

# 化 学

## 第 I 卷（共 66 分）

相对原子质量：H - 1 C - 12 N - 14 O - 16 Na - 23 S - 32 Fe - 56 Cu - 64 Ba -

137

一、选择题（本题共 10 分），每小题 2 分，只有一个正确选项

1. 下列产品的使用不会对环境造成污染的是 ( )  
 A. 含磷洗衣粉                      B. 酒精                      C. 氟里昂                      D. 含汞电池
2. 下列物质中属离子化合物的是 ( )  
 A. 苛性钾                      B. 碘化氢                      C. 硫酸                      D. 醋酸
3. 据报道，月球上有大量 $^3\text{He}$ 存在。以下关于 $^3\text{He}$ 的说法正确的是 ( )  
 A. 是 $^4\text{He}$ 的同分异构体                      B. 比 $^4\text{He}$ 多一个中子  
 C. 是 $^4\text{He}$ 的同位素                      D. 比 $^4\text{He}$ 少一个质子
4. 在含有  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  和  $\text{AgNO}_3$  的溶液中加入适量锌粉，首先置换出的是 ( )  
 A. Mg                      B. Cu                      C. Ag                      D.  $\text{H}_2$
5. 氢氧化铁胶体稳定存在的主要原因是 ( )  
 A. 胶粒直径小于 1nm  
 B. 胶粒作布朗运动  
 C. 胶粒带正电荷  
 D. 胶粒不能通过半透膜

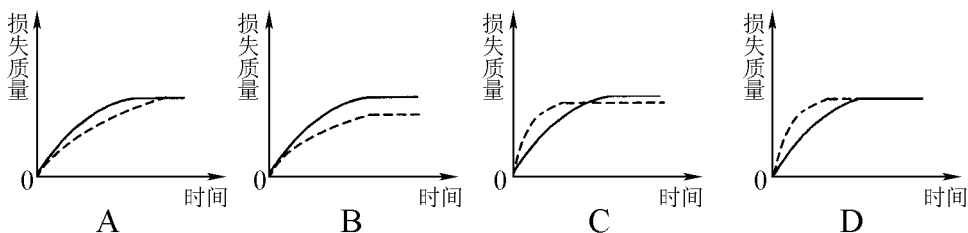
二、选择题（本题共 36 分），每小题 3 分，只有一个正确选项

6. 下列物质中不会因见光而分解的是 ( )  
 A.  $\text{NaHCO}_3$                       B.  $\text{HNO}_3$                       C. AgI                      D.  $\text{HClO}$
7. 实验室制取下列气体，其反应放热的是 ( )  
 A. 由无水醋酸钠制  $\text{CH}_4$   
 B. 由乙醇制  $\text{C}_2\text{H}_4$

C. 由电石制  $C_2H_2$

D. 由氯酸钾制  $O_2$

8. 将  $a\text{ g}$  块状碳酸钙跟足量盐酸反应, 反应物损失的质量随时间的变化曲线如下图的实线所示。在相同的条件下, 将  $b\text{ g}$  ( $a > b$ ) 粉末状碳酸钙与同浓度盐酸反应, 则相应的曲线 (图中虚线所示) 正确的是 ( )



9. 下列实验操作中, 错误的是 ( )

- A. 配制 5% 食盐溶液时, 将称量的食盐放入烧杯中加计量的水搅拌溶解  
B. 硫酸铜结晶水含量测定时, 需用小火缓慢加热, 防止晶体飞溅  
C. 测定未知  $NaOH$  溶液浓度时, 酸式滴定管需用标准酸液润洗 2-3 次  
D. 配制  $0.1\text{ mol/L}$  的  $H_2SO_4$  溶液时, 将量取的浓  $H_2SO_4$  放入容量瓶中加水稀释

10. 有关晶体的下列说法中正确的是 ( )

- A. 晶体中分子间作用力越大, 分子越稳定  
B. 原子晶体中共价键越强, 熔点越高  
C. 冰熔化时水分子中共价键发生断裂  
D. 氯化钠熔化时离子键未被破坏

11. 将标准状况下的  $2.24\text{ L } CO_2$  通入  $150\text{ mL } 1\text{ mol/L } NaOH$  溶液中, 下列说法正确的是 ( )

- A.  $c(HCO_3^-)$  略大于  $c(CO_3^{2-})$   
B.  $c(HCO_3^-)$  等于  $c(CO_3^{2-})$   
C.  $c(Na^+)$  等于  $c(CO_3^{2-})$  与  $c(HCO_3^-)$  之和  
D.  $c(HCO_3^-)$  略小于  $c(CO_3^{2-})$

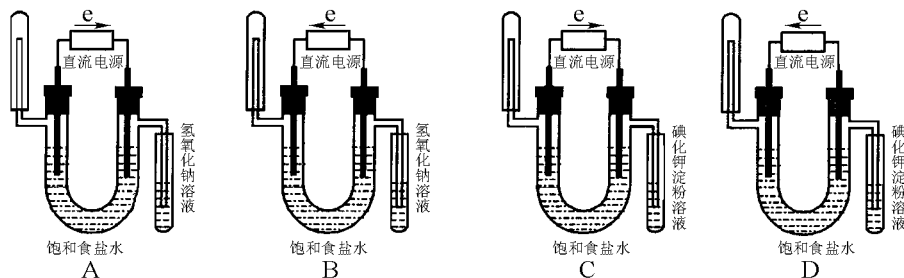
12. 据报道, 近来发现了一种新的星际分子氰基辛炔, 其结构式为:

$HC\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv N$ 。对该物质判断正确的是 ( )

- A. 晶体的硬度与金刚石相当  
B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色  
C. 不能发生加成反应

D. 可由乙炔和含氮化合物加聚制得

13. 下图中能验证氯化钠溶液（含酚酞）电解产物的装置是 ( )



14. 下列离子方程式中正确的是

- A. 硫化亚铁放入盐酸中  $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- B. 硫酸铜溶液中通入硫化氢  $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$
- C. 氯化铝溶液中加入过量氨水  $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 碳酸氢铵溶液中加入过量氢氧化钠溶液  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

15.  $\text{CuS}$  和  $\text{Cu}_2\text{S}$  都能溶于硝酸，它们高温灼烧的产物相同。以下鉴别  $\text{CuS}$  和  $\text{Cu}_2\text{S}$  两种黑色粉末的方法合理的是 ( )

- A. 将两种样品分别溶于硝酸，区别所产生的气体
- B. 将两种样品分别溶于硝酸，区别溶液的颜色
- C. 取两种同质量的样品分别在高温灼烧，区别残留固体的质量
- D. 取两种同质量的样品分别在高温灼烧，区别残留固体的颜色

16. 将表面已完全钝化的铝条，插入下列溶液中，不会发生反应的是 ( )

- A. 稀硝酸 B. 稀盐酸 C. 硝酸铜 D. 氢氧化钠

17. 等物质的量的  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  混合气体通过  $\text{Na}_2\text{O}_2$  后，体积变为原体积的  $\frac{8}{9}$ （同温同压），这时混合气体中  $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  物质的量之比为 ( )

- A. 3:4:1 B. 3:3:2 C. 6:7:3 D. 6:9:0

三、选择题（本题共 20 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

18. 下列各组气体或溶液用括号内试剂加以鉴别，其中不合理的是 ( )

- A. 二氧化碳、二氧化硫、一氧化碳（品红试液）
- B. 氯化钠、硝酸银、碳酸钠（稀盐酸）
- C. 酒精、醋酸、醋酸钠（石蕊试液）

D. 硫酸、硝酸钡、氯化钾 ( 碳酸钠溶液 )

19. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数。下列叙述中正确的是 ( )

A. 46g  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体中含有原子数为  $3N_A$

B. 标准状况下 22.4L  $\text{H}_2$  中含中子数为  $2N_A$

C. 1L 1mol/L 醋酸溶液中离子总数为  $2N_A$

D. 1mol Mg 与足量  $\text{O}_2$  或  $\text{N}_2$  反应生成  $\text{MgO}$  或  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  均失去  $2N_A$  个电子

20. 下列两种气体的分子数一定相等的是 ( )

A. 质量相等、密度不等的  $\text{N}_2$  和  $\text{C}_2\text{H}_4$

B. 等体积等密度的  $\text{CO}$  和  $\text{C}_2\text{H}_4$

C. 等温等体积的  $\text{O}_2$  和  $\text{N}_2$

D. 等压等体积的  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$

21. 常温时, 向  $\text{pH} = 2$  的硫酸中加入等体积的下列溶液后, 滴入甲基橙试液, 出现红色, 该溶液可能是 ( )

A.  $\text{pH} = 12$  的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

B.  $\text{pH} = 12$  的氨水

C. 0.005mol/L  $\text{NaOH}$

D. 0.05mol/L  $\text{BaCl}_2$

22. 某芳香族有机物的分子式为  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_2$ , 它的分子 ( 除苯环外不含其他环 ) 中不可能有 ( )

A. 两个羟基

B. 一个醛基

C. 两个醛基

D. 一个羧基

## 第 II 卷 ( 共 84 分 )

四、( 本题共 24 分 )

23. 某化学反应的反应物和产物如下 :



( 1 ) 该反应的氧化剂是 \_\_\_\_\_

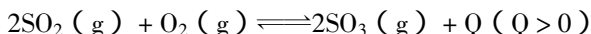
( 2 ) 如果该反应方程式中  $\text{I}_2$  和  $\text{KIO}_3$  的系数都是 5

①  $\text{KMnO}_4$  的系数是 \_\_\_\_\_ ② 在下面的化学式上标出电子转移的方向和数目



( 3 ) 如果没有对该方程式中的某些系数作限定, 可能的配平系数有许多组。原因是 \_\_\_\_\_

24. 在一定条件下, 二氧化硫和氧气发生如下反应 :



(1) 写出该反应的化学平衡常数表达式

$$K =$$

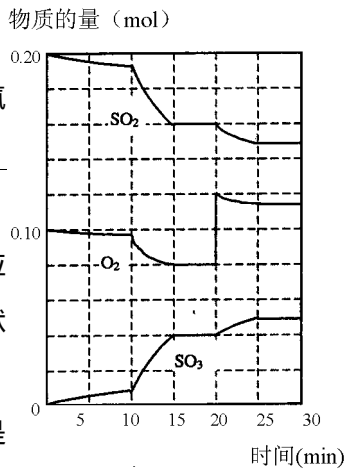
(2) 降低温度, 该反应  $K$  值 \_\_\_\_\_, 二氧化硫转化率 \_\_\_\_\_, 化学反应速度 \_\_\_\_\_ (以上均填增大、减小或不变)

(3) 600℃时, 在一密闭容器中, 将二氧化硫和氧气混合, 反应过程中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{SO}_3$  物质的量变化如图, 反应处于平衡状态的时间是 \_\_\_\_\_

(4) 据图判断, 反应进行至 20min 时, 曲线发生变化的原因是 \_\_\_\_\_ (用文字表达)

10min 到 15min 的曲线变化的原因可能是 \_\_\_\_\_ (填写编号)

- a. 加了催化剂      b. 缩小容器体积      c. 降低温度      d. 增加  $\text{SO}_3$  的物质的量



| 族 \ 周期 | I A | II A | III A | IV A | V A | VI A | VII A |
|--------|-----|------|-------|------|-----|------|-------|
| 1      | ①   |      |       |      |     |      |       |
| 2      | ②   | ③    | ④     |      | ⑤   | ⑥    |       |
| 3      |     | ⑦    | ⑧     |      |     | ⑨    | ⑩     |

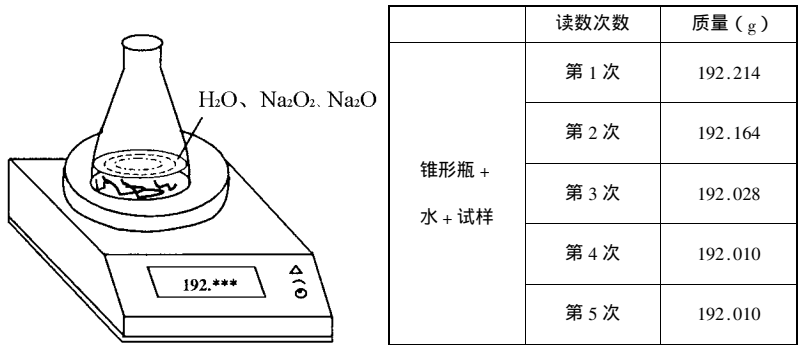
25. 上表是元素周期表的一部分。

- (1) 表中元素⑩的氢化物的化学式为 \_\_\_\_\_, 此氢化物的还原性比元素⑨的氢化物的还原性 \_\_\_\_\_ (填强或弱)
- (2) 某元素原子的核外 p 电子数比 s 电子数少 1, 则该元素的元素符号是 \_\_\_\_\_, 其单质的电子式为 \_\_\_\_\_
- (3) 俗称为“矾”的一类化合物通常含有共同的元素是 \_\_\_\_\_
- (4) 已知某些不同族元素的性质也有一定的相似性, 如元素③与元素⑧的氢氧化物有相似的性质。写出元素③的氢氧化物与 NaOH 溶液反应的化学方程式 \_\_\_\_\_ 又如表中与元素⑦的性质相似的不同族元素是 \_\_\_\_\_ (填元素符号)

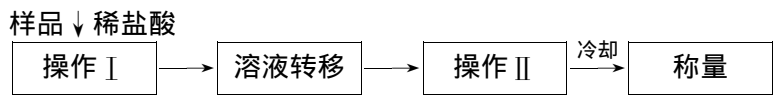
五、( 本题共 24 分 )

26. 某种含有少量氧化钠的过氧化钠试样 ( 已知试样质量为 1.560g、锥形瓶和水的质量为

190. 720g), 利用下图装置测定混合物中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量分数, 每隔相同时间读得电子天平的数据如表:

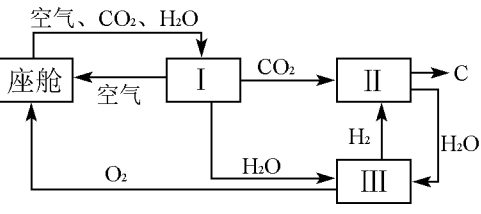


- (1) 写出  $\text{Na}_2\text{O}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应的化学方程式\_\_\_\_\_
- (2) 计算过氧化钠质量分数时, 必需的数据是\_\_\_\_\_不必作第 6 次读数的原因是\_\_\_\_\_
- (3) 测定上述样品 (1. 560g) 中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  质量分数的另一种方案, 其操作流程如下:

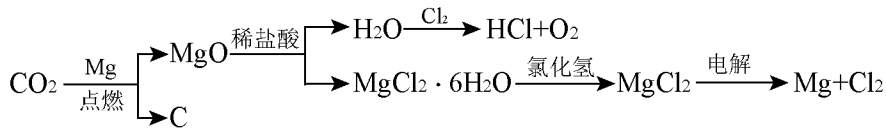


- ①操作 II 的名称是\_\_\_\_\_
- ②需直接测定的物理量是\_\_\_\_\_
- ③测定过程中需要的仪器有电子天平、蒸发皿、酒精灯, 还需要\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (固定、夹持仪器除外)
- ④在转移溶液时, 如溶液转移不完全, 则  $\text{Na}_2\text{O}_2$  质量分数的测定结果\_\_\_\_\_ (填偏大、偏小或不变)

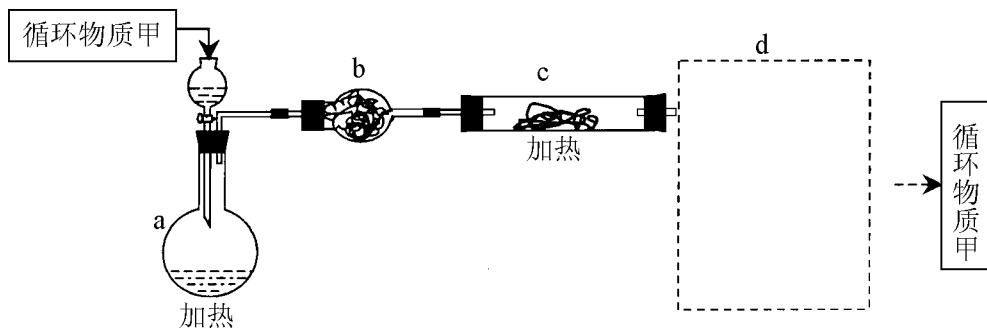
27. 航天飞行器座舱内空气更新过程如图所示:



- (1) II 是  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的反应装置, 该反应的化学方程式\_\_\_\_\_
- (2) 从装置 I、II、III 可看出,  $\text{O}_2$  的来源是  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 宇航员每天消耗  $28\text{molO}_2$ , 呼出  $23\text{molCO}_2$ , 则宇航员每天呼出的气体中含  $\text{H}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_ mol.
- (3) 以下是另一种将  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{O}_2$  的实验设想:



其中, 由  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  制取无水  $\text{MgCl}_2$  的部分装置 (铁架台、酒精灯已略) 如下:



- ①上图中，装置 a 由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、双孔塞和导管组成
- ②循环物质甲的名称是\_\_\_\_\_
- ③制取无水氯化镁必须在氯化氢存在的条件下进行，原因是\_\_\_\_\_
- ④装置 b 中填充的物质可能是\_\_\_\_\_（填入编号）
- e. 硅胶                      f. 碱石灰                      g. 无水氯化钙                      h. 浓硫酸
- ⑤设计 d 装置要注意防止倒吸，请在方框中画出 d 装置的简图，并要求与装置 c 的出口处相连（铁架台不必画出）。

## 六、( 本题共 20 分 )

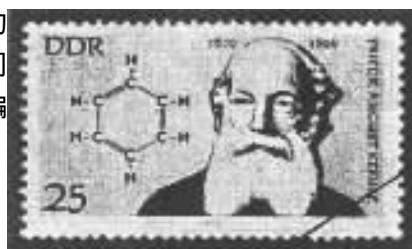
28. 人们对苯的认识有一个不断深化的过程。

(1) 1834 年德国科学家米希尔里希，通过蒸馏安息香酸 (  ) 和石灰的混合物得到液体，命名为苯。写出苯甲酸钠与碱石灰共热生成苯的化学方程式

(2) 由于苯的含碳量与乙炔相同，人们认为它是一种不饱和烃，写出  $C_6H_6$  的一种含叁键且无支链链烃的结构简式\_\_\_\_\_，苯不能使溴水褪色，性质类似烷烃，任写一个苯发生取代反应的化学方程式\_\_\_\_\_

(3) 烷烃中脱去 2mol 氢原子形成 1mol 双键要吸热。但 1, 3—环己二烯 (  ) 脱去 2mol 氢原子变成苯却放热，可推断苯比 1, 3—环己二烯\_\_\_\_\_（填稳定或不稳定）。

(4) 1866 年凯库勒 ( 右图 ) 提出了苯的单、双键交替的正六边形平面结构，解释了苯的部分性质，但还有一些问题尚未解决，他不能解释下列\_\_\_\_\_事实（填入编号）



- a. 苯不能使溴水褪色                      b. 苯能与  $H_2$  发生加成反应
- c. 溴苯没有同分异构体                      d. 邻二溴苯只有一种

(5) 现代化学认为苯分子碳碳之间的键是\_\_\_\_\_。

29. 从石油裂解中得到的 1, 3—丁二烯可进行以下多步反应，得到重要的合成橡胶和杀菌剂富马酸二甲酯。

(1) 写出 D 的结构简式\_\_\_\_\_

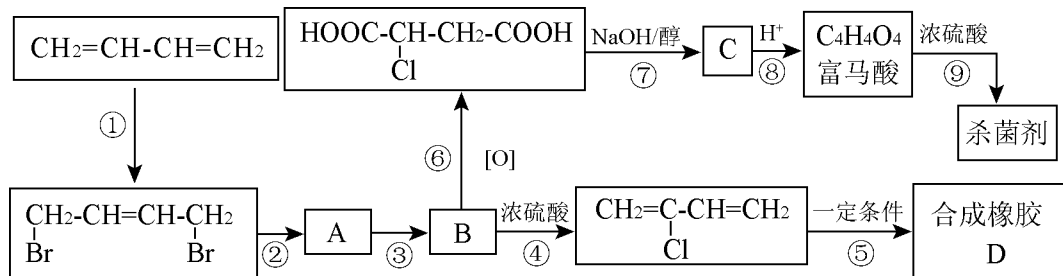
(2) 写出 B 的结构简式\_\_\_\_\_

(3) 写出第②步反应的化学方程式\_\_\_\_\_

(4) 写出富马酸的一种相邻同系物的结构简式\_\_\_\_\_

(5) 写出第⑨步反应的化学方程式\_\_\_\_\_

(6) 以上反应中属于消去反应的是\_\_\_\_\_ (填入编号)。



七、(本题共 16 分)

30. 氢氧化钡是一种使用广泛的化学试剂。某课外小组通过下列实验测定某试样中  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  的含量。

(1) 称取 3.50g 试样溶于蒸馏水配成 100mL 溶液，从中取出 10.0mL 溶液于锥形瓶中，加 2 滴指示剂，用 0.100mol/LHCl 标准溶液滴定至终点，共消耗标准液 20.0mL (杂质不与酸反应)。求试样中氢氧化钡的物质的量。

(2) 另取 5.25g 试样加热至失去全部结晶水 (杂质不分解)，称得质量为 3.09g。

求  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  中的  $n$  值。

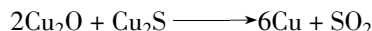
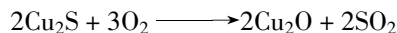
(3) 试样中  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  的质量分数为\_\_\_\_\_。

31. 黄铜矿 (主要成分  $\text{CuFeS}_2$ ) 是提取铜的主要原料

(1) 取 12.5g 黄铜矿样品，经测定含 3.60g 硫 (杂质不含硫)，矿样中  $\text{CuFeS}_2$  含量为\_\_\_\_\_

(2) 已知  $2\text{CuFeS}_2 + 4\text{O}_2 \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{Cu}_2\text{S} + 3\text{SO}_2 + 2\text{FeO}$  (炉渣)

产物  $\text{Cu}_2\text{S}$  在  $1200^\circ\text{C}$  高温下继续反应：



假定各步反应都完全，完成下列计算：

①由 6mol  $\text{CuFeS}_2$  生成 6mol Cu，求消耗  $\text{O}_2$  的物质的量。

②6mol  $\text{CuFeS}_2$  和 14.25mol  $\text{O}_2$  反应，理论上可得到多少摩尔铜。

③6mol  $\text{CuFeS}_2$  和 15.75mol  $\text{O}_2$  反应，理论上可得到多少摩尔铜。

# 化 学

## 第 I 卷（选择题 共 66 分）

可能用到的相对原子质量：H - 1 C - 12 N - 14 O - 16 Na - 23 Al - 27 S - 32 Cl - 35.

5 Mn - 55 Fe - 56 Zn - 65 Ag - 108 Ba - 137

一、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）

1. 我国的“神舟五号”载人飞船已发射成功，“嫦娥”探月工程也已正式启动。据科学家预测，月球的土壤中吸附着数百万吨的 ${}^3_2\text{He}$ ，每百吨 ${}^3_2\text{He}$ 核聚变所释放出的能量相当于目前人类一年消耗的能量。在地球上，氦元素主要以 ${}^4_2\text{He}$ 的形式存在。下列说法正确的是（ ）

A.  ${}^4_2\text{He}$  原子核内有 4 个质子

B.  ${}^3_2\text{He}$  和  ${}^4_2\text{He}$  互为同位素

C.  ${}^3_2\text{He}$  原子核内含有 3 个中子

D.  ${}^4_2\text{He}$  的最外层电子数为 2，所以 ${}^4_2\text{He}$ 具有较强的金属性

2. 下列各项中表达正确的是（ ）

A.  $\text{F}^-$  的结构示意图：

B.  $\text{CO}_2$  的分子模型示意图：

C.  $\text{NaCl}$  的电子式： $\text{Na} \times \ddot{\text{Cl}}:$

D.  $\text{N}_2$  的结构式： $:\text{N} \equiv \text{N}:$

3. 2004 年 4 月 22 日是第 35 个“世界地球日”，我国确定的主题是“善待地球——科学发展”。下列行为中不符合这一主题的是（ ）

A. 采用“绿色化学”工艺，使原料尽可能转化为所需要的物质

B. 大量开采地下水，以满足社会对水的需求

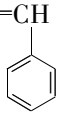
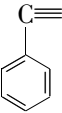
C. 减少直至不使用对大气臭氧层起破坏作用的氟氯烃

D. 节约能源，提高能源利用率

4. 下列关于浓硫酸的叙述正确的是 ( )
- A. 浓硫酸具有吸水性, 因而能使蔗糖炭化
  - B. 浓硫酸在常温下可迅速与铜片反应放出二氧化硫气体
  - C. 浓硫酸是一种干燥剂, 能够干燥氨气、氢气等气体
  - D. 浓硫酸在常温下能够使铁、铝等金属钝化
5. 向一种溶液中滴加另一种溶液后, 溶液的颜色不发生变化的是 ( )
- A. 碳酸氢钠溶液中滴加稀盐酸
  - B. 硫酸铁溶液中滴加硫氰化钾溶液
  - C. 碘水中滴加淀粉碘化钾溶液
  - D. 高锰酸钾酸性溶液中滴加亚硫酸钠溶液
6. X、Y 是元素周期表ⅦA 族中的两种元素。下列叙述中能说明 X 的非金属性比 Y 强的是 ( )
- A. X 原子的电子层数比 Y 原子的电子层数多
  - B. X 的氢化物的沸点比 Y 的氢化物的沸点低
  - C. X 的气态氢化物比 Y 的气态氢化物稳定
  - D. Y 的单质能将 X 从 NaX 的溶液中置换出来
7. 下列实验操作正确的是 ( )
- A. 将氢氧化钠固体放在滤纸上称量
  - B. 用 10 mL 量筒量取 8.58 mL 蒸馏水
  - C. 制取氯气时, 用二氧化锰与浓盐酸在常温下反应, 并用排水集气法收集
  - D. 配制氯化铁溶液时, 将一定量氯化铁溶解在较浓的盐酸中, 再用水稀释到所需浓度
8. 铝分别与足量的稀盐酸和氢氧化钠溶液反应, 当两个反应放出的气体在相同状况下体积相等时, 反应中消耗的 HCl 和 NaOH 物质的量之比为 ( )
- A. 1:1
  - B. 2:1
  - C. 3:1
  - D. 1:3

二、选择题 ( 本题包括 10 小题, 第 9 ~ 16 题每小题 4 分, 第 17、18 题每小题 5 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 2 分, 选两个且都正确的给满分, 但只要选错一个该小题就为 0 分 )

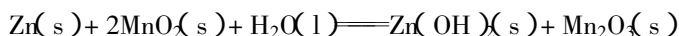
9. 下列分离或提纯物质的方法错误的是 ( )
- A. 用渗析的方法精制氢氧化铁胶体

- B. 用加热的方法提纯含有少量碳酸氢钠的碳酸钠
- C. 用溶解、过滤的方法提纯含有少量硫酸钡的碳酸钡
- D. 用盐析的方法分离、提纯蛋白质
10. 用 pH 均为 2 的盐酸和醋酸溶液, 分别中和等体积、等物质的量浓度的氢氧化钠溶液, 当氢氧化钠恰好被完全中和时, 消耗盐酸和醋酸溶液的体积分别为  $V_1$  和  $V_2$ , 则  $V_1$  和  $V_2$  的关系正确的是 ( )
- A.  $V_1 > V_2$  B.  $V_1 < V_2$
- C.  $V_1 = V_2$  D.  $V_1 \leq V_2$
11. 阿伏加德罗常数约为  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。下列叙述中正确的是 ( )
- A. 标准状况下, 2.24 L 苯中约含有  $3.612 \times 10^{23}$  个碳原子
- B. 常温常压下, 氧气和臭氧的混合物 16 g 中约含有  $6.02 \times 10^{23}$  个氧原子
- C. 25℃时, 1 L pH = 13 的氢氧化钠溶液中约含有  $6.02 \times 10^{23}$  个氢氧根离子
- D. 0.5 mol  $\text{CH}_4$  中约含有  $3.01 \times 10^{24}$  个电子
12. 已知某溶液中存在较多的  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ , 则该溶液中还可能大量存在的离子组是 ( )
- A.  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{Cl}^-$  B.  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Br}^-$
- C.  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{I}^-$  D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$
13. 下列反应的离子方程式书写正确的是 ( )
- A. 硫酸铝溶液中加入过量氨水  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- B. 电解饱和食盐水  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- C. 碳酸钙与盐酸反应  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 硫酸亚铁溶液中加入用硫酸酸化的过氧化氢溶液
- $$\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$$
14.  $\text{ClO}_2$  是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得  $\text{ClO}_2$  :
- $$2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- 下列说法正确的是 ( )
- A.  $\text{KClO}_3$  在反应中得到电子 B.  $\text{ClO}_2$  是氧化产物
- C.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  在反应中被氧化 D. 1 mol  $\text{KClO}_3$  参加反应有 2 mol 电子转移
15. 有 4 种有机物: ①  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$  ②  ③  ④  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CN}$  其中可用

于合成结构简式为  $\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ | \quad \quad | \\ \text{CN} \quad \quad \text{C}_6\text{H}_5 \quad \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$  的高分子材料的正确组合为 ( )

- A. ①③④                      B. ①②③                      C. ①②④                      D. ②③④

16. 碱性电池具有容量大、放电电流大的特点，因而得到广泛应用。锌—锰碱性电池以氢氧化钾溶液为电解液，电池总反应式为：



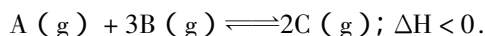
下列说法错误的是 ( )

- A. 电池工作时，锌失去电子  
B. 电池正极的电极反应式为： $2\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O(l)} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$   
C. 电池工作时，电子由正极通过外电路流向负极  
D. 外电路中每通过 0.2 mol 电子，锌的质量理论上减小 6.5 g

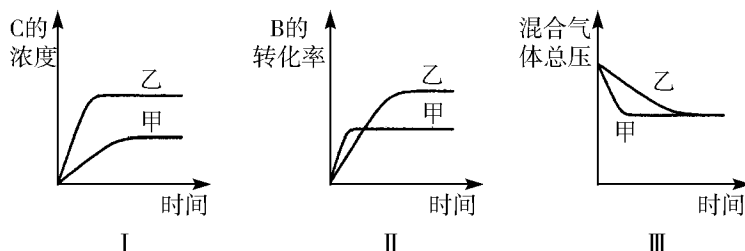
17. 草酸是二元弱酸，草酸氢钾溶液呈酸性。在  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KHC}_2\text{O}_4$  溶液中，下列关系正确的是 ( )

- A.  $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$   
B.  $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
C.  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$   
D.  $c(\text{K}^+) = c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

18. 在容积固定的密闭容器中存在如下反应：



某研究小组研究了其他条件不变时，改变某一条件对上述反应的影响，并根据实验数据做出下列关系图：



下列判断一定错误的是 ( )

- A. 图 I 研究的是不同催化剂对反应的影响，且乙使用的催化剂效率较高  
B. 图 II 研究的是压强对反应的影响，且甲的压强较高

- C. 图Ⅱ研究的是温度对反应的影响，且甲的温度较高  
D. 图Ⅲ研究的是不同催化剂对反应的影响，且甲使用的催化剂效率较高

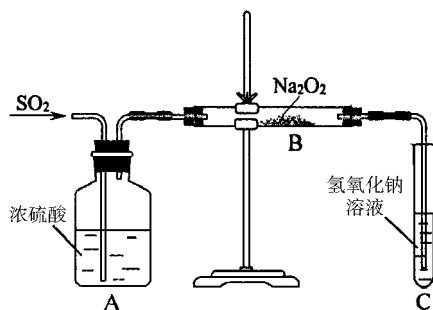
## 第Ⅱ卷（非选择题 共76分）

三、（本题包括2小题，共22分）

19.（10分）请按要求填空：

- （1）用已准确称量的  $1.06\text{ g Na}_2\text{CO}_3$  固体配制  $0.100\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液  $100\text{ mL}$ ，所需要的仪器为：\_\_\_\_\_。
- （2）除去  $\text{NaNO}_3$  固体中混有的少量  $\text{KNO}_3$ ，所进行的实验操作依次为：\_\_\_\_\_、蒸发、结晶\_\_\_\_\_。
- （3）除去  $\text{KCl}$  溶液中的  $\text{SO}_4^{2-}$  离子，依次加入的溶液为（填溶质的化学式）：\_\_\_\_\_。

20.（12分）有两个实验小组的同学为探究过氧化钠与二氧化硫的反应，都用如下图所示的装置进行实验。通入  $\text{SO}_2$  气体，将带余烬的木条插入试管 C 中，木条复燃。



请回答下列问题：

- （1）第1小组同学认为  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{SO}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{O}_2$ ，该反应的化学方程式是：\_\_\_\_\_。
- （2）请设计一种实验方案证明  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{SO}_2$  反应生成的白色固体中含有  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 。\_\_\_\_\_。
- （3）第2小组同学认为  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{SO}_2$  反应除了生成  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{O}_2$  外，还有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  生成。为检验是否有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  生成，他们设计了如下方案：



上述方案是否合理？\_\_\_\_\_。请简要说明两点理由：

①\_\_\_\_\_；

②\_\_\_\_\_。

#### 四、(本题包括 2 小题，共 18 分)

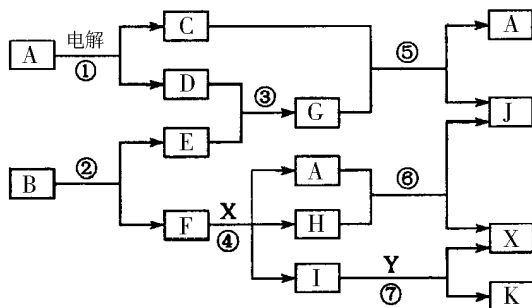
21. (12 分) 下图中，A 是一种无色液体，G 是极易溶于水的碱性气体，Y 是胃酸的主要成分，K 是不溶于稀硝酸的白色沉淀，反应⑤是工业制 X 的主要反应之一。

请按要求填空：

(1) 写出下列物质的化学式：A：\_\_\_\_\_，E：\_\_\_\_\_，F：\_\_\_\_\_，Y：\_\_\_\_\_。

(2) 反应⑤的化学方程式为：\_\_\_\_\_。

(3) 1 mol B 通过反应②得到 1 mol F，B 中 F 的质量分数为 72%，则 B 的化学式为：\_\_\_\_\_。



22. (6 分) 1919 年，Langmuir 提出等电子原理：原子数相同、电子总数相同的分子，互称为等电子体。等电子体的结构相似、物理性质相近。

(1) 根据上述原理，仅由第 2 周期元素组成的共价分子中，互为等电子体的是：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2) 此后，等电子原理又有所发展。例如，由短周期元素组成的微粒，只要其原子数相同，各原子最外层电子数之和相同，也可互称为等电子体，它们也具有相似的结构特征。在短周期元素组成的物质中，与  $\text{NO}_2^-$  互为等电子体的分子有：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

#### 五、(本题包括 2 小题，共 18 分)

23. (8 分) 含有氨基 ( $-\text{NH}_2$ ) 的化合物通常能够与盐酸反应，生成盐酸盐。如：



现有两种化合物 A 和 B，它们互为同分异构体。已知：

①它们都是对位二取代苯；

②它们的相对分子质量都是 137；

③A 既能被 NaOH 溶液中和，又可以跟盐酸成盐，但不能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应；B 既不能被 NaOH 溶液中和，也不能跟盐酸成盐；

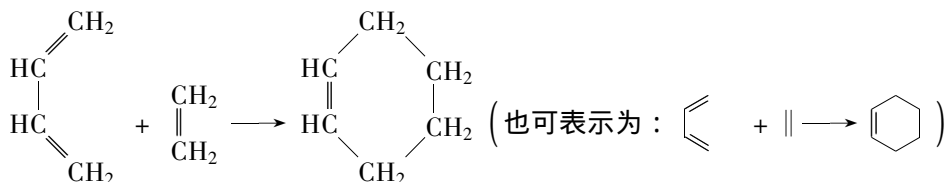
④它们的组成元素只可能是 C、H、O、N、Cl 中的几种。

请按要求填空：

(1) A 和 B 的分子式是\_\_\_\_\_。

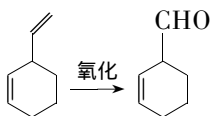
(2) A 的结构简式是\_\_\_\_\_；B 的结构简式是\_\_\_\_\_。

24. (10 分) 环己烯可以通过丁二烯与乙烯发生环化加成反应得到：

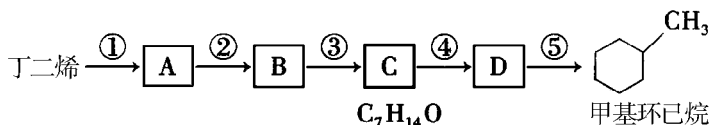


丁二烯      乙烯          环己烯

实验证明，下列反应中反应物分子的环外双键比环内双键更容易被氧化：



现仅以丁二烯为有机原料，无机试剂任选，按下列途径合成甲基环己烷：



请按要求填空：

(1) A 的结构简式是\_\_\_\_\_；B 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(2) 写出下列反应的化学方程式和反应类型：

反应④\_\_\_\_\_反应类型\_\_\_\_\_。反应⑤\_\_\_\_\_，反应类型\_\_\_\_\_。

六、(本题包括 2 小题，共 18 分)

25. (8 分) 某结晶水合物含有两种阳离子和一种阴离子。称取两份质量均为 1.96 g 的该结晶水合物，分别制成溶液。一份加入足量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液，生成白色沉淀，随即沉淀变为灰绿色，最后带有红褐色；加热该混合物，逸出能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体；用稀盐酸处理沉淀物，经洗涤和干燥，得到白色固体 2.33 g。另一份加入含有 0.001 mol  $\text{KMnO}_4$  的酸性溶液， $\text{MnO}_4^-$  恰好完全被还原为  $\text{Mn}^{2+}$ 。

请回答以下问题：

(1) 该结晶水合物中含有的两种阳离子是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，阴离子是\_\_\_\_\_。

(2) 试通过计算确定该结晶水合物的化学式。

26. (10分) 石油化工是江苏省的支柱产业之一。聚氯乙烯是用途十分广泛的石油化工产品，某化工厂曾利用下列工艺生产聚氯乙烯的单体氯乙烯：

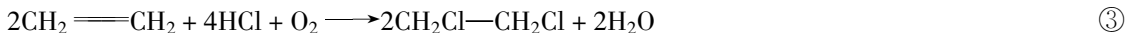


请回答以下问题：

(1) 已知反应①中二氯乙烷的产率(产率 =  $\frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$ )为98%，反应②中氯乙烯和氯化氢的产率均为95%，则2.8 t 乙烯可制得氯乙烯\_\_\_\_\_ t，同时得到副产物氯化氢\_\_\_\_\_ t。

(计算结果保留1位小数)

(2) 为充分利用副产物氯化氢，该工厂后来将下列反应运用于生产：



由反应①、③获得二氯乙烷，再将二氯乙烷通过反应②得到氯乙烯和副产物氯化氢，副产物氯化氢供反应③使用，形成了新的工艺。

由于副反应的存在，生产中投入的乙烯全部被消耗时，反应①、③中二氯乙烷的产率依次为  $a\%$ 、 $c\%$ ；二氯乙烷全部被消耗时，反应②中氯化氢的产率为  $b\%$ 。试计算：反应①、③中乙烯的投料比为多少时，新工艺既不需要购进氯化氢为原料，又没有副产物氯化氢剩余？(假设在发生的副反应中既不生成氯化氢，也不消耗氯化氢)

## 化 学

一、选择题 ( 本题包括 9 小题，每小题 4 分，共 36 分。每小题只有一个选项符合题意 )

- 下列各组物质中，互为同位素的是 ( )
  - 重氢、超重氢
  - 氧、臭氧
  - 红磷、白磷
  - 乙酸、丙酸
- 上世纪 80 年代后期人们逐渐认识到，NO 在人体内起着多方面的重要生理作用。下列关于 NO 的说法不正确的是 ( )
  - NO 分子中有极性共价键
  - NO 是造成光化学烟雾的因素之一
  - NO 是汽车尾气的有害成分之一
  - NO 分子所含电子总数为偶数
- pH 相同的盐酸和醋酸两种溶液中，它们的 ( )
  - $H^+$  的物质的量相同
  - 物质的量浓度相同
  - $H^+$  的物质的量浓度不同
  - $H^+$  的物质的量浓度相同
- 把  $Ba(OH)_2$  溶液滴入明矾溶液中，使  $SO_4^{2-}$  全部转化成  $BaSO_4$  沉淀，此时铝元素的主要存在形式是 ( )
  - $Al^{3+}$
  - $Al(OH)_3$
  - $AlO_2^-$
  - $Al^{3+}$  和  $Al(OH)_3$
- 在恒温时，一固定容积的容器内发生如下反应： $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$  达平衡时，再向