 , 所得溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的摩尔浓度之比约是

- (A)1:3 (B)2:1 (C)2:3 (D)3:2

26. 在一定条件下, CO 和 CH_4 燃烧的热化学方程式分别为:



由1摩CO和3摩 CH_4 组成的混和气在上述条件下完全燃烧时, 释放的热量为

- (A)2912千焦 (B)2953千焦 (C)3236千焦 (D)3867千焦

27. 在一定体积的容器中, 加入1.5摩氙气和7.5摩氟气, 于400 和2633千帕压强下加热数小时, 然后迅速冷却至25 , 容器内除得到一种无色晶体外, 还余下4.5摩氟气. 则所得无色晶体产物中, 氙与氟的原子个数比是

- (A)1:2 (B)1:3 (C)1:4 (D)1:6

第 卷

可能用到的数据


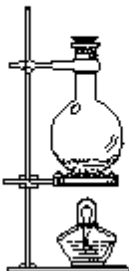




原子量 H1 C12 N14 O16 Na23 S32

四、(本题包括2小题, 共11分)

28. (2分) Cu^+ 在酸性溶液中不稳定, 可发生自身氧化-还原反应生成 Cu^{2+} 和Cu. 现有浓硫酸、浓硝酸、稀硫酸、稀硝酸、 FeCl_3 稀溶液及pH试纸, 而没有其它试剂. 简述如何用最简便的实验方法来检验CuO经氢气还原所得到的红色产物中是否含有碱性氧化物 Cu_2O .

29. (9分)将氯气用导管通入较浓的NaOH和 H_2O_2 的混和液中, 在导管口与混和液的接触处有闪烁的红光出现. 这是因为通气后混和液中产生的 ClO^- 被 H_2O_2 还原, 发生激烈反应, 产生能量较高的氧分子, 它立

即转变为普通氧分子,将多余的能量以红光放出.
进行此实验,所用的仪器及导管如图.

编号	①	②	③	④	⑤	⑥
仪器及导管				 (一个)	 (一个)	 橡皮管

根据要求填写下列空白:

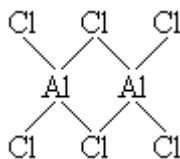
- (1) 组装氯气发生器时,应选用的仪器及导管(填写图中编号)是_____.
- (2) 实验进行中,按气流方向从左到右的顺序,气体流经的各仪器及导管的编号依次是_____.
- (3) 仪器 的橡皮塞上应有_____个孔,原因是_____.
- (4) 实验时,仪器 中除观察到红光外还有_____现象.
- (5) 实验需用约 10% H_2O_2 溶液 100 毫升,现用市售 30%(密度近似为 1 克/厘米³) H_2O_2 来配制,其具体配制方法是_____.
- (6) 实验时仪器 中 ClO^- 与 H_2O_2 反应的离子方程式是_____.

五、(本题包括 4 小题,共 10 分)

30. (2 分) 配平下列化学方程式:

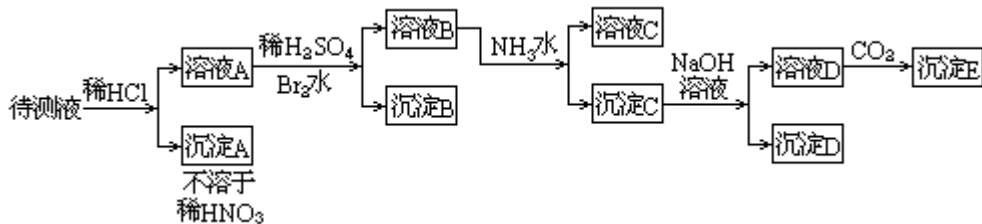


31. (2 分) 气态氯化铝(Al_2Cl_6)是具有配位键的化合物,分子中原子间成键的关系如下图所示.请将图中,你认为是配位键的斜线上加上箭头.



32. (2 分) 在金刚石的网状结构中,含有由共价键形成的碳原子环,其中最小的环上有_____ (填数字) 个碳原子,每个碳原子上的任意两个 C—C 键的夹角都是_____ (填角度).

33. (4 分) 某待测液中可能含有 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ag^+ 、 Al^{3+} 、 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+ 等离子.进行了下述实验(所加酸、碱、 NH_3 水、 Br_2 水都是过量的).



根据实验结果：

(1) 判定待测液中是否有 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 离子，并写出理由。答：_____。

(2) 写出沉淀 D 的分子式：_____。

(3) 写出从溶液 D 生成沉淀 E 的离子方程式：_____。

六、(本题包括 3 小题, 共 12 分)

34. (4 分) 卤代烃在氢氧化钠存在的条件下水解, 这是一个典型的取代反应. 其实质是带负电的原子团 (例如 OH^- 等阴离子) 取代了卤代烃中的卤原子. 例如:



写出下列反应的化学方程式:

(1) 溴乙烷跟 NaHS 反应: _____。

(2) 碘甲烷跟 CH_3COONa 反应: _____。

(3) 由碘甲烷、无水乙醇和金属钠合成甲乙醚 ($\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$): _____。

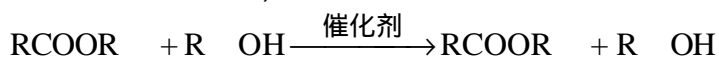
35. (5 分) A 是一种酯, 分子式是 $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_2$. A 可以由醇 D 跟羧酸 C 发生酯化反应得到. A 不能使溴 (CCl_4 溶液) 褪色. 氧化 B 可得到 C.

(1) 写出 A、B、C 结构简式:

A _____ B _____ C _____

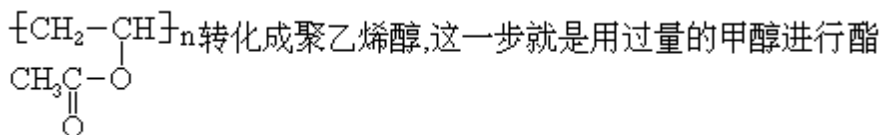
(2) 写出 B 的两种同分异构体的结构简式, 它们都可以跟 NaOH 反应. _____ 和 _____。

36. (3 分) 羧酸酯 RCOOR 在催化剂存在时可跟醇 $\text{R}'\text{OH}$ 发生如下反应 (R , R' 是两种不同的烃基):



此反应称为酯交换反应, 常用于有机合成中.

在合成维纶的过程中, 有一个步骤是把聚乙酸乙烯酯



交换反应来实现的.

(1) 反应中甲醇为什么要过量? _____。

(2) 写出聚乙烯醇的结构简式: _____。

(3) 写出聚乙酸乙烯酯与甲醇进行酯交换反应的化学方程式: _____。

七、(本题包括 2 小题, 共 12 分)

37. (4 分) 某温度下 22% NaNO_3 溶液 150 毫升, 加 100 克水稀释后浓度变成 14%. 求原溶液的摩尔浓度.

38. (8分) 写出 H_2S 燃烧反应的化学方程式。1.0 升 H_2S 气体和 a 升空气混和后点燃, 若反应前后气体的温度和压强都相同(20 , 101.3 千帕), 试讨论当 a 的取值范围不同时, 燃烧后气体的总体积 V(用含 a 的表达式表示. 假定空气中氮气和氧气的体积比为 4:1, 其它成分可忽略不计)。

1992 年试题答案及评分标准

一、(本题包括 5 小题, 每小题 1 分, 共 5 分)

1. B 2. D 3. D 4. A 5. C

二、(本题包括 16 小题, 每小题 2 分, 共 32 分)

6. A、D 7. A、C 8. B、D 9. C 10. A、B
 11. A 12. C 13. C、D 14. C 15. B、C
 16. D 17. B 18. A 19. D 20. D
 21. B

三、(本题包括 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

22. D 23. B 24. A 25. A 26. B
 27. C

四、(本题包括 2 小题, 共 11 分)

28. (2 分)

取少量该红色产物放入稀硫酸, (振荡) 若溶液变为蓝色, 说明产物中有 Cu_2O ; 若溶液不变色, 说明产物中无 Cu_2O . (2 分)

分)

(实验方法 1 分; 判断 1 分, 共 2 分.)

29. (9 分)

(1) (不要求顺序, 多 1, 少 1, 错 1, 均为 0 分) (1 分)

分)

(2) (2 分)

分)

(答 算对, 其它写法为 0 分)

(3) 2, 使瓶内外压强相等 (2 分)

分)

(写出其它合理的与大气相通的方法, 如多孔也算对. 1 空 1 分, 共 2 分)

分)

(4) 冒气泡 (1 分)

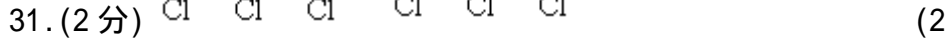
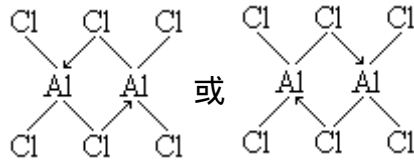
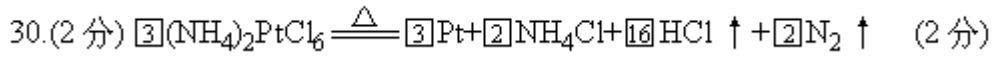
分)

(5) 用量筒量取 33(或 34) 毫升 30% H_2O_2 溶液加入烧杯中, 再加入 67(或 66) 毫升水(或加水稀释至 100 毫升), 搅拌均匀 (2 分)

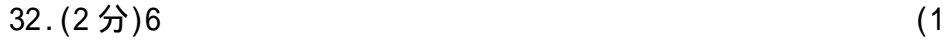
(6) $ClO^- + H_2O_2 = Cl^- + O_2 + H_2O$ (1 分)

分)

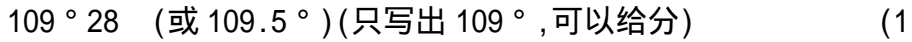
五、(本题包括 4 小题, 共 10 分)



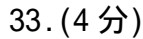
分)



分)



分)



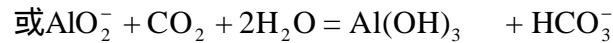
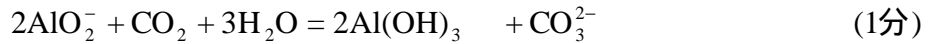
(1) 含有 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 离子中的一种或两种, 因为 BaSO_4 不溶于水, CaSO_4 微溶于水.

(判断正确给 1 分, 理由正确给 1 分) (共 2)

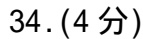
分)



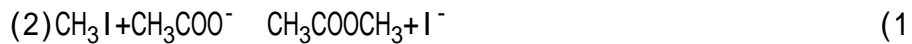
分)



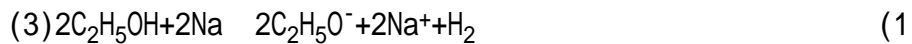
六、(本题包括 3 小题, 共 12 分)



分)



分)

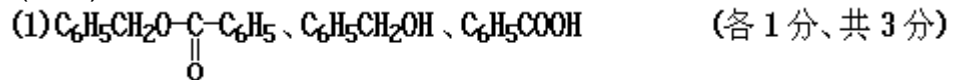
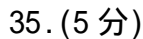




分)

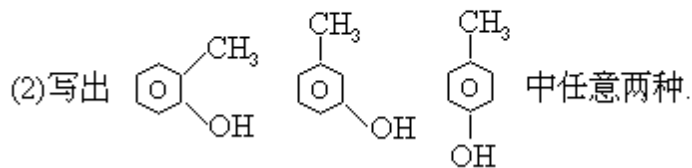


分)

(不写离子, 写化学式的正确表达, 同样给分.)



(用   Ph、C₆H₅ 表示苯环的答案,同样给分.)

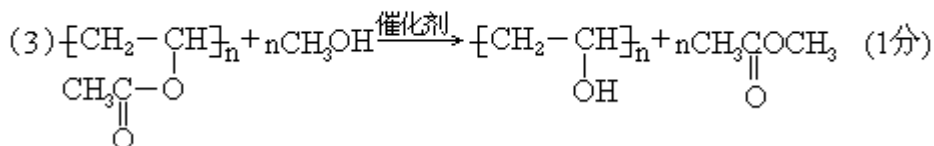


(各 1 分、共 2 分)

(用邻、间、对或 o、m、p 表示 CH₃C₆H₄OH 的两种异构体结构简式, 同样给分.)

36. (3 分)

(1) 使平衡向右移动, 酯交换反应完全 (1 分)



七、(本题包括 2 小题, 共 12 分)

37. (4 分) 解: 设原溶液的质量为 x 克

$$0.22x = 0.14(x + 100) \quad (2)$$

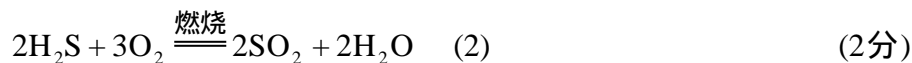
分)

$$x = 175$$

$$\frac{0.22 \times 175}{0.15}$$

$$\text{摩尔浓度} = \frac{85}{0.15} = 3.0 (\text{摩} / \text{升}) \quad (2\text{分})$$

38. (8 分)



若 a 2.5 升 (或 a < 2.5 升) (1分)

$$V = 1 + a - \frac{3a}{5} = 1 + \frac{2a}{5} (\text{升}) \quad (1\text{分})$$

若 a 2.5 升 (或 a > 2.5 升) (2)

分)

$$V = 1 + a - 1.5 = a - 0.5 (\text{升}) \quad (2)$$

分)

[说明]

1. 写了化学方程式(1)式后将(2)式写成 $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$, 该式同样给 1 分.

但若不写(1)式,仅写 $S+O_2=SO_2$ 该式不给分.

2.a 2.5 升的情况也可分两步讨论,给分如下:

- 7.5 升 a 2.5 升(或 $7.5 \text{ 升} > a > 2.5 \text{ 升}$) (1分)
- $V=a-0.5$ (升) (1分)
- a 7.5 升(或 $a > 7.5 \text{ 升}$) (1分)
- $V=a-0.5$ (升) (1分)

3. 只答 $a = 2.5$ 升、 $V = 2.0$ 升[或 $V = 1 + \frac{2a}{5}$ (升)、或 $V = a - 0.5$ (升)],共给1分.

4. 只答 $a=7.5$ 升, $V=7.0$ 升[或 $V=a-0.5$ (升)]共给 1 分.

5. 除 2.5 升和 7.5 升以外,设定 a 等于任何其它体积,从而得出 V,均不给分.

[解题思路]按反应(1),1.0 升 H_2S 消耗 0.5 升 O_2 , 若 $V_{O_2} > 0.5$ 升, H_2S 过量,且该条件下产物都不是气体,反应后减少的体积取决于 O_2 的体积,等于 $\frac{3a}{5}$ 升;按反应(2),1.0 升 H_2S 消耗 1.5 升 O_2 , 若 $V_{O_2} > 1.5$ 升,反应后减少的体积取决于 H_2S 的体积,即等于 1.5 升;又若 $1.5 \text{ 升} > V_{O_2} > 0.5$ 升,相当于反应在(1)生成的 S 有一部分继续被氧化($S+O_2=SO_2$),由于这一步反应前后气体的体积不变,因而总体积的减少与反应(2)相同,也等于 1.5 升.(以上内容不要求考生在卷面上回答.)

1992 年试题(湖南、云南、海南三省用题)

第 卷

可能用到的数据

原子量

H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 P 31 S 32 Cl 35.5
Ca 40 Ba137

一、选择题(本题包括 5 小题,每小题 2 分,共 10 分.每小题只有一个选项符合题意.)

1. 下列物质中属于纯净化合物的是

- (A)福尔马林 (B)干冰 (C)凡士林 (D)石墨

2. 下列关于 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的说法不正确的是

- (A) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶液与硅酸胶混和将产生凝聚现象
(B) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子在电场影响下将向阳极运动
(C) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体微粒不停地作布朗运动
(D)光线通过 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶时会发生丁达尔现象

3. 既有离子键又有共价键和配位键的化合物是

- (A) NH_4NO_3 (B) NaOH (C) H_2SO_4 (D) H_2O

4. 在炼铁、制玻璃和制水泥三种工业生产中,都需要的原料是

- (A)生石灰 (B)石灰石 (C)石英 (D)纯碱

5. 下列所述情况可能引起水污染的是: 城市生活污水的任意排放;
农业生产中农药、化肥使用不当; 海上油轮石油泄漏; 工业生活中废液、废渣、废气的排放

- (A)只有 (B)只有 (C)只有 (D)

二、选择题(本题包括10小题,每小题3分,共30分.每小题有一个或两个

选项符合题意.若正确答案只包括一个选项,多选时,该小题 0 分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给 1 分,选两个且都正确的给 3 分.但只要选错一个,该小题就为 0 分.)

6. 元素 X 的原子获得 3 个电子或元素 Y 的原子失去 2 个电子后,它们的电子层结构与氩原子的电子层结构相同,X、Y 两种元素的单质在高温下得到的化合物的正确的分子式为

- (A) Y_3X_2 (B) X_2Y_3 (C) X_3Y_2 (D) Y_2X_3

7. 能够使醋酸溶液的 pH 值和醋酸的电离度都减小的是

- (A)滴加少量 H_2SO_4 溶液 (B)加入少许水稀释
(C)滴加少量 NaOH 溶液 (D)加入少许 CH_3COONa 晶体

8. 下列各组中的两种物质通常都可作为还原剂使用的是

- (A) SO_2 、 H_2SO_4 (B) Cl_2 、 FeCl_3
(C) H_2 、 CO (D) Br_2 、 HNO_3

9. 能正确表示下列反应的离子方程式是

- (A)碳酸钙跟醋酸反应 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
(B)铁跟稀盐酸反应 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

- (C) 碘化钾溶液跟适量溴水反应 $I^- + Br_2 = 2Br^- + I_2$
- (D) 铁跟硫酸铜溶液反应 $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + Cu$
10. 下列物质跟氢氧化钠溶液不能发生反应的是
 (A) $Mg(OH)_2$ (B) $Al(OH)_3$ (C) CO (D) SO_2
11. 中和相同体积相同、pH 值的 $Ba(OH)_2$ 、 $NaOH$ 和 $NH_3 \cdot H_2O$ 三种稀溶液，所用相同浓度盐酸的体积分别为 V_1 、 V_2 和 V_3 ，则
 (A) $V_3 > V_1 = V_2$ (B) $V_3 > V_2 > V_1$ (C) $V_1 > V_2 > V_3$ (D) $V_3 < V_1 = V_2$
12. 下列方法可用于制备卤化氢气体的是
 (A) $NaCl$ 与浓硝酸加热制备 HCl (B) NaF 与浓硫酸加热制备 HF
 (C) $NaBr$ 与浓磷酸加热制备 HBr (D) NaI 与浓硫酸加热制备 HI
13. 在某无色透明溶液中，三种离子能大量共存的是
 (A) NH_4^+ 、 AlO_2^- 、 Na^+ (B) Al^{3+} 、 OH^- 、 Na^+
 (C) Ca^{2+} 、 Cl^- 、 Na^+ (D) Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^-
14. 用已知浓度的盐酸滴定未知浓度的 $NaOH$ 溶液时，下列操作中正确的是
 是
 (A) 酸式滴定管用蒸馏水洗净后，直接加入已知浓度的盐酸
 (B) 锥形瓶用蒸馏水洗净后，直接加入一定体积的未知浓度的 $NaOH$ 溶液
 (C) 滴定时，没有逐出滴定管下口的气泡
 (D) 读数时，视线与滴定管内液体的凹液面最低处保持水平
15. R 代表第三周期元素，若它的原子最外电子层上只有一个不成对电子，则关于 R 的正确说法是
 (A) 常温常压下， R 的单质都不能跟水剧烈作用
 (B) 常温常压下， R 的单质中有的可能是强氧化剂
 (C) R 的氧化物中，有的可能是两性氧化物
 (D) R 的氧化物的分子式一定是 R_2O

三、选择题(本题包括10小题,每小题4分,共40分.每小题只有一个选项符合题意.)

16. 下列关于氧化物的叙述正确的是
 (A) 酸性氧化物均可跟碱起反应
 (B) 酸性氧化物在常温常压下均为气态
 (C) 金属氧化物都是碱性氧化物
 (D) 不能跟酸反应的氧化物一定能跟碱反应
17. A 、 B 、 C 是三种金属,根据下列两个实验,确定它们的还原性强弱顺序为
 将 A 与 B 浸在稀硫酸中用导线相连, A 上有气泡逸出, B 逐渐溶解
 电解摩尔浓度相同的 A 、 C 盐溶液时, 阴极上先析出 C (使用惰性电极)
 (A) $A > B > C$ (B) $B > C > A$ (C) $C > A > B$ (D) $B > A > C$
18. 钢铁在潮湿空气中发生电化腐蚀时, 正极发生的主要反应是
 (A) $Fe - 2e = Fe^{2+}$ (B) $2H_2O + O_2 + 4e = 4OH^-$



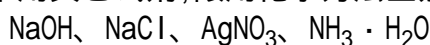
19. 将下列四种铁的化合物溶于稀盐酸,滴加硫氰化钾溶液没有颜色变化,再加入氯水即呈红色的是



20. 某温度下,反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{气}) - \text{热}$ 在密闭容器中达到平衡,下列说法不正确的是

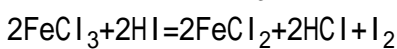
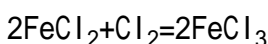
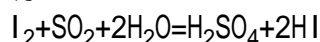
- (A) 加压时(体积变小),将使正反应速度增大
 (B) 保持体积不变,加入少许 NO₂,将使正反应速度减小
 (C) 保持体积不变,加入少许 N₂O₄,再达到平衡时,颜色变深
 (D) 保持体积不变,升高温度,再达平衡时颜色变深

21. 不用其它试剂,限用化学方法区别下列两组内的四瓶溶液



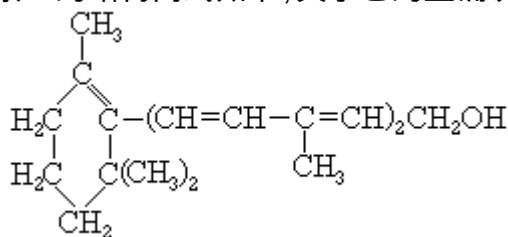
- (A) 只有 组可以 (B) 只有 组可以
 (C) 两组均可以 (D) 两组均不可以

22. 根据下列三个反应的化学方程式,判断有关物质的还原性的强弱顺序



- (A) $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{SO}_2$ (B) $\text{Cl}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{SO}_2 > \text{I}^-$
 (C) $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_2$ (D) $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$

23. 已知维生素 A 的结构简式如下,关于它的正确说法是



- (A) 维生素 A 是一种酚
 (B) 维生素 A 的一个分子中有三个双键
 (C) 维生素 A 的一个分子中有 30 个氢原子了
 (D) 维生素 A 具有环己烷的结构单元

24. 已知元素 X 的原子序数小于元素 Y 的原子序数, X、Y 间形成的常见化合物的分子式可表示为: Y₂X, Y₂X₂. 则这两种元素的原子序数之和等于

- (A) 16 (B) 17 (C) 18 (D) 19

25. 将空气与 CO₂ 按 5:1 体积比混和,跟足量的赤热焦炭充分反应,若反应前后的温度相同,则在所得气体中,CO 的体积百分含量为(假设空气中氮、氧体积比为 4:1,其它成分可忽略不计)

- (A) 29% (B) 43% (C) 50% (D) 100%

第 卷

可能用到的数据

原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 P 31 S 32 Cl 35.5
Ca 40 Ba 137

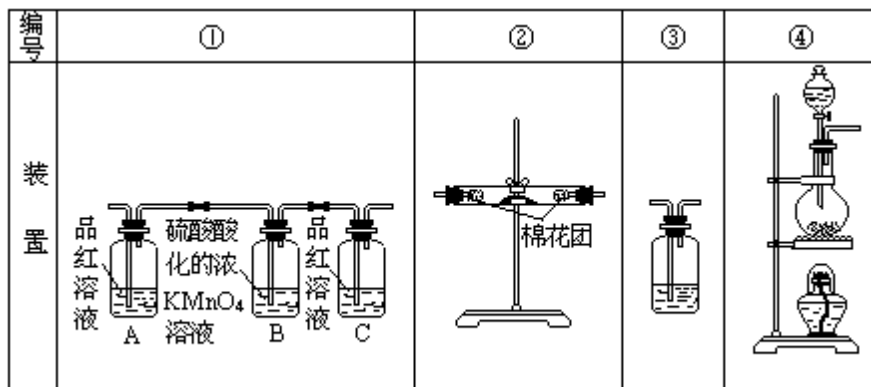
四、(本题包括 2 小题,共 17 分)

26. (6 分) 根据从草木炭中提取钾盐的实验,填写下列空白:

- (1) 此实验操作顺序如下: 称量样品, 溶解沉降, _____, _____, 冷却结晶.
- (2) 用托盘天平(指针向上的)称量样品时,若指针偏向右边,则表示(填下列正确选项的代码)_____.
(A)左盘重,样品轻 (B)左盘轻,砝码重
(C)右盘重,砝码轻 (D)右盘轻,样品重
- (3) 在进行第 _____ 步操作时,有时可能要重复进行,这是由于_____.
- (4) 在进行第 _____ 步操作时,要用玻璃棒不断小心地搅动液体,目的是防止_____.
- (5) 所得产物中主要的钾盐有_____, _____、_____等(填化合物分子或名称).

27. (11 分) (1) 浓硫酸与木炭粉在加热条件下反应的化学方程式是:_____.

(2) 试用下图所列各装置设计一个实验,来验证上述反应所产生的各种产物.



这些装置的连接顺序(按产物气流从左至右的方向)是(填装置的编号):

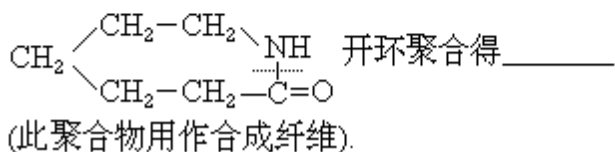
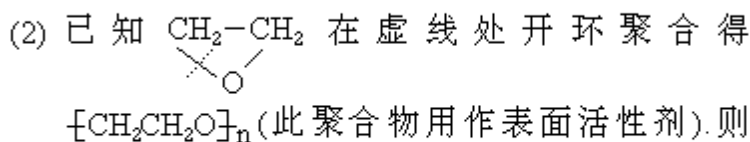
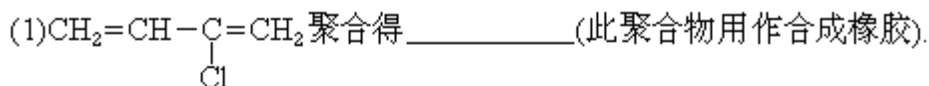
- (3) 实验时可观察到装置 _____ 中 A 瓶的溶液褪色,C 瓶的溶液不褪色.A 瓶溶液的作用是_____,B 瓶溶液的作用是_____.
C 瓶溶液的作用是_____.
- (4) 装置 _____ 中所加的固体药品是_____,可验证的产物是_____,确定装置 _____ 在整套装置中位置的理由是_____.
- (5) 装置 _____ 中所盛溶液是_____,可验证的产物是_____.

五、(本题包括 5 小题,共 18 分)

28. (2 分)磷酸二氢钙溶液跟足量 NaOH 溶液反应生成磷酸钙沉淀.写出配平的化学方程式.
29. (3 分)1 摩氢气燃烧时约放热 286 千焦,而每千克汽油燃烧时约放热 46000 千焦.氢气被公认是 21 世纪替代矿物燃料的理想能源.试简述氢气作为能源的三个主要优点:(1)_____ (2)_____ (3)_____.
30. (3 分)0.1 摩/升 Na_2CO_3 溶液中,三种阴离子摩尔浓度由大到小的顺序为:_____>_____>_____.
31. (4 分)在某温度下,一定量的元素 A 的氢化物 AH_3 ,在一定体积的密闭容器中可完全分解成两种气态单质,此时压强增加了 75%.则 A 单质的一个分子中有_____个 A 原子, AH_3 分解反应的化学方程式是_____.
32. (6 分)三位学生设计了下述三个方案,并都认为,如果观察到的现象和自己设计的方案一致,即可确证试液中有 SO_4^{2-} .
- 方案甲:试液 $\xrightarrow{\text{BaCl}_2\text{溶液}}$ 白色沉淀 $\xrightarrow{\text{足量稀HCl}}$ 沉淀不溶解
- 方案乙:试液 $\xrightarrow{\text{足量稀HCl}}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{BaCl}_2\text{溶液}}$ 白色沉淀
- 方案丙:试液 $\xrightarrow{\text{足量稀HNO}_3}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{Ba(NO}_3)_2\text{溶液}}$ 白色沉淀
- 试评价上述各种方案是否严密,并分别说明理由.

六、(本题包括 3 小题,共 17 分)

33. (4 分)写出用下列化合物作为单体聚合生成的高分子化合物的结构简式(将答案填在横线上):



4. (5 分)由丁炔二醇可以制备 1,3-丁二烯.请在下面这个流程图的空框中填入有机产物的结构简式,在括号中填入反应试剂和反应条件.



35. (8 分)羧酸 A(分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$)可以由醇 B 氧化得到. A 和 B 可以生成酯 C(分子量 172).符合这此条件的酯只有 4 种.请写出这 4 种酯的

结构简式.

七、(本题包括 2 小题,共 18 分)

36. (6 分) 常温下,将 20.0 克 14.0% 的 NaCl 溶液,跟 30.0 克 24.0% 的 NaCl 溶液混和,得到密度为 1.15 克/毫升的混和溶液.计算:

(1) 该混和溶液的质量百分比浓度;

(2) 该溶液的摩尔浓度;

(3) 在 1000 克水中需溶入多少摩 NaCl,才能使其浓度恰与上述混和溶液的浓度相等.

37. (12 分) 某学生对久置于空气中已部分变质的 CaO 取样分析,实验如下:取 10.00 克样品高温灼烧,将生成的气体全部通入足量的 Ba(OH)₂ 溶液中,得到 3.94 克沉淀;另取 1.00 克样品,加入 40 毫升 1.0 摩/升稀盐酸,充分反应后稀释后 500 毫升.从中取出 25 毫升溶液,以 0.020 摩/升 NaOH 溶液中和其中过量的盐酸,用去 23 毫升 NaOH 溶液.试计算样品中各种物质的质量百分组成.

1992 年试题答案及评分标准
湖南、云南、海南三省用题

一、(本题包括 5 小题,每小题 2 分,共 10 分)

1. B 2. B 3. A 4. B 5. D

二、(本题包括 10 小题,每小题 3 分,共 30 分)

6. A 7. A 8. C 9. B、D 10. A、C
11. A 12. B、C 13. C、D 14. B、D 15. B、C

(每小题有 1 个或 2 个选项符合题意.对于正确答案只包括 1 个选项的:只选 1 项且选对者给 3 分;其它选法,该小题均为 0 分.对于正确答案包括 2 个选项的:只选 2 项,且全选对者给 3 分;只选 1 项且选对者给 1 分;其它选法,该小题均为 0 分.)

三、(本题包括 10 小题,每小题 4 分,共 40 分)

16. A 17. D 18. B 19. A 20. B
21. A 22. D 23. C 24. D 25. C

四、(本题包括 2 小题,共 17 分)

26. (6 分)

(1) 过滤、蒸发 (1 分)

(2) (B) (2 分)

(3) 滤液浑浊 (1 分)

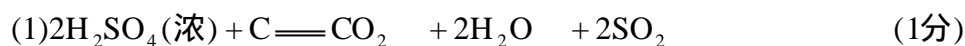
(4) 液体飞溅 (1 分)

(5) KCl、K₂SO₄、K₂CO₃ (1 分)

分)

(答对 2 个为 0.5 分,只答对 1 个为 0 分)

27. (11 分)



(在水的分子式 H_2O 后不注 的不扣分)

(2) (2

分)

(错 1 个编号为 0 分)

(3) 验证产物气流中有 SO_2 (1

分)

将产物气流中 SO_2 全部氧化吸收 (1

分)

确认产物气流中 SO_2 已被 B 瓶溶液全部吸收 (1

分)

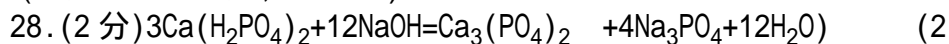
(4) 无水硫酸铜(或变色硅胶), 水气 (每空 1 分, 共 2 分)

由于产物气流通通过 、 时会带出水气, 所以 必须在 、 之前 (1

澄清石灰水(或其他合理答案), CO_2 (二氧化碳)

(每空 1 分, 共 2 分)

五、(本题包括 5 小题, 共 18 分)



分)

29. (3 分)

(1) 来源丰富 (1

分)

(2) 单位质量的氢燃烧时发热量大 (1

分)

(3) 燃烧后不产生污染(意思正确均给分) (1

分)

30. (3分) $[\text{CO}_3^{2-}] > [\text{OH}^-] > [\text{HCO}_3^-]$ (3分)

31. (4 分)



(若答案中将 A 写成 P 或 As, 都可当作 A, 同样给分)

32. (6分) 甲方案不严密, 因为含有 Ag^+ (或 Hg_2^{2+} 、 Pb^{2+}) 而不含 SO_4^{2-} 的无色

透明溶液, 也会出现此方案的现象 (2 分)

乙方案严密, 因为只有含 SO_4^{2-} 的无色透明溶液才会出现此方案的现象

(2分)

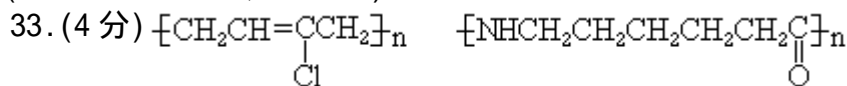
丙方案不严密,因为含有 SO_3^{2-} 而不含 SO_4^{2-} 的无色透明溶液,也会出现此方案的现象

(2分)

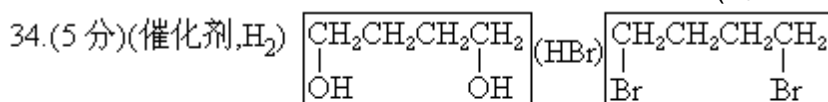
分)

(每个方案分析2分,其中判断1分,理由1分.其它合理的分析也给分).

六、(本题包括3小题,共17分)



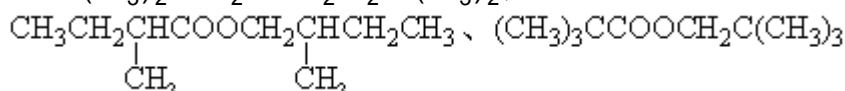
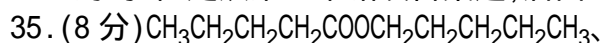
(每空2分,共4分)



(NaOH,醇酸液, Δ)

(每空1分,共5分)

注:不写HBr,而是写HCl, HX, 1,4-二溴丁烷写成二氯,二X丁烷都是对的.但是从第1个错误答案起,后面均不给分.



(每空2分,共8分)

分)

七、(本题包括2小题,共18分)

36. (6分)(1) $\frac{20.0 \times 14.0\% + 30.0 \times 24.0\%}{20.0 + 30.0} = 20.0\%$ (2分)

(2) $\frac{1.15 \times 1000 \times 20.0\%}{58.5} = 3.93$ (摩/升) (2分)

(3) 设1000克水中需溶入x摩NaCl

$$\frac{20.0\%}{1 - 20.0\%} = \frac{58.5x}{1000}$$

$$x = 4.27 \text{ (摩)} \quad (2 \text{ 分})$$

37. (12分) 判定CaO样品中可能含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 CaCO_3 (各1分,共2分)

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{3.94 \times \frac{100}{197}}{10.00} \times 100\% = 20.0\% \quad (1 \text{ 分})$$

1.00克样品中除 CaCO_3 外,其余物质的质量为

$$1.00 - 1.00 \times 20\% = 0.80 \text{ (克)} \quad (1 \text{ 分})$$

它们消耗的盐酸为

$$1.0 \times 0.040 - 0.020 \times 0.023 \times \frac{500}{25} - \frac{1.0 \times 20\%}{100} \times 2 = 0.0268 \text{ (摩)} \quad (4 \text{ 分})$$

设0.80克中含x克CaO,含(0.80-x)克 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,

$$\frac{2x}{56} + \frac{2(0.8-x)}{74} = 0.0268(\text{摩}) \quad x = 0.60 \quad (2\text{分})$$

$$\text{CaO}\% = \frac{0.60}{1.00} \times 100\% = 60\% \quad (1\text{分})$$

$$\text{Ca(OH)}_2\% = \frac{0.80-0.60}{1.00} \times 100\% = 20\% \quad (1\text{分})$$

[说明]

1. 第 1 个采分点共 2 分, 若开始时没有作出判定, 但在解题过程中表明样品中含有 CaCO_3 和 Ca(OH)_2 , 该采分点同样给分.

2. 本题第 4 个采分点共 4 分, 可分段给分如下: 计算盐酸的总物质的量, 应扣除的 NaOH 的物质的量、 CaCO_3 消耗的盐酸物质的量各给 1 分, 答案 $[0.0268(\text{摩})]$ 给 1 分.

1993 年试题

第 卷

可能用到的数据

原子量: H1 C12 N14 O16

一、选择题(每小题1分,共5分.每小题只有一个选项符合题意.)

1. 1992 年,我国取得的重大科技成果之一是发现了三种元素的新的同位素,其中一种是 ${}_{80}^{208}\text{Hg}$, 它的中子数是 []

(A)80 (B)128 (C)208 (D)288

2. 暂时硬水煮沸后的水垢主要是 []

(A) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (B) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
(C) MgCO_3 (D) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 CaCO_3

3. 下列各组指定原子序数的元素,不能形成 AB_2 型化合物的是 []

(A)6 和 8 (B)16 和 8 (C)12 和 9 (D)11 和 6

4. 下列各组物质的晶体中,化学键类型相同、晶体类型也相同的是 []

(A) SO_2 和 SiO_2 (B) CO_2 和 H_2O
(C) NaCl 和 HCl (D) CCl_4 和 KCl

5. 下列元素的单质中,最易跟氢气反应生成氢化物的是 []

(A)硼 (B)氮 (C)氟 (D)碳

二、选择题(每小题2分,共36分,每小题有一个或两个选项符合题意.若正


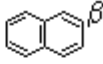
确答案只包括一个选项,多选时,该题为 0 分;若正确答案包括两个选项,每选对一个给 1 分,但只要选错一个,该小题就为 0 分.)

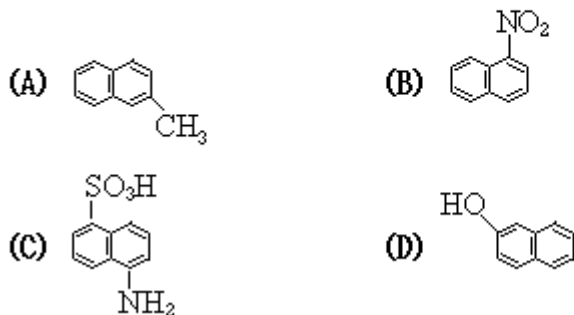
6. 两个体积相同的容器,一个盛有一氧化氮,另一个盛有氮气和氧气,在同温同压下两容器内的气体一定具有相同的 []

(A)原子总数 (B)质子总数 (C)分子总数 (D)质量

7. 摩尔浓度相同的三种盐 NaX 、 NaY 和 NaZ 的溶液,其中 pH 值依次为 8、9、10,则 HX 、 HY 、 HZ 的酸性由强到弱的顺序是 []

(A) HX 、 HZ 、 HY (B) HZ 、 HY 、 HX
(C) HX 、 HY 、 HZ (D) HY 、 HZ 、 HX

8. 萘环上的位置可用 α 、 β 表示: 如 、, 下列化合物中 α 位有取代基的是



9. X、Y 两元素可形成 X_2Y_3 型化合物, 则 X、Y 原子最外层的电子排布可能是 []

- (A) X: $3s^23p^1$ Y: $3s^23p^5$
 (B) X: $2s^22p^3$ Y: $2s^22p^4$
 (C) X: $3s^23p^1$ Y: $3s^23p^4$
 (D) X: $3s^2$ Y: $2s^22p^3$

10. 下列分子的结构中, 原子的最外层电子不能都满足 8 电子稳定结构的是 []

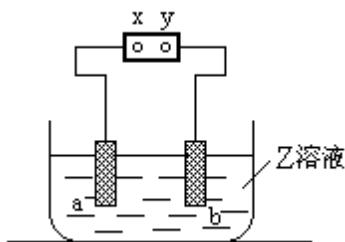
- (A) CO_2 (B) PCl_3 (C) CCl_4 (D) NO_2

11. 根据反应式: (1) $2Fe^{3+} + 2I^- = 2Fe^{2+} + I_2$, (2) $Br_2 + 2Fe^{2+} = 2Br^- + 2Fe^{3+}$, 可判断离子的还原性从强到弱的顺序是 []

- (A) Br^- 、 Fe^{2+} 、 I^-
 (B) I^- 、 Fe^{2+} 、 Br^-
 (C) Br^- 、 I^- 、 Fe^{2+}
 (D) Fe^{2+} 、 I^- 、 Br^-

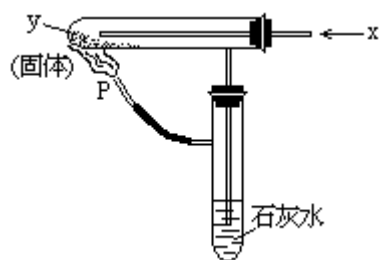
12. 右图中 x、y 分别是直流电源的两极, 通电后发现 a 极板质量增加, b 极板处有无色无臭气体放出, 符合这一情况的是 []

	a 极板	b 极析	X 电极	Z 溶液
(A)	锌	石墨	负极	$CuSO_4$
(B)	石墨	石墨	负极	$NaOH$
(C)	银	铁	正极	$AgNO_3$
(D)	铜	石墨	负极	$CuCl_2$



13. 按右图装置持续通入 x 气体, 并在管口 P 处点燃, 实验结果使澄清的

石灰水变浑浊. 则 x、y 可以是 []



- (A) H_2 和 $NaHCO_3$
- (C) CO 和 Na_2CO_3
- (C) CO 和 CuO
- (D) H_2 和 Fe_2O_3

14. 已知, $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$, 若反应速度分别用 v_{NH_3} 、 v_{O_2} 、 v_{NO} 、 v_{H_2O} (摩 / 升 · 分) 表示, 则正确的关系是

- (A) $\frac{4}{5} v_{NH_3} = v_{O_2}$ (B) $\frac{5}{6} v_{O_2} = v_{H_2O}$
- (C) $\frac{2}{3} v_{NH_3} = v_{H_2O}$ (D) $\frac{4}{5} v_{O_2} = v_{NO}$

15. 向某溶液中加入过量盐酸生成白色沉淀; 过滤后向滤液中加入过量的氨气(使溶液呈碱性), 又有白色沉淀生成; 再过滤后向滤液中加入碳酸钠溶液, 又生成白色沉淀. 原溶液中含有的离子可能是 []

- (A) Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+}
- (B) Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Al^{3+}
- (C) Ag^+ 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+}
- (D) Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 K^+

16. 下列各组离子: (1) I^- 、 ClO^- 、 NO_3^- 、 H^+
 (2) K^+ 、 NH_4^+ 、 HCO_3^- 、 OH^-
 (3) SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 OH^-
 (4) Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 (5) H^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 HSO_3^-
 (6) Ca^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}

在水溶液中能大量共存的是

- (A) (1)和(6) (B) (3)和(4)
- (C) (2)和(5) (D) (1)和(4)

17. 能正确表示下列反应的离子方程式是 []

- (A) 铁跟盐酸反应: $2Fe + 6H^+ = 2Fe^{3+} + 3H_2$
- (B) 磷酸二氢钙溶液跟氢氧化钙溶液反应:
 $H_2PO_4^- + 2OH^- = PO_4^{3-} + 2H_2O$
- (C) 碳酸钙跟醋酸反应: $CaCO_3 + 2CH_3COOH = Ca^{2+} + 2CH_3COO^- + H_2O + CO_2$
- (D) 铜片跟稀硝酸反应: $Cu + NO_3^- + 4H^+ = Cu^{2+} + NO + 2H_2O$

18. 硫酸铵在强热条件下分解, 生成氨、二氧化硫、氮气和水. 反应中生成的氧化产物和还原产物的物质的量之比是 []

- (A) 1:3 (B) 2:3 (C) 1:1 (D) 4:3

19. 在 1 升浓度为 c 摩/升的弱酸 HA 溶液中, HA、 H^+ 和 A^- 的物质的量之和为 nc 摩, 则 HA 的电离度是 []

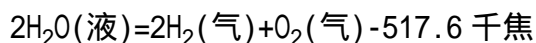
- (A) $n \times 100\%$ (B) $\frac{n}{2} \times 100\%$ (C) $(n-1) \times 100\%$ (D) $n\%$

20. 如果 a 克某气体中含有的分子数为 b , 则 c 克该气体在标准状况下的体积是(式中 N_A 为阿佛加德罗常数) []

- (A) $\frac{22.4bc}{aN_A}$ 升 (B) $\frac{22.4ab}{cN_A}$ 升
(C) $\frac{22.4ac}{bN_A}$ 升 (D) $\frac{22.4b}{acN_A}$ 升

根据以下叙述, 回答第 21—23 题

能源可划分为一级能源和二级能源. 自然界中以现成形式提供的能源称为一级能源; 需依靠其它能源的能量间接制取的能源称为二级能源. 氢气是一种高效而没有污染的二级能源, 它可以由自然界中大量存在的水来制取:



21. 下列叙述正确的是 []

- (A) 电能是二级能源 (B) 水力是二级能源
(C) 天然气是一级能源 (D) 焦炉气是一级能源

22. 已知: $CH_4(\text{气}) + 2O_2(\text{气}) = 2H_2O(\text{液}) + CO_2(\text{气}) + 890.3 \text{ 千焦}$, 1 克氢气和 1 克甲烷分别燃烧后, 放出的热量之比约是 []

- (A) 1:3.4 (B) 1:1.7 (C) 2.3:1 (D) 4.6:1

23. 关于用水制取二级能源氢气, 以下研究方向不正确的是 []

- (A) 构成水的氢和氧都是可以燃烧的物质, 因此可研究在水不分解的情况下, 使氢成为二级能源
(B) 设法将太阳光聚集, 产生高温, 使水分解产生氢气
(C) 寻找高效催化剂, 使水分解产生氢气, 同时释放能量
(D) 寻找特殊化学物质, 用于开发廉价能源, 以分解水制取氢气

三、选择题(每小题 3 分, 共 15 分. 每小题有一个或两个选项符合题意. 若正确答案只包括一个选项, 多选时, 该题为 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确的给 1 分, 选两个且都正确的给 3 分. 但只要选错一个, 该小题就为 0 分.)

24. 下列各组溶液, 不用其它试剂, 就可以将它们区别开的是 []

- (A) 盐酸 氢氧化钠 碳酸钠 硫酸钠
(B) 盐酸 硝酸银 氢氧化钠 硝酸钠
(C) 氢氧化钠 硫酸镁 碳酸钠 硫酸氢钠
(D) 氯化钡 硫酸钠 氯化钙 硝酸钙

25. a 、 b 、 c 、 d 、 e 分别是 Cu、Ag、Fe、Al、Mg 5 种金属中的一种. 已知: (1) a 、 c 均能与稀硫酸反应放出气体; (2) b 与 d 的硝酸盐反应, 置换出单质 d ; (3) c 与强碱反应放出气体; (4) c 、 e 在冷浓硫酸中发生钝化. 由此可判断 a 、 b 、 c 、 d 、 e 依次为 []

- (A) Fe Cu Al Ag Mg
(B) Al Cu Mg Ag Fe

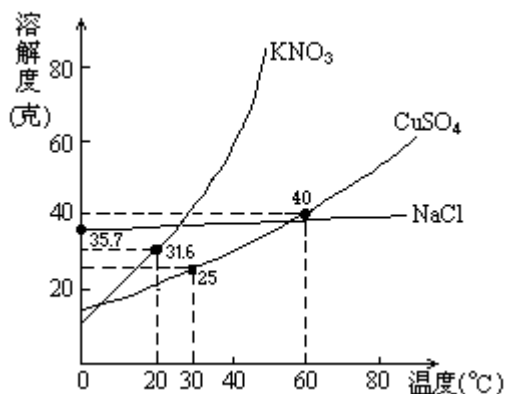
(C) Mg Cu Al Ag Fe

(D) Mg Ag Al Cu Fe

26. 将适量铁粉放入三氯化铁溶液中, 完全反应后, 溶液中的 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 浓度相等. 则已反应的 Fe^{3+} 和未反应的 Fe^{3+} 的物质的量之比是 []

(A) 2:3 (B) 3:2 (C) 1:2 (D) 1:1

27. 右图是几种盐的溶解度曲线. 下列说法正确的是 []



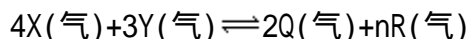
(A) 40 时, 将 35 克食盐溶于 100 克水中, 降温至 0 时, 可析出氯化钠晶体

(B) 20 时, 硝酸钾饱和溶液的质量百分比浓度是 31.6%

(C) 60 时, 200 克水中溶解 80 克硫酸铜达饱和. 当降温至 30 时, 可析出 30 克硫酸铜晶体

(D) 30 时, 将 35 克硝酸钾和 35 克食盐同时溶于 100 克水中, 蒸发时, 先析出的是氯化钠

28. 在一个 6 升的密闭容器中, 放入 3 升 X(气) 和 2 升 Y(气), 在一定条件下发生下列反应: []



达到平衡后, 容器内温度不变, 混和气体的压强比原来增加 5%, X 的浓度减

小 $\frac{1}{3}$, 则该反应后方程式中的 n 值是 []

(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

第 卷

可能用到的数据

原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27
S 32 Cl 35.5 Ca 40 Br 80 Ag 108

四、(本题包括 2 小题, 共 8 分)

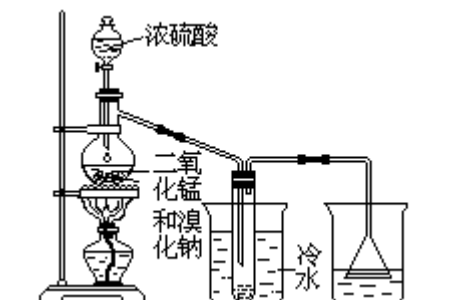
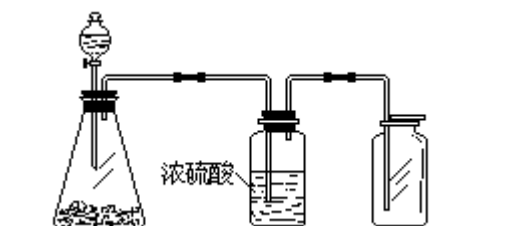
29. (2 分) 下图是一套实验室制气装置, 用于发生、干燥和收集气体. 下列各组物质中能利用这套装置进行实验的是_____ (填正确选项的标号).

(A) 铜屑和浓硝酸

(B) 二氧化锰和浓盐酸

(C) 电石和水

(D) 碳酸钙和稀盐酸



30. (6分) 根据右上图实验, 填空和回答问题:

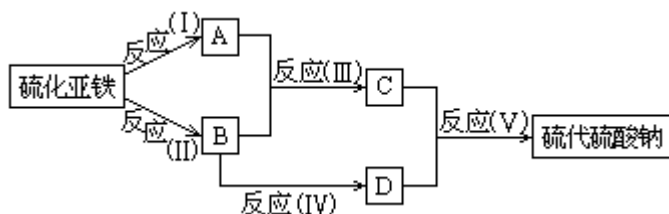
(1) 烧瓶中所发生的主要反应的化学方程式是_____ , 装置()的烧杯中冷水所起的作用是_____, 装置()的烧杯中液体的作用是_____ .

(2) 进行此实验时, 烧瓶内的橡皮塞最好用锡箔包住, 用橡皮管连接的两玻璃管口要相互紧靠, 这是因为_____ .

(3) 装置()烧杯中使用倒置漏斗可防止液体倒吸, 试简述其原因.

五、(本题包括 4 小题, 共 12 分)

31. (3分) 已知硫粉跟亚硫酸钠溶液共热可制得硫代硫酸钠. 现以硫化亚铁为主要原料, 按下图制取硫代硫酸钠. 图中的 A、B、C 和 D 是硫单质或硫的化合物, 其它不含硫的反应产物已被略去, 各步反应可以添加必要的试剂.



请填写下列空白:

(1) 反应()的化学方程式是:_____ .

(2) 物质 B 的分子式是:_____ .

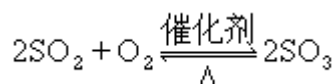
(3) 物质 D 的分子式:_____ .

32. (2分) 甲、乙两瓶氨水的浓度分别为 1 摩/升和 0.1 摩/升, 则甲、乙两瓶氨水中 $[OH^-]$ 之比_____ (填大于、等于或小于) 10. 请说明理由.

33. (3分) 向碳酸钠的浓溶液中逐滴加入稀盐酸, 直到不再生成二氧化碳气体为止, 则在此过程中, 溶液的碳酸氢根离子浓度变化趋势可能是: (A) 逐渐减小; (B) 逐渐增大; (C) 先逐渐增大, 而后减小; (D) 先逐渐减小, 而后增大. 你的选择是, _____ (填正确选项的标号.) 试用化学方程式和简要文字表述其理由.

34. (4分) 在一定温度下, 把 2 摩 SO_2 和 1 摩 O_2 通入一个一定容积的密闭

的容器里,发生如下反应:



当此反应进行到一定程度时,反应混和物就处于化学平衡状态.现在该容器中,维持温度不变,令 a、b、c 分别代表初始加入的 SO_2 、 O_2 和 SO_3 的物质的量(摩).如果 a、b、c 取不同的数值,它们必须满足一定的相互关系,才能保证达到平衡时,反应混合物中三种气体的百分含量仍跟上述平衡时的完全相同.请填写下列空白:

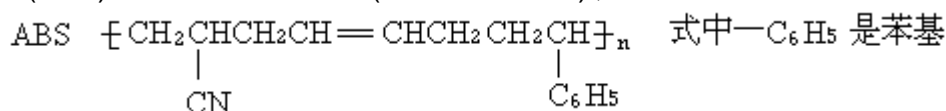
(1) 若 $a=0, b=0$, 则 $c=$ _____.

(2) 若 $a=0.5$, 则 $b=$ _____和 $c=$ _____.

(3) a、b、c 取值必须满足的一般条件是(请用两个方程式表示,其中一个只含 a 和 c,另一个只含 b 和 c):

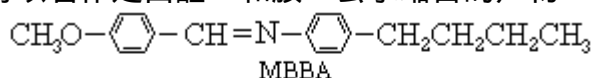
六、(本题包括 3 小题,共 12 分)

35. (3 分) 工程塑料 ABS 树脂(结构简式如下),合成时用了三种单体.

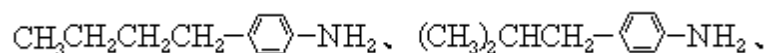


这三种单体的结构简式分别是:_____、_____、_____.

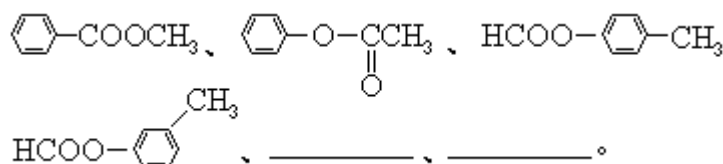
36. (4 分) 液晶是一类新型材料.MBBA 是一种研究得较多的液晶化合物.它可以看作是由醛 A 和胺 B 去水缩合的产物.



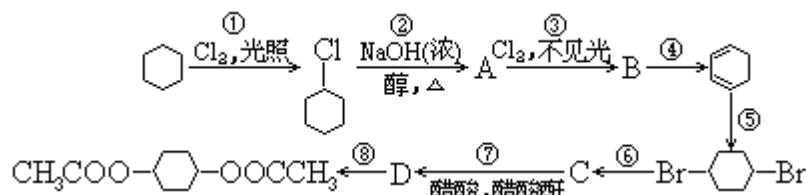
(1) 对位上有 $-\text{C}_4\text{H}_9$ 的苯胺可能有 4 个异构体,它们是:



(2) 醛 A 的异构体甚多.其中属于酯类化合物,而且结构式中有苯环结构的异构体就有 6 个,它们是:



37. (5 分) 从环己烷可制备 1,4-环己二醇的二醋酸酯.下面是有关的 8 步反应(其中所有无机产物都已略去):



其中有 3 步属于取代反应、2 步属于消去反应、3 步属于加成反应.反应 _____ 和 _____ 属于取代反应.化合物的结构简式是: B

_____、C_____。反应 所用试剂和条件是_____。

七、(本题包括 2 小题,共 12 分)

38. (5 分) 将 70 克过氧化钠和氧化钠的混和物跟 98 克水充分反应后, 所得氢氧化钠溶液的质量百分比浓度为 50%。试分别写出过氧化钠和氧化钠跟水反应的化学方程式, 并计算原混和物中过氧化钠和氧化钠的质量各为多少克。

39. (7 分) 硫酸银的溶液解度较小, 25 时, 每 100 克水仅溶解 0.836 克。

(1) 25 时, 在烧杯中放入 6.24 克硫酸银固体, 加 200 克水, 经充分溶解后, 所得饱和溶液的体积为 200 毫升。计算溶液中 Ag^+ 的摩尔浓度。

(2) 若在上述烧杯中加入 50 毫升 0.0268 摩/升 BaCl_2 溶液, 充分搅拌, 溶液中 Ag^+ 的摩尔浓度是多少?

(3) 在(1)题烧杯中需加入多少升 0.0268 摩/升 BaCl_2 溶液, 才能使原溶液中 Ag^+ 浓度降低至 0.0200 摩/升?

1993 年答案及评分标准

一、(本题包括 5 小题, 每小题 1 分, 共 5 分)

1. B 2. D 3. D 4. B 5. C

二、(本题包括 18 小题, 每小题 2 分, 共 36 分)

6. A、C 7. C 8. B、C 9. B、C
10. D 11. B 12. A 13. A、C
14. D 15. B、C 16. B 17. C
18. A 19. C 20. A 21. A、C
22. C 23. A、C

三、(本题包括 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分)

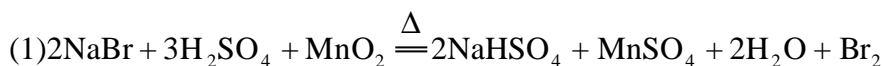
24. B、C 25. C 26. A 27. D 28. D

四、(本题包括 2 小题, 共 8 分)

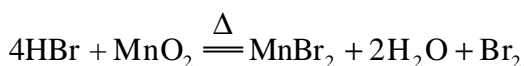
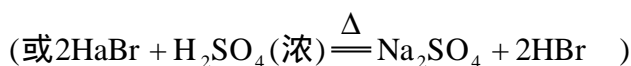
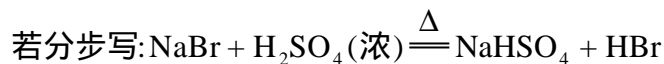
29. (2 分)

A、D. (全对才给分; 只答 1 个, 答对也不给分) (2 分)

30. (6 分)



[若写 $2\text{NaBr} + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$ 不给分;



这两步反应全对才给 1 分, 只对 1 个不给分]。

冷凝 (1 分)

吸收未冷凝的气体 (1 分)

(2) 溴蒸气会腐蚀橡皮塞和橡皮管 (1 分)

(3) 答: 当气体被吸收时, 液体上升到漏斗中. 由于漏斗的容积较大, 导致烧杯中液面下降, 使漏斗口脱离液面, 漏斗中的液体又流回烧杯中, 从而防止了倒吸. (2 分)

评分要点: 漏斗容积较大(1 分), 烧杯中液面下降, 使漏斗口脱离液面(或使液面低于漏斗口)(1 分). 未答出要点含意的不给分.

五(本题包括 4 小题, 共 12 分)

31. (3 分)

(1) $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 或 $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ (用离子方程式表示也同样给分) (1 分)

(2) SO_2 (1 分)

(3) Na_2SO_3 (1 分)

32. (2 分) 小于 (1 分)

答: 甲瓶氨水的浓度是乙瓶氨水的浓度的 10 倍, 故甲瓶氨水的电离度比乙瓶氨水的电离度小, 所以甲、乙两瓶氨水中 $[\text{OH}^-]$ 之比小于 10. (1 分)

33. (3 分) C (1 分)

答: 首先, 因为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$, $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$ (只写后一方程式也算对)

所以溶液中 HCO_3^- 的浓度逐渐增大; (方程式和文字说明两者缺一不给分)

(1 分)

而后, 因为 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

(写 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 也对)

所以溶液中 HCO_3^- 的浓度减小

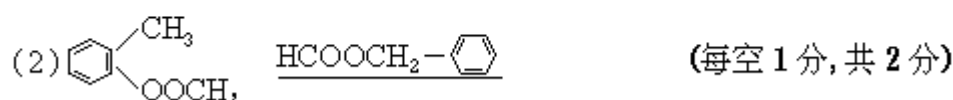
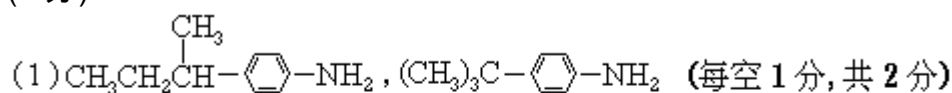
(方程式和文字说明两者缺一就不给分) (1 分)

34. (4分)
- (1) $c=2$ (1分)
- (2) $b=0.25$ 和 $c=1.5$ (两空都对才给分) (1分)
- (3) $a+c=2$ (1分)
- $2b+c=2$ (1分)

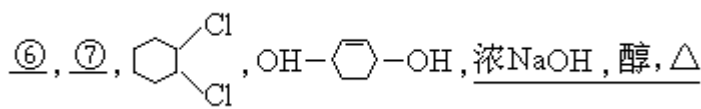
六、(本题包括3小题,共12分)

35. (3分)
- $\underline{\text{CH}_2=\text{CHCN}}, \underline{\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2}, \underline{\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5}$ (每空1分,共3分)

36. (4分)



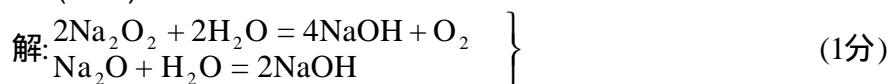
37. (5分)



(每空1分,共5分)

七、(本题包括2小题,共12分)

38. (5分)



[解法一] 设混和物中含 x 摩 Na_2O_2 和 y 摩 Na_2O

$$\begin{cases} 78x + 62y = 70 & (1\text{分}) \\ \frac{(2x + 2y) \times 40}{98 + 70 - 0.5x \times 32} \times 100\% = 50\% & (1\text{分}) \end{cases}$$

解得: $x=0.50$ Na_2O_2 质量 = $0.50 \times 78 = 39$ (克) (1分)

$y=0.50$ Na_2O 质量 = $0.50 \times 62 = 31$ (克) (1分)

[解法二] 设混合物中 Na_2O_2 质量为 x 克, Na_2O 质量为 $(70-x)$ 克

$$\frac{\left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 2 \times 40}{70 + 98 - \frac{x}{78} \times 0.5 \times 32} \times 100\% = 50\% \quad (2\text{分})$$

解得: $x=39$ Na_2O_2 质量为 39 克 (1分)

$70-x=31$ Na_2O 质量为 31 克 (1分)

[解法三] 设混合物中 Na_2O_2 质量为 x 克, Na_2O 质量为 $(70-x)$ 克

$$\frac{\left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 2 \times 40}{\left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 2 \times 40 + 98 - \left(\frac{x}{78} \times \frac{70-x}{62}\right) \times 18} \times 100\% = 50\% \quad (2\text{分})$$

解得: $x=39$ Na_2O_2 质量为 39 克 (1 分)

$70-x=31$ Na_2O_2 质量为 31 克 (1 分)

39. (7 分) 解:

$$(1) [\text{Ag}^+] = \frac{0.836}{0.100} \times 2 = 0.0536 (\text{摩} / \text{升}) \quad (1 \text{分})$$

(2) Ag_2SO_4 固体过量, 该溶液仍为 Ag_2SO_4 饱和溶液.

$$[\text{Ag}^+] = 0.0536 (\text{摩} / \text{升}) \quad (2 \text{分})$$

[说明] 只要答出 $[\text{Ag}^+] = 0.0536$ 摩/升, 未说明原因, 同样给分.

[解题思路] Ag_2SO_4 饱和溶液的浓度与 BaCl_2 溶液的浓度相等, 但体积比为 4:1, 因而参加反应的 Ag_2SO_4 的质量仅为原溶液中 Ag_2SO_4 质量的 1/4. 根据原加入的水和

Ag_2SO_4 固体的质量以及 Ag_2SO_4 的溶解度可判断, 即使 BaCl_2 反应后, 尚有多余的 Ag_2SO_4 固体. 因而最后溶液仍为 Ag_2SO_4 饱和溶液, $[\text{Ag}^+]$ 不变, (以上内容不要求考生在卷面上回答.)

(3) 设加入的 BaCl_2 溶液的体积为 V (升)

$$\frac{\frac{6.24}{312} - 0.0268 \times V}{0.200 + V} \times 2 = 0.0200 (\text{摩} / \text{升}) \quad (3 \text{分})$$

$$V = 0.489 (1 \text{分})$$

1993 年试题
(湖南、云南、海南、北京等省市用题)

第 卷

可能用到的数据

原子量: H1 N14 O16 Na23

一、选择题(本题包括5小题,每小题2分,共10分.每小题只有一个选项符合题意.)

- 1992年,我国取得的重大科技成果之一是发现了三种元素的新的同位素,其中一种是 $^{208}_{80}\text{Hg}$,它的中子数是
(A)80 (B)128 (C)208 (D)288
- 下列元素的单质中,最易跟氢气反应生成氢化物的是
(A)硼 (B)氮 (C)氟 (D)碳
- 暂时硬水煮沸后的水垢主要是
(A) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (B) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
(C) MgCO_3 (D) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 CaCO_3
- 下列各组指定原子序数的元素,不能形成 AB_2 型化合物的是
(A)6 和 8 (B)16 和 8
(C)12 和 9 (D)11 和 6
- 下列各组物质的晶体中,化学键类型相同、晶体类型也相同的是
(A) SO_2 和 SiO_2 (B) CO_2 和 H_2O
(C) NaCl 和 HCl (D) CCl_4 和 KCl

二、选择题(本题包括10小题,每小题3分,共30分.每小题有一个或两个选项符合题意.)

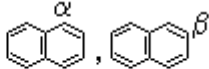
若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给1分.选两个且都正确的给3分.但只要选错一个,该小题就为0分.)

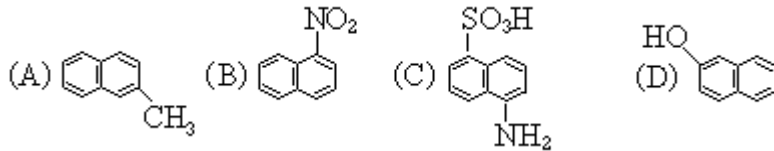
6. 已知: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$, 若反应速度分别用 V_{NH_3} 、 V_{O_2} 、 V_{NO} 、 $V_{\text{H}_2\text{O}}$ (摩/升·分)表示,则正确的关系是

- (A) $\frac{4}{5}V_{\text{NH}_3} = V_{\text{O}_2}$ (B) $\frac{5}{6}V_{\text{O}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}}$
(C) $\frac{2}{3}V_{\text{NH}_3} = V_{\text{H}_2\text{O}}$ (D) $\frac{4}{5}V_{\text{O}_2} = V_{\text{NO}}$

7. 25毫升 pH=10 的氢氧化钾溶液跟 50 毫升 pH=10 的氢氧化钡溶液混和,混和液的 pH 值是

- (A)9.7 (B)10 (C)10.3 (D)10.7

8. 萘环上的位置可用 α 、 β 表示,如 . 下列化合物中 α 位有取代基的是

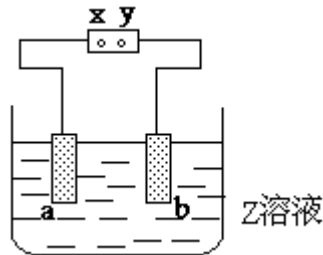


9. 下列反应中,有黑色物质生成的是

- (A) 蔗糖和稀硫酸共热
 (B) 镁在二氧化碳中燃烧
 (C) 三氯化铁溶液和氢氧化钾溶液混和
 (D) 硫粉和铁粉共热

10. 右图中 x、y 分别是直流电源的两极,通电后发现 a 极板质量增加, b 极板处有无色无臭气体放出,符合这一情况的是

	a 极板	b 极板	x 电极	Z 溶液
(A)	锌	石墨	负极	CuSO_4
(B)	石墨	石墨	负极	NaOH
(C)	银	铁	正极	AgNO_3
(D)	铜	石墨	负极	CuCl_2

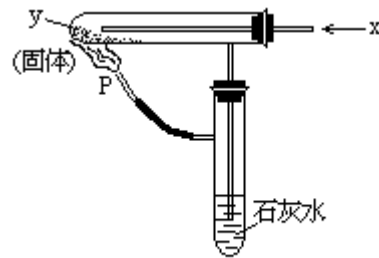


11. 摩尔浓度相等的下列溶液, pH 值由大到小的顺序是

- (A) Na_2CO_3 NaHCO_3 NaCl NH_4Cl
 (B) Na_2CO_3 NaHCO_3 NH_4Cl NaCl
 (C) Na_2CO_3 NaCl NH_4Cl NaHCO_3
 (D) Na_2CO_3 NH_4Cl NaHCO_3 NaCl

12. 按右图装置持续通入 x 气体,并在管口 p 处点燃,实验结果使澄清的石灰水变混浊.则 x、y 可以是

- (A) H_2 和 NaHCO_3 (B) CO 和 Na_2CO_3
 (C) CO 和 CuO (D) H_2 和 Fe_2O_3



T93-8

根据以下叙述,回答第 13 至 15 题

某化工厂按如下步骤进行生产:(1)以煤为燃料煅烧石灰石;(2)用饱

和碳酸钠溶液充分吸收步骤(1)中产生的二氧化碳;(3)使步骤(1)中产生的氧化钙跟水反应;(4)消石灰跟碳酸钠反应。

13. 该厂生产过程中涉及的物质有: 石灰石, 纯碱, 小苏打, 烧碱, 二氧化碳, 消石灰. 下列叙述正确的是

- (A) 起始原料是 (B) 起始原料是
(C) 最终产品是 (D) 最终产品是

14. 该厂生产过程的优点可能有: 排放的气体对大气无污染; 生产过程中的部分产品可作为起始原料使用; 无高温作业, 其中正确的是

- (A) 只有 (B) 只有
(C) 和 (D) 和

15. 生产过程中没有涉及的化学反应类型是

- (A) 分解反应 (B) 化合反应
(C) 置换反应 (D) 复分解反应

三、选择题(本题包括11小题, 每小题4分, 共44分. 每小题只有一个选项符

合题意.)

16. N_A 代表阿佛加德罗常数, 下列说法正确的是

- (A) 2.3 克钠由原子变为离子时, 失去的电子数为 $0.1N_A$
(B) 18 克重水(D_2O)所含的电子数为 $10N_A$
(C) 28 克氮气所含的原子数为 N_A
(D) 在 20 , 1.01×10^5 帕时, 11.2 升氧气所含的原子数为 N_A

17. 下列各组离子, 在溶液中不能大量共存的是

- (A) H^+ , K^+ , Cl^- , NO_3^-
(B) K^+ , Al^{3+} , Cl^- , AlO_2^-
(C) Na^+ , K^+ , CO_3^{2-} , NO_3^-
(D) Al^{3+} , Cu^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^-

18. 能正确表示下列反应的离子方程式是

- (A) 铁跟盐酸反应: $2Fe + 6H^+ = 2Fe^{3+} + 3H_2$
(B) 磷酸二氢钙溶液跟氢氧化钙溶液反应:
 $H_2PO_4^- + 2OH^- = PO_4^{3-} + 2H_2O$
(C) 碳酸钙跟醋酸反应: $CaCO_3 + 2CH_3COOH = Ca^{2+} + 2CH_3COO^- + H_2O + CO_2$
(D) 铜片跟稀硝酸反应: $Cu + NO_3^- + 4H^+ = Cu^{2+} + NO + 2H_2O$

19. 硫酸铵在强热条件下分解, 生成氨、二氧化硫、氮气和水的. 反应中生成的氧化产物和还原产物的物质的量之比是

- (A) 1:3 (B) 2:3 (C) 1:1 (D) 4:3

20. 在 1 升浓度为 c 摩/升的弱酸 HA 溶液中, HA、 H^+ 和 A^- 的物质的量之和为 nc 摩, 则 AH 的电离度是

- (A) $n \times 100\%$ (B) $\frac{n}{2} \times 100\%$ (C) $(n-1) \times 100\%$ (D) $n\%$

21. 下列各组溶液, 不用其它试剂, 就可以将它们区别开的是

- (A) 盐酸 氢氧化钠 碳酸钠 硫酸钠

- | | | | |
|----------|-----|------|------|
| (B) 盐酸 | 硝酸铵 | 氢氧化钠 | 硝酸钠 |
| (C) 氢氧化钠 | 硫酸镁 | 碳酸钠 | 硫酸氢钠 |
| (D) 氯化钡 | 硫酸钠 | 氯化钙 | 硝酸钙 |

22. 分子量为 M 的某物质在室温下的溶解度为 S 克/100 克水, 此时测得饱和溶液的密度为 d 克/厘米³. 则该饱和溶液的摩尔浓度是

- (A) $\frac{M}{10Sd}$ 摩/升 (B) $\frac{1000Sd}{M(100+S)}$ 摩/升
 (C) $\frac{10Sd}{M}$ 摩/升 (D) $\frac{M(100+S)}{1000Sd}$ 摩/升

23. a 、 b 、 c 、 d 、 e 分别是 Cu 、 Ag 、 Fe 、 Al 、 Mg 5 种金属中的一种. 已知: (1) a 、 c 均能与稀硫酸反应放出气体; (2) b 与 d 的硝酸盐反应, 置换出单质 d ; (3) c 与强碱反应放出气体; (4) c 、 e 在冷浓硫酸中发生钝化. 由此可判断 a 、 b 、 c 、 d 、 e 依次为

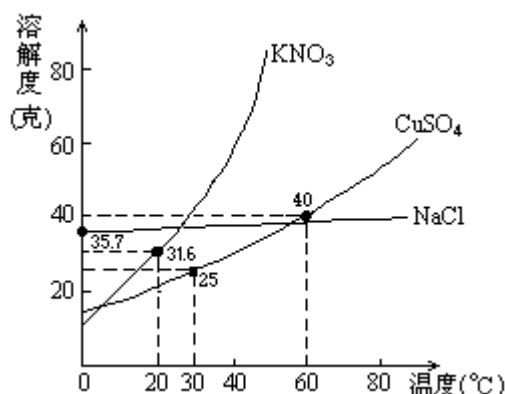
- (A) Fe Cu Al Ag Mg
 (B) Al Cu Mg Ag Fe
 (C) Mg Cu Al Ag Fe
 (D) Mg Ag Al Cu Fe

24. 将适量铁粉放入三氯化铁溶液中, 完全反应后, 溶液中的 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 浓度相等. 则已反应的 Fe^{3+} 和未反应的 Fe^{3+} 的物质的量之比是

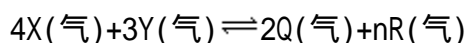
- (A) 2:3 (B) 3:2 (C) 1:2 (D) 1:1

25. 下图是几种盐的溶解度曲线. 下列说法正确的是

- (A) 40 时, 将 35 克食盐溶于 100 克水中, 降温至 0 时, 可析出氯化钠晶体
 (B) 20 时, 硝酸钾饱和溶液的质量百分比浓度是 31.6%
 (C) 60 时, 200 克水中溶解 80 克硫酸铜达饱和. 当降温至 30 时, 可析出 30 克硫酸铜晶体
 (D) 30 时, 将 35 克硝酸钾和 35 克食盐同时溶于 100 克水中, 蒸发时, 先析出的是氯化钠



26. 在一个固定体积的密闭容器中, 放入 3 升 X (气) 和 2 升 Y (气), 在一定条件下发生下列反应:



达到平衡后, 容器内温度不变, 混和气体的压强比原来增加 5%, X 的浓度

减小 $\frac{1}{3}$,则该反应方程式中的n值是

- (A)3 (B)4 (C)5 (D)6

第 卷

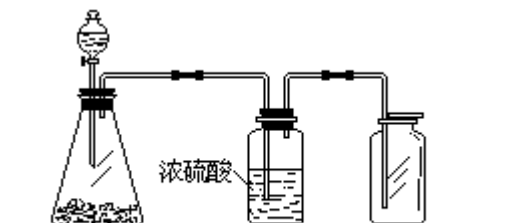
可能用到的数据

原子量: H1 C12 N14 O16 Na23
Al27 S32 Cl35.5 Ca40 Br80 Ag108

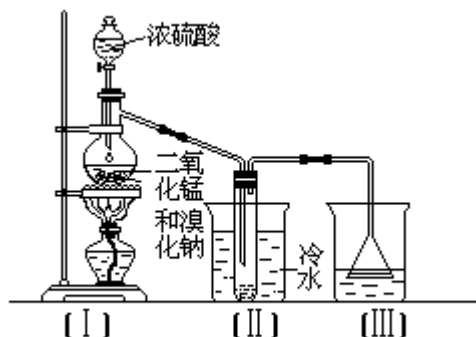
四、(本题包括 2 小题,共 12 分)

27. (3分)下页左图是一套实验室制气装置,用于发生、干燥和收集气体.下列各组物质中能利用这套装置进行实验的是__(填正确选项的标号).

- (A)铜屑和浓硝酸
(B)二氧化锰和浓盐酸
(C)电石和水
(D)碳酸钙和稀盐酸



T93-10



T93-11

28. (9分)根据右上图实验,填空和回答问题:

(1)烧瓶中所发生的主要反应的化学方程式是_____,装置()的烧杯中冷水所起的作用是_____,装置()的烧杯中液体的作用是_____.

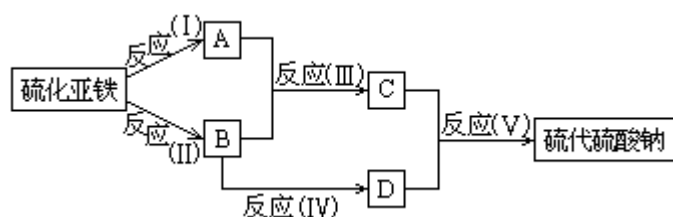
(2)进行此实验时,烧瓶内的橡皮塞最好用锡箔包住,用橡皮管连接的两玻璃管口要相互紧靠,这是因为_____.

(3)装置()的烧杯中使用倒置漏斗可防止液体倒吸,试简述其原因.

五、(本题包括 4 小题,共 18 分)

29. (4分)已知硫粉跟亚硫酸钠溶液共热可制得硫代硫酸钠.现以硫化亚铁为主要原料,按下图制取硫代硫酸钠.图中的 A、B、C 和 D 是硫单质或

硫的化合物,其它不含硫的反应产物已被略去,各步反应可以添加必要的试剂.



请填写下列空白:

(1) 反应()的化学方程式是:_____.

(2) 物质 B 的分子式是:_____.

(3) 物质 D 的分子式是:_____.

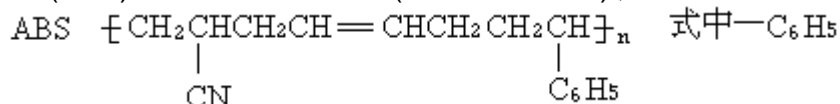
30. (3分) 甲、乙两瓶氨水的浓度为 1 摩/升和 0.1 摩/升, 则甲、乙两瓶氨水中 $[OH^-]$ 之比_____ (填大于、等于或小于) 10. 请说明理由.

31. (5分) 向碳酸钠的浓溶液中逐滴加入稀盐酸, 直到不再生成二氧化碳气体为止, 则在此过程中, 溶液的碳酸氢根离子浓度变化趋势可能是: (A) 逐渐减小; (B) 逐渐增大; (C) 先逐渐增大, 而后减小; (D) 先逐渐减小, 而后增大. 你的选择是:_____ (填正确选项的标号). 试用化学方程式和简要文字表述其理由.

32. (6分) 常温下 A 和 B 两种气体组成混和气体 (A 的分子量大于 B 的分子量), 经分析混和气体中只含有氮和氢两种元素, 而且, 不论 A 和 B 以何种比例混和, 氮和氢的质量比总大于 $\frac{14}{3}$. 由此可确定 A 为_____, B 为_____, 其理由是_____. 若上述混和气体中氮和氢的质量比为 7:1, 则在混和气体中 A 和 B 的物质的量之比为_____ ; A 在混和气体中的体积百分数为_____ %.

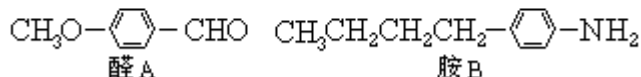
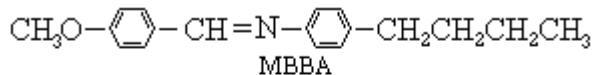
六、(本题包括 3 小题, 共 18 分)

33. (4分) 工程塑料 ABS 树脂 (结构简式如下), 合成时用了三种单体.

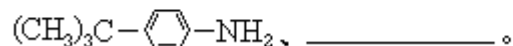
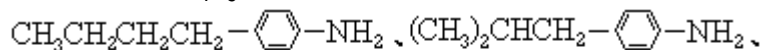


是苯基, 这三种单体的结构简式分别是: $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 、_____、_____.

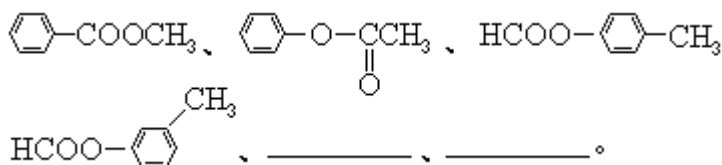
34. (6分) 液晶是一类新型材料. MBBA 是一种研究得较多的液晶化合物. 它可以看作是由醛 A 和胺 B 去水缩合的产物.



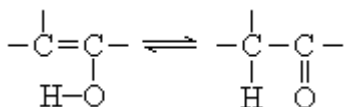
(1) 对位上有 $-\text{C}_4\text{H}_9$ 的苯胺可能有 4 个异构体, 它们是:



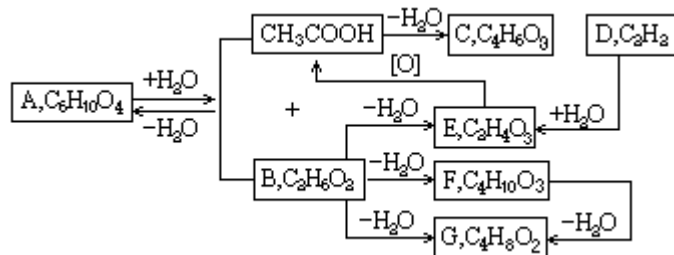
(2) 醛 A 的异构体甚多. 其中属于酯类化合物, 而且结构式中有苯环结构的异构体就有 6 个, 它们是:



35. (8分) 烯键碳原子上连接的羟基中的氢原子, 容易自动迁移到烯键的另一个碳原子上, 形成较为稳定的羰基化合物:



有机分子内、有机分子间常可脱去水分子. 下列反应图式中, 就有 6 步可以看作是脱水反应. 所有的反应条件和其它无机物都已略去. 请从图中情景推断化合物 A、B、E、G 的结构简式.



A 是 _____, B 是 _____, E 是 _____, G (有 6 角环) 是 _____.

七、(本题包括 2 小题, 共 18 分)

36. (8分) 将 70 克过氧化钠和氧化钠的混和物跟 98 克水充分反应后, 所得氢氧化钠溶液的质量百分比浓度为 50%. 试分别写出过氧化钠和氧化钠跟水反应的化学方程式, 并计算原混和物中过氧化钠和氧化钠的质量各为多少克.

37. (10分) 硫酸银的溶解度较小, 25 时, 每 100 克水仅溶解 0.836 克.

- (1) 25 时, 在烧杯中放入 6.24 克硫酸银固体, 加 200 克水, 经充分溶解后, 所得饱和溶液的体积为 200 毫升. 计算溶液中 Ag^+ 的摩尔浓度.
- (2) 若在上述烧杯中加入 50 毫升 0.0268 摩/升 $BaCl_2$ 溶液, 充分搅拌, 溶液中 Ag^+ 的摩尔浓度是多少?
- (3) 在(1)题烧杯中需加入多少升 0.0268 摩/升 $BaCl_2$ 溶液, 才能使原溶液中 Ag^+ 浓度降低至 0.0200 摩/升?

1993 年试题答案及评分标准
(湖南、云南、海南、北京等省市用题)

一、(本题包括 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

1. B 2. C 3. D 4. D 5. B

二、(本题包括 10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

6. D 7. B 8. B、C 9. B、D 10. A

11.A 12.A、C 13.A、D 14.B 15.C

三、(本题包括 11 小题,每小题 4 分,共 44 分)

16.A 17.B 18.C 19.A 20.C

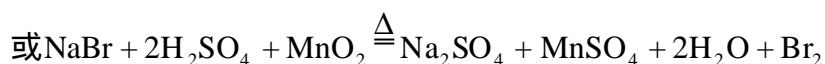
21.C 22.B 23.C 24.A 25.D

26.D

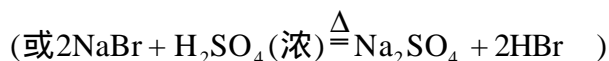
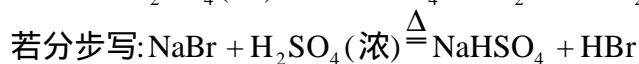
四、(本题包括 2 小题,共 12 分)

27. (3 分) A、D (只答 1 个,答对给 1 分,只答 2 个,答对给 3 分,其他答法不给分) (3 分)

28. (9 分)



[若写 $2\text{NaBr} + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$ 不给分;



这两步反应全对给 2 分,对 1 个给 1 分.]

冷凝 (1 分)

吸收未冷凝的气体 (1 分)

(2) 溴蒸气会腐蚀橡皮塞和橡皮管 (2 分)

(3) 答: 当气体被吸收时,液体上升到漏斗中.由于漏斗的容积较大,导致烧杯中液面明显下降,使漏斗口脱离液面,漏斗中的液体又流回烧杯内,从而防止了倒吸. (3 分)

评分要点: 漏斗容积较大(1 分), 烧杯中液面下降,使漏斗口脱离液面(或使液面低于漏斗口)(2 分).未答出要点含意的不给分.

五、(本题包括 4 小题,共 18 分)

29. (4 分)

(1) $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$ 或 $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ (用离子方程式表示也同样给分) (2 分)

(2) SO_2 (1 分)

(3) Na_2SO_3 (1 分)

30. (3 分) 小于 (1 分)

答: 甲瓶氨水的浓度是乙瓶氨水浓度的 10 倍,故甲瓶氨水的电离度比乙瓶氨水的电离度小,所以甲、乙两瓶氨水中 $[\text{OH}^-]$ 之比小于 10. (2 分)

31. (5 分) C

答: 首先,因为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$, $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$

(只写后一方程式也算对) (1分)

所以溶液中 HCO_3^- 的浓度逐渐增大; (1分)

而后,因为 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

(写 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 也对) (1分)

所以溶液中 HCO_3^- 的浓度减小. (2分)

32. (6分)

$\text{ANH}_3, \text{BN}_2$ (用中文写物质名称也同样给分. 每空 1 分) (2分)

纯 NH_3 气体中氮和氢的质量比为 $\frac{14}{3}$, 在纯 NH_3 中混入任何

比例的 N_2 , 都将使氮和氢的质量比大于 $\frac{14}{3}$. (2分)

4:1, 80% (每空 1 分) (2分)

六、(本题包括 3 小题, 共 18 分)

33. (4分)

$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2, \text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$ (每空 2 分, 共 4 分)

34. (6分)

(1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$ (2分)

(2) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OOCH})(\text{CH}_3), \text{HCOOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$

(每空 2 分, 共 4 分)

35. (8分)

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3, \text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH}), \text{CH}_3\text{CHO}, \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$

(每空 2 分, 共 8 分)

七、(本题包括 2 小题, 共 18 分)

36. (8分)

解: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$ (1分)

$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ (1分)

[解法一] 设混和物中含 x 摩 Na_2O_2 和 y 摩 Na_2O

$\begin{cases} 78x + 62y = 70 \\ \frac{(2x + 2y) \times 40}{98 + 70 - 0.5x \times 32} \times 100\% = 50\% \end{cases}$ (1分)

(3分)

解得: $x=0.50$ Na_2O_2 质量 = $0.5 \times 78 = 39$ (克) (1分)

$y=0.50$ Na_2O 质量 = $0.5 \times 62 = 31$ (克) (1分)

[解法二] 设混和物中 Na_2O_2 质量为 x 克, Na_2O 质量为 $(70-x)$ 克

$$\frac{\left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 2 \times 40}{70 + 98 - \frac{x}{78} \times 0.5 \times 32} \times 100\% = 50\% \quad (4\text{分})$$

解得: $x=39$ Na_2O_2 质量为 39 克 (1 分)

$70-x=31$ Na_2O 质量为 31 克 (1 分)

[解法三] 设混和物中 Na_2O_2 质量为 x 克, Na_2O 质量为 $(70-x)$ 克

$$\frac{\left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 2 \times 40}{\left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 2 \times 40 + 98 - \left(\frac{x}{78} + \frac{70-x}{62}\right) \times 18} \times 100\% = 50\% \quad (4\text{分})$$

解得: $x=39$ Na_2O_2 质量为 39 克 (1 分)

$70-x=31$ Na_2O 质量为 31 克 (1 分)

37. (10 分) 解:

$$(1) [\text{Ag}^+] = \frac{0.836}{\frac{312}{0.100}} \times 2 = 0.0536 (\text{摩/升}) \quad (2\text{分})$$

(2) Ag_2SO_4 固体过量, 该溶液仍为 Ag_2SO_4 饱和溶液.

$$[\text{Ag}^+] = 0.0536 (\text{摩/升}) \quad (3\text{分})$$

[说明] 只要答出 $[\text{Ag}^+] = 0.0536 (\text{摩/升})$, 未说明原因, 同样给分.

[解题思路] Ag_2SO_4 饱和溶液的浓度与 BaCl_2 溶液的浓度相等, 但体积比为 4:1, 因而参加反应的 Ag_2SO_4 的质量仅为原溶液中 Ag_2SO_4 质量的 1/4. 根据原加入的水和 Ag_2SO_4 固体的质量以及 Ag_2SO_4 的溶解度, 可判断, 即使 BaCl_2 反应后, 尚有多余的 Ag_2SO_4 固体. 因而最后溶液仍为 Ag_2SO_4 饱和溶液, $[\text{Ag}^+]$ 不变. (以上内容不要求考生在卷面上回答.)

(3) 设加入的 BaCl_2 溶液的体积为 V (升)

$$\frac{\frac{6.24}{312} - 0.0268 \times V}{0.200 + V} \times 2 = 0.0200 (\text{摩/升}) \quad (4\text{分})$$

$$V = 0.489 (\text{升}) \quad (1\text{分})$$

1994 年试题

第 卷 (选择题共 84 分)

可能用到的数据

相对原子质量(原子量): H-1 C-12 N-14 O-16
Na-23 Mg-24 Al-27 Cl-35.5
K-39 Ca-40 Cu-64 Ag-108

一、选择题(本题包括5小题,每小题2分,共10分.每小题只有一个选项符合题意.)

1. 下列气体不会造成大气污染的是 []

(A) 二氧化硫 (B) 氮气 (C) 一氧化碳 (D) 一氧化氮

2. 少量下列化学药品应保存在水里的是 []

(A) 金属钾 (B) 白磷 (C) 硫磺 (D) 苯

3. 锌钡白是一种白色颜料,其主要成分是难溶于水的锌盐和钡盐,它们是 []

(A) $ZnCO_3$ 和 $BaCl_2$ (B) $ZnCl_2$ 和 $BaCO_3$
(C) ZnS 和 $BaSO_4$ (D) $ZnCO_3$ 和 $Ba(NO_3)_2$

4. 下列反应起了氮的固定作用的是 []

(A) N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3
(B) NO 与 O_2 反应生成 NO_2
(C) NH_3 经催化氧化生成 NO
(D) 由 NH_3 制碳铵和硫铵

5. 下列物质中,导电性能最差的是 []

(A) 熔融氢氧化钠 (B) 石墨棒
(C) 盐酸溶液 (D) 固态氯化钾

二、选择题(本题包括14小题,每小题3分,共42分.每小题有一个或两个选项符合题意.若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给1分,选两个且正确的给3分.但只要选错一个,该小题就为0分.)

6. 已知元素 X、Y 的核电荷数分别是 a 和 b,它们的离子 X^{m+} 和 Y^{n-} 的核外电子排布相同,则下列关系式正确的是 []

(A) $a=b+m+n$ (B) $a=b-m+n$
(C) $a=b+m-n$ (D) $a=b-m-n$

7. 分别燃烧下列各组物质中的两种有机化合物,所得 CO_2 和 H_2O 的物质
的量之比相同的有 []

(A) 乙烯、丁二烯 (B) 乙醇、乙醚($C_2H_5-O-C_2H_5$)
(C) 苯、苯酚 (D) 醋酸、葡萄糖

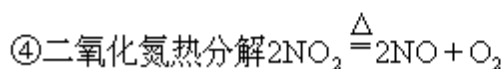
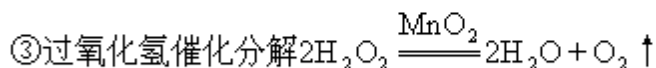
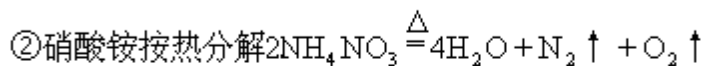
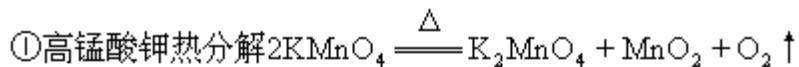
8. 下列说法正确的是 []

(A) 漂白粉的有效成份是氯酸钠
(B) 氟化氢在空气中呈现白雾,这种白雾有剧毒

(C)碘化钾水溶液能使淀粉变蓝

(D)氟气通入水中有氧气生成

9. 下列反应适用于实验室制备氧气的是 [].



(A)只有 (B) 和 (C) 和 (D)

10. 一定量的盐酸跟过量的铁粉反应时,为了减缓反应速度,且不影响生成氢气的总量,可向盐酸中加入适量的 [].

(A)NaOH(固体) (B)H₂O (C)NH₄Cl(固体) (D)CH₃COONa(固体)

11. 在氯化铵溶液中,下列关系式正确的是 [].

(A)[Cl⁻] > [NH₄⁺] > [H⁺] > [OH⁻]

(B)[NH₄⁺] > [Cl⁻] > [H⁺] > [OH⁻]

(C)[Cl⁻] = [NH₄⁺] > [H⁺] = [OH⁻]

(D)[NH₄⁺] = [Cl⁻] > [H⁺] > [OH⁻]

12. 设 N_A 代表阿佛加德罗常数,下列说法正确的是 [].

(A)2.4 克金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 0.1N_A

(B)2 克氢气所含原子数目为 N_A

(C)在 25 °C, 压强为 1.01 × 10⁵ 帕时, 11.2 升氮气所含的原子数目为 N_A

(D)17 克氨气所含电子数目为 10N_A

13. 在 pH = 1 的无色透明溶液中不能大量共存的离子组是 []

(A)Al³⁺ Ag⁺ NO₃⁻ Cl⁻ (B)Mg²⁺ NH₄⁺ NO₃⁻ Cl⁻

(C)Ba²⁺ K⁺ S²⁻ Cl⁻ (D)Zn²⁺ Na⁺ NO₃⁻ SO₄²⁻

14. 下列离子方程式中不正确的是 [].

(A)碳酸氢钙溶液跟盐酸反应: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$

(B)碘化钾溶液跟适量溴水反应: $2\text{I}^- + \text{Br}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$

(C)将金属钠加入水中: $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2$

(D)将氯气通入氯化亚铁溶液中 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

15. 在一定温度下,向足量的饱和 Na₂CO₃ 溶液中加入 1.06 克无水 Na₂CO₃, 搅拌后静置,最终所得晶体的质量 [].

(A)等于 1.06 克 (B)大于 1.06 克而小于 2.86 克

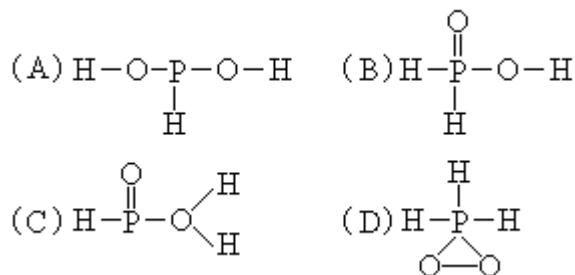
(C)等于 2.86 克 (D)大于 2.86 克

16. X、Y、Z、M 代表四种金属元素. 金属 X 和 Z 用导线连接放入稀硫酸



中时, X 溶解, Z 极上有氢气放出; 若电解 Y^{2+} 和 Z^{2+} 离子共存的溶液时, Y 先析出; 又知 M^{2+} 离子的氧化性强于 Y^{2+} 离子. 则这四种金属的活动性由强到弱的顺序为 [].

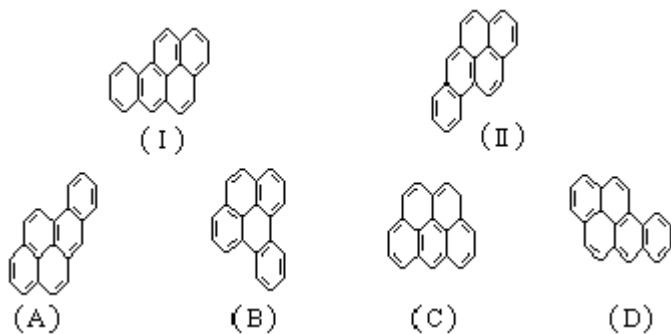
- (A) $X > Z > Y > M$ (B) $X > Y > Z > M$
 (C) $M > Z > X > Y$ (D) $X > Z > M > Y$

17. 已知磷酸分子 $\left[\begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \quad \text{O}-\text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{P} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}-\text{O} \quad \text{O} \end{array} \right]$ 中的三个氢原子都可以跟重水分子 (D_2O) 中的 D 原子发生氢交换. 又知次磷酸 (H_3PO_2) 也可跟 D_2O 进行氢交换, 但次磷酸钠 (NaH_2PO_2) 却不再能跟 D_2O 发生氢交换. 由此可推断出 H_3PO_2 的分子结构是 ().



根据以下叙述, 回答第 18 和 19 题

萘分子的结构式可以表示为  或 , 两者是等同的. 苯并[a]芘是强致癌物质 (存在于烟囱灰、煤焦油、燃烧烟草的烟雾和内燃机的尾气中). 它的分子由五个苯环并合而成, 其结构式可以表示 (I) 或 (II), 这两者也是等同的. 现有结构式 (A) ~ (D), 其中



18. 跟 ()、() 式等同的结构式是 [].

19. 跟 ()、() 式是同分异构体的是 [].

三、选择题 (本题包括 8 个小题, 每小题 4 分, 共 32 分. 每小题只有一个选项符合题意.)

20. 已知某盐在不同温度下的溶解度如右表. 若把质量百分比浓度为 22% 的该盐溶液由 50 逐渐冷却, 则开始析出晶体的温度范围是 [].

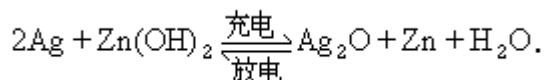
温度 (°C)	0	10	20	30	40
溶解度 (克/100 克水)	11.5	15.1	19.4	24.4	37.6

- (A) 0 ~ 10 (B) 10 ~ 20
 (C) 20 ~ 30 (D) 30 ~ 40

21. 一定质量的无水乙醇完全燃烧时放出的热量为 Q , 它所生成的 CO_2 用过量饱和石灰水完全吸收, 可得 100 克 CaCO_3 沉淀, 则完全燃烧 1 摩尔无水乙醇时放出的热量是 [].

- (A) $0.5Q$ (B) Q (C) $2Q$ (D) $5Q$

22. 银锌电池广泛用作各种电子仪器的电源, 它的充电和放电过程可以表示为:



在此电池放电时, 负极上发生反应的物质是 [].

- (A) Ag (B) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ (C) Ag_2O (D) Zn

23. 把含有某一种氯化物杂质的氯化镁粉末 95 毫克溶于水后, 与足量的硝酸银溶液反应, 生成氯化银沉淀 300 毫克, 则该氯化镁中的杂质可能是 [].

- (A) 氯化钠 (B) 氯化铝 (C) 氯化钾 (D) 氯化钙

24. 38.4 毫克铜跟适量的浓硝酸反应, 铜全部作用后共收集到气体 22.4 毫升 (标准状况), 反应消耗的 HNO_3 的物质的量可能是 [].

- (A) 1.0×10^{-3} 摩尔 (B) 1.6×10^{-3} 摩尔
(C) 2.2×10^{-3} 摩尔 (D) 2.0×10^{-3} 摩尔

25. 100 毫升 0.3 摩尔/升 Na_2SO_4 溶液和 50 毫升 0.2 摩尔/升 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混合后, 溶液中 SO_4^{2-} 离子的物质的量浓度为 ().

- (A) 0.20 摩尔/升 (B) 0.25 摩尔/升
(C) 0.40 摩尔/升 (D) 0.50 摩尔/升

26. 若短周期中的两种元素可以形成原子个数比为 2:3 的化合物, 则这两种元素的原子序数之差 不可能 是 ().

- (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 6

27. 某体积可变的密闭容器, 盛有适量的 A 和 B 的混合气体, 在一定条件下发生反应: $\text{A} + 3\text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ 若维持温度和压强不变, 当达到平衡时, 容器的体积为 V 升, 其中 C 气体的体积占 10%, 下列推断正确的是 [].

- 原混和气体的体积为 1.2V 升;
原混和气体的体积为 1.1V 升;
反应达平衡时气体 A 消耗掉 0.05V 升;
反应达平衡时气体 B 消耗掉 0.05V 升;
(A) (B) (C) (D)

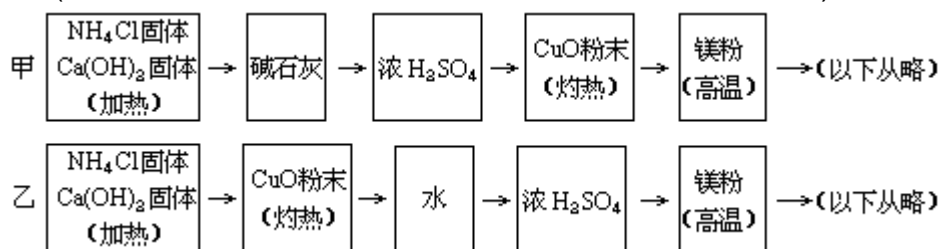
第 卷 (非选择题共 66 分)

四、(本题包括 2 小题, 共 15 分)

28. (6分) 氮跟氧化铜反应可以制备氮气 ($2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$)

而氮气跟镁在高温下反应可得到氮化镁, 但氮化镁遇水即反应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 NH_3 . 下面是甲、乙两位学生提出的制备氮化镁的两种实验方案示

意框图(实验前系统内的空气已排除;图中箭头表示气体的流向).



填空和回答问题:

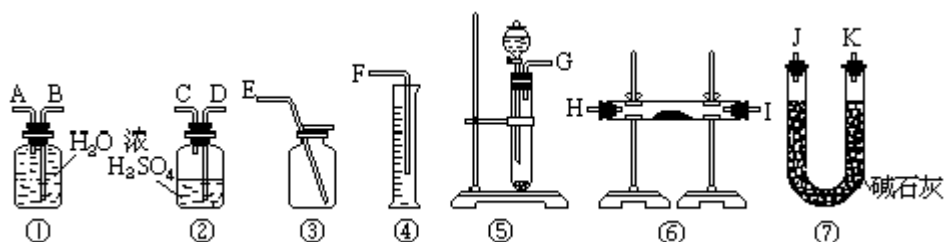
(1)甲、乙两生提出的实验方案是否能制得氮化镁?(填"能"或"不能")
甲___乙___.

(2)具体说明不能制得氮化镁的原因(如两个方案都能制得氮化镁,此
小.题.不.用.回.答.).

答:_____

29. (9分)现有一定量含有 Na_2O 杂质的 Na_2O_2 试样.请从下图中选用适当的实验装置,设计一个最简单的实验,测定 Na_2O_2 试样的纯度(可供选用的反

应物只有 CaCO_3 固体,6 摩尔/升盐酸和蒸馏水).



请填写下列空白:

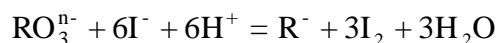
(1)写出实验中 Na_2O_2 和 Na_2O 分别发生反应的化学方程式.

(2)应选用的装置是(只要求写出图中装置的标号)_____

(3)所选用装置的连接顺序应是(填各接口的字母;连接胶管省略).

五、(本题包括 3 小题,共 16 分)

30.(4分)在一定条件下, RO_3^{n-} 和 I^- 发生反应的离子方程式如下:

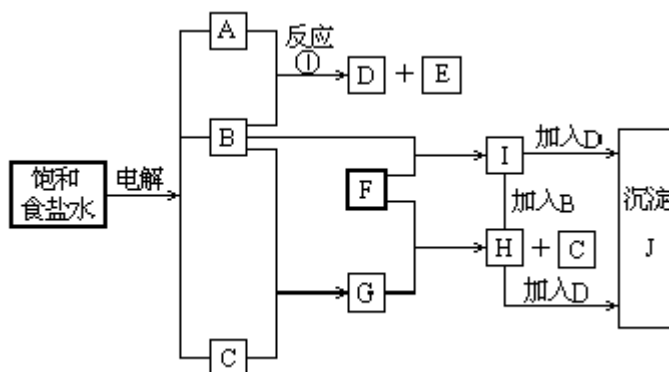


(1) RO_3^{n-} 中 R 元素的化合价是_____.

(2) R 元素的原子最外层的电子数是_____.

31. (4分)在 25 时,若 10 体积的某强酸溶液与 1 体积的某强碱溶液混和后溶液呈中性,则混和之前,该强酸 pH 值与强碱 pH 值之间应满足的关系是_____.

32. (8分)下图中的每一方格表示有关的一种反应物或生成物,其中粗框表示初始反应物(反应时加入或生成的水,以及生成沉淀 J 时的其他产物均已略去).



请填写下列空白:

(1)物质 B 是_____, F 是_____, J 是_____.

(2)反应 ① 的离子方程式是_____.

六、(本题包括 3 小题,共 18 分)

33. (4 分) A、B 两种有机化合物,分子式都是 $C_9H_{11}O_2N$.

(1)化合物 A 是天然蛋白质的水解产物,光谱测定显示,分子结构中不存在甲基 ($-CH_3$). 化合物 A 的结构式是_____.

(2)化合物 B 是某种分子式为 C_9H_{12} 芳香烃一硝化后的唯一产物(硝基连在芳环上). 化合物 B 的结构式是_____.

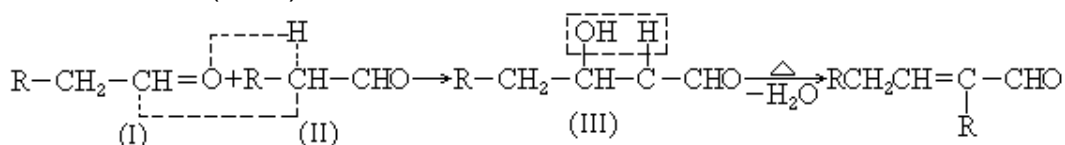
34. (3 分) 合成分子量在 2000-50000 范围内具有确定结构的有机化合物是一个新的研究领域. 1993 年报道合成了两种烃 A 和 B, 其分子式分别为 $C_{1134}H_{1146}$ 和 $C_{1398}H_{1278}$.

B 的结构跟 A 相似,但分子中多了一些结构为 $-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}\equiv\text{C}-$ 的结构单元.

B 分子比 A 分子多了_____个这样的结构单元(填写数字).

35. (11 分) 以乙烯为初始反应物可制得正丁醇 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$)

已知两个醛分子在一定条件下可以自身加成. 下式中反应的中间产物() 可看成是由() 中的碳氧双键打开, 分别跟() 中的 2-位碳原子和 2-位氢原子相连而得. () 是一种 3-羟基醛, 此醛不稳定, 受热即脱水而生成不饱和醛(烯醛):



请运用已学过的知识和上述给出的信息写出由乙烯制正丁醇各步反应的化学方程式(不必写出反应条件).

七、(本题包括 2 小题,共 17 分)

36. (7 分) 称取 0.200 克某赤铁矿样品, 矿样溶解后, 使其中的铁全部转化成 Fe^{2+} (所得溶液中不含其他还原性物质). 另称 7.90 克硫酸铈铵 $2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (摩尔质量为 632 克/摩尔), 溶解后稀释至 250 毫升. 取该溶液 30.0 毫升恰好与上述 Fe^{2+} 溶液完全反应. 反应的离子方程式为: $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$. 请计算该矿样中 Fe_2O_3 的质量百分含量 (Fe_2O_3 摩尔质量为 160 克/摩尔).

37. (10分) 现有一份 CuO 和 Cu₂O 混合物, 用 H₂ 还原法测定其中 CuO 的质量 x(克). 实验中可以测定如下数据: W - 混合物的质量(克), W_{H₂O} - 生成 H₂O 的质量(克), W_{Cu} - 生成 Cu 的质量(克), V_{H₂} - 消耗的 H₂ 在标准状况下的体积(升)

(已知摩尔质量: Cu - 64 克/摩尔、CuO - 80 克/摩尔、Cu₂O - 144 克/摩尔、H₂O - 18 克/摩尔)

(1) 为了计算 x, 至少需要测定上述四个数据中 ___ 个, 这几个数据的

组合共有 _____ 种, 请将这些组合一一填入下表空格中.

说明: 选用 W、W_{H₂O}、W_{Cu}、V_{H₂} 表示, 不必列出具体计算式.

每个空格中填一种组合, 有几种组合就填几种, 不必填满.

(2) 从上述组合中选写一个含 W 的求 x 的计算式:

x = _____

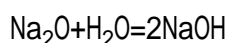
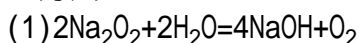
参考答案

- 一、 1.B 2.B 3.C 4.A 5.D
 二、 6.A 7.C,D 8.B,D 9.C 10.B,D
 11.A 12.D 13.A,C 14.A,C 15.D
 16.A 17.B 18.A,D 19.B
 三、 20.D 21.C 22.D 23.B 24.C
 25.C 26.D 27.A

四、 28. (6分)

(1) 甲不能, 乙能 (2) 甲方案中反应产生的 NH₃ 全部被 H₂SO₄ 吸收, 不能进行后续反应.

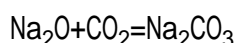
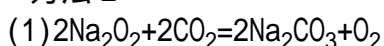
29. 方法 1



(2)

(3) (G)接(A) (B)接(F)

方法 2



(2)

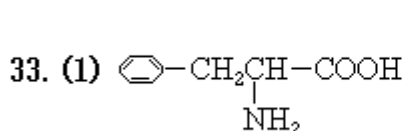
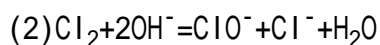
(3) (G)接 (D) (C) 接 (H) (I) [或 (I) (H)] 接 (J) (K) [或 (K) (J)] 接 (A) (B) 接 (F) (方法 2 全答对也只有 6 分)

五、 30. (1)+5

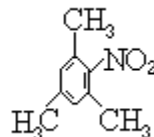
(2)7

31. 强酸的 pH 值与强碱的 pH 值之和等于 15(注:若答"强酸的 [H⁺] 与强碱的 [OH⁻] 之比为 1:10", 以及其他未用 pH 值表达的, 均为零分.)

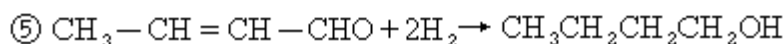
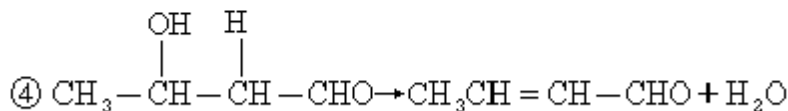
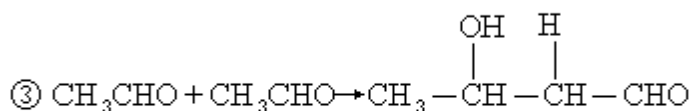
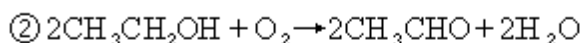
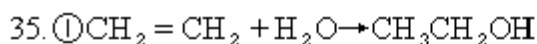
32. (1) Cl₂(或氯气), Fe(或铁), Fe(OH)₃(或氢氧化铁)



(2)



34. 33



(其中 式连写一个式子给 4 分)

七、36. 解: Ce⁴⁺ 物质的量浓度 = $\frac{7.90}{632} \times \frac{1000}{250} = 0.0500$ (摩尔 / 升)

Fe₂O₃ 质量百分含量 = $\frac{0.0300 \times 0.0500 \times 160}{2 \times 0.200} \times 100\% = 60\%$

37. 解: (1) 2, 5

W、W _{Cu}	W、W _{H₂O}	W、V _{H₂}	W _{Cu} 、W _{H₂O}
W _{Cu} 、W _{H₂}			

(2) $x = \frac{40W - 45W_{\text{Cu}}}{4}$ (或 $x = \frac{40W_{\text{H}_2\text{O}} - 5W}{4}$, 或 $x = \frac{225V_{\text{H}_2} - 35W}{28}$)

1995 年试题

一、选择题(本题包括5小题,每小题3分,共15分.每小题只有一个选项符合题意.)

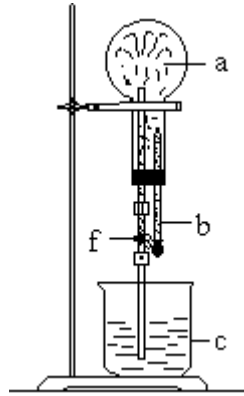
请分别比较1-3小题中前后2个值的大小.用(A),(B),(C),(D)表示前者和后者的关系.

1. N 和 Ne 的原子半径 ()
A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能肯定
2. F_2 和 Br_2 的沸点 ()
A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能肯定
3. $^{17}_8O$ 和 $^{16}_8O$ 原子的核外电子数 ()
A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 不能肯定
4. 据报道,1994 年 12 月科学家发现了一种新元素,它的原子核内有 161 个中子,质量数为 272. 该元素的原子序数为 ()
A. 111 B. 161 C. 272 D. 433
5. 下列物质中,既可与盐酸反应,又可与氢氧化钠溶液反应的是 ()
A. $NaHSO_4$ B. $NaHCO_3$
C. Na_2SO_3 D. NH_4NO_3

二. 选择题(本题包括15小题,每小题3分,共45分.每小题有一个或两个选项符合题意.若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为 0 分;若正确答案包括两个选项.只选一个且正确的给 1 分,选两个且都正确的给 3 分,但只要选错一个,该小题就为 0 分.)

6. 下列溶液中,在空气里既不易被氧化,也不易分解,且可以用无色玻璃试剂瓶存放的是 ()
A. 石炭酸 B. 氢硫酸 C. 氢氟酸 D. 醋酸
7. 在下图装置中,烧瓶中充满干燥气体 a,将滴管中的液体 b 挤入烧瓶内,轻轻振荡烧瓶,然后打开弹簧夹 f,烧杯中的液体 b 呈喷泉状喷出,最终几乎充满烧瓶.则 a 和 b 分别是 ()

	a(干燥气体)	b(液体)
(A)	NO_2	水
(B)	CO_2	4 摩/升 $NaOH$ 溶液
(C)	Cl_2	饱和 $NaCl$ 水溶液
(D)	NH_3	1 摩/升盐酸



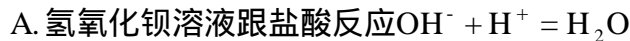
8. 在体积为 V 升的密闭容器中通入 a 摩 NO 和 b 摩 O_2 . 反应后容器内氮原子数和氧原子数之比为

- A. $\frac{a}{b}$ B. $\frac{a}{2b}$ C. $\frac{a}{a+2b}$ D. $\frac{a}{2(a+b)}$

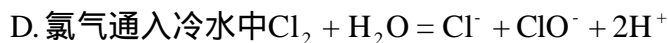
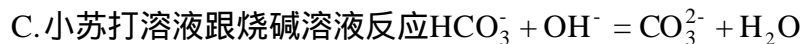
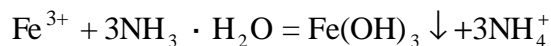
9. 下列说法正确的是, (N_0 表示阿佛伽德罗常数的值)

- A. 在常温常压下, 11.2 升氯气含有的分子数为 $0.5N_0$
 B. 在常温常压下, 1 摩氦气含有的原子数为 N_0
 C. 32 克氧气所含原子数目为 $2N_0$
 D. 在同温同压时, 相同体积的任何气体单质所含的原子数目相同

10. 下列离子方程式不正确的是



B. 三氯化铁溶液跟过量氨水反应



11. 在 $\text{pH} = 1$ 的溶液中, 可以大量共存的离子组是

- A. $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{S}^{2-}, \text{Cl}^-$
 B. $\text{Al}^{3+}, \text{Mg}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{Cl}^-$
 C. $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{AlO}_2^-, \text{NO}_3^-$
 D. $\text{K}^+, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

12. 100 毫升 0.1 摩/升醋酸与 50 毫升 0.2 摩/升氢氧化钠溶液混和, 在所得溶液中

- A. $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$
 B. $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
 C. $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
 D. $[\text{Na}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$

13. 100 毫升 6 摩/升 H_2SO_4 跟过量锌粉反应, 在一定温度下, 为了减缓反应进行的速度, 但又不影响生成氢气的总量. 可向反应物中加入适量的

- A. 碳酸钠(固体) B. 水
 C. 硫酸钾溶液 D. 硫酸铵(固体)

14. 甲酸的下列性质中,可以证明它是弱电解质的是
- 1 摩/升甲酸溶液的 pH 值约为 2
 - 甲酸能与水以任何比例互溶
 - 10 毫升 1 摩/升甲酸恰好与 10 毫升 1 摩/升 NaOH 溶液完全反应
 - 在相同条件下,甲酸溶液的导电性比强酸溶液的弱
15. 下列物质能跟镁反应并生成氢气的是
- 甲酸溶液
 - 氢氧化钠溶液
 - 氯化铵溶液
 - 碳酸钠溶液
16. 在下列四种溶液中,分别加入少量固体二氧化锰,能产生气体的是
- 3% H_2O_2 溶液
 - 1 摩/升 NaOH 溶液
 - 1 摩/升 KClO_3 溶液
 - 1 摩/升盐酸
17. 将分别盛有熔融的氯化钾、氯化镁、氧化铝的三个电解槽串联,在一定条件下通电一段时间后,析出钾、镁、铝的物质的量之比为
- 1:2:3
 - 3:2:1
 - 6:3:1
 - 6:3:2
18. 在一定温度下,可逆反应 $\text{A}(\text{气})+3\text{B}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{气})$ 达到平衡的标志是
- A 生成的速度与 C 分解的速度相等
 - 单位时间生成 n 摩 A,同时生成 3n 摩 B
 - A, B, C 的浓度不再变化
 - A, B, C 的分子数比为 1:3:2
19. 反应 $4\text{NH}_3+5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO}+6\text{H}_2\text{O}$ 在 5 升的密闭容器中进行,半分钟后,NO 的物质的量增加了 0.3 摩,则此反应的平均速度 \bar{v}_x (表示反应物的消耗速度或生成物的生成速度)为
- $\bar{v}_{\text{O}_2} = 0.01$ 摩 / 升 · 秒
 - $\bar{v}_{\text{NO}} = 0.008$ 摩 / 升 · 秒
 - $\bar{v}_{\text{H}_2\text{O}} = 0.003$ 摩 / 升 · 秒
 - $\bar{v}_{\text{NH}_3} = 0.002$ 摩 / 升 · 秒
20. 如果定义有机物的同系列是一系列结构式符合 $\text{A}(\text{W})_n\text{B}$ (其中 $n=0, 1, 2, 3 \dots$), 的化合物. 式中 A、B 是任意一种基团(或氢原子), W 为 2 价的有机基团,又称为该同系列的系差. 同系列化合物的性质往往呈现规律性变化. 下列四组化合物中,不可称为同系列的是
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCHO}$
 $\text{CH}_3(\text{CH}=\text{CH})_3\text{CHO}$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CHClCH}_3$
 - $\text{ClCH}_2\text{CHClCCl}_3$ $\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{CHClCCl}_3$
 $\text{ClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{CHClCH}_2\text{CHClCCl}_3$

三、选择题(本题包括 6 小题,每小题 4 分,共 24 分,每小题只有一个选

项符合题意.)

21. C_1 、 C_2 、 α_1 、 α_2 , pH_1 , pH_2 分别表示 2 种一元弱酸的摩尔浓度、电离度和溶液的 pH 值如果已知 $\text{pH}_1 < \text{pH}_2$, 且 $\alpha_1 > \alpha_2$, 则 C_1 和 C_2 的关系

- A. $C_1 > C_2$ B. $C_1 = C_2$
C. $C_1 < C_2$ D. 无法确定

22. 下列各组溶液, 不用其它试剂就可以将它们区别开的是

- A. 盐酸、氢氧化钾、硫酸钾、碳酸钾
B. 硝酸钠、盐酸、氯化铵、氢氧化钾
C. 氯化钡、氯化钙、硫酸钠、硝酸钾
D. 氢氧化钾、碳酸钾、硫酸镁、硫酸氢钾

23. 24 毫升浓度为 0.05 摩/升的 Na_2SO_3 溶液, 恰好与 20 毫升浓度为 0.02 摩/升的

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应, 则元素 Cr 在被还原的产物中的化合价是

- A. +6 B. +3 C. +2 D. 0

24. 在反应 $X + 2Y = R + 2M$ 中, 已知 R 和 M 的摩尔质量之比为 22:9, 当 1.6 克 X 与 Y 完全反应后, 生成 4.4 克 R, 则在此反应中 Y 和 M 的质量之比为

- A. 16:9 B. 23:9 C. 32:9 D. 46:9

25. 常温下, 向 20 升真空容器内通入 a 摩硫化氢和 b 摩二氧化硫(a 和 b 都是正整数, 且 $a \leq 5$, $b \leq 5$). 反应完全后, 容器内气体可能达到的最大密度约是

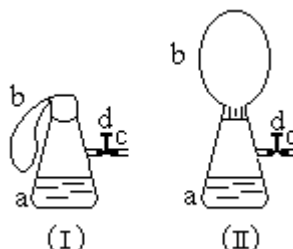
- A. 24.5 克/升 B. 14.4 克/升 C. 8 克/升 D. 5.1 克/升

26. 某温度下, 在 100 克水中加入 m 克 CuSO_4 或加入 n 克 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 均可使溶液恰好达到饱和, 则 m 与 n 的关系符合

- A. $m = \frac{160}{250}n$ B. $m = \frac{1600n}{2500 + 9n}$
C. $m = \frac{1600n}{2500 + 16n}$ D. $m = \frac{1600n}{2500 + 25n}$

四、(本题包括 2 小题, 共 15 分)

27. (6 分) 图(1)中瓶 a 内放入 20 毫升 6 摩/升盐酸, b 是未充气的气球, 里边放有 4 克碳酸钙粉末, 将它紧紧套在瓶 a 口上, 胶管 c 套在瓶的侧口, 并用弹簧夹 d 夹紧(瓶口和侧口都不漏气). 将图(1)的装置在托盘天平上称量, 质量为 W_1 克. 根据实验现象填写下列空白:



(1) 把气球 b 中的碳酸钙粉末小心地倒入瓶中, 立即产生许多气泡, 气球逐渐胀大(图 II). 反应结束后, 再次称量, 质量为 W_2 克. 则 W_2 和 W_1 的关系是_____.

(2) 取 25 毫升 6 摩/升 NaOH 溶液. 先用滴管取少量 NaOH 溶液, 滴管插

入胶管 c 口(为便于操作,可以适当倾斜瓶 a,注意防止漏气).打开 d,将溶液挤入瓶中,立即夹紧 d.可以看到瓶内产生少量白色沉淀,轻轻摇动瓶 a,沉淀随即消失.用同样方法再加入少量 NaOH 溶液,又产生白色沉淀,轻摇,沉淀又消失.使沉淀消失的反应的化学方程式是_____.

(3)将全部 NaOH 溶液很快加入瓶中,夹紧 d,瓶内产生大量白色沉淀,不再溶解.此时瓶内温度_____ (填"不变"、"降低"或"升高").

(4)继续轻摇瓶 a,气球逐渐缩小,直至恢复反应前的下垂状.写出这时发生的反应的化学方程式_____.

28. (9 分)实验室制备硝基苯的主要步骤如下:

配制一定比例的浓硫酸与浓硝酸的混和酸,加入反应器中.

向室温下的混和酸中逐滴加入一定量的苯,充分振荡,混和均匀.

在 50-60 下发生反应,直至反应结束.

除去混和酸后,粗产品依次用蒸馏水和 5%NaOH 溶液洗涤,最后再用蒸馏水洗涤.

将用无水 CaCl_2 干燥后的粗硝基苯进行蒸馏,得到纯硝基苯.

填写下列空白:

(1)配制一定比例浓硫酸与浓硝酸混和酸时,操作注意事项是:_____.

(2)步骤 中,为了使反应在 50-60 下进行,常用的方法是_____.

(3)步骤 中洗涤、分离粗硝基苯应使用的仪器是_____.

(4)步骤 中粗产品用 5%NaOH 溶液洗涤的目的是_____.

(5)纯硝基苯是无色,密度比水____(填"小"或"大"),具有_____气味的油状液体.

五、(本题包括 3 小题,共 16 分).

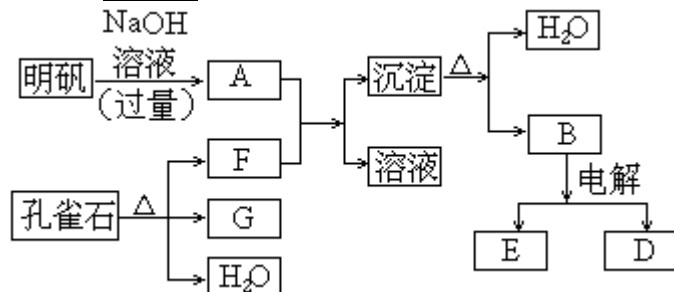
29. (3 分)一氧化氮是大气污染物之一.目前,有一种治理方法是在 400 左右、有催化剂存在的条件下,用氨把一氧化氮还原为氮气和水.请写出该反应的化学方程式_____.

30. (6 分)在一定条件下可实现下图所示物质之间的变化:

请填写以下空白:

(1)孔雀石的主要成分是 $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (碱式碳酸铜),受热易分解.

下图中的 F 是_____.



(2)写出明矾溶液与过量 NaOH 溶液反应的离子方程式:_____.

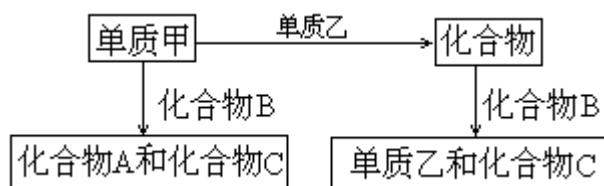
(3)图中所得 G 和 D 都为固体,混和后在高温下可发生反应,写出该反应的化学方程式:_____.

(4)每生成 1 摩 D,同时生成_____摩 E.

31. (7 分)A、B、C 是在中学化学中常见的三种化合物,它们各由两种元

素组成,甲、乙是两种单质.这些化合物和单质之间存在如下的关系:

据此判断:



(1)在 A、B、C 这三种化合物中,必定含有乙元素的是____.(用 A、B、C 字母填写)

(2)单质乙必定是_____(填"金属"或"非金属"),其理由是_____.

(3)单质乙的分子式可能是_____,则化合物 B 的分子式是_____.

六、(本题包括 3 小题,共 18 分)

32.(6分)碳正离子[例如, CH_3^+ , CH_5^+ , $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ 等]是有机反应中重要的中间体.欧拉(G.Olah)因在此领域研究中的卓越成就而荣获1994年诺贝尔化学奖.

碳正离子 CH_5^+ 可以通过 CH_4 在"超强酸"中再获得一个 H^+ 而得到,而 CH_5^+ 失去 H_2 可得 CH_3^+ .

(1) CH_3^+ 是反应性很强的正离子,是缺电子的,其电子式是_____.

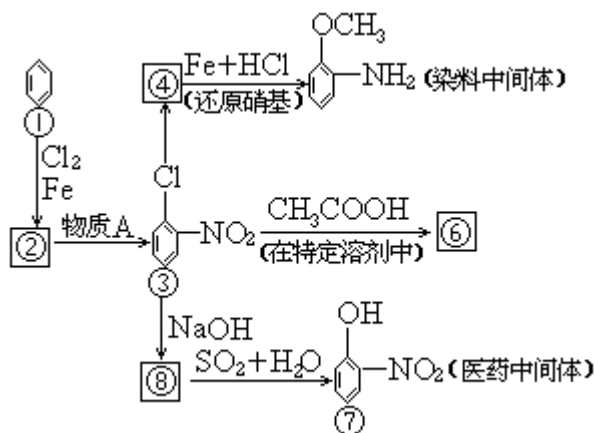
(2) CH_3^+ 中4个原子是共平面的,三个键角相等,键角应是_____(填角度).

(3) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^+$ 在 NaOH 的水溶液中反应将得到电中性的有机分子,其结构简式是_____.

(4) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+$ 去掉 H^+ 后将生成电中性的有机分子,其结构简式是_____.

33.(6分)下页图中 - 都是含有苯环的化合物.在化合物 中,由于氯原子在硝基的邻位上,因而反应性增强,容易和反应试剂中跟氧原子相连的氢原子相结合,从而消去 HCl.

请写出图中由化合物 变成化合物 、由化合物 变成化合物 、由化合物 变成化合物 的化学方程式(不必注明反应条件,但是要配平).



34.(6分)有机化合物 A、B 分子式不同,它们只可能含碳、氢、氧元素中的两种或三种.如果将 A、B 不论以何种比例混和,只要其物质的量之和不变,完全燃烧时所消耗的氧气和生成的水的物质的量也不变.那么,A、B 组成

必须满足的条件是_____。若A是甲烷,则符合上述条件的化合物B中,分子量最小的是(写出分子式)_____,并写出分子量最小的含有甲基(-CH₃)的B的2种同分异构体结构简式:

七、(本题包括2小题,共17分)

35. (7分)取50.0毫升Na₂CO₃和Na₂SO₄的混和溶液,加入过量BaCl₂溶液后得到14.51克白色沉淀,用过量稀硝酸处理后沉淀量减少到4.66克,并有气体放出。试计算:

(1)原混和溶液中Na₂CO₃和Na₂SO₄的摩尔浓度;

(2)产生的气体在标准状况下的体积。

36. (10分)(1)已知某混和气体的体积百分组成为80.0%CH₄、15.0%C₂H₄和5.00%C₂H₆。请计算0.500摩该混和气体的质量和标准状况下的密度(克/升)。

(2)CH₄在一定条件下催化氧化可以生成C₂H₄、C₂H₆(水和其它反应产物忽略不计)。取一定量CH₄经催化氧化后得到一种混和气体,它在标准状况下的密度为0.780克/升。已知反应中CH₄消耗了20.0%,计算混和气体中

C₂H₄的体积百分含量。(本题计算过程中请保持3位有效数字)

1995年高考化学试题参考答案及评分标准

一、选择题(本题包括5小题,每小题3分,共15分)

1. B 2. B 3. C 4. A 5. B

二、选择题(本题包括15小题,每小题3分,共45分)

6. D 7. B, D 8. C 9. B, C 10. D
11. B 12. A 13. B, C 14. A, D 15. A, C
16. A 17. D 18. A, C 19. C, D 20. C

三、(本题包括6小题,每小题4分,共24分)

21. D 22. D 23. B 24. A 25. B
26. B

四、(本题包括2小题,共15分)

27. (6分)(1)w₂=w₁(或回答相等) (1分)

(2)Ca(OH)₂+2HCl=CaCl₂+2H₂O (2分)

(3)升高 (1分)

(4)2NaOH+CO₂=Na₂CO₃+H₂O (1分)

Ca(OH)₂+CO₂=CaCO₃+H₂O (1分)

(注:第2个化学方程式写成Na₂CO₃+Ca(OH)₂=CaCO₃+2NaOH,不扣

分.)

28. (9分)

(1)先将浓硝酸注入容器中,再慢慢注入浓硫酸,并及时搅拌和冷却。

(3分)

(注:浓硝酸和浓硫酸的加入次序写错,不给分;没回答"慢慢加入",

扣 1 分;没回答"及时搅拌"扣 1 分.)

(2)将反应器放在 50~60 (或回答 60)的水浴中加热.(2 分)

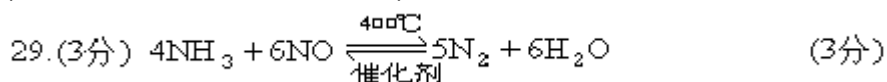
[注:只回答"在水浴中加热",没回答 50~60 (或 60)扣 1 分;回答"用酒精灯"直接加热,或只回答"加热"的不给分.]

(3)分液漏斗 (1 分)

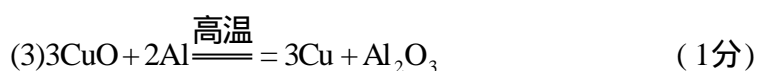
(4)除去粗产品中残留的酸(或回答除去残留的硝酸,硫酸)(1 分)

(5)大 苦杏仁 (2 分)

五、(本题包括 3 小题,共 16 分)



30.(6分)(1) CO_2 (或二氧化碳) (1分)



31.(7分)(1)A,B(各 1 分,共 2 分) (2)非金属 (1分)

因为 A+B 乙+C,且乙为单质,可知乙元素在 A,B 中分别呈正、负价,所以乙是非金属.

(注:答案中必须体现出"乙元素在 A,B 中分别呈正、负价"的含义,否则不给分.) (2分)

(3)S, H_2S (或: N_2, NH_3) (2分)

(注:两空同时全对给 2 分,只填对一空不给分.)

六、(本题包括 3 小题,共 18 分)

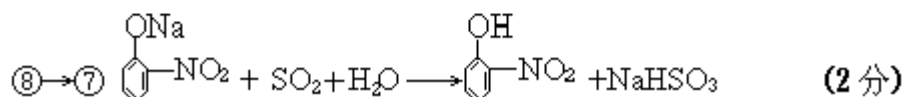
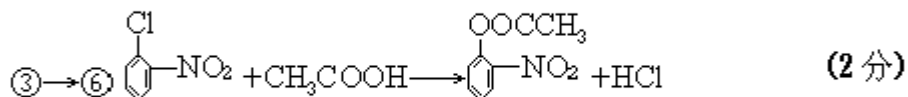
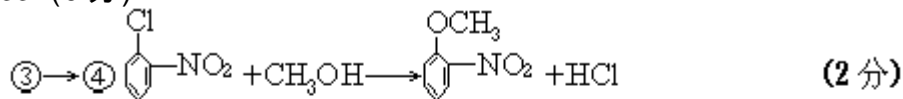


(2)120° (1分)

(3) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ (2分)

(4) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$ (2分)

33.(6分)

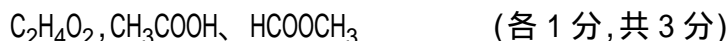


(注:化学方程式中的 NaHSO_3 写成 Na_2SO_3 且配平,也给分.)

34.(6分)

A、B 的分子式中氢原子数相同,且相差 n 个碳原子,同时相差 2n 个氧原子(n 为正整数) (3分)

(注:仅答氢原子数相等给1分;碳、氧原子数必须都答对给2分,没体现出改变的碳、氧原子数之比为1:2,不给后面的2分.)



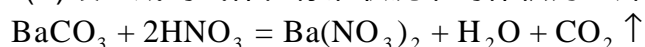
七、(本题包括2小题,共17分)

35. (7分) (1) 14.51克白色沉淀是 $BaCO_3$ 和 $BaSO_4$ 混和物. (1分)

$$Na_2SO_4 \text{ 的浓度} = \frac{4.66}{0.05} = 0.40 \text{ (摩/升)} \quad (2分)$$

$$Na_2CO_3 \text{ 的浓度} = \frac{14.51 - 4.66}{0.05} = 1.0 \text{ (摩)/升} \quad (2分)$$

(2) 设生成的气体在标准状况下的体积为 x 升.



$$1 \text{ 摩} \qquad \qquad \qquad 22.4 \text{ 升}$$

$$\frac{14.51 - 4.66}{197} \text{ 摩} \qquad \qquad \qquad x \text{ 升}$$

$$x = \frac{22.4 \times \frac{14.51 - 4.66}{197}}{1} = 1.12 \quad (2分)$$

36. (10分)

$$(1) 0.500 \times (16 \times 0.800 + 28 \times 0.150 + 30 \times 0.0500) = 9.25 \text{ (克)} \quad (2分)$$

$$\text{混和气体的密度} = \frac{9.25}{22.4 \times 0.500} = 0.826 \text{ (克/升)} \quad (1分)$$

(2) 设反应前 CH_4 为 1 摩, 其中有 x 摩转化成 C_2H_4 , 即生成 $\frac{x}{2}$ 摩 C_2H_4 和 $\frac{0.200 - x}{2}$ 摩 C_2H_6 .

$$\text{反应后混和气体的总物质的量} = 0.800 + \frac{0.200}{2} = 0.900 \text{ (摩)} \quad (1分)$$

$$\frac{16 \times 0.800 + 28 \times \frac{x}{2} + 30 \times \frac{0.200 - x}{2}}{0.900 \times 22.4} = 0.780 \text{ (克/升)} \quad (3分)$$

$$\text{解得 } x = 0.0800 \quad (1分)$$

$$C_2H_4 \text{ 的体积百分含量} = \frac{0.0800}{0.900} \times 100\% = 4.44\% \quad (2分)$$

1996 年考试题(全国卷)

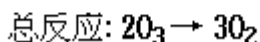
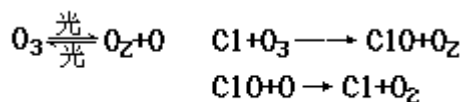
第 I 卷

(选择题共 84 分)

一、选择题(本题包括 5 小题,每小题 3 分,共 15 分.每小题只有一个选项符合题意.)

根据以下叙述,回答 1~2 小题.

1995 年诺贝尔化学奖授予致力于研究臭氧层被破坏问题的三位环境化学家.大气中的臭氧层可滤除大量的紫外光,保护地球上的生物.氟利昂(如 CCl_2F_2 可在光的作用下分解,产生 Cl 原子,Cl 原子会对臭氧层产生长久的破坏作用(臭氧的分子式为 O_3).有关反应为:



1. 在上述臭氧变成氧气的反应过程中,Cl 是().
(A)反应物 (B)生成物 (C)中间产物 (D)催化剂
2. O_3 和 O_2 是().

- (A)同分异构体 (B)同系物
(C)氧的同素异形体 (D)氧的同位素

请分别比较 3~5 三个小题中前后两个数值的相对大小.选择(A)、(B)、(C)、(D)表示前者和后者的关系.

3. 原子核外的 M 电子层和 L 电子层最多可容纳的电子数().
(A)大于 (B)小于 (C)等于 (D)不能肯定
4. 钢和生铁中碳的百分含量().
(A)大于 (B)小于 (C)等于 (D)不能肯定
5. 相同温度下的 0.1 摩/升和 0.01 摩升 CH_3COOH 溶液中, CH_3COOH 的电离度().
(A)大于 (B)小于 (C)等于 (D)不能肯定

二、选择题(本题包括 15 小题,每小题 3 分,共 45 分.每小题有一个或两个选项符合题意.)

若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为 0 分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给 1 分,选两个且都正确的给 3 分,但只要选错一个,该小题就为 0 分.)

6. 科学家最近制造出第 112 号新元素,其原子的质量数为 277,这是迄今已知元素中最重的原子.关于该新元素的下列叙述正确的是().
(A)其原子核内中子数和质子数都是 112
(B)其原子核内中子数为 165,核外电子数为 112
(C)其原子质量是 ^{12}C 原子质量的 277 倍
(D)其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277:12

7. 关于磷的下列叙述中, 正确的是().
- (A) 红磷没有毒性而白磷剧毒
(B) 白磷在空气中加热到 260 可转变为红磷
(C) 白磷可用于制造安全火柴
(D) 少量白磷应保存在水中
8. 把三氯化铁溶液蒸干灼烧, 最后得到的固体产物是().
- (A) 无水三氯化铁 (B) 氢氧化铁 (C) 氧化亚铁 (D) 三氧化二铁
9. 将 1 体积选项中的一种气体与 10 体积 O_2 混和后, 依次通过盛有足量浓 NaOH 溶液的洗气瓶和盛有足量灼热铜屑的管子(假设反应都进行完全), 最后得到的尾气可以是().
- (A) Cl_2 (B) CO (C) CO_2 (D) N_2
10. 关于化学键的下列叙述中, 正确的是().
- (A) 离子化合物可能含共价键 (B) 共价化合物可能含离子键
(C) 离子化合物中只含离子键 (D) 共价化合物中不含离子键
11. 下列各组离子, 在强碱性溶液中可以大量共存的是().
- (A) K^+ Na^+ HSO_3^- Cl^- (B) Na^+ Ba^{2+} AlO_2^- NO_3^-
(C) NH_4^+ K^+ Cl^- NO_3^- (D) K^+ Na^+ ClO^- S^{2-}
12. 下列离子方程式不正确的是().
- (A) 氨气通入稀硫酸溶液中 $NH_3 + H^+ = NH_4^+$
(B) 二氧化碳通入碳酸钠溶液中 $CO_2 + CO_3^{2-} + H_2O = 2HCO_3^-$
(C) 硫酸铝溶液跟偏铝酸钠溶液反应
$$Al^{3+} + 3AlO_2^- + 6H_2O = 4Al(OH)_3$$

(D) 氯气通入冷的氢氧化钠溶液中 $2Cl_2 + 2OH^- = 3Cl^- + ClO^- + H_2O$
13. 把氢氧化钙放入蒸馏水中, 一定时间后达到如下平衡:
 $Ca(OH)_2(固) \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^-$ 加入以下溶液, 可使 $Ca(OH)_2$ 减少的是().
- (A) Na_2S 溶液 (B) $AlCl_3$ 溶液 (C) NaOH 溶液 (D) $CaCl_2$ 溶液
14. X 元素的阳离子和 Y 元素的阴离子具有与氩原子相同的电子层结构, 下列叙述正确的是().
- (A) X 的原子序数比 Y 的小 (B) X 原子的最外层电子数比 Y 的大
(C) X 的原子半径比 Y 的大 (D) X 元素的最高正价比 Y 的小
15. 某烃的一种同分异构体只能生成一种一氯代物, 该烃的分子式可以是().
- (B) C_3H_8 (B) C_4H_{10} (C) C_5H_{12} (D) C_6H_{14}
16. 描述 $CH_3-CH=CH-C \equiv C-CF_3$ 分子结构的下列叙述中, 正确的是().
- (A) 6 个碳原子有可能都在一条直线上
(B) 6 个碳原子不可能都在一条直线上
(C) 6 个碳原子有可能都在同一平面上
(D) 6 个碳原子不可能都在同一平面上
17. 用 10 毫升的 0.1 摩/升 $BaCl_2$ 溶液恰好可使相同体积的硫酸铁、硫

酸锌和硫酸钾三种溶液中的硫酸根离子完全转化为硫酸钡沉淀,则三种硫酸盐溶液的摩尔浓度之比是()。

(A)3:2:2 (B)1:2:3 (C)1:3:3 (D)3:1:1

18. 某溶液中有 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 Al^{3+} 四种离子,若向其中加入过量的氢氧化钠溶液,微热并搅拌,再加入过量盐酸,溶液中大量减少的阳离子是()。

(A) NH_4^+ (B) Mg^{2+} (C) Fe^{2+} (D) Al^{3+}

19. 在同温同压下,下列各组热化学方程式中, $Q_2 > Q_1$ 的是()。

(A) $2\text{H}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{气}) + Q_1$

$2\text{H}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{液}) + Q_2$

(B) $\text{S}(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) = \text{SO}_2(\text{气}) + Q_1$

$\text{S}(\text{固}) + \text{O}_2(\text{气}) = \text{SO}_2(\text{气}) + Q_2$

(C) $\text{C}(\text{固}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{气}) = \text{CO}(\text{气}) + Q_1$

$\text{C}(\text{固}) + \text{O}_2(\text{气}) = \text{CO}_2(\text{气}) + Q_2$

(D) $\text{H}_2(\text{气}) + \text{Cl}_2(\text{气}) = 2\text{HCl}(\text{气}) + Q_1$

$\frac{1}{2}\text{H}_2(\text{气}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{气}) = \text{HCl}(\text{气}) + Q_2$

20. 下列说法正确的是(N_0 表示阿伏伽德罗常数的值)()。

(A) 标准状况下,以任意比例混和的甲烷和丙烷混和物 22.4 升,所含有的分子数为 N_0

(B) 标准状况下,1 升辛烷完全燃烧后,所生成气态产物的分子数为

$\frac{8}{22.4}N_0$

(C) 常温常压下,活泼金属从盐酸中置换出 1 摩 H_2 ,发生转移的电子数为 $2N_0$

(D) 常温常压下,1 摩氦气含有的核外电子数为 $4N_0$

三、选择题(本题包括6小题,每小题4分,共24分.每小题只有一个选项符合题意.)

合题意.)

21. 实验室用铅蓄电池作电源电解饱和食盐水制取氯气,已知铅蓄电池放电时发生如下反应:

负极 $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{e}$

正极 $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e} = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

今若制得 Cl_2 0.050 摩,这时电池内消耗的 H_2SO_4 的物质的量至少是()。

(A)0.025 摩 (B)0.050 摩 (C)0.10 摩 (D)0.20 摩

22. 已知: t 时,某物质的不饱和溶液 a 克中含溶质 m 克.若该溶液蒸发 b

克水并恢复到 t 时,析出溶质 m_1 克.若原溶液蒸发 c 克水并恢复到 t

时,则析出溶质 m_2 克.用 S 表示该物质在 t 时的溶解度,下式中中正

确的是()。

$$(A) S = \frac{100m}{a-m}$$

$$(B) S = \frac{100m_2}{c}$$

$$(C) S = \frac{100(m_1 - m_2)}{b-c}$$

$$(D) S = \frac{100(m - m_1)}{a-b}$$

23. 120 时, 1 体积某烃和 4 体积 O_2 混和, 完全燃烧后恢复到原来的温度和压强, 体积不变, 该烃分子式中所含的碳原子数不可能是()

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

24. 在化合物 X_2Y 和 YZ_2 中, Y 的质量百分比分别约为 40% 和 50%, 则在化合物 X_2YZ_3 中 Y 的质量百分比约为()。

(A) 20% (B) 25% (C) 30% (D) 35%

25. 将 pH=3 的盐酸溶液和 pH=11 的氨水等体积混和后, 溶液中离子浓度关系正确的是()。

(A) $[NH_4^+] > [Cl^-] > [H^+] > [OH^-]$ (B) $[NH_4^+] > [Cl^-] > [OH^-] > [H^+]$

(C) $[Cl^-] > [NH_4^+] > [H^+] > [OH^-]$ (D) $[Cl^-] > [NH_4^+] > [OH^-] > [H^+]$

26. 在一密闭容器中, 用等物质的量的 A 和 B 发生如下反应:

$A(\text{气}) + 2B(\text{气}) \rightleftharpoons 2C(\text{气})$ 反应达到平衡时, 若混和气体中 A 和 B 的物质的量之和与 C 的物质的量相等, 则这时 A 的转化率为()。

(A) 40% (B) 50% (C) 60% (D) 70%

第 卷 (非选择题共 66 分)

四、(本题包括 2 小题, 共 15 分)

27. (3分) 下列有关使用托盘天平的叙述, 不正确的是(填写标号)

()。

(A) 称量前先调节托盘天平的零点

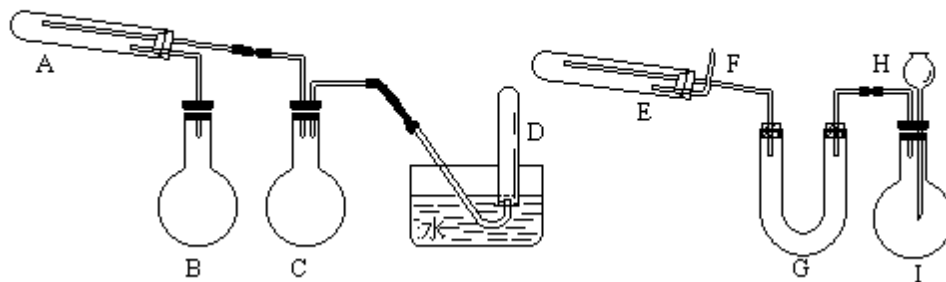
(B) 称量时左盘放被称量物, 右盘放砝码

(C) 潮湿的或具有腐蚀性的药品, 必须放在玻璃器皿里称量, 其他固体药品可直接放在天平托盘上称量

(D) 用托盘天平可以准确称量至 0.01 克

(E) 称量完毕, 应把砝码放回砝码盒中

28. (12 分) 在一定条件下用普通铁粉和水蒸气反应, 可以得到铁的氧化物. 该氧化物又可以经过此反应的逆反应, 生成颗粒很细的铁粉. 这种铁粉具有很高的反应活性, 在空气中受撞击或受热时会燃烧, 所以俗称"引火铁". 请分别用下图中示意的两套仪器装置, 制取上述铁的氧化物和"引火铁". 实验中必须使用普通铁粉和 6 摩/升盐酸, 其他试剂自选(装置中必要的铁架台、铁夹、铁圈、石棉网、加热设备等在图中均已略去).

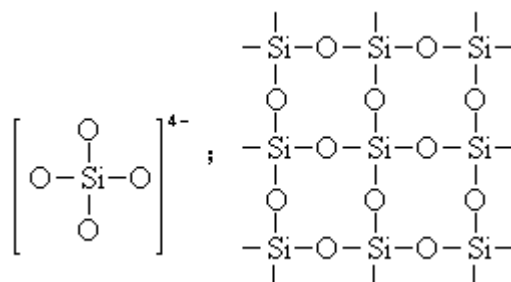


填写下列空白：

- (1) 实验进行时试管 A 中应加入的试剂是_____；烧瓶 B 的作用是_____；烧瓶 C 的作用是_____；在试管 D 中收集得到的是_____。
- (2) 实验时，U 型管 G 中应加入的试剂是_____；长颈漏斗 H 中应加入_____。
- (3) 两套装置中，在实验时需要加热的仪器是(填该仪器对应的字母)_____。
- (4) 烧瓶 I 中发生的反应有时要加入少量硫酸铜溶液，其目的是_____。
- (5) 试管 E 中发生反应的化学方程式是_____。
- (6) 为了安全，在 E 管中的反应发生前，在 F 出口处必须_____；E 管中的反应开始后，在 F 出口处应_____。

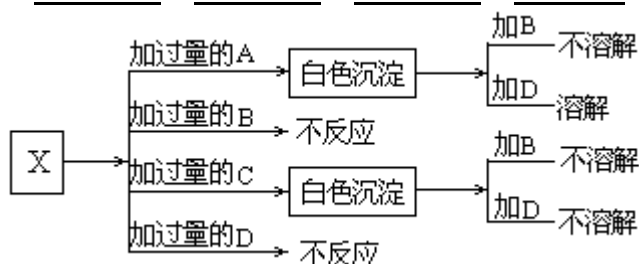
五、(本题包括 3 小题，共 16 分)

29. (4 分) 右图是石英晶体平面示意图，它实际上是立体的网状结构，其中硅、氧原子数之比为_____。原硅酸根离子 SiO_4^{4-} 的结构可表示为二聚硅酸根离子 $\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$ 中，只有硅氧键，它的结构可表示为_____。



30. (6 分) A、B、C 和 D 分别是 NaNO_3 、 NaOH 、 HNO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 四种溶液中的一种。现利用另一种溶液 X，用如下图所示的方法，即可将它们一一确定。试确定 A、B、C、D、X 各代表何种溶液。

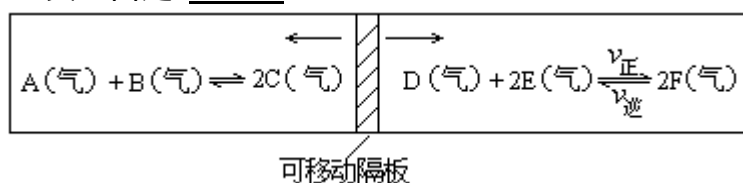
A: _____ B: _____ C: _____ D: _____ X: _____



31. (6 分) 在一个容积固定的反应器中，有一可左右滑动的密封隔板，两

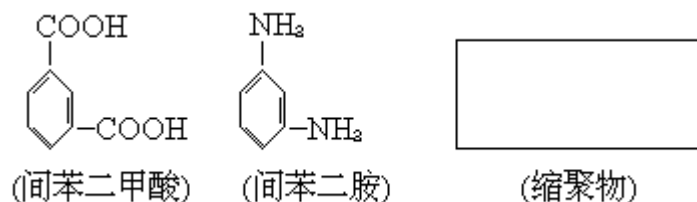
侧分别进行如图所示的可逆反应. 各物质的起始加入量如下: A、B 和 C 均为 4.0 摩、D 为 6.5 摩、F 为 2.0 摩, 设 E 为 x 摩. 当 x 在一定范围内变化时, 均可以通过调节反应器的温度, 使两侧反应都达到平衡, 并且隔板恰好处于反应器的正中位置. 请填写以下空白:

- (1) 若 $x=4.5$, 则右侧反应在起始时向_____ (填"正反应"或"逆反应") 方向进行. 欲使起始反应维持向该方向进行, 则 x 的最大取值应小于_____.
- (2) 若 x 分别为 4.5 和 5.0, 则在这两种情况下, 当反应达平衡时, A 的物质的量是否相等? _____ (填"相等"、"不相等"或"不能确定"). 其理由是: _____.

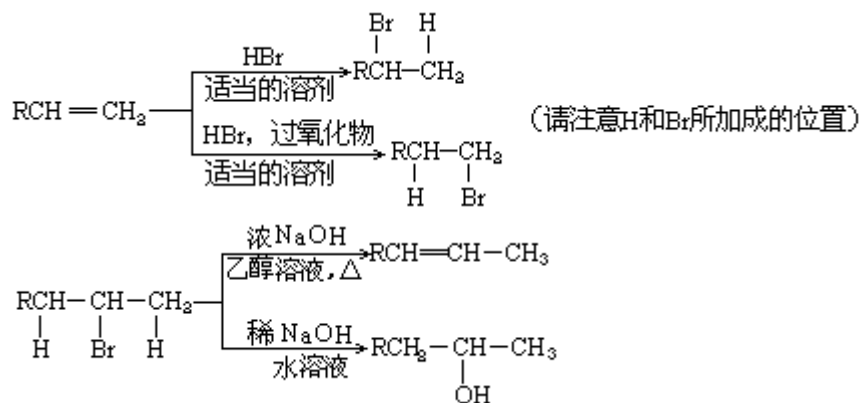


六、(本题包括 3 小题, 共 19 分)

32. (3 分) Nomex 纤维是一种新型阻燃性纤维. 它可由间苯二甲酸和间苯二胺在一定条件下以等物质的量缩聚合成. 请把 Nomex 纤维结构简式写在下面的方框中



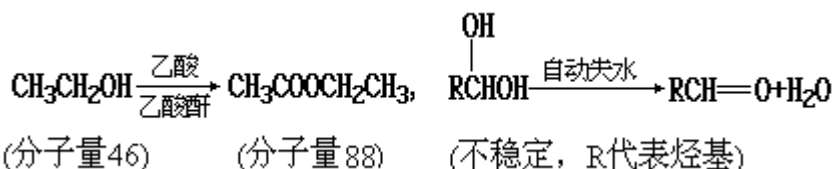
33. (8 分) 在有机反应中, 反应物相同而条件不同, 可得到不同的主产物. 下式中 R 代表烃基, 副产物均已略去.



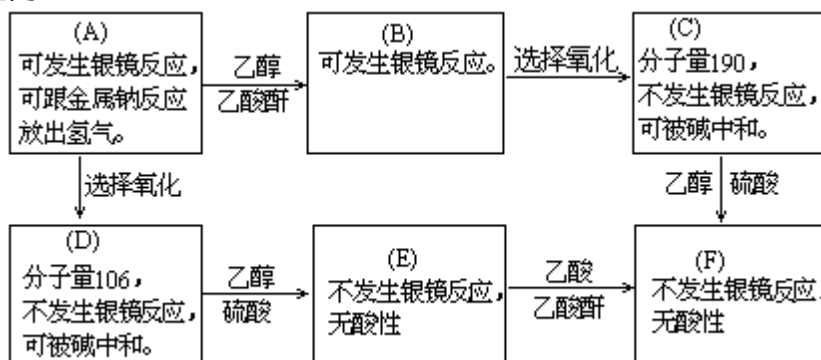
请写出实现下列转变的各步反应的化学方程式, 特别注意要写明反应条件.

- (1) 由 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 分两步转变为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$
- (2) 由 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 分两步转变为 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

34. (8 分) 已知:



现有只含 C、H、O 的化合物 A~F, 有关它们的某些信息, 已注明在下面的方框内.



- (1) 在化合物 A~F 中有酯的结构化合物是(填字母代号)_____。
 (2) 把化合物 A 和 F 的结构简式分别填入下列方框中。



七、(本题包括 2 小题, 共 16 分)

35. (6 分) 某化合物的化学式可表示为 $\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y$ (x, y 均为正整数). 为确定 x 和 y 的值, 取两份质量均为 0.2140 克的该化合物进行如下两个实验. 将一份试样溶于水, 在硝酸存在的条件下用 AgNO_3 溶液滴定 (生成 AgCl 沉淀), 共消耗 24.0 毫升 0.100 摩/升的 AgNO_3 溶液. 在另一份试样中加入过量 NaOH 溶液并加热, 用足量盐酸吸收逸出的 NH_3 . 吸收 NH_3 共消耗 24.0 毫升 0.200 摩/升 HCl 溶液. 试通过计算确定该化合物的化学式.

(本题可能用到的原子量: H 1.0 N 14.0 Cl 35.5 Co 58.9)

36. (10 分) 将 a 摩 H_2S 和 1 摩 O_2 置于一个容积可变的容器内进行反应. 维持容器内气体的压强不变(101 千帕), 在 120 下测得反应前后容器内气体的密度分别为 d_1 和 d_2 . 若 a 的取值不同, 则 H_2S 的氧化产物可能有如下三种情况:
- (1) 全部是 SO_2 , 此时 a 的取值范围是_____.
 - (2) 全部是 S , 此是 a 的取值范围是_____, 并且 d_1 _____ d_2 (填"小于"、"大于"或"等于").
 - (3) 部分是 SO_2 , 部分是 S , 此时 a 的取值范围是_____. 反应所生成的 SO_2 的物质的量为____摩, 容器内气体的物质的量之和为____摩. (以含 a 的代数式表示)

参考答案

- 一、 1.D 2.C 3.A 4.B 5.B
 二、 6.B、 D 7.A、 D 8.D 9.C、 D 10.A、 D
 11.B 12.D 13.B 14.C、 D 15.C
 16.B、 C 17.C 18.A、 C 19.A、 C 20.A、 C
 三、 21.C 22.C 23.D 24.B 25.B
 26.A

四、 27.C、 D(只选一个且正确给 1 分,选 2 个且都正确给 3 分.)

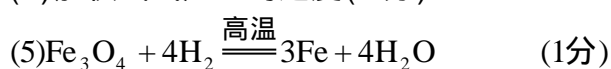
28. (1) 普通铁粉(或铁粉),作为水蒸气发生器(或用来产生水蒸气);防止水倒吸(或用作安全瓶);氢气(每空 1 分,共 4 分)

(2) 固体 NaOH(或碱石灰、CaO 等碱性固体干燥剂);
6 摩/升 HCl (每空 1 分,共 2 分)

注:G 中如填写酸性干燥剂或液体干燥剂,则此空不给分.

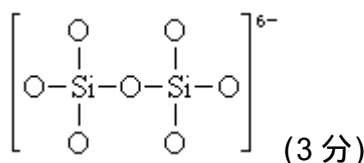
(3) A、 B、 E (必须全对给 1 分,错、漏 1 个即不给分)

(4) 加快氢气产生的速度(1 分)



(6) 检验氢气的纯度(1 分) 点燃氢气(2 分)

五、 29. 1:2(1 分)



30. A:NaOH B:NaNO₃ C:Ba(NO₃)₂ D:HNO₃(各 1 分,共 4 分) X:MgSO₄(2 分)

31. (1) 正反应 (1 分) 7.0(2 分)

提示:设达平衡时 E 的消耗量为 2a 摩.



起始时:6.5 x 2.0

平衡时:6.5-a x-2a 2.0+2a

因左侧反应混和物总的物质的量为 12 摩,所以达平衡时,右侧反应需满足:

$$\begin{cases} (6.5 - a) + (x - 2a) + (2.0 + 2a) = 12 \\ x - 2a > 0 \end{cases}$$

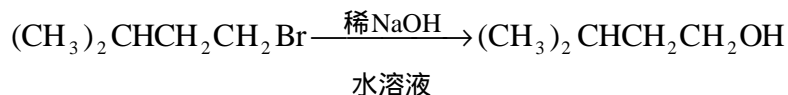
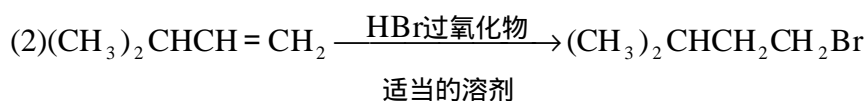
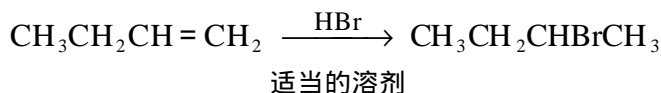
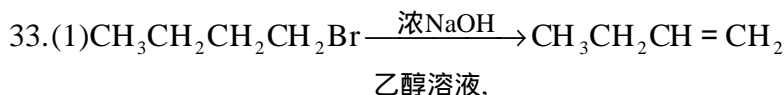
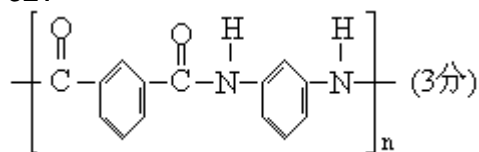
$$\begin{cases} x = 3.5 + a \\ x > 2a \end{cases} \quad \text{解之: } x < 7.0 \quad (1 \text{分})$$

(2) 不相等(1 分)因为这两种情况是在两个不同温度下达到化学平衡的,平衡状态不同,所以物质的量也不同.(2 分)

注: 凡是答成"相等"的,无论理由是否正确,此小题均为 0 分.

对于理由,需答出"不同温度下"或"温度不同"等含义,否则此空为 0 分.

六、32.

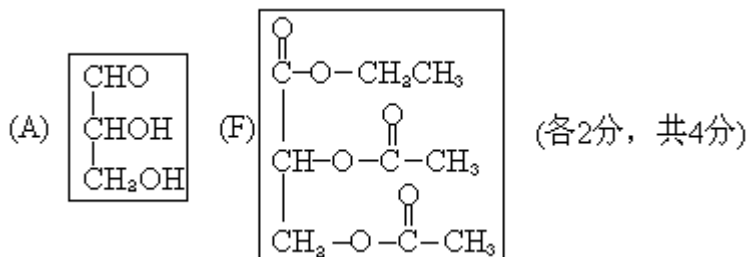


(每式 2 分, 共 8 分)

34.(1) B、C、E、F (4 分)

注: 每答对 1 个给 1 分, 每答错 1 个倒扣 1 分, 但本题不出现负分.

(2)



提示: 从题文所给信息, 可以看出: 乙醇和乙酸起酯化反应后, 其分子量增加了 42, 由 C 与 D 分子量之差, 可以确定 A 中有两个羟基, 并且不连在同一个 C 原子上.

七、35. n 表示物质的量, m 表示质量.

$$n(\text{NH}_3) = 0.200 \times 24.0 \times 10^{-3} = 4.80 \times 10^{-3} (\text{摩})$$

$$m(\text{NH}_3) = 4.80 \times 10^{-3} \times 17.0 = 8.16 \times 10^{-2} (\text{克}) (1 \text{分})$$

$$n(\text{Cl}^-) = 0.100 \times 24.0 \times 10^{-3} = 2.40 \times 10^{-3} (\text{摩})$$

$$m(\text{Cl}^-) = 2.40 \times 10^{-3} \times 35.5 = 8.52 \times 10^{-2} (\text{克}) (1 \text{分})$$

$$m(\text{钴离子}) = 0.2140 - 8.16 \times 10^{-2} - 8.52 \times 10^{-2} = 4.72 \times 10^{-2} (\text{克})$$

(1 分)

$$n(\text{钴离子}) = \frac{4.72 \times 10^{-2}}{58.9} = 8.01 \times 10^{-4} (\text{摩}) (1 \text{分})$$

$$n(\text{钴离子}) : n(\text{NH}_3) : n(\text{Cl}^-) = 1 : 6 : 3$$

该化合物的化学式为 $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$

(2 分)

36.(1)a $\frac{2}{3}$ (1分) 提示:此时反应为: $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$

(2)a 2(1分) 提示:此时反应为: $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$

大于(2分)

(3) $\frac{2}{3} < a < 2$ (2分) $1 - \frac{a}{2}$ (2分) $1 + \frac{a}{2}$ (2分)

提示:在此范围内, a 摩 H_2S 和 1 摩 O_2 起反应生成了 b 摩

SO_2 , (a - b) 摩 S 和 a 摩 H_2O . 生成 b 摩 SO_2 需 $\frac{3}{2}b$ 摩 O_2 , 生成

(a - b) 摩 S 需 $\frac{1}{2}(a - b)$ 摩 O_2 , 所以 $\frac{3}{2}b + \frac{1}{2}(a - b) = 1$ $b = 1 - \frac{a}{2}$

反应后气体混和物中含 b 摩 SO_2 和 a 摩 H_2O , 即气体物质的量之和为:

$$a + b = 1 + \frac{a}{2}$$

1996 年考试题 (上海卷)

第 I 卷(共 70 分)

一、选择题(本题共 30 分),每小题 2 分,只有一个正确选项.

- 下列物质中,不含结晶水的是().
(A)芒硝 (B)大理石 (C)明矾 (D)生石膏
- 下列过程中,共价键被破坏的是().
(A)碘升华 (B)溴蒸气被木炭吸附
(C)酒精溶于水 (D)HCl 气体溶于水
- 下列电子式书写错误的是().
(A) $\cdot\ddot{\text{O}}:\text{C}:\ddot{\text{O}}\cdot$ (B) $\text{:N}::\text{N}:$ (C) $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$ (D) $\text{Na}^+[\text{:}\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{:}]^{2-}\text{Na}^+$
- 随着卤素原子半径的增大,下列递变规律正确的是().
(A)单质的熔沸点逐渐降低 (B)卤素离子的还原性逐渐增强
(C)气态氢化物稳定性逐渐增强 (D)单质氧化性逐渐增强
- 下列物质有固定元素组成的是().
(A)空气 (B)石蜡 (C)氨水 (D)二氧化氮气体
- 下列离子中最易给出电子的是().
(A)Cl⁻ (B)Cu²⁺ (C)Fe²⁺ (D)F⁻
- 下列灭火剂能用于扑灭金属钠着火的是().
(A)干冰灭火剂 (B)黄沙
(C)干粉(含 NaHCO₃)灭火剂 (D)泡沫灭火剂
- 下列各组分子中,都属于含极性键的非极性分子的是().
(A)CO₂ H₂S (B)C₂H₄ CH₄ (C)Cl₂ C₂H₄ (D)NH₃ HCl
- 对某一可逆反应来说,使用催化剂的作用是().
(A)提高反应物的平衡转化率
(B)以同样程度改变正逆反应的速度
(C)增大正反应速度,减小逆反应速度
(D)改变平衡混合物的组成
- 准确量取 25.00 毫升高锰酸钾溶液,可选用的仪器是().
(A)50ml 量筒 (B)10ml 量筒
(C)50ml 酸式滴定管 (D)50ml 碱式滴定管
- 下列各组离子中,在碱性溶液中共存,且加入盐酸过程中会产生气体和沉淀的是().
(A)Na⁺、NO₃⁻、AlO₂⁻、SO₄²⁻ (B)Na⁺、NO₃⁻、SiO₃²⁻、K⁺
(C)K⁺、Cl⁻、AlO₂⁻、CO₃²⁻ (D)Na⁺、Cl⁻、HCO₃⁻、Ca²⁺
- 物质的量浓度相同的下列溶液中,含微粒种类最多的是().
(A)CaCl₂ (B)CH₃COONa (C)NH₃ (D)K₂S
- 下列各组溶液,只要用试管和胶头滴管,不用任何试剂就可以鉴别的是().
(A)KOH 和 Al₂(SO₄)₃ (B)稀 H₂SO₄ 和 NaHCO₃
(C)CaCl₂ 和 Na₂CO₃ (D)Ba(OH)₂ 和 NaHSO₄

14. 检验氯化氢气体中是否混有 Cl_2 , 可采用的方法是().
- (A) 用干燥的蓝色石蕊试纸 (B) 用干燥有色布条
(C) 将气体通入硝酸银溶液 (D) 用湿润的淀粉碘化钾试纸
15. 将等物质的量的镁和铝相混合, 取等质量该混合物四份, 分别加到足量的下列溶液中, 充分反应后, 放出氢气最多的是().
- (A) 3 摩/升 HCl (B) 4 摩/升 HNO_3
(C) 8 摩/升 NaOH (D) 18 摩升 H_2SO_4

二、选择题(本题共 24 分), 每小题 3 分, 只有一个正确选项.

16. 将下列物质分别加入溴水中, 溴水颜色不变浅的是().
- (A) KCl 晶体 (B) H_2S 气体 (C) CCl_4 (D) Mg
17. 下列分离物质的方法中, 根据微粒大小进行分离的是().
- (A) 萃取 (B) 重结晶 (C) 沉降 (D) 渗析
18. 将 60 的硫酸铜饱和溶液 100 克, 冷却到 20 , 下列说法正确的是().
- (A) 溶液质量不变 (B) 溶剂质量发生变化
(C) 溶液为饱和溶液, 浓度不变 (D) 有晶体析出, 溶剂质量不变
19. 下列离子方程式书写正确的是().
- (A) 氯化铁溶液中通入硫化氢气体 $2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}$
(B) 碳酸钡中加入稀硫酸 $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(C) 偏铝酸钠溶液中加入过量盐酸 $\text{AlO}_2^- + 4\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
(D) 碳酸氢铵溶液中加入过量氢氧化钠溶液 $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
20. 0.1 摩镁粉分别在足量的 O_2 、 CO_2 、 N_2 中燃烧, 生成固体的质量依次为 W_1 、 W_2 、 W_3 . 下列关系式正确的是().
- (A) $W_2 > W_1 > W_3$ (B) $W_1 = W_2 > W_3$
(C) $W_1 = W_2 = W_3$ (D) $W_3 > W_2 > W_1$
21. 物质的量浓度相同的下列溶液中, NH_4^+ 浓度最大的是().
- (A) NH_4Cl (B) NH_4HSO_4 (C) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (D) NH_4HCO_3
22. pH 值为 4 的 FeCl_3 溶液和 pH 值为 10 的 K_2CO_3 溶液中, 水的电离度分别为 α_1 和 α_2 , 则它们的大小关系是().
- (A) $\alpha_1 > \alpha_2$ (B) $\alpha_1 < \alpha_2$ (C) $\alpha_1 = \alpha_2$ (D) 无法判断
23. m 摩 C_2H_2 跟 n 摩 H_2 在密闭容器中反应, 当其达到平衡时, 生成 p 摩 C_2H_4 . 将平衡混合气体完全燃烧生成 CO_2 和 H_2O , 所需氧气的物质的量是().
- (A) $3m + n$ (摩) (B) $\frac{5}{2}m + \frac{n}{2} - 3p$ (摩)
(C) $3m + n + 2p$ (摩) (D) $\frac{5}{2}m + \frac{n}{2}$ (摩)

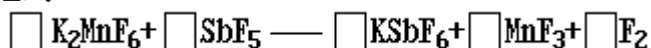
三、选择题(本题共 16 分). 每小题 4 分, 每小题有一个或两个正确选项. 只有一个正确选项的, 多选不给分. 有两个正确选项的, 选对一个给 2 分, 选错一个该小题不给分.

24. 在物质的量浓度均为 0.01 摩/升的 CH_3COOH 和 CH_3COONa 混合溶液中, 测得 $[\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{Na}^+]$, 则下列关系式正确的是().
- (A) $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ (B) $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
 (C) $[\text{CH}_3\text{COOH}] > [\text{CH}_3\text{COO}^-]$ (D) $[\text{CH}_3\text{COOH}] + [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.02$ 摩/升
25. 某二价金属碳酸盐和碳酸氢盐的混合物跟足量盐酸反应, 消耗 H^+ 和产生 CO_2 的物质的量之比为 6:5, 该混合物中碳酸盐和碳酸氢盐的物质的量之比为().
- (A) 1:1 (B) 1:2 (C) 1:3 (D) 1:4
26. 将一定量有机物充分燃烧后的产物通入足量石灰水中完全吸收, 经过滤得到沉淀 20 克, 滤液质量比原石灰水减少 5.8 克. 该有机物可能是().
- (A) 乙烯 (B) 乙二醇 (C) 乙醇 (D) 甲酸甲酯
27. 某 K_2CO_3 样品中含有 Na_2CO_3 、 KNO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 三种杂质中的一种或二种. 现将 13.8 克样品加入足量水, 样品全部溶解. 再加入过量的 CaCl_2 溶液, 得到 9 克沉淀. 对样品所含杂质的正确判断是().
- (A) 肯定有 KNO_3
 (B) 肯定有 KNO_3 , 可能还含有 Na_2CO_3
 (C) 肯定没有 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 可能有 KNO_3
 (D) 肯定没有 Na_2CO_3 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

第 卷(共 80 分)

四、(本题共 24 分)

28. (1) 1986 年, 化学上第一次用非电解法制得氟气, 试配平该反应的化学方程式:



反应中 _____ 元素被还原.

- (2) 氰 $(\text{CN})_2$ 、硫氰 $(\text{SCN})_2$ 的化学性质和卤素 (X_2) 很相似, 化学上称为拟卤素 [如: $(\text{SCN})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSCN} + \text{HSCNO}$]. 它们阴离子的还原性强弱为: $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{CN}^- < \text{SCN}^- < \text{I}^-$. 试写出:

$(\text{CN})_2$ 与 KOH 溶液反应的化学方程式

NaBr 和 KSCN 的混合溶液中加入 $(\text{CN})_2$, 反应的离子方程式

29. A、B、C、D 是短周期元素, A 元素的最高价氧化物的水化物与它的气态氢化物反应得到离子化合物, 1 摩该化合物含有 42 摩电子, B 原子的最外层电子排布式为 $ns^n np^{2n}$. C、D 两原子的最外层电子数分别是内层电子数的一半. C 元素是植物生长的营养元素之一.

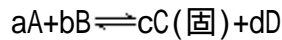
试写出:

- (1) A、B 元素形成的酸酐的化学式 _____ ;
 (2) D 元素的单质与水反应的化学方程式 _____ ;
 (3) A、C 元素气态氢化物的稳定性大小 _____ < _____

(用分子式表示).

考生注意:30、31题为分叉题,各分A、B两题,考生可任选一题,如A、B两题都做,只以A题计分.

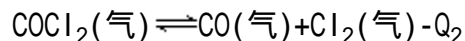
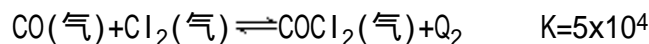
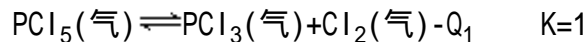
30.(A)将等物质的量的A、B、C、D四种物质混合,发生如下反应:



当反应进行一定时间后,测得A减少了n摩,B减少了 $\frac{n}{2}$ 摩,c增加了 $\frac{3}{2}$ n摩,D增加了n摩,此时达到化学平衡:

- (1)该化学方程式中各物质的系数为:a=____、b=____、c=____、d=____;
- (2)若只改变压强,反应速度发生变化,但平衡不发生移动,该反应中各物质的聚集状态:A____、B____、D____;
- (3)若只升高温度,反应一段时间后,测知四种物质其物质的量又达到相等,则该反应为____反应(填"放热"或"吸热").

30.(B)下列反应在210℃达到平衡:



- (1)根据反应的平衡常数K表达式,下列等式必定成立的是____
 - (a) $[PCl_5]=[PCl_3]=[Cl_2]=1$
 - (b) $[PCl_5]=[PCl_3][Cl_2]=1$
 - (c) $[PCl_5]=[PCl_3][Cl_2]$

反应和反应的平衡常数K表达式____(填"相同"或"不同");

- (2)降低 Cl_2 浓度,反应的K值____(填"增大"、"减小"或"不变");
- (3)要使反应和反应的K值相等,应采取的措施是____.
 - (a)反应、反应同时升高温度
 - (b)反应、反应同时降低温度
 - (c)反应降低温度,反应维持在210℃

31.(A)化合物E(含两种元素)与 NH_3 反应,生成化合物G和 H_2 .化合物G的相对分子质量约为81,G分子中硼元素(B相对原子质量为10.8)和氢元素的质量百分含量分别是40%和7.4%由此推断:

- (1)化合物G的分子式为____;
- (2)反应消耗1摩 NH_3 ,可生成2摩 H_2 ,组成化合物E的元素是____和____;
- (3)1摩E和2摩 NH_3 恰好完全反应,化合物E的分子式为____.

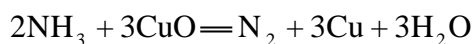
31.(B)(1)为防治酸雨,降低煤燃烧时向大气排放的 SO_2 ,工业上将生石灰和含硫煤混合后使用.请写出燃烧时,有关"固硫"(不使硫化物进入大气)反应的化学方程式:

_____ , _____

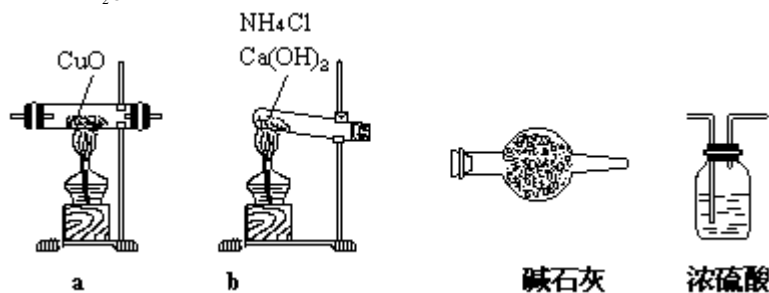
(2)近年来,某些自来水厂在用液氯进行消毒处理时还加入少量液氨,其反应的化学方程式为: $\text{NH}_3 + \text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_2\text{Cl}$ (一氯氨). NH_2Cl 较 HClO 稳定. 试分析加液氨能延长液氯杀菌时间的原因:_____.

五、(本题共 22 分)

32. 实验室用氨气还原氧化铜的方法测定铜的近似相对原子质量,反应的化学方程式为:



试回答:(1)如果选用测定反应物 CuO 和生成物 H_2O 的质量(m_{CuO} 、 $m_{\text{H}_2\text{O}}$)时,请用下列仪器设计一个简单的实验方案.



仪器连接的顺序(用字母编号表示,仪器可重复使用)_____;

d 中浓硫酸的作用是_____;

实验完毕时观察到 a 中的现象是_____;

列出计算 Cu 的相对原子质量的表达式_____;

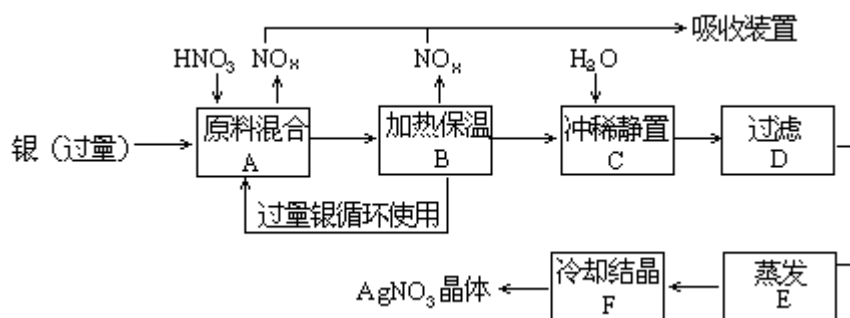
下列情况将使测定结果偏大的是_____. (以下选择填空不限 1 个正确答案,均用字母编号填写)

- (a) CuO 未全部还原为 Cu (b) CuO 受潮
(c) CuO 中混有 Cu

(2)如果仍采用上述仪器装置,其他方案可选用测定的物理量有_____

- (a) m_{Cu} 和 m_{CuO} (b) m_{N_2} 和 $m_{\text{H}_2\text{O}}$
(c) m_{Cu} 和 $m_{\text{H}_2\text{O}}$ (d) m_{NH_3} 和 $m_{\text{H}_2\text{O}}$

33. 某试剂厂用银(含杂质铜)和硝酸(含杂质 Fe^{3+})反应制取硝酸银. 步骤如下:



依据上述步骤,完成下列填空:

(1)溶解银的硝酸应该用_____硝酸(填浓或稀). 原因是_____.


(a) 减少过程中产生 NO_x 的量

- (b)减少原料银的消耗量
(c)节省硝酸物质的量
- (2)步骤 B 加热保温的作用是_____。
(a)有利于加快反应速度
(b)有利于未反应的硝酸挥发
(c)有利于硝酸充分反应,降低溶液中[H⁺]
- (3)步骤 C 是为了除去 Fe³⁺、Cu²⁺等杂质.冲稀静置时发生的化学反应是_____;
(a)置换反应 (b)水解反应 (c)氧化—还原反应
产生的沉淀物化学式:_____。

六、(本题共 18 分)

34. (1) 1 摩 $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_2}{\parallel} \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 和 1 摩 Br₂ 完全加成, 试写出产物可能的结构简式:_____

(2) 现有下列 A、B 两组物质:

A 组: CH₃-CHCl-CH₃、-CH₃、HCOOH、CH₃COOC₂H₅

B 组: CH₃CH₂OH、银氨溶液、NaOH 水溶液、NaOH 醇溶液

试回答: A 组中_____能跟 B 组中所有物质在一定条件下发生反应, 其中属于酯化反应的化学方程式为_____;

B 组中某物质跟 A 组中某物质发生消去反应的化学方程式为_____。

35. 有机物 A、B、C 中碳、氢、氧三元素物质的量之比均为 1:2:1, 它们都能发生银镜反应, 但都不能发生水解反应. B₁、B₂ 是 B 的同分异构体. 又知:

A 在常温下为气体, $\text{A} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{Z}(\text{高分子化合物})$

B_1 在 16.6 °C 以下凝为冰状晶体, $\text{B}_1 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{X} + \text{CO}_2$
 \downarrow
 Y(最简单的烃)

B₂ 为无色液体, 也能发生银镜反应;

1 摩 C 完全燃烧需要 3 摩氧气.

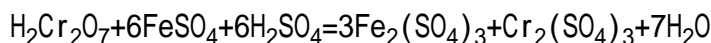
试回答: (1) B₂ 的名称_____, A、B 的结构简式: A_____, B_____;

(2) 写出 X、Y 的化学方程式:_____;

(3) C 的结构简式_____, 与 C 互为同分异构体, 且属于乙酸酯类化合物的结构简式_____, _____。

七、(本题共 16 分)

36. 六价铬对人体有毒, 含铬废水要经化学处理后才能排放, 方法是用绿矾(FeSO₄·7H₂O)把废水中的六价铬还原为三价铬离子, 再加入过量的石灰水, 使铬离子转变为氢氧化铬 Cr(OH)₃ 沉淀. 其主要反应的化学方程式如下:



现用上法处理 1 × 10⁴ 升含铬(+6 价) 78 毫克/升的废水(Cr 相对原子质量 52), 试回答:

五、

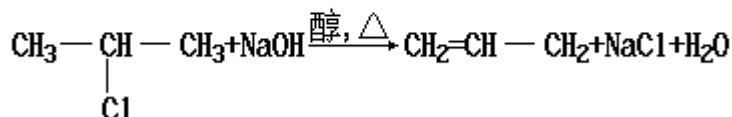
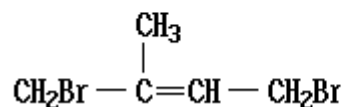
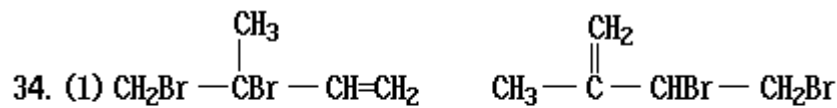
32. (1) b c a c d 吸收未反应的氨 防止空气中水分进入 固体由黑色

转变为红色 $\frac{18m_{CuO}}{m_{H_2O}} - 16$ a、c

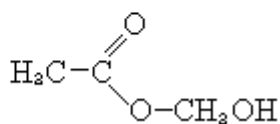
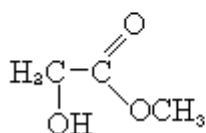
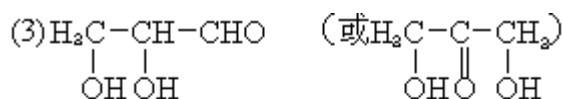
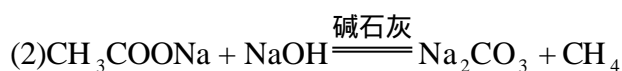
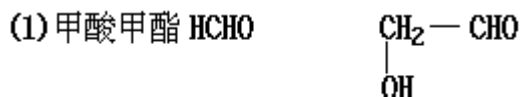
(2) a、c

33. (1) 稀 a、c (2) a、c (3) b $Fe(OH)_3 Cu(OH)_2$

六、



35.



七、

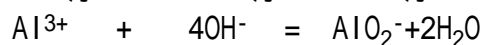
36. (1) $Fe(OH)_3 CaSO_4$

(2) 废水中含铬的物质的量为 $n_{Cr} = \frac{10^4 \times 78 \times 10^{-3}}{52} = 15$ (摩)

需绿矾质量为 $m(FeSO_4 \cdot 7H_2O) = 278 \times 15 \times 6 \times \frac{1}{2}$
 $= 12510$ (克) = 12.51 (千克)

37. (1) 按反应 $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3$

$0.1 - 0.4 \times 0.1 \quad 3 \times 0.06$
 $= 0.06$ 摩 $= 0.18$ 摩 0.06 摩



$0.4 \times 0.1 \quad 4 \times 0.04$

剩余 $n_{OH^-} = 0.09 \times 4 - 0.06 \times 3 - 0.04 \times 4 = 0.02$ (摩) > 0

有 0.06 摩 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀

(2) 要使沉淀中无 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 至少需 $n_{\text{OH}^-} = 4 \times 0.1x$ (摩)

x 的最大取值为 $0.1(1-x) \times 3 + 0.4x = 0.09 \times 4, x = 0.6$

在 $0 \leq x \leq 0.6$ 时, 沉淀只有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

$x=0$ 时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀量为 0.1 摩,

$x=0.4$ 时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀量为 0.06 摩,

$x=0.6$ 时, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀量为 0.04 摩,

在 $0.6 \leq x \leq 1$ 内, 总沉淀量:

$n_{\text{总}} = 0.1(1-x) + 0.1x = 0.04$ 摩



$$(3) 3A(1-x) + 4Ax = 0.36, x = \frac{0.36}{A} - 3$$

$$\frac{0.36}{A} - 3 < x < 1$$

$$n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = A(1-x) \text{ 摩}$$

$$n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = A(x+3) - 0.36 \text{ 摩}$$

1997 年考试题

本试卷分第 卷(选择题)和第 卷(非选择题)两部分,第 卷1至4页,第 卷5至10页,共150分.考试时间120分钟.

第 卷 (选择题 共84分)

注意事项:

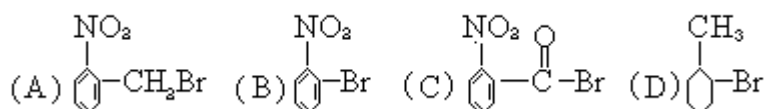
1. 答第 卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号、考试科目用铅笔涂写在答题卡上.
2. 每小题选出答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案,不能答在试题卷上.
3. 考试结束,监考人将本试卷和答题卡一并收回.

可能用到的原子量:

H 1	C 12	N 14	O 16	F 19	S 32
Cl 35.5	Fe 56	Cu 64	Br 80	I 127	

一. 选择题(本题包括5小题,每小题3分,共15分.每小题只有一个选项符合题意.)

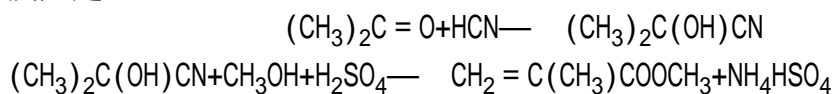
1. 19世纪中叶,门捷列夫的突出贡献是
(A)提出原子学说 (B)发现元素周期律
(C)提出分子学说 (D)发现氧气
2. 下列各组微粒中,核外电子总数相等的是
(A)K⁺和 Na⁺ (B)CO₂和 NO₂
(C)CO和 CO₂ (D)N₂和 CO
3. 将某溶液逐滴加入 Fe(OH)₃ 溶胶内,开始时产生沉淀,继续滴加时沉淀又溶解,该溶液是
(A)2 mol · L⁻¹H₂SO₄ 溶液 (B)2 mol · L⁻¹NaOH 溶液
(C)2 mol · L⁻¹MgSO₄ 溶液 (D)硅酸溶胶
4. 已知酸性大小:羧酸>碳酸>酚.下列含溴化合物中的溴原子,在适当条件下都能被羟基(-OH)取代(均可称为水解反应),所得产物能跟 NaHCO₃ 溶液反应的是



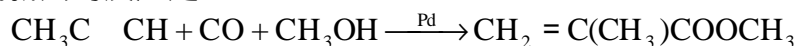
5. 钢铁发生吸氧腐蚀时,正极上发生的电极反应是
(A)2H⁺+2e⁻=H₂ (B)Fe²⁺+2e⁻=Fe
(C)2H₂O+O₂+4e⁻=4OH⁻ (D)Fe³⁺+e⁻=Fe²⁺
- 二. 选择题(本题包括15小题,每小题3分,共45分.每小题有一个或两个选项符合题意.若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给1分,选两个且都正

确的给 3 分,但只要选错一个,该小题就为 0 分.)

6. 甲基丙烯酸甲酯是世界上年产量超过 100 万吨的高分子单体,旧法合成的反应是:



90 年代新法的反应是:



与旧法比较,新法的优点是

- (A)原料无爆炸危险 (B)原料都是无毒物质
(C)没有副产物,原料利用率高 (D)对设备腐蚀性较小

7. 下列叙述中,正确的是

- (A)含金属元素的离子不一定是阳离子
(B)在氧化还原反应中,非金属单质一定是氧化剂
(C)某元素从化合态变为游离态时,该元素一定被还原
(D)金属阳离子被还原不一定得到金属单质

8. 某溶液含有较多的 Na_2SO_4 和少量的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. 若用该溶液制取芒硝,可供选择的操作有:

加适量 H_2SO_4 溶液, 加金属 Na, 结晶, 加过量 NaOH 溶液,
加强热脱结晶水, 过滤. 正确的操作步骤是

- (A) (B) (C) (D)

9. 下列各组离子,在强碱性溶液中可以大量共存的是

- (A) I^- AlO_2^- Cl^- S^{2-}
(B) Na^+ K^+ NH_4^+ Ba^{2+}
(C) Br^- S^{2-} Cl^- CO_3^{2-}
(D) SO_3^{2-} NO_3^- SO_4^{2-} HCO_3^-

10. 已知铍(Be)的原子序数为 4. 下列对铍及其化合物的叙述中,正确的是

- (A)铍的原子半径大于硼的原子半径
(B)氯化铍分子中铍原子的最外层电子数是 8
(C)氢氧化铍的碱性比氢氧化钙的弱
(D)单质铍跟冷水反应产生氢气

11. 分别取等质量 80 的甲、乙两种化合物的饱和溶液,降温至 20 后,所析出的甲的质量比乙的大(甲和乙均无结晶水). 下列关于甲、乙溶解度的叙述中肯定正确的是

- (A)20 时,乙的溶解度比甲的大 (B)80 时,甲的溶解度比乙的大
(C)温度对乙的溶解度影响较大 (D)温度对甲的溶解度影响较大

12. 下列反应的离子方程式正确的是

- (A)氨气通入醋酸溶液中 $\text{CH}_3\text{COOH}+\text{NH}_3=\text{CH}_3\text{COONH}_4$
(B)澄清的石灰水跟盐酸反应 $\text{H}^++\text{OH}^-=\text{H}_2\text{O}$
(C)碳酸钡溶于醋酸 $\text{BaCO}_3+2\text{H}^+=\text{Ba}^{2+}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$
(D)金属钠跟水反应 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{Na}^++2\text{OH}^-+\text{H}_2$

13. 向 50mL $18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液中加入足量的铜片并加热. 充分反应后,

被还原的 H_2SO_4 的物质的量

- (A) 小于 0.45 mol (B) 等于 0.45 mol
(C) 在 0.45 mol 和 0.90 mol 之间 (D) 大于 0.90 mol

14. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液等体积混合后, 离子浓度大小正确的次序是

- (A) $[\text{Na}^+] > [\text{Cl}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ (B) $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$
(C) $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ (D) $[\text{Cl}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$

15. 下列说法正确的是 (N_0 表示阿伏加德罗常数的值)

- (A) 在常温常压下, 11.2 L N_2 含有的分子数为 $0.5N_0$
(B) 在常温常压下, 1 mol Ne 含有的原子数为 N_0
(C) 71 g Cl_2 所含原子数为 $2N_0$
(D) 在同温同压时, 相同体积的任何气体单质所含的原子数相同

16. CaC_2 和 MgC_2 都是离子化合物. 下列叙述中正确的是

- (A) MgC_2 和 CaC_2 都能跟水反应生成乙炔
(B) C_2^{2-} 的电子式为 $[\text{:C} \text{---} \text{C} \text{:}]^{2-}$
(C) CaC_2 在水中以 Ca^{2+} 和 C_2^{2-} 形式存在
(D) MgC_2 的熔点低, 可能在 100 以下

17. 将 0.1 mol 下列物质置于 1 L 水中充分搅拌后, 溶液中阴离子数最多的是

- (A) KCl (B) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (C) Na_2CO_3 (D) MgSO_4

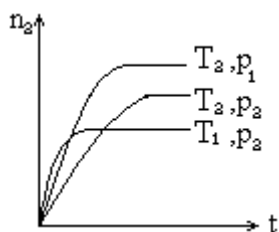
18. 在室温下等体积的酸和碱的溶液, 混合后 pH 值一定小于 7 的是

- (A) pH=3 的硝酸跟 pH=11 的氢氧化钾溶液
(B) pH=3 的盐酸跟 pH=11 的氨水
(C) pH=3 的硫酸跟 pH=11 的氢氧化钠溶液
(D) pH=3 的醋酸跟 pH=11 的氢氧化钡溶液

19. 反应 $2\text{X}(\text{气}) + \text{Y}(\text{气}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{气}) + \text{热量}$, 在不同温度 (T_1 和 T_2) 及压强 (P_1 和 P_2) 下, 产物 Z 的物质的量 (n_z) 与反应时间 (t) 的关系如图所示. 下列判断正

确的是

- (A) $T_1 < T_2, P_1 < P_2$ (B) $T_1 < T_2, P_1 > P_2$
(C) $T_1 > T_2, P_1 > P_2$ (D) $T_1 > T_2, P_1 < P_2$



20. 两种气态烃以任意比例混合, 在 105 时 1 L 该混合烃与 9 L 氧气混合, 充分燃烧后恢复到原状态, 所得气体体积仍是 10 L. 下列各组混合烃中不符合此条件的是

- (A) CH_4 C_2H_4 (B) CH_4 C_3H_6 (C) C_2H_4 C_3H_4 (D) C_2H_2 C_3H_6

三. 选择题(本题包括 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分. 每小题只有一个选项符合题意.)

21. 为实现中国 2000 年消除碘缺乏病的目标, 卫生部规定食盐必须加碘, 其中的碘以碘酸钾 (KIO_3) 形式存在. 已知在溶液中 IO_3^- 可和 I^- 发生反应
 $IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \rightleftharpoons 3I_2 + 3H_2O$ 根据此反应, 可用试纸和一些生活中常见的

物质进行实验, 证明在食盐中存在 IO_3^- . 可供选用的物质有: 自来水, 蓝色石蕊试纸, 碘化钾淀粉试纸, 淀粉, 食糖, 食醋, 白酒. 进行上述实验时必须使用的物质是

(A) (B) (C) (D)

22. 密度为 $0.91 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的氨水, 质量百分比浓度为 25% (即质量分数为 0.25), 该氨水用等体积的水稀释后, 所得溶液的质量百分比浓度

(A) 等于 12.5% (B) 大于 12.5% (C) 小于 12.5% (D) 无法确定

23. 若室温时 $\text{pH}=a$ 的氨水与 $\text{pH}=b$ 的盐酸等体积混合, 恰好完全反应, 则该氨水的电离度可表示为

(A) $10^{(a+b-12)\%}$ (B) $10^{(a+b-14)\%}$ (C) $10^{(12-a-b)\%}$ (D) $10^{(14-a-b)\%}$

24. 某金属单质跟一定浓度的硝酸反应, 假定只产生单一的还原产物. 当参加反应的单质与被还原硝酸的物质的量之比为 2:1 时, 还原产物是

(A) NO_2 (B) NO (C) N_2O (D) N_2

25. X、Y、Z 和 R 分别代表四种元素. 如果 aX^{m+} 、 bY^{n+} 、 cZ^{n-} 、 dR^{m-} 四种离子的电子层结构相同 (a、b、c、d 为元素的原子序数), 则下列关系正确的是

(A) $a-c=m-n$ (B) $a-b=n-m$ (C) $c-d=m+n$ (D) $b-d=n+m$

26. 一定量的乙醇在氧气不足的情况下燃烧, 得到 CO 、 CO_2 和水的总质量为 27.6 g, 若其中水的质量为 10.8 g, 则 CO 的质量是

(A) 1.4 g (B) 2.2 g (C) 4.4 g (D) 在 2.2 g 和 4.4 g 之间

第 卷 (非选择题 共 66 分)

注意事项: 1. 第 卷共 6 页, 用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷上.

2. 答卷前将密封线内的项目填写清楚.

得分	评卷人

题号	四	五	六	七	总分
分数					

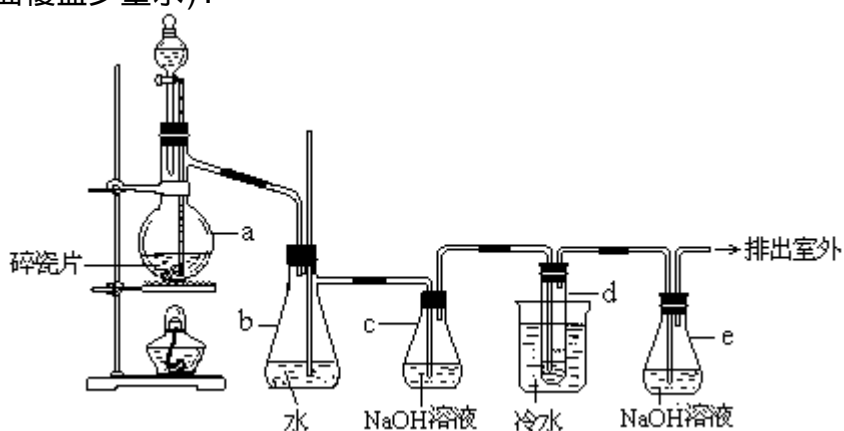
四. (本题包括 2 小题, 共 14 分)

27. (4 分) 进行化学实验必须注意安全, 下列说法正确的是 (填写标号)_____.

- (A)不慎将酸溅到眼中,应立即用水冲洗,边洗边眨眼睛
 (B)不慎将浓碱溶液沾到皮肤上,要立即用大量水冲洗,然后涂上硼酸溶液
 (C)如果苯酚浓溶液沾到皮肤上,应立即用酒精洗
 (D)配制硫酸溶液时,可先在量筒中加入一定体积的水,再在搅拌下慢慢加入浓硫酸

得分	
----	--

28. (10分) 1,2 - 二溴乙烷可作汽油抗爆剂的添加剂,常温下它是无色液体,密度 $2.18 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,沸点 131.4°C ,熔点 9.79°C ,不溶于水,易溶于醇、醚、丙酮等有机溶剂.在实验室中可以用下图所示装置制备 1,2- 二溴乙烷.其中分液漏斗和烧瓶 a 中装有乙醇和浓硫酸的混合液,试管 d 中装有液溴(表面覆盖少量水).



填写下列空白:

(1)写出本题中制备 1,2-二溴乙烷的两个化学反应方程式.

(2)安全瓶 b 可以防止倒吸,并可以检查实验进行时试管 d 是否发生堵塞.请写出发生堵塞时瓶 b 中的现象.

(3)容器 c 中 NaOH 溶液的作用是:

(4)某学生在做此实验时,使用一定量的液溴,当溴全部褪色时,所消耗乙醇和浓硫酸混合液的量,比正常情况下超过许多.如果装置的气密性没有问题,试分析其可能的原因.

得分	
----	--

得分	评卷人

五. (本题包括 3 小题,共 17 分)

29. (5 分) (1)向 NaHSO_4 溶液中,逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至中性,请写出生成

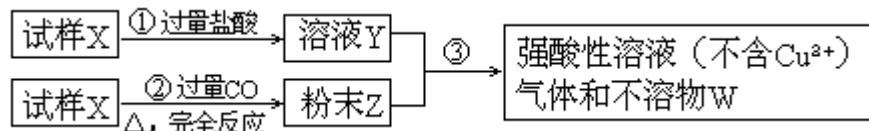
反 应 的 离 子 方 程 式:

(2)在以上中性溶液中,继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,请写出此步反应的离子

方 _____ 程 _____
式: _____

得分	
----	--

30. (5分) 试样 X 由氧化亚铁和氧化铜组成. 取质量相等的两份试样按下图所示进行实验:



(1) 请写出步骤 ③ 中所发生的全部反应的离子方程式.

(2) 若全部的溶液 Y 和全部的粉末 Z 充分反应后, 生成的不溶物 W 的质量是 m, 则每份试样 X 中氧化铜的质量为 _____ . (用 m 表示)

得分	
----	--

31. (7分) 某无色溶液可能含有下列钠盐中的几种: (A) 氯化钠 (B) 硫化钠 (C) 亚硫酸钠 (D) 硫代硫酸钠 (E) 硫酸钠 (F) 碳酸钠. 向此溶液中加入适量稀硫酸, 有浅黄色的沉淀析出, 同时有气体产生. 此气体有臭鸡蛋气味, 可使澄清的石灰水变浑浊, 不能使品红试液褪色. 根据上述实验现象回答下列问题.

(1) 不能使品红试液褪色, 说明该气体中不含 _____ (填分子式).

(2) 此无色溶液中至少存在哪几种钠盐? 请写出全部可能的情况 (填写相应的字母).

第一种情况是 _____, 第二种情况是 _____,

第三种情况是 _____, 第四种情况是 _____.

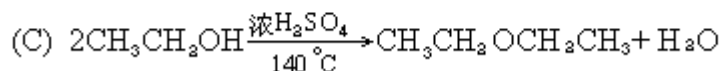
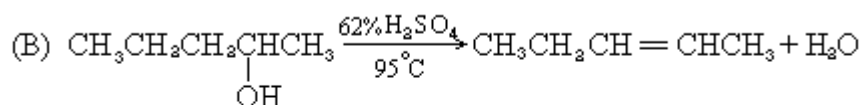
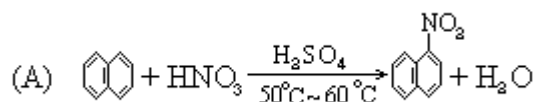
(可不填满, 也可补充)

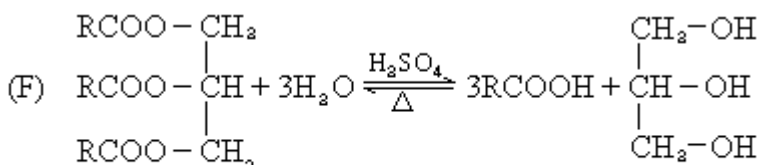
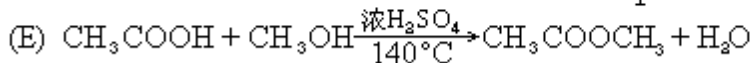
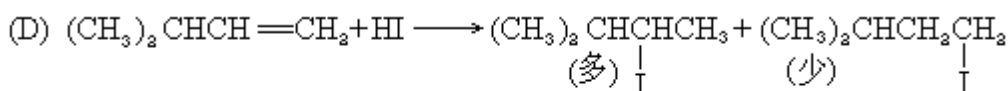
得分	
----	--

得分	评卷人

六. (本题包括 3 小题, 共 17 分)

32. (4分) 有机化学中取代反应范畴很广. 下列 6 个反应中, 属于取代反应范畴的是 (填写相应的字母) _____.

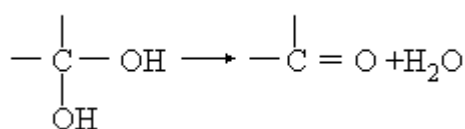




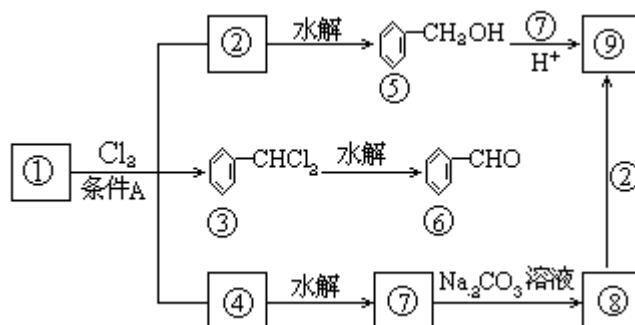
(式中R是正十七烷基 $CH_3(CH_2)_{15}CH_2-$)

得分

33. (6分) 通常情况下, 多个羟基连在同一个碳原子上的分子结构是不稳定的, 容易自动失水, 生成碳氧双键的结构:



下面是 9 个化合物的转变关系



(1) 化合物 是 _____, 它跟氯气发生反应的条件 A 是 _____.

(2) 化合物 跟 可在酸的催化下去水生成化合物 _____, 的结构简式是 _____, 名称是 _____.

(3) 化合物 是重要的定香剂, 香料工业上常用化合物 和 直接合成它. 此反应的化学方程式是 _____.

得分

34. (7分) A、B 都是芳香族化合物, 1 mol A 水解得到 1 mol B 和 1 mol 醋酸. A、B 的分子量都不超过 200, 完全燃烧都只生成 CO_2 和 H_2O . 且 B 分子中碳和氢元素总的质量百分含量为 65.2% (即质量分数为 0.625). A 溶液具有酸性, 不能使 $FeCl_3$ 溶液显色.

(1) A、B 分子量之差为 _____.

(2) 1 个 B 分子中应该有 _____ 个氧原子.

(3) A 的分子式是 _____.

(4) B 可能的三种结构简式是: _____、_____、_____.

得分

得分	评卷人

七. (本题包括 2 小题, 共 18 分)

35. (6 分) 将 8.8 g FeS 固体置于 200 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸中, 以制备 H_2S 气体. 反应完全后, 若溶液中 H_2S 的浓度为 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 假定溶液体积不变, 试计算:

(1) 收集到的 H_2S 气体的体积 (标准状况).

(2) 溶液中 Fe^{2+} 和 H^+ 的物质的量浓度 (摩尔浓度).

得分	
----	--

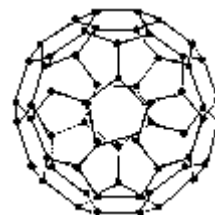
36. (12 分) 1996 年诺贝尔化学奖授予对发现 C_{60} 有重大贡献的三位科学家. C_{60} 分子是形如球状的多面体 (如图), 该结构的建立基于以下考虑:

C_{60} 分子中每个碳原子只跟相邻的 3 个碳原子形成化学键;

C_{60} 分子只含有五边形和六边形;

多面体的顶点数、面数和棱边数的关系, 遵循欧拉定理:

$$\boxed{\text{顶点数} + \text{面数} - \text{棱边数} = 2}$$



据上所述, 可推知 C_{60} 分子有 12 个五边形和 20 个六边形, C_{60} 分子所含的双键数为 30.

请回答下列问题:

(1) 固体 C_{60} 与金刚石相比较, 熔点较高者应是_____, 理由是:

(2) 试估计 C_{60} 跟 F_2 在一定条件下, 能否发生反应生成 $\text{C}_{60}\text{F}_{60}$ (填“可能”或“不可能”)_____, 并简述其理由:

(3) 通过计算, 确定 C_{60} 分子所含单键数.

C_{60} 分子所含单键数为_____.

(4) C_{70} 分子也已制得, 它的分子结构模型可以与 C_{60} 同样考虑而推知. 通过计算确定 C_{70} 分子中五边形和六边形的数目.

C_{70} 分子中所含五边形数为_____, 六边形数为_____.

得分	
----	--

1997 化学试题答案及评分标准

说明:

1. 本答案供阅卷评分使用, 考生若写出其它正确答案, 可参照评分标准给分.
2. 化学专用名词中出现错别字、元素符号有错误, 都要参照评分标准扣分.
3. 化学方程式、离子方程式未配平的, 都不给分.

一. (本题包括 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分)

1. B 2. D 3. A 4. C 5. C

二. (本题包括 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分)

6. C、D 7. A、D 8. B 9. A、C 10. A、C
 11. D 12. B、D 13. A 14. B 15. B、C
 16. A、B 17. C 18. D 19. C 20. B、D

三. (本题包括 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分)

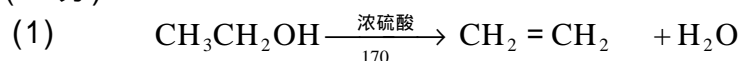
21. B 22. C 23. A 24. C 25. D 26. A

四. (本题包括 2 小题, 共 14 分)

27. (4 分)

A、B、C (对 1 个 1 分, 对 2 个 3 分, 全对 4 分, 错 1 个扣 1 分)

28. (10 分)



分)

(2) b 中水面会下降, 玻璃管中的水柱会上升, 甚至溢出. (2 分)

分)

(3) 除去乙烯中带出的酸性气体. 或答除去 CO_2 、 SO_2 . (2 分)

分)

(4) 原因:

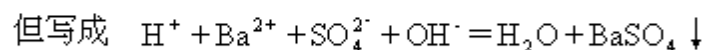
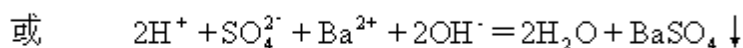
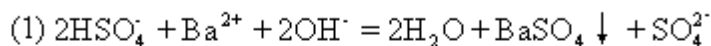
乙烯发生(或通过液溴)速度过快

实验过程中, 乙醇和浓硫酸的混合液没有迅速达到 170 (答"控温不当"亦可)

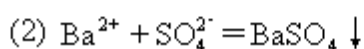
(两点各 2 分, 共 4 分. 答其它原因不给分也不扣分)

五. (本题包括 3 小题, 共 17 分)

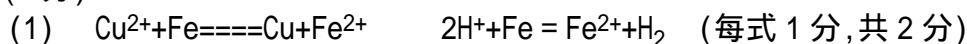
29. (5 分)



不给分



30. (5 分)



(2) 0.625m (或 $\frac{5}{8}$) (3分)

(写成 $\frac{5}{4}\text{m}$, 只给2分)

31. (7分)

(1) SO_2 (2分)

(2) B、C、F B、D、F

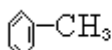
(对1空给2分, 对两空给5分. 每错1空, 倒扣3分, 不出现负分)

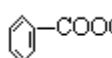

六. (本题包括3小题, 共17分)

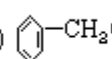
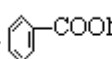
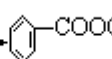

32. (4分) A、C、E、F (4分)

(每对一个给1分, 每错1个倒扣2分, 不出现负分)

33. (6分)

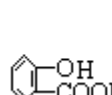
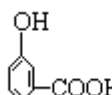
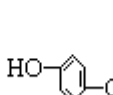
(1) 甲苯或  CH_3 光照 (每空1分, 共2分)

(2)  COOCH_2  苯甲酸苯甲酯 (或苯甲酸苄酯) (每空1分, 共2分)

(3)  CH_2Cl +  COONa \rightarrow  COOCH_2  + NaCl (2分)

34. (7分)

(1) 42 (1分) (2) 3 (2分) (3) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ (1分)

(4)  OH  OH  OH (各1分, 共3分)

提示: $\text{A} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{B}$, 所以 A、B 之间差为 42, B 分子量不超过 $200 - 42 = 158$. A 有羧基, 所以, B 也有羧基, 且有从 A (醋酸酯) 水解释出的羟基, 初步推测可能含 3 个氧原子. 从 B 分子中氧的百分含量 (由题意推出), 可求 B 的分子量

$$\text{B的分子量 } M_r = \frac{16 \times 3}{34.8\%} = 138 < 158, \text{ 合理}$$

由数据可以确认, B 分子为羟基苯甲酸.

七. (本题包括2小题, 共18分)

35. (6分) 根据方程式 $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S}$ 可判断盐酸过量, 计算应以 FeS 的物质的量为基准.

$$n(\text{FeS}) = \frac{8.8\text{g}}{88\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.01\text{ mol}$$

(1) 共生成 H_2S 0.10 mol. 在溶液中溶解的物质的量为:

$$0.10\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.20\text{ L} = 0.020\text{ mol}$$

所以收集到 H_2S 气体的物质的量为: $0.10\text{ mol} - 0.020\text{ mol} = 0.08\text{ mol}$

收集到 H_2S 气体的体积 (标准状况) 为:

$$22.4\text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.08\text{ mol} = 1.8\text{ L} \quad (2$$

分)

(2) 生成 Fe^{2+} 0.10 mol, 其浓度为: $\frac{0.10\text{ mol}}{0.20\text{ L}} = 0.50\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2分)

消耗掉 H^+ 0.20 mol, 反应前 H^+ 的物质的量为:

$$2.0\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.20\text{ L} = 0.40\text{ mol}$$

故H⁺的物质的量浓度为: $\frac{0.40\text{mol} - 0.20\text{mol}}{0.20\text{L}} = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2分)

36. (12分)

(1) 金刚石

金刚石属原子晶体, 而固体 C₆₀ 不是, 故金刚石熔点较高. (1

分)

(答出“金刚石属原子晶体”即给分)

(2) 可能

因 C₆₀ 分子含 30 个双键, 与极活泼的 F₂ 发生加成反应即可生成

C₆₀F₆₀ (1

分)

(只要指出“C₆₀ 含 30 个双键”即给分, 但答“因 C₆₀ 含有双键”不给分)

(3) 依题意, C₆₀ 分子形成的化学键数为: $\frac{1}{2}(3 \times 60) = 90$ (1分)

也可由欧拉定理计算键数(即棱边数): $60 + (12 + 20) - 2 = 90$

C₆₀ 分子中单键为: $90 - 30 = 60$ (1

分)

(答“ 2×30 (双键数)=60”即给 2 分)

(4) 设 C₇₀ 分子中五边形数为 x, 六边形数为 y. 依题意可得方程组:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}(5x + 6y) = \frac{1}{2}(3 \times 70) & \text{(键数, 即棱边数)} & (2\text{分}) \\ 70 + (x + y) - \frac{1}{2}(3 \times 70) = 2 & \text{(欧拉定理)} & (2\text{分}) \end{cases}$$

解得: 五边形数 x=12, 六边形数 y=25 (各 1 分)

1998 年全国高校招生化学统考试题

时量：120 分钟 分值：100 分

可能用到的原子量：

H1; C12; N14; O16; Na23; Mg24;

Al27; S32; Cl35.5; K39; Fe56; Zn65

一、选择题（本题包括 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题只有一个选项符合题意。）

1、1998 年山西朔州发生假酒案，假酒中严重超标的有毒成份主要是

- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CHOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$
- (A) CH_2OH (B) CH_3OH
(C) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ (D) CH_3COOH

2、向下列溶液滴加稀硫酸，生成白色沉淀，继续滴加稀硫酸，沉淀又溶解的是

- (A) Na_2SiO_3 (B) BaCl_2 (C) FeCl_3 (D) NaAlO_2

3、按下述实验方法制备气体，合理而又实用的是

- (A) 锌粒与稀硝酸反应制备 H_2
(B) 向饱和氯化钠溶液中滴加浓硫酸制备 HCl
(C) 亚硫酸钠与浓硫酸反应制备 SO_2
(D) 大理石与浓硫酸反应制备 CO_2

4、起固定氮作用的化学反应是

- (A) N_2 与 H_2 在一定条件下反应生成 NH_3
(B) NO 与 O_2 反应生成 NO_2
(C) NH_3 经催化氧化生成 NO
(D) 由 NH_3 制碳酸氢铵和硫酸铵

5、300mL 某浓度的 NaOH 溶液中含有 60g 溶质。现欲配制 1mol L^{-1} NaOH 溶液，应取原溶液与蒸馏水的体积比约为

- (A) 1:4 (B) 1:5 (C) 2:1 (D) 2:3

二、选择题（本题包括 12 小题，每小题 3 分，36 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该题为 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的给 1 分，选两个且都正确的给 3 分，但只要选错一个，该小题就为 0 分）

6、氯化碘 (ICl) 的化学性质跟氯气相似，预计它跟水反应的最初生成物是

- (A) HI 和 HClO (B) HCl 和 HIO
(C) HClO_3 和 HIO (D) HClO 和 HIO

7、X 和 Y 属短周期元素，X 原子的最层电子数是次外层电子数的一半，Y 位于 X 的前一周期，且最外层只有一个电子，则 X 和 Y 形成的化合物的化学式可表示为

- (A) XY (B) XY_2 (C) XY_3 (D) X_2Y_3

8、反应 $4\text{NH}_3(\text{气}) = 4\text{NO}(\text{气}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{气})$ 在 2L 的密闭容器中进行，1 分钟后， NH_3 减少了 0.12mol ，则平均每秒钟浓度变化正确的是

- (A) $\text{NO}:0.001\text{mol L}^{-1}$ (B) $\text{H}_2\text{O}:0.002\text{mol L}^{-1}$

(C) $\text{NH}_3:0.002\text{mol L}^{-1}$ (D) $\text{O}_2:0.00125\text{mol L}^{-1}$

9、用水稀释 0.1mol L^{-1} 氨水时，溶液中随着水量的增加而减小的是

(A) $[\text{OH}^-]/[\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}]$ (B) $[\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}]/[\text{OH}^-]$
(C) $[\text{H}^+]$ 和 $[\text{OH}^-]$ 的乘积 (D) OH^- 的物质的量

10、下列关于铜电极的叙述正确的是

(A) 铜锌原电池中铜是正极
(B) 用电解法精炼铜时粗铜作阴极
(C) 在镀件上电镀铜时可用金属铜作阳极
(D) 电解稀硫酸制 H_2 、 O_2 时铜作阳极

11、等体积浓度的 MOH 强碱溶液和 HA 弱酸溶液混合后，混合液中有关离子的浓度应满足的关系是

(A) $[\text{M}^+]>[\text{OH}^-]>[\text{A}^-]>[\text{H}^+]$ (B) $[\text{M}^+]>[\text{A}^-]>[\text{H}^+]>[\text{OH}^-]$
(C) $[\text{M}^+]>[\text{A}^-]>[\text{OH}^-]>[\text{H}^+]$ (D) $[\text{M}^+]+[\text{H}^+]=[\text{A}^-]+[\text{OH}^-]$

12、下列分子中所有原子都满足最外层 8 电子结构的是

(A) 光气 (COCl_2) (B) 六氟化硫
(C) 二氧化硫 (D) 三氯化硼

13、下列叙述正确的是

(A) 同主族金属的原子半径越大熔点越高
(B) 稀有气体原子序数越大沸点越高
(C) 分子间作用力越弱分子晶体的熔点越低
(D) 同周期元素的原子半径越小越易失去电子

14、将铁屑溶于过量盐酸后，再加入下列物质，会有三价铁生成的是

(A) 硫酸 (B) 氯水 (C) 硝酸锌 (D) 氯化铜

15、有五瓶溶液分别是： $10\text{mL}0.60\text{mol L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液， $20\text{mL}0.50\text{mol L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 水溶液， $30\text{mL}0.40\text{mol L}^{-1}\text{HCl}$ 水溶液， $40\text{mL}0.30\text{mol L}^{-1}\text{HAc}$ 水溶液， $50\text{mL}0.20\text{mol L}^{-1}$ 蔗糖水溶液。以上各瓶溶液所含离子、分子总数的大小顺序是

(A) $> > > >$ (B) $> > > >$
(C) $> > > >$ (D) $> > > >$

16、依照阿伏加德罗定律，下列叙述中正确的是

(A) 同温同压下两种气体的体积之比等于摩尔质量之比
(B) 同温同压下两种气体的物质的量之比等于密度之比
(C) 同温同压下两种气体的摩尔质量之比等于密度之比
(D) 同温同体积下两种气体的物质的量之比等于压强之比

17、下列反应的离子方程式正确的是

(A) 次氯酸钙溶液中通入过量二氧化碳
 $\text{Ca}^{2+}+2\text{ClO}^-+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\rightleftharpoons\text{CaCO}_3+2\text{HClO}$

(B) 硫酸亚铁溶液中加过氧化氢溶液
 $\text{Fe}^{2+}+2\text{H}_2\text{O}_2+4\text{H}^+\rightleftharpoons\text{Fe}^{3+}+4\text{H}_2\text{O}$

(C) 用氨水吸收少量二氧化硫
 $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2\rightleftharpoons\text{NH}_4^++\text{HSO}_3^-$

(D) 硝酸铁溶液中加过量氨水
 $\text{Fe}^{3+}+3\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{Fe}(\text{OH})_3+3\text{NH}_4^+$

三、选择题（本题包括 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。每小题只有一个选项符合题意。）

18、pH=13 的强碱溶液 pH=2 的强酸溶液混合，所得混合液的 pH=11，则强碱与强酸的体积比是

- (A) 11 : 1 (B) 9 : 1 (C) 1 : 11 (D) 1 : 9

19、体积相同的甲、乙两个容器中，分别都充有等物质的量的 SO₂ 和 O₂ 在相同温度下发生反应：2SO₂+O₂ = 2SO₃，并达到平衡。在这过程中，甲容器保持体积不变，乙容器保持压强不变，若甲容器中 SO₂ 的转化率为 p%，则乙容器中 SO₂ 的转化率为

- (A) 等于 p% (B) 大于 p%
(C) 小于 p% (D) 无法判断

20、由锌、铁、铝、镁四种金属中的两种组成的混合物 10g，与足量的盐酸反应产生的氢气在标准状况下为 22.2L，则混合物中一定含有的金属是

- (A) 锌 (B) 铁 (C) 铝 (D) 镁

21、将标准状况下的 aLHCl（气）溶于 1000g 水中，得到盐酸密度为 bgcm⁻³，则该盐酸的物质的量浓度是

- (A) a/22.4molL⁻¹ (B) ab/22400molL⁻¹
(C) ab/(22400+36.5a)molL⁻¹ (D) 1000ab/(22400+36.5a)molL⁻¹

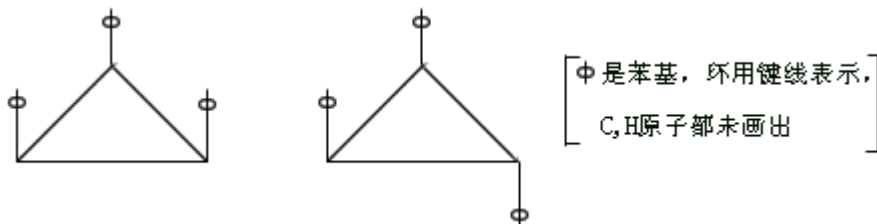
22、将质量分数为 0.052(5.2%)的 NaOH 溶液 1L（密度为 1.06g cm⁻³）用铂电极电解，当溶液中 NaOH 的质量分数改变了 0.010(1.0%)时停止电解，则此时溶液中应符合的关系是

	NaOH 的质量分数	阳极析出物的质量/g	阴极析出物的质量/g
(A)	0.062(6.2%)	19	152
(B)	0.062(6.2%)	152	19
(C)	0.042(4.2%)	1.2	9.4
(D)	0.042(4.2%)	9.4	1.2

23、在一定体积的密闭容器中放入 3L 气体 R 和 5L 气体 Q，在一定条件下发生反应 2R（气）+ 5Q（气）= 4X（气）+ nY（气）反应完全后，容器温度不变，混合气体的压强是原来的 87.5%，则化学方程式中的 n 值是

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

24、1, 2, 3 - 三苯基环丙烷的 3 个苯基可以分布在环丙烷环平面的上下，因此有如下 2 个异构体。

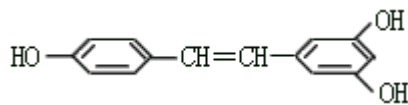


据此，可判断 1, 2, 3, 4, 5 - 五氯环戊烷（假定五个碳原子也处

于同一平面上)的异体数是

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7

25、白藜芦醇



广泛存在于食物(例如桑椹、花生、尤其是葡萄)中,它可能具有抗癌性。能够跟 1mol 该化合物起反应的 Br₂ 或 H₂ 的最大用量分别是

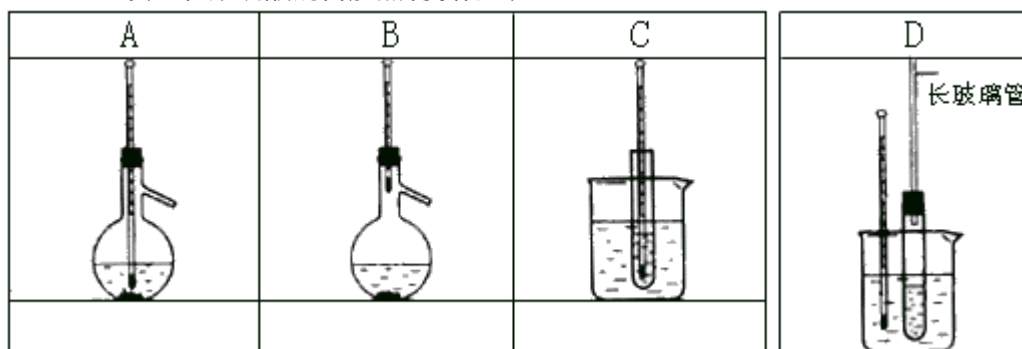
- (A) 1mol, 1mol (B) 3.5mol, 7mol
(C) 3.5mol, 6mol (D) 6mol, 7mol

四、(本题包括 2 小题,共 17 分)

26、(6 分) A~D 是中学化学实验中常见的几种温度计装置示意图。

(1) 请从 ~ 中选出必须使用温度计的实验,把编号填入最适宜的装置图 A~C 下的空格中(多选要倒扣分)

- 酒精和浓硫酸混合加热制乙烯
- 电石跟水反应制乙炔
- 分离苯和硝基苯的混合物
- 苯跟溴的取代反应
- 石油分馏实验
- 浓盐酸和二氧化锰混合加热制氯气
- 测定硝酸钾在水中的溶解度
- 食盐和浓硫酸混合加热制氯化氢



(2) 选用装置 D 做苯的硝化实验, D 中长玻璃管的作用是:

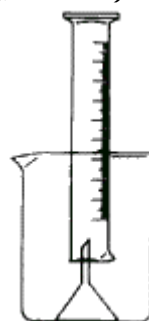
27、(11 分) 测量一定质量的铝锌合金与强酸溶液反应产生的氢气的体积,可以求得合金中铝和锌的质量分数。现有下列实验用品:中学化学实验常用仪器、800mL 烧杯、100mL 量筒、短颈玻璃漏斗、铜网、铝锌合金样品、浓盐酸(密度 1.19g cm⁻³)、水。按图示装置进行实验,回答下列问题。(设合金样品全部反应,产生的气体不超过 100mL)

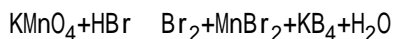
(1) 补充下列实验步骤,直到反应开始进行(铁架台的铁夹的安装可省略):

(2) 合金样品用铜网包裹的目的是:

五、(本题包括 3 小题,共 17 分)

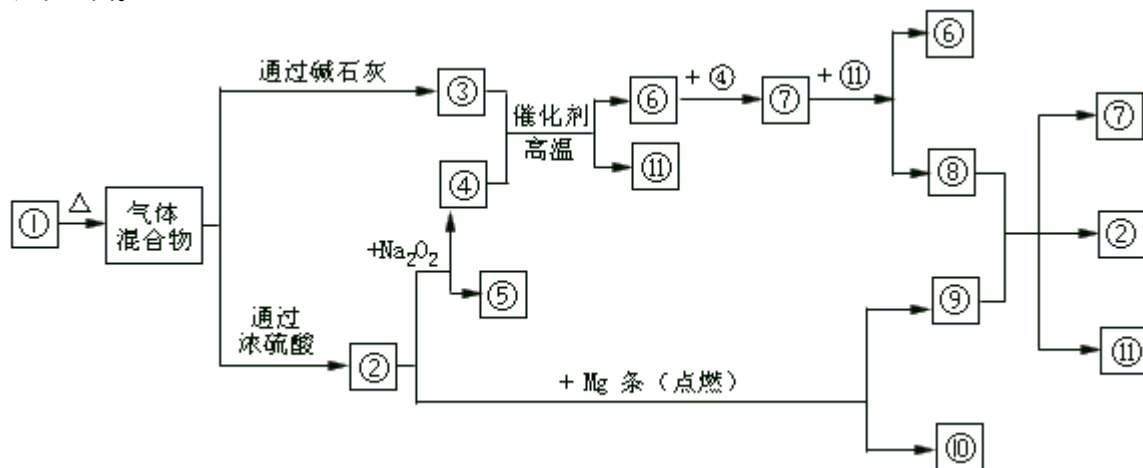
28、(42 分) 高锰酸钾和氢溴酸溶液可以发生下列反应:





其中还原剂是_____。若消耗 0.1 mol 氧化剂，则被氧化的还原剂的物质的量是_____ mol。

29、(6分)下图中 ~ 分别代表有关反应中的一种物质，请填写以下空白。



(1) 、 、 的化学式分别是_____、_____、_____。

(2) 与 反应的化学方程式是_____。

30、(7分) BGO 是我国研制的一种闪烁晶体材料，曾用于诺贝尔奖获得者丁肇中的著名实验，它是锗酸铋的简称。若知： 在 BGO 中，锗处于其最高价态， 在 BGO 中，铋的价态与铋跟氯形成的某种共价氯化物时所呈的价态相同，在此氯化物中铋具有最外层 8 电子稳定结构， BGO 可看成是由锗和铋两种元素的氧化物所形成的复杂氧化物，且在 BGO 晶体的化学式中，这两种氯化物所含氧的总质量相同。请填空：

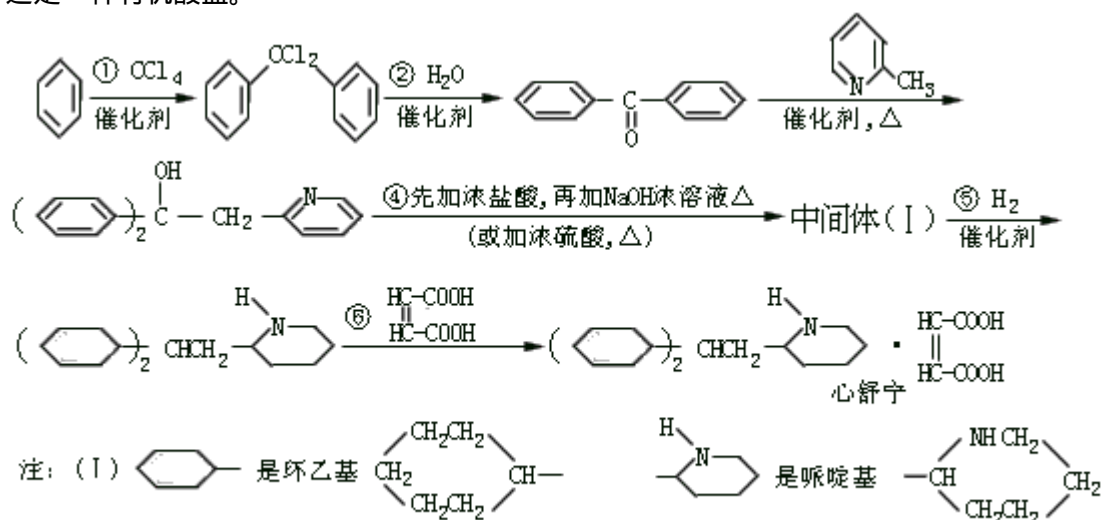
(1) 锗和铋的元素符号分别是_____和_____。

(2) BGO 晶体的化学式是_____。

(3) BGO 晶体中所含铋氧化物的化学式是_____。

六、(本题包括 3 小题，共 18 分)

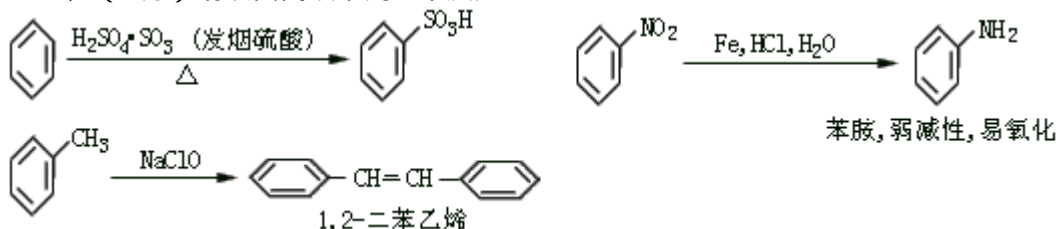
31、(6分)某高校曾以下列路线合成药物心舒宁(又名冠心宁)，这是一种有机酸盐。



(II) 心舒宁结构式中间的圆点 • 表示形成盐。

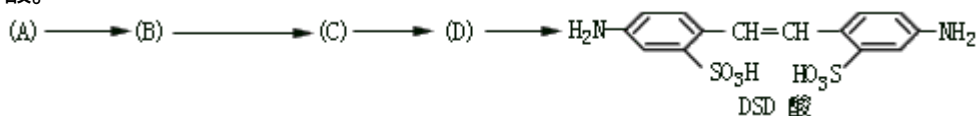
- (1) 心舒宁的分子式为_____。
 (2) 中间体(1)的结构简式是_____。
 (3) 反应 ~ 中属于加成反应的是_____ (填反应代号)。
 (4) 如果将、 两步颠倒, 则最后得到的是: (写结构简式)

32、(6分) 请认真阅读下列3个反应:



利用这些反应, 按以下步骤可从某烃 A 合成一种染料中间体 DSD

酸。



请写出(A)、(B)、(C)、(D)的结构简式。

33、(6分) 某种 ABS 工程树脂, 由丙烯腈($\text{CH}_2=\text{CHCN}$, 符号 A)、1,3-丁二烯($\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$, 符号 B) 和苯乙烯(符号 S) 按一定配比共聚而得。

(1) A、B 和 S 三种单体, 碳氢比(C:H)值最小的单位体是_____。

(2) 经元素分析可知该 ABS 样品的组成为 CaHbNc (a、b、c 为正整数), 则原料中 A 和 B 的物质的量之比是_____ (用 a、b、c 表示)。

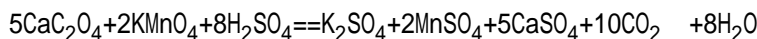
七、(本题包括2小题, 共15分)

34、(7分) 本题分子量用以下数据: H_2O 18.0 CaO 56.0 CaO_2 72.0

过氧化钙是一种完全无毒的氧化物, 通常含有部分 CaO , 且带有数量不等的结晶水。为分析某过氧化钙样品的组成, 进行了如下实验。

称取 0.270g 样品, 灼热使之完全分解, 生成 CaO 、 O_2 和 H_2O 得到的 O_2 在标准状况下体积为 33.6mL。

另取 0.120g 样品, 溶于稀盐酸, 加热煮沸, 使生成的 H_2O_2 完全分解。然后将溶液中的 Ca^{2+} 完全转化为 CaC_2O_4 沉淀, 经过滤洗涤后, 将沉淀溶于热的稀硫酸, 用 $0.0200\text{mol L}^{-1}\text{KMnO}_4$ 溶液滴定, 共用去 31.0mL KMnO_4 溶液。化学方程式如下:



(1) 写出 CaO_2 受热分解的化学方程式。

(2) 计算样品中 CaO_2 的质量分数。

(3) 计算样品中 $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的 x 值。

35、(8分) 下面的四种盐在不同温度下的溶解度 ($\text{g}/100\text{gH}_2\text{O}$)

	NaNO ₃	KNO ₃	NaCl	KCl
10	80.5	20.9	35.7	31.0
100	175	246	39.1	56.6

(计算时假定：盐类共存时不影响各自的溶解度；过滤晶体时，溶剂损耗忽略不计。)

(1) 取 23.4gNaCl 和 40.4gKNO₃，加 70.0gH₂O，加热溶解。在 100 时蒸发掉 50.0gH₂O，维持该温度，过滤析出晶体，计算所得晶体的质量 (m 高温)。

(2) 另取 34.0gNaNO₃ 和 29.8gKCl，同样进行如上实验。10 时析出的晶体是_____ (写化式)。100 和 10 得到的晶体质量 (m' 高温和 m' 低温) 分别是多少？

1998 年全国高校招生化学统考试题

答案

一、

1B 2D 3C 4A 5A

二、

6B 7A 8AD 9B 10AC

11CD 12A 13BC 14BC 15D

16CD 17D

三、

18D 19B 20C 21D

22B 23A 24A 25D

四、

26、(1) A: B: C:

(2) 减少苯的挥发 (或答起冷凝器的作用)

27、(1) 将称量后的合金样品用铜网小心包裹好，放在 800mL 烧杯底部，把短颈漏斗倒扣在样品上面。往烧杯中注入水，直至水面没过漏斗颈。在 100mL 量筒中装满水，倒置在盛水的烧杯中 (量筒中不应留有气泡)，使漏斗颈伸入量筒中。烧杯中水面到杯口至少保留约 100mL 空间。将长颈漏斗 (或答玻璃棒) 插入烧杯并接近烧杯底部，通过它慢慢加入浓

盐酸，至有气体产生。

(2) 使样品在反应时能保持在烧杯适当的位置 (或答避免反应时样品漂浮)

五、

28、HBr; 0.5

29、(1) NH_4HCO_3 ; NH_3 ; O_2

(2) $\text{C} + 4\text{HNO}_3 = 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{CO}_2$

30、(1) Ge; Bi

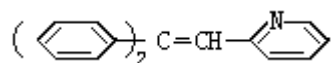
(2) $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ [或 $2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{GeO}_2$ 、 $\text{Bi}_4(\text{GeO}_4)_3$]

(3) Bi_2O_3

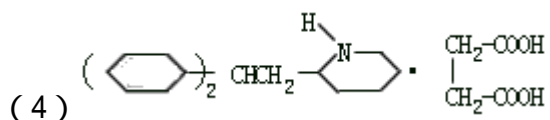
六、

31、(1) $\text{C}_{23}\text{H}_{39}\text{NO}_4$

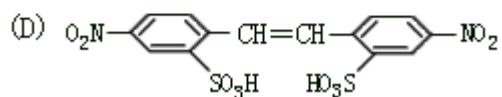
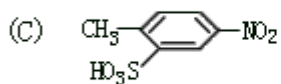
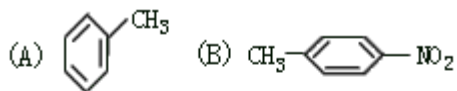
(2)



(3) 、



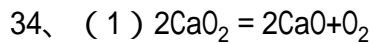
32、



33、(1) 1, 3 - 丁二烯 (写B或写结构简式也可)

(2) $c : (b-a/2)$ [或 $2c : (b-a)$]

七、



$$(2) w(\text{CaO}_2) = (33.6 \times 10^{-3} \text{L} / 22.4 \cdot \text{mol}^{-1}) \times 2 \times 72.0 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} / 0.272 \text{g} \times 100\% = 80\%$$

$$(3) n(\text{CaC}_2\text{O}_4) = n(\text{Ca}^{2+}) = 31.0 \times 10^{-3} \text{L} \times 0.0200 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5/2 = 0.00155 \text{mol}$$

$$\text{其中CaO}_2\text{所含的} n(\text{Ca}^{2+}) = 0.120 \text{g} \times 80.0\% / 72.0 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$= 0.00133 \text{mol} / m(\text{CaO})$$

$$= (0.00155 \text{mol} - 0.00133 \text{mol}) \times$$

$$56.0 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$= 0.012 \text{g} m(\text{H}_2\text{O})$$

$$= 0.120 \text{g} - 0.120 \text{g} \times 80.0\% -$$

$$0.012 \text{g}$$

$$= 0.012 \text{g}$$

$$(0.120 \text{g} \times 80.0\% / 72.0 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$: (0.012 \text{g} / 18.0 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$= 2:1$$

$$x = 1/2$$

35、 (1) 100 蒸发掉50.0gH₂O后溶液中NaCl的质量为

$$39.1 \text{g} \times (70.0 \text{g} - 50.0 \text{g}) / 100 \text{g} = 7.82 \text{g}$$

$$\text{析出的NaCl晶体质量} m_{\text{高温}} = 23.4 \text{g} - 7.82 \text{g} = 15.6 \text{g}$$

将滤液冷却至10℃，待充分结晶后，过滤。

计算所得晶体的质量（m_{低温}）。

冷却到10℃，析出的NaCl晶体质量为

$$(39.1 \text{g} - 35.7 \text{g}) \times (70.0 \text{g} - 50.0 \text{g}) / 100 \text{g} = 0.68 \text{g}$$

$$\text{溶液中KNO}_3\text{的质量为} 20.9 \text{g} \times (70.7 \text{g} - 50.0 \text{g}) / 100 \text{g} = 4.18 \text{g}$$

$$\text{析出的KNO}_3\text{晶体质量为} 40.4 \text{g} - 4.18 \text{g} = 36.2 \text{g}$$

$$10 \text{℃ 析出的晶体总质量} m_{\text{低温}} = 0.68 \text{g} + 36.2 \text{g} = 36.9 \text{g}$$

$$(2) m'_{\text{高温}} = m_{\text{高温}} = 15.6\text{g} \quad m'_{\text{低温}} = m_{\text{低温}} = 36.9\text{g}$$

1999 年普通高等学校招生全国统一考试 化学试卷(全文)

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,第 I 卷 1 至 4 页,第 II 卷 5 至 10 页。共 150 分。考试时间 [120]分钟。

第 I 卷(选择题共:83 分)

试题答案

注意事项:

1. 答第 I 卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号、考试科目用铅笔涂写在答题卡上。

2. 每小题选出答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑如需改动用橡皮擦干净后。再选涂其它答案,不能答在试题卷上。

3. 考试结束,监考人将本试卷和答题卡一并收回。

可能用到的原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24

一. 选择题(本题包括 5 小题,每小题 3 分,共 15 分,每小题只有一个选项符合题意。)

1. 近年来,我国许多城市禁止汽车使用含铅汽油,其主要原因是

- A. 提高汽油燃烧效率
- B. 降低汽油成本
- C. 避免铅污染大气
- D. 铅资源短缺

2. Murad 等三位教授最早提出 NO 分子在人体内有独特功能,近年来此领域研究有很大进展,因此这三位教授荣获了 1998 年诺贝尔医学及生理学奖,关于 NO 的下列叙述不正确的是

- A. NO 可以是某些含低价 N 物质氧化的产物
- B. NO 不是亚硝酸酐
- C. NO 可以是某些含高价 N 物质还原的产物
- D. NO 是红棕色气体

3. 原计划实现全球卫星通讯需发射 77 颗卫星,这与铱(Ir)元素的原子核外电子数恰好相等,因此称为“铱星计划”。已知铱的一种同位素是 $^{191}_{77}\text{Ir}$,则其核内的中子数是

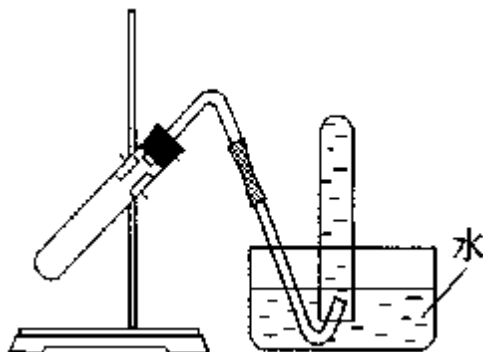
- A. 77
- B. 114
- C. 191
- D. 268

4. 已知自然界中铱有两种质量数分别为 191 和 193 的同位素,而铱的平均原子量为 192.22,这两种同位素的原子个数比应为

- A. 39 61
- B. 61 39
- C. 1 1
- D. 39 11

5. 右图装置可用于

- A. 加热 NaHCO_3 制 CO_2
- B. 用 Cu 与稀 HNO_3 反应制 NO
- C. 用 NH_4Cl 与浓 NaOH 溶液反应制 NH_3
- D. 用 NaCl 与浓 H_2SO_4 反应制 HCl



二. 选择题(本题包括 12 小题,每小题 3 分,共 36 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项,多选时,该题为 0

分：着正确答案包括两个选项，只选一个且正确的给1分，选两个且都正确的给3分，但只要选错一个，该小题就为0分。)

6. 关于晶体的下列说法正确的是

- A. 在晶体中只要有阴离子就一定有阳离子
- B. 在晶体中只要有阳离子就一定有阴离子
- C. 原子晶体的熔点一定比金属晶体的高
- D. 分子晶体的熔点一定比金属晶体的低

7. 下列各分子中所有原子都满足最外层为8电子结构的是

- A. BeCl_2
- B. PCl_3
- C. PCl_5
- D. N_2

8. 下列说法正确的是 (N表示阿伏加德罗常数的值)

- A. 28g 氮气所含有的原子数目为 N
- B. 4g 金属钙变成钙离子时失去的电子数目为 0.1N
- C. 1mol 甲烷的质量与 N 个甲烷分子的质量之和相等
- D. 标准状况下, 22.4L 甲烷和乙炔混合物所含的分子数为 N

9. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 碳酸氢钙溶液跟稀硝酸反应 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- B. 饱和石灰水跟稀硝酸反应 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向稀氨水中加入稀盐酸 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
- D. 碳酸钙溶于醋酸中 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

10. 反应 $4\text{NH}_3(\text{气}) + 5\text{O}_2(\text{气}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{气}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{气})$ 在 10L 密闭容器中进行, 半分钟后, 水蒸气的物质的量增加了 0.45mol, 则此反应的平均速率 $v(X)$ (反应物的消耗速率或产物的生成速率) 可表示为

- A. $v(\text{NH}_3) = 0.0101 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. $v(\text{O}_2) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- C. $v(\text{NO}) = 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- D. $v(\text{H}_2\text{O}) = 0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

11. 关于 IA 族和 IIA 族元素的下列说法中正确的是

- A. 在同一周期中, IA 族单质的熔点比 IIA 族的高
- B. 浓度都是 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 氢氧化钾溶液的 pH 比氢氧化钡的小
- C. 氧化钠的熔点比氧化镁的高
- D. 加热时, 碳酸钠比碳酸镁易分解

12. 化合物的 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—OH} \end{array}$ 中的 OH 被卤原子取代所得的化合物称为酰卤, 下列化合物中可以看作酰卤的是

- A. HCOF
- B. CCl_4
- C. COCl_2
- D. CH_2ClCOOH

13. x、y、z 为短周期元素, 这些元素原子的最外层电子数分别是 1、4、6. 则由这三种元素组成的化合物的化学式不可能是

- A. XYZ
- B. X_2YZ
- C. X_2YZ_2
- D. X_2YZ_3

14. 氢镍电池是近年开发出来的可充电电池, 它可以取代会产生污染的铜镍电池。氢镍电池的总反应式是

$$(1/2)\text{H}_2 + \text{NiO}(\text{OH}) \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Ni}(\text{OH})_2$$

根据此反应式判断，下列叙述中正确的是

- A. 电池放电时，电池负极周围溶液的 OH 不断增大
- B. 电池放电时，镍元素被氧化
- C. 电池充电时，氢元素被还原
- D. 电池放电时，H₂ 是负极

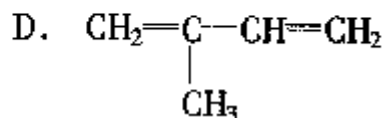
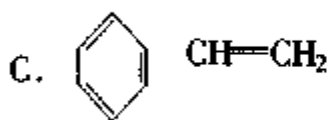
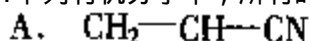
15. 下列各组离子在溶液中既可以大量共存，且加入氨水后也不产生沉淀的是

- A. Na⁺ Ba²⁺ Cl⁻ SO₄²⁻
- B. K⁺ AlO₂⁻ NO₃⁻ OH⁻
- C. H⁺ NH₄⁺ Al³⁺ SO₄²⁻
- D. H⁺ Cl⁻ CH₃COO⁻ NO₃⁻

16. 下列各组稀溶液，不用其它试剂或试纸，仅利用溶液间的相互反应。就可以将它们区别开的是

- A. 硝酸钾 硫酸钠 氯化钙 氯化钡
- B. 硫酸 硫酸铝 氯化钠 氢氧化钠
- C. 盐酸 硫酸钠 碳酸钠 氢氧化钠
- D. 硫酸氢钠 硫酸镁 碳酸钠 氢氧化钠

17. 下列有机分子中，所有的原子不可能处于同一平面的是



三. 选择题 (本题包括 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。每小题只有一个选项符合题意。)

18. 用 0.1 mol · L⁻¹ NaOH 溶液滴定 0.1 mol · L⁻¹ 盐酸，如达到滴定的终点时不慎多加了 1 滴 NaOH 溶液 (1 滴溶液的体积约为 0.05 mL)。继续加水至 50 mL，所得溶液的 pH 是

- A. 4 B. 7.2 C. 10 D. 11.3

19. X、Y、Z 为三种气体。把 a mol X 和 b mol Y 充入一密闭容器中。发生反应 X + 2Y ⇌ 2Z 达到平衡时，若它们的物质的量满足：n(X) + n(Y) = n(Z)，则 Y 的转化率为

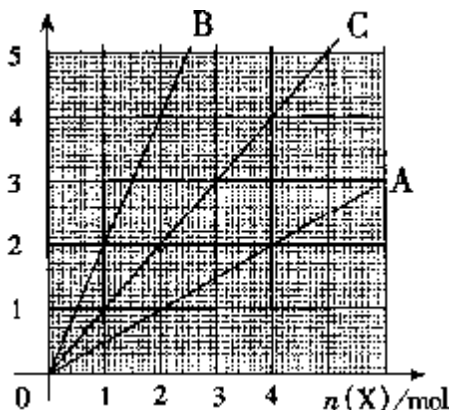
- A. [(a+b)/5] × 100%
- B. [2(a+b)/5b] × 100%
- C. [2(a+b)/5] × 100%
- D. [(a+b)/5a] × 100%

20. 已知 25% 氨水的密度为 0.91 g · cm⁻³，5% 氨水的密度为 0.98 g · cm⁻³，若将上述两溶液等体积混合，所得氨水溶液的质量分数是

- A. 等于 15%
- B. 大于 15%
- C. 小于 15%
- D. 无法估算

21. 右图中横坐标表示完全燃烧时耗用可燃气体 X (X=A、B、C) 的物质的量 $n(X)$ 。纵坐标表示消耗 O_2 的物质的量 $n(O_2)$ ，A、B 是两种可燃气体，C 是 A 和 B 的混合气体则 C 中 $n(A):n(B)$ 为

- A. 2:1 B. 1:2
C. 1:1 D. 任意比



22. 制印刷电路时常用氯化铁溶液作为“腐蚀液”：发生的反应为 $2FeCl_3 + Cu = 2FeCl_2 + CuCl_2$ 向盛有氯化铁溶液的烧杯中同时加入铁粉和铜粉，反应结束后，下列结果不可能出现的是

- A. 烧杯中有铜无铁 B. 烧杯中有铁无铜
C. 烧杯中铜、铁都有 D. 烧杯中铜、铁都无

23. 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为： $NH_4NO_3 \rightarrow HNO_3 + N_2 + N_2O$ ，在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为

- A. 5:3 B. 5:4 C. 1:1 D. 3:5

24. 用惰性电极电解 $M(NO_3)_x$ 的水溶液，当阴极上增重 ag 时，在阳极上同时产生 bL 氧气（标准状况）：从而可知 M 的原子量为

- A. $22.4ax/b$ B. $11.2ax/b$ C. $5.6ax/b$ D. $2.5ax/b$

25. A、B、C、D 都是含碳、氢、氧的单官能团化合物，A 水解得 B 和 C，B 氧化可以得到 C 或 D，D 氧化也得到 C。若 $M(X)$ 表示 X 的摩尔质量，则下式中正确的显

- A. $M(A) = M(B) + M(C)$ B. $2M(D) = M(B) + M(C)$
C. $M(B) < M(D) < M(C)$ D. $M(D) < M(B) < M(C)$

第 II 卷(非选择题共 67 分)

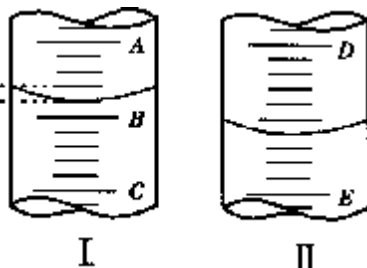
注意事项：

- 第 II 卷共 6 页，用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷上。
- 答卷前将密封线内的项目填写清楚。

四. (本题包括 2 小题，共 18 分)

26(4 分) 填空

(1) 图 I 表示 10mL 量筒中液面的位置，A 与 B，B 与 C 刻度间相差 1mL，如果刻度 A 为 4，量筒中液体的体积是 _____ mL。

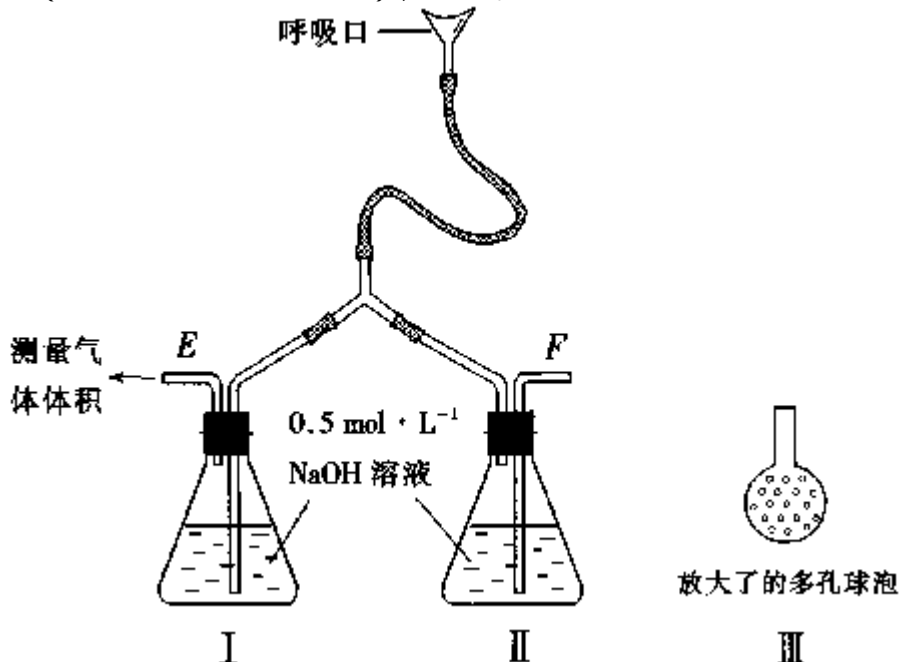


(2) 图 II 表示 50mL 滴定管中液面的位置，如果液面处的读数是 a，则滴定管中液体的体积（填代号）_____。

- A. 是 a mL B. 是 $(50-a)$ mL
C. 一定大于 a mL D. 一定大于 $(50-a)$ mL

27. (14 分) 为了测定人体新陈代谢呼出气体中 CO_2 的体积分数，某学生课外小组设计了如下图的实验装置。实验中用过量 NaOH 溶液吸收气体中的 CO_2 ，准确测量瓶 I 中溶液吸收 CO_2 后的增重及剩余气体的体

积（实验时只用嘴吸气和呼气），请填空。



- (1) 图中瓶 II 的作用是_____。
- (2) 对实验装置尚有如下 A、B、C、D 四种建议，你认为合理的是_____。（填代号）

- A. 在 E 处增加 CaCl_2 干燥管
- B. 在下处增加 CaCl_2 燥管
- C. 在 E 和 F 两处增加 CaCl_2 干燥管
- D. 不必增加干燥管

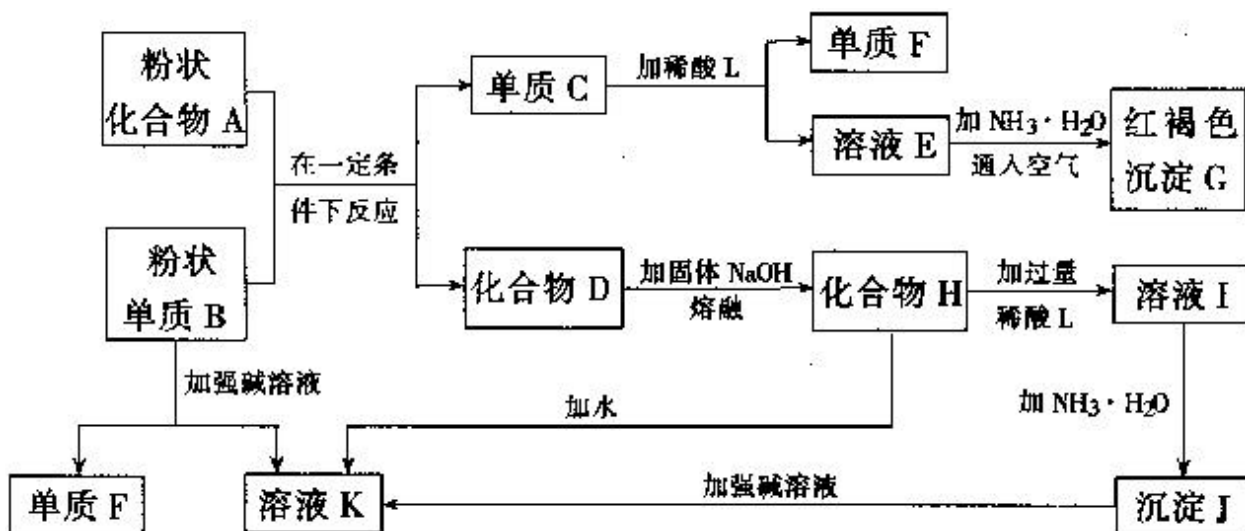
(3) 将插入溶液的管子丁端改成具有多孔的球泡（图中的皿），有利于提高实验的准确度，其理由是_____。

(4) 实验时先缓缓吸气，再缓缓呼气，反复若干次，得如下数据：瓶 I 溶液增重 $a\text{g}$ ，收集到的气体体积（标准状况）为 $b\text{L}$ ，该呼出气体中 CO_2 的体积分数是（列出算式）_____。

(5) 实验中若猛吸猛呼，会造成不安全后果，猛吸时会_____。猛呼时会_____。

五. (本题包括 2 小题，共 17 分)

28. (8 分) 提示：某些金属氧化物跟熔融烧碱反应可生成盐。根据以下化学反应框图填空：



- (1) 单质 F 是_____。
- (2) 写出由 E 生成 G 的离子反应方程式 (或化学方程式) _____。
- (3) 溶液 I 中所含金属离子是_____。
- (4) 由 CEF 若改用浓酸, 则不能选用的浓酸是 (写分子式) _____。

29 (9分) 某二元弱酸 (简称为 H_2A) 溶液, 按下式发生一级和二级电离: $H_2A \rightleftharpoons H^+ + HA^-$, $HA^- \rightleftharpoons H^+ + A^{2-}$ 已知相同浓度时的电离度 $\alpha(H_2A) > \alpha(HA^-)$, 设有下列四种溶液:

- A. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2A 溶液
 B. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $NaHA$ 溶液
 C. $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 与 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $NaHA$ 溶液等体积混合液
 D. $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $NaOH$ 与 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $NaHA$ 溶液等体积混合液

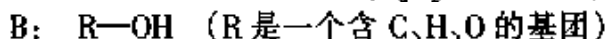
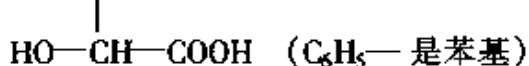
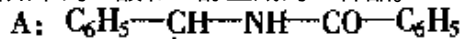
液

据此, 填写下列空白 (填代号)

- (1) $[H^+]$ 最大的是_____, 最小的是_____。
- (2) $[H_2A]$ 最大的是_____, 最小的是_____。
- (3) $[A^{2-}]$ 最大的是_____, 最小的是_____。

六. (本题包括 2 小题, 共 17 分)

30. (7分) 紫杉醇是一种新型抗癌药, 其分子式为 $C_{47}H_{51}NO_{14}$, 它是由如下的 A 酸和 B 醇生成的一种酯。



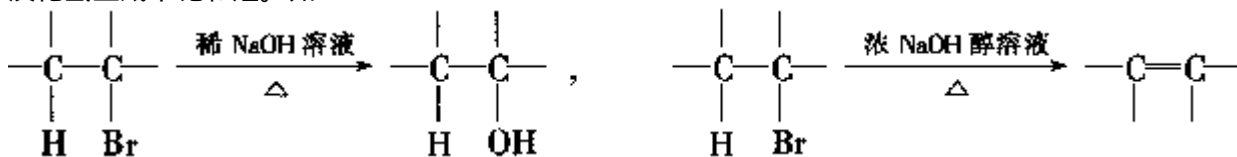
- (1) A 可在无机酸催化下水解, 其反应方程式是_____。

(2) A 水解所得的氨基酸不是天然蛋白质水解产物, 因为氨基不在 (填希腊字母) _____ 位。

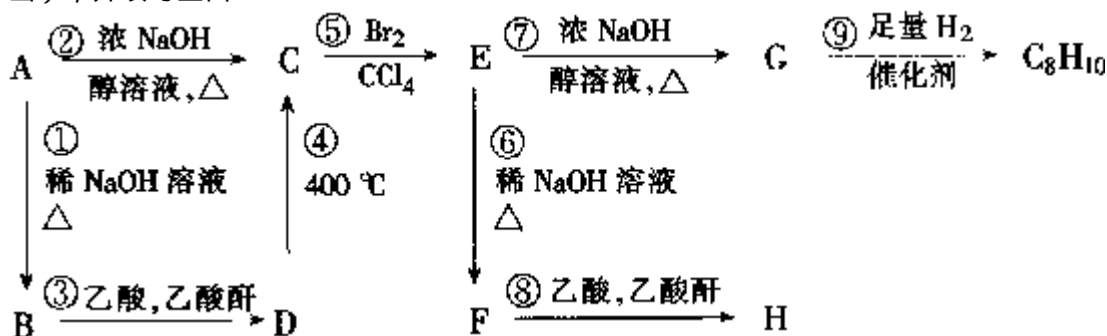
- (3) 写出 ROH 的分子式:

31. (10分) 提示: 通常, 溴代烃既可以水解生成醇, 也可以消去

溴化氢生成不饱和烃。如：



请观察下列化合物 AH 的转换反应的关系图（图中副产物均未写出），并填写空白：



(1) 写出图中化合物 C、G、H 的结构简式：
 C _____ G _____ H _____。

(2) 属于取代反应的有 _____。（填数字代号，错答要倒扣分）

七. (本题包括 2 小题，共 15 分)

32. (6 分) 取一根镁条置于坩埚内点燃，得到氧化镁和氮化镁混合物的总质量为 0.470g 冷却后加入足量水，将反应产物加热蒸于并的烧，得到的氧化镁质量为 0.486 g。

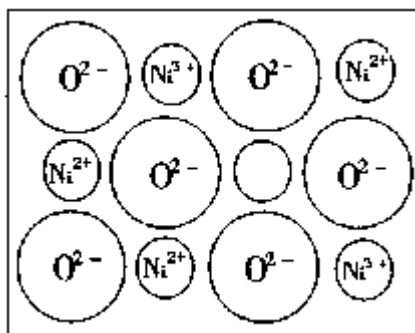
(1) 写出氮化镁与水反应生成氢氧化镁和氨的化学方程式。

(2) 计算燃烧所得混合物中氮化镁的质量分数。

33(9 分)

(1) 中学教材上图示了 NaCl 晶体结构，它向三维空间延伸得到完美晶体。NiO (氧化镍) 晶体的结构与 NaCl 相同，Ni²⁺ 与最邻近 O²⁻ 的核间距离为 a10⁻⁸cm，计算 NiO 晶体的密度（已知 NiO 的摩尔质量为 74.7g.mol⁻¹）。

(2) 天然的和绝大部分人工制备的晶体都存在各种缺陷，例如在某种 NiO 晶体中就存在如右图所示的缺陷：一个 Ni²⁺ 空缺，另有两个 Ni²⁺ 被两个 Ni³⁺ 所取代。其结果晶体仍呈电中性，但化合物中 Ni 和 O 的比值却发生了变化。某氧化镍样品组成为 Ni_{0.97}O，试计算该晶体中 Ni³⁺ 与 Ni²⁺ 的离子数之比。



1999 年普通高等学校招生全国统一考试

化学试题参考答案及评分标准

一、（本题包括 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1、C 2、D 3、B 4、A 5、B

二、(本题包括 12 小题, 每小题 3 分, 共 36 分)

6、A 7、B、D 8、C、D 9、A、C 10、C

11、B 12、A、C 13、A 14、C、D 15、B

三、(本题包括 8 小题, 每小题 1 分, 共 32 分)

18、C 19、B 20、C 21、A 22、B

20、A 21、C 22、D

四、(本题包括 2 小题, 共 18 分)

26、(4 分)

(1) 3.2 (2 分)

(2) D (2 分, 若答案中出现其他选项, 0 分)

27、(14 分)

(1) 除去吸入空气中的 CO₂ (2 分)

(2) D (2 分)

(3) 可增大气体与溶液的接触面积, 使气体中的 (CO₂ 被充分吸

收 (3 分)

(说明; 只要答出其中一点, 就给 3 分)

(4) $[(ag/44g \cdot mol^{-1}) \times 22.4L \cdot mol^{-1}] / [bL+(ag/44g \cdot mol^{-1}) \times 22.4L \cdot mol^{-1}]$

或: $(22.4L \cdot mol^{-1} \times ag) / (bL \times 44g \cdot mol^{-1} + ag \times 22.4L \cdot mol^{-1}) \times (5.6a/11b+5.6a) \times (5.6a/11b+5.6a) \times 100\%$ (3 分)

(5) 把瓶 I 中的 NaOH 溶液吸入口中; 把瓶 II 中的 NaOH 溶液吹出瓶外。(各 2 分, 共 4 分)

五、(本题包括 2 小题, 共 17 分)

28、(8 分)

(1) H₂

(2) $4Fe^{2+}+8NH_3 \cdot H_2O+O_2+2H_2O=4Fe(OH)_3 +8NH_4^+$

或: $Fe^{2+}+2NH_3 \cdot H_2O=Fe(OH)_2 +2NH_4^+$

$4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O=4Fe(OH)_3$

(3) Al³⁺和 Na⁺

(4) H₂SO₄ (或 HNO₃) (每空 2 分, 共 8 分)

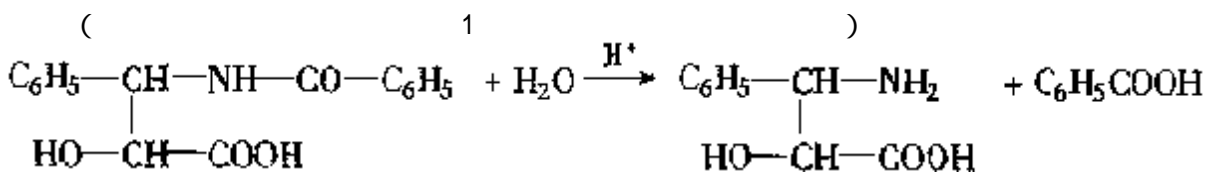
29、(9 分)

(1) A, D (答对 1 空给 1, 2 空全对给 3 分)

(2) C, D (答对 1 空给 1 分, 2 空全对给 3 分)

(3) D, A (答对 1 空给 1 分, 2 空全对给 3 分)

30、(7 分)



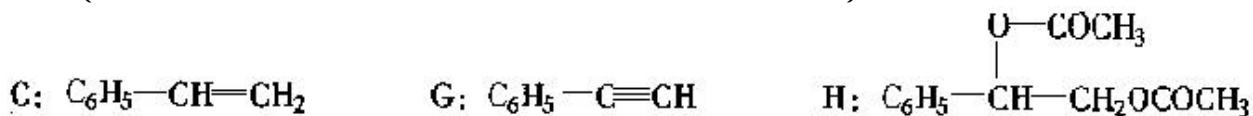
(-NH₂ 写成 -NH³⁺ 也对) (2 分)

(2) a (2 分)

(3) C₃₁H₃₈O₁₁ (3 分)

31、(10分) (3分)

() 1 ()



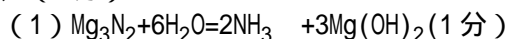
(每个2分,共6分)

(2) (每个1分,共4分,错答1个倒扣1分,本小

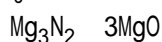
题不出现负分)

六、(本题包括2小题,共15分)

32、(6分)



(2) 解法一: 设原混合物中 Mg_3N_2 的质量为 x , 由 Mg_3N_2 生成的 MgO 的质量为 r 。



$y = 120x/100$ (2分)

$(0.470g - x) + (120x/100) = 0.486g$ (1分)

$x = 0.080g$ (1分)

$0.080/0.470g = 17%$ (1分)

解法二:

$$\frac{0.486g - 0.470g}{3 \text{ mol} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} - 1 \text{ mol} \times 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{m(Mg_3N_2)}{1 \text{ mol} \times 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

(3分)

$mMg_3N_2 = 0.080g$ (1分)

$0.080g/0.470g = 17%$ (1分)

(说明, 其它列式只要正确都给分。)

33.(9分)

(1) $1cm^3$ 中阴、阳离子总数 = $(1.00cm/a \times 10^{-8}cm)^3$ (2分)

$1cm^3$ 中 $Ni^{2+}-O_2^-$ 离子对数 = $(1.00cm/a \times 10^{-8}cm)^3 \times 1/2$ (1

分)

密度 = $a \times 10^{-8}cm^3/2 \times 6.02 \times 10^{23}mol^{-1}$ (2分)

(说明: 列式不化简不扣分; 式中 $6.02 \times 10^{23}mol^{-1}$ 用符号 NA 代

入, 即:

密度 = $[(1.00cm/a \times 10^{-8}cm)^3 \times 74.7g \cdot mol^{-1}]/2 \times NA =$
 $(62.0/a^3)g \cdot cm^{-3}$, 同样给分)

(2) 设 $1mol Ni_{0.970}$ 中含 $Ni_3+x mol$, $Ni^{2+}(0.97-x)mol$

根据电中性: $3x mol + 2(0.97-x)mol = 2 \times 1mol$ (2分)

$x = 0.06$ (1分)

Ni^{2+} 为 $(0.97-x)mol = 0.91$

离子数之比 $Ni^{3+}:Ni^{2+} = 0.06:0.91 = 6:91$ (1分)

