

# 2025 北京海淀高三查漏补缺

## 化 学

2025.5

### 【说明】

1. 本练习不是完整的考试题，请老师们关注每一组练习前提示和建议，明确选题原因。

2. 本练习的目标：

一是“立”，帮助梳理回顾经典等级考试题，思考“新”考查点背后的核心知识和考查角度，建立更完整的知识结构和认识系统；

二是“破”，帮助梳理新考点的一些变式和“反套路”问题，以避免学生因大量类似训练造成“负迁移”，与海淀 2025 年的模拟题形成互补。

3. 本练习中指向基础知识、基本能力的题目较少，教师仍需根据学情需要自行补充和选择性使用。

### 第一部分 物质结构与性质

#### 【微粒间相互作用与物质性质】

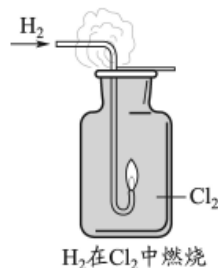
##### 第 1 组

【提示】①关注成键所用轨道的情况，以及隐藏的（自主角度）杂化情况。双原子分子形成  $\sigma$  时不杂化，多原子分子为解决空间取向问题，需要杂化。②VSEPR 模型和空间结构模型的差异

1. (2022 北京)

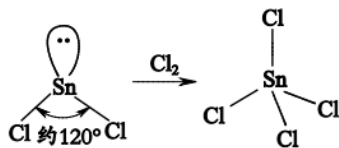
已知： $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ 。下列说法不正确的是

- A.  $\text{H}_2$  分子的共价键是 s-s  $\sigma$  键， $\text{Cl}_2$  分子的共价键是 s-p  $\sigma$  键
- B. 燃烧生成的 HCl 气体与空气中的水蒸气结合呈雾状
- C. 停止反应后，用蘸有浓氨水的玻璃棒靠近集气瓶口产生白烟
- D. 可通过原电池将  $\text{H}_2$  与  $\text{Cl}_2$  反应的化学能转化为电能



2. (2024 北京)

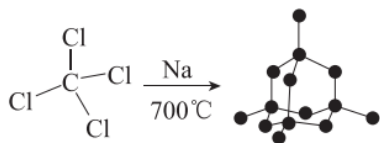
$\text{SnCl}_2$  和  $\text{SnCl}_4$  是锡的常见氯化物， $\text{SnCl}_2$  可被氧化得到  $\text{SnCl}_4$ 。



- ①  $\text{SnCl}_2$  分子的 VSEPR 模型名称是\_\_\_\_\_。
- ②  $\text{SnCl}_4$  的 Sn-Cl 键是由锡的\_\_\_\_\_轨道与氯的 3p 轨道重叠形成  $\sigma$  键。

### 3. (2025 朝阳一模)

我国科学家利用  $\text{CCl}_4$  与  $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$  等活泼金属反应合成了金刚石, 为金刚石的合成提供了重要的研究思路。



- ①  $\text{Cl}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$  第一电离能由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。
- ②  $\text{CCl}_4$  的  $\text{C}-\text{Cl}$  键是由碳的\_\_\_\_\_轨道与氯的  $3p$  轨道重叠形成  $\sigma$  键。

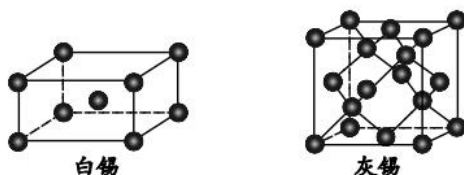
### 【聚集态与物质性质，晶体】

#### 第 2 组

【提示】①关注晶体计算的变式（降低计算量，增进理解）；②对典型晶体要熟悉（金刚石结构等）

### 4. (2024 北京)

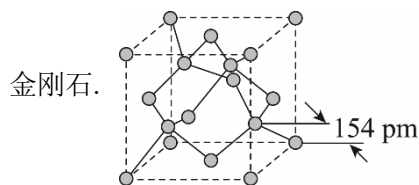
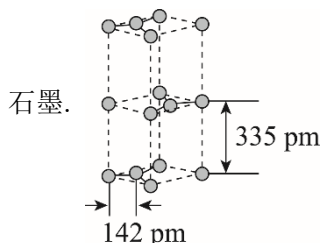
白锡和灰锡是单质  $\text{Sn}$  的常见同素异形体。二者晶胞如下图：白锡具有体心四方结构；灰锡具有立方金刚石结构。



- ① 灰锡中每个  $\text{Sn}$  原子周围与它最近且距离相等的  $\text{Sn}$  原子有\_\_\_\_\_个。
- ② 若白锡和灰锡的晶胞体积分别为  $v_1 \text{ nm}^3$  和  $v_2 \text{ nm}^3$ , 则白锡和灰锡晶体的密度之比是\_\_\_\_\_。

### 5. (2025 东城一模) 我国人造金刚石产量居世界首位。以石墨或甲烷为原料可制备金刚石。

#### I. 石墨和金刚石的晶胞 ( $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$ )

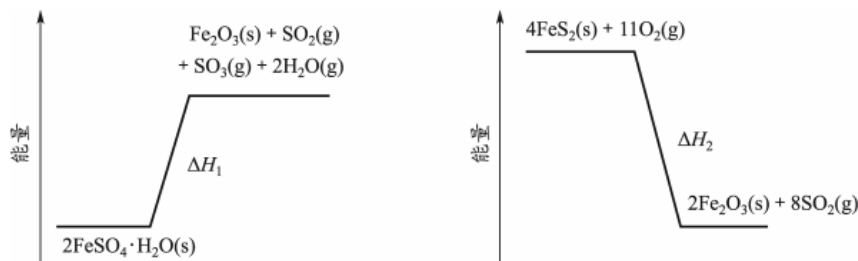


- (1) 基态碳原子的电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2) 根据图中信息判断石墨晶体中层间没有化学键相连, 依据是\_\_\_\_\_。
- (3) 金刚石在目前所有已知晶体中硬度最大, 从结构角度解释原因: \_\_\_\_\_。
- (4) 石墨和金刚石的晶胞体积比为 7: 9, 其密度比为\_\_\_\_\_ (简单整数比)。

【提示】关注与物质性质、原理的关联（基于信息进行推理，但控制难度）

6. (2022 北京)

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  加热脱水后生成  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，再与  $\text{FeS}_2$  在氧气中煅烧可联合制备铁精粉和硫酸。 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  分解和  $\text{FeS}_2$  在氧气中燃烧的能量示意图如图 1。利用  $\text{FeS}_2$  作为  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  分解的燃料，从能源及资源利用的角度说明该工艺的优点\_\_\_\_\_。



7. (2023 北京)

同位素示踪实验可证实  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  中两个 S 原子的化学环境不同，实验过程为

$\text{SO}_3^{2-} \xrightarrow[\text{i}]{\text{S}} \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \xrightarrow[\text{ii}]{\text{Ag}^+} \text{Ag}_2\text{S} + \text{SO}_4^{2-}$ 。过程 ii 中， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  断裂的只有硫硫键，若过程 i 所用试剂是  $\text{Na}_2^{32}\text{SO}_3$  和  $^{35}\text{S}$ ，过程 ii 含硫产物是\_\_\_\_\_。

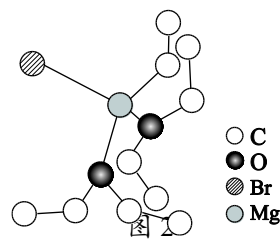
8. (2024 北京)

单质 Sn 的制备：将  $\text{SnO}_2$  与焦炭充分混合后，于惰性气氛中加热至  $800^\circ\text{C}$ ，由于固体之间反应慢，未明显发生反应。若通入空气在  $800^\circ\text{C}$  下， $\text{SnO}_2$  能迅速被还原为单质 Sn，通入空气的作用是\_\_\_\_\_。

9. (2025 西城一模)

(1) 结构

将  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$  从乙醚溶液中结晶出来，获得  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr} \cdot 2(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ ，分子结构示意图如图 2 所示（H 原子未标出，忽略粒子半径相对大小）。



① Mg 原子与相邻的 4 个原子形成共价键，呈四面体形，Mg 原子的杂化轨道类型是\_\_\_\_\_。

② 很多化学键不是纯粹的离子键或共价键，而是两者之间的过渡类型。Br—Mg 键与 C—Mg 键中，共价键成分更多的是\_\_\_\_\_键。

(2) 性质

格氏试剂在很多反应中 C—Mg 键断裂，根据键的极性分析反应的生成物。

①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$  与  $\text{HCl}$  反应，生成的有机物的结构简式是\_\_\_\_\_。

②  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$  与丙酮 ( $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ ) 发生加成反应，生成物的结构简式是\_\_\_\_\_。

## 第二部分 有机化合物

【糖类油脂蛋白质，生物大分子类选择题】

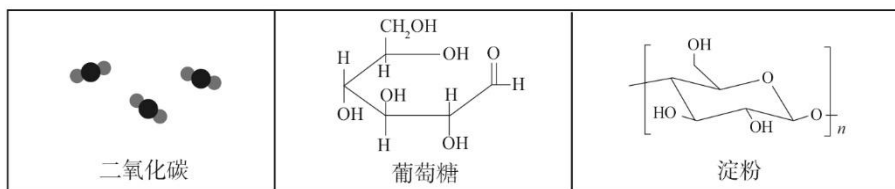
### 第3组

【提示】熟悉常见有机物的典型性质，糖类、油脂、蛋白质等物质性质，以及核酸等生物大分子的结构与性质，避免“翻车”。

10. (2024 北京)

下列说法不正确的是

- A. 葡萄糖氧化生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的反应是放热反应
- B. 核酸可看作磷酸、戊糖和碱基通过一定方式结合而成的生物大分子
- C. 由氨基酸形成的二肽中存在两个氨基和两个羧基
- D. 向饱和的  $\text{NaCl}$  溶液中加入少量鸡蛋清溶液会发生盐析
11. (2025 朝阳期末) 中国科学家利用二氧化碳成功合成葡萄糖、淀粉。下列说法不正确的是



- A. 可用碘水检验是否生成了淀粉
- B. 三种物质中均有碳氧原子间的  $\sigma$  键
- C. 淀粉能水解为葡萄糖，葡萄糖能水解为  $\text{CO}_2$
- D. 二氧化碳转化为淀粉实现了无机小分子向有机高分子的转变

12. (2025 朝阳一模)

下列说法不正确的是

- A. 脱氧核糖核酸(DNA)分子中含氢键和磷酸酯键
- B. 采用多次变性和溶解可以分离和提纯蛋白质
- C.  $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$  分子和  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  分子结合生成的二肽不止一种
- D. 利用油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐生产肥皂

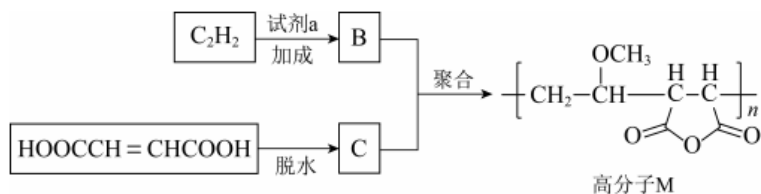
【有机合成与推断】

### 第4组

【提示】①关注分子式中信息的分析与利用，从元素角度进行比对，前后比对优先构建碳(杂)骨架，容忍断键位置和反应过程上的不确定性。

13. (2020 北京)

高分子 M 广泛用于牙膏、牙科粘合剂等口腔护理产品，合成路线如下：

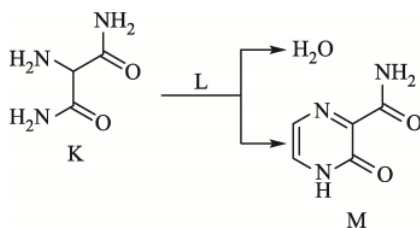


下列说法不正确的是

- A. 试剂 a 是甲醇                      B. 化合物 B 不存在顺反异构体  
C. 化合物 C 的核磁共振氢谱有一组峰    D. 合成 M 的聚合反应是缩聚反应

14. (2023 北京)

化合物 K 与 L 反应可合成药物中间体 M，转化关系如下。

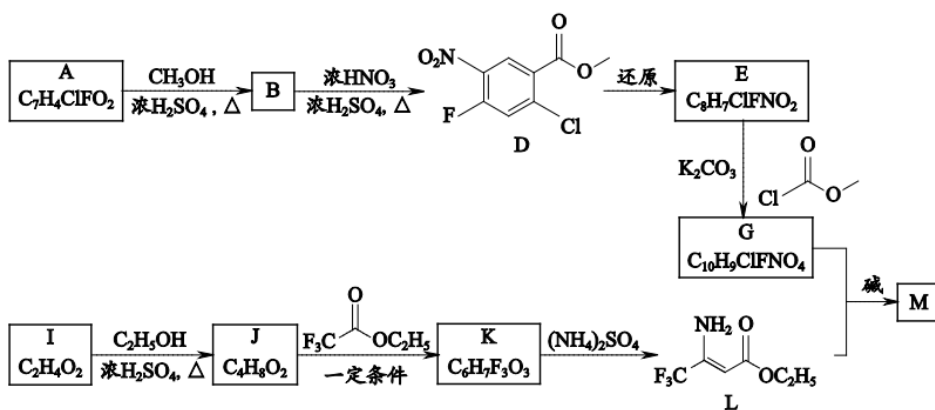


已知 L 能发生银镜反应，下列说法正确的是

- A. K 的核磁共振氢谱有两组峰  
B. L 是乙醛  
C. M 完全水解可得到 K 和 L  
D. 反应物 K 与 L 的化学计量比是 1 : 1

15. (2024 北京)

除草剂苯嘧磺草胺的中间体 M 合成路线如下。



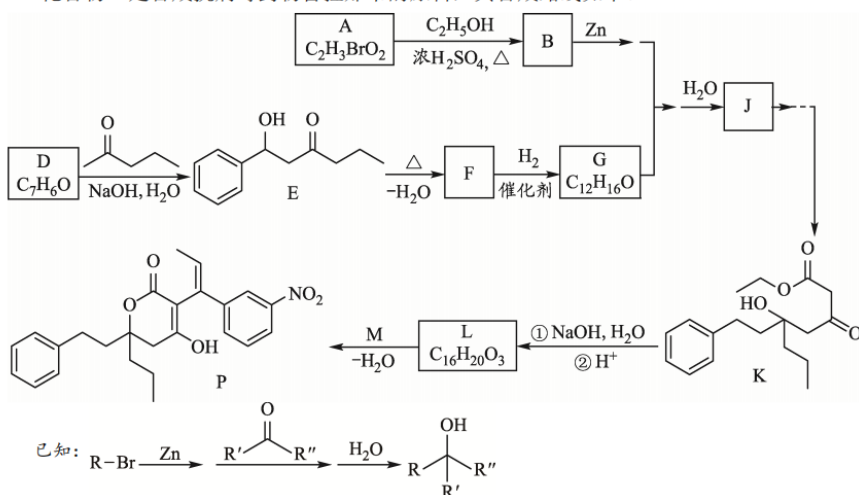
M 的分子式为  $C_{13}H_7ClF_4N_2O_4$ 。除苯环外，M 分子中还有一个含两个氮原子的六元环，在合成 M 的同时还生成产物甲醇和乙醇。由此可知，在生成 M 时，L 分子和 G 分子断裂的化学键均为 C-O 键和 \_\_\_\_\_ 键，M 的结构简式是 \_\_\_\_\_。

### 第 5 组

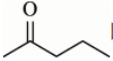
【提示】①关注有机与结构知识的融合，利用结构解释反应活性位置和物质性质。

16. (2023 北京)

化合物 P 是合成抗病毒药物替拉那韦的原料，其合成路线如下。

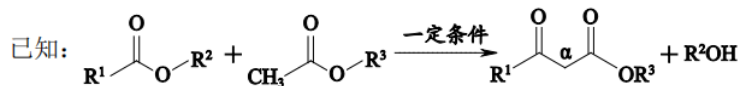
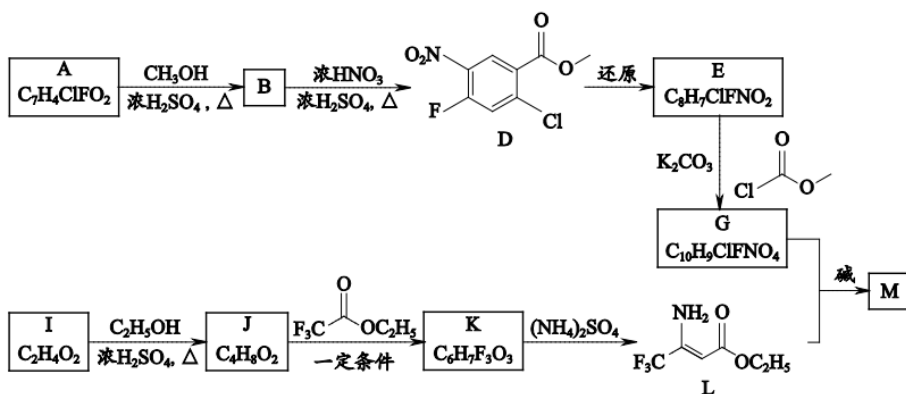


关于 D → E 的反应：

- ①  的羰基相邻碳原子上的 C-H 键极性较强，易断裂，原因是\_\_\_\_\_。
- ② 该条件下还可能生成一种副产物，与 E 互为同分异构体。该副产物的结构简式是\_\_\_\_\_。

17. (2024 北京)

除草剂苯嘧磺草胺的中间体 M 合成路线如下。



- ① K 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- ② 判断并解释 K 中氟原子对 α-H 的活泼性的影响\_\_\_\_\_。

### 第三部分 反应原理

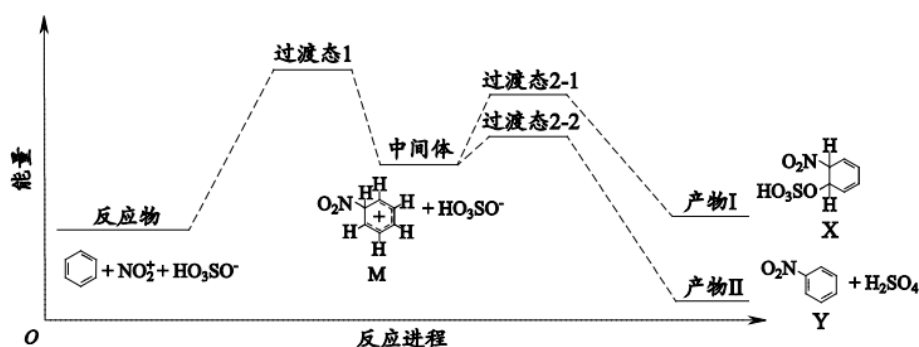
【化学反应的能量变化、速率和平衡】

#### 第 6 组

【提示】结合反应历程的图像信息进行多角度分析和推论，角度包括产物稳定性或限度（根据产物能量），反应速率（活化能），催化剂（参与反应又复原，或改变历程），总反应焓变等。

18. (2024 北京)

苯在浓  $\text{HNO}_3$  和浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  作用下, 反应过程中能量变化示意图如下。下列说法不正确的是



- A. 从中间体到产物, 无论从产物稳定性还是反应速率的角度均有利于产物 II
- B. X 为苯的加成产物, Y 为苯的取代产物
- C. 由苯得到 M 时, 苯中的大  $\pi$  键没有变化
- D. 对于生成 Y 的反应, 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  作催化剂

19. (2025 西城期末)

乙烯水合制乙醇的反应机理如图 1 所示, 反应进程与能量的关系示意图如图 2 所示。

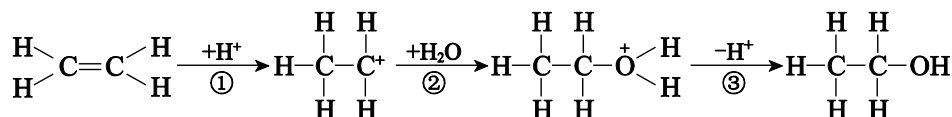


图 1

下列说法不正确的是

- A. ①的  $\Delta H > 0$ , ②和③的  $\Delta H < 0$
- B. 该反应中,  $\text{H}^+$  起催化剂的作用
- C. 该反应速率大小主要由①决定
- D. 总反应的  $\Delta H = E_1 - E_2$

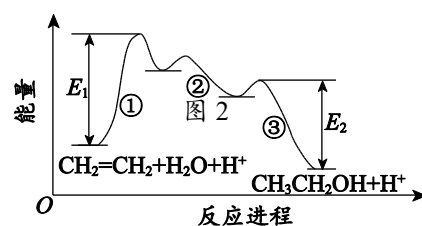
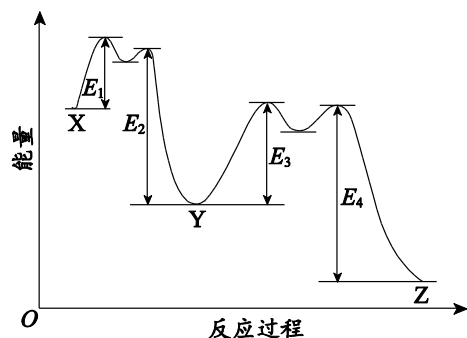
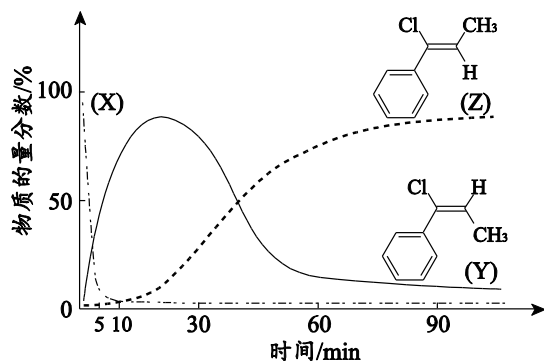


图 2

20. (2025 西城一模)

一定温度下,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}\equiv\text{CCH}_3$  在  $\text{Al}_2\text{O}_3$  存在下与等物质的量的  $\text{HCl}$  反应, 主要产物为 Y 和 Z。X、Y 和 Z 的物质的量分数随时间的变化如图 1 所示, 反应过程中能量变化示意图如图 2 所示。

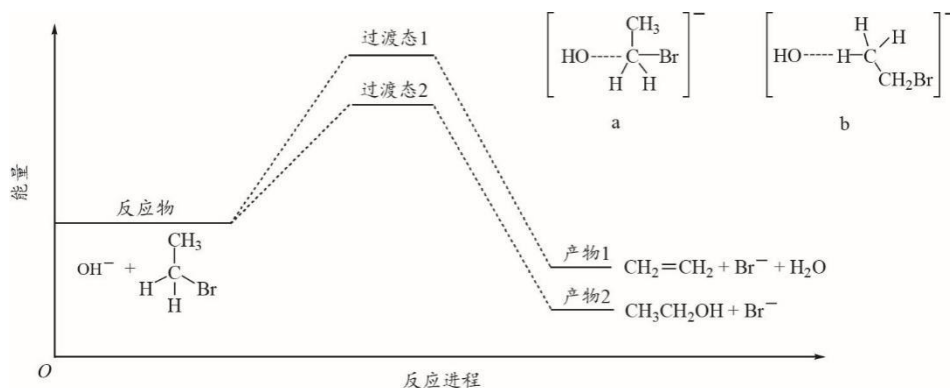


下列说法不正确的是 图 1



- A. 由图 1 可知,  $X \rightarrow Z$  的活化能大于  $X \rightarrow Y$  的活化能
- B. 5~10 min 时, 各物质的物质的量分数变化可以用  $E_1 < E_2$  来解释
- C.  $Y \rightarrow Z$  的过程中, 存在  $\pi$  键的断裂与形成、 $\sigma$  键的旋转
- D. 此温度下,  $X$  生成  $Y$  的平衡常数小于  $X$  生成  $Z$  的平衡常数

21. (2025 朝阳二模)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  在  $\text{NaOH}$  水溶液的作用下, 反应过程中能量变化示意图如下所示 (其中 a、b 代表过渡态 1 或过渡态 2 中的一种)。



下列说法不正确的是

- A. 从反应物到产物, 无论从产物的稳定性还是反应速率的角度均有利于生成乙醇
- B. 溴原子的电负性比碳原子的大, 能形成极性较强的  $\text{C}^{\delta+} - \text{Br}^{\delta-}$ , 较易断裂
- C. b 代表过渡态 2,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$  经历该过渡态生成  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D. 生成乙醇的反应是取代反应, 生成乙烯的反应是消去反应

### 第 7 组

【提示】在非水溶液体系中, 调用 (物料) 守恒或等效思想进行分析推断。

22. (2021 北京)

丙烷经催化脱氢可制丙烯:  $\text{C}_3\text{H}_8 \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2$ 。600℃, 将一定浓度的  $\text{CO}_2$  与固定浓度的  $\text{C}_3\text{H}_8$  通过含催化剂的恒容反应器, 经相同时间, 流出的  $\text{C}_3\text{H}_6$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  浓度随初始  $\text{CO}_2$  浓度的变化关系如图。

已知: ①  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

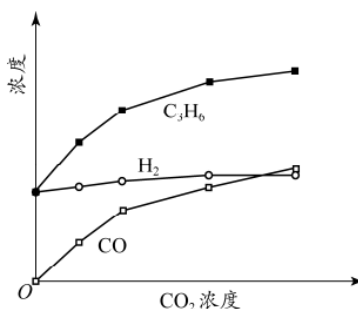
$$\Delta H = -2220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

②  $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \frac{9}{2}\text{O}_2(\text{g}) = 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$$\Delta H = -2058 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

③  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$$\Delta H = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



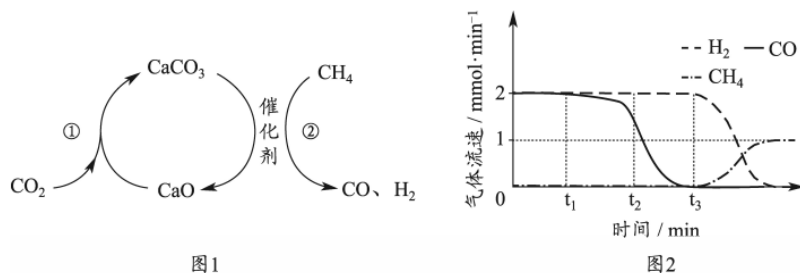
下列说法不正确的是

- A.  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) = \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +124 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B.  $\alpha(\text{H}_2)$  和  $\alpha(\text{C}_3\text{H}_6)$  变化差异的原因:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 其他条件不变, 投料比  $\alpha(\text{C}_3\text{H}_8)/\alpha(\text{CO}_2)$  越大,  $\text{C}_3\text{H}_8$  转化率越大
- D. 若体系只有  $\text{C}_3\text{H}_6$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  生成, 则初始物质浓度  $c_0$  与流出物质浓度  $c$  之间一定存在:  $3c_0(\text{C}_3\text{H}_8) + c_0(\text{CO}_2) = c(\text{CO}) + \alpha(\text{CO}_2) + 3c(\text{C}_3\text{H}_8) + 3c(\text{C}_3\text{H}_6)$

23. (2022 北京)



CO<sub>2</sub> 捕获和转化可减少 CO<sub>2</sub> 排放并实现资源利用，原理如图 1 所示。反应①完成之后，以 N<sub>2</sub> 为载气，将恒定组成的 N<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> 混合气，以恒定流速通入反应器，单位时间流出气体各组分的物质的量随反应时间变化如图 2 所示。反应过程中始终未检测到 CO<sub>2</sub>，在催化剂上检测到有积炭。下列说法不正确的是



- A. 反应①为  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ ；反应②为  $\text{CaCO}_3 + \text{CH}_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CaO} + 2\text{CO} + 2\text{H}_2$
- B.  $t_1 - t_3$ ， $n(\text{H}_2)$  比  $n(\text{CO})$  多，且生成  $\text{H}_2$  的速率不变，推测有副反应  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{C} + 2\text{H}_2$
- C.  $t_2$  时刻，副反应生成  $\text{H}_2$  的速率大于反应②生成  $\text{H}_2$  的速率
- D.  $t_3$  之后，生成  $\text{CO}$  的速率为 0，是因为反应②不再发生

【提示】在水溶液体系中，明确建立物料守恒的前提（关联海淀一模 10 题）。

#### 24. (2023 北京)

利用平衡移动原理，分析一定温度下  $\text{Mg}^{2+}$  在不同 pH 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  体系中的可能产物。

已知：① 图 1 中曲线表示  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  体系中含碳粒子的物质的量分数与 pH 的关系。

② 图 2 中曲线 I 的离子浓度关系符合  $c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ ；曲线 II 的离子浓度关系符合  $c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) = K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)$  [注：起始  $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，不同 pH 下  $c(\text{CO}_3^{2-})$  由图 1 得到]。

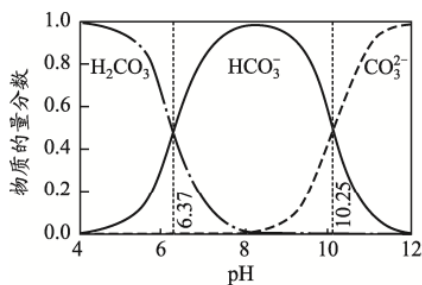


图 1

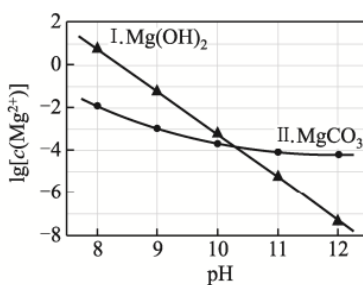


图 2

下列说法不正确的是

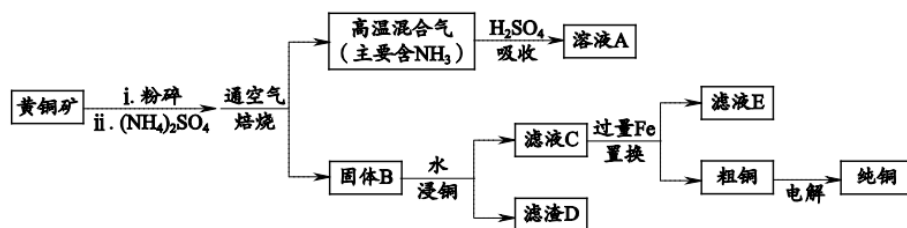
- A. 由图 1， $\text{pH} = 10.25$ ， $c(\text{HCO}_3^-) = c(\text{CO}_3^{2-})$
- B. 由图 2，初始状态  $\text{pH} = 11$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -6$ ，无沉淀生成
- C. 由图 2，初始状态  $\text{pH} = 9$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -2$ ，平衡后溶液中存在
- $$c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$
- D. 由图 1 和图 2，初始状态  $\text{pH} = 8$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -1$ ，发生反应：
- $$\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

#### 第 8 组

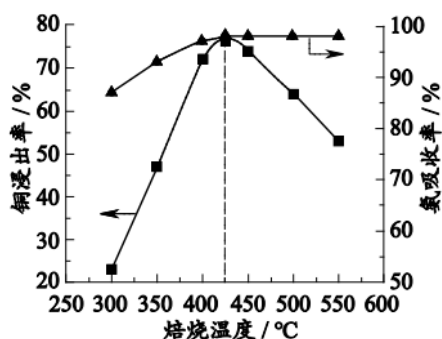
【提示】基于题给信息，先选择速率或平衡视角，再结合影响因素进行分析解释。注意题干或图像中隐含证据的寻找。

25. (2024 北京)

利用黄铜矿（主要成分为  $\text{CuFeS}_2$ ，含有  $\text{SiO}_2$  等杂质）生产纯铜，流程示意图如下。



矿石和过量  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  按一定比例混合，取相同质量，在不同温度下焙烧相同时间，测得：i. “吸收”过程氨吸收率和“浸铜”过程铜浸出率变化如下图；ii.  $400^\circ\text{C}$  和  $500^\circ\text{C}$  时，固体 B 中所含铜、铁的主要物质如下表。

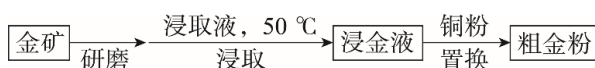


温度 / $^\circ\text{C}$	B 中所含铜、铁的主要物质
400	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{CuFeS}_2$
500	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{CuO}$

- ① 温度低于  $425^\circ\text{C}$ ，随焙烧温度升高，铜浸出率显著增大的原因是\_\_\_\_\_。
- ② 温度高于  $425^\circ\text{C}$ ，根据焙烧时可能发生的反应，解释铜浸出率随焙烧温度升高而降低的原因是\_\_\_\_\_。

26. (2025 东城一模)

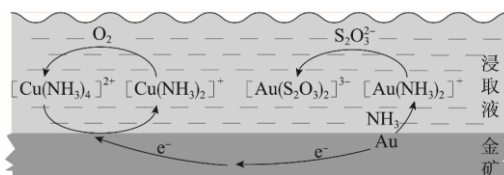
从金矿(主要含  $\text{Au}$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ )中提取金的一种流程如下。



研究浸取过程及其影响因素。

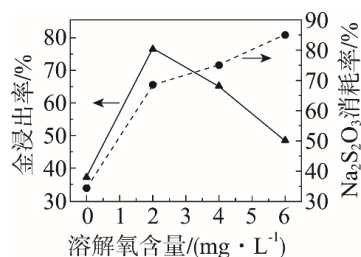
a. 一种浸金原理示意图如右图。

b. 配制浸取液：向含  $0.0013 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CuSO}_4$ 、 $0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  的混合溶液中滴加  $\text{NaOH}$  溶液，至溶液  $\text{pH}=9.5$ ，再加入  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  至其浓度为  $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



- ① 浸取液配置过程中主要反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- ② 用化学反应原理解释浸取过程中优先生成  $[\text{Au}(\text{NH}_3)_2]^+$ ，最后金以  $[\text{Au}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$  存在的原因：\_\_\_\_\_。

③相同条件下，相同时间内溶解氧对“金浸出率”和“ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 消耗率”的影响如下。



随溶解氧含量上升，金浸出率先增大后减小的原因是\_\_\_\_\_。

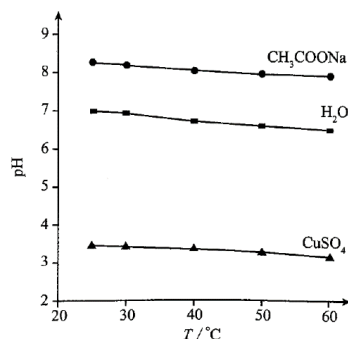
### 【电解质溶液】

#### 第9组

【提示】关注溶液中多平衡间的竞争，以及多因素影响的结果。

27. (2019 北京)

实验测得  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$  溶液、 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$  溶液以及  $\text{H}_2\text{O}$  的 pH 随温度变化的曲线如图所示。下列说法正确的是



- A. 随温度升高，纯水中  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- B. 随温度升高， $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液的  $c(\text{OH}^-)$  减小
- C. 随温度升高， $\text{CuSO}_4$  溶液的 pH 变化是  $K_w$  改变与水解平衡移动共同作用的结果
- D. 随温度升高， $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液和  $\text{CuSO}_4$  溶液的 pH 均降低，是因为  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  水解平衡移动方向不同

28. (2018 北京)

测定  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液先升温再降温过程中的 pH，数据如下。

时刻	①	②	③	④
温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	30	40	25
pH	9.66	9.52	9.37	9.25

实验过程中，取①④时刻的溶液，加入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液做对比实验，④产生白色沉淀多。下列说法不正确的是

- A.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中存在水解平衡： $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$
- B. ④的 pH 与①不同，是由于  $\text{SO}_3^{2-}$  浓度减小造成的

C. ①→③的过程中, 温度和浓度对水解平衡移动方向的影响一致

D. ①与④的  $K_w$  值相等

29. (2025 海淀期末)

下列实验现象与  $H_2O$  的电离平衡无关的是

- A. 向  $Na_2CO_3$  溶液中加入酚酞, 溶液变红
- B. 向饱和  $H_2S$  溶液中通入少量  $SO_2$  气体, 生成淡黄色沉淀
- C. 加热  $CH_3COONa$  溶液, pH 减小
- D.  $25^\circ C$  时, 将 pH=6 的盐酸稀释 10 倍, 溶液 pH<7

#### 第 10 组

【提示】基于 pH 信息的半定量分析和估算。

30. (2015 北京)

某消毒液的主要成分为  $NaClO$ , 还含有一定量的  $NaOH$ 。下列用来解释事实的方程式中, 不合理的是 (已知: 饱和  $NaClO$  溶液的 pH 约为 11)

- A. 该消毒液可用  $NaOH$  溶液吸收  $Cl_2$  制备:  $Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$
- B. 该消毒液的 pH 约为 12:  $ClO^- + H_2O \rightleftharpoons HClO + OH^-$
- C. 该消毒液与洁厕灵 (主要成分为  $HCl$ ) 混用, 产生有毒  $Cl_2$ :  
 $2H^+ + Cl^- + ClO^- = Cl_2 \uparrow + H_2O$
- D. 该消毒液加白醋生成  $HClO$ , 可增强漂白作用:  
 $CH_3COOH + ClO^- = HClO + CH_3COO^-$

31. (2024 北京)

关于  $Na_2CO_3$  和  $NaHCO_3$  的下列说法中, 不正确的是

- A. 两种物质的溶液中, 所含微粒的种类相同
- B. 可用  $NaOH$  溶液使  $NaHCO_3$  转化为  $Na_2CO_3$
- C. 利用二者热稳定性差异, 可从它们的固体混合物中除去  $NaHCO_3$
- D. 室温下, 二者饱和溶液的 pH 差约为 4, 主要是由于它们的溶解度差异

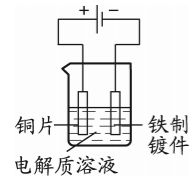
【电化学】

#### 第 11 组

【提示】电化学中的定量/半定量关系 (反应增减+迁移, 关联 25 海淀一模 14 题)

32. (2022 北京)

32. 利用下图装置进行铁上电镀铜的实验探究。

装置	序号	电解质溶液	实验现象
	①	$0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ + 少量 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	阴极表面产生无色气体，一段时间后 阴极表面有红色固体，气体减少。经 检验，电解液中有 $\text{Fe}^{2+}$
	②	$0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ + 过量氨水	阴极表面未观察到气体，一段时间后 阴极表面有致密红色固体。经检验， 电解液中无 Fe 元素

下列分析不正确的是

- A. ①中气体减少，推测是由于溶液中  $c(\text{H}^+)$  减小，且 Cu 覆盖铁电极，阻碍  $\text{H}^+$  与铁接触
- B. ①中检测到  $\text{Fe}^{2+}$ ，推测可能发生反应： $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
- C. 随阴极析出铜，推测②中溶液  $c(\text{Cu}^{2+})$  减小， $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  平衡逆向移动
- D. ②中  $\text{Cu}^{2+}$  生成  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ，使得  $c(\text{Cu}^{2+})$  比①中溶液的小，Cu 缓慢析出，镀层更致密

33. (2024 北京)

粗铜经酸浸处理，再进行电解精炼；电解时用酸化的  $\text{CuSO}_4$  溶液做电解液，并维持一定的  $c(\text{H}^+)$  和  $c(\text{Cu}^{2+})$ 。粗铜若未经酸浸处理，消耗相同电量时，会降低得到纯铜的量，原因是\_\_\_\_\_。

第 12 组

【提示】利用电化学研究氧化还原反应。

34. (2022 北京)

某小组实验验证“ $\text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow$ ”为可逆反应并测定其平衡常数。

(1) 实验验证

实验 I. 将  $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ag}_2\text{SO}_4$  溶液和  $0.0400 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeSO}_4$  溶液 ( $\text{pH} = 1$ ) 等体积混合, 产生灰黑色沉淀, 溶液呈黄色。

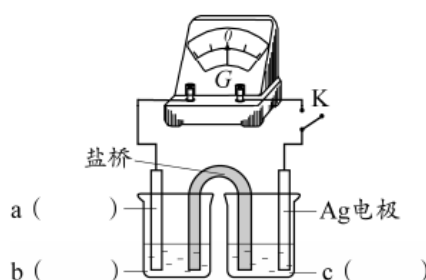
实验 II. 向少量 Ag 粉中加入  $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液 ( $\text{pH} = 1$ ), 固体完全溶解。

① 取 I 中沉淀, 加入浓硝酸, 证实沉淀为 Ag。现象是\_\_\_\_\_。

② II 中溶液选用  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , 不选用  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  的原因是\_\_\_\_\_。

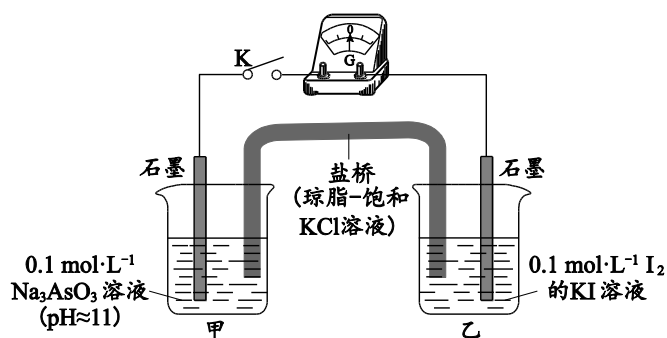
综合上述实验, 证实“ $\text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ag} \downarrow$ ”为可逆反应。

③ 小组同学采用电化学装置从平衡移动角度进行验证。补全电化学装置示意图, 写出操作及现象\_\_\_\_\_。



35. (2025 西城一模)

通过  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  与  $\text{I}_2$  的可逆反应, 探究外界条件对物质氧化性和还原性的影响, 进行如下实验 (不考虑  $\text{O}_2$  对实验体系的影响)。



K 闭合时, 电流计的指针向右偏转, 乙烧杯中溶液颜色变浅。指针归零后, 分别进行下列实验:

实验	操作	现象
①	向乙烧杯中逐滴滴加少量 NaOH 溶液	指针向左偏转, 乙烧杯中溶液颜色变浅
②	向甲烧杯中加入少量 $\text{Na}_3\text{AsO}_4$ 固体	指针向右偏转, 乙烧杯中溶液颜色变浅

已知: i.  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  和  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  均是弱酸。

ii.  $\text{I}_2$  易溶于 KI 溶液, 反应生成  $\text{I}_3^-$  (棕色),  $\text{I}_2$  和  $\text{I}_3^-$  的氧化性几乎相同。

下列说法正确的是

- A. K 闭合后, 甲烧杯中的电极反应:  $\text{AsO}_3^{3-} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AsO}_3^{4-} + 2\text{H}^+$
- B. ①中, 加入 NaOH 溶液后, 甲烧杯中  $\text{AsO}_3^{3-}$  的浓度减小
- C. ②中, 加入  $\text{Na}_3\text{AsO}_4$  固体后, pH 对  $\text{AsO}_3^{4-}$  的氧化性的影响小于  $\text{AsO}_3^{4-}$  的浓度对其氧化性的影响
- D. 根据上述实验推测, 向甲烧杯中加入少量  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  固体, 指针向右偏转

#### 第四部分 元素化合物 (含陌生方程式, 氧化还原, 离子反应及计算)

##### 第 13 组

【提示】关注一些基本的物质性质/特征反应现象 (关联 2025 海淀二模 19 题 (2) ③ a、b)。

36. (2024 北京)

$\text{HNO}_3$  是一种重要的工业原料。可采用不同的氮源制备  $\text{HNO}_3$ 。

(1) 方法一: 早期以硝石 (含  $\text{NaNO}_3$ ) 为氮源制备  $\text{HNO}_3$ , 反应的化学方程式为:

$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{NaNO}_3 \rightleftharpoons \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3 \uparrow$ 。该反应利用了浓硫酸的性质是酸性和\_\_\_\_\_。

37. (2024 北京)



某小组同学向  $\text{pH} = 1$  的  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{FeCl}_3$  溶液中分别加入过量的  $\text{Cu}$  粉、 $\text{Zn}$  粉和  $\text{Mg}$  粉，探究溶液中氧化剂的微粒及其还原产物。

(1) 理论分析

依据金属活动性顺序， $\text{Cu}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Mg}$  中可将  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}$  的金属是\_\_\_\_\_。

(2) 实验验证

实验	金属	操作、现象及产物
I	过量 $\text{Cu}$	一段时间后，溶液逐渐变为蓝绿色，固体中未检测到 $\text{Fe}$ 单质
II	过量 $\text{Zn}$	一段时间后有气泡产生，反应缓慢， $\text{pH}$ 逐渐增大，产生了大量红褐色沉淀后，无气泡冒出，此时溶液 $\text{pH}$ 为 $3 \sim 4$ ，取出固体，固体中未检测到 $\text{Fe}$ 单质
III	过量 $\text{Mg}$	有大量气泡产生，反应剧烈， $\text{pH}$ 逐渐增大，产生了大量红褐色沉淀后，持续产生大量气泡，当溶液 $\text{pH}$ 为 $3 \sim 4$ 时，取出固体，固体中检测到 $\text{Fe}$ 单质

① 分别取实验 I、II、III 中的少量溶液，滴加  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液，证明都有  $\text{Fe}^{2+}$  生成，依据的现象是\_\_\_\_\_。

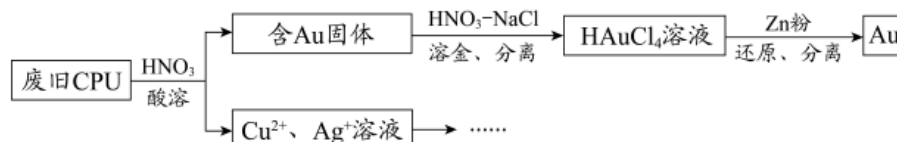
② 实验 II、III 都有红褐色沉淀生成，用平衡移动原理解释原因\_\_\_\_\_。

### 第 14 组

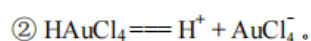
【提示】基于物质性质书写陌生方程式和定量分析或计算。

38. (2020 北京)

用如下方法回收废旧 CPU 中的单质  $\text{Au}$  (金)、 $\text{Ag}$  和  $\text{Cu}$ 。



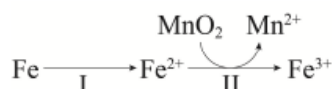
已知：① 浓硝酸不能单独将  $\text{Au}$  溶解。



若用  $\text{Zn}$  粉将溶液中的  $1 \text{ mol HAuCl}_4$  完全还原，则参加反应的  $\text{Zn}$  的物质的量是\_\_\_\_\_  $\text{mol}$ 。

39. (2020 北京)

溶出时， $\text{Fe}$  的氧化过程及得到  $\text{Mn}^{2+}$  的主要途径如图所示。



i. II 是从软锰矿中溶出  $\text{Mn}^{2+}$  的主要反应，反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

ii. 若  $\text{Fe}^{2+}$  全部来自于反应  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，完全溶出  $\text{Mn}^{2+}$  所需  $\text{Fe}$  与  $\text{MnO}_2$  的物质的量比值为 2。而实际比值 (0.9) 小于 2，原因是\_\_\_\_\_。

40. (2021 北京)

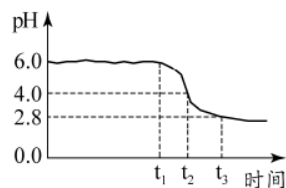
## 制备晶种

为制备高品质铁黄产品，需先制备少量铁黄晶种。过程及现象是：向一定浓度  $\text{FeSO}_4$  溶液中加入氨水，产生白色沉淀，并很快变成灰绿色。滴加氨水至 pH 为 6.0 时开始通空气并记录 pH 变化（如下图）。

① 产生白色沉淀的离子方程式是\_\_\_\_\_。

② 产生白色沉淀后的 pH 低于资料 iii 中的 6.3。原因是：

沉淀生成后  $c(\text{Fe}^{2+})$  \_\_\_\_\_  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ （填“>”“=”或“<”）。



③  $0-t_1$  时段，pH 几乎不变； $t_1-t_2$  时段，pH 明显降低。结合方程式解释原因：\_\_\_\_\_。

④ pH  $\approx 4$  时制得铁黄晶种。若继续通入空气， $t_3$  后 pH 几乎不变，此时溶液中  $c(\text{Fe}^{2+})$  仍降低，但  $c(\text{Fe}^{3+})$  增加，且  $c(\text{Fe}^{2+})$  降低量大于  $c(\text{Fe}^{3+})$  增加量。结合总方程式说明原因：\_\_\_\_\_。

## 第 15 组

【提示】从物质与能量角度评价反应/工艺。

41. (2022 北京)

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  加热脱水后生成  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，再与  $\text{FeS}_2$  在氧气中煅烧可联合制备铁精粉和硫酸。 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  分解和  $\text{FeS}_2$  在氧气中燃烧的能量示意图如图 1。利用  $\text{FeS}_2$  作为  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  分解的燃料，从能源及资源利用的角度说明该工艺的优点\_\_\_\_\_。

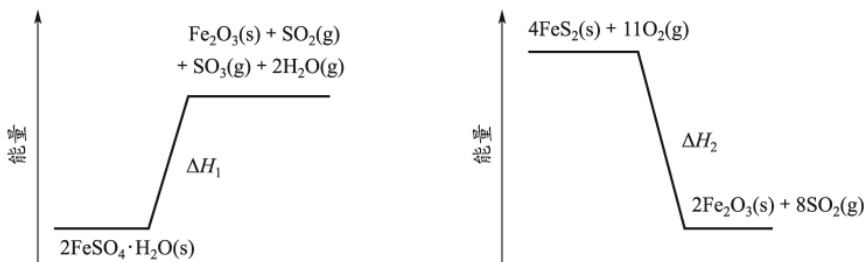


图 1

42. (2025 西城一模) 人们设计了以工业废液为原料制备硫酸的方法。

电解  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  废液制较浓硫酸，同时获得氨水，其原理示意图如图 1 所示。

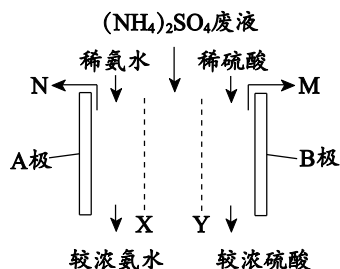


图 1

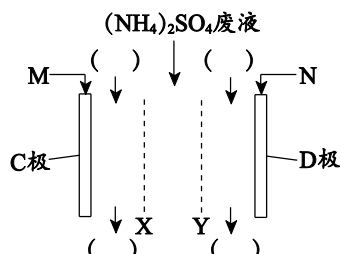


图 2

注：X、Y 分别为阳离子交换膜和阴离子交换膜，电极均为惰性电极。

① 结合化学用语解释图 1 装置中生成较浓硫酸的原理：\_\_\_\_\_。

② 有同学设计燃料电池，利用图 1 中产生的 M、N、较浓硫酸和较浓氨水联合处理 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 废液，其原理示意图如图 2 所示。

- i. 较浓硫酸应注入\_\_\_\_\_（填“C 极区”或“D 极区”）。
- ii. 从物质和能量的角度说明联合生产的优点：\_\_\_\_\_。

## 第五部分 化学实验

### 第 16 组

【提示】多角度分析基本实验，基于证据解释实验现象，进行证据推理（关联 2025 海淀二模 5 题）。

43. (2021 北京)

室温下，1 体积的水能溶解约 40 体积的  $\text{SO}_2$ 。用试管收集  $\text{SO}_2$  后进行如下实验。对实验现象的分析正确的是

- A. 试管内液面上升，证明  $\text{SO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  发生了反应
- B. 试管中剩余少量气体，是因为  $\text{SO}_2$  的溶解已达饱和
- C. 取出试管中溶液，立即加入紫色石蕊试液，溶液显红色，原因是：



- D. 取出试管中溶液，在空气中放置一段时间后 pH 下降，是由于  $\text{SO}_2$  挥发

44. (2023 北京)

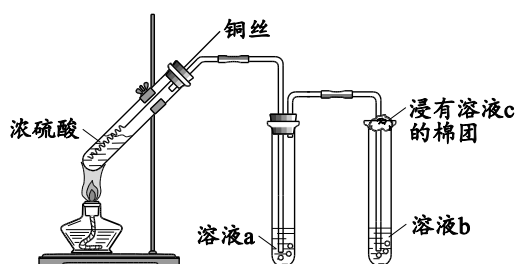
蔗糖与浓硫酸发生作用的过程如下图所示。



下列关于该过程的分析不正确的是

- A. 过程①白色固体变黑，主要体现了浓硫酸的脱水性
- B. 过程②固体体积膨胀，与产生的大量气体有关
- C. 过程中产生能使品红溶液褪色的气体，体现了浓硫酸的酸性
- D. 过程中蔗糖分子发生了化学键的断裂

45. (2025 西城二模) 探究铜与浓硫酸的反应，并验证气体产物的性质，实验装置如图所示。



下列说法正确的是



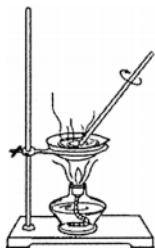

- A. 反应中浓硫酸只体现了氧化性
- B. 溶液 a 和溶液 b 可依次选用品红溶液和酸性高锰酸钾溶液
- C. 溶液 c 可选用浓 NaOH 溶液或浓 NaHSO<sub>3</sub> 溶液
- D. 随着反应进行, 硫酸的浓度逐渐降低, 可能生成氢气

### 第 17 组

【提示】关注实验的重要操作过程。

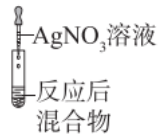


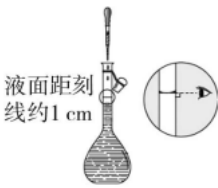
46. (2024 北京)

下列实验的对应操作中, 不合理的是

			
A. 用 HCl 标准溶液滴定 NaOH 溶液	B. 稀释浓硫酸	C. 从提纯后的 NaCl 溶液获得 NaCl 晶体	D. 配制一定物质的量浓度的 KCl 溶液

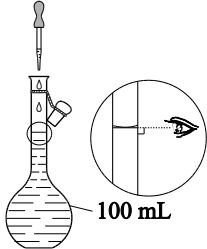
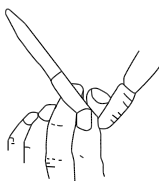
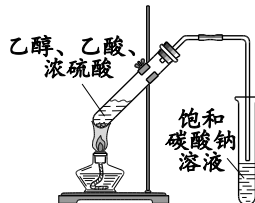
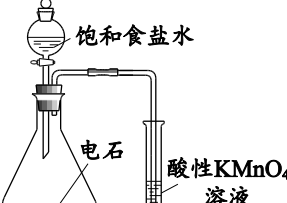
47. (2025 朝阳一模)

下列实验对应的操作中, 合理的是

			
A. 检验溴乙烷与 NaOH 反应后的 Br <sup>-</sup>	B. 测钠与水反应后溶液的 pH	C. 验证铜与浓硫酸反应生成 CuSO <sub>4</sub>	D. 配制一定物质的量浓度的 NaCl 溶液

48. (2025 西城二模)



下列操作或实验, 不能达到实验目的的是

			
A. 配制一定物质的量浓度的溶液时定容	B. 赶出碱式滴定管乳胶管中的气泡	C. 实验室制乙酸乙酯	D. 检验乙炔具有还原性

### 第 18 组

【建议】基本实验题可以这样做:

49. 判断下列实验方案能否达成实验目的，并说明理由。

序号	实验目的	实验方案	能否达成目的及理由
(1)	实验室制备氨气		
(2)	验证溴乙烷的消去产物是乙烯		
(3)	除去 $\text{CO}_2$ 中的 $\text{HCl}$ 通入饱和 $\text{NaHCO}_3$ 溶液	...	

50. 判断根据下列实验方案能否得到相应结论，并说明理由。

序号	实验方案	实验结论	结论是否成立及理由
(1)	向硫酸催化纤维素水解反应后溶液酸性条件下，纤维中直接加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，加热，未观察到红色沉淀	葡萄糖	
(2)	向 $\text{FeCl}_2$ 溶液中滴加 $\text{KMnO}_4$ 酸性溶液	$\text{Fe}^{2+}$ 具有还原性	
	液，紫色褪去		
	...		

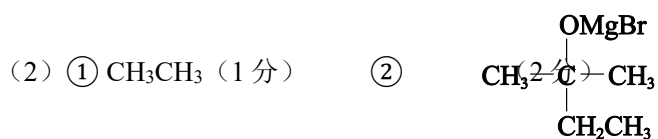
## 参考答案

### 第一组

1. A
2. ① 平面三角形    ② 1 个  $sp^3$  杂化
3. ①  $Cl > Mg > Na$   
② 1 个  $sp^3$  杂化

### 第二组

4. ① 4    ②  $v_2:4v_1$
5. (1)  $1s^2 2s^2 2p^2$   
(2) 层间距 335 pm 远大于碳碳键键长 142 pm/154 pm  
(3) 金刚石是共价晶体，为立体网状结构，键长短，键能大  
(4) 9: 14
6.  $FeS_2$  燃烧放热为  $FeSO_4 \cdot H_2O$  分解提供能量；反应产物是铁精粉和制硫酸的原料
7.  $Ag_2^{35}S$ 、 $^{32}SO_4^{2-}$
8. 空气中的  $O_2$  将 C 氧化为 CO，CO 与  $SnO_2$  发生气固反应，速率快
9. (1) ①  $sp^3$  (1 分)                  ②  $C-Mg$  (1 分)



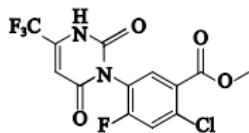
### 第三组

10. C
11. C
12. B

### 第四组

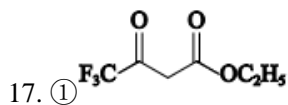
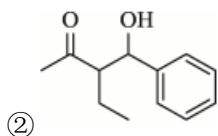
13. D
14. D
- 15.

N-H



### 第五组

16. ① 羰基的吸电子作用使得羰基相连的 C-H 键极性增强，易断裂



②使  $\alpha$ -H 的活泼性增强。F 的电负性大， $-\text{CF}_3$  为吸电子基团（极性大）， $\alpha$  位 C-H 键极性增强，易断裂

第六组

18. C

19. D

20. D

21. C

第七组

22. C

23. C

24. C

第八组

25. ①随焙烧温度升高，生成  $\text{CuSO}_4$  的速率加快

② $\text{CuSO}_4$  发生分解生成难溶于水的  $\text{CuO}$

26. ① $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$      $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

② $\text{Au}^+$  与  $\text{NH}_3$  结合快，优先生成  $[\text{Au}(\text{NH}_3)_2]^+$ ，而  $[\text{Au}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$  更稳定

③随溶解氧含量增大（低于 2ml/L），理解 利于  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$  转化为  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ；

溶解氧含量增大（高于 2ml/L）， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  的氧化速率加大，使  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  的浓度降低

第九组

27. C

28. C

29. B

第十组

30. B

31. D

第十一组

32. C

33. 若粗铜未经酸浸，会残留较多 Fe，在电解时，阳极会发生反应  $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ，

溶液中的  $\text{Fe}^{2+}$  易被空气中  $\text{O}_2$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ， $\text{Fe}^{3+}$  在阴极发生反应  $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

第十二组

34. ① 固体溶解，产生红棕色气体



② 酸性条件下,  $\text{NO}_3^-$  有氧化性

③ a: 石墨电极/Pt 电极

b: 酸性  $\text{FeSO}_4$  溶液/酸性  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液/酸性  $\text{FeSO}_4$  与  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液

c:  $\text{AgNO}_3$  溶液

组装好装置后, 闭合 K, 当灵敏电流计指针不动时, 向左池加入较浓  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

溶液, 指针偏转, 向右池加入较浓  $\text{AgNO}_3$  溶液, 指针反向偏转

35. D

第十三组

36. 难挥发性

37. (1) Zn、Mg

(2) ① 产生蓝色沉淀

②  $\text{Fe}^{3+}$  在溶液中存在反应  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$ , Mg 或 Zn 与  $\text{H}^+$  反应, 溶液中  $c(\text{H}^+)$  减小, 使水解平衡正向移动

第十四组

38. 2

39.  $\text{Fe}^{2+}$  主要来自于反应  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ , 从而提高了 Fe 的利用率

40.

①  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

② >

③ 0-t<sub>1</sub>:  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 4\text{FeOOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $c(\text{H}^+)$  不变

t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub>:  $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{FeOOH} \downarrow + 8\text{H}^+$ ,  $c(\text{H}^+)$  增大

④  $12\text{Fe}^{2+} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{FeOOH} \downarrow + 8\text{Fe}^{3+}$ ,  $c(\text{H}^+)$  不变, 消耗的  $\text{Fe}^{2+}$  多, 产生的  $\text{Fe}^{3+}$  少

第十五组

41.  $\text{FeS}_2$  燃烧放热为  $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  分解提供能量; 反应产物是铁精粉和制硫酸的原料

42. ① B 极的电极反应:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ,  $c(\text{H}^+)$  增大,  $\text{SO}_4^{2-}$  通过阴离子交换膜 进入 B 极区,  $c(\text{SO}_4^{2-})$  增大, 最终得到较浓硫酸

② i. D 极区 (1 分)

ii.  $\text{H}_2$  和  $\text{O}_2$  制成燃料电池, 提供电能, 得到更高浓度的硫酸和氨水

第十六组

43. C

44. C

45. B

第十七组

46. D

47. D

48. D

第十八组

49. (1) 不能达成, 因为  $\text{NH}_4\text{Cl}$  受热分解生成的  $\text{HCl}$  和  $\text{NH}_3$  会在试管口出立即化合生成  $\text{NH}_4\text{Cl}$

(2) 不能达成, 加热过程中挥发出来的乙醇也会使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色, 干扰乙烯的检验

(3) 能达成, 因为  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ , 且  $\text{HCO}_3^-$  能抑制  $\text{CO}_2$  与水的反应及  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的电离, 从而降低  $\text{CO}_2$  的溶解度

50. (1) 不成立, 因为实验方案中未将水解液调至碱性, 影响新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  对葡萄糖 (或醛基) 的检验

(2) 不成立, 因为酸性条件下  $\text{Cl}^-$  也有还原性, 也可能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色