

2025 年安徽省普通高等学校招生选择性考试

化学

本卷共 18 题，共 100 分，共 8 页，考试结束后，将本试题和答题卡一并交回。

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 Li 7 C 12 O 16 Na 23 I 127

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. 下列有关物质用途的说法错误的是

- | | |
|-----------------|--------------------|
| A. 生石灰可用作脱氧剂 | B. 硫酸铝可用作净水剂 |
| C. 碳酸氢铵可用作食品膨松剂 | D. 苯甲酸及其钠盐可用作食品防腐剂 |

【答案】A

【解析】

【详解】A. 生石灰（ CaO ）主要用作干燥剂，通过吸水反应生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，而非与氧气反应，因此不能作为脱氧剂，A 错误；

B. 硫酸铝溶于水后水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体，可吸附水中悬浮杂质，起到净水作用，B 正确；

C. 碳酸氢铵受热分解产生 CO_2 和 NH_3 ，使食品膨松，可用作膨松剂，C 正确；

D. 苯甲酸及其钠盐是常见食品防腐剂，能抑制微生物生长，D 正确；

故选 A。

2. 以下研究文物的方法达不到目的的是

- A. 用 ^{14}C 断代法测定竹筒的
- B. 用 X 射线衍射法分析玉器的晶体结构
- C. 用原子光谱法鉴定漆器表层的元素种类
- D. 用红外光谱法测定古酒中有机分子的相对分子质量

【答案】D

【解析】

【详解】A. ^{14}C 断代法通过测定有机物中 ^{14}C 的残留量确定年代，竹筒为植物制品，适用此方法，A 正确；
 B. X 射线衍射法通过衍射图谱分析物质晶体结构，玉器为晶体矿物，适用此方法，B 正确；
 C. 原子光谱法通过特征谱线鉴定元素种类，可用于分析漆器表层元素，C 正确；
 D. 红外光谱法用于分析分子官能团和结构，无法直接测定相对分子质量（需质谱法），D 达不到目的，
 故选 D。

3. 用下列化学知识解释对应劳动项目不合理的是

选项	劳动项目	化学知识
A	用大米制麦芽糖	淀粉水解生成麦芽糖
B	用次氯酸钠溶液消毒	次氯酸钠溶液呈碱性
C	给小麦施氮肥	氮是小麦合成蛋白质的必需元素
D	用肥皂洗涤油污	肥皂中的高级脂肪酸钠含有亲水基和疏水基

A. A

B. B

C. C

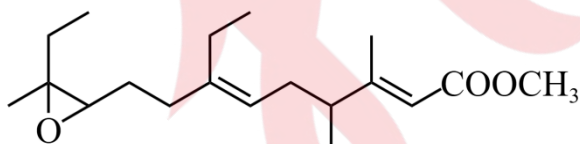
D. D

【答案】B

【解析】

【详解】A. 淀粉在酸性或酶催化下水解生成麦芽糖，用大米制麦芽糖符合该过程，A 正确；
 B. 次氯酸钠的消毒作用源于其水解生成的 HClO 具有强氧化性，而非溶液呈碱性，B 错误；
 C. 氮元素是植物合成蛋白质、叶绿素等的必需元素，施氮肥解释合理，C 正确；
 D. 肥皂中的高级脂肪酸钠含亲水基（羧酸根）和疏水基（长链烷基），可乳化油污，解释正确，D 正确；
 故选 B。

4. 一种天然保幼激素的结构简式如下：



下列有关该物质的说法，错误的是

A. 分子式为 $\text{C}_{19}\text{H}_{32}\text{O}_3$

B. 存在 4 个 $\text{C}=\text{O}$ σ 键

C. 含有 3 个手性碳原子

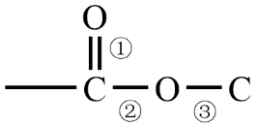
D. 水解时会生成甲醇

【答案】B

【解析】

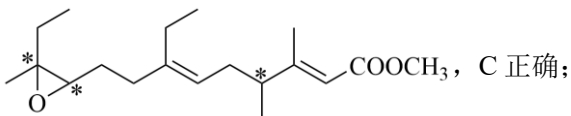
【详解】A. 该分子不饱和度为 4，碳原子数为 19，氢原子数为 $2 \times 19 + 2 - 4 \times 2 = 32$ ，化学式为 $C_{19}H_{32}O_3$ ，

A 正确；

B. 醚键含有 2 个 C-O σ 键，酯基中含有 3 个 C-O σ 键，如图：，则 1 个分子中含有

5 个 C-O σ 键，B 错误；

C. 手性碳原子是连接 4 个不同基团的 C 原子，其含有 3 个手性碳原子，如图：



D. 其含有 -COOCH₃ 基团，酯基水解时生成甲醇，D 正确；

故选 B。

5. 氟气通过碎冰表面，发生反应 ① $F_2 + H_2O \xrightarrow{-40^\circ C} HOF + HF$ ，生成的 *HOF* 遇水发生反应 ②

$HOF + H_2O = HF + H_2O_2$ 。下列说法正确的是

A. *HOF* 的电子式为 $H:\ddot{O}:\ddot{F}:$

B. H_2O_2 为非极性分子

C. 反应①中有非极性键的断裂和形成

D. 反应②中 *HF* 为还原产物

【答案】A

【解析】

【详解】A. *HOF* 中心原子 O，与 H、F 通过共用电子对形成共价键，电子式为 $H:\ddot{O}:\ddot{F}:$ ，A 正确

B. H_2O_2 空间结构为半开页书形，正负电荷中心不重合，属于极性分子，B 错误；

C. 反应①中 F-F 非极性键断裂，但没有非极性键的形成，C 错误；

D. F 的电负性大于 O，*HOF* 中氟表现为 -1 价，O 为 0 价，H 为 +1 价，生成物 *HF* 中氟还是 -1 价，F 的化合价没有变化，反应②中氧化剂为 *HOF*，还原剂为 H_2O ， H_2O_2 既是氧化产物也是还原产物，*HF* 既不是氧化产物也不是还原产物，D 错误；

故选 A。

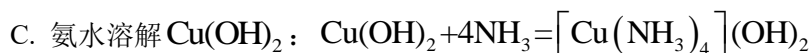
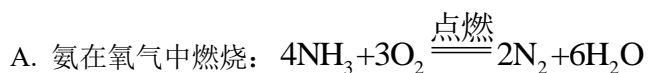
阅读材料，完成下列小题。

氨是其他含氮化合物的生产原料。氨可在氧气中燃烧生成 N_2 。金属钠的液氨溶液放置时缓慢放出气体，同

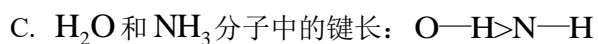
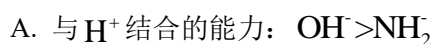
时生成 $NaNH_2$ 。 $NaNH_2$ 遇水转化为 $NaOH$ 。 $Cu(OH)_2$ 溶于氨水得到深蓝色 $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ 溶液，

加入稀硫酸又转化为蓝色 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4\text{SO}_4]$ 溶液。氨可以发生类似于水解反应的氨解反应，浓氨水与 HgCl_2 溶液反应生成 $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ 沉淀。

6. 下列有关反应的化学方程式错误的是



7. 下列有关物质结构或性质的比较中，正确的是



【答案】6. D 7. B

【解析】

【分析】

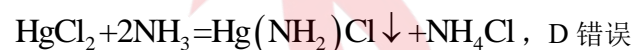
【6 题详解】

A. 根据题干信息可知，氨可在氧气中燃烧生成 N_2 ，所给方程式符合反应原理，A 正确；

B. 金属钠的液氨溶液放置时缓慢放出气体，生成氨基钠和氢气，发生的是置换反应，所给方程式符合反应原理，B 正确；

C. 根据题干信息可知， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶于氨水得到深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 溶液，所给方程式符合反应原理，C 正确；

D. 浓氨水与 HgCl_2 溶液反应生成 $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ 沉淀，生成物应为 NH_4Cl ，方程式为：



故选 D；

【7 题详解】

A. 根据题干信息， NaNH_2 遇水转化为 NaOH ，反应为： $\text{NaNH}_2 + \text{H}-\text{OH} = \text{NaOH} + \text{H}-\text{NH}_2$ ，说明 NH_2^- 结合 H^+ 能力更强，A 错误；

B. 根据题干信息，深蓝色 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 溶液，加入稀硫酸又转化为蓝色 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4\text{SO}_4]$ 溶液，说明 NH_3 更容易与 H^+ 配位形成 NH_4^+ ，故与氨形成配位键的能力： $\text{H}^+ > \text{Cu}^{2+}$ ，B 正确；

C. 原子半径 $\text{N} > \text{O}$ ，则键长： $\text{O}-\text{H} < \text{N}-\text{H}$ ，C 错误；

D. NH_4^+ 所含电子数为 $7+4-1=10$ ， NH_2^- 所含电子数 $7+2+1=10$ ，相同数量的两种微粒所含电子数相等，D 错误；

故选 B。

8. 下列实验产生的废液中，可能大量存在的粒子组是

选项	实验	粒子组
A	稀硝酸与铜片制 NO	H^+ 、 Cu^{2+} 、 NO_3^- 、NO
B	70% 硫酸与 Na_2SO_3 制 SO_2	H^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 HSO_3^-
C	浓盐酸与 KMnO_4 制 Cl_2	H^+ 、 K^+ 、 Mn^{2+} 、 Cl^-
D	双氧水与 FeCl_3 溶液制 O_2	H^+ 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 H_2O_2

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【解析】

【详解】A. 稀硝酸与铜反应生成 H^+ 、 Cu^{2+} 、 NO_3^- 和NO，NO难溶于水，无法大量存在，A不符合题意；

B. 70%硫酸与 Na_2SO_3 反应生成 SO_2 ，溶液中应含 H^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} ，但 HSO_3^- 在强酸性条件下会转化为 SO_2 和 H_2O ，无法大量存在，B不符合题意；

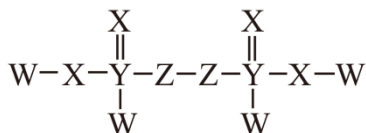
C. 浓盐酸与 KMnO_4 反应生成 Cl_2 ，产物为 K^+ 、 Mn^{2+} 、 Cl^- 和 H^+ ，这些离子在酸性环境中稳定共存，无后续反应干扰，C符合题意；

D. FeCl_3 催化 H_2O_2 分解生成 O_2 ，溶液中应含 Fe^{3+} 而非 Fe^{2+} ，D不符合题意；

故选 C。

9. 某化合物的结构如图所示。W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期元素，其中 X、Z 位于同一主族。

下列说法错误的是

A. 元素电负性： $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$ B. 该物质中 Y 和 Z 均采取即 sp^3 杂化C. 基态原子未成对电子数： $\text{W} < \text{X} < \text{Y}$ D. 基态原子的第一电离能： $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$

【答案】D

【解析】

【分析】W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期元素，其中 X、Z 位于同一主族，且 X、Z 均形成 2 个共价键，则 X 为 O，Z 为 S；Y 形成 5 个共价键且原子序数位于 O、S 之间，则 Y 为 P；W 形成 1 个共价键，原子序数最小，则 W 为 H；

【详解】A. 同周期从左向右电负性逐渐增大，同主族从上向下电负性逐渐减小，故元素电负性 $\text{O} > \text{S} > \text{P}$ ，即 $\text{X} > \text{Z} > \text{Y}$ ，A 项正确；

B. 该物质中，P 原子的价层电子对数为 $4 + \frac{5-1 \times 2-1-2}{2} = 4$ ，为 sp^3 杂化，S 原子的价层电子对数为 $2 + \frac{6-1-1}{2} = 4$ ，为 sp^3 杂化，B 项正确；

C. 基态 H 原子未成对电子数为 1，基态 O 原子的价电子排布式为 $2\text{s}^2 2\text{p}^4$ ，未成对电子数为 2，基态 P 原子的价电子排布式为 $3\text{s}^2 3\text{p}^3$ ，未成对电子数为 3，则基态原子未成对电子数 $\text{H} < \text{O} < \text{P}$ ，即 $\text{W} < \text{X} < \text{Y}$ ，C 项正确；

D. 基态原子的第一电离能同周期从左向右逐渐增大，由于 VA 族原子的 p 轨道处于半充满状态，第一电离能大于同周期相邻主族元素，即 $\text{P} > \text{S}$ ，D 项错误；

故选 D。

10. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验操作	实验目的
A	将铁制镀件与铜片分别接直流电源的正、负极，平行浸入 CuSO_4 溶液中	在铁制镀件表面镀铜
B	向粗盐水中先后加入过量 Na_2CO_3 溶液、 NaOH 溶液和	粗盐提纯中，去除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} 杂质离子

	BaCl ₂ 溶液	
C	向 2mL 0.1mol·L ⁻¹ K ₂ Cr ₂ O ₇ 溶液中滴加 5 滴 6mol·L ⁻¹ NaOH 溶液，再滴加 5 滴 6mol·L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 溶液	探究 c(H ⁺) 对如下平衡的影响： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ (橙色) (黄色)
D	将有机物 M 溶于乙醇，加入金属钠	探究 M 中是否含有羟基

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【解析】

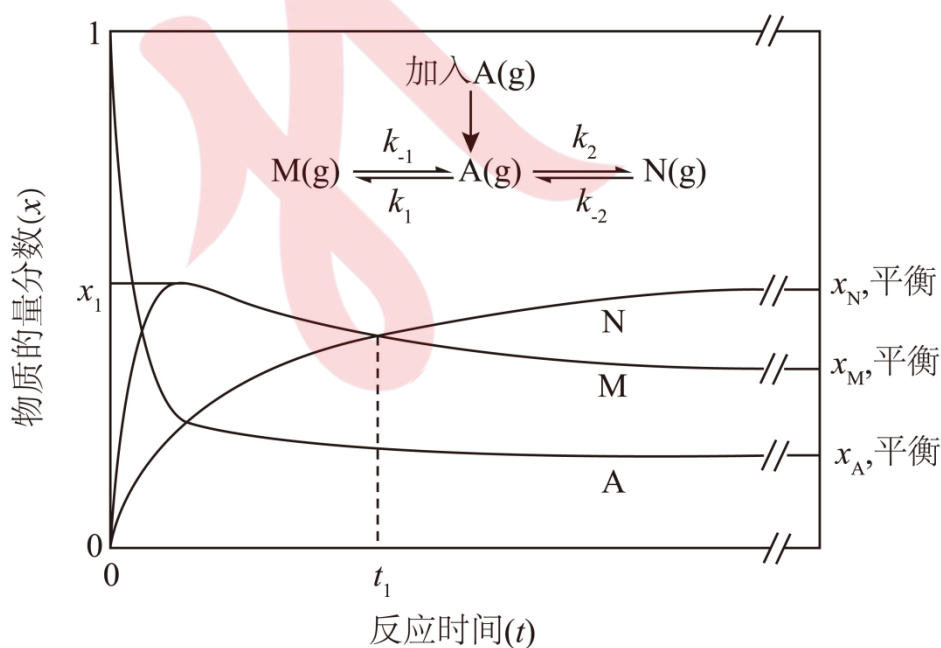
【详解】A. 铁作为镀件应接电源负极，若将铁接正极会导致其放电而溶解，A 错误；

B. 粗盐提纯时，BaCl₂ 应在 Na₂CO₃ 之前加入，以便除去过量 Ba²⁺，B 错误；C. 通过加 NaOH 降低 H⁺ 浓度使溶液变黄，再加 H₂SO₄ 提高 H⁺ 浓度恢复橙色，验证浓度对平衡的影响，C 正确；

D. 乙醇本身含羟基，也可与金属钠反应，会干扰 M 中羟基的检测，D 错误；

故选 C

11. 恒温恒压密闭容器中， $t=0$ 时加入 A(g)，各组份物质的量分数 x 随反应时间 t 变化的曲线如图(反应速率 $v=kx$ ， k 为反应速率常数)。



下列说法错误的是

- A. 该条件下 $\frac{x_{N,平衡}}{x_{M,平衡}} = \frac{k_{-1}k_2}{k_1k_{-2}}$
- B. $0 \sim t_1$ 时间段，生成 M 和 N 平均反应速率相等
- C. 若加入催化剂， k_1 增大， k_2 不变，则 x_1 和 $x_{M,平衡}$ 均变大
- D. 若 $A(g) \rightarrow M(g)$ 和 $A(g) \rightarrow N(g)$ 均为放热反应，升高温度则 $x_{A,平衡}$ 变大

【答案】C

【解析】

【详解】A. ① $A(g) \rightleftharpoons M(g)$ 的 $K = \frac{K_1}{K_{-1}}$ ，② $A(g) \rightleftharpoons N(g)$ $K = \frac{K_2}{K_{-2}}$ ，②-①得到 $M(g) \rightleftharpoons N(g)$ ，则

$$K = \frac{x_N(\text{平衡})}{x_M(\text{平衡})} = \frac{\frac{K_2}{K_{-2}}}{\frac{K_1}{K_{-1}}} = \frac{K_2 K_{-1}}{K_1 K_{-2}}, \text{ A 正确;}$$

B. 由图可知， $0 \sim t_1$ 时间段，生成 M 和 N 的物质的量相同，由此可知，生成 M 和 N 的平均反应速率相等，

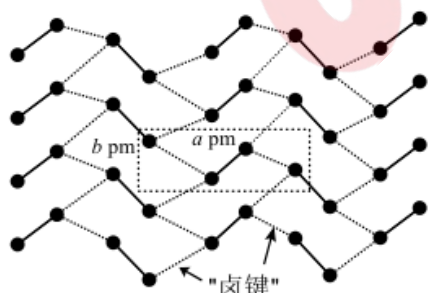
B 正确；

C. 若加入催化剂， k_1 增大，更有利于生成 M，则 x_1 变大，但催化剂不影响平衡移动， $x_{M,平衡}$ 不变，C 错误；

D. 若 $A(g) \rightarrow M(g)$ 和 $A(g) \rightarrow N(g)$ 均为放热反应，升高温度，两个反应均逆向移动，A 的物质的量分数变大，即 $x_{A,平衡}$ 变大，D 正确；

故选 C。

12. 碘晶体为层状结构，层间作用为范德华力，层间距为 $d \text{ pm}$ 。下图给出了碘的单层结构，层内碘分子间存在“卤键”（强度与氢键相近）。 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是



A. 碘晶体是混合型晶体

B. 液态碘单质中也存在“卤键”

C. 127g 碘晶体中有 N_A 个“卤键”

D. 碘晶体的密度为 $\frac{2 \times 254}{abd \times N_A \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

【答案】A

【解析】

【详解】A. 碘晶体中，分子间是“卤键”(类似氢键)，层与层间是范德华力，与石墨不同(石墨层内只存在共价键)所以碘晶体是分子晶体，A 错误；

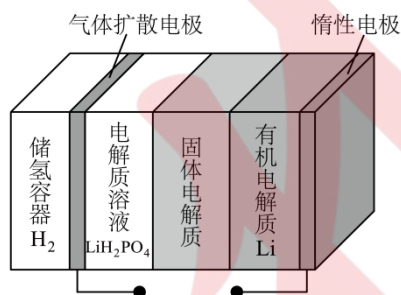
B. 由图可知，题目中的“卤键”类似分子间作用力，只不过强度与氢键接近，则液态碘单质中也存在类似的分子间作用力，即“卤键”，B 正确；

C. 由图可知，每个 I_2 分子能形成 4 条“卤键”，每条“卤键”被 2 个碘分子共用，所以每个碘分子能形成 2 个“卤键”，127g 碘晶体物质的量是 0.5mol，“卤键”的个数是 $0.5 \text{mol} \times 2 \times N_A \text{mol}^{-1} = N_A$ ，C 正确；

D. 碘晶体为层状结构，所给区间内 4 个碘原子处于面心，则每个晶胞中碘原子的个数是 $8 \times \frac{1}{2} = 4$ ，晶胞的体积是 $abc \times 10^{-30} \text{cm}^3$ ，密度是 $\frac{2 \times 254}{abd \times N_A \times 10^{-30}} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，D 正确；

故选 A。

13. 研究人员开发出一种锂-氢可充电电池(如图所示)，使用前需先充电，其固体电解质仅允许 Li^+ 通过。下列说法正确的是



A. 放电时电解质溶液质量减小

B. 放电时电池总反应为 $H_2 + 2Li = 2LiH$

C. 充电时 Li^+ 移向惰性电极

D. 充电时每转移 1mol 电子， $c(H^+)$ 降低 $1 \text{mol} \cdot L^{-1}$

【答案】C

【解析】

【分析】金属锂易失去电子，则放电时，惰性电极为负极，气体扩散电极为正极，电池在使用前需先充电，目的是将 LiH_2PO_4 解离为 Li^+ 和 H_2PO_4^- ，则充电时，惰性电极为阴极，电极的反应为：

$\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}$ ，阳极为气体扩散电极，电极反应： $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{PO}_4^- = 2\text{H}_3\text{PO}_4$ ，放电时，惰性电极为负极，电极反应为： $\text{Li} - \text{e}^- = \text{Li}^+$ ，气体扩散电极为正极，电极反应为

$2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2 \uparrow$ ，据此解答。

【详解】A. 放电时， Li^+ 会通过固体电解质进入电解质溶液，同时正极会生成 H_2 进入储氢容器，当转移 2mol 电子时，电解质溶液质量增加 $7\text{g/mol} \times 2\text{mol} - 1\text{mol} \times 2\text{g/mol} = 12\text{g}$ ，即电解质溶液质量会增大，A 错误；

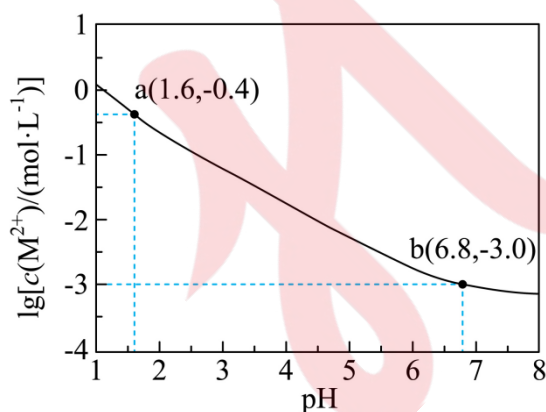
B. 放电时，由分析中的正、负电极反应可知，总反应为 $2\text{Li} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{LiH}_2\text{PO}_4$ ，B 错误；

C. 充电时， Li^+ 向阴极移动，则 Li^+ 向惰性电极移动，C 正确；

D. 充电时每转移 1mol 电子，会有 1molH^+ 与 H_2PO_4^- 结合生成 H_3PO_4 ，但不知道电解液体积，无法计算 $c(\text{H}^+)$ 降低了多少，D 错误；

故选 C。

14. H_2A 是二元弱酸， M^{2+} 不发生水解。25°C 时，向足量的难溶盐 MA 粉末中加入稀盐酸，平衡时溶液中 $\lg\left[\frac{c(\text{M}^{2+})}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})}\right]$ 与 pH 的关系如下图所示。



已知 25°C 时， $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-1.6}$ ， $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-6.8}$ ， $\lg 2 = 0.3$ 。下列说法正确的是

A. 25°C 时， MA 的溶度积常数 $K_{sp}(\text{MA}) = 10^{-6.3}$

B. pH=1.6 时，溶液中 $c(\text{M}^{2+}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-})$

C. pH=4.5 时, 溶液中 $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$

D. pH=6.8 时, 溶液中 $c(\text{H}^+) + 2c(\text{HA}^-) + c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$

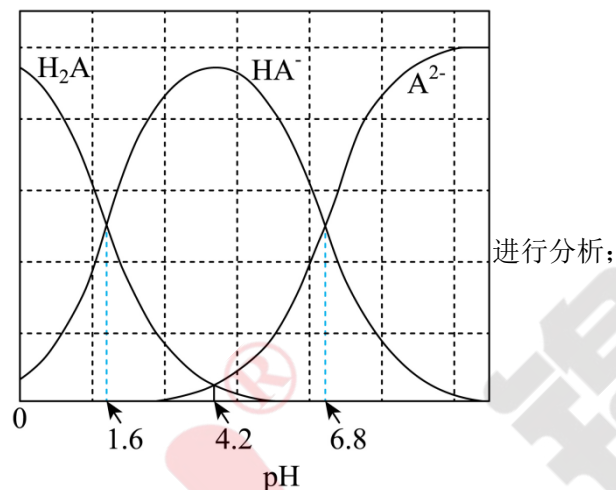
【答案】A

【解析】

【分析】MA 存在沉淀溶解平衡: $\text{MA}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{M}^{2+}(\text{aq}) + \text{A}^{2-}(\text{aq})$, 向足量难溶盐 MA 粉末中加入稀盐酸, 发生反应 $\text{A}^{2-} + \text{H}^+ = \text{HA}^-$, 继续加盐酸发生反应 $\text{HA}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{A}$, 由, $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-1.6}$ 可

知, 当 $c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{HA}^-)$ 时, pH=1.6, $K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = 10^{-6.8}$, 则 $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-)$ 时, pH=6.8,

$K_{a1} \cdot K_{a2} = \frac{c(\text{A}^{2-}) \times c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{A})} = 10^{-8.4}$, 当 $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{H}_2\text{A})$ 时, pH=4.2, 则可将图像转化为



【详解】A. 溶液中存在物料守恒: $c(\text{M}^{2+}) = c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})$, 当 pH=6.8 时,

$c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$, $c(\text{H}_2\text{A})$ 很低, 可忽略不计, 则 $c(\text{M}^{2+}) = 2c(\text{A}^{2-}) = 10^{-3}$,

$K_{sp}(\text{MA}) = c(\text{M}^{2+}) \cdot c(\text{A}^{2-}) = 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 10^{-6}$, $p[K_{sp}(\text{MA})] = -6 - \lg 2 = -6.3$, 则

$K_{sp}(\text{MA}) = 10^{-6.3}$, A 正确;

B. 根据物料守恒: $c(\text{M}^{2+}) = c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})$, $c(\text{M}^{2+}) > c(\text{HA}^-)$, 由图像可知, pH=1.6 时, $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-})$ 成立, 由电荷守恒:

$c(\text{H}^+) + 2c(\text{M}^{2+}) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$, 结合物料守恒, 约掉 $c(\text{HA}^-)$ 得到

$c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{H}^+) + c(\text{M}^{2+}) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$, 由图像可知, $c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$ 且

$c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{M}^{2+}) < c(\text{Cl}^-)$, 故离子浓度顺序: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{M}^{2+}) > c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-})$, B

错误；

C. 由图像可知， $\text{pH}=4.5$ 时，溶液中 $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$ ，C 错误；

D. $\text{pH}=6.8$ 时， $c(\text{HA}^-) = c(\text{A}^{2-})$ ，根据电荷守恒关系：

$c(\text{H}^+) + 2c(\text{M}^{2+}) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ ，将物料守恒代入，约掉 $c(\text{M}^{2+})$ 得到

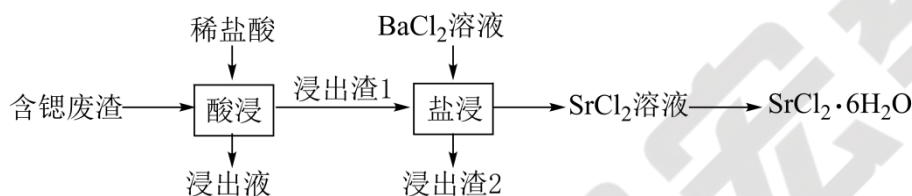
$c(\text{H}^+) + 2[c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})] = c(\text{Cl}^-) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ ，化简得到

$c(\text{H}^+) + 2c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，D 错误；

故选 A。

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. 某含锶(Sr)废渣主要含有 SrSO_4 、 SiO_2 、 CaCO_3 、 SrCO_3 和 MgCO_3 等，一种提取该废渣中锶的流程如下图所示。



已知 25°C 时， $K_{\text{sp}}(\text{SrSO}_4) = 10^{-6.46}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 10^{-9.97}$

回答下列问题：

(1) 锶位于元素周期表第五周期第 II A 族。基态原子价电子排布式为_____。

(2) “浸出液”中主要的金属离子有 Sr^{2+} 、_____ (填离子符号)。

(3) “盐浸”中 SrSO_4 转化反应的离子方程式为_____； 25°C 时，向 0.01 mol SrSO_4 粉末中加入 $100 \text{ mL } 0.11 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ BaCl}_2$ 溶液，充分反应后，理论上溶液中 $c(\text{Sr}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_4^{2-}) = \text{_____} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$ (忽略溶液体积的变化)。

(4) 其他条件相同时，盐浸 2h，浸出温度对锶浸出率的影响如图 1 所示。随温度升高锶浸出率增大的原因是_____。

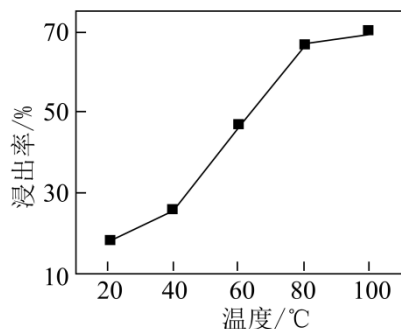


图1

(5) “漫出渣 2”中主要含有 SrSO_4 、_____ (填化学式)。

(6) 将窝穴体 a (结构如图 2 所示) 与 K^+ 形成的超分子加入 “浸出液” 中，能提取其中的 Sr^{2+} ，原因是

_____。

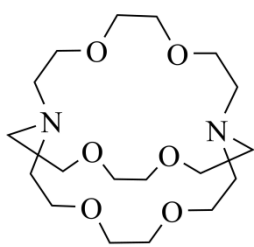


图2

(7) 由 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制备无水 SrCl_2 的最优方法是_____ (填标号)。

- a. 加热脱水 b. 在 HCl 气流中加热 c. 常温加压 d. 加热加压

【答案】(1) $5s^2$

(2) Ca^{2+} 、 Mg^{2+}

(3) ①. $\text{SrSO}_4(\text{s}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{Sr}^{2+}(\text{aq})$ ②. $10^{-8.97}$

(4) $\text{SrSO}_4(\text{s}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{Sr}^{2+}(\text{aq})$ 为吸热反应，升高温度平衡正向移动，所以锶浸出率增大

(5) BaSO_4 、 SiO_2

(6) Sr^{2+} 具有更多的空轨道，能够与更多的 N、O 形成配位键，形成超分子后，结构更稳定 (7) a

【解析】

【分析】含锶(Sr)废渣主要含有 SrSO_4 、 SiO_2 、 CaCO_3 、 SrCO_3 和 MgCO_3 等，加入稀盐酸酸浸，碳酸盐溶解进入滤液，浸出渣 1 中含有 SrSO_4 、 SiO_2 ，加入 BaCl_2 溶液，发生沉淀转化，

$\text{SrSO}_4(\text{s}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{Sr}^{2+}(\text{aq})$ ，得到 SrCl_2 溶液，经过系列操作得到 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体；

【小问 1 详解】

锶位于元素周期表第五周期第 II A 族，基态原子价电子排布式为 5s^2 ；

【小问 2 详解】

由分析可知，碳酸盐均能溶于盐酸，“浸出液”中主要的金属离子有 Sr^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ；

【小问 3 详解】

由分析可知，“盐浸”中发生沉淀的转化，离子方程式：

$\text{SrSO}_4(\text{s}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{Sr}^{2+}(\text{aq})$ ；该反应的平衡常数

$$K = \frac{c(\text{Sr}^{2+})}{c(\text{Ba}^{2+})} = \frac{c(\text{Sr}^{2+})c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{Ba}^{2+})c(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{SrSO}_4)}{K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)} = \frac{10^{-6.46}}{10^{-9.97}} = 10^{3.51}$$
，平衡常数很大，近似认为 SrSO_4 完

全转化，溶液中剩余 $n(\text{Ba}^{2+}) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ，则 $c(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)}{c(\text{Ba}^{2+})} = 10^{-7.97} \text{ mol/L}$ ，列三段式：

	$\text{SrSO}_4(\text{s})$	+	$\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$	\rightleftharpoons	$\text{BaSO}_4(\text{s})$	+	$\text{Sr}^{2+}(\text{aq})$	
初始/mol	0.01		0.011				0	
变化/mol	0.01		0.01				0.01	，理论上溶液中
平衡/mol			0.001				0.01	

$$c(\text{Sr}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_4^{2-}) = 10^{-7.97} \text{ mol/L} \times 10^{-1} \text{ mol/L} = 10^{-8.97} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^2$$
；

【小问 4 详解】

随温度升高锶浸出率增大，原因是离子半径： $\text{Ba}^{2+} > \text{Sr}^{2+}$ ，晶格能： $\text{SrSO}_4 > \text{BaSO}_4$ ，则

$\text{SrSO}_4(\text{s}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{Sr}^{2+}(\text{aq})$ 为吸热反应，升高温度平衡正向移动，所以锶浸出率增大；

【小问 5 详解】

“盐浸”时发生沉淀的转化，生成了 BaSO_4 ， SiO_2 不参与反应，故浸出渣 2”中主要含有 SrSO_4 、 BaSO_4 、 SiO_2 ；

【小问 6 详解】

窝穴体 a 与 K^+ 形成的超分子加入“浸出液”中，能提取其中的 Sr^{2+} ，原因是 Sr^{2+} 具有更多的空轨道，能够与更多的 N、O 形成配位键，形成超分子后，结构更稳定；

【小问 7 详解】

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 为强碱，则 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 也是强碱， Sr^{2+} 不水解，排除 b，由平衡移动原理可知 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制备无水 SrCl_2 的方法加压不利于脱水，排除 c、d，故选 a。

16. 侯氏制碱法以 NaCl 、 CO_2 和 NH_3 为反应物制备纯碱。某实验小组在侯氏制碱法基础上，以 NaCl 和 NH_4HCO_3 为反应物，在实验室制备纯碱，步骤如下：

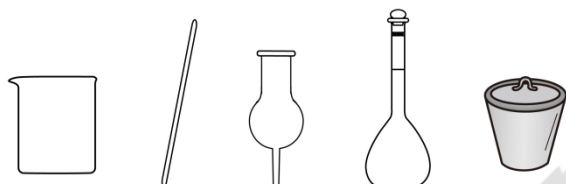
①配制饱和食盐水；

②在水浴加热下，将一定量研细的 NH_4HCO_3 ，加入饱和食盐水中，搅拌，使 NH_4HCO_3 溶解，静置，析出 NaHCO_3 晶体；

③将 NaHCO_3 晶体减压过滤、煅烧，得到 Na_2CO_3 固体。

回答下列问题：

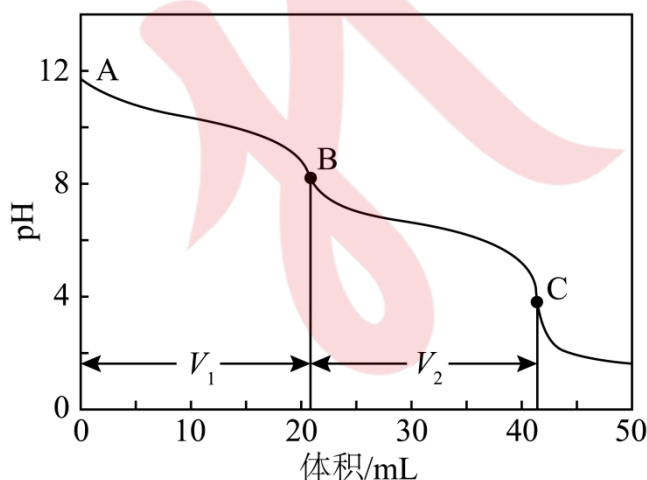
(1) 步骤①中配制饱和食盐水，下列仪器中需要使用的有_____ (填名称)。



(2) 步骤②中 NH_4HCO_3 需研细后加入，目的是_____。

(3) 在实验室使用 NH_4HCO_3 代替 CO_2 和 NH_3 制备纯碱，优点是_____。

(4) 实验小组使用滴定法测定了产品的成分。滴定过程中溶液的 pH 随滴加盐酸体积变化的曲线如下图所示。



i. 到达第一个滴定终点 B 时消耗盐酸 $V_1\text{mL}$ ，到达第二个滴定终点 C 时又消耗盐酸 $V_2\text{mL}$ 。 $V_1=V_2$ ，所得产品的成分为_____ (填标号)。

a. Na_2CO_3 b. NaHCO_3 c. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 d. Na_2CO_3 和 NaOH

ii. 到达第一个滴定终点前，某同学滴定速度过快，摇动锥形瓶不均匀，致使滴入盐酸局部过浓。该同学所记录的 V_1' _____ V_1 (填 “>” “<” 或 “=”)。

(5) 已知常温下 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的溶解度分别为 30.7g 和 10.3g。向饱和 Na_2CO_3 溶液中持续通入 CO_2 气体会产生 NaHCO_3 晶体。实验小组进行相应探究：

实验	操作	现象
a	将 CO_2 匀速通入置于烧杯中的 20mL 饱和 Na_2CO_3 溶液，持续 20min，消耗 600mL CO_2	无明显现象
b	将 20mL 饱和 Na_2CO_3 溶液注入充满 CO_2 的 500mL 矿泉水瓶中，密闭，剧烈摇动矿泉水瓶 1~2min，静置	矿泉水瓶变瘪，3min 后开始有白色晶体析出

i. 实验 a 无明显现象的原因是_____。

ii. 析出的白色晶体可能同时含有 NaHCO_3 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。称取 0.42g 晾干后的白色晶体，加热至恒重，将产生的气体依次通过足量的无水 CaCl_2 和 NaOH 溶液， NaOH 溶液增重 0.088g，则白色晶体中 NaHCO_3 的质量分数为_____。

【答案】(1) 烧杯、玻璃棒

(2) 加快 NH_4HCO_3 溶解、加快 NH_4HCO_3 与 NaCl 反应

(3) 工艺简单、绿色环保、制备产品的效率较高、原料利用率较高

(4) ①. a ②. >

(5) ①. CO_2 在饱和 Na_2CO_3 溶液中的溶解速率小、溶解量小，且两者发生反应的速率也较小，生成的 NaHCO_3 的量较少， NaHCO_3 在该溶液中没有达到过饱和状态，故不能析出晶体 ②. 80%

【解析】

【分析】本题以 NaCl 和 NH_4HCO_3 为反应物，在实验室制备纯碱。考查了配制饱和溶液的方法及所用的试剂；用 NH_4HCO_3 代替 CO_2 和 NH_3 ，使工艺变得简单易行，原料利用率较高，且环保、制备效率较高；滴定分析中利用了碳酸钠与盐酸反应分步进行，根据两个滴定终点所消耗的盐酸用量分析产品的成分；通过对比实

验可以发现 CO_2 的充分溶解对 NaHCO_3 的生成有利。

【小问 1 详解】

步骤①中配制饱和食盐水，要在烧杯中放入一定量的食盐，然后向其中加入适量的水并用玻璃棒搅拌使其恰好溶解，因此需要使用的有烧杯和玻璃棒。

【小问 2 详解】

固体的颗粒越小，其溶解速率越大，且其与其他物质反应的速率越大，因此，步骤②中 NH_4HCO_3 需研细后加入，目的是加快 NH_4HCO_3 溶解、加快 NH_4HCO_3 与 NaCl 反应。

【小问 3 详解】

CO_2 和 NH_3 在水中可以发生反应生成 NH_4HCO_3 ，但是存在气体不能完全溶解、气体的利用率低且对环境会产生不好的影响，因此，在实验室使用 NH_4HCO_3 代替 CO_2 和 NH_3 制备纯碱，其优点是工艺简单、绿色环保、制备产品的效率较高、原料利用率较高。

【小问 4 详解】

- i. 根据图中的曲线变化可知，到达第一个滴定终点 B 时，发生的反应为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ ，消耗盐酸 $V_1\text{mL}$ ；到达第二个滴定终点 C 时，发生的反应为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，又消耗盐酸 $V_2\text{mL}$ ，因为 $V_1 = V_2$ ，说明产品中不含 NaHCO_3 和 NaOH ，因此，所得产品的成分为 Na_2CO_3 ，故选 a。
- ii. 到达第一个滴定终点前，某同学滴定速度过快，摇动锥形瓶不均匀，致使滴入盐酸局部过浓，其必然会使一部分 Na_2CO_3 与盐酸反应生成 CO_2 ，从而使得 V_1 偏大、 V_2 偏小，因此，该同学所记录的 $V_1' > V_1$ 。

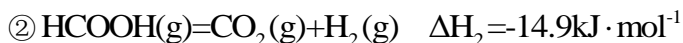
【小问 5 详解】

- i. 实验 a 无明显现象的原因是： CO_2 在饱和 Na_2CO_3 溶液中的溶解速率小、溶解量小，且两者发生反应的速率也较小，生成的 NaHCO_3 的量较少， NaHCO_3 在该溶液中没有达到过饱和状态，故不能析出晶体。
- ii. 析出的白色晶体可能同时含有 NaHCO_3 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。称取 0.42g 晾干后的白色晶体，加热至恒重，将产生的气体依次通过足量的无水 CaCl_2 和 NaOH 溶液。 NaHCO_3 受热分解生成的气体中有 H_2O 和 CO_2 ，而 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 分解产生的气体中只有 H_2O ，无水 CaCl_2 可以吸收分解产生的 H_2O ， NaOH 溶液可以吸收分解产生的 CO_2 ； NaOH 溶液增重 0.088g，则分解产生的 CO_2 的质量为 0.088g，其物质

的量为 $\frac{0.088\text{g}}{44\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.002\text{mol}$ ，由分解反应可知， NaHCO_3 的物质的量为 0.004mol ，则白色晶体中

NaHCO_3 的质量为 $0.004\text{mol} \times 84\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.336\text{g}$ ，故其质量分数为 $\frac{0.336}{0.42} \times 100\% = 80\%$ 。

17. I. 通过甲酸分解可获得超高纯度的 CO 。甲酸有两种可能的分解反应：

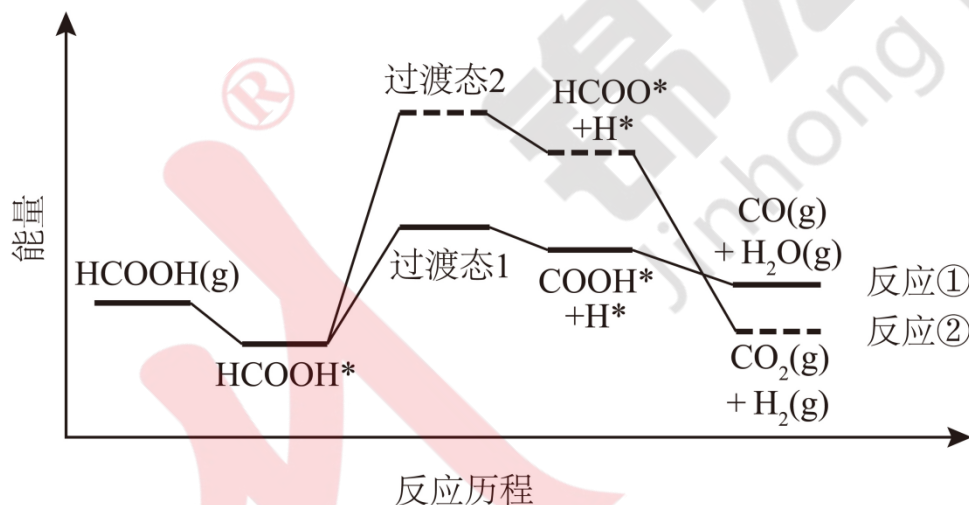


(1) 反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

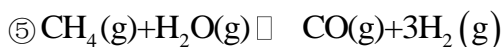
(2) 一定温度下，向恒容密闭容器中通入一定量的 $\text{HCOOH}(\text{g})$ ，发生上述两个分解反应下列说法中能表明反应达到平衡状态的是 (填标号)。

- a. 气体密度不变 b. 气体总压强不变
c. $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的浓度不变 d. CO 和 CO_2 的物质的量相等

(3) 一定温度下，使用某催化剂时反应历程如下图，反应①的选择性接近 100%，原因是 ；升高温度，反应历程不变，反应①的选择性下降，可能的原因是 。



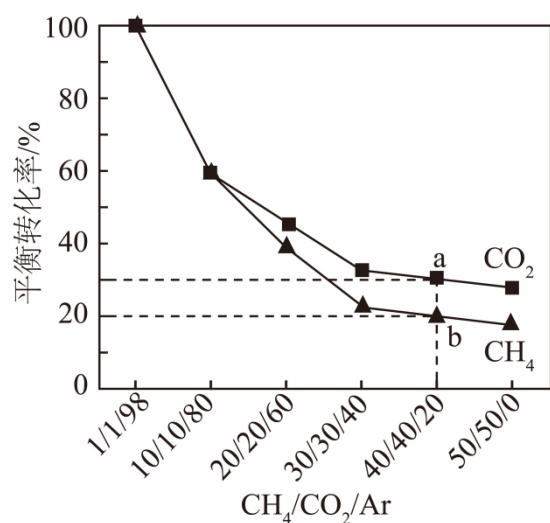
II. 甲烷和二氧化碳重整是制取合成气(CO 和 H_2)的重要方法，主要反应有：



(4) 恒温恒容条件下，可提高 CH_4 转化率的措施有 (填标号)。

- a. 增加原料中 CH_4 的量 b. 增加原料中 CO_2 的量 c. 通入 Ar 气

(5) 恒温恒压密闭容器中，投入不同物质的量之比的 $\text{CH}_4/\text{CO}_2/\text{Ar}$ 混合气，投料组成与 CH_4 和 CO_2 的平衡转化率之间的关系如下图。



- i. 投料组成中 Ar 含量下降，平衡体系中 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2)$ 的值将_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。
- ii. 若平衡时 Ar 的分压为 $p \text{ kPa}$ ，根据 a、b 两点计算反应⑤的平衡常数 $K_p = \text{_____} (\text{kPa})^2$ (用含 p 的代数式表示， K_p 是用分压代替浓度计算的平衡常数，分压=总压×物质的量分数)。

【答案】(1) -41.2

(2) bc (3) ①. 原因是反应①的活化能低，反应②活化能高，反应②进行的速率慢 ②. 催化剂在升温时活性降低或升温时催化剂对反应②更有利

(4) b (5) ①. 增大 ②. $0.675p^2$

【解析】

【小问 1 详解】

由盖斯定律，② - ① 可以得到目标反应，则
 $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1 = -14.9 \text{ kJ/mol} - 26.3 \text{ kJ/mol} = -41.2 \text{ kJ/mol}$ ；

【小问 2 详解】

- a. 气体质量是定值，体积是固定的，密度始终不变，气体密度不变，不能说明达到平衡状态；
- b. 两个反应均为气体体积增大的反应，则随着反应进行，压强变大，压强不变是平衡状态；
- c. 气体浓度不变是平衡状态的标志，则 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 浓度不变，是平衡状态；
- d. CO 和 CO_2 物质的量相等，不能说明其浓度不变，不能判断达到平衡状态；

故选 bc；

【小问 3 详解】

反应①的选择性接近 100%，原因是反应①的活化能低，反应②活化能高，反应②进行的速率慢，所以反应①的选择性接近 100%；反应①是吸热反应，升高温度平衡会正向移动，会有利于反应①，但反应①选择性下降，可能原因是催化剂在升温时活性降低或升温时催化剂对反应②更有利；

【小问 4 详解】

- a. 增加原料中 CH_4 的量， CH_4 自身转化率降低；
- b. 增大原料中 CO_2 的量， CH_4 转化率增大；
- c. 通入 Ar，各物质浓度不变，平衡不移动， CH_4 转化率不变；

故选 b；

【小问 5 详解】

如图可知，恒压时，随着 Ar 含量上升(图像从右到左)，反应物的分压减小，相当于减压，平衡正向移动，压强不影响反应④平衡移动；则随着 Ar 含量下降，反应③和⑤平衡逆向移动，但甲烷的转化率下降的更快，而反应①甲烷二氧化碳转化率相同，说明反应⑤逆移程度稍小，但 CO 减小的少，则 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2)$ 增大；

设初始投料： $n(\text{CH}_4)=4\text{mol}$ 、 $n(\text{CO}_2)=4\text{mol}$ 、 $n(\text{Ar})=2\text{mol}$ ，平衡时，甲烷转化率为 20%，二氧化碳的转化率为 30%，则平衡时：

$$n(\text{CH}_4)=4\text{mol}-4\text{mol}\times 20\%=3.2\text{mol}；$$

$$n(\text{CO}_2)=4\text{mol}-4\text{mol}\times 30\%=2.8\text{mol}；$$

$$\text{根据碳元素守恒：} n(\text{CO})=8\text{mol}-n(\text{CH}_4)-n(\text{CO}_2)=8\text{mol}-3.2\text{mol}-2.8\text{mol}=2\text{mol}；$$

$$\text{根据氧元素守恒：} n(\text{H}_2\text{O})=8\text{mol}-n(\text{CO})-2n(\text{CO}_2)=8\text{mol}-2\text{mol}-2\times 2.8\text{mol}=0.4\text{mol}；$$

$$\text{根据氢元素守恒：} n(\text{H}_2)=8\text{mol}-2n(\text{CH}_4)-n(\text{H}_2\text{O})=8\text{mol}-2\times 3.2\text{mol}-0.4\text{mol}=1.2\text{mol}；$$

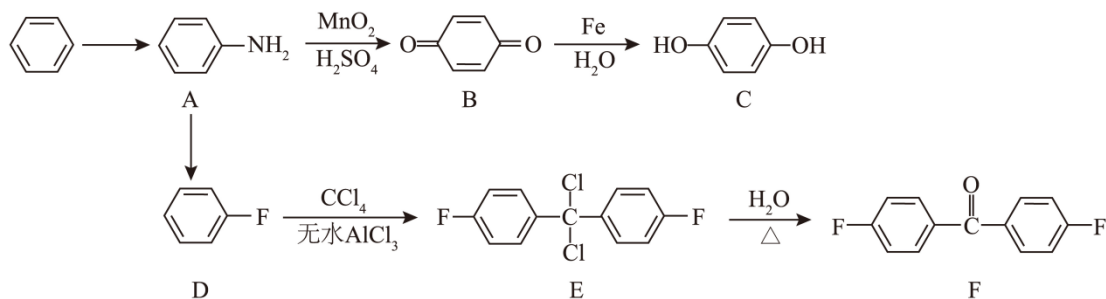
平衡时，气体总物质的量为 $3.2\text{mol}+2.8\text{mol}+2\text{mol}+0.4\text{mol}+1.2\text{mol}+2\text{mol}=11.6\text{mol}$ ，Ar 的分压为

$$p\text{kPa}，\text{则总压为 } 5.8\text{kPa}，p(\text{H}_2)=\frac{1.2}{11.6}\times 5.8\text{kPa}=0.6\text{kPa}、p(\text{CO})=\frac{2}{11.6}\times 5.8\text{kPa}=p\text{kPa}、$$

$$p(\text{CH}_4)=\frac{3.2}{11.6}\times 5.8\text{kPa}=1.6\text{kPa}、p(\text{H}_2\text{O})=\frac{0.4}{11.6}\times 5.8\text{kPa}=0.2\text{kPa}，\text{反应⑤的平衡常数}$$

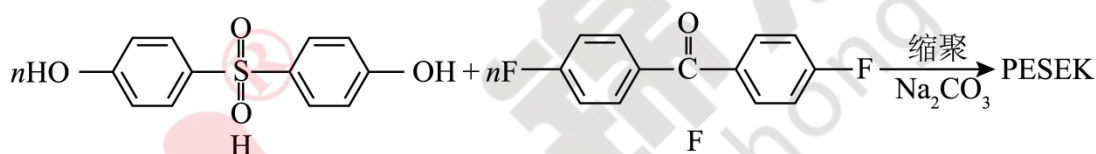
$$K_p=\frac{(0.6p)^3\times p}{1.6p\times 0.2p}(kpa)^2=0.675p^2(kpa)^2。$$

18. 有机化合物 C 和 F 是制造特种工程塑料的两种重要单体，均可以苯为起始原料按下列路线合成(部分反应步骤和条件略去)：



回答下列问题：

- (1) B 中含氧官能团名称为_____；B→C 的反应类型为_____。
- (2) 已知 A→B 反应中还生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 MnSO_4 ，写出 A→B 的化学方程式_____。
- (3) 脂肪烃衍生物 G 是 C 的同分异构体，分子中含有羟甲基($-\text{CH}_2\text{OH}$)，核磁共振氢谱有两组峰。G 的结构简式为_____。
- (4) 下列说法错误的是_____(填标号)。
- a. A 能与乙酸反应生成酰胺 b. B 存在 2 种位置异构体
- c. D→E 反应中， CCl_4 是反应试剂 d. E→F 反应涉及取代过程
- (5) 4, 4'-二羟基二苯砜(H)和 F 在一定条件下缩聚，得到性能优异的特种工程塑料——聚醚砜醚酮 (PESEK)。写出 PESEK 的结构简式_____。

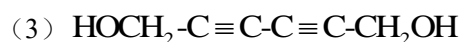
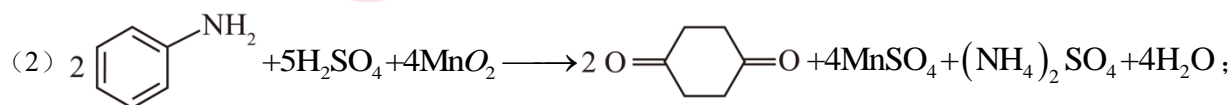


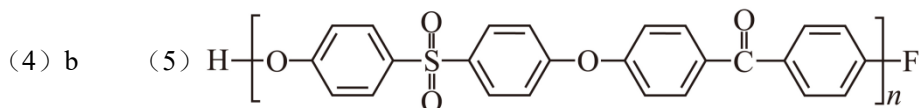
- (6) 制备 PESEK 反应中，单体之一选用芳香族氟化物 F，而未选用对应的氯化物，可能的原因是_____。
- (7) 已知酮可以被过氧酸(如间氯过氧苯甲酸，MCPBA)氧化为酯：



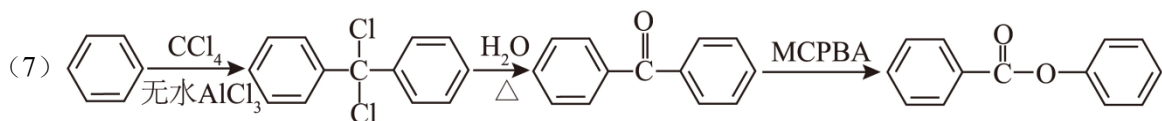
参照题干合成路线，写出以苯为主要原料制备苯甲酸苯酯($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_6\text{H}_5$)的合成路线_____ (其他试剂任选)。

【答案】(1) ①. 酮羰基 ②. 还原反应





(6) 电负性：F>Cl，C-F 键极性更大，易断裂，容易与 H 发生缩聚反应



【解析】

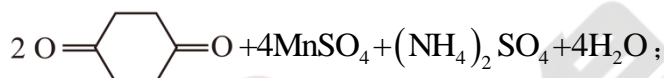
【分析】A 发生氧化反应生成 B，B 发生还原反应生成 C，A 发生取代反应生成 C，2 个 C 分子取代了 CCl_4 中的两个氯原子生成了 E，E 中的两个氯原子发生水解反应，一个碳原子上连接两个羟基不稳定，会脱水形成酮羰基得到 F，据此解答；

【小问 1 详解】

由 B 的结构简式可知，其含氧官能团名称为酮羰基；B 的不饱和度为 5，C 的不饱和度为 4，属于加氢的反应，为还原反应；

【小问 2 详解】

A→B 还会生成硫酸铵和硫酸锰，根据原子守恒，配平反应 $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnO}_2 \rightarrow$

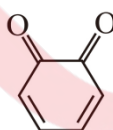


【小问 3 详解】

G 是 C 的同分异构体，G 的不饱和度为 4，碳原子数为 6，含有 $-\text{CH}_2\text{OH}$ ，则其不可能含有苯环，核磁共振氢谱只有两组峰，满足条件的结构简式为 $\text{HOCH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$ ；

【小问 4 详解】

a. A 中含有氨基，能和乙酸发生取代反应生成酰胺基，a 正确；

b. B 的位置异构体只有 1 种，如图：，b 错误；

c. D→E 的反应中，氟苯取代了 CCl_4 中的两个氯原子， CCl_4 是反应物，c 正确；

d. E→F 的反应中，涉及卤代烃的水解(取代)反应，d 正确；

故选 b；

【小问 5 详解】

H 的结构简式为 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ ，与 F 发生缩聚反应时，H 中羟基的 O-H 键断裂，F 中

的 C-F 键断裂，缩聚产物结构简式为 $\text{H} \left[\text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 \right]_n \text{F}$ ；

【小问 6 详解】

电负性：F > Cl，C-F 键极性更大，易断裂，容易与 H 发生缩聚反应，所以不选择对应的氯化物；

【小问 7 详解】

根据已知的反应可知，得到苯甲酸苯酯，需要合成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_6\text{H}_5$ ，模仿 D→F 的合成路线，苯在无

水 AlCl_3 作用下与 CCl_4 发生取代反应生成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CCl}_2\text{C}_6\text{H}_5$ ，再发生 E→F 的反应得到

$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_6\text{H}_5$ ，具体合成路线为

