

2024 北京一零一中高二（上）开学考

化 学

考试时间：60 分钟

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

第 I 卷（选择题）

有暑假作业让看视频提前预习的知识对应的内容

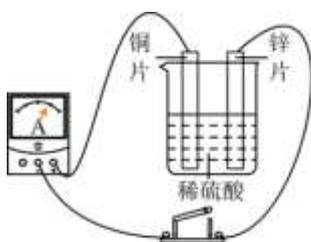


一、单选题

1. 下列物质中，属于弱电解质的是

- A. CH_3COONa B. H_2SO_4 C. BaCO_3 D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

2. 下列装置(或过程)能实现化学能向电能转化的是



A



B



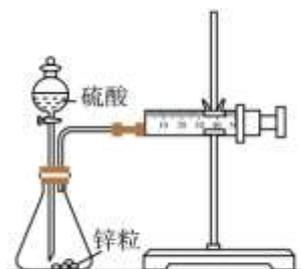
C



D

- A. 锌铜原电池 B. 燃气燃烧 C. 电动车充电 D. 风力发电

3. 下列实验装置(部分夹持装置已略去)可以达到对应实验目的的是



A



B



C



D

- A. 测定锌与稀硫酸反应速率 B. 测定中和反应的反应热
C. 比较 AgCl 和 Ag_2S 溶解度大小 D. 探究铁的析氢腐蚀

4. 下列用于解释事实的方程式书写不正确的是

- A. 电解精炼铜的阴极反应式为： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
B. 钢铁制品在潮湿空气中的电化学腐蚀： $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
C. CO_2 溶于水产生 HCO_3^- ： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$
D. 明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 作净水剂： $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$

5. 下列物质的水溶液肯定呈酸性的是

- A. 含 H^+ 的溶液 B. $pH < 7$ 的溶液 C. 加酚酞显无色的溶液 D. $c(H^+) > c(OH^-)$ 的溶液

6. 某温度下, 恒容密闭容器内发生反应: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ $\Delta H < 0$, 该温度下, $K = 21$ 。某时刻, 测得容器内 H_2 、 I_2 、 HI 的浓度依次为 $0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 、 $0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 、 $0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 。一段时间后, 下列情况与事实相符的是

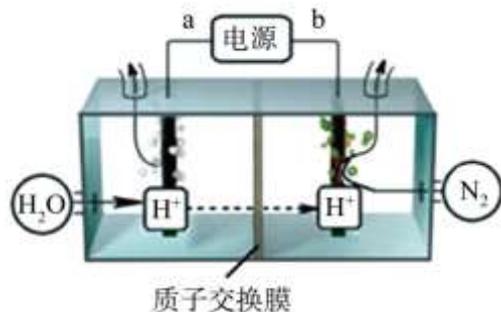
- A. 混合气体颜色变深 B. 混合气体密度变大
C. 氢气的体积分数变小 D. 体系从环境中获得热量使反应体系能量升高

7. 室温下, 下列有关两种溶液的说法不正确的是

序号	①	②
pH	11	11
溶液	氨水	氢氧化钠溶液

- A. ①和②两溶液中 $c(OH^-)$ 相等
B. ①溶液的物质的量浓度为 $0.001 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
C. ①和②两溶液分别加水稀释 10 倍, 稀释后溶液的 pH: ① > ②
D. 等体积的①和②两溶液分别与相同浓度的盐酸恰好完全中和, 消耗盐酸的体积: ① > ②

8. 常温常压下, 电解法合成氨的原理如图所示, 下列说法不正确的是



- A. a 极代表电源的负极
B. b 极相连的电极反应式为 $N_2 + 6e^- + 6H^+ = 2NH_3$
C. 电极表面 H^+ 放电会导致氨的产量降低
D. 该方法合成氨的化学方程式为 $2N_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 4NH_3 + 3O_2$



9. 甲烷是重要的能源物质, 下列关于甲烷的叙述不正确的是

已知: $CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

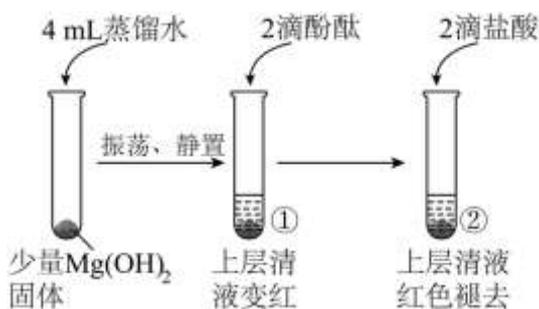
- A. 甲烷的燃烧热是 $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. 上述反应每消耗 $1 \text{ mol } CH_4$ 转移 $8 \text{ mol } e^-$
C. 甲烷燃料电池中, 通入甲烷的电极上发生还原反应
D. $1 \text{ mol } CH_4$ 完全燃烧生成 $H_2O(g)$ 时, 放出的热量少于 890.3 kJ

第 II 卷 (非选择题)

二、解答题

10. 某小组同学查阅资料：工业生产中，用 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 乳状液处理酸性废水，得到 pH 约为 9 的溶液。小组同学利用化学实验和定量计算对其反应过程进行探究。

【实验 1】



回答下列问题。

(1) ①中上层清液变红，证明 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体加水后，溶液中的 OH^- _____ H^+ (填“<”“>”“=”)。

(2) ②中反应的离子方程式是_____。

红色褪去的试管②中几分钟后上层清液又恢复红色。小组同学提出猜测：

i. 甲同学猜测可能滴入的盐酸不足。

ii. 乙同学不同意甲的猜测。认为应该是试管底部的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体继续溶解产生的 OH^- 所致，并设计实验 2 进一步探究其中的反应。

【实验 2】



(3) 综合试管③和④中的现象，认为乙同学的猜测_____ (填“合理”或“不合理”)。

(4) 用离子方程式解释试管④中的现象_____。

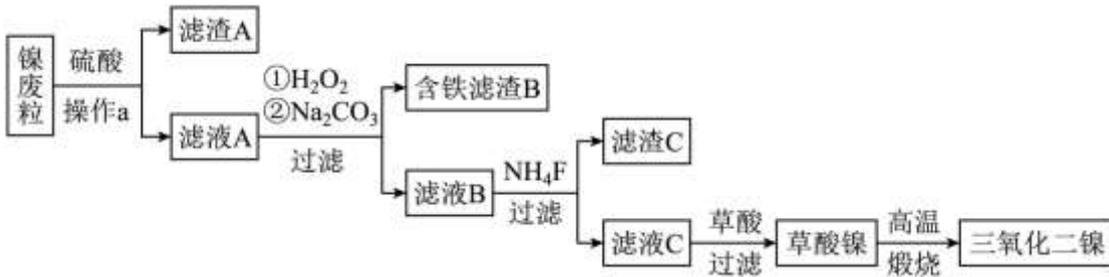
(5) 试管⑤中产生白色浑浊的原因是_____ (用 Q 与 K_{sp} 大小关系对比说明)。

(6) 丙同学查阅资料：室温下， $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 5.6 \times 10^{-12}$ ，经计算得出 $\text{pH} \approx 10.3$ 。丙同学分析实验过程，因为有 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体剩余，排除了溶液不饱和导致 $c(\text{Mg}^{2+})$ 减小的可能。

请你帮助丙同学分析： $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 处理的酸性废水得到 pH 约为 9 的溶液，小于 10.3 的可能原因是_____。

11. 三氧化二镍 (Ni_2O_3) 是一种重要的电子元件材料和蓄电池材料。工业上利用含镍废料 (镍、铁、钙、镁

合金为主)制取草酸镍($\text{NiC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),再高温煅烧草酸镍制取 Ni_2O_3 。工艺流程图如下所示:



已知: i. 草酸的钙、镁、镍盐以及 MgF_2 、 CaF_2 均难溶于水。

ii. 溶液中金属阳离子的氢氧化物开始沉淀和沉淀完全的 pH(20°C)如下表:

金属离子	Ni^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}
开始沉淀时($c = 0.01 \text{ mol/L}$)的 pH	7.7	7.5	2.2	12.3	9.6
完全时($c = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$)的 pH	9.2	9.0	3.2	微溶	11.1



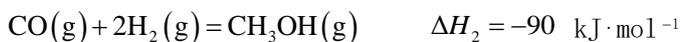
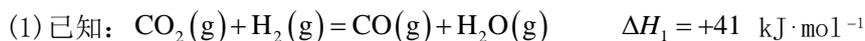
请回答下列问题:

- (1) Ni_2O_3 中 Ni 的化合价为_____; 操作 a 为_____。
- (2) ①加入 H_2O_2 的作用是_____。
- ②加入碳酸钠溶液调 pH 至 4.0~5.0, 其目的为_____。
- (3) 滤渣 C 中的主要物质是_____。
- (4) 草酸镍($\text{NiC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)在热空气中干燥脱水后,再高温下煅烧,可制得 Ni_2O_3 ,同时获得混合气体。 NiC_2O_4 受热分解的化学方程式为_____。
- (5) 若镍废料中镍含量为 50%,用该方法处理 1 t 镍废料得到 0.56 t Ni_2O_3 (假设不含杂质),则产率为(保留 2 位小数)。
- (6) 工业上还可用电解法制取 Ni_2O_3 。用 NaOH 溶液调 NiCl_2 溶液的 pH 至 7.5,加入适量 Na_2SO_4 后利用惰性电极电解。电解过程中产生的 Cl_2 有 80% 在弱碱性条件下生成 ClO^- ,再把二价镍氧化为三价镍。补齐 ClO^- 与 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 反应,生成 Ni_2O_3 的离子方程式_____。

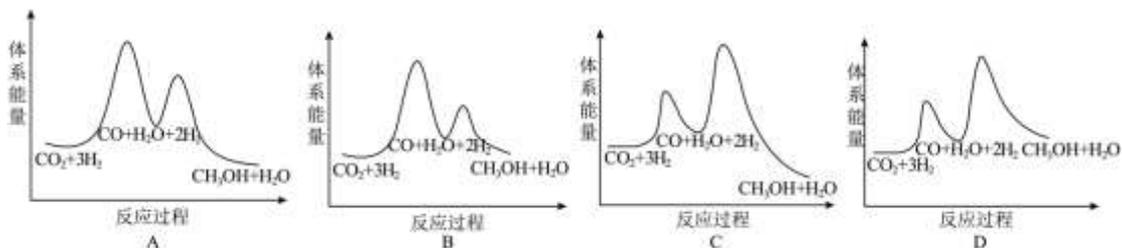


12. CO_2 减排能有效降低温室效应,同时 CO_2 也是一种重要的资源,因此 CO_2 捕集与转化技术研究备受关注。

I. CO_2 催化加氢制甲醇



则 CO_2 催化加氢制甲醇的热化学方程式为_____。若反应①为慢反应(活化能高),下列图中能体现上述能量变化的是_____。



II. 离子液体聚合物捕集 CO₂

(2) 已知离子液体聚合物在不同温度和不同 CO₂ 流速下，CO₂ 吸附容量随时间的变化如图 1 和图 2

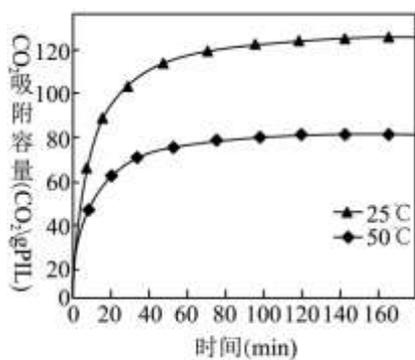


图1

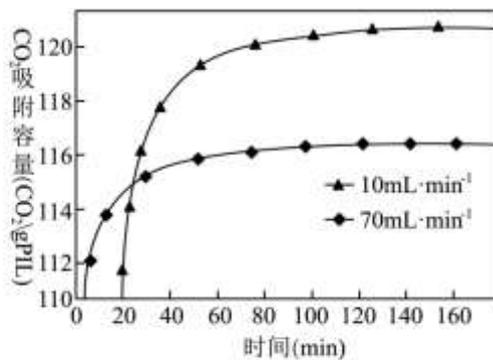


图2



结合图 1 和图 2 分析：

①离子液体聚合物捕集 CO₂ 的反应为_____ (填“吸热”或“放热”)反应。

②离子液体聚合物捕集 CO₂ 的有利条件为_____。

(3) CO₂ 捕集过程中水分子的数目对反应有重要影响。图 3 是季胺基离子液体聚合物与 1 个 H₂O 和 2 个 H₂O 捕集 CO₂ 的反应路径 (CO₂ 等部分物质已省略)，结合图 3 中的反应路径，CO₂ 捕集过程中 H₂O 的作用_____。

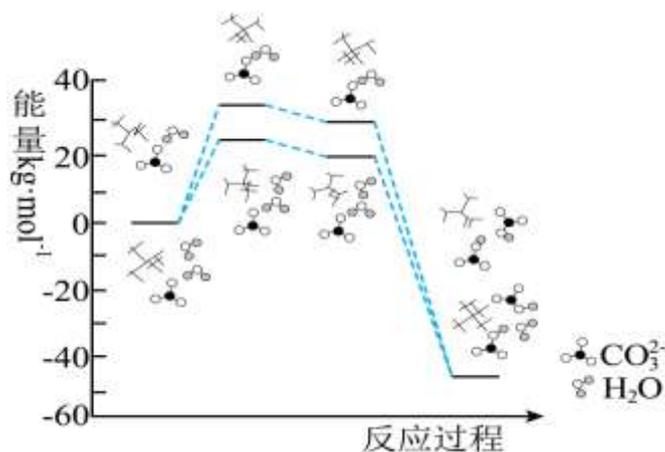


图3

III. Me-CO₂ 电池捕集 CO₂ 图 4 是一种基于 Na⁺ 超离子导体固体电解质的钠-二氧化碳电池，该电池以饱和氯化钠溶液作为水系电解液，以氮掺杂单壁碳纳米角 (N-SWCNH) 为催化剂，其主要放电产物为 NaHCO₃ 和 C。

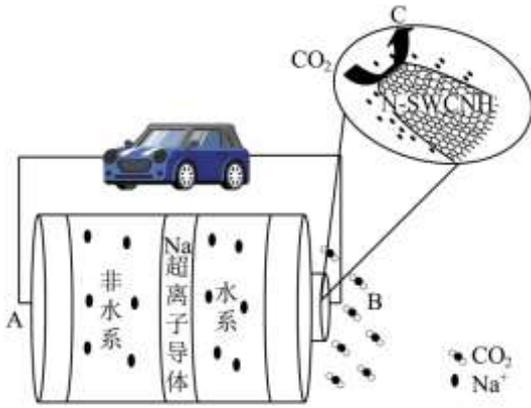


图4



(4) A 极为该电池的_____极(填“正”或“负”)。

(5) B 极的电极反应为_____。