

云南省 2025 年普通高校招生适应性测试

化学

注意事项:

1.答卷前、考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在答题卡上,并认真核准条形码上的姓名、准考证号、考场号、座位号及科目,在规定的位置贴好条形码。

2.回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 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,用黑色碳素笔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: H1 C12 N14 O16 Cl35.5 K39 V51 Cu64

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.云南传统工艺是各民族的智慧结晶。下列说法错误的是

- A. “乌铜走银”中的铜合金硬度比纯铜的大
- B. “银胎掐丝珐琅”用到的硅酸盐珐琅化学性质稳定
- C. “手工造纸”中加入草木灰(含 K_2CO_3)可以降低纸浆的 pH
- D. “户撒刀”锻制中将红热铁制刀具浸入水中,表面有 Fe_3O_4 生成

2.科学使用化学品可提升人们生产生活质量。下列说法正确的是

- A. 有机氯农药防虫害效率高,可大量使用
- B. $BaCO_3$ 可用于中和过多的胃酸,缓解胃部不适
- C. 苯甲酸钠是一种常用的增味剂,能增加食品的鲜味
- D. 卤水能使豆浆中的蛋白质聚沉,是制作豆腐常用的凝固剂


3.下列反应方程式错误的是

- A. $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + Cl^- + ClO^-$
- B. $2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + Al_2O_3$
- C. $2H_2S + SO_2 = 3S \downarrow + 2H_2O$
- D. $2Na + 2H_2O = 2Na^+ + 2OH^- + H_2 \uparrow$

4. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. 氢元素的 3 种核素： ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$

B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶于水的电离方程式： $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$

C. 基态 Cr 原子的价层电子轨道表示式：

D. 淀粉水解生成葡萄糖的反应方程式：



5. 开发海水资源对发展海洋新质生产力意义重大。下列说法正确的是

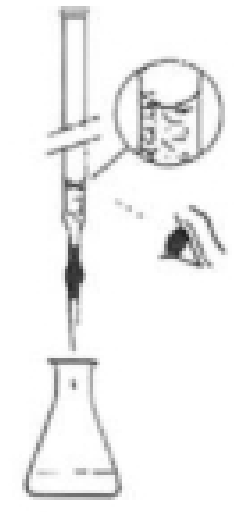
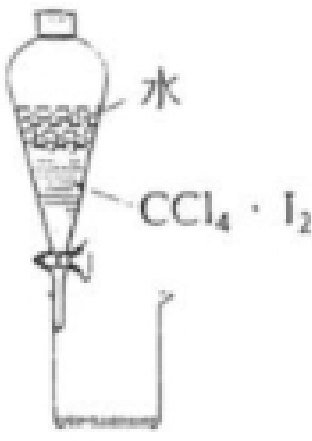
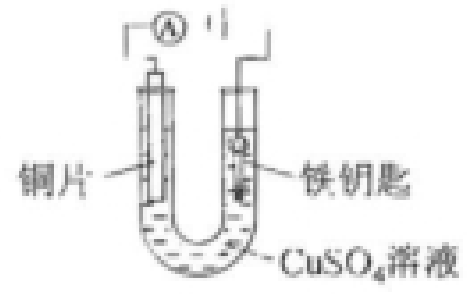
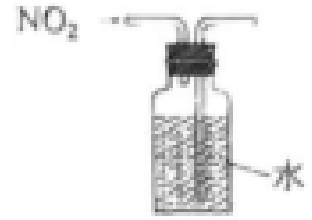
A. 海水提溴工艺中可利用 SO_2 和水对溴进行吸收富集

B. 电解海水可同时获得氢气、氯气和钠单质

C. 所有高分子分离膜淡化海水时仅允许水分子通过

D. 工业上常用澄清石灰水和海水为原料制备 $\text{Mg}(\text{OH})_2$

6. 下列操作及装置(夹持装置省略)能达到实验目的的是

| | |
|---|---|
|  |  |
| A. 滴定 | B. 分液 |
|  |  |
| C. 铁钥匙镀铜 | D. 收集 NO_2 |

A. A

B. B

C. C

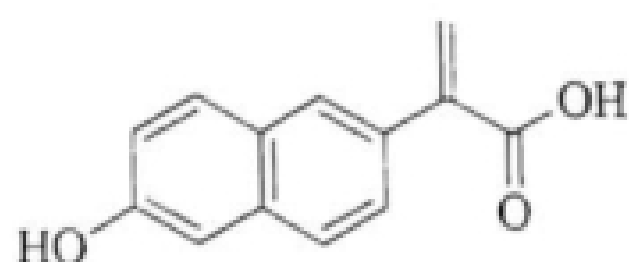
D. D

7. Cl_2 制备 Cl_2O 的化学方程式为： $2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NaCl} + \text{Cl}_2\text{O}$, 设 N_A

为阿伏伽德罗常数的值。下列说法正确的是

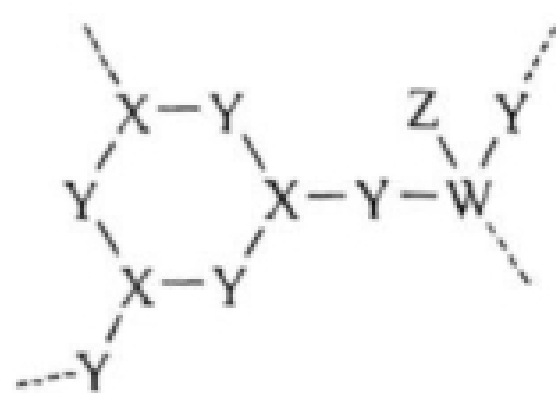
- A. $22.4\text{LCl}_2\text{O}$ 中原子总数为 $3N_A$
- B. 1molCO_3^{2-} 中 σ 键的数目为 $3N_A$
- C. 每消耗 2molCl_2 ，转移电子数为 $4N_A$
- D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$ 溶液中 HCO_3^- 的数目等于 $0.1N_A$

8. 化合物 Z 是合成消炎镇痛药萘普生的一种重要原料，其结构简式如图所示。下列有关该化合物说法错误的是



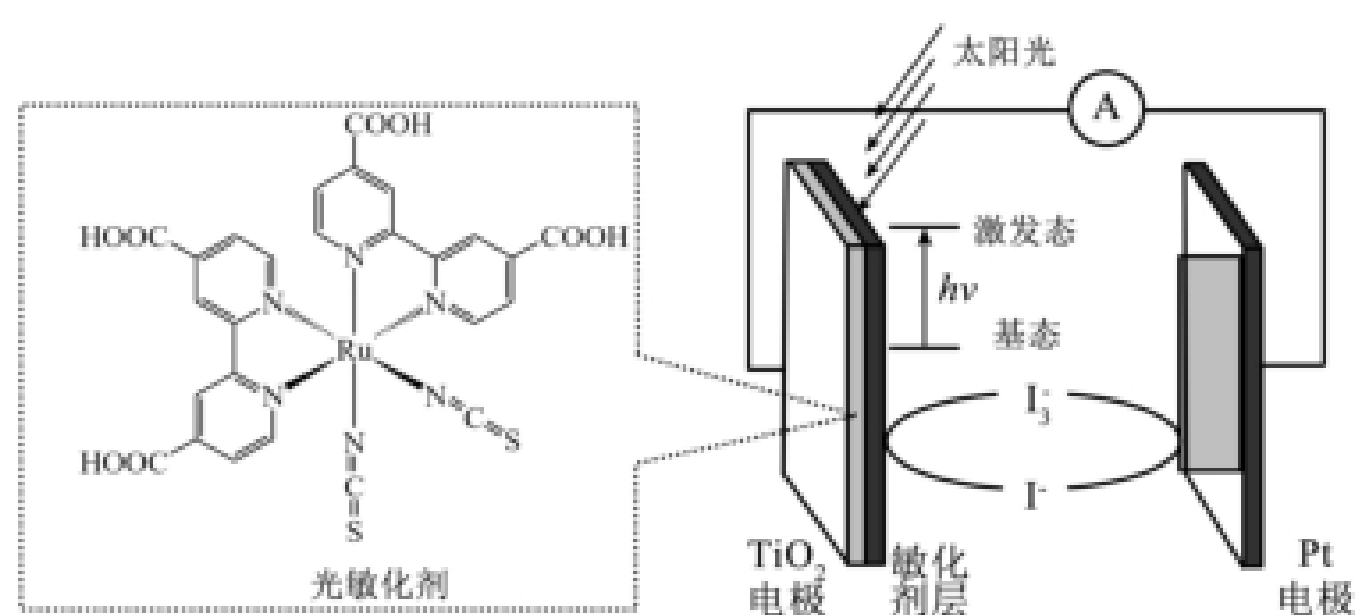
- A. 能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- B. 分子式为: $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{O}_3$
- C. 1molZ 最多可与 7molH_2 发生加成反应
- D. 能发生酯化、加成、氧化反应

9. 我国科研工作者合成了一种非线性光学晶体 $\text{QWX}_3\text{Y}_6\text{Z}$ ，其阴离子结构如图所示(电荷未标出)。X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期元素，基态 X 的核外电子有 5 种运动状态，Y、Z 与 X 同周期，W 的氢氧化物具有两性，Q 是第六周期半径最大的主族元素。下列说法错误的是



- A. 金属性: $\text{Q} > \text{W}$
- B. 原子半径: $\text{Z} > \text{Y}$
- C. 该晶体结构中 X 的化合价为 +3 价
- D. Y 的第一电离能比同周期相邻元素的都低

10. 低空经济为新能源电池拓宽了应用场景。一种新型光伏电池工作原理如图所示，其中 $\text{KI}-\text{KI}_3$ 为电解质溶液。太阳光照下，敏化后的 TiO_2 产生电子(e^-)和空穴(h^+)，驱动电流产生和离子移动。下列说法错误的是



- A. 电池工作时，涉及光能转化为电能
- B. 敏化 TiO_2 电极是负极
- C. Pt 电极反应为： $3\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_3^-$
- D. 光敏化剂结构中，中心离子 Ru^{2+} 的配位数是 6

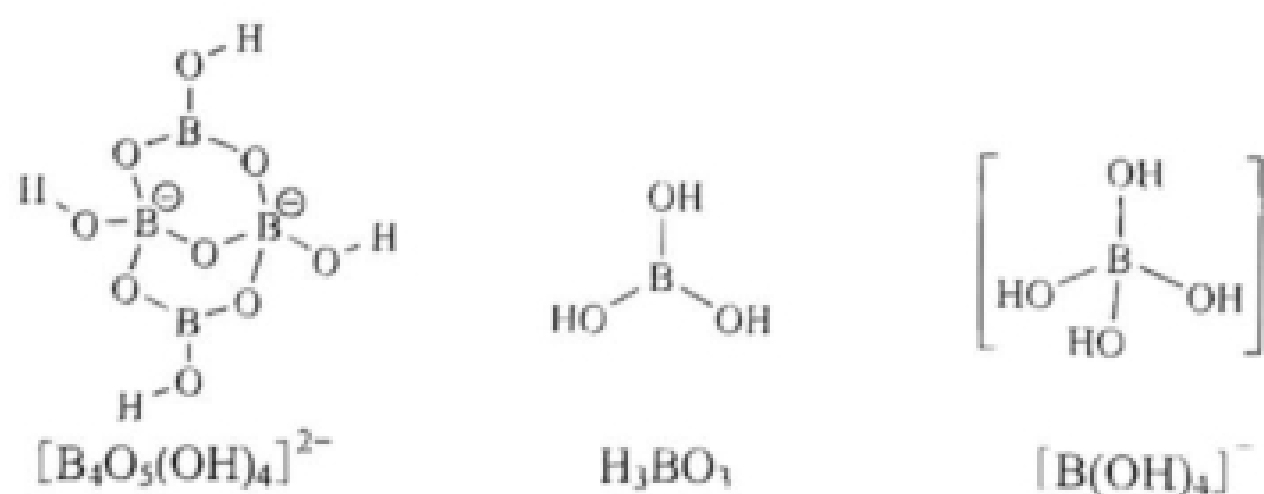
11. 根据下列实验操作和现象所得结论错误的是

| 选项 | 实验操作和现象 | 结论 |
|----|--|--|
| A | 用激光笔照射某有色玻璃，看到一条光亮的“通路” | 该有色玻璃是胶体 |
| B | 用铂丝蘸取溶液在酒精灯外焰上灼烧，观察到黄色 | 溶液中有钠盐 |
| C | 用惰性电极电解 CuCl_2 溶液，将湿润的淀粉 KI 试纸靠近阳极，试纸变蓝 | 阳极有 Cl_2 生成 |
| D | 向 FeCl_2 溶液中滴加 KSCN 溶液，一段时间后溶液变红 | Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} |

- A. A B. B C. C D. D

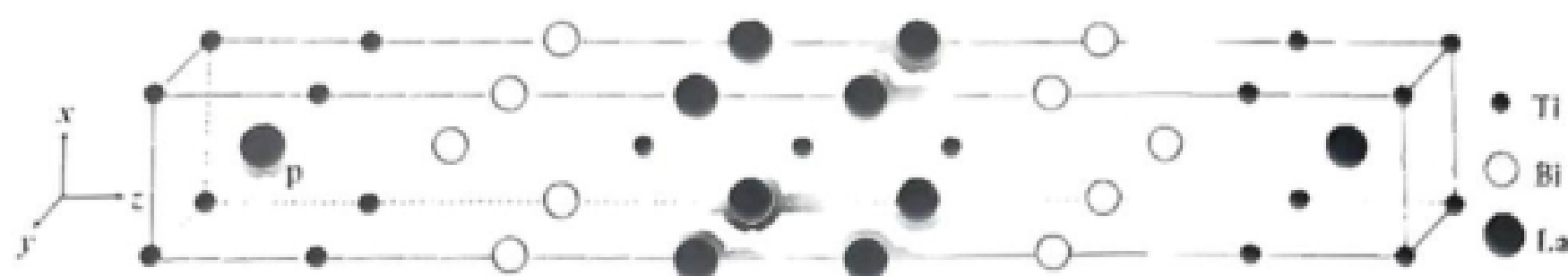
12. 硼砂的化学式可表示为 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ，其水解反应的离子方程式为：

$[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{BO}_3 + 2[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ ，三种含硼微粒结构示意图如下。下列说法错误的是



- A. 可用 X 射线衍射仪测定硼砂晶体的结构
- B. B-O 配位键中 B 原子提供空轨道
- C. 硼砂可与 HCl 按物质的量之比 1:4 恰好完全反应
- D. 调节 pH 可实现 H_3BO_3 和 $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ 的相互转化

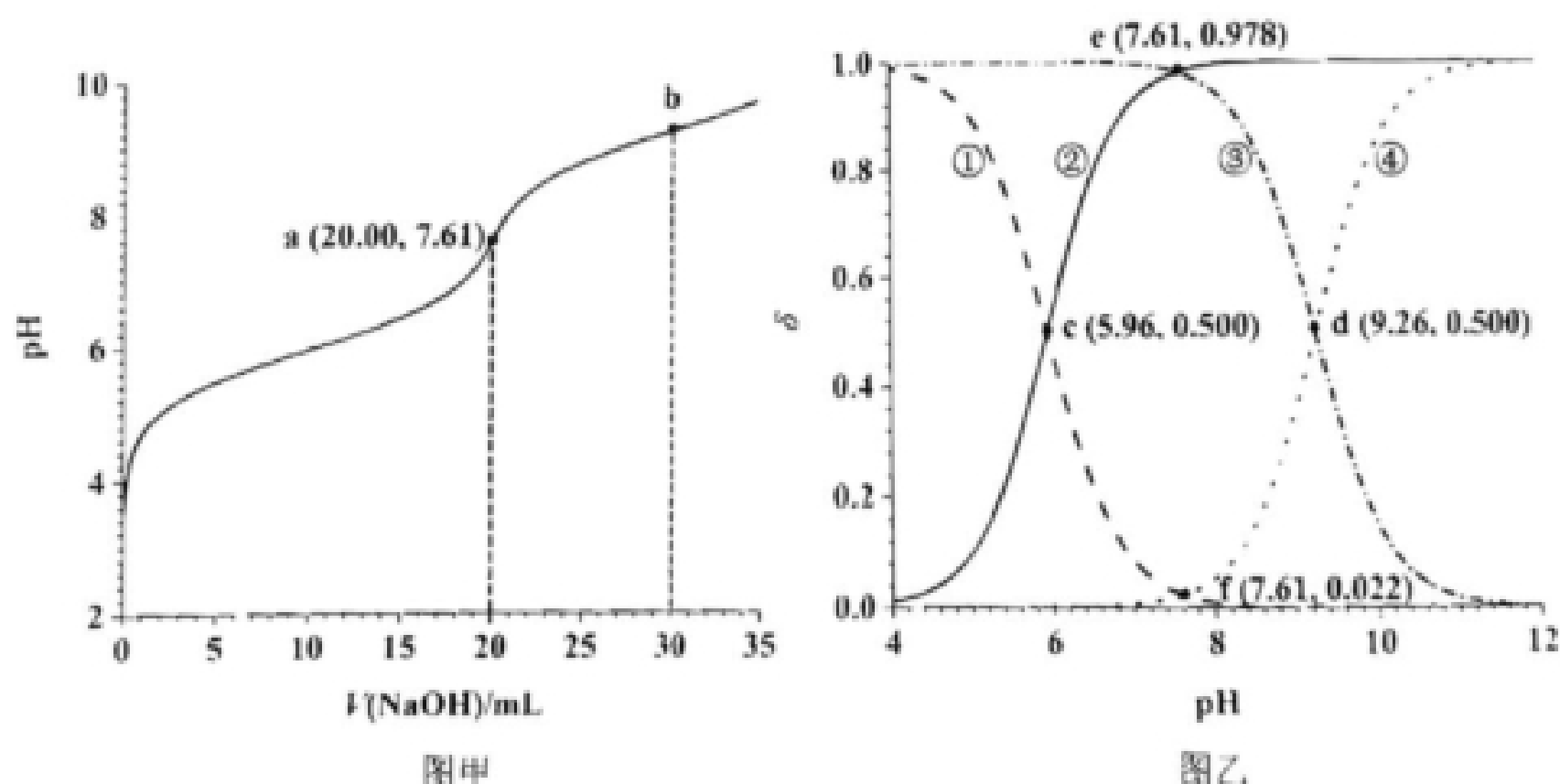
13. $\text{Bi}_4(\text{TiO}_4)_3$ 是一种铁电材料, 掺杂 La 可提高其光电转化性能, La 取代部分 Bi 后的晶胞结构示意图(氧原子未画出)如下。下列说法错误的是



- A. Bi 填充在 Ti 形成的六面体空隙中
- B. 该晶体的化学式为 $\text{Bi}_2\text{La}_2(\text{TiO}_4)_3$
- C. 该晶胞在 xy 平面的投影为
-
- D. 若 p 点 La 平移至晶胞体心, 则 Ti 位于晶胞顶点

14. 盐酸羟胺($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$)是一种分析试剂。用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液滴定 $20.00 \text{ mL} \text{ NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ ($M_r = 69.5$) 和 NH_4Cl ($M_r = 53.5$) 的混合溶液以测定 $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ 的含量, 待测液中溶质总质量为 0.2460 g , 滴定曲线如图甲所示, 四种含氮物质分布分数 δ 与 pH

关系如图乙所示[如: $\delta(\text{NH}_3^+\text{OH}) = \frac{c(\text{NH}_3^+\text{OH})}{c(\text{NH}_3^+\text{OH}) + c(\text{NH}_2\text{OH})}$]。



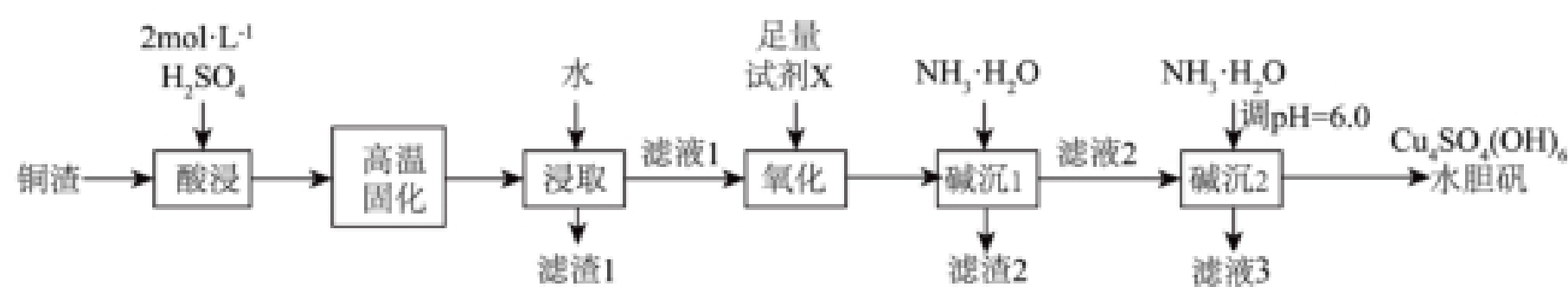
下列说法正确的是

- A. 曲线②表示 $\delta(\text{NH}_4^+) \sim \text{pH}$ 的变化关系
- B. a 点有 97.8% 的 NH_4Cl 参加了反应
- C. b 点的电荷守恒关系: $c(\text{NH}_3\cdot\text{OH}) + c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$
- D. 溶质中 $\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$ 的含量为 56.5%

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 铜冶炼产生的铜渣是重要的二次矿产资源。从一种铜渣(主要含

Fe_2SiO_4 、 Co_2SiO_4 、 CoFe_2O_4 和 SiO_2 及少量单质 Cu 、 Co) 中回收硅、铁、钴、铜的工艺如下:



已知: ① H_4SiO_4 易形成凝胶, 难过滤, 250°C 时, 易脱水。

② 25°C 时, 相关物质的 K_{sp} 见下表

| 物质 | $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | $\text{Co}(\text{OH})_2$ |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| K_{sp} | $1 \times 10^{-16.3}$ | $1 \times 10^{-38.6}$ | $1 \times 10^{-14.2}$ |

回答下列问题:

(1)“酸浸”前, 采用_____方法可提高酸浸效率(填一条即可)。

(2)“酸浸”时，有空气参与反应，Cu 溶解的化学方程式为_____。从环保角度考虑，不使用 HNO₃ 酸浸的原因可能是_____ (填一条即可)。

(3)“高温固化”的作用是_____。

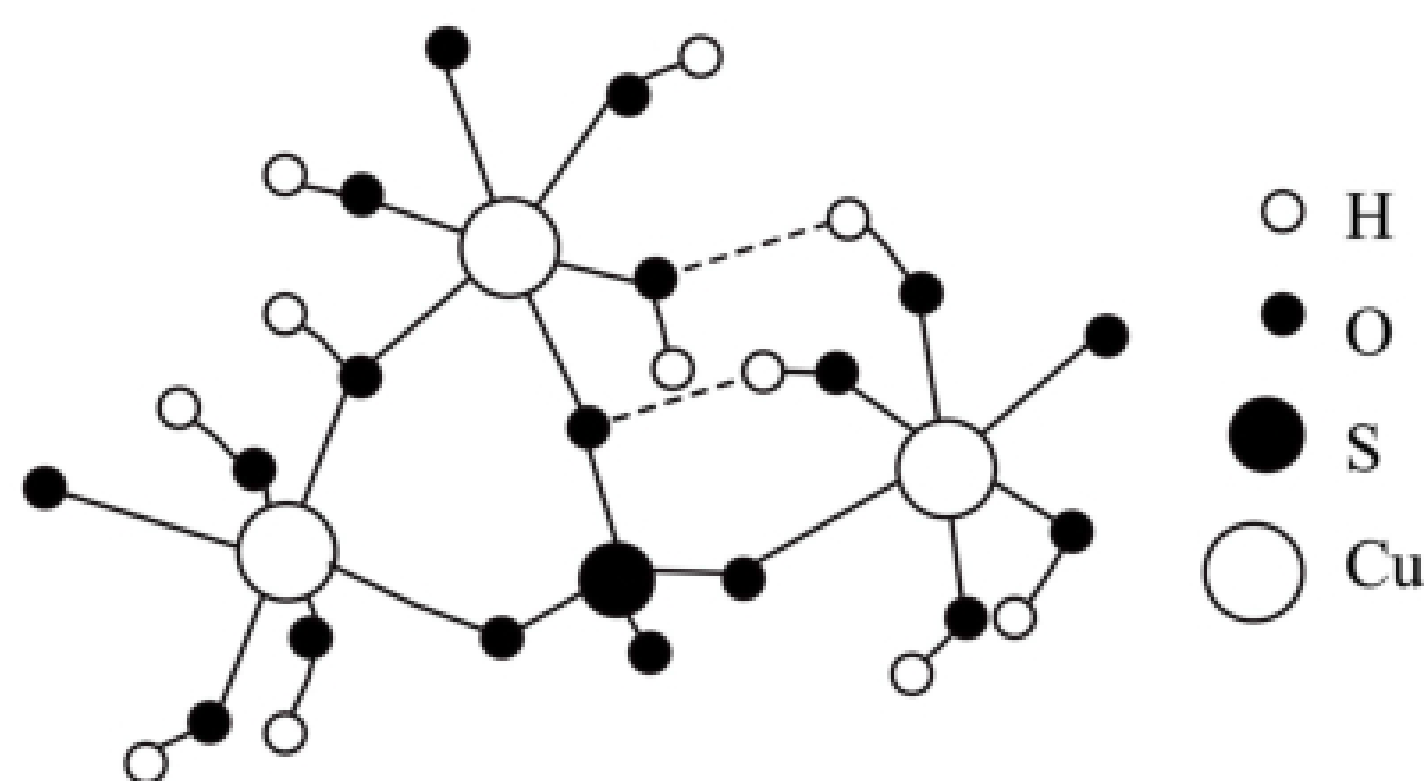
(4)“氧化”中可选用的最佳试剂 X 为_____ (填标号)。

A. MnO₂ B. H₂O₂ C. FeCl₃

(5) 25℃“碱沉 1”中，pH ≥ _____ 时，Fe³⁺ 沉淀完全 ($c \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)。

(6)“滤液 3”中可回收的盐主要有 CoSO₄ 和_____。

(7)水胆矾部分晶体结构如下图。下列说法正确的是_____ (填标号)。

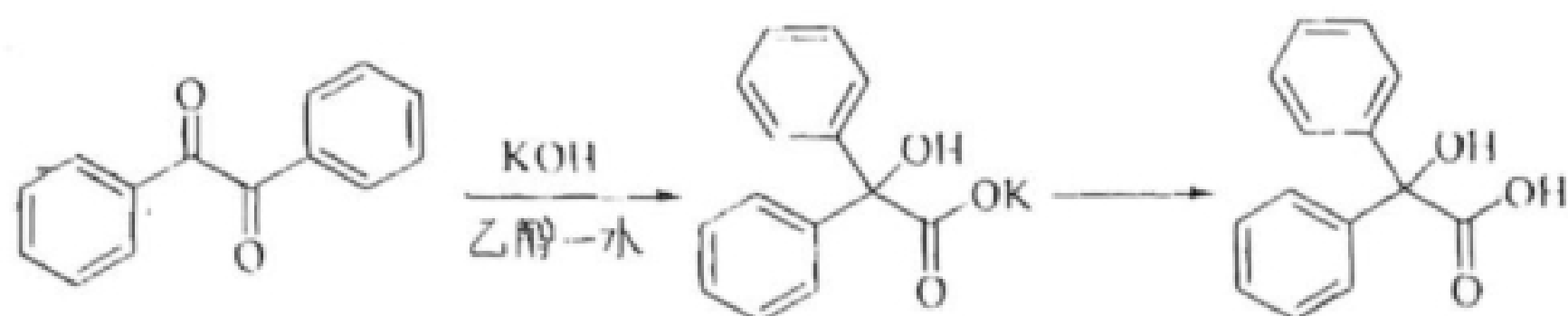


A. Cu²⁺ 的杂化方式可能为 sp³d²

B. SO₄²⁻ 中心原子的孤电子对数为 2

C. 晶体中有离子键、配位键和氢键等化学键

16. 二苯乙醇酸是一种皮肤再生调节剂。由二苯乙二酮制备二苯乙醇酸的反应原理为：



实验步骤如下：

I. 在圆底烧瓶中加入 1.30g KOH、2.6mL 水、1.05g 二苯乙二酮和 4.0mL 95%乙醇溶液、水浴加热回流 15 min (装置如图，加热及夹持装置省略)。



II. 将I中所得混合物转入烧杯中，冰水浴冷却结晶，过滤、洗涤。将晶体溶于35.0mL蒸馏水中，调节pH至少量胶状物(未反应的二苯乙二酮)浮于液面，加入活性炭，搅拌、过滤。

III. 向滤液中缓慢滴加5.0%盐酸，调节pH<3.0(用刚果红试纸检测)。冰水浴冷却，有大量晶体析出。过滤、冰水洗涤，得粗产品。

IV. 将粗产品加热水溶解，冷却结晶，过滤、冰水洗涤、干燥，得0.46g产品。

已知：①相关物质的信息见下表

| 物质 | M_r | 性质 | 熔点/ $^{\circ}\text{C}$ | $\text{p}K_a$ | 溶解性 |
|-------|-------|-------|------------------------|---------------|---------------|
| 二苯乙二酮 | 210 | 淡黄色固体 | 95 | — | 不溶于水，溶于乙醇、苯 |
| 二苯乙醇酸 | 228 | 无色晶体 | 150 | 3.06 | 易溶于热水或苯，难溶于冰水 |

②刚果红试纸变色范围：

回答下列问题：

(1)步骤I中选用量筒的最适宜规格为_____ (填标号)。

A. 5mL B. 25mL C. 50mL

(2)圆底烧瓶上加沸石的作用是_____。

(3)步骤II加活性炭的目的是_____。

(4)步骤III中刚果红试纸变_____色时，停止滴加盐酸；溶液中涉及的化学方程式为_____。

(5)步骤IV中检验产品是否洗净的方法为_____。

(6)关于该实验，下列说法错误的是_____ (填标号)。

A. 步骤I改用酒精灯直接加热更便于控制体系温度

B. 步骤IV的操作为重结晶

C. 可通过测定二苯乙醇酸的熔点定性判断其纯度

(7)二苯乙醇酸的产率为_____ (列出计算式即可)。

(8)不改变装置和原料用量, 提高产率的方法有_____ (填一条即可)。

17. 氮化钒(VN)广泛用于钢铁产业、储能、工业催化等领域。工业上可采用碳热还原氮化法制备VN, 100kPa、1317.0K时热化学方程式及平衡常数如下:



回答下列问题:

(1)钒元素在元素周期表中属于_____区。

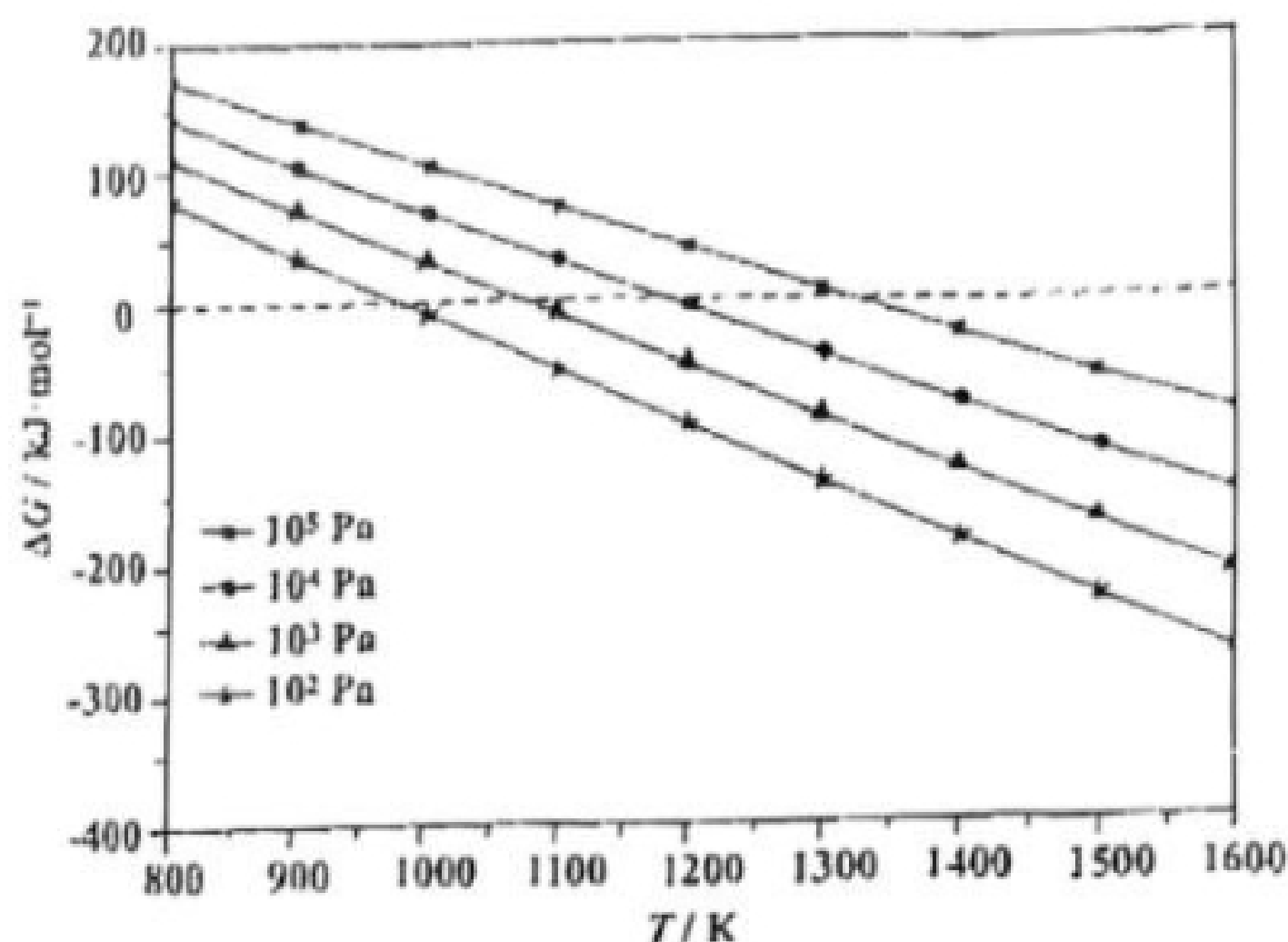
(2)反应I分两步进行:



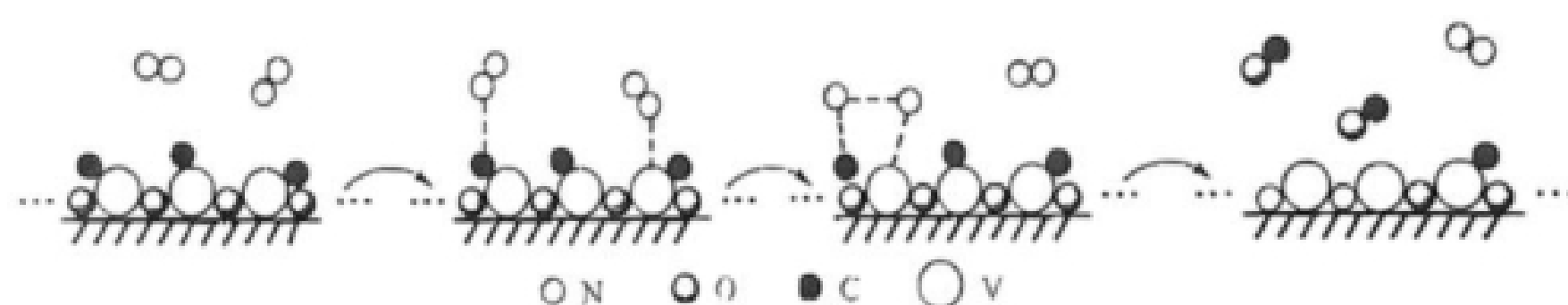
①反应I的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $K_p =$ _____ (用 K_{p1} 和 K_{p2} 表示)。

②升温有利于提高VN产率, 从平衡移动角度解释_____。

(3)通过热力学计算, 不同压强下反应I的 ΔG 随T变化如图所示, _____ (填“高温低压”或“低温高压”)有利于该反应自发进行(已知 $\Delta G < 0$ 时, 反应可自发进行)。



(4) N_2 参与反应可能的机理示意图如下。下列说法错误的是_____ (填标号)。

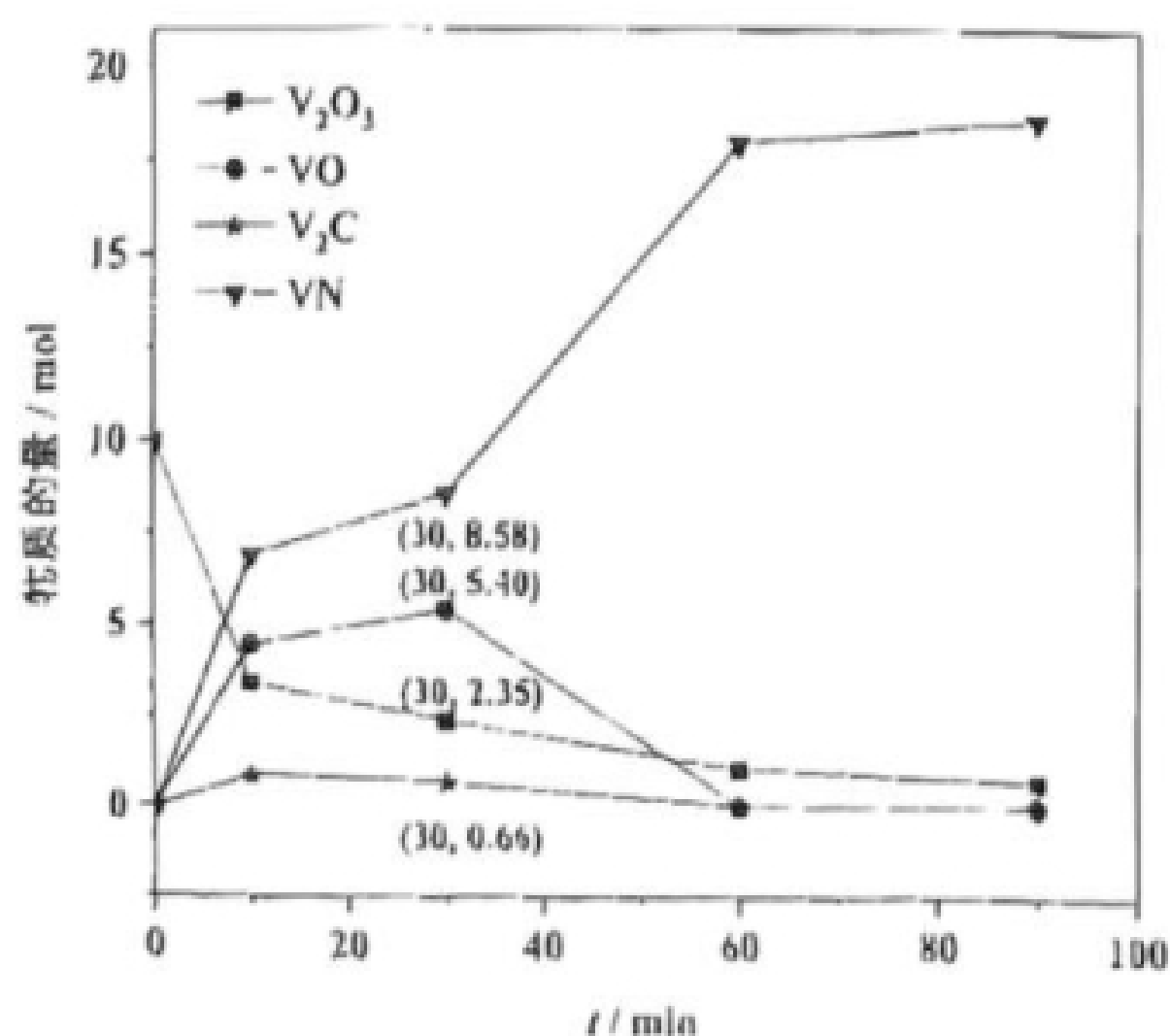


- A. 反应过程中有非极性键断裂
- B. N_2 与 V 原子直接反应生成 VN
- C. 该反应中活性位点是碳原子

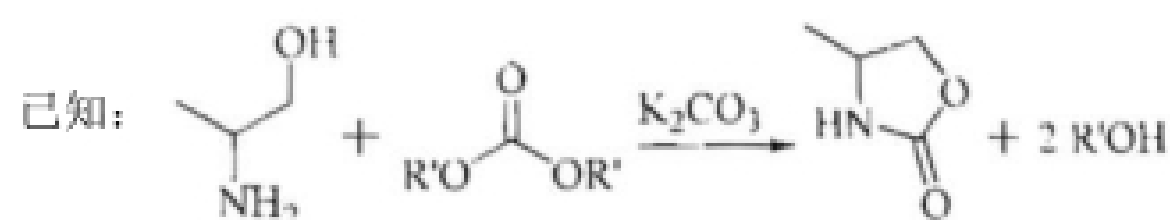
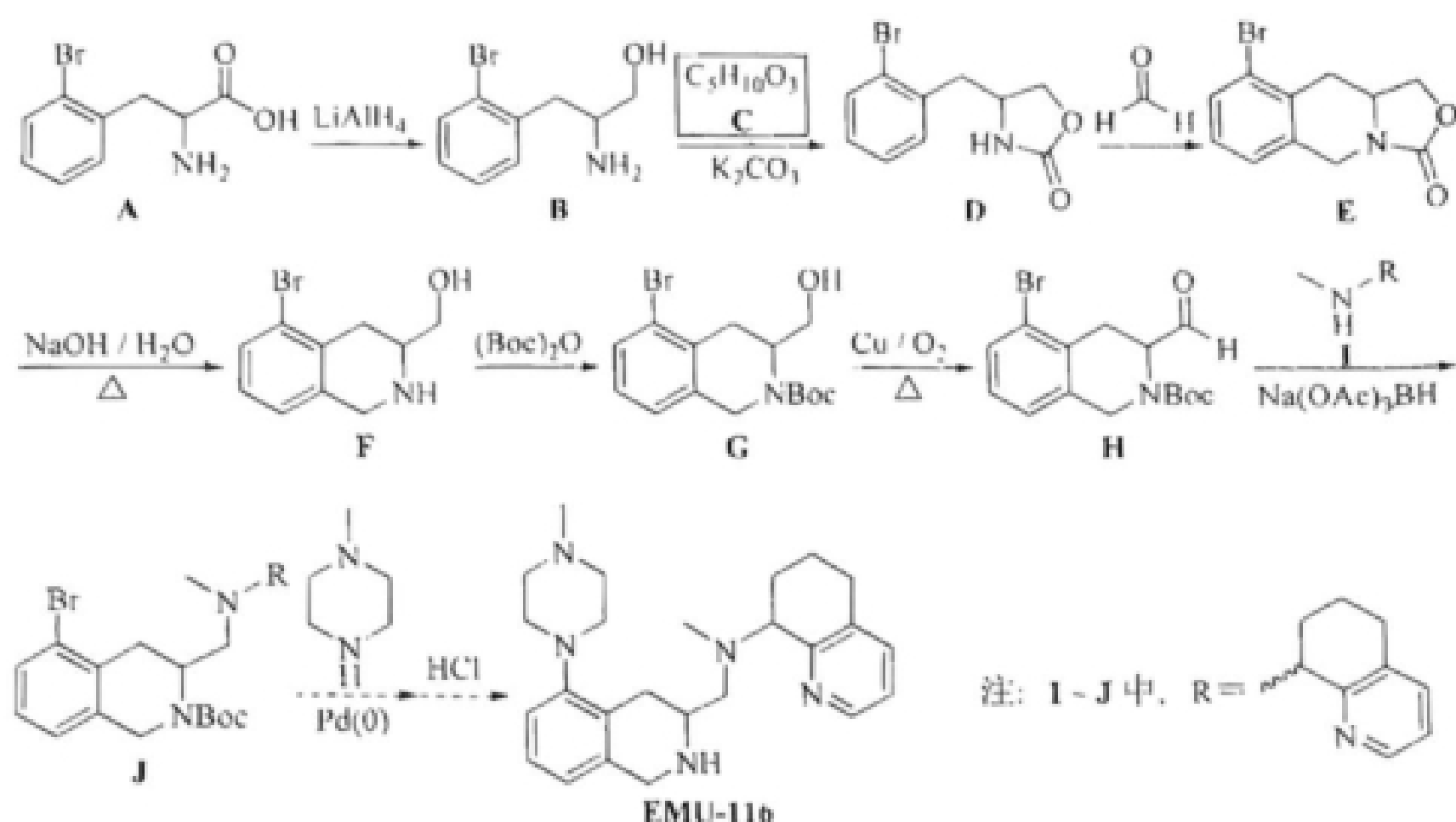
(5) 反应过程中，含钒化合物的物质的量随时间变化如下图所示，前 30 min 内化学反应速率

$v(\text{VN}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$, 30 min 时的氮化率为 $\underline{\hspace{2cm}} \%$ (保留一位小数，已知氮化率

$$= \frac{n(\text{VN 中的 V 原子})}{n(\text{转化的 V 原子})} \times 100\%)。$$



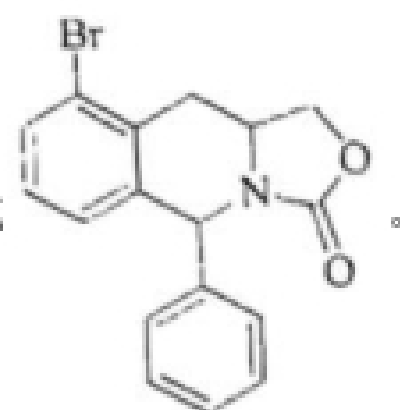
18. EMU-116 是一种具有抗癌活性的药物，某研究小组的合成路线如下(略去部分试剂和条件，忽略立体化学)。



可答下列问题:

- (1) A 中含氧官能团的名称为_____, B 中最多有_____个碳原子共平面。
 (2) 1mol B 和 1mol C 完全反应生成 D 时, 有 2mol 乙醇生成, 则 C 的结构简式为_____。

- (3) 参照 D → E 的反应原理, D 和_____ (填名称) 反应可生成



- (4) E → F 的反应类型为_____, F → G 中引入 Boc 基团的作用为_____。
 (5) G → H 的化学方程式为_____。
 (6) A 中溴原子被氢原子取代得到 K, 同时满足下列条件 K 的同分异构体有_____种。

① 含有苯环;

- ② 属于 α-氨基酸 (结构通式为: , 其中 R'', R''' = H 或烃基)。

- (7) 用“*”标出 EMU-116 中的手性碳原子_____。

1. C

【详解】A. 合金的硬度比形成合金的纯金属的硬度大，故铜合金硬度比纯铜的大，A 项不符合题意；

B. 硅酸盐珐琅具有良好的耐火性和化学稳定性，B 项不符合题意；

C. K_2CO_3 水溶液呈碱性，“手工造纸”中加入草木灰(含 K_2CO_3)可以增大纸浆的 pH，C 项符合题意；

D. 红热的铁与水蒸气反应，生成 Fe_3O_4 ，D 项不符合题意错误；

答案选 C。

2. D

【详解】A. 有机氯农药防虫害效率高，但有机氯有毒，危害人体健康，应该合理使用有机氯农药，不能大量使用，故 A 错误；

B. BaCO_3 溶于盐酸，钡离子能使蛋白质变性，引起人体中毒，不能用 BaCO_3 中和过多的胃酸，故 B 错误；

C. 苯甲酸钠是一种防腐剂，可以抑制细菌的滋生，防止食品变质，不是增味剂，不能增加食品的鲜味，故 C 错误；

D. 卤水中含电解质，在豆浆中加入卤水能使蛋白质发生聚沉，从而使豆浆凝固，是制作豆腐常用的凝固剂，故 D 正确；

故答案为：D。

3. A

【详解】

A. HClO 为弱电解质，不能拆成离子，正确的离子方程式为： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ ，A 项符合题意；

B. Al 与 Fe_2O_3 发生铝热反应，生成 Fe 和 Al_2O_3 ，B 项不符合题意；

C. H_2S 与 SO_2 发生归中反应生成 S 单质，C 项不符合题意；

D. Na 与 H_2O 反应生成 NaOH 和 H_2 ，D 项不符合题意；

答案选 A。

4.

【解析】略

5. A

【详解】A. 海水提溴先向盐卤通入 Cl_2 置换出溴单质，再用热空气吹出 Br_2 蒸气，用 SO_2 和水吸收溴蒸气，利用 SO_2 和水对溴进行吸收富集，A 正确；

B. 电解海水可同时获得氢气、氯气和氢氧化钠，B 错误；

C. 所有高分子分离膜淡化海水时仅允许离子通过，C 错误；

D. 工业上常用石灰乳和海水为原料制备 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，D 错误；

答案选 A。

6.

【解析】略

7. B

【详解】A. 没有注明标准状况，无法计算气体的物质的量，A 错误；

B. 1 个 CO_3^{2-} 中有 3 个 σ 键， 1molCO_3^{2-} σ 键的数目为 $3N_A$ ，B 正确；

C. 根据方程式 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NaCl} + \text{Cl}_2\text{O}$ 可知， 2molCl_2 参加反应，电子转移的物质的量为 2mol ，电子转移数目为 $2N_A$ ，C 错误；

D. 没有给出溶液的体积，无法计算 NaHCO_3 的物质的量，D 错误；

答案选 B。

8.

【解析】略

9. B

【分析】X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期元素，基态 X 的核外电子有 5 种运动状态，每一种电子的运动状态各不相同，则 X 为 B 元素，Y、Z 与 X 同周期，Y 为 O 元素，Z 为 F 元素；W 的氢氧化物具有两性，则 W 为 Al 元素，Q 是第六周期半径最大的主族元素，则为 Cs 元素； $\text{QWX}_3\text{Y}_6\text{Z}$ 为 $\text{CsAlB}_3\text{O}_6\text{F}$ ；

【详解】A. 同主族从上到下金属性增强，同周期从左到右金属性依次减弱，故金属性： $\text{Q}(\text{Cs}) > \text{W}(\text{Al})$ ，故正确；

B. 同周期从左到右原子半径减小，故原子半径： $\text{Z}(\text{F}) < \text{Y}(\text{O})$ ，故错误；

C. Cs 为 +1 价，Al 为 +3 价，O 为 -2 价，F 为 -1 价，则该晶体 $\text{CsAlB}_3\text{O}_6\text{F}$ 结构中 X 的化合价为 +3 价，故正确；

D. 同周期元素由左向右元素原子的第一电离能呈递增趋势，但 O 原子的价电子排布式为 $2s^2 2p^4$ ，N 原子的价电子排布式为 $2s^2 2p^3$ ，p 轨道为半充满状态较为稳定，故 N、O、F 三种元素第一电离能由大到小顺序为 $F > N > O$ ，Y 的第一电离能比同周期相邻元素的都低，故正确；

答案选 B。

10. C

【分析】太阳光照射 TiO_2 电极上，敏化后的 TiO_2 失去电子为原电池的负极，Pt 电极为正极；

【详解】A. 该装置是光伏电池，太阳光照下敏化后的 TiO_2 产生电子(e^-)和空穴(h^+)，驱动电流产生和离子移动，所以电池工作时，涉及光能转化为电能，A 正确；

B. 太阳光照下，敏化后的 TiO_2 产生电子(e^-)和空穴(h^+)，即敏化 TiO_2 电极失电子为负极，B 正确；

C. Pt 电极为正极，发生得电子还原反应，Pt 电极电极反应为： $I_3 + 2e^- = 3I^-$ ，C 错误；

D. 由图可知，光敏化剂结构中，中心离子 Ru^{2+} 与 6 个 N 原子成键，配位数是 6，D 正确；

答案选 C。

11. B

【详解】A. 胶体具有丁达尔效应，用激光笔照射某有色玻璃，看到一条光亮的“通路”，有色玻璃属于固溶胶，是胶体，A 正确；

B. 用铂丝蘸取溶液在酒精灯外焰上灼烧，观察到黄色，该溶液中含有 Na 元素，不一定是钠盐，B 错误；

C. 惰性电极电解 $CuCl_2$ 溶液，阳极上发生氧化反应， $2Cl^- - 2e^- = Cl_2 \uparrow$ ， Cl_2 能使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝色，C 正确；

D. Fe^{3+} 遇到 KSCN 溶液变红色，向 $FeCl_2$ 溶液中滴加 KSCN 溶液，一段时间后溶液变红，说明 Fe^{2+} 被氧化为 Fe^{3+} ，D 正确；

答案选 B。

12.

【解析】略

13.

【解析】略

14.

【解析】略

15. (1)粉碎铜渣

(2) $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 硝酸与铜反应会生成氮氧化物,氮氧化物会污染空气

(3)使 H_4SiO_4 凝胶脱水生成 SiO_2 , 便于除去

(4)B

(5)2.8

(6) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

(7)A

【分析】铜渣加入稀硫酸酸浸,再高温固化将 H_4SiO_4 脱水生成 SiO_2 便于除去,加水浸取,滤液中有 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Co^{2+} 等离子,滤渣为 SiO_2 ,加入氧化剂氧化将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 离子,氧化剂选择 H_2O_2 ,不会引入杂质,加入氨水调节 pH 值使 Fe^{3+} 离子沉淀除去,滤渣 2 为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,滤液中再加入氨水,使 Cu^{2+} 转化为水胆矾,滤液 3 中有 CoSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

【详解】(1)“酸浸”前,采用将铜渣粉碎,可以增大与酸的接触面积,从而提高酸浸效率;

(2)“酸浸”时,有空气参与反应,Cu 与 O_2 和 H_2SO_4 反应生成硫酸铜和水,反应的化学方程式为: $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;从环保角度考虑,不使用 HNO_3 酸浸的原因可能是硝酸与铜反应会生成氮氧化物污染空气;

(3) H_4SiO_4 易形成凝胶,难过滤, 250°C 时,易脱水,高温固化的作用是将 H_4SiO_4 脱水形成 SiO_2 ,易于分离除去;

(4)“氧化”的目的是将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ,不能引入杂质,可选用的最佳试剂为 H_2O_2 ,答案选 B;

(5)根据 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = c(\text{Fe}^{3+}) \times c^3(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-38.6}$, $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,得出 $c(\text{OH}^-) = 10^{-11.2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{H}^+) = 10^{-2.8} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 2.8$, $\text{pH} \geq 2.8$ 时, Fe^{3+} 沉淀完全;

(6)经过分析,滤液 3 中有 CoSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;

(7)由图可知,水胆矾中 Cu^{2+} 的配位数为 6,应该形成 6 个杂化轨道,杂化方式 sp^3d^2 为 6 个杂化轨道, A 正确;

SO_4^{2-} 中心原子的孤电子对数为 $\frac{6+2-4 \times 2}{2} = 0$, B 错误;

氢键不是化学键，C 错误；

答案选 A。

16. (1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

【解析】略

17. (1)d

(2) $+437.8$ $K_{p1} \times K_{p2}$ $V_2O_3(s) + 3C(s) + N_2(g) = 2VN(s) + 3CO(g)$ 正反应吸热，

升温，平衡正向移动

(3)高温低压

(4)B

(5) 17.2 56.1

【详解】(1) 钒是 23 号元素，元素在元素周期表中第四周期VB 族，属于 d 区元素。

(2) ①II. $V_2O_3(s) + 4C(s) = V_2C(s) + 3CO(g)$ $\Delta H_1 = +742.0kJ \cdot mol^{-1}$ K_{p1}

III. $V_2C(s) + N_2(g) = 2VN(s) + C(s)$ $\Delta H_2 = -304.2kJ \cdot mol^{-1}$ K_{p2}

根据盖斯定律II+III得

$V_2O_3(s) + 3C(s) + N_2(g) = 2VN(s) + 3CO(g)$ $\Delta H =$

$\Delta H_1 + \Delta H_2 = +742.0kJ \cdot mol^{-1} - 304.2kJ \cdot mol^{-1} = +437.8kJ \cdot mol^{-1}$, $K_p = K_{p1} \times K_{p2}$ 。

② $V_2O_3(s) + 3C(s) + N_2(g) = 2VN(s) + 3CO(g)$ 正反应吸热，升温，平衡正向移动，所以有利于提高 VN 产率。

(3) $\Delta G < 0$ 反应能自发进行，根据不同压强下反应I的 ΔG 随 T 变化如图所示，高温低压有利于该反应自发进行。

(4) A. 根据图示，反应过程中有非极性键氮氮三键得断裂，故 A 正确；

B. 根据图示，附着在 C 原子上的 N_2 参与了反应，附着在 V 原子上的 N_2 没有参与反应，所以 N_2 不能与 V 原子直接反应生成 VN，故 B 错误；

C. 附着在 C 原子上的 N_2 参与了反应，附着在 V 原子上的 N_2 没有参与反应，该反应中活性位点是碳原子，故 C 正确；

选 B。

(5) 30 min 时 VN 的物质的量为 8.58 mol，前 30 min 内化学反应速率

$$v(VN) = \frac{8.58 \text{ mol}}{0.5 \text{ h}} = 17.2 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}, \quad 30 \text{ min 时 VN 的物质的量为 } 8.58 \text{ mol、VO 的物质的量为}$$

5.4 mol、 V_2O_3 的物质的量为 2.35 mol、 V_2C 的物质的量为 0.66 mol，氮化率为

$$\frac{8.58}{20 - 2.35 \times 2} \times 100\% = 56.1\%$$

18. (1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

【解析】略