

# 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

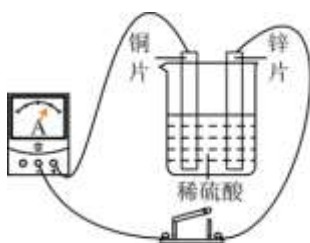


#### 一、单选题

1. 下列物质中，属于弱电解质的是

- A.  $\text{CH}_3\text{COONa}$     B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     C.  $\text{BaCO}_3$     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



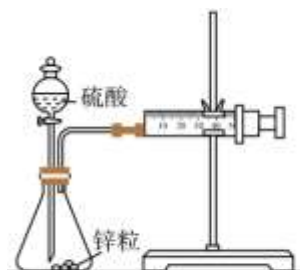
C



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  $\text{AgCl}$  和  $\text{Ag}_2\text{S}$  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.  $\text{CO}_2$  溶于水产生  $\text{HCO}_3^-$ ： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$   
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

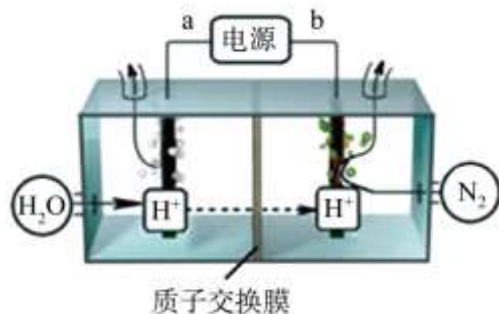
- A. 混合气体颜色变深    B. 混合气体密度变大  
C. 氢气的体积分数变小    D. 体系从环境中获得热量使反应体系能量升高

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

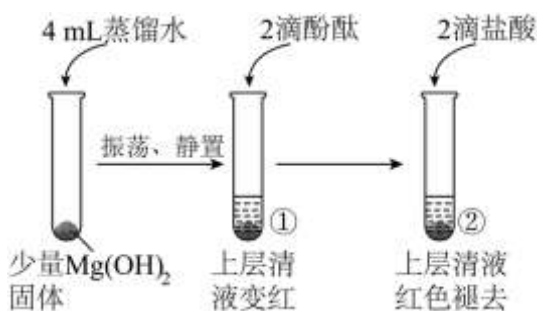
- A. 甲烷的燃烧热是  $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
B. 上述反应每消耗  $1 \text{ mol } CH_4$  转移  $8 \text{ mol } e^-$   
C. 甲烷燃料电池中, 通入甲烷的电极上发生还原反应  
D.  $1 \text{ mol } CH_4$  完全燃烧生成  $H_2O(g)$  时, 放出的热量少于  $890.3 \text{ kJ}$

## 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  $\text{OH}^-$  \_\_\_\_\_  $\text{H}^+$  (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  $\text{OH}^-$  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\_\_\_\_\_。

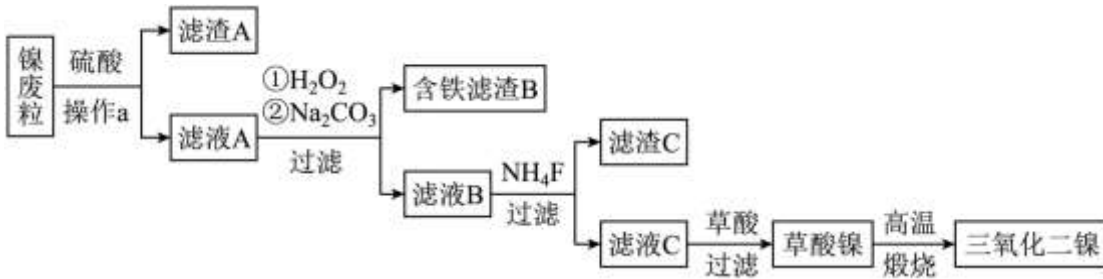
(5) 试管⑤中产生白色浑浊的原因是\_\_\_\_\_ (用  $Q$  与  $K_{\text{sp}}$  大小关系对比说明)。

(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 ( $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ) 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 $\text{Ni}_2\text{O}_3$ 。工艺流程图如下所示:



已知: i. 草酸的钙、镁、镍盐以及 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 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	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
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



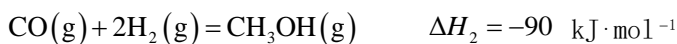
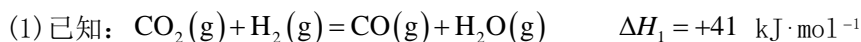
请回答下列问题:

- (1)  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  中 Ni 的化合价为\_\_\_\_\_；操作 a 为\_\_\_\_\_。
- (2) ①加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  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 $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,同时获得混合气体。 $\text{NiC}_2\text{O}_4$ 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  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ (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 $\text{Ni}_2\text{O}_3$ 。用 NaOH 溶液调  $\text{NiCl}_2$  溶液的 pH 至 7.5,加入适量  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  后利用惰性电极电解。电解过程中产生的  $\text{Cl}_2$  有 80% 在弱碱性条件下生成  $\text{ClO}^-$ ,再把二价镍氧化为三价镍。补齐  $\text{ClO}^-$  与  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  反应,生成  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  的离子方程式\_\_\_\_\_。

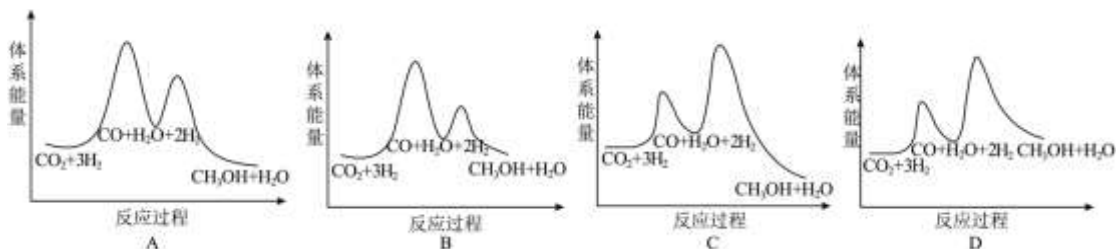


12.  $\text{CO}_2$  减排能有效降低温室效应,同时  $\text{CO}_2$  也是一种重要的资源,因此  $\text{CO}_2$  捕集与转化技术研究备受关注。

I.  $\text{CO}_2$  催化加氢制甲醇



则  $\text{CO}_2$  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 CO<sub>2</sub>

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

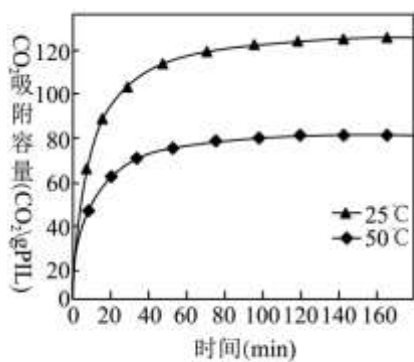


图1

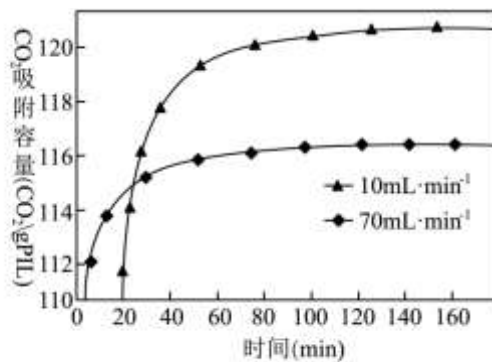


图2



结合图 1 和图 2 分析：

①离子液体聚合物捕集 CO<sub>2</sub> 的反应为\_\_\_\_\_ (填“吸热”或“放热”)反应。

②离子液体聚合物捕集 CO<sub>2</sub> 的有利条件为\_\_\_\_\_。

(3) CO<sub>2</sub> 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 H<sub>2</sub>O 和 2 个 H<sub>2</sub>O 捕集 CO<sub>2</sub> 的反应路径 (CO<sub>2</sub> 等部分物质已省略)，结合图 3 中的反应路径，CO<sub>2</sub> 捕集过程中 H<sub>2</sub>O 的作用\_\_\_\_\_。

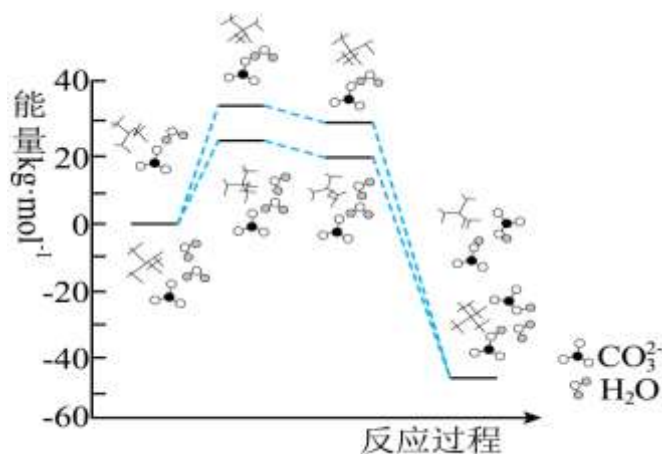


图3

III. Me-CO<sub>2</sub> 电池捕集 CO<sub>2</sub> 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 NaHCO<sub>3</sub> 和 C。

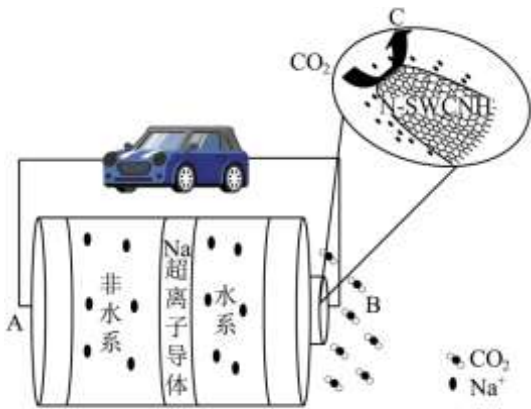


图4



(4) A 极为该电池的\_\_\_\_\_极(填“正”或“负”)。

(5) B 极的电极反应为\_\_\_\_\_。