

2024年安徽省普通高中学业水平选择性考试

化学

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名和座位号填写在答题卡和试卷上。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案选项涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案选项。作答非选择题时，将答案写在答题卡上对应区域。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 N 14 O 16 Cl 35.5 Fe 56 Zn 65 Sn 119

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. 下列资源利用中，在给定工艺条件下转化关系正确的是

- A. 煤 $\xrightarrow{\text{干馏}}$ 煤油 B. 石油 $\xrightarrow{\text{分馏}}$ 乙烯 C. 油脂 $\xrightarrow{\text{皂化}}$ 甘油 D. 淀粉 $\xrightarrow{\text{水解}}$ 乙醇

【答案】C

【解析】

【详解】A. 煤的干馏是将煤隔绝空气加强热使之分解的过程，干馏的过程不产生煤油，煤油是石油分馏的产物，A 错误；

B. 石油分馏是利用其组分中的不同物质的沸点不同将组分彼此分开，石油分馏不能得到乙烯，B 错误；

C. 油脂在碱性条件下水解生成甘油和高级脂肪酸盐，C 正确；

D. 淀粉是多糖，其发生水解反应生成葡萄糖，D 错误；

故答案选 C。

2. 下列各组物质的鉴别方法中，不可行的是

- A. 过氧化钠和硫黄：加水，振荡 B. 水晶和玻璃：X 射线衍射实验
C. 氯化钠和氯化钾：焰色试验 D. 苯和甲苯：滴加溴水，振荡

【答案】D

【解析】

【详解】A. 过氧化钠可以与水发生反应生成可溶性的氢氧化钠，硫不溶于水，A 可以鉴别；

B. 水晶为晶体，有独立的晶格结构，玻璃为非晶体，没有独立的晶格结构，可以用 X 射线衍射实验进行鉴别，B 可以鉴别；

- C. 钠的焰色为黄色，钾的焰色为紫色(需透过蓝色钴玻璃)，二者可以用焰色试验鉴别，C 可以鉴别；
- D. 苯和甲苯都可以溶解溴水中的溴且密度都比水小，二者都在上层，不能用溴水鉴别苯和甲苯，D 不可以鉴别；

故答案选 D。

3. 青少年帮厨既可培养劳动习惯，也能将化学知识应用于实践。下列有关解释合理的是

- A. 清洗铁锅后及时擦干，能减缓铁锅因发生吸氧腐蚀而生锈
- B. 烹煮食物的后期加入食盐，能避免 NaCl 长时间受热而分解
- C. 将白糖熬制成焦糖汁，利用蔗糖高温下充分炭化为食物增色
- D. 制作面点时加入食用纯碱，利用 NaHCO_3 中和发酵过程产生的酸

【答案】A

【解析】

【详解】A. 铁发生吸氧腐蚀时，正极上 O_2 得电子结合水生成氢氧根离子，清洗铁锅后及时擦干，除去了铁锅表面的水分，没有了电解质溶液，能减缓铁锅因发生吸氧腐蚀而生锈，A 正确；

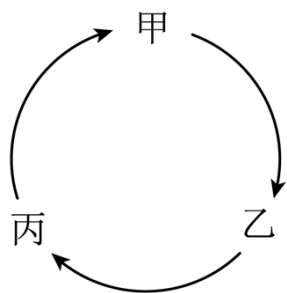
B. 食盐中含有碘酸钾，碘酸钾受热不稳定易分解，因此烹煮食物时后期加入食盐，与 NaCl 无关，B 错误；

C. 焦糖的主要成分仍是糖类，同时还含有一些醛类、酮类等物质，蔗糖在高温下并未炭化，C 错误；

D. 食用纯碱主要成分为 Na_2CO_3 ，制作面点时加入食用纯碱，利用了 Na_2CO_3 中和发酵过程产生的酸，D 错误；

故答案选 A。

4. 下列选项中的物质能按图示路径在自然界中转化，且甲和水可以直接生成乙的是



选项	甲	乙	丙
A	Cl_2	NaClO	NaCl
B	SO_2	H_2SO_4	CaSO_4

C	Fe_2O_3	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	FeCl_3
D	CO_2	H_2CO_3	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】D

【解析】

【详解】A. Cl_2 与水反应生成 HClO 和 HCl , 无法直接生成 NaClO , A 错误;

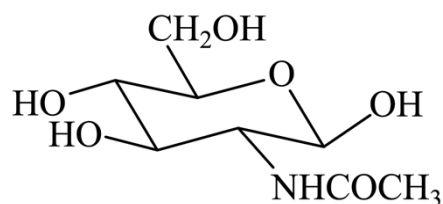
B. SO_2 与水反应生成亚硫酸而不是硫酸, B 错误;

C. 氧化铁与水不反应, 不能生成氢氧化铁沉淀, C 错误;

D. CO_2 与水反应生成碳酸, 碳酸与碳酸钙反应生成碳酸氢钙, 碳酸氢钙受热分解生成二氧化碳气体, D 正确;

故答案选 D。

5. D-乙酰氨基葡萄糖(结构简式如下)是一种天然存在的特殊单糖。下列有关该物质说法正确的是



A. 分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_6\text{N}$

B. 能发生缩聚反应

C. 与葡萄糖互为同系物

D. 分子中含有 σ 键, 不含 π 键

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由该物质的结构可知, 其分子式为: $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_6\text{N}$, 故 A 错误;

B. 该物质结构中含有多个醇羟基, 能发生缩聚反应, 故 B 正确;

C. 组成和结构相似, 相差若干个 CH_2 原子团的化合物互为同系物, 葡萄糖分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, 该物质分子式为: $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_6\text{N}$, 不互为同系物, 故 C 错误;

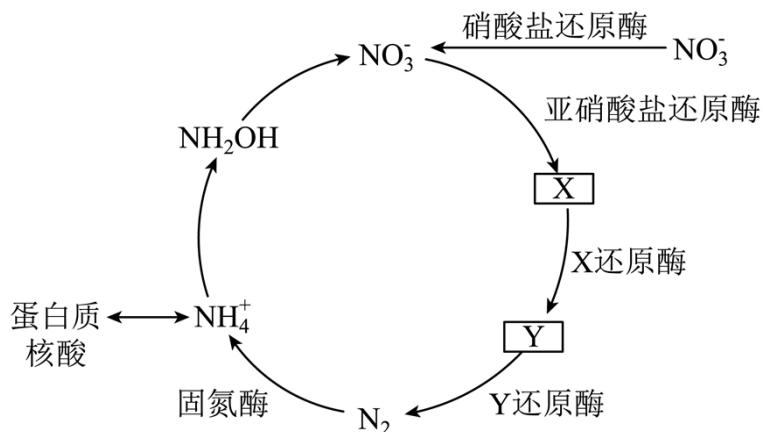
D. 单键均为 σ 键, 双键含有 1 个 σ 键和 1 个 π 键, 该物质结构中含有 $\text{C}=\text{O}$ 键, 即分子中 σ 键和 π 键均有, 故 D 错误;

故选 B。

6. 地球上的生物氮循环涉及多种含氮物质, 转化关系之一如下图所示(X、Y 均为氮氧化物), 羟胺

(NH_2OH)以中间产物的形式参与循环。常温常压下，羟胺易潮解，水溶液呈碱性，与盐酸反应的产物盐酸羟胺($[\text{NH}_3\text{OH}]\text{Cl}$)广泛用于药品、香料等的合成。

已知 25°C 时， $K_a(\text{HNO}_2)=7.2\times 10^{-4}$ ， $K_b(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})=1.8\times 10^{-5}$ ， $K_b(\text{NH}_2\text{OH})=8.7\times 10^{-9}$ 。



N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 标准状况下，2.24L X 和 Y 混合气体中氧原子数为 $0.1N_A$
- B. 1L $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaNO}_2$ 溶液中 Na^+ 和 NO_2^- 数均为 $0.1N_A$
- C. 3.3g NH_2OH 完全转化为 NO_2^- 时，转移的电子数为 $0.6N_A$
- D. 2.8g N_2 中含有的价电子总数为 $0.6N_A$

【答案】A

【解析】

【分析】 NO_2^- 在亚硝酸盐还原酶的作用下转化为 X，X 在 X 还原酶的作用下转化为 Y，X、Y 均为氮氧化物，即 X 为 NO，Y 为 N_2O 。

【详解】A. 标准状况下，2.24L NO 和 N_2O 混合气体物质的量为 0.1mol，氧原子数为 $0.1N_A$ ，故 A 正确；

B. HNO_2 为弱酸，因此 NO_2^- 能够水解为 HNO_2 ，1L $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaNO}_2$ 溶液中 NO_2^- 数目小于 $0.1N_A$ ，故 B 错误；

C. NH_2OH 完全转化为 NO_2^- 时，N 的化合价由 -1 上升到 +3，3.3g NH_2OH 物质的量为 0.1mol，转移的电子数为 $0.4N_A$ ，故 C 错误；

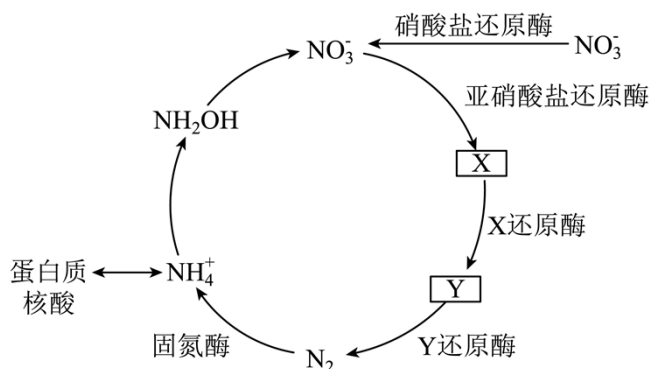
D. 2.8g N_2 物质的量为 0.1mol，N 的价电子数等于最外层电子数为 5，2.8g N_2 含有的价电子总数为

N_A ，故 D 错误；

故选 A。

7. 地球上的生物氮循环涉及多种含氮物质，转化关系之一如下图所示(X、Y 均为氮氧化物)，羟胺(NH_2OH)以中间产物的形式参与循环。常温常压下，羟胺易潮解，水溶液呈碱性，与盐酸反应的产物盐酸羟胺($[NH_3OH]Cl$)广泛用于药品、香料等的合成。

已知 $25^\circ C$ 时， $K_a(HNO_2) = 7.2 \times 10^{-4}$ ， $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1.8 \times 10^{-5}$ ， $K_b(NH_2OH) = 8.7 \times 10^{-9}$ 。



下列有关物质结构或性质的比较中，正确的是

- A. 键角： $NH_3 > NO_3^-$
- B. 熔点： $NH_2OH > [NH_3OH]Cl$
- C. $25^\circ C$ 同浓度水溶液的 pH： $[NH_3OH]Cl > NH_4Cl$
- D. 羟胺分子间氢键的强弱： $O-H \cdots O > N-H \cdots N$

【答案】D

【解析】

【详解】A. NH_3 中 N 原子的价层电子对数 $= 3 + \frac{1}{2}(5 - 3 \times 1) = 3 + 1 = 4$ ，为 sp^3 杂化，键角为 107° ， NO_3^- 中 N 的价层电子对数 $= 3 + \frac{1}{2}(5 + 1 - 3 \times 2) = 3 + 0 = 3$ ，为 sp^2 杂化，键角为 120° ，故键角： $NH_3 < NO_3^-$ ，A 项错误；

B. NH_2OH 为分子晶体， $[NH_3OH]Cl$ 为离子晶体，故熔点： $NH_2OH < [NH_3OH]Cl$ ，B 项错误；

C. 由题目信息可知， $25^\circ C$ 下， $K_b(NH_3 \cdot H_2O) > K_b(NH_2OH)$ ，故 NH_2OH 的碱性比 $NH_3 \cdot H_2O$ 弱，故同浓度的水溶液中， $[NH_3OH]^+$ 的电离程度大于 NH_4^+ 的电离程度，同浓度水溶液的 pH： $[NH_3OH]Cl < NH_4Cl$ ，C 项错误；

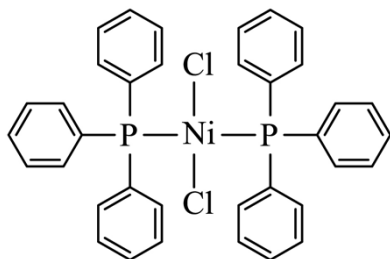
$[NH_3OH]Cl < NH_4Cl$ ，C 项错误；

D. O 的电负性大于 N，O-H 键的极性大于 N-H 键，故羟胺分子间氢键的强弱 $O-H \cdots O > N-H \cdots N$ ，D 项

正确；

故选 D。

8. 某催化剂结构简式如图所示。下列说法错误的是



A. 该物质中 Ni 为 +2 价

B. 基态原子的第一电离能：Cl>P

C. 该物质中 C 和 P 均采用 sp^2 杂化

D. 基态 Ni 原子价电子排布式为 $3d^8 4s^2$

【答案】C

【解析】

【详解】A. 由结构简式可知，P 原子的 3 个孤电子与苯环形成共用电子对，P 原子剩余的孤电子对与 Ni 形成配位键，Cl⁻ 提供孤电子对，与 Ni 形成配位键，由于整个分子呈电中性，故该物质中 Ni 为 +2 价，A 项正确；

B. 同周期元素随着原子序数的增大，第一电离能有增大趋势，故基态原子的第一电离能：Cl>P，B 项正确；

C. 该物质中，C 均存在于苯环上，采取 sp^2 杂化，P 与苯环形成 3 对共用电子对，剩余的孤电子对与 Ni 形成配位键，价层电子对数为 4，采取 sp^3 杂化，C 项错误；

D. Ni 的原子序数为 28，位于第四周期第 VIII 族，基态 Ni 原子价电子排布式为 $3d^8 4s^2$ ，D 项正确；

故选 C。

9. 仅用下表提供的试剂和用品，不能实现相应实验目的的是

选项	实验目的	试剂	用品
A	比较镁和铝的金属性强弱	MgCl ₂ 溶液、AlCl ₃ 溶液、氨水	试管、胶头滴管
B	制备乙酸乙酯	乙醇、乙酸、浓硫酸、饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液	试管、橡胶塞、导管、乳胶管铁架台(带铁夹)、碎瓷片、酒精灯、火柴

C	制备 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液	CuSO_4 溶液、氨水	试管、胶头滴管
D	利用盐类水解制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	饱和 FeCl_3 溶液、蒸馏水	烧杯、胶头滴管、石棉网、三脚架、酒精灯、火柴

A. A

B. B

C. C

D. D

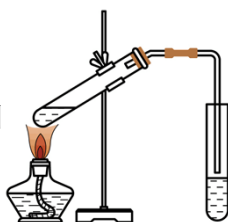
【答案】A

【解析】

【详解】A. MgCl_2 溶液、 AlCl_3 溶液与氨水反应时现象相同，都只产生白色沉淀，不能比较 Mg 和 Al 的金属性强弱，A 项不能实现实验目的；

B. 在一支试管中依次加入一定量的乙醇、浓硫酸、乙酸，并且放入几粒碎瓷片，另一支试管中加入适量

饱和碳酸钠溶液，如图



连接好装置，用酒精灯小心加热，乙酸与乙醇在浓硫酸存在、加

热条件下发生酯化反应生成乙酸乙酯和水，在饱和碳酸钠溶液液面上收集乙酸乙酯，发生反应的化学方程式为 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，B 项能实现实验目的；

C. 向盛有 CuSO_4 溶液的试管中滴加氨水，首先产生蓝色 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀，继续滴加氨水，沉淀溶解得到深蓝色的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液，发生反应的化学方程式为 $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，C 项能实现实验目的；

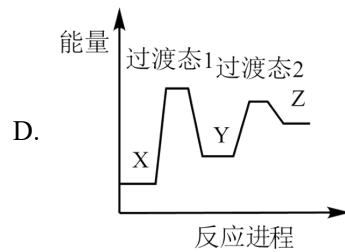
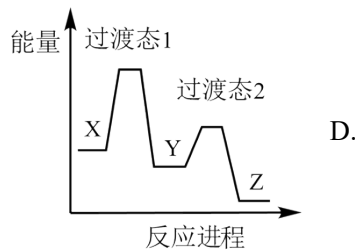
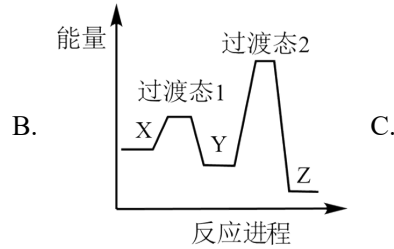
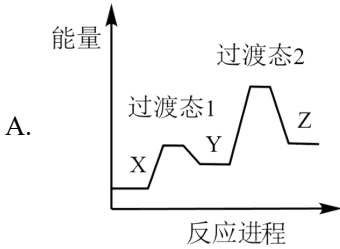
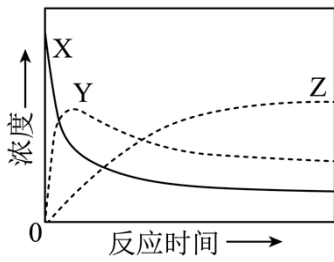
D. 将烧杯中的蒸馏水加热至沸腾，向沸水中加入 5~6 滴饱和 FeCl_3 溶液，继续加热至液体呈红褐色即制

得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体，反应的化学方程式为 $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ ，D 项能实现实验目的；

答案选 A。

10. 某温度下，在密闭容器中充入一定量的 $\text{X}(\text{g})$ ，发生下列反应： $\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Y}(\text{g}) (\Delta H_1 < 0)$ ，

$\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g}) (\Delta H_2 < 0)$ ，测得各气体浓度与反应时间的关系如图所示。下列反应进程示意图符合题意的是



【答案】B

【解析】

【分析】由图可知，反应初期随着时间的推移 X 的浓度逐渐减小、Y 和 Z 的浓度逐渐增大，后来随着时间的推移 X 和 Y 的浓度逐渐减小、Z 的浓度继续逐渐增大，说明 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 的反应速率大于 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的反应速率，则反应 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 的活化能小于反应 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的活化能。

【详解】A. $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 和 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的 ΔH 都小于 0，而图像显示 Y 的能量高于 X，即图像显示 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 为吸热反应，A 项不符合题意；

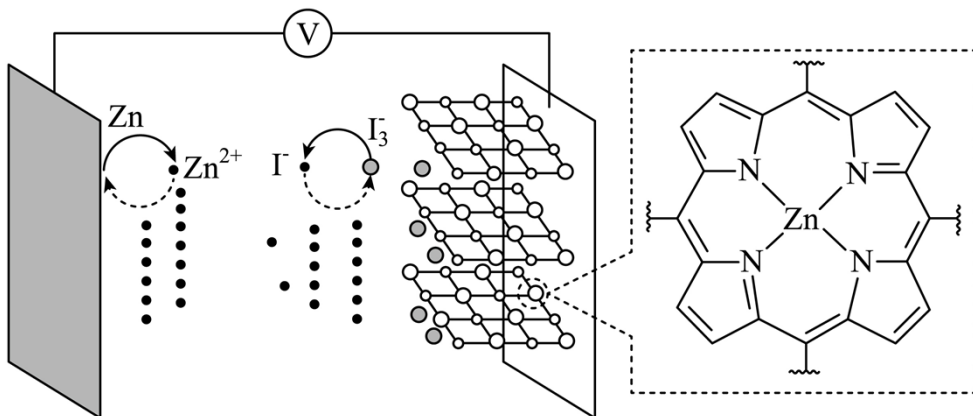
B. 图像显示 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 和 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的 ΔH 都小于 0，且 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 的活化能小于 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的活化能，B 项符合题意；

C. 图像显示 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 和 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的 ΔH 都小于 0，但图像上 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 的活化能大于 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的活化能，C 项不符合题意；

D. 图像显示 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 和 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的 ΔH 都大于 0，且 $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ 的活化能大于 $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ 的活化能，D 项不符合题意；

选 B。

11. 我国学者研发出一种新型水系锌电池，其示意图如下。该电池分别以 Zn-TCPP (局部结构如标注框内所示) 形成的稳定超分子材料和 Zn 为电极，以 $ZnSO_4$ 和 KI 混合液为电解质溶液。下列说法错误的是



- A. 标注框内所示结构中存在共价键和配位键
- B. 电池总反应为： $I_3 + Zn \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} Zn^{2+} + 3I^-$
- C. 充电时，阴极被还原的 Zn^{2+} 主要来自 Zn-TCPP
- D. 放电时，消耗 0.65g Zn，理论上转移 0.02mol 电子

【答案】C

【解析】

【分析】由图中信息可知，该新型水系锌电池的负极是锌、正极是超分子材料；负极的电极反应式为 $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ ，则充电时，该电极为阴极，电极反应式为 $Zn^{2+} + 2e^- = Zn$ ；正极上发生 $I_3^- + 2e^- = 3I^-$ ，则充电时，该电极为阳极，电极反应式为 $3I^- - 2e^- = I_3^-$ 。

【详解】A. 标注框内所示结构属于配合物，配位体中存在碳碳单键、碳碳双键、碳氮单键、碳氮双键和碳氢键等多种共价键，还有由 N 提供孤电子对、 Zn^{2+} 提供空轨道形成的配位键，A 正确；

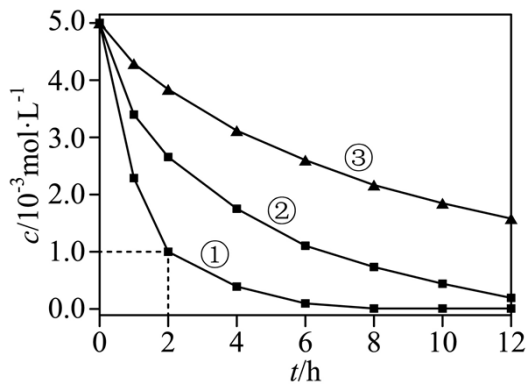
B. 由以上分析可知，该电池总反应为 $I_3^- + Zn \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} Zn^{2+} + 3I^-$ ，B 正确；

C. 充电时，阴极电极反应式为 $Zn^{2+} + 2e^- = Zn$ ，被还原的 Zn^{2+} 主要来自电解质溶液，C 错误；

D. 放电时，负极的电极反应式为 $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ ，因此消耗 0.65 g Zn（物质的量为 0.01mol），理论上转移 0.02 mol 电子，D 正确；

综上所述，本题选 C。

12. 室温下，为探究纳米铁去除水样中 SeO_4^{2-} 的影响因素，测得不同条件下 SeO_4^{2-} 浓度随时间变化关系如下图所示。



实验序号	水样体积/ mL	纳米铁质量/ mg	水样初始 pH
①	50	8	6
②	50	2	6
③	50	2	8

下列说法正确的是

- A. 实验①中，0~2 小时内平均反应速率 $v(\text{SeO}_4^{2-}) = 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$
- B. 实验③中，反应的离子方程式为： $2\text{Fe} + \text{SeO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Se} + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 其他条件相同时，适当增加纳米铁质量可加快反应速率
- D. 其他条件相同时，水样初始 pH 越小， SeO_4^{2-} 的去除效果越好

【答案】C

【解析】

【详解】A. 实验①中，0~2 小时内平均反应速率

$$v(\text{SeO}_4^{2-}) = \frac{(5.0 \times 10^{-3} - 1.0 \times 10^{-3}) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{2 \text{ h}} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}, \text{ A 不正确};$$

B. 实验③中水样初始 pH=8，溶液显弱碱性，发生反应的离子方程式中不能用 H^+ 配电荷守恒，B 不正确；

C. 综合分析实验①和②可知，在相同时间内，实验①中 SeO_4^{2-} 浓度的变化量大，因此，其他条件相同时，适当增加纳米铁质量可加快反应速率，C 正确；

D. 综合分析实验③和②可知，在相同时间内，实验②中 SeO_4^{2-} 浓度的变化量大，因此，其他条件相同时，

适当减小初始 pH， SeO_4^{2-} 的去除效果越好，但是当初始 pH 太小时， H^+ 浓度太大，纳米铁与 H^+ 反应速率加快，会导致与 SeO_4^{2-} 反应的纳米铁减少，因此，当初始 pH 越小时 SeO_4^{2-} 的去除效果不一定越好，D 不正确；

综上所述，本题选 C。

13. 环境保护工程师研究利用 Na_2S 、 FeS 和 H_2S 处理水样中的 Cd^{2+} 。已知 25°C 时， H_2S 饱和溶液浓度约为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $K_{a1}(\text{H}_2\text{S})=10^{-6.97}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{S})=10^{-12.90}$ ， $K_{sp}(\text{FeS})=10^{-17.20}$ ， $K_{sp}(\text{CdS})=10^{-26.10}$ 。下列说法错误的是

- A. Na_2S 溶液中： $c(\text{H}^+)+c(\text{Na}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{HS}^-)+2c(\text{S}^{2-})$
- B. $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液中： $c(\text{Na}^+)>c(\text{S}^{2-})>c(\text{OH}^-)>c(\text{HS}^-)$
- C. 向 $c(\text{Cd}^{2+})=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中加入 FeS ，可使 $c(\text{Cd}^{2+})<10^{-8}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. 向 $c(\text{Cd}^{2+})=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中通入 H_2S 气体至饱和，所得溶液中： $c(\text{H}^+)>c(\text{Cd}^{2+})$

【答案】B

【解析】

【详解】A. Na_2S 溶液中只有 5 种离子，分别是 H^+ 、 Na^+ 、 OH^- 、 HS^- 、 S^{2-} ，溶液是电中性的，存在电荷守恒，可表示为 $c(\text{H}^+)+c(\text{Na}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{HS}^-)+2c(\text{S}^{2-})$ ，A 正确；

B. $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2S 溶液中， S^{2-} 水解使溶液呈碱性，其水解常数为

$$K_h = \frac{c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{HS}^-)}{c(\text{S}^{2-})} = \frac{K_w}{K_{a2}} = \frac{10^{-14}}{10^{-12.9}} = 10^{-1.1}$$

，根据硫元素守恒可知 $c(\text{HS}^-) < 10^{-1.1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，所以

$\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{S}^{2-})} > 1$ ，则 $c(\text{OH}^-) > c(\text{S}^{2-})$ ，B 不正确；

C. $K_{sp}(\text{FeS})$ 远远大于 $K_{sp}(\text{CdS})$ ，向 $c(\text{Cd}^{2+})=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中加入 FeS 时，可以发生沉淀的转化，该反应的平衡常数为 $K = \frac{K_{sp}(\text{FeS})}{K_{sp}(\text{CdS})} = \frac{10^{-17.20}}{10^{-26.10}} = 10^{8.9} \gg 10^5$ ，因此该反应可以完全进行， CdS 的饱和溶液中 $c(\text{Cd}^{2+}) = \sqrt{10^{-26.1}}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} = 10^{-13.05}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，若加入足量 FeS 时可使 $c(\text{Cd}^{2+}) < 10^{-8}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，C 正确

D. $\text{Cd}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{CdS} + 2\text{H}^+$ 的平衡常数

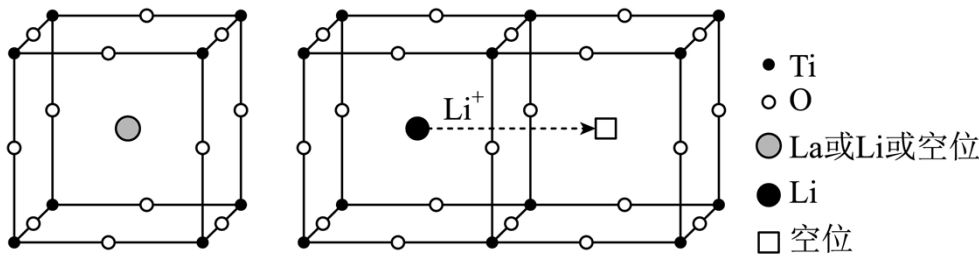
$$K = \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{Cd}^{2+}) \cdot c(\text{H}_2\text{S})} = \frac{K_{a1} \cdot K_{a2}}{K_{sp}} = \frac{10^{-6.97} \times 10^{-12.90}}{10^{-26.10}} = 10^{6.23} \gg 10^5$$

该反应可以完全进行，因此，当向 $c(\text{Cd}^{2+})=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中通入 H_2S 气体至饱和， Cd^{2+} 可以完全沉淀，所得溶液中

$c(\text{H}^+) > c(\text{Cd}^{2+})$ ，D 正确；

综上所述，本题选 B。

14. 研究人员制备了一种具有锂离子通道的导电氧化物($\text{Li}_x\text{La}_y\text{TiO}_3$)，其立方晶胞和导电时 Li^+ 迁移过程如下图所示。已知该氧化物中 Ti 为 +4 价，La 为 +3 价。下列说法错误的是



立方晶胞($\text{Li}_x\text{La}_y\text{TiO}_3$)

Li^+ 迁移过程示意图

A. 导电时，Ti 和 La 的价态不变

B. 若 $x=\frac{1}{3}$ ， Li^+ 与空位的数目相等

C. 与体心最邻近的 O 原子数为 12

D. 导电时、空位移动方向与电流方向相反

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据题意，导电时 Li^+ 发生迁移，化合价不变，则 Ti 和 La 的价态不变，A 项正确；

B. 根据“均摊法”，1 个晶胞中含 Ti: $8 \times \frac{1}{8} = 1$ 个，含 O: $12 \times \frac{1}{4} = 3$ 个，含 La 或 Li 或空位共：1 个，若 $x=\frac{1}{3}$ ，则 La 和空位共 $\frac{2}{3}$ ， $n(\text{La})+n(\text{空位})=\frac{2}{3}$ ，结合正负化合价代数和为 0， $(+1) \times \frac{1}{3} + (+3) \times n(\text{La}) + (+4) \times 1 + (-2) \times 3 = 0$ ，解得 $n(\text{La})=\frac{5}{9}$ 、 $n(\text{空位})=\frac{1}{9}$ ， Li^+ 与空位数目不相等，B 项错误；

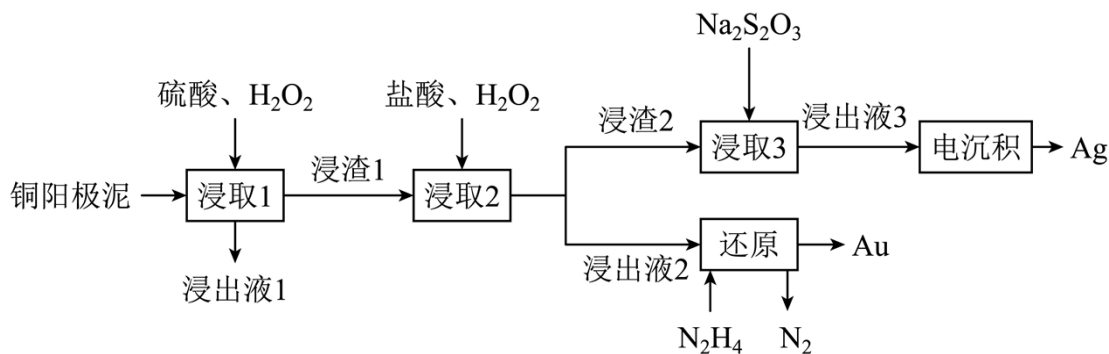
C. 由立方晶胞的结构可知，与体心最邻近的 O 原子数为 12，即位于棱心的 12 个 O 原子，C 项正确；

D. 导电时 Li^+ 向阴极移动方向，即与电流方向相同，则空位移动方向与电流方向相反，D 项正确；

答案选 B。

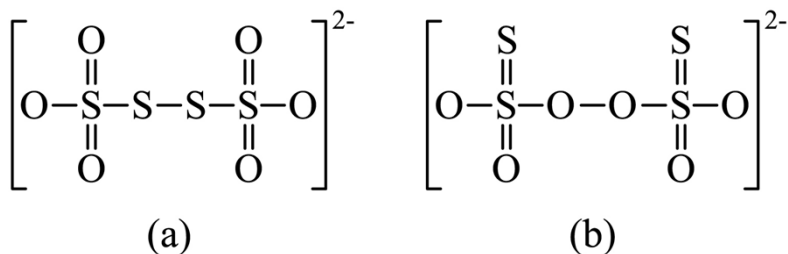
二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 精炼铜产生的铜阳极泥富含 Cu、Ag、Au 等多种元素。研究人员设计了一种从铜阳极泥中分离提收金和银的流程，如下图所示。



回答下列问题：

- (1) Cu 位于元素周期表第_____周期第_____族。
- (2) “浸出液 1”中含有的金属离子主要是_____。
- (3) “浸取 2”步骤中，单质金转化为 HAuCl_4 的化学方程式为_____。
- (4) “浸取 3”步骤中，“浸渣 2”中的_____ (填化学式) 转化为 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。
- (5) “电沉积”步骤中阴极的电极反应式为_____。“电沉积”步骤完成后，阴极区溶液中可循环利用的物质为_____ (填化学式)。
- (6) “还原”步骤中，被氧化的 N_2H_4 与产物 Au 的物质的量之比为_____。
- (7) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 可被 I_2 氧化为 $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 。从物质结构的角度分析 $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 的结构为(a)而不是(b)的原因：
_____。



【答案】(1) ①. 四 ②. I B

(2) Cu^{2+} (3) $2\text{Au}+8\text{HCl}+3\text{H}_2\text{O}_2=2\text{HAuCl}_4+6\text{H}_2\text{O}$

(4) AgCl (5) ①. $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + \text{e}^- = \text{Ag} \downarrow + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ②. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

(6) 3: 4 (7) (a)结构中电子云分布较均衡，结构较为稳定，(b)结构中正负电荷中心不重合，极性较大，较不稳定，且存在过氧根，过氧根的氧化性大于 I_2 ，故 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 不能被 I_2 氧化成(b)结构

【解析】

【分析】精炼铜产生的铜阳极泥富含 Cu、Ag、Au 等元素，铜阳极泥加入硫酸、 H_2O_2 浸取，Cu 被转化为 Cu^{2+} 进入浸取液 1 中，Ag、Au 不反应，浸渣 1 中含有 Ag 和 Au；浸渣 1 中加入盐酸、 H_2O_2 浸取，Au 转化

为 HAuCl_4 进入浸取液 2, Ag 转化为 AgCl , 浸渣 2 中含有 AgCl ; 浸取液 2 中加入 N_2H_4 将 HAuCl_4 还原为 Au , 同时 N_2H_4 被氧化为 N_2 ; 浸渣 2 中加入 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 将 AgCl 转化为 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$, 得到浸出液 3, 利用电沉积法将 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 还原为 Ag 。

【小问 1 详解】

Cu 的原子序数为 29, 位于第四周期第 IB 族;

【小问 2 详解】

由分析可知, 铜阳极泥加入硫酸、 H_2O_2 浸取, Cu 被转化为 Cu^{2+} 进入浸取液 1 中, 故浸取液 1 中含有的金属离子主要是 Cu^{2+} ;

【小问 3 详解】

浸取 2 步骤中, Au 与盐酸、 H_2O_2 反应氧化还原反应, 生成 HAuCl_4 和 H_2O , 根据得失电子守恒及质量守恒, 可得反应得化学方程式为: $2\text{Au}+8\text{HCl}+3\text{H}_2\text{O}_2=2\text{HAuCl}_4+6\text{H}_2\text{O}$;

【小问 4 详解】

根据分析可知, 浸渣 2 中含有 AgCl , 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应转化为 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$;

【小问 5 详解】

电沉积步骤中, 阴极发生还原反应, $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 得电子被还原为 Ag , 电极反应式为: $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} + e^- = \text{Ag} \downarrow + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; 阴极反应生成 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, 同时阴极区溶液中含有 Na^+ , 故电沉积步骤完成后, 阴极区溶液中可循环利用得物质为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;

【小问 6 详解】

还原步骤中, HAuCl_4 被还原为 Au , Au 化合价由 +3 价变为 0 价, 一个 HAuCl_4 转移 3 个电子, N_2H_4 被氧化为 N_2 , N 的化合价由 -2 价变为 0 价, 一个 N_2H_4 转移 4 个电子, 根据得失电子守恒, 被氧化的 N_2H_4 与产物 Au 的物质的量之比为 3: 4;

【小问 7 详解】

(a) 结构中电子云分布较均衡, 结构较为稳定, (b) 结构中正负电荷中心不重合, 极性较大, 较不稳定, 且存在过氧根, 过氧根的氧化性大于 I_2 , 故 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 不能被 I_2 氧化成 (b) 结构。

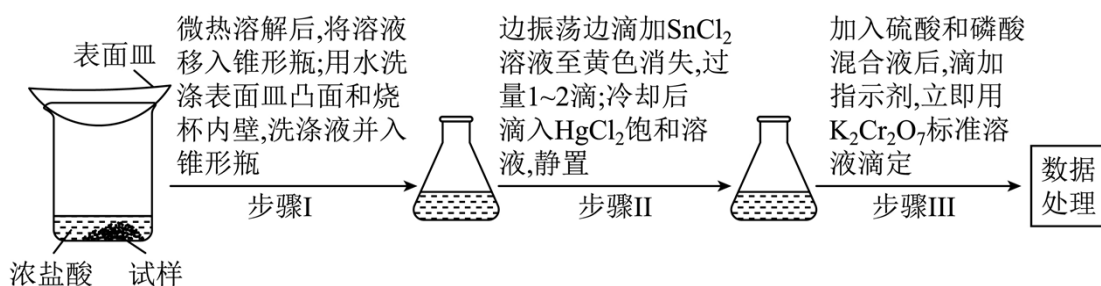
16. 测定铁矿石中铁含量的传统方法是 SnCl_2 - HgCl_2 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 滴定法。研究小组用该方法测定质量为 $a\text{g}$ 的某赤铁矿试样中的铁含量。

【配制溶液】

① $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液。

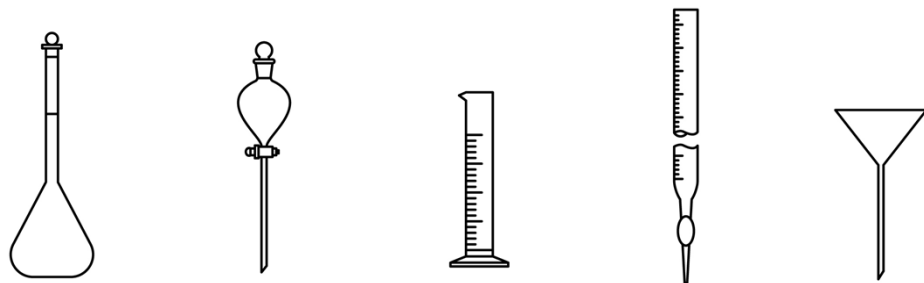
② SnCl_2 溶液：称取 $6\text{g SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 溶于 20mL 浓盐酸，加水至 100mL ，加入少量锡粒。

【测定含量】按下图所示(加热装置略)操作步骤进行实验。



已知：氯化铁受热易升华；室温时 HgCl_2 ，可将 Sn^{2+} 氧化为 Sn^{4+} 。难以氧化 Fe^{2+} ； $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 可被 Fe^{2+} 还原为 Cr^{3+} 。回答下列问题：

(1) 下列仪器在本实验中必须用到的有 _____ (填名称)。



(2) 结合离子方程式解释配制 SnCl_2 溶液时加入锡粒的原因：_____。

(3) 步骤 I 中“微热”的原因是_____。

(4) 步骤 III 中，若未“立即滴定”，则会导致测定的铁含量 _____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

(5) 若消耗 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 $V \text{ mL}$ ，则 $a \text{ g}$ 试样中 Fe 的质量分数为 _____ (用含 a 、 c 、 V 的代数式表示)。

(6) SnCl_2 - TiCl_3 - KMnO_4 滴定法也可测定铁的含量，其主要原理是利用 SnCl_2 和 TiCl_3 将铁矿石试样中 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ，再用 KMnO_4 标准溶液滴定。

①从环保角度分析，该方法相比于 SnCl_2 - HgCl_2 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，滴定法的优点是_____。

②为探究 KMnO_4 溶液滴定时， Cl^- 在不同酸度下对 Fe^{2+} 测定结果的影响，分别向下列溶液中加入 1 滴 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KMnO}_4$ 溶液，现象如下表：

	溶液	现象
空白实验	$2\text{mL } 0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液 + 0.5mL 试剂 X	紫红色不褪去

实验 I	2mL 0.3mol·L ⁻¹ NaCl 溶液 +0.5 mL 0.1mol·L ⁻¹ 硫酸	紫红色不褪去
实验ii	2mL 0.3mol·L ⁻¹ NaCl 溶液 +0.5 mL 6mol·L ⁻¹ 硫酸	紫红色明显变浅

表中试剂 X 为_____；根据该实验可得出的结论是_____。

【答案】(1) 容量瓶、量筒

(2) Sn²⁺易被空气氧化为 Sn⁴⁺，离子方程式为 $2\text{Sn}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{Sn}^{4+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，加入 Sn，发生反应 $\text{Sn}^{4+} + \text{Sn} = 2\text{Sn}^{2+}$ ，可防止 Sn²⁺氧化

(3) 增大 SnCl₂·2H₂O 的溶解度，促进其溶解

(4) 偏小 (5) $\frac{33.6cV}{a}\%$

(6) ①. 更安全，对环境更友好 ②. H₂O ③. 酸性越强，KMnO₄ 的氧化性越强，Cl⁻被 KMnO₄ 氧化的可能性越大，对 Fe²⁺测定结果造成干扰的可能性越大，因此在 KMnO₄ 标准液进行滴定时，要控制溶液的 pH 值

【解析】

【分析】浓盐酸与试样反应，使得试样中 Fe 元素以离子形式存在，滴加稍过量的 SnCl₂ 使 Fe³⁺还原为 Fe²⁺，冷却后滴加 HgCl₂，将多余的 Sn²⁺氧化为 Sn⁴⁺，加入硫酸和磷酸混合液后，滴加指示剂，用 K₂Cr₂O₇ 进行滴定，将 Fe²⁺氧化为 Fe³⁺，化学方程式为 $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 1 详解】

配制 SnCl₂ 溶液需要用到容量瓶和量筒，滴定需要用到酸式滴定管，但给出的为碱式滴定管，因此给出仪器中，本实验必须用到容量瓶、量筒；

【小问 2 详解】

Sn²⁺易被空气氧化为 Sn⁴⁺，离子方程式为 $2\text{Sn}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{Sn}^{4+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，加入 Sn，发生反应 $\text{Sn}^{4+} + \text{Sn} = 2\text{Sn}^{2+}$ ，可防止 Sn²⁺氧化；

【小问 3 详解】

步骤 I 中“微热”是为了增大 SnCl₂·2H₂O 的溶解度，促进其溶解；

【小问 4 详解】

步骤 III 中，若未“立即滴定”，Fe²⁺易被空气中的 O₂ 氧化为 Fe³⁺，导致测定的铁含量偏小；

【小问 5 详解】

根据方程式 $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 可得:

$n(\text{Fe}^{2+}) = 6 \times n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 6 \times 10^{-3} \text{cVm}$ ol, ag 试样中 Fe 元素的质量为

$$6 \times 10^{-3} \text{cVm} \times 56 \text{g/mol} = 0.336 \text{cVg}, \text{ 质量分数为 } \frac{0.336 \text{cVg}}{\text{ag}} \times 100\% = \frac{33.6 \text{cV}}{\text{a}} \%$$

【小问 6 详解】

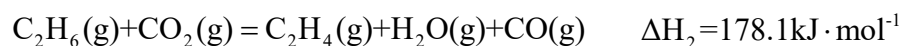
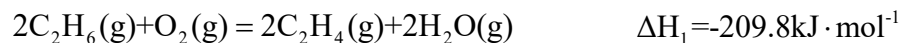
① $\text{SnCl}_2\text{-HgCl}_2\text{-K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 方法中, HgCl_2 氧化 Sn^{2+} 的离子方程式为: $\text{Hg}^{2+} + \text{Sn}^{2+} = \text{Sn}^{4+} + \text{Hg}$, 生成的 Hg 有剧毒, 因此 $\text{SnCl}_2\text{-TiCl}_3\text{-KMnO}_4$ 相比于 $\text{SnCl}_2\text{-HgCl}_2\text{-K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的优点是: 更安全, 对环境更友好;

② 2mL $0.3 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液 + 0.5mL 试剂 X, 为空白试验, 因此 X 为 H_2O ; 由表格可知, 酸性越强, KMnO_4 的氧化性越强, Cl 被 KMnO_4 氧化的可能性越大, 对 Fe^{2+} 测定结果造成干扰的可能性越大, 因此在 KMnO_4 标准液进行滴定时, 要控制溶液的 pH 值。

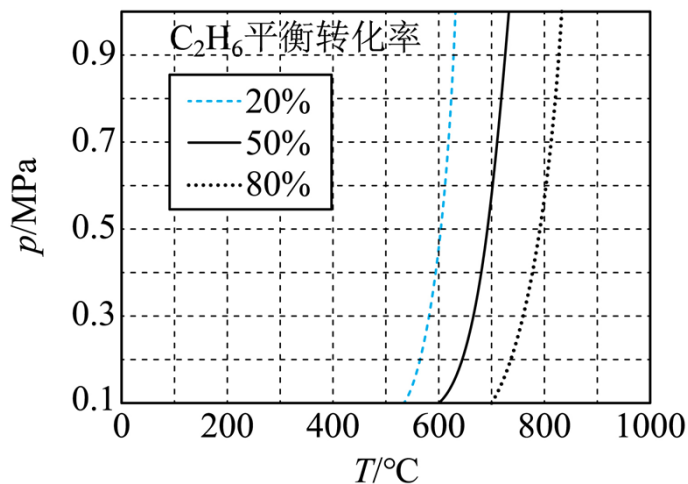
17. 乙烯是一种用途广泛的有机化工原料。由乙烷制乙烯的研究备受关注。回答下列问题:

【乙烷制乙烯】

(1) C_2H_6 氧化脱氢反应:



(2) C_2H_6 直接脱氢反应为 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_4$, C_2H_6 的平衡转化率与温度和压强的关系如图所示, 则 $\Delta H_4 = \underline{\hspace{2cm}} 0$ (填 “>” “<” 或 “=”)。结合下图。下列条件中, 达到平衡时转化率最接近 40% 的是 (填标号)。



a. 600°C,0.6MPa b. 700°C,0.7MPa c. 800°C,0.8MPa

(3) 一定温度和压强下、反应 i $C_2H_6(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g)+H_2(g)$ K_{a1}

反应ii $C_2H_6(g)+H_2(g) \rightleftharpoons 2CH_4(g)$ K_{a2} (K_{a2} 远大于 K_{a1})(K_x 是以平衡物质的量分数代替平衡浓度计算的平衡常数)

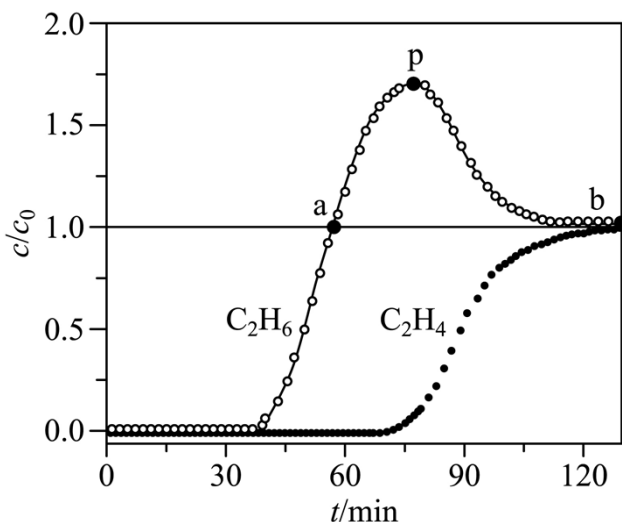
①仅发生反应 i 时。 C_2H_6 的平衡转化率为 25.0%， 计算 $K_{a1} =$ _____。

②同时发生反应 i 和ii时。与仅发生反应 i 相比， C_2H_4 的平衡产率_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

【乙烷和乙烯混合气的分离】

(4) 通过 Cu^+ 修饰的 Y 分子筛的吸附-脱附。可实现 C_2H_4 和 C_2H_6 混合气的分离。 Cu^+ 的_____与 C_2H_4 分子的 π 键电子形成配位键，这种配位键强弱介于范德华力和共价键之间。用该分子筛分离 C_2H_4 和 C_2H_6 的优点是_____。

(5) 常温常压下，将 C_2H_4 和 C_2H_6 等体积混合，以一定流速通过某吸附剂。测得两种气体出口浓度(c)与进口浓度(c_0)之比随时间变化关系如图所示。下列推断合理的是_____ (填标号)。



- A. 前 30min，两种气体均未被吸附
- B. p 点对应的时刻，出口气体的主要成分是 C_2H_6
- C. a-b 对应的时间段内，吸附的 C_2H_6 逐渐被 C_2H_4 替代

【答案】(1) -566

(2) ①. > ②. b

(3) ①. $\frac{1}{15}$ ②. 增大

(4) ①. 4s 空轨道 ②. 识别度高，能有效将 C_2H_4 和 C_2H_6 分离，分离出的产物中杂质少，纯度较高

(5) BC

【解析】

【小问 1 详解】

将两个反应依次标号为反应①和反应②，反应①-反应② $\times 2$ 可得目标反应，则 $\Delta H_3 = \Delta H_1 - 2\Delta H_2 = (-209.8 - 178.1 \times 2) \text{kJ/mol} = -566 \text{kJ/mol}$ 。

【小问 2 详解】

从图中可知，压强相同的情况下，随着温度升高， C_2H_6 的平衡转化率增大，因此该反应为吸热反应， $\Delta H_4 > 0$ 。

a. 600°C ， 0.6MPa 时， C_2H_6 的平衡转化率约为 20%，a 错误；

b. 700°C ， 0.7MPa 时， C_2H_6 的平衡转化率约为 50%，最接近 40%，b 正确；

c. 700°C ， 0.8MPa 时， C_2H_6 的平衡转化率接近 50%，升高温度，该反应的化学平衡正向移动， C_2H_6 转化率增大，因此 800°C ， 0.8MPa 时， C_2H_6 的平衡转化率大于 50%，c 错误；

故答案选 b。

【小问 3 详解】

①仅发生反应 i, 设初始时 C_2H_6 物质的量为 1mol, 平衡时 C_2H_6 转化率为 25%, 则消耗 C_2H_6 0.25mol, 生成 C_2H_4 0.25mol, 生成 H_2 0.25mol, $K_{a1} = \frac{0.2 \times 0.2}{0.6} = \frac{1}{15}$ 。

②只发生反应 i 时, 随着反应进行, 气体总物质的量增大, 压强增大促使化学平衡逆向移动, 同时发生反应 i 和反应 ii, 且从题干可知 K_{a2} 远大于 K_{a1} , 反应 ii 为等体积反应, 因为反应 ii 的发生相当于在单独发生反应 i 的基础上减小了压强, 则反应 i 化学平衡正向移动, C_2H_4 平衡产率增大。

【小问 4 详解】

配合物中, 金属离子通常提供空轨道, 配体提供孤电子对, 则 Cu^+ 的 4s 空轨道与 C_2H_4 分子的 π 键电子形成配位键。 C_2H_4 能与 Cu^+ 形成配合物而吸附在 Y 分子筛上, C_2H_6 中无孤电子对不能与 Cu^+ 形成配合物而无法吸附, 通过这种分子筛分离 C_2H_4 和 C_2H_6 , 优点是识别度高, 能有效将 C_2H_4 和 C_2H_6 分离, 分离出的产物中杂质少, 纯度较高。

【小问 5 详解】

A. 前 30min, $\frac{c}{c_0}$ 等于 0, 出口浓度 c 为 0, 说明两种气体均被吸附, A 错误;

B. p 点时, C_2H_6 对应的 $\frac{c}{c_0}$ 约为 1.75, 出口处 C_2H_6 浓度较大, 而 C_2H_4 对应的 $\frac{c}{c_0}$ 较小, 出口处 C_2H_4 浓度较小, 说明此时出口处气体的主要成分为 C_2H_6 , B 正确;

C. a 点处 C_2H_6 的 $\frac{c}{c_0} = 1$, 说明此时 C_2H_6 不再吸附在吸附剂上, 而 a 点后 C_2H_6 的 $\frac{c}{c_0} > 1$, 说明原来吸附在

吸附剂上的 C_2H_6 也开始脱落, 同时从图中可知, a 点后一段时间, C_2H_4 的 $\frac{c}{c_0}$ 仍为 0, 说明是吸附的 C_2H_6

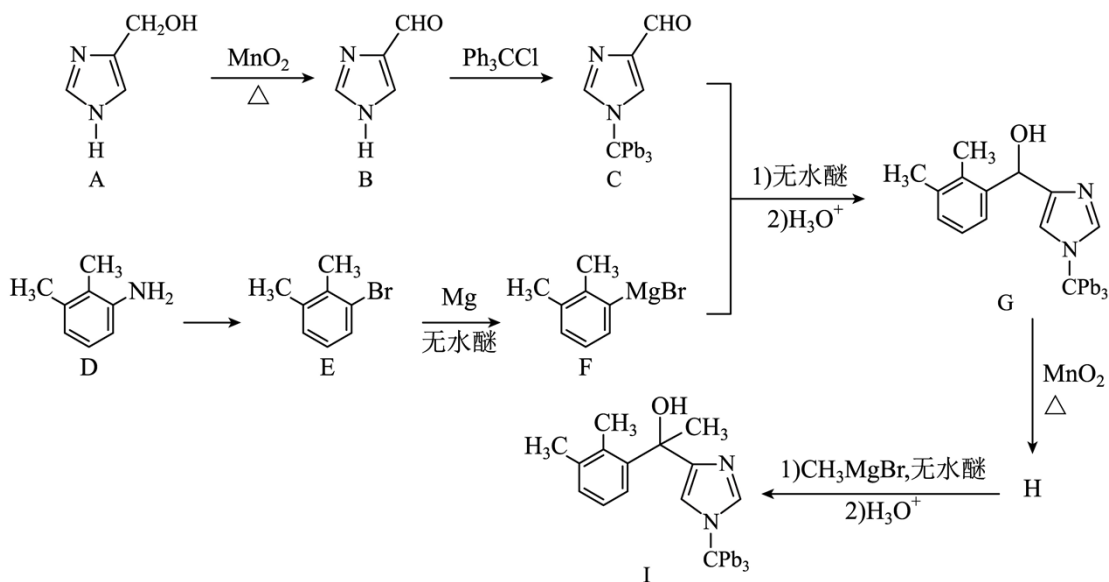
逐渐被 C_2H_4 替代, p 点到 b 点之间, 吸附的 C_2H_6 仍在被 C_2H_4 替代, 但是速率相对之前有所减小, 同时吸

附剂可能因吸附量有限等原因无法一直吸附 C_2H_4 , 因此 p 点后 C_2H_4 的 $\frac{c}{c_0}$ 也逐步增大, 直至等于 1, 此时

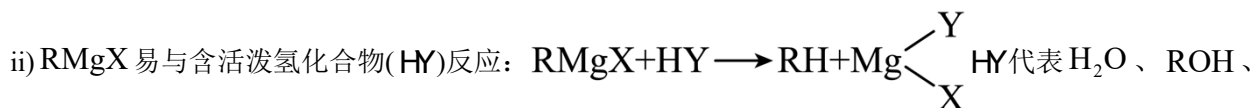
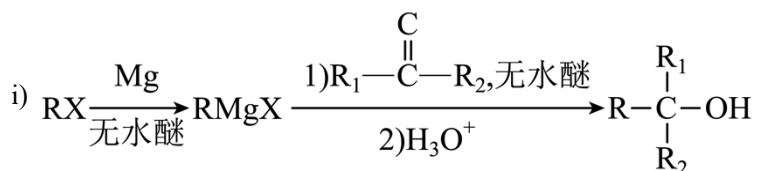
吸附剂不能再吸附两种物质, C 正确;

故答案选 BC。

18. 化合物 1 是一种药物中间体, 可由下列路线合成(Ph 代表苯基, 部分反应条件略去):

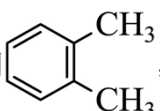


已知:



RNH_2 、 $\text{RC}\equiv\text{CH}$ 等。

(1) A、B 中含氧官能团名称分别为_____、_____。

(2) E 在一定条件下还原得到 ，后者的化学名称为_____。

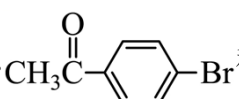
(3) H 的结构简式为_____。

(4) E→F 反应中、下列物质不能用作反应溶剂的是_____ (填标号)。



(5) D 的同分异构体中，同时满足下列条件的有_____种(不考虑立体异构)，写出其中一种同分异构体的结构简式_____。

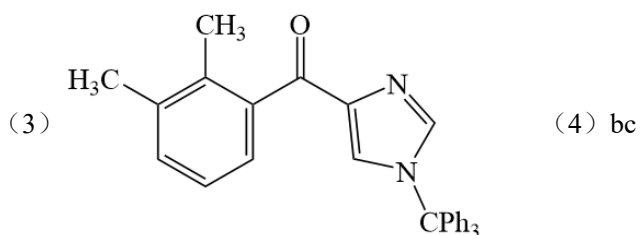
①含有手性碳 ②含有 2 个碳碳三键 ③不含甲基

(6) 参照上述合成路线，设计以  和不超过 3 个碳的有机物为原料，制备一种光刻胶单

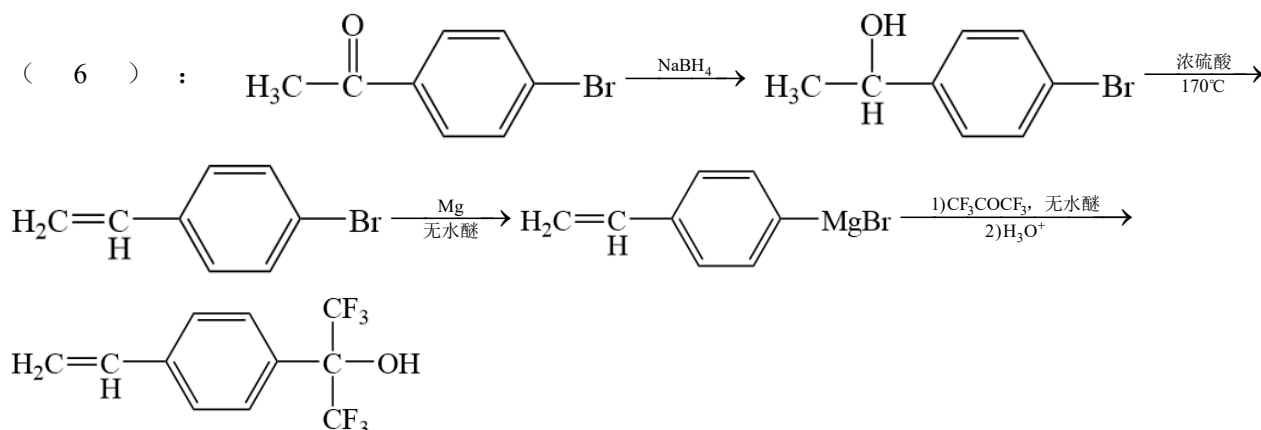
体 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{CF}_3)_2-\text{OH}$ 的合成路线_____ (其他试剂任选)。

【答案】(1) ①. 羟基 ②. 醛基

(2) 1, 2-二甲基苯(邻二甲苯)

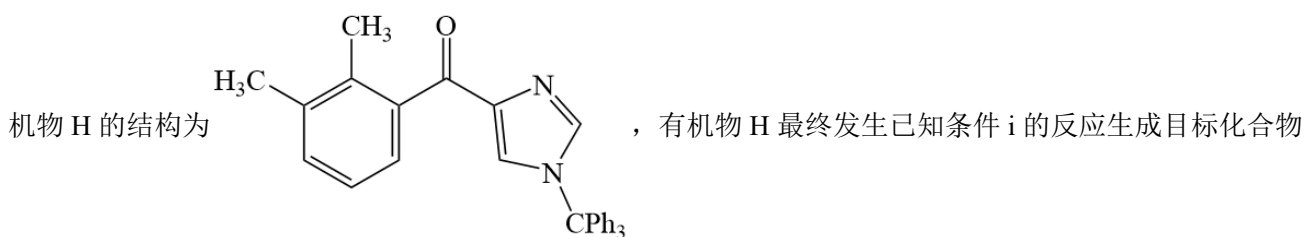


(5) ①. 4 ②. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{C}\equiv\text{CH}$



【解析】

【分析】有机物 A 中的羟基在 MnO_2 的催化下与氧气反应生成醛基，有机物 B 与 Ph_3CCl 发生取代反应生成有机物 C；有机物 D 中的氨基发生取代反应生成有机物 E，D 中的氨基变为 E 中的 Cl，E 发生已知条件 i 的两步反应与有机物 C 作用最终生成有机物 G；有机物 G 在 MnO_2 的催化先与氧气反应生成有机物 H，有



I。

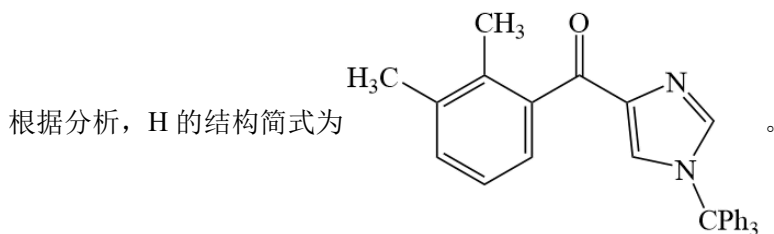
【小问 1 详解】

根据流程中 A 和 B 的结构，A 中的含氧官能团为羟基，B 中的含氧官能团为醛基。

【小问 2 详解】

根据题目中的结构，该结构的化学名称为 1, 2-二甲基苯(邻二甲苯)。

【小问 3 详解】



【小问 4 详解】

根据已知条件 ii， RMgX 可以与含有活泼氢的化合物 (H_2O 、 ROH 、 RNH_2 、 $\text{RC}\equiv\text{CH}$ 等) 发生反应，b 中含有羟基，c 中含有 N-H，其 H 原子为活泼 H 原子，因此不能用 b、c 作溶剂。

【小问 5 详解】

根据题目所给条件，同分异构体中含有 2 个碳碳三键，说明结构中不含苯环，结构中不含甲基，说明三键在物质的两端，同分异构体中又含有手性碳原子，因此，可能的结构有： $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $\text{H}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $\text{H}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ ，共 4 种。

【小问 6 详解】

根据题目给出的流程，先将原料中的羰基还原为羟基，后利用浓硫酸脱水生成双键，随后将物质与 Mg 在无水醚中反应生成中间产物，后再与 CF_3COCF_3 在无水醚中反应再水解生成目标化合物，具体的流程如

