

2023~2024 学年度上期高中 2021 级入学联考 化学参考答案及评分标准

一、选择题：本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 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。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	A	A	D	C	B	A	B	D
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	C	B	A	D	B	C	D	A	C	B

二、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

注意：1. 本试卷中其他合理答案，可参照此评分标准酌情给分。

2. 方程式未写条件或条件不完全、不写“↓”或“↑”均扣一分，不配平不得分。

21. (每空 2 分，共 14 分)

(1) 氧化性和还原(性) (1 个 1 分，2 分)

(2) $O < N < C < S$ (答到“ $S < C < N < O$ ”给 1 分，2 分) $6N_A$ (或 3.612×10^{24})

(3) $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4NO + 6H_2O$

(4) BD (1 个 1 分，2 分)

(5) $2NO_3^- + 12H^+ + 10e^- = N_2\uparrow + 6H_2O$ 0.5

22. (除标注外，每空 1 分，共 10 分)

(1) BCD (对 2 个给 1 分，对 1 个不给分，2 分)

(2) 羧基 6

(3) 低 两者结构相似，乙酸的相对分子质量比十八酸的小，范德华力小，该物质的熔点低 (或乙酸与十八酸互为同系物，碳原子数越少，熔点越低) (2 分)

(4) 相同羧基数目，羧基连接的烷基越大，其 K_a 越小，该酸的酸性越弱 (与后一空位置可交换)
相同羧基数目，与羧基相连的 C 原子上连接的 Cl 原子越多， K_a 越大，该酸的酸性越强

(5) $HCOOCH_3$

23. (除标注外，每空 1 分，共 8 分)

(1) $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2\uparrow$ (2 分)

(2) 保持温度不变 (或恢复至室温)

(3) 托盘天平 (答到“电子天平”也给分，1 分)

(4) BACFDE

(5) D (2 分)

(6) D

24. (除标注外，每空 2 分，共 9 分)

(1) Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 HCO_3^- (错 1 个扣 1 分，2 分)

I^- 、 SO_4^{2-} (1 个 1 分，2 分) Cl^- (1 分)

(2) 焰色反应 (或焰色试验，1 分)

(3) 防止生成氢氧化铝胶体不利于沉淀的产生 (1 分)

(4) 0.5

25. (除标注外，每空 2 分，共 9 分)

(1) 将 C 转化为 CO_2 气体除去 (答到“将 C 转化为碳的氧化物除去”也给分) 分液 (1 分)

(2) ① $3Pt + 16Cl^- + 2ClO_3^- + 12H^+ = 3[PtCl_6]^{2-} + 6H_2O$ (配平 1 分，答到“ H^+ ”1 分，2 分)

② 1:3

③ Cl

26. (除标注外，每空 2 分，共 10 分)

(1) +260.5 BC (1 个 1 分，2 分)

(2) 低温 (1 分)

(3) $T_1 > T_2 > T_3$ (1 分) 总压不变的条件下， H_2S 的物质的量分数增大， H_2S 的分压增大 (相当于加压)，平衡逆向移动， H_2S 的平衡转化率减小

(4) 1.25

【解析】

1. D

Al_2O_3 不是金属材料, A 错误; 草木灰(主要成分是 K_2CO_3) 和铵态氮肥混合使用会发生双水解减弱肥效, B 错误; “从沙滩到用户”是指将二氧化硅制成晶体硅, 且用作半导体材料的是 Si, C 错误; $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和小苏打均可中和胃酸, 用于治疗胃酸过多, D 正确; 故选 D。

2. C

CHCl_3 的电子式为 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}:\text{C}:\text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$, A 错误; HClO 的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$, B 错误; 乙烯的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, D 错误; 故选 C。

3. A

干冰是非电解质, Na_2O_2 不是碱性氧化物, B 错误; 冰醋酸为纯净物, 氨水是混合物, 不是电解质, C 错误; Al_2O_3 是两性氧化物, D 错误; 故选 A。

4. A

该物质的分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$, A 错误; 故选 A。

5. D

用足量烧碱溶液吸收 7.1 g Cl_2 , 转移电子数为 $0.1N_A$, 故选 D。

6. C

已知 $\text{C}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1$, $\text{C}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$, 则 $\Delta H_1 > \Delta H_2$, A 错误; 甲烷的燃烧热 $\Delta H = -890.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则甲烷燃烧的热化学方程式中生成的 H_2O 应为液态, B 错误; 由反应 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 可知, 醋酸溶液与 NaOH 溶液恰好反应生成 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 时, 因为醋酸电离吸热, 放出的热量小于 57.3 kJ, C 正确; 反应过程中使用催化剂不影响反应热, D 错误; 故选 C。

7. B

Fe 可以从铜盐中置换出铜与用 FeCl_3 溶液腐蚀印刷电路板无因果关系, 故选 B。

8. A

沉淀质量最大是 SO_4^{2-} 完全沉淀的时候, A 正确; 将少量铁粉溶于稀硝酸中应生成 Fe^{3+} , B 错误; 用足量 NaOH 溶液吸收 SO_2 尾气应生成 SO_3^{2-} , C 错误; 少量 NaHCO_3 溶液与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应的离子反应方程式为 $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3\downarrow$, D 错误; 故选 A。

9. B

该反应是等体积反应, 增加 SiHCl_3 的浓度, 其转化率不变, A 错误; 及时分离出产物会使反应速率降低, C 错误; 充入稀有气体对反应速率和转化率均无影响, D 错误; 故选 B。

10. D

除去 O_2 中的 HCl 气体, 用饱和 NaHCO_3 溶液洗气, 会带来新杂质 CO_2 , 故选 D。

11. C

常温下, 向 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中加入少量 NH_4Cl 固体, NH_4Cl 溶液浓度变大, 酸性变强, $c(\text{H}^+)$ 变大, $K_w = c(\text{H}^+)\cdot c(\text{OH}^-)$ 不变, 故 $c(\text{OH}^-)$ 一定变小, C 变小; 电荷守恒 $c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+)$, A 不变; NH_4Cl 溶液浓度变大, $n(\text{NH}_4^+)$ 变大, B 变大; 物料守恒 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+)$, D 不变; 故选 C。

12. B

Na 不能一步转变为 NaHCO_3 , A 错误; Fe_2O_3 不能一步转变为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, C 错误; SiO_2 不能一步转变为 H_2SiO_3 , D 错误; 故选 B。

13. A

用图乙测定中和热, 未用环形玻璃搅拌棒, B 错误; 用图丙制备 NH_3 试管口应低于试管底, C 错误; 用图丁制备胆矾晶体, 应用蒸发皿, 不能用坩埚, D 错误; 故选 A。

14. D

据题目信息推出 X、Y、Z、M、N、Q 依次是 H、O、Na、Al、S、Cl, M 分别与 Y 和 Q 形成的化合物是 Al_2O_3 和 AlCl_3 , 分别具有离子键和共价键, 是不同的化学键, D 错误; 故选 D。

15. B

装置 A 中仪器 a 是圆底烧瓶，A 错误；应先由仪器 b 的下口通入冷水再对装置 B 进行加热，C 错误；装置 D 的作用是除去尾气和防止空气中的 H₂O 进入装置 C 使 NCl₃ 水解，D 错误；故选 B。

16. C

充电时，a 极发生还原反应，应接电源负极，C 错误；故选 C。

17. D

不能向浓硫酸中加水，A 错误；溴水和苯发生了萃取，而不是加成反应，B 错误；向双氧水中滴加某溶液，双氧水迅速产生气泡，有可能滴加的是氧化剂，C 错误；故选 D。

18. A

pH 相同的 CH₃COONa 溶液和 NaHCO₃ 溶液中，CH₃COONa 溶液浓度更大，前者 c(Na⁺) 更大，A 正确；pH 相同，等体积的 HCl 溶液和 H₂SO₄ 溶液，中和 NaOH 的能力相同，B 错误；pH 相同的 NH₄Cl 溶液和 CH₃COOH 溶液，前者水的电离程度更大，C 错误；向 AgCl 悬浊液中滴入饱和 NaCl 溶液，悬浊液中沉淀质量增大，D 错误；故选 A。

19. C

工作时，将电能转化为化学能的装置是乙，A 错误；该装置中电子流动方向是 a 电极→Y 电极，X 电极→b 电极，B 错误；理论上当甲池消耗 1 mol CH₃OH 时，乙池中产生的·OH 为 3 mol，C 正确；一段时间后，甲池中产生更多 H₂O，H⁺ 浓度减小，溶液的 pH 增大，D 错误；故选 C。

20. B

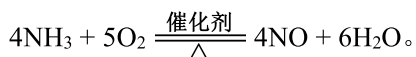
由图可知 H₂Y 第二步电离平衡常数为 10^{-4.3}，数量级为 10⁻⁵，B 错误；故选 B。

21.

(1) N 元素最低-3 价，最高+5 价，+2 价 N 元素的化合价可以升高、可以降低，则从氮元素的价态角度分析，NO 有氧化性和还原性。

(2) 根据同一周期从左往右原子半径依次减小，电子层数越多原子半径依次增大可知，S、C、O 和 N 四种元素的原子半径从小到大的顺序是 O < N < C < S，反应中 3 mol CO₂ ~ 12 mol e⁻ ~ 12N_A，则 1.5 mol CO₂ ~ 6N_A = 3.612 × 10²⁴。

(3) 在催化剂和加热的条件下，氨气的催化氧化生成一氧化氮和水，反应的化学方程式为：

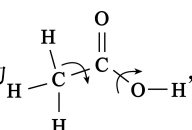


(4) A. 单质熔点与元素的金属性、非金属性强弱没有必然联系，A 不符合题意；B. 非金属元素的非金属性越强，其最高价氧化物对应的水化物的酸性越强，B 符合题意；C. 简单氢化物的沸点与元素的非金属性无关，C 不符合题意；D. 非金属性越强，其氢化物的稳定性越强，分解温度就越高，D 符合题意；故选 BD。

(5) 碳电极上的电极反应式为：2NO₃⁻ + 12H⁺ + 10e⁻ = N₂↑ + 6H₂O，若甲室处理 37.2 g NO₃⁻，物质的量 $n = \frac{m}{M} = \frac{37.2 \text{ g}}{62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.6 \text{ mol}$ ，2NO₃⁻ + 12H⁺ + 10e⁻ = N₂↑ + 6H₂O，转移电子 3 mol，由电子守恒得，电路中转移电子 3 mol，乙室中 2NH₄⁺ ~ N₂ ~ 6e⁻，则乙室可生成氮气物质的量 0.5 mol，故答案为 0.5。

22.

(1) 乙酸和乙醇均可与水互溶，A 不符合题意；乙酸可使紫色石蕊变红试液，B 符合题意；乙酸可与碳酸氢钠溶液反应产生 CO₂ 气体，C 符合题意；乙醇可使酸性 KMnO₄ 溶液褪色，D 符合题意，故选 BCD。

(2) 乙酸中含有一COOH 为羧基，乙酸的结构式为 ，C=O 直接相连的原子共面，同时单键旋转可使一个 H 原子在这一平面：4 + 1 + 1 = 6。

(3) 两者结构相似，乙酸的相对分子质量比十八酸的小，范德华力小，该物质的熔点低，或乙酸与十八酸互为同系物，碳原子数越少，熔点越低。

(4) 结合表格第一列数据分析，羧基连接的烷基越大其 K_a 越小，酸性越弱。结合第二列数据分析，羧基的相邻 C 原子上连接的 Cl 原子越多， K_a 越大，该酸的酸性越强。

(5) 乙酸的化学式为 $C_2H_4O_2$ ，同分异构体中能发生水解反应的结构简式为 $HCOOCH_3$ 。

23.

根据碳酸钙能和盐酸反应产生二氧化碳气体，结合图像中的有关数据和表格中数据计算出碳酸钙的质量，进而可以计算碳酸钙的质量分数，结合问题、物质的性质、实验原理分析解答。

(1) 碳酸钙和盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳，反应的离子方程式为 $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2\uparrow$ 。

(2) 因为反应是放热的，且压强受温度影响，所以在记录压强之前，反应系统需保持温度不变或恢复至室温。

(3) 固体称量需要天平，所以实验用到的定量仪器有压强传感器和托盘天平或电子天平。

(4) 配制物质的量浓度的溶液时，配制步骤是：B. 用量筒量取所需浓盐酸的体积，倒入烧杯中，再加入适量水，用玻璃棒慢慢搅动，使其混合均匀；A. 将已冷却的溶液沿玻璃棒注入容量瓶中；C. 用适量水洗涤烧杯 2~3 次，洗涤液均注入容量瓶中；F. 继续往容量瓶内小心加水，直到液面接近刻度 1~2 cm 处；D. 改用胶头滴管加水，使溶液凹液面恰好与刻度线相切；E. 将容量瓶盖紧，振荡，摇匀。

(5) 根据图像可知当碳酸钙的质量是 0.2 g 时，产生气体的压强是 0.095 atm，所以当产生气体的压强为 0.870 atm - 0.800 atm = 0.07 atm 时需要碳酸钙的质量是 $\frac{0.07 \text{ atm} \times 0.2 \text{ g}}{0.095 \text{ atm}} \approx 0.1474 \text{ g}$ ，所以蛋壳样品中 $CaCO_3$ 的质量分数为 $\frac{0.1474}{0.2} \times 100\% \approx 73.7\%$ ，因此最接近 75%，故选 D。

(6) A. 用 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} CH_3COOH(aq)$ 代替 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} HCl(aq)$ ，氢离子浓度减小，反应速率减小；B. 将 $HCl(aq)$ 冷却到比原实验更低温度，降低温度，反应速率减小；C. 选择体积更小的反应容器，由于反应物是固体和溶液，不影响反应速率；D. 将蛋壳研磨成更小的粉末，增大反应物的接触面积，反应速率加快；故选 D。

24.

铜离子溶液为蓝色、铁离子溶液为黄色，样品为无色透明溶液，则不含铜离子、铁离子；溶液为酸性，不含 HCO_3^- ；第一份：i 加入少量氯水后，再加入 CCl_4 溶液，有机层为紫红色，ii 再向水层加 $AgNO_3$ 溶液有稳定的白色沉淀生成，且不溶于稀硝酸；一定有 I^- ，由于加氯水，引入了 Cl^- ，所以不确定是否有 Cl^- ，由于 I^- 具有强还原性，酸性条件下 NO_3^- 有强氧化性，不能大量共存，所以一定不含 NO_3^- ；第二份：加入足量 $BaCl_2$ 溶液，生成白色沉淀，说明生成硫酸钡沉淀，样品含有硫酸根离子、不存在钡离子；第三份：i 加入足量 $NaOH$ 溶液并加热，生成白色沉淀并有刺激性气味的气体和溶液 A 生成，则白色沉淀为氢氧化镁沉淀，刺激性气味的气体为 NH_3 ，样品中含有镁离子和铵根离子；ii 向溶液 A 中通入过量 CO_2 ，加热、过滤、洗涤、灼烧，得到白色固体(1.02 g)，则样品中含有铝离子，铝离子和过量氢氧化钠生成偏铝酸钠，偏铝酸钠和过量二氧化碳生成氢氧化铝沉淀，氢氧化铝煅烧得到氧化铝。

(1) 铜离子溶液为蓝色、铁离子溶液为黄色，样品为无色透明溶液，则不含铜离子、铁离子。由分析可知，不做任何实验便可确定溶液中不存在 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 HCO_3^- ；肯定存在的阴离子是 I^- 、 SO_4^{2-} ；可能存在的阴离子是 Cl^- 。

(2) 还不确定的阳离子为钾离子，钾元素的焰色反应为紫色，故为了进一步确定其它阳离子，应该补充的实验为焰色反应实验。

(3) 第三份中步骤 ii 加热的目的是防止生成氢氧化铝胶体不利于沉淀的产生。

(4) 白色沉淀(1.02 g)为氧化铝, 根据质量守恒可知, 原溶液中 $n(\text{Al}^{3+}) = \frac{1.02 \times 2 \times 3}{102} = 0.06 \text{ mol}$, 原溶液中 $c(\text{Al}^{3+}) = \frac{0.06}{0.12} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

25.

从某废催化剂(主要含有 Pt、C、 Al_2O_3 、 MgO)中回收 Pt, 进行流程分析, 通过焙烧将 C 转化为 CO_2 , 通过酸浸, 将 Pt 浸出, 经过萃取、分液、反萃取等一系列操作得到 Pt, 据此分析解答。

(1) 通过焙烧将 C 转化为 CO_2 , 分液。

(2) 根据氧化还原反应规律配平: $3\text{Pt} + 16\text{Cl}^- + 2\text{ClO}_3^- + 12\text{H}^+ = 3[\text{PtCl}_6]^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$; 由方程式可知, 当 NaClO_3 作为氧化剂时, 浸出 3 mol Pt 时, Pt 的化合价升高 4, 3 mol Pt 失 12 mol e^- , NaClO_3 作为氧化剂消耗 2 mol, H_2O_2 作为氧化剂时, 应得 12 mol e^- , 消耗 6 mol H_2O_2 , 故 $n(\text{NaClO}_3):n(\text{H}_2\text{O}_2) = 1:3$; 由表格可知, 随着 $c(\text{NaClO}_3)$ 增大, 其氧化性增强, 部分 ClO_3^- 与 Cl^- 发生氧化还原反应而被消耗, Pt 的浸出率降低。

26.

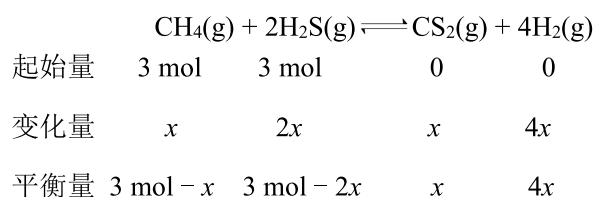
(1) 由题给信息可知反应③ $\times 2 =$ 反应① $-$ 反应②, 则 $\Delta H_3 = \frac{+361 - (-160)}{2} = +260.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

A. 断裂 4 mol C—H 的同时生成 4 mol H—H, 都表示正反应方向, A 项不符合题意; B. 该反应的正反应是气体分子数增大的反应, 恒容条件下, 体系压强不再变化可说明反应达到平衡状态, B 项符合题意; C. 恒压条件下, 容器体积会变, 故气体的密度不再变化可说明达到平衡, C 项符合题意; D. 容器内 CH_4 、 H_2S 、 CS_2 、 H_2 的物质的量之比为 1:2:1:4, 并未说各物质的物质的量不变, 不能说明达到平衡, D 项不符合题意; 故选 BC。

(2) 低温反应② $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$, 则低温更易使 $\Delta G < 0$, 容易自发进行。

(3) 反应①是吸热反应, 温度越高, H_2S 的平衡转化率越大, 故 $T_1 > T_2 > T_3$; 恒压条件下, H_2S 的物质的量分数增大, H_2S 的分压增大, 平衡逆向移动, H_2S 的平衡转化率减小。答案为 $T_1 > T_2 > T_3$; 恒压条件下, 进料中 H_2S 的物质的量分数增大, H_2S 的分压增大(相当于加压), 平衡逆向移动, H_2S 的平衡转化率减小。

(4) 起始时 $n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{CH}_4) = 3 \text{ mol}$ 、 $n(\text{Ar}) = 2 \text{ mol}$, CH_4 的变化量为 x , 列出三段式为



平衡时 H_2S 和 CS_2 的分压相同, 则 $3 - 2x = x$, 解得 $x = 1 \text{ mol}$ 。平衡时气体的总物质的量为 $(2 + 1 + 1 + 4) \text{ mol} + 2 \text{ mol} = 10 \text{ mol}$, 根据 $PV = nRT$, 恒温恒压条件下, 体积之比 = 气体物质的量之比, 平衡时气体总物质的量是起始时的 $\frac{10}{8} = 1.25$ 倍, 故则反应③达到平衡时容器体积为开始体积的 1.25 倍。