

绝密★启用前

## 2023 届高三第一次学业质量联合检测


# 化 学

本试卷 8 页。总分 100 分。考试时间 90 分钟。

注意事项：

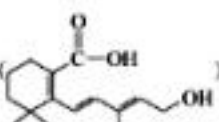
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
  2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
  3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Cu 64

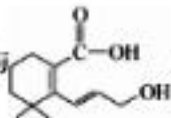
一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生活、科技、社会发展息息相关。下列说法错误的是  
A. 利用  $\text{CO}_2$  合成乙酸、聚碳酸酯塑料，有利于实现“碳达峰、碳中和”  
B. 在生产新冠灭活疫苗的过程中，如果温度过高会使病毒失去生理活性  
C. 植物油与  $\text{SO}_2$  均可使溴水褪色，二者反应原理相同  
D. 我国航空母舰上的阻拦索由钢绳缠绕在特制高分子材料上制作而成，阻拦索属于复合材料
2. 下列说法错误的是  
A. 实验剩余的金属钠应放回原试剂瓶中  
B. 蒸馏实验时，先通冷凝水后加热  
C. 实验室装有浓硫酸的试剂瓶应贴上标签：  
D. 量筒、滴定管均标有“0”刻度
3. 下列实验操作对应的离子方程式书写正确的是  
A. 将少量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaClO}$  溶液中： $\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$   
B. 用碳酸钠溶液浸泡锅炉水垢： $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$   
C. 将四氧化三铁溶于稀硝酸： $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$   
D. 向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中加入  $\text{NaHCO}_3$ ： $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} \uparrow$

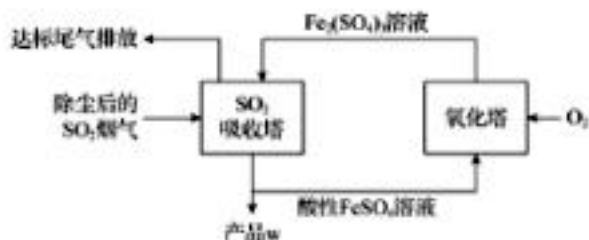
化学试题 第 1 页(共 8 页)

4. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 常温下, pH=13 的 KOH 溶液中  $\text{OH}^-$  的数目为  $0.1N_A$
- B. 1 mol  $\text{O}_2$  与足量的 Na 完全反应, 转移电子数一定为  $4N_A$
- C. 11.5 g 乙醇分子中含有共价键的数目为  $2N_A$
- D. 标准状况下, 2.24 L  $^{14}\text{N}^{18}\text{O}$  含有的质子数是  $1.7N_A$
5. 下列各物质在给定条件下通过一步反应就能实现所示转化的是
- A.  $\text{CuSO}_4(\text{aq}) \xrightarrow{\text{足量 NaOH}(\text{aq})} \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow[\text{加热}]{\text{葡萄糖}(\text{aq})} \text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$
- B.  $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{少量 O}_2(\text{g})} \text{SO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{水}} \text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})$
- C.  $\text{Fe}(\text{s}) \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{少量 Cl}_2(\text{g})} \text{FeCl}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$
- D.  $\text{SO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{aq}) \xrightarrow{\text{在空气中加热蒸发}} \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{s})$
6. X、Y、Z、W 均为短周期元素, 原子序数依次增大, X 的某一同位素常用于测定文物的年代, Z 原子的核外电子总数是次外层电子数的 4 倍, W 的简单阳离子不能发生水解反应。下列说法错误的是
- A. 简单离子半径:  $Y > Z > W$
- B. 简单氢化物的沸点:  $Z > Y > X$
- C. Z 与 W 形成的化合物中只含离子键
- D. Y、Z 组成的化合物排放到大气中会形成酸雨

7. 化合物 W () 是一种有机合成中间体, 下列有关 W 的叙述正确的是

- A. 分子中所有碳原子可能共平面
- B. W 与  互为同系物
- C. 与  $\text{H}_2$  完全加成后的产物核磁共振氢谱有 13 个吸收峰
- D. 1 mol W 分别与足量的钠和碳酸氢钠反应, 生成气体的物质的量相同

8. 工厂排放的  $\text{SO}_2$  烟气会对环境造成污染,为保护环境,某企业采用如图所示的工艺流程处理  $\text{SO}_2$ 。

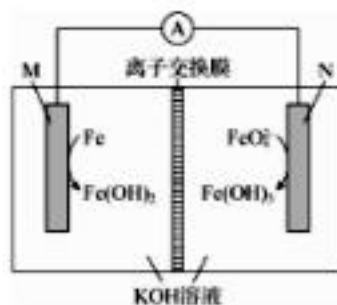


下列说法错误的是

- A.  $\text{SO}_2$  吸收塔中  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液从上部淋下,烟气从下口通入,可提高  $\text{SO}_2$  的处理效率  
 B. 该工艺流程中  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{O}_2$  作催化剂  
 C. 产品  $w$  为硫酸  
 D. 该工艺流程中有三种元素的化合价发生变化
9. 用下列实验装置进行实验,能达到相应实验目的的是

A	B	C	D
除去 $\text{SO}_2$ 中的少量 $\text{HCl}$	分离酒精和苯	制取并收集少量 $\text{NO}$	检查装置气密性

10. 高铁电池是一种新型高能大容量电池,某高铁电池的工作原理如图所示。



下列说法正确的是

- A. M 极电势高于 N 极电势  
 B. 电池工作时,电子移动方向:  $M \rightarrow \text{A} \rightarrow N \rightarrow M$   
 C. N 极的电极反应式为  $\text{FeO}_4^{2-} + 3e^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$   
 D. 电池工作一段时间后,正极区中  $\text{OH}^-$  的物质的量减小

11. 丙烯是化学工业中重要的基础化学品,以  $C_3H_8$  为原料制备丙烯时会发生以下反应:

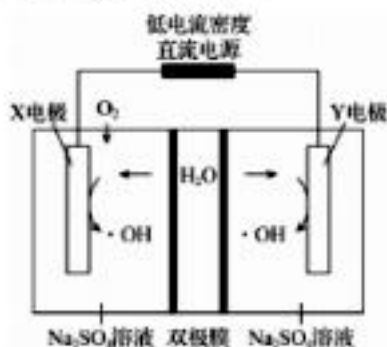


下列说法错误的是

- A. 反应条件相同,主反应的速率大于副反应,说明副反应的活化能小
  - B. 在恒温恒压的密闭容器中充入适量氮气可增大丙烷的平衡转化率
  - C. 选用合适的催化剂可以提高主反应的选择性
  - D. 若在绝热密闭容器中发生反应,当体系温度不再变化时,说明反应达到平衡状态
12. 以下实验设计能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验设计
A	检验某溶液中一定含有 $SO_4^{2-}$	取少量该溶液于试管中,先加盐酸酸化,再加入 $Ba(NO_3)_2$ 溶液,产生白色沉淀
B	用惰性电极电解足量硫酸铜溶液,欲使反应后的溶液恢复原状	加入 $Cu(OH)_2$ 固体
C	证明 $I^-$ 的还原性强于 $Fe^{2+}$	向 $NaI$ 溶液中滴入少量 $FeCl_3$ 溶液和苯,振荡、静置,上层溶液呈紫红色
D	验证某盐为铵盐	加热该盐与 $NaOH$ 的混合溶液,用湿润的蓝色石蕊试纸检验产生的气体

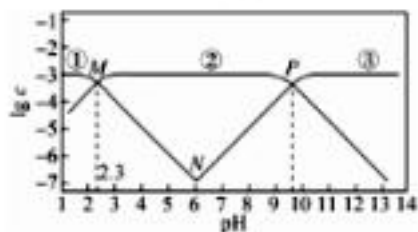
13. 羟基自由基( $\cdot OH$ )具有极强的氧化能力,它能有效地氧化降解废水中的有机污染物。在低电流密度直流电源作用下,利用双极膜电解池产生羟基自由基( $\cdot OH$ )的原理如图所示。已知:双极膜中间层中的  $H_2O$  解离为  $H^+$  和  $OH^-$ 。



下列说法错误的是

- A. 电解池工作时,双极膜中的  $OH^-$  向 Y 电极移动
- B.  $Na_2SO_4$  能增强溶液的导电性,加快反应速率
- C. 每通过 1 mol 电子,理论上 有 2 mol  $\cdot OH$  产生
- D. 若采用高电流密度直流电源进行电解,可以提高羟基自由基的产率

14. 25 ℃, 向  $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaHA}$  溶液中通入  $\text{HCl}$  或加入  $\text{NaOH}$  固体(体积变化忽略不计), 溶液中  $\text{H}_2\text{A}$ 、 $\text{HA}^-$  或  $\text{A}^{2-}$  物质的量浓度的对数值与 pH 的关系如图所示。已知:  $\text{H}_2\text{A}$  的第一、二步电离常数分别为  $K_1$ 、 $K_2$ 。

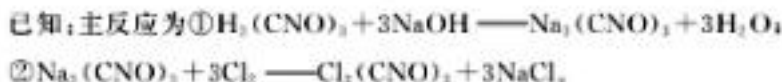
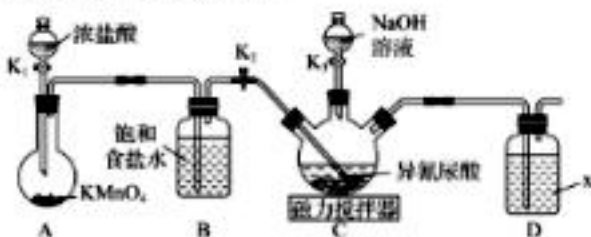


下列说法正确的是

- A.  $K_1$  的数量级为  $10^{-7}$   
 B.  $\text{NaHA}$  溶液中离子浓度:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$   
 C. N 点溶液中:  $c^2(\text{H}^+) = K_1 \cdot K_2$   
 D. 曲线③既可以表示  $\lg c(\text{A}^{2-})$ 、又可以表示  $\lg c(\text{Na}^+)$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分。

15. (11 分) 三氯异氰尿酸 [ $\text{Cl}_3(\text{CNO})_3$ ], 俗称强氯精, 是新一代广谱、高效、安全低毒的杀菌消毒剂, 常温下为白色固体, 25 ℃ 时在水中的溶解度为 1.2 g, 微溶于冷水, 在酸性条件下易水解。某化学兴趣小组利用  $\text{NaOH}$  溶液、异氰尿酸 [ $\text{H}_2(\text{CNO})_3$ ] 固体和  $\text{Cl}_2$  制备三氯异氰尿酸, 实验装置如图所示(夹持装置省略)。



实验步骤如下:

- ① 连接装置, 检查气密性, 加入相应试剂;
- ② 先制备异氰尿酸三钠 [ $\text{Na}_3(\text{CNO})_3$ ];
- ③ 再向异氰尿酸三钠溶液中缓缓通入  $\text{Cl}_2$ , 制备三氯异氰尿酸;
- ④ 充分反应后, 过滤、洗涤、干燥获得产品。

回答下列问题:

- (1) 装置 C 中盛放异氰尿酸固体的仪器名称为 \_\_\_\_\_。
- (2) 装置 C 中加入 2.58 g 异氰尿酸, 则需要加入  $2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液的体积最少为 \_\_\_\_\_ mL。

(3)装置 A 中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4)装置 B 的作用为\_\_\_\_\_。

(5)向异氰尿酸三钠溶液中通入  $\text{Cl}_2$  时,反应剧烈且放出热量,必须控制反应温度不超过  $20\text{ }^\circ\text{C}$ ,则控制反应温度的措施最好为\_\_\_\_\_;当装置 C 中观察到\_\_\_\_\_时,关闭  $\text{K}_1$ ,停止通入氯气。

(6)装置 D 中的 x 最好选用\_\_\_\_\_ (填字母)。

A.  $\text{NaOH}$  溶液      B. 食盐水      C.  $\text{CaCl}_2$  溶液      D.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液

(7)实验室进行过滤操作时,应选择在\_\_\_\_\_ (填“低温”或“室温”)下过滤和洗涤。

16. (13 分)碳及其化合物对人类的生产、生活有重大影响,一直是科技工作者的研究热点。

回答下列问题:

I. 已知:①部分化学键的键能数据如表:

化学键	H—H	C—O	C=O	O—H
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	436	745	960	463

②热化学反应方程式及化学平衡常数如下:



(1)则  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; 化学平衡常数  $K_3$  与  $K_1$ 、 $K_2$  的关系为\_\_\_\_\_; 已知反应 III 的  $\Delta S = 130 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , 若反应 III 能自发进行, 温度必须大于\_\_\_\_\_。

(2)在恒温、恒压条件下, 以  $22.4 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$  (已转化为标准状况) 将  $\text{CO}(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的混合气体通入装有催化剂的连续反应器中发生反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。

①0~5 s 内测得  $\text{CO}$  的体积分数由 25% 变为 20%, 则该时间段内用  $\text{H}_2$  表示的化学反应速率为 \_\_\_\_\_  $\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

②该反应达到平衡后, 若增大压强, 平衡\_\_\_\_\_移动 (填“向左”“向右”或“不”); 若升高温度,  $\text{CO}$  的平衡转化率 \_\_\_\_\_ (填“变大”“变小”或“不变”)。

II. (3)一定条件下,  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$  可发生如下反应:



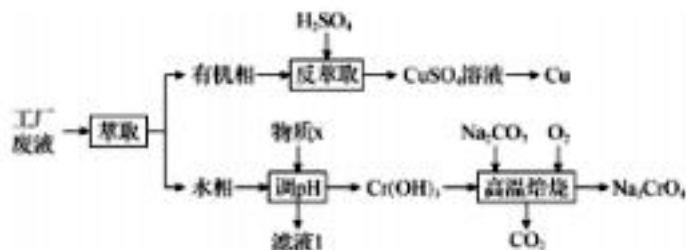
向温度为  $T\text{ }^\circ\text{C}$ 、压强为  $4 \times 10^5 \text{ Pa}$  的恒压密闭容器中, 通入  $1 \text{ mol CH}_4$  和  $2 \text{ mol CO}_2$  发生上述反应。平衡时甲烷的转化率为 50%,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的分压为  $1 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。

①平衡时生成  $\text{H}_2\text{O}$  的物质的量为\_\_\_\_\_。

②副反应的平衡常数  $K_3 =$  \_\_\_\_\_ (保留三位有效数字)。

化学试题 第 6 页 (共 8 页)

17. (12分)某工厂排放的酸性废液中含有大量的  $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ，以这种废液为原料回收 Cu、制备  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  的工艺流程如图(部分操作和条件略)：



已知：① $\text{Cr}(\text{OH})_3$  与  $\text{Al}(\text{OH})_3$  性质相似，具有两性；

② $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=5.6 \times 10^{-12}$ ， $K_{sp}[\text{Cr}(\text{OH})_3]=6.4 \times 10^{-31}$ ， $\lg 2=0.3$ 。

回答下列问题：

(1)“萃取”后的水相多次用萃取剂“萃取”的目的是\_\_\_\_\_。

(2)由  $\text{CuSO}_4$  溶液获得  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的操作为\_\_\_\_\_、过滤、洗涤、干燥。

(3)电解  $\text{CuSO}_4$  溶液获取 Cu 后的电解质溶液可返回\_\_\_\_\_工序循环使用。

(4)室温下，若水相中  $c(\text{Mg}^{2+})=1.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，加入物质 x 调节溶液 pH 时，若忽略溶液体积变化，pH 的取值范围为\_\_\_\_\_ (当离子浓度小于  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时，认为完全沉淀)；物质 x 最好选用下列物质中的\_\_\_\_\_ (填字母)。

A.  $\text{NaHCO}_3$                       B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                       C. 氨水

(5)检验  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  是否洗涤干净的操作为\_\_\_\_\_。

(6)“高温焙烧”发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

18. (11分)最新研究发现，在催化剂(如  $\text{CuO}$ 、 $\text{Cu}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{NiO}$  等)作用下， $\text{CO}_2$  可转化成  $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$  等物质。

回答下列问题：

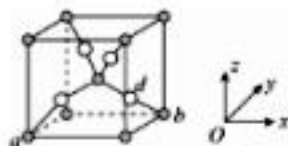
(1)基态 Cu 原子的核外电子有\_\_\_\_\_种空间运动状态。

(2)O 与 N 的第一电离能分别为  $I_1(\text{O})=1314 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $I_1(\text{N})=1402 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $I_1(\text{O})$  小于  $I_1(\text{N})$  的原因是\_\_\_\_\_。

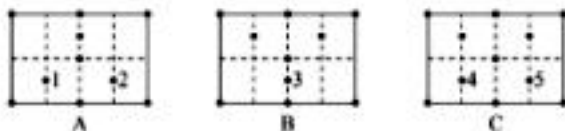
(3) $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$  中碳原子的杂化方式分别为\_\_\_\_\_，CO 可与金属镍形成配合物  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ ，其中 C 与 Ni 形成配位键，不考虑空间构型，该配合物的结构可表示为\_\_\_\_\_。

(4) $\text{CH}_3\text{COOH}$  分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的个数比为\_\_\_\_\_。

(5) 已知  $\text{Cu}_2\text{O}$  的立方晶胞结构如图所示, 其晶胞参数为  $r \text{ pm}$ 。

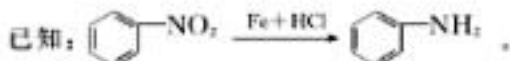
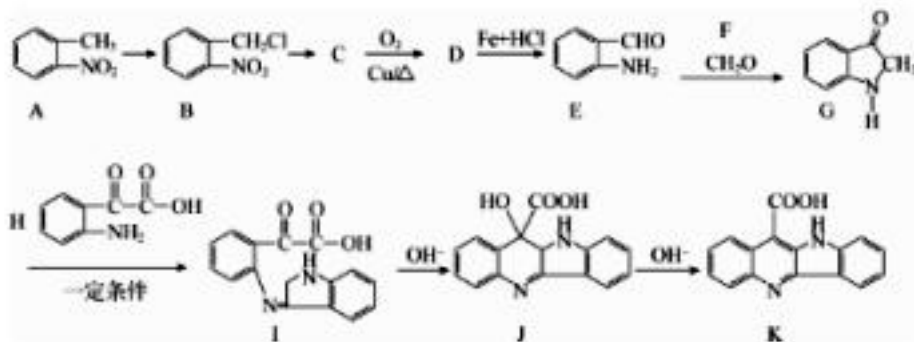


① 该晶胞沿面对角线  $ab$  方向上的投影图为 \_\_\_\_\_ (填字母), 则代表  $d$  原子的位置是 \_\_\_\_\_ (填数字序号)。



② 设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 则该晶体的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

19. (11 分) 有机物 K 广泛用于医药和印染工业, 它的一种合成路线如图所示 (部分反应条件或试剂略去)。



回答下列问题:

(1) A 的名称是 \_\_\_\_\_。

(2) 写出  $\text{C} \rightarrow \text{D}$  的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(3) F 的核磁共振氢谱只有一组峰, 检验 F 中官能团常用的试剂名称为 \_\_\_\_\_。

(4) H 中含氮官能团的名称为 \_\_\_\_\_。

(5) J 分子中有 \_\_\_\_\_ 个手性碳原子 (碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时, 该碳原子称为手性碳原子)。

(6)  $\text{J} \rightarrow \text{K}$  的反应类型为 \_\_\_\_\_。

(7) 在 B 的同分异构体中, 同时满足下列条件的还有 \_\_\_\_\_ 种 (不考虑立体异构)。

① 属于芳香族化合物; ② 含有一  $\text{NO}_2$ 。

其中核磁共振氢谱显示有三组峰, 峰面积比为 1:1:1 的结构简式为 \_\_\_\_\_ (写出一种即可)。





# 参考答案及解析

## 2023 届高三第一次学业质量联合检测 · 化学

### 一、选择题

1. C 【解析】利用  $\text{CO}_2$  合成乙酸、聚碳酸酯塑料,能减少二氧化碳的排放,有利于实现“碳达峰、碳中和”,A 项正确;加热、紫外线照射、重金属盐等均可以杀死病毒,使其失去生理活性,B 项正确;植物油中含有碳碳双键,能与溴单质发生加成反应, $\text{SO}_2$  能被溴单质氧化,二者反应原理不同,C 项错误;复合材料是运用先进的材料制备技术将不同性质的材料组分优化组合而成的新材料,阻拦索由钢绳缠绕在特制高分子材料上制作而成,属于复合材料,D 项正确。

2. D 【解析】一般情况下,为防止用剩的药品在空气中变质,不能把药品放回原瓶,而特殊药品如用剩的金属钠、白磷、汞等应放回原瓶,A 项正确;蒸馏实验时,为防止冷凝管炸裂,应先通冷凝水后加热,B 项正确;浓硫酸有腐蚀性,实验室装有浓硫酸的试剂瓶应贴上标签;



错误。

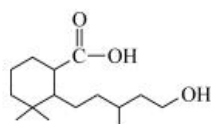
3. B 【解析】 $\text{SO}_2$  与  $\text{NaClO}$  先发生氧化还原反应,由于  $\text{SO}_2$  少量,过量的  $\text{ClO}^-$  与产生的  $\text{H}^+$  结合生成  $\text{HClO}$ ,离子方程式为  $3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$ ,A 项错误;用碳酸钠溶液浸泡锅炉水垢,水垢中微溶的  $\text{CaSO}_4$  转化为难溶的  $\text{CaCO}_3$ , $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ,B 项正确;亚铁离子具有还原性,稀硝酸具有氧化性,两者发生氧化还原反应,反应的离子方程式为  $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{NO}_3^- + 28\text{H}^+ \longrightarrow \text{NO} \uparrow + 9\text{Fe}^{3+} + 14\text{H}_2\text{O}$ ,C 项错误;向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中加入  $\text{NaHCO}_3$ ,反应生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,离子方程式为  $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$ ,D 项错误。

4. C 【解析】溶液体积未知,无法计算离子数目,A 项错误; $\text{Na}$  与  $\text{O}_2$  反应的产物有  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,若只生成  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,1 mol  $\text{O}_2$  转移电子数为  $2N_A$ ,B 项错误;1 mol 乙醇含有 8 mol 共价键,11.5 g 乙醇的物质的量为 0.25 mol,含有 2 mol 共价键,数目为  $2N_A$ ,C 项正确;1 个  $^{14}\text{N}^{18}\text{O}$  分子含有 15 个质子,标准状况下 2.24 L  $^{14}\text{N}^{18}\text{O}$  的物质的量为 0.1 mol,含有的质子数是  $1.5N_A$ ,D 项错误。

5. A 【解析】 $\text{CuSO}_4$  溶液加入到足量  $\text{NaOH}$  溶液中得到  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液,再加入葡萄糖溶液,加热得到红色  $\text{Cu}_2\text{O}$  沉淀,A 项正确; $\text{H}_2\text{S}$  在少量氧气中燃烧得到  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{S}$ ,B 项错误;铁丝在氯气中燃烧,产物只有  $\text{FeCl}_3$ ,C 项错误;加热蒸发  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液, $\text{SO}_3^{2-}$  易被氧化,无法获得  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  固体,D 项错误。

6. C 【解析】X、Y、Z、W 均为短周期元素,原子序数依次增加, $^{14}\text{C}$  常用于测定文物年代,X 是 C 元素,Z 原子的核外电子总数是次外层电子数的 4 倍,Z 是 O 元素,则 Y 是 N 元素;W 的原子序数大于氧元素,W 的简单阳离子不能发生水解反应,W 是 Na 元素。电子层结构相同的离子,核电荷数越大,离子半径越小, $r(\text{N}^{3-}) > r(\text{O}^{2-}) > r(\text{Na}^+)$ ,即  $Y > Z > W$ ,A 项正确;沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ ,B 项正确;过氧化钠中含有离子键和共价键,C 项错误;Y 是 N 元素,Z 是 O 元素,氮氧化物排放到大气中会形成酸雨,D 项正确。

7. D 【解析】该分子六元环中连接 2 个甲基的饱和碳原子具有甲烷的结构特点,所以该分子中所有碳原子不可能共平面,A 项错误;由结构简式可知,两种物质中含有的碳碳双键数目不同,不是同类物质,二者不是同系物,B 项错误;W 完全加氢后的产物为



有 14 种不同环境的氢,核磁共振氢谱有 14 个吸收峰,C 项错误;W 中含有羟基、羧基和碳碳双键,其中羟基和羧基与钠反应生成氢气,羧基与足量碳酸氢钠反应生成二氧化碳,故 1 mol W 分别与足量的钠和碳酸氢钠反应,均生成 1 mol 气体,D 项正确。

8. B 【解析】 $\text{SO}_2$  吸收塔中采用逆流操作,气液反应充分,反应速率快,可提高  $\text{SO}_2$  烟气的处理效率,A 项正确;工艺流程处理  $\text{SO}_2$  烟气的总反应为  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ,故  $\text{O}_2$  为反应物,B 项错误;处理  $\text{SO}_2$  烟气的工艺流程的总反应为  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ,故产品 w 为硫酸,C 项正确;该工艺流程中涉及的反应为  $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \longrightarrow 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ ,铁、氧、硫三种元素的化合价发生变化,D 项正确。

· 化学 ·

参考答案及解析

9. D 【解析】应用饱和亚硫酸氢钠溶液除去  $\text{SO}_2$  中的少量  $\text{HCl}$ , A 项错误;酒精与苯互溶,二者不能用分液漏斗分离, B 项错误;  $\text{NO}$  与空气中的氧气反应,应该用排水法收集  $\text{NO}$ , C 项错误;长颈漏斗下端浸没在水中,关闭止水夹时,继续加水,若水柱能稳定不下降,则证明装置气密性良好, D 项正确。
10. C 【解析】在该电池工作时, M 极反应为  $\text{Fe} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ , 故 M 极为负极, N 极为正极, 正极反应式为  $\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$ , 电池总反应为  $3\text{Fe} + 2\text{FeO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Fe}(\text{OH})_2 + 4\text{OH}^-$ ; 外电路的电子移动方向为  $\text{M} \rightarrow \text{N}$ 。由分析可知, M 极为负极, N 极为正极, 故 M 极电势低于 N 极电势, A 项错误; 该电池工作时, 外电路电子由负极移向正极, 内电路离子定向移动, 没有电子通过, B 项错误; N 极为正极,  $\text{FeO}_4^{2-}$  得电子被还原产生  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 则正极的电极反应式为  $\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$ , C 项正确; 由 C 项分析可知, 正极区中  $\text{OH}^-$  的物质的量增大, D 项错误。
11. A 【解析】反应条件相同, 反应速率越快, 活化能越低, 说明主反应的活化能小, A 项错误; 恒温恒压条件下充入适量氮气, 体积增大, 两反应平衡向右移动, 丙烷的平衡转化率增大, B 项正确; 选用合适的催化剂可以提高主反应的选择性, C 项正确; 在绝热密闭容器中发生反应, 体系温度发生变化, 当体系温度不变时, 说明反应达到平衡状态, D 项正确。
12. C 【解析】若溶液中含有  $\text{SO}_3^{2-}$  或  $\text{HSO}_3^-$ , 先加盐酸酸化, 再加  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液, 由于产生的  $\text{SO}_2$  易溶于水,  $\text{SO}_2$  可被硝酸( $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ )氧化为  $\text{SO}_4^{2-}$ , 最终都产生  $\text{BaSO}_4$  白色沉淀, 无法判断溶液中一定含有  $\text{SO}_3^{2-}$ , A 项错误; 用惰性电极电解硫酸铜溶液, 反应的化学方程式为  $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cu} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ , 欲使反应后的溶液恢复原状, 应加入  $\text{CuO}$  固体, B 项错误; 向  $\text{NaI}$  溶液中滴入少量  $\text{FeCl}_3$  溶液和苯, 振荡、静置, 上层溶液呈紫红色, 说明发生反应  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ , 可证明  $\text{I}^-$  的还原性强于  $\text{Fe}^{2+}$ , C 项正确; 铵盐和  $\text{NaOH}$  的混合溶液受热后, 会产生  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_3$  可使湿润的红色石蕊试纸变蓝, 用湿润的蓝色石蕊试纸无法检验产生的气体, D 项错误。
13. D 【解析】双极膜中间层中的  $\text{H}_2\text{O}$  解离为  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ , X 电极上  $\text{O}_2$  得电子与  $\text{H}^+$  反应生成羟基自由基( $\cdot\text{OH}$ ), 电极反应为  $\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \longrightarrow 2\cdot\text{OH}$ , 说明 X 电极为阴极, 连接电源的负极; Y 电极为阳极,  $\text{H}_2\text{O}$  解离产生的  $\text{OH}^-$  失电子产生羟基自由基,

- $2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \longrightarrow 2\cdot\text{OH}$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液可以增强溶液的导电性。由分析可知, Y 电极为阳极, 阴离子移向阳极,  $\text{H}_2\text{O}$  解离产生的  $\text{OH}^-$  向 Y 电极移动, A 项正确;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  为电解质, 能增强溶液的导电性, 加快反应速率, B 项正确; 由分析可知, 每通过 1 mol 电子, 理论上产生 2 mol  $\cdot\text{OH}$ , C 项正确; 在低电流密度直流电源作用下产生羟基自由基, 若采用高电流密度直流电源进行电解, 增加副反应  $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , 羟基自由基的产率将降低, D 项错误。
14. C 【解析】曲线① pH 最小, 氢离子浓度最大, 故曲线①为  $\lg c(\text{H}_2\text{A})$  与 pH 的关系曲线, 同理可知, 曲线②为  $\lg c(\text{HA}^-)$  与 pH 的关系曲线, 曲线③为  $\lg c(\text{A}^{2-})$  与 pH 的关系曲线。已知 M 点溶液中  $c(\text{HA}^-) = c(\text{H}_2\text{A})$ ,  $K_1 = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} = c(\text{H}^+) = 10^{-2.3}$ , 故  $K_1$  的数量级为  $10^{-3}$ , A 项错误;  $\text{HA}^-$  既电离又水解, 由 P 点可知  $K_2$  的数量级为  $10^{-10}$ , 根据  $K_1 = 10^{-2.3}$ , 可知  $\text{HA}^-$  水解常数为  $10^{-11.7}$ , 所以电离大于水解, 可知溶液中  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$ , B 项错误; N 点溶液中  $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{A}^{2-})$ , 则  $K_1 \cdot K_2 = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} \cdot \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} = c^2(\text{H}^+)$ , C 项正确; 向  $0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaHA}$  溶液中通入  $\text{HCl}$  或加入  $\text{NaOH}$  固体后, 溶液中  $c(\text{Na}^+) \geq 0.001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则  $\lg c(\text{Na}^+) \geq -3$ , 与曲线③不符, D 项错误。

二、非选择题

15. (1) 三颈烧瓶(1分)  
(2) 30.00(2分)  
(3)  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (1分)  
(4) 除去氯气中的  $\text{HCl}$ ; 观察气泡冒出速率, 调节氯气产生速率(2分)  
(5) 将装置 C 置于冰水浴中(1分) 三颈烧瓶液面上出现黄绿色气体(1分)  
(6) A(2分)  
(7) 低温(1分)
- 【解析】(1) 装置 C 中盛放异氰尿酸固体的仪器为三颈烧瓶。  
(2)  $\text{H}_3(\text{CNO})_3$  的相对分子质量为 129, 2.58 g 异氰尿酸为 0.02 mol, 由反应  $\text{H}_3(\text{CNO})_3 + 3\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_3(\text{CNO})_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  可知最少需要 0.06 mol  $\text{NaOH}$ , 则需要加入  $2.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液的体积最少为 30.00 mL。  
(3) 装置 A 中用  $\text{KMnO}_4$  和浓盐酸反应制取氯气, 反应的离子方程式为  $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 由于浓盐酸具有挥发性, 生成的氯气中混有 HCl, 所以装置 B 中饱和食盐水的作用为除去氯气中混有的 HCl, 另外制备三氯异氰尿酸时要向异氰尿酸三钠溶液中缓缓通入  $\text{Cl}_2$ , 装置 B 的另一个作用为通过观察气泡冒出速率, 调节氯气的产生速率。

(5) 为控制反应温度不超过  $20^\circ\text{C}$ , 最好将装置 C 置于冰水浴中, 当三颈烧瓶液面上出现黄绿色气体时, 关闭  $\text{K}_1$ , 停止通入氯气。

(6) 装置 D 中的溶液 x 的作用为吸收多余的氯气, 氯气与  $\text{NaCl}$ 、 $\text{CaCl}_2$  不反应, 因氢氧化钙的溶解度较小, 则石灰水不能保证充分吸收氯气, 故最好选用  $\text{NaOH}$  溶液, 答案为 A。

(7) 三氯异氰尿酸微溶于冷水, 故实验室进行过滤操作时, 为减少产品损失, 应选择低温下过滤, 并用冷水洗涤。

16. I. (1)  $-40.0$  (2 分)  $K_3 = \frac{K_2}{K_1}$  (1 分)  $1\ 000\ \text{K}$  (2 分)

(2) ①  $1.12$  (2 分) ② 不 (1 分) 变小 (1 分)

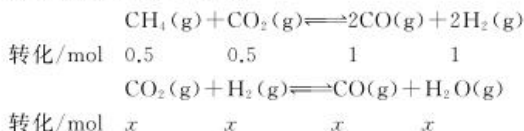
II. (3) ①  $0.1\ \text{mol}$  (2 分) ②  $0.087\ 3$  (2 分)

**【解析】** I. (1) 根据键能与焓变关系可知:  $\Delta H_1 =$  反应物键能之和 - 生成物键能之和  $= 960\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 2 \times 463\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 436\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 2 \times 745\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -40.0\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; 由盖斯定律可知反应 iii = 反应 ii - 反应 i, 则化学平衡常数  $K_3$  与  $K_1$ 、 $K_2$  的关系为  $K_3 = \frac{K_2}{K_1}$ ; 由盖斯定律可知  $\Delta H_3 = \Delta H_2 - \Delta H_1 = 90.0\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (-40\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = +130.0\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$  时反应能自发进行, 即  $130\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - T \times 130 \times 10^{-3}\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} < 0$ , 解得  $T > 1\ 000\ \text{K}$ 。

(2) ① 由反应  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H_1 = -40.0\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  可知, 在恒温、恒压条件下, 反应的出气速率和进气速率相等, 仍为  $22.4\ \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ , 则  $v(\text{H}_2) = v(\text{CO}) = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{22.4\ \text{L} \cdot \text{s}^{-1} \times 5\ \text{s} \times (25\% - 20\%)}{5\ \text{s}} = 1.12\ \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

② 该反应为反应前后气体体积不变的放热反应, 达到平衡后, 增大压强, 平衡不移动; 升高温度, 平衡逆向移动, CO 的平衡转化率变小。

II. (3) ① 甲烷的转化率为 50%, 设副反应中生成  $\text{H}_2\text{O}$  的物质的量为  $x\ \text{mol}$ , 则



根据主副反应前后化学计量数关系, 可计算出平衡时  $n(\text{总}) = 4\ \text{mol}$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的分压为  $\frac{x}{4} \times 4 \times 10^5\ \text{Pa} = 1 \times 10^4\ \text{Pa}$ ,  $x = 0.1$ 。

② 由 ① 可知平衡时各物质的物质的量:

$$n(\text{CH}_4) = 1\ \text{mol} - 0.5\ \text{mol} = 0.5\ \text{mol},$$

$$n(\text{CO}_2) = 2\ \text{mol} - 0.5\ \text{mol} - x\ \text{mol} = 1.4\ \text{mol},$$

$$n(\text{CO}) = 1\ \text{mol} + x\ \text{mol} = 1.1\ \text{mol},$$

$$n(\text{H}_2) = 1\ \text{mol} - x\ \text{mol} = 0.9\ \text{mol},$$

$$\text{副反应中各物质分压: } p(\text{CO}_2) = 1.4 \times 10^5\ \text{Pa}, p(\text{H}_2) = 0.9 \times 10^5\ \text{Pa}, p(\text{CO}) = 1.1 \times 10^5\ \text{Pa}, p(\text{H}_2\text{O}) = 0.1 \times 10^5\ \text{Pa},$$

$$\text{副反应的平衡常数 } K_p = \frac{0.1 \times 1.1}{1.4 \times 0.9} \approx 0.087\ 3。$$

17. (1) 提高  $\text{Cu}^{2+}$  的萃取率 (1 分)

(2) 蒸发浓缩、冷却结晶 (2 分)

(3) 反萃取 (1 分)

(4)  $5.6 \leq \text{pH} < 8.3$  (2 分) A (2 分)

(5) 取少许最后一次洗涤液于试管中, 向其中滴加盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 若没有沉淀生成, 则沉淀已洗净; 否则没洗净 (2 分)

(6)  $4\text{Cr}(\text{OH})_3 + 4\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

**【解析】** (1) “萃取”后的水相多次用萃取剂“萃取”的目的是提高  $\text{Cu}^{2+}$  的萃取率。

(2) 由  $\text{CuSO}_4$  溶液获得  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的操作为蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。

(3) 电解  $\text{CuSO}_4$  溶液, 阴极可得到  $\text{Cu}$ , 阳极可得到  $\text{O}_2$ , 电解质溶液变为硫酸, 可返回到反萃取工序循环利用。

(4) 调节溶液 pH 的目的是生成  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  沉淀, 且  $\text{Mg}^{2+}$  不沉淀, 为了使  $\text{Cr}^{3+}$  完全沉淀, 此时,  $c(\text{Cr}^{3+}) \leq 10^{-5}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 根据  $K_{\text{sp}}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = c(\text{Cr}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-) = 6.4 \times 10^{-31}$ , 可得  $c(\text{OH}^-) = 4 \times 10^{-9}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{pOH} = 8.4$ , 则  $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 5.6$ ; 水相中  $c(\text{Mg}^{2+}) = 1.4\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 忽略溶液体积变化, 根据  $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 5.6 \times 10^{-12}$ ,  $c(\text{OH}^-) = 2 \times 10^{-6}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{pOH} = 5.7$ , 则  $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 8.3$  时,  $\text{Mg}^{2+}$  开始沉淀, 故 pH 的取值范围为  $5.6 \leq \text{pH} < 8.3$ 。若用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  调溶液 pH, 由于水相中含有大量的  $\text{Mg}^{2+}$ , 会与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应产生  $\text{MgCO}_3$  沉淀, 导致  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  不纯; 若用氨水调溶液 pH, 会与  $\text{Mg}^{2+}$  生成  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  沉淀。故答案为 A。

(5)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  沉淀表面附着有  $\text{SO}_4^{2-}$ , 检验  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  是否洗涤干净的操作为取少许最后一次洗涤液于试管中, 向其中滴加盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 若没有沉淀生成, 则沉淀已洗净, 否则没洗净。

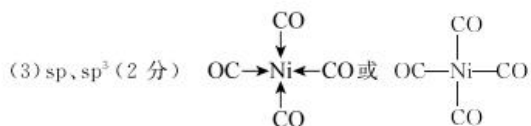
(6) “高温焙烧”时  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  转化为  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ , 反应的化学方程式为  $4\text{Cr}(\text{OH})_3 + 4\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

18. (1) 15 (1 分)

(2) 基态 N 原子的 2p 电子排布是半充满的, 较稳定, 较难失去电子 (2 分)

· 化学 ·

参考答案及解析



(1分)

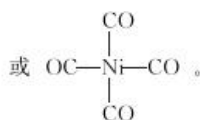
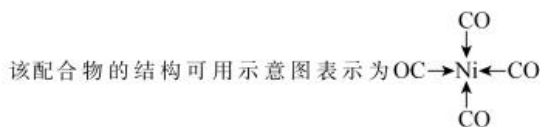
(4) 7 : 1 (1分)

(5) ① B (1分)    3 (1分)    ②  $\frac{2.88 \times 10^{32}}{N_A \cdot r^3}$  [或  $\frac{288}{N_A (r \times 10^{-10})^3}$ ] (2分)

**【解析】**(1) Cu 元素的原子序数为 29, 基态 Cu 原子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ , 电子填充在 15 个原子轨道上, 故有 15 种空间运动状态。

(2) 基态 O 原子的价电子排布式为  $2s^2 2p^4$ , 基态 N 原子的价电子排布式为  $2s^2 2p^3$ , N 原子的 2p 电子是半充满的, 较稳定, 较难失去电子, 所以 N 元素的第一电离能大于 O 元素的第一电离能。

(3)  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$  中碳原子的价层电子对数分别为 2、4, 所以碳原子杂化方式为  $sp, sp^3$ ; CO 可与金属镍形成配合物, 其中 C 与 Ni 形成配位键, 不考虑空间构型,

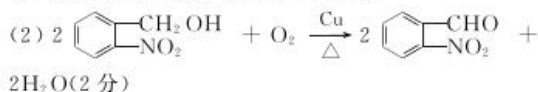


(4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  分子中含有 7 个  $\sigma$  键、1 个  $\pi$  键, 故  $\sigma$  键与  $\pi$  键的个数比为 7 : 1。

(5) ① 由晶胞结构可知, 该晶胞沿面对角线  $ab$  方向上的投影图为 B, 则代表  $d$  原子的位置是 3。

② 由晶胞结构可知, 晶胞中位于顶点和体心的灰球的个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$ , 位于晶胞内部的白球的个数为 4, 由  $\text{Cu}_2\text{O}$  的化学式可知, 灰球代表氧原子, 白球代表铜原子, 一个晶胞含有 4 个 Cu、2 个 O; 1 个晶胞的质量为  $\frac{(64 \times 4 + 2 \times 16)}{N_A} \text{ g} = \frac{288}{N_A} \text{ g}$ , 该晶体的体积  $V = (r \times 10^{-10})^3 \text{ cm}^3$ , 密度为  $\frac{288}{N_A (r \times 10^{-10})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{2.88 \times 10^{32}}{N_A \cdot r^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

19. (1) 邻硝基甲苯(或 2-硝基甲苯) (1分)

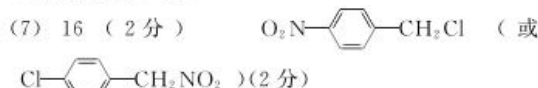


(3) 新制氢氧化铜(或银氨溶液) (1分)

(4) 氨基 (1分)

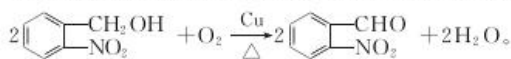
(5) 2 (1分)

(6) 消去反应 (1分)



**【解析】**(1) A 的名称是邻硝基甲苯或 2-硝基甲苯。

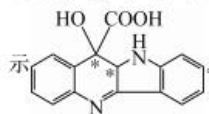
(2) 分析合成路线可知, C 为邻硝基苯甲醇, C 催化氧化生成 D(邻硝基苯甲醛), 反应的化学方程式为



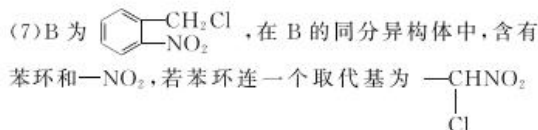
(3) F 的核磁共振氢谱只有一组峰, 则 F 为甲醛( $\text{HCHO}$ ), 检验醛基常用的试剂为新制氢氧化铜或银氨溶液。

(4) 由 H 的结构简式可知, H 中的官能团为氨基、羰基、羧基, 其中含氮官能团为氨基。

(5) J 分子中有 2 个手性碳原子, 如图所示



(6) J → K 分子内脱去 1 分子水, 发生消去反应。



(1 种); 若苯环连两个取代基, 一组为  $-\text{Cl}$  和  $-\text{CH}_2\text{NO}_2$  (有邻间对 3 种), 另一组为  $-\text{NO}_2$  和  $-\text{CH}_2\text{Cl}$  (有邻间对 3 种); 若苯环连三个取代基, 为  $-\text{Cl}$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{NO}_2$  (有 10 种)。除去自身, 还有 16 种。其中核磁共振氢谱显示有三组峰, 峰面积比为 1 : 1 : 1 的结构简式为



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线



微

