

2023 北京丰台高二（上）期中

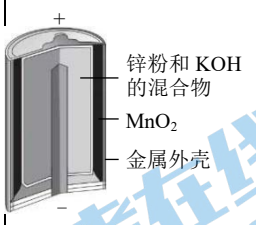
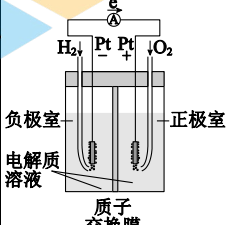
化 学（B 卷）

考试时间：90 分钟

第 I 卷（选择题 共 42 分）

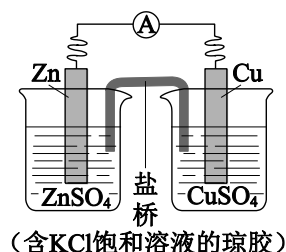
本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，选出最符合题意的一项。

1. 下列装置或过程能实现电能转化为化学能的是

			
A. 火力发电	B. 碱性锌锰电池	C. 电池充电	D. 氢氧燃料电池

2. 锌铜原电池装置如右图，下列说法不正确的是

- A. 锌电极上发生氧化反应
 B. 盐桥中的 K^+ 移向 $ZnSO_4$ 溶液
 C. 电子从锌片经电流计流向铜片
 D. 铜电极上发生反应： $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$



3. 下列说法正确的是

- A. 放热反应一定是自发反应
 B. 熵增的反应不一定是自发反应
 C. 固体溶解一定是熵减小的过程
 D. 非自发反应在任何条件下都不能发生

4. 在一定条件下发生反应： $2A(g) = 2B(g) + C(g)$ ，将 2 mol A 通入 2 L 容积恒定的密闭容器中，若维持容器内温度不变，5 min 末测得 A 的物质的量为 0.8 mol。用 B 的浓度变化来表示该反应的速率 $[mol \cdot (L \cdot min)^{-1}]$ 为

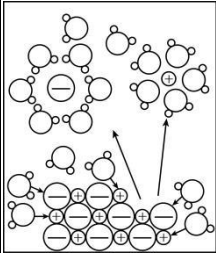
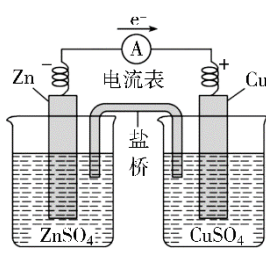
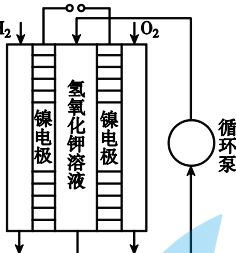
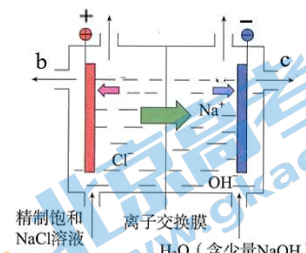
- A. 0.24 B. 0.08 C. 0.06 D. 0.12

5. 下列事实不能用化学平衡移动原理解释的是

- A. 实验室收集氯气时，常用排饱和食盐水的方法
 B. 用浓氨水和氢氧化钠固体快速制取氨气
 C. 工业合成氨 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H < 0$ ，采用 $400^\circ C \sim 500^\circ C$ 的高温条件
 D. 红棕色 NO_2 加压后颜色先变深后变浅

6. 下列示意图与化学用语表述内容不相符的是（水合离子用相应离子符号表示）

A	B	C	D
---	---	---	---

			
NaCl 溶于水	铜锌原电池工作	一种燃料电池工作	电解饱和食盐水
电离方程式： $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	总反应： $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$	负极反应： $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O}$	总反应： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$

7. 体积恒定的密闭容器中发生反应： $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,

其它条件不变时，下列说法正确的是

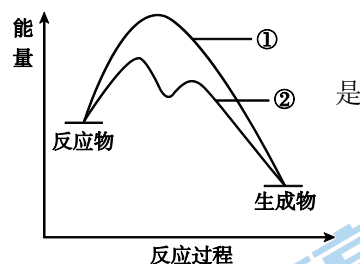
- A. 升高温度可使平衡正向移动
- B. 增大压强可使化学平衡常数增大
- C. 移走 CO_2 可提高 CO 的平衡转化率
- D. 使用催化剂可提高 NO 的平衡转化率

8. I^- 可以作为 H_2O_2 分解的催化剂，催化机理是：

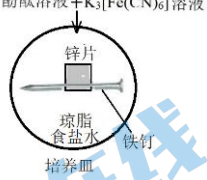
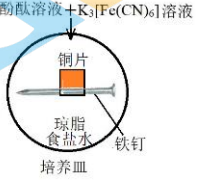
i. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{IO}^-$ ； ii. _____。

分解反应过程中能量变化如下图所示，下列判断不正确的是

- A. 曲线②为含有 I^- 的反应过程
- B. 反应ii为 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{IO}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow + \text{I}^-$
- C. 反应i和ii均为放热过程
- D. 反应i的反应速率可能比反应ii的慢



9. 化学小组研究金属的电化学腐蚀，实验如下：

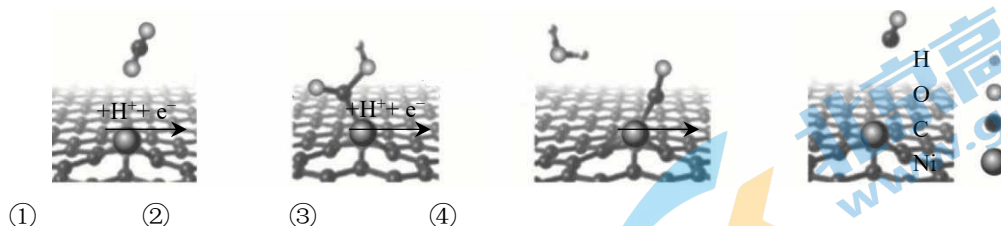
序号	实验 I	实验 II
实验		
现象	铁钉周边出现____色 锌片周边未见明显变化	铁钉周边出现蓝色 铜片周边略显红色

已知： $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 遇到 Fe^{2+} 能产生蓝色沉淀。

下列说法不正确的是

- A. 实验 I 中铁钉周边出现红色
- B. 实验 I 中负极的电极反应式： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- C. 实验 II 中正极的电极反应式： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

- D. 对比实验 I、II 可知, 生活中镀锌铁板比镀铜铁板在镀层破损后更耐腐蚀
10. Ni 单原子催化剂具有良好的电催化性能, 催化转化 CO_2 的历程示意图如下:



下列说法不正确的是

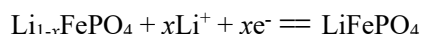
- A. 该转化过程中 CO_2 被还原
- B. ②→③中断裂的与生成的化学键都是极性共价键
- C. 生成 1 mol CO, 需要转移 2 mol e^-
- D. Ni 原子在催化转化 CO_2 的过程中降低了该反应的焓变
11. 一定温度下, 在 2 个容积均为 10 L 的恒容密闭容器中, 加入一定量的反应物, 发生反应: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, 充分反应并达到化学平衡状态, 相关数据见下表。下列说法正确的是

容器编号	起始时各物质的物质的量/mol			平衡时 I_2 的浓度/($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
	$n(\text{H}_2)$	$n(\text{I}_2)$	$n(\text{HI})$	$c(\text{I}_2)$
I	0.1	0.1	0	0.008
II	0.2	0.2	0	x

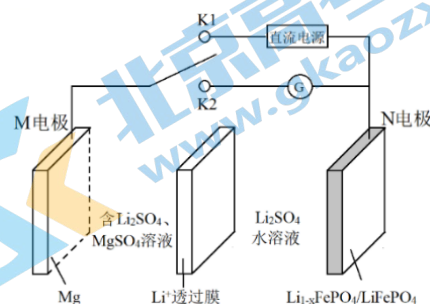
- A. 该温度下, 反应的化学平衡常数 $K=0.25$
- B. II 中 $x=0.008$
- C. 容器内气体的密度不再改变可以作为反应达到化学平衡状态的标志
- D. 反应开始阶段的化学反应速率: I>II
12. 新型 Li-Mg 双离子可充电电池是一种高效、低成本的储能电池, 其装置示意图如下。当闭合 K2 时, 该电池的工作原理为 $x\text{Mg} + x\text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 \rightleftharpoons x\text{MgSO}_4 + 2\text{LiFePO}_4$ 。

下列关于该电池的说法正确的是

- A. 放电时, 电子从 N 电极经导线流向 M 电极
- B. 放电时, 正极的电极反应式:



- C. 充电时, 外加直流电源的正极与 M 电极相连
- D. 充电时, 电路中每通过 1 mol e^- , 左室溶液增加 2 mol Li^+



13. 室温下, 用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液、 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液和蒸馏水进行如下表所示的 5 个实验, 分别测量浑浊度随时间的变化。

编号	Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液	H ₂ SO ₄ 溶液	蒸馏水	浑浊度随时间变化的曲线
	V/mL	V/mL	V/mL	
①	1.5	3.5	10	
②	2.5	3.5	9	
③	3.5	3.5	x	
④	3.5	2.5	9	
⑤	3.5	1.5	10	

下列说法不正确的是

- A. 实验③中 $x=8$
- B. 实验①②③或③④⑤均可说明其他条件相同时, 增大反应物浓度可增大该反应速率
- C. 降低 Na₂S₂O₃ 溶液浓度比降低 H₂SO₄ 溶液浓度对该反应化学反应速率影响程度更大
- D. 将装有实验②的试剂的试管浸泡在热水中一段时间后再混合, 其浑浊度曲线应为 a

14. 用多孔石墨电极完成下列实验。已知: 多孔石墨电极具有较好地吸附性。

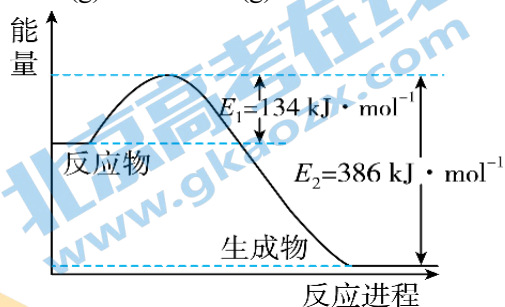
现象	I 中, a、b 两极均产生气泡 II 中, a 极上析出红色固体 III 中, a 极上析出固体

下列对实验现象的解释或推测不合理的是

- A. I 中, b 极反应: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$
- B. II 中, 析出红色固体的原因: $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 = \text{Cu} + 2\text{H}^+$
- C. III 中, 生成固体的原因只可能是: $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$
- D. I 中, a 极上既发生了化学过程, 也发生了物理过程

第II卷(非选择题 共 58 分)

15. (4 分) 氮是地球上含量丰富的一种元素, 其单质及化合物在工农业生产、生活中有着重要作用。下图是 1mol NO₂(g) 和 1mol CO(g) 反应生成 1mol CO₂(g) 和 1mol NO(g) 过程中能量变化示意图。

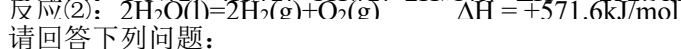
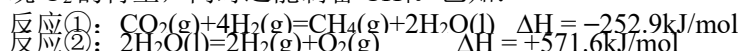


(1) 请写出反应的热化学方程式_____。

(2) 若在该反应体系中加入催化剂对反应热____(填“有”或“没有”)影响。原因是_____。

16. (9分) 研究 CO₂ 的回收和综合利用对航天建设有重要意义。

I 载人航天器中, 利用萨巴蒂尔反应可将航天员呼出的 CO₂ 转化为 H₂O, 再通过电解 H₂O 获得 O₂, 实现 O₂ 的再生, 同时还能制备 CH₄。已知:



请回答下列问题:

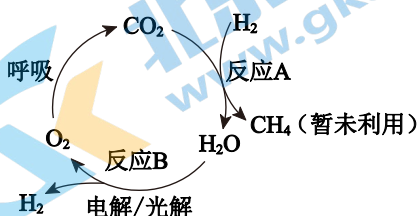
(1) 反应①属于____(填“吸热”或“放热”)反应。

(2) 利用 CH₄ 可制备乙烯及合成气(CO、H₂)。有关化学键键能(E)的数据如表:

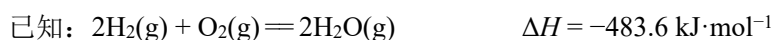
化学键	H-H	C=C	C-C	C-H
E(kJ/mol)	436	a	348	413

已知 $2\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = +167 \text{ kJ/mol}$, 则 a = _____。

II 回收利用 CO₂ 是目前解决长期载人航天舱内(如空间站)供氧问题的有效途径, 科研人员研究出其物质转化途径如下图:

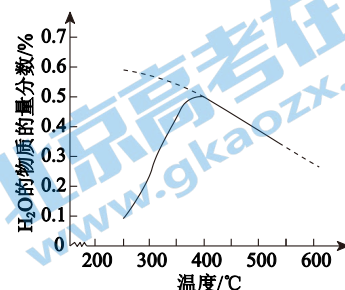


(1) 反应 A 为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 是回收利用 CO₂ 的关键步骤。



反应 A 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 将原料气按 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:4$ 置于恒容密闭容器中发生反应 A, 在相同时间内测得 H₂O 的物质的量分数与温度的变化曲线如图所示(虚线为平衡时的曲线)。



①理论上, 能提高 CO₂ 平衡转化率的措施有____(写出一条即可)。

②空间站的反应器内, 通常采用反应器前段加热, 后段冷却的方法来提高 CO₂ 的转化效率, 原因是_____。

(3) 下列关于空间站内物质和能量变化的说法中, 不正确的是____(填字母)。

a. 反应 B 的能量变化是电能→化学能或光能→化学能

b. 物质转化中 O、H 原子的利用率均为 100%

c. 不用 Na₂O₂ 作供氧剂的原因可能是 Na₂O₂ 不易实现循环利用

(4) 用 $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 代替反应 A, 可实现氢、氧元素完全循环利用, 缺点是使用一段时间后催化剂的催化效果会明显下降, 其原因是_____。

17. (17分) 电化学原理在能量转换、物质制备、防止金属腐蚀等方面应用广泛。

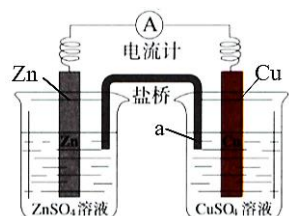


图 1

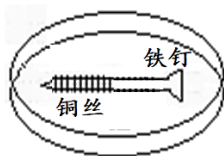


图 2

(1) 图 1 是常见电化学装置图

① 负极材料为 Zn，其在此装置中的作用是_____。

② 若用一根铜丝代替盐桥插入两烧杯中，电流计指针也发生偏转，推测：其中一个为原电池，一个为电解池，写出 a 端发生的电极反应_____。

(2) 图 2 探究金属 Fe 是否腐蚀的示意图

在培养皿中加入一定量的琼脂和饱和 NaCl 溶液混合，滴入 5~6 滴酚酞溶液，混合均匀，将缠有铜丝的铁钉放入培养皿中。溶液变红的部位为_____端（填“左”或“右”），结合化学用语解释变红的原因_____。

(3) 图 3 是氯碱工业电解饱和 NaCl 溶液的示意图

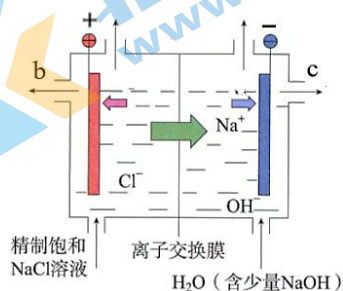


图 3

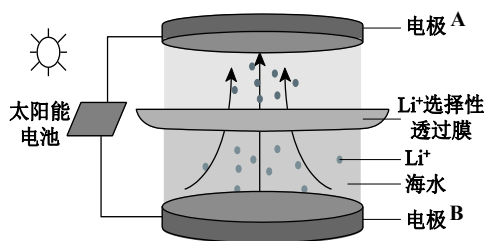


图 4

① 电解饱和 NaCl 溶液的化学方程式是_____。

② NaOH 溶液从_____（填 b 或 c）口导出。结合化学用语解释 NaOH 在此区域生成的原因_____。

③ 电解时用盐酸控制阳极区溶液的 pH 在 2~3，用化学平衡移动原理解释盐酸的作用_____。

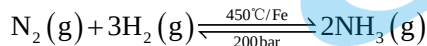
(4) 我国科学家通过电解，从海水中提取到锂单质，其工作原理如图 4 所示。

① 金属锂在电极_____（填“A”或“B”）生成，发生的是_____（填“氧化”或“还原”）反应。

② 阳极产生两种气体单质，电极反应式分别是_____；_____。

18. (12 分) 合成氨是人类科学技术上的一项重大突破，氨有广泛的应用。

(1) 目前工业合成氨的主要方法是 HaberBosch 法，化学反应原理如下：



① 该反应放热，但仍选择较高温度，原因是

② 理论上，为了增大平衡时 H_2 的转化率，可采取的措施是（写出 1 条）。

③ 将物质的量之比为 1:3 的 N_2 和 H_2 充入 2 L 的密闭容器中，在一定条件下达到平衡，测得平衡时数据如下：

物质	N_2	H_2	NH_3
平衡时物质的量/mol	0.2	0.6	0.2

该条件下 H_2 的转化率为_____，平衡常数 K = _____（可用分数表示）。

- ④若按以下浓度投料，其它反应条件与①相同，起始时反应进行的方向为____（填“正向”、“逆向”或“无法判断”）。

物质	N ₂	H ₂	NH ₃
起始浓度（mol/L）	0.5	1.5	0.5

- ⑤ L (L_1 、 L_2)、 X 可分别代表压强或温度。右图 1 表示 L 一定时，合成氨反应中 $H_2(g)$ 的平衡转化率随 X 的变化关系。

- i. X 代表的物理量是____。
ii. 判断 L_1 、 L_2 的大小关系，并简述理由____。

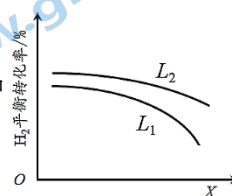


图 1

- (2) 电化学气敏传感器可用于检测环境中 NH_3 的含量，其工作原理如右图 2 所示，则 a 极的电极反应式为____。反应消耗的 O_2 与 NH_3 的物质的量之比为____。

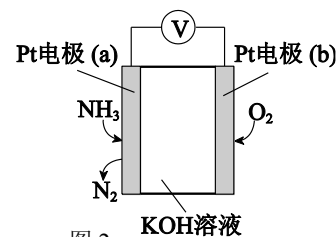
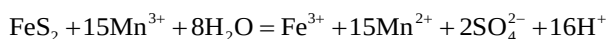
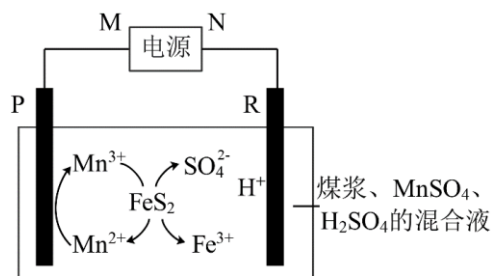


图 2

19. (16 分) 电化学原理在污染治理方面有着重要的作用。

- I. 煤在直接燃烧前要进行脱硫处理。采用电解法脱硫的基本原理如图所

示，利用电极反应将 Mn^{2+} 转化为 Mn^{3+} ， Mn^{3+} 再将煤中的含硫物质(主要成分是 FeS_2)氧化为 Fe^{3+} 和 SO_4^{2-} ：



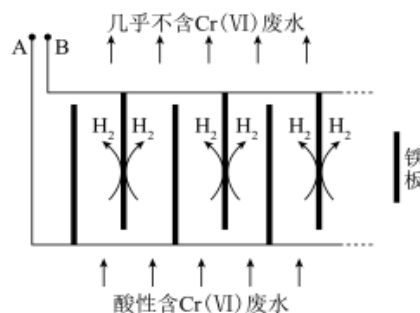
已知：两电极为完全相同的惰性电极。

回答下列问题：

- (1) M 为电源的_____(填“正极”或“负极”)。
- (2) 电解池工作时，观察到 R 电极上有无色气体产生，写出电极反应式_____。
- (3) 电解池工作时，混合液中 SO_4^{2-} 的物质的量_____(填“变大”、“变小”或“不变”)。
- (4) 电解过程中，混合溶液中的 pH 将_____(填“变大”、“变小”或“不变”)，理由是_____。

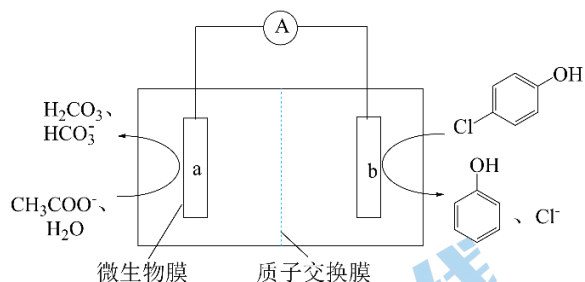
- II. 电解还原法处理酸性含铬废水：以铁板做阴、阳极，电解含铬废水，示意如图。

- (1) 电解开始时，A 极上主要发生的电极反应式为_____。
- (2) 产生的 Fe^{2+} 将 $Cr_2O_7^{2-}$ 还原为 Cr^{3+} 的离子方程式为_____。



(3) 随着电解的进行, 阳极铁板会发生钝化, 表面形成 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 的钝化膜, 使电解池不能正常工作。将阴极铁板与阳极铁板交换使用, 一段时间后, 钝化膜消失。结合有关反应, 解释钝化膜消失的原因: _____。

III. 微生物电池可用来处理废水中的对氯苯酚, 原理如图所示。



(1) 该电池放电时, H^+ 向 _____ (填“a”或“b”) 极迁移。

(2) a 极上生成 H_2CO_3 的电极反应为 _____。

(3) 已知 b 极的电极反应为 $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{Cl}^-$, 经处理后的水样中要求对氯苯酚的含量小于 $m \text{ mol/L}$ 。若废水中对氯苯酚的含量是 $n \text{ mol/L}$, 则处理 1 m^3 废水, 至少添加 CH_3COO^- 的物质的量为 _____ mol (溶液体积变化忽略不计)。

参考答案

第 I 卷 (选择题 共 42 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	B	B	D	C	D	C
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	B	D	A	B	D	C

第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

15. (4 分)

(1) (2 分) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -252 \text{ kJ/mol}$

(2) (1 分) 没有 (1 分) 反应热只与反应的始态和终态有关, 与反应的途径无关

16. (9 分)

I (1) (1 分) 放热 (2) (2 分) 613

II (1) (1 分) -164.9

(2) ① (1 分) 加压、降温、提高原料气中 H_2 的比例 (任写一条)

② (2 分) 前段加热, 有利于加快反应速率; 后段冷却, 有利于平衡正向移动, 增大 CO_2 的转化率

(3) (1 分) b

(4) (1 分) 生成物碳颗粒附着在催化剂表面影响了催化效果 (或催化剂中毒)

17. (17 分)

(1) ① (2 分) 做还原剂 (或失电子), 失电子的场所, 电子导体, (任意两点即可);

② (1 分) $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$

(2) (1 分) 左。

(2 分) 铜、铁和溶液构成原电池, 铜为正极, 发生吸氧腐蚀, 反应为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$, 使左端附近溶液 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$, 溶液呈碱性。

(3) ① (2 分) $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow$

② (1 分) c。 (2 分) c 口为阴极区, 阴极发生反应: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$, OH^- 在阴极生成, 阳极的 Na^+ 通过阳离子交换膜进入阴极, 因此 NaOH 在 c 口导出

③ (2 分) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$, 用盐酸控制阳极的 pH, 增大氢离子浓度, 平衡逆向移动, 有利于氯气逸出收集

(4) ① (1 分) A (1 分) 还原

② (1 分) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$; (1 分) $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$

18. (12 分)

(1) ① (2 分) $400 \sim 500^\circ\text{C}$ 时该反应的催化剂的催化活性强, 反应速率大。

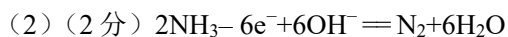
② (1 分) 适当增大压强

③ (1 分) $1/3$ (1 分) $100/27$

④ (1 分) 正向

⑤ i. (1 分) 温度

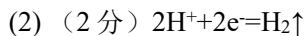
ii. (2 分) $L_2 > L_1$, 其他条件相同时, 增大压强有利于平衡向气体体积缩小的方向移动, 从而提高 $H_2(g)$ 的平衡转化率 (大小 1 分, 其它 1 分)



(1 分) 3: 4

19. (16 分)

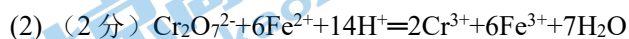
I (1) (1 分) 正极



(3) (1 分) 变大

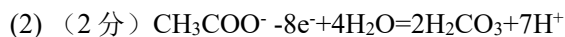
(4) (1 分) 变小 (2 分) 在电解过程中生成 1 mol Fe^{3+} , 消耗 15 mol Mn^{3+} , 生成 16 mol H^+ ; Mn^{3+} 由阳极反应 $Mn^{2+} - e^- = Mn^{3+}$ 生成, 根据得失电子守恒, 阳极生成 15 mol Mn^{3+} , 消耗 15 mol H^+ ; 因此总体来看, 电解过程中 H^+ 浓度增大, pH 变小

II (1) (1 分) $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$



(3) (2 分) 阴极产生 H_2 : $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$, 阴、阳极铁板交换使用时, H_2 将钝化膜还原: $4H_2 + FeO \cdot Fe_2O_3 = 3Fe + 4H_2O$ 。

III (1) (1 分) b



(3) (1 分) $250(n-m)$

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023 年 10-11 月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

