

2022~2023 学年度高二年级第一学期期中测试

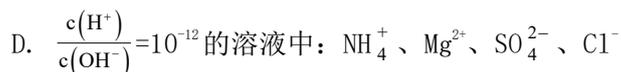
化学试题(选修)

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 I 127

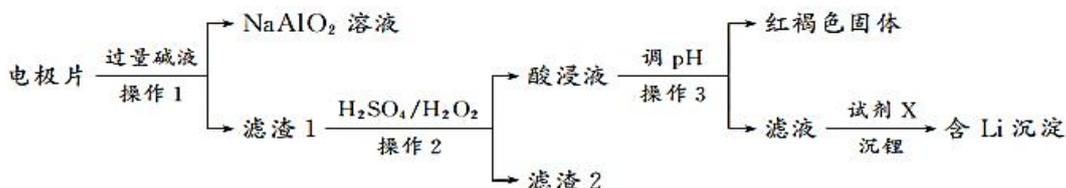
选择题(共 42 分)

单项选择题: 本题包括 14 小题, 每小题只有一个选项符合题意。

- 下列有关能量的判断或表示方法正确的是 ()
 - $C(\text{石墨}) = C(\text{金刚石}) \quad \Delta H = +1.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 可知相同条件下金刚石比石墨更稳定
 - 相同条件下, 等物质的量的硫蒸气和硫固体分别完全燃烧, 前者放出热量更多
 - 由 $H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 可知: 含 1 mol CH_3COOH 的稀溶液与含 1 mol $NaOH$ 的稀溶液混合, 放出的热量大于 57.3 kJ
 - 2g H_2 完全燃烧生成液态水放出 285.8 kJ 热量, 则表示氢气燃烧的热化学方程式为:
 $2H_2(g) + O_2(g) = 2 H_2O(l) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 将适量 $NaHCO_3$ 粉末投入饱和氯水中, 能增加溶液中 $HClO$ 的浓度, 其反应原理为 $NaHCO_3 + Cl_2 = NaCl + CO_2 \uparrow + HClO$ 。下列化学用语表示正确的是 ()
 - CO_2 分子的空间填充模型: 
 - $HClO$ 的结构式: $H - Cl - O$
 - $NaHCO_3$ 的电离方程式: $NaHCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + H^+ + CO_3^{2-}$
 - $NaHCO_3$ 溶液显碱性: $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons OH^- + H_2CO_3$
- 硫代硫酸钠($Na_2S_2O_3$)与稀硫酸发生如下反应: $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O$, 下列四种情况中最早出现浑浊的是 ()
 - 10°C 时 0.1 mol / L $Na_2S_2O_3$ 和 0.1 mol / L H_2SO_4 各 5 mL
 - 20°C 时 0.1 mol / L $Na_2S_2O_3$ 和 0.2 mol / L H_2SO_4 各 5 mL
 - 10°C 时 0.1 mol / L $Na_2S_2O_3$ 和 0.1 mol / L H_2SO_4 各 5 mL, 加水 10 mL
 - 20°C 时 0.2 mol / L $Na_2S_2O_3$ 和 0.1 mol / L H_2SO_4 各 5 mL, 加水 10 mL
- 在下列给定条件的溶液中, 一定能大量共存的离子组是 ()
 - 无色溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 MnO_4^-
 - 含有大量 ClO^- 的溶液中: Na^+ 、 NO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 I^-
 - 常温下, 水电离产生 $c(H^+) = 1 \times 10^{-14}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}



阅读下列资料，完成 5~6 题：废旧磷酸铁锂电池中电极片主要由 LiFePO_4 、铝箔、少量铜及炭黑组成，回收 Fe、Li 的具体流程如下：



已知： LiFePO_4 溶于酸，不溶于碱； Li_2SO_4 、 Li_2CO_3 在常温下的溶解度分别为 34.2 g、1.3 g。

5. 上述流程中各步反应的离子方程式正确的是 ()

- A. 铝箔溶于过量碱液： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2 \uparrow$
- B. 酸浸液中 PO_4^{3-} 水解： $\text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{OH}^-$
- C. 滤渣 1 中加入 H_2SO_4 和 H_2O_2 可发生反应： $\text{Cu} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 滤液中加入试剂 X 时发生的主要反应： $2\text{Li}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Li}_2\text{SO}_4 \downarrow$

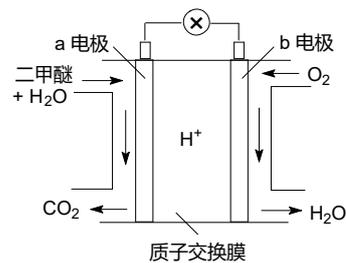
6. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是 ()

- A. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 受热时分解产物能阻止燃烧，可用作塑料制品的阻燃剂
- B. H_2O_2 易分解，可用于杀菌消毒
- C. 炭黑硬度大，可用于电极材料
- D. 铜的金属活动性比铁弱，可在海轮外壳上装若干铜块以减缓其腐蚀速率

7. 二甲醚是一种绿色、可再生的新能源。下图是绿色电源“燃料电池”的工作原理示意图

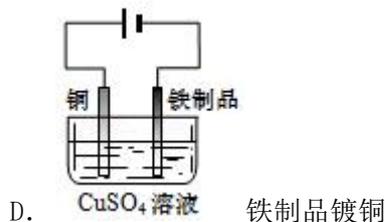
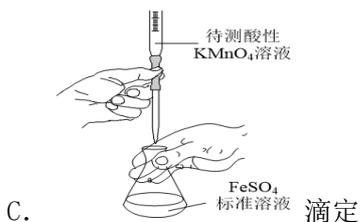
(a、b 均为多孔性 Pt 电极)。该电池工作时，下列说法错误的是 ()

- A. a 电极为该电池负极
- B. O_2 在 b 电极上得电子，被还原
- C. 电池工作时，a 电极反应式：
 $\text{CH}_3\text{OCH}_3 + 12\text{e}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{CO}_2 \uparrow + 12\text{H}^+$
- D. 电池工作时，燃料电池内部 H^+ 从 a 电极移向 b 电极

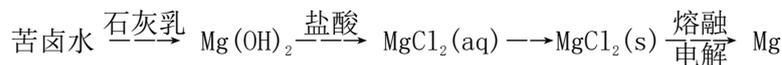


8. 下列实验原理或操作正确，能达到实验目的的是 ()





9. 用海水晒盐后的苦卤水生产金属 Mg 的过程可表示如下:



下列说法正确的是 ()

- A. 加石灰乳沉淀 Mg^{2+} 过滤后所得沉淀无需洗涤
 - B. 常温下, Mg(OH)_2 溶于盐酸所得 MgCl_2 溶液中 $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) > 10^{-14}$
 - C. 将 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体在 HCl 气流中蒸干可得到无水 MgCl_2
 - D. 电解熔融 MgCl_2 在阳极获得金属 Mg
10. 室温下, 将 2L, pH=1 的盐酸平均分为 2 份, 一份加入适量水, 另一份加入与该盐酸物质的量浓度相同的适量氢氧化钠溶液后, pH 都升高了 1, 则加入的水与氢氧化钠溶液的体积比为 ()

- A. 9 : 1
- B. 10 : 1
- C. 11 : 1
- D. 12 : 1

11. 对于反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 下列说法正确的是 ()

A. 上述反应的平衡常数表达式 $K = \frac{c^4(\text{NH}_3) \cdot c^5(\text{O}_2)}{c^4(\text{NO}) \cdot c^6(\text{H}_2\text{O})}$

B. 增大起始反应物中 $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{NH}_3)}$, 可以提高 NH_3 的转化率

C. 4mol NH_3 与足量氧气充分反应后, 转移电子的数目等于 $20 \times 6.02 \times 10^{23}$

D. 研发更高效的催化剂, 可以缩短达到平衡所需的时间及提高 NH_3 的平衡转化率

12. 已知溶液中此离子反应自发进行: $\text{CO}_3^{2-} + \text{HClO} (\text{足量}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{ClO}^-$ 下列说法正确的是 ()

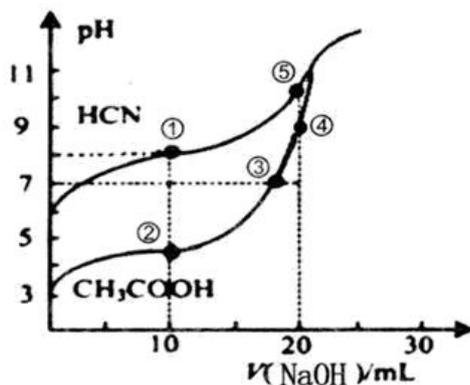
A. 由反应可推断: $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_a(\text{HClO})$

B. 向新制饱和氯水中加入少量碳酸钙, 固体不会溶解

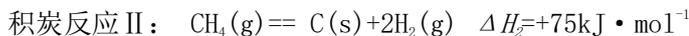
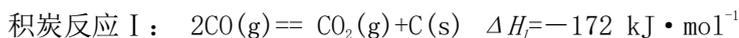
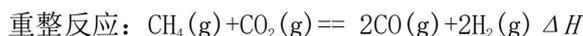
C. 等物质的量浓度 NaHCO_3 和 NaClO 溶液中 $c(\text{HClO}) > c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

D. 将 CO_2 通入 NaClO 溶液中, 发生反应: $\text{CO}_2 + 2\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HClO}$

13. 常温下, 用 $0.100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液分别滴定 20.00mL 浓度均 $0.100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液和 HCN 溶液, 所得滴定曲线如图. 下列说法不正确的是 ()



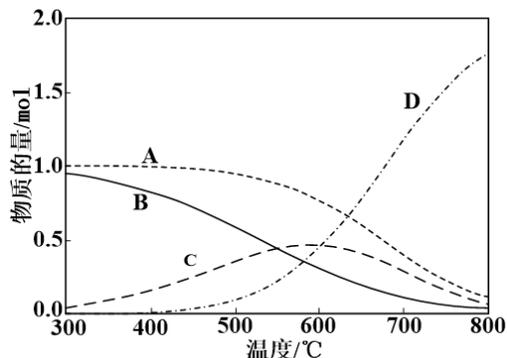
- A. 点①和点②所示溶液中水的电离出的 $c(\text{H}^+)$: ①>②
- B. 点③时: $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- C. 点④溶液中阴离子总数小于点⑤
- D. 溶液中水的电离程度: ③<④<⑤
14. CH_4-CO_2 重整反应能够有效去除大气中 CO_2 , 是实现“碳中和”的重要途径之一, 发生的反应如下:



在恒压、起始投料比 $\frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{CO}_2)} = 1$ 条件下, 体系中含碳组分平衡时的物质的量随温度变化

关系曲线如图所示。下列说法正确的是 ()

- A. 重整反应的反应热 $\Delta H = -247 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 曲线 D 表示 CO 平衡时物质的量随温度的变化
- C. 积炭会导致催化剂失活, 降低 CH_4 的平衡转化率
- D. 低于 600°C 时, 降低温度有利于减少积炭的量并去除 CO_2 气体



二、非选择题：本大题包括 4 小题，共计 58 分。

15. (1) 利用反应 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 设计一个原电池，回答下列问题：

① 负极材料为_____；正极反应式为_____。

② 反应过程中 SO_4^{2-} 向_____极移动。

③ 当电路中转移 0.1mol 电子时，电解液质量(不含电极)增加了_____克。

(2) ① 100°C 时 ($K_w = 10^{-12}$)，将 $0.04\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸和 $0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液等体积混合，此溶液中由水电离出的 H^+ 浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

② 常温下若溶液由 pH=3 的 HA 溶液 $V_1\text{mL}$ 与 pH=11 的 NaOH 溶液 $V_2\text{mL}$ 混合而得，则下列说法正确的是_____ (填字母)。

- A. 若混合后溶液呈中性，则 $c(\text{H}^+) + c(\text{OH}^-) = 2 \times 10^{-7} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 若 $V_1 = V_2$ ，混合后溶液的 pH 一定等于 7
- C. 若混合后溶液呈酸性，则 V_1 一定大于 V_2
- D. 若混合后溶液呈碱性，则 V_1 一定小于 V_2

(3) 常温下，浓度均为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的下列五种溶液的 pH 如表所示：

溶质	CH_3COONa	NaHCO_3	Na_2CO_3	NaClO	NaCN
pH	8.8	9.7	11.6	10.3	11.1

① 根据表中数据，将浓度均为 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的下列四种酸的溶液分别稀释 100 倍，pH 变化最小的是_____ (填字母)。

- A. HCN B. HClO C. H_2CO_3 D. CH_3COOH

② 根据以上数据，判断下列反应可以成立的是_____ (填字母)。

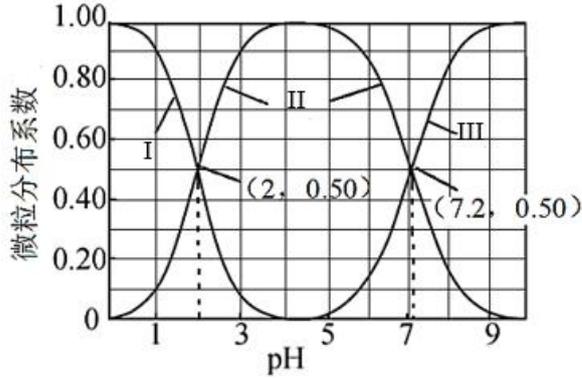
- A. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COONa}$
- B. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCN} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCN}$
- C. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaClO} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HClO}$
- D. $\text{NaHCO}_3 + \text{HCN} = \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

③ 用浓度为 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液分别滴定相同体积、相同浓度的 HCl 溶液、 CH_3COOH 溶液、HCN 溶液，当滴定至中性时，消耗 NaOH 溶液的体积分别为 a mL、b mL、c mL，则 a、b、c 的大小关系是_____。

16. 工业废气常含有 SO_2 ，回收处理废气中 SO_2 是研究的重要课题。

(1) 工业上曾用 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液吸收 SO_2 ，该反应的离子方程式_____。

(2) 室温下，向亚硫酸溶液中滴加 NaOH 溶液，各含硫微粒分布系数(平衡时某微粒的物质的量占各微粒物质的量之和的分数)与溶液 pH 的关系如图所示。



①向该 H_2SO_3 饱和溶液加入少量 NaOH 的离子方程式为_____。

②图中 m 点的 pH _____ 7 (填 “<” 或 “>” 或 “=”)，判断依据是_____。

③pH=3 的 H_2SO_3 溶液中 $c(\text{H}_2\text{SO}_3) : c(\text{HSO}_3^-) =$ _____，向 0.1 mol/L 的 Na_2SO_3 中通入 HCl 气体，当 pH 等于 7.2 时，溶液中： $c(\text{Na}^+) \text{_____} 3c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{Cl}^-)$ (填 “<” 或 “>” 或 “=”)。

17. 碘是一种人体必需的微量元素，国家标准规定合格加碘食盐(主要含有 KI 和 KIO_3)中碘元素含量为 20~50 mg/kg，测定加碘食盐中碘元素含量的操作过程如下。

步骤 1: 准确称取某加碘食盐样品 100.0 g，溶于水配制成 500.00 mL 溶液。

步骤 2: 取步骤 1 所配溶液 50.00 mL 加入碘量瓶中，向其中加入适量 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 - \text{H}_3\text{PO}_4$ 混合溶液。再加入 NaClO 溶液将碘元素全部转化为 IO_3^- ，剩余的 NaClO 被 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 还原除去。

步骤 3: 向步骤 2 所得溶液中加入足量的 KI 溶液，充分反应。

步骤 4: 用 $3.000 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定步骤 3 所得溶液至呈浅黄色时，加入淀粉溶液，继续滴定至终点，消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 10.00 mL

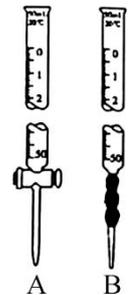
已知： $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$

(1) 步骤 2 中 NaClO 与 KI 反应的离子方程式：_____。

(2) 步骤 4 中， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液(呈碱性)，应盛放在如图所示的滴定管_____中(填 “A” 或 “B”)。滴定终点的现象是_____。

(3) 下列情况会使测定结果偏大的是_____。

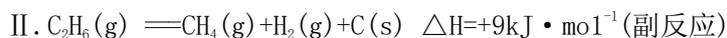
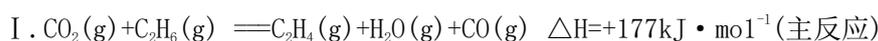
A. 装 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的滴定管水洗后未用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液润洗



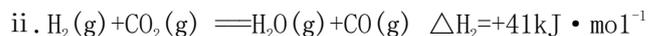
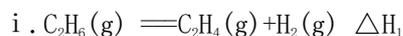
- B. 装 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的滴定管滴定前有气泡，滴定终了无气泡
- C. 步骤 2 中剩余的 NaClO 未被除去
- D. 若其他读数正确，滴定结束读数时俯视
- (4) 通过计算确定该加碘食盐样品中碘元素含量是否合格(写出计算过程)。

18. 我国力争于 2030 年前做到碳达峰，2060 年前实现碳中和。资源化利用碳氧化物能有效减少 CO_2 排放，实现自然界中的碳循环。

(1) 以 CO_2 、 C_2H_6 为原料合成 C_2H_4 涉及的主要反应如下：



反应 I 的反应历程可分为如下两步：



① $\Delta H_1 =$ _____。

② 相比于提高 $c(\text{C}_2\text{H}_6)$ ，提高 $c(\text{CO}_2)$ 对反应 I 速率影响更大，原因是 _____。

③ 0.1MPa 时，向一恒容密闭容器中充入物质的量之比为 2:1 的 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ，反应物转化率与反应温度的关系如图 1 所示。在 800°C ， $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的选择性

$\left[\frac{\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \text{ 的 物 质 的 量}}{\text{反 应 的 } \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \text{ 的 物 质 的 量}} \times 100\% \right]$ 为 _____。

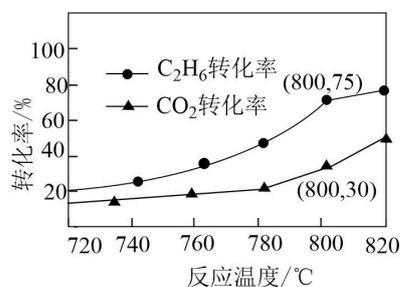
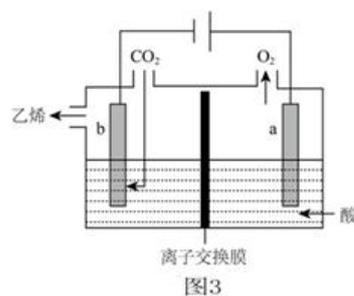
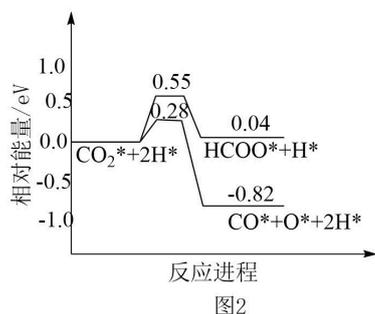


图1

(2) CO_2 可制甲烷化, CO_2 可制甲烷化过程中, CO_2 活化的可能途径如图2所示。 CO 是 CO_2 活化的优势中间体, 可能的原因是_____。



(3) 利用电化学法还原二氧化碳制乙烯

在强酸性溶液中通入二氧化碳, 用惰性电极进行电解可制得乙烯(C_2H_4), 其原理如图3所示。则阴极电极反应式为_____, 该装置中使用的是_____ (填“阴”或“阳”)离子交换膜。

(4) CO_2 可用 CaO 吸收, 发生反应: $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s})$ 。在不同温度下, 达到平衡时体系中 CO_2 物质的量浓度 $[c(\text{CO}_2)]$ 与温度的关系如图4所示。 900°C 下的 $c(\text{CO}_2)$ 远大于 800°C 下的 $c(\text{CO}_2)$, 其原因是_____。

