

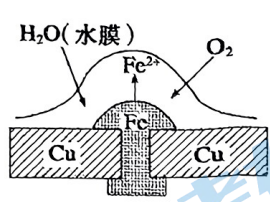
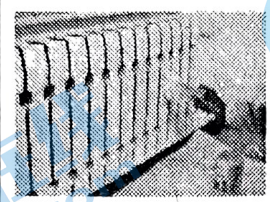
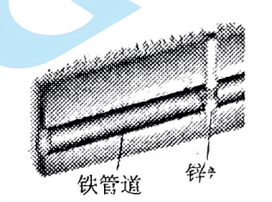
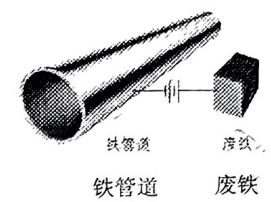
北京市八一学校 2023~2024 学年度第一学期期中试卷

高二 化学

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 Na-23

一、选择题 (本题包括 14 小题, 每小题只有一个选项符合题意, 每小题 3 分, 共 42 分)

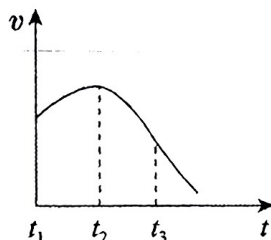
1. 下列关于电化学腐蚀、防护与利用的说法中, 不正确的是

A	B	C	D
			
铜板上铁铆钉后, 铜板不易被腐蚀	暖气片表面刷油漆可防止金属腐蚀	连接锌棒后, 电子由锌流向铁管道	阴极的电极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

2. 100mL $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸跟过量的锌片反应, 为加快反应速率, 又不影响生成氢气的量, 可采用的方法是

- A. 加入数滴 CuCl_2 溶液 B. 加入适量的 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸
 C. 加入适量蒸馏水 D. 加入适量的 NaCl 溶液

3. 将除去氧化膜的镁条放入少量稀盐酸中进行实验, 测得氢气的产生速率 (v) 随时间 (t) 的变化情况如图所示, 下列说法中不正确的是

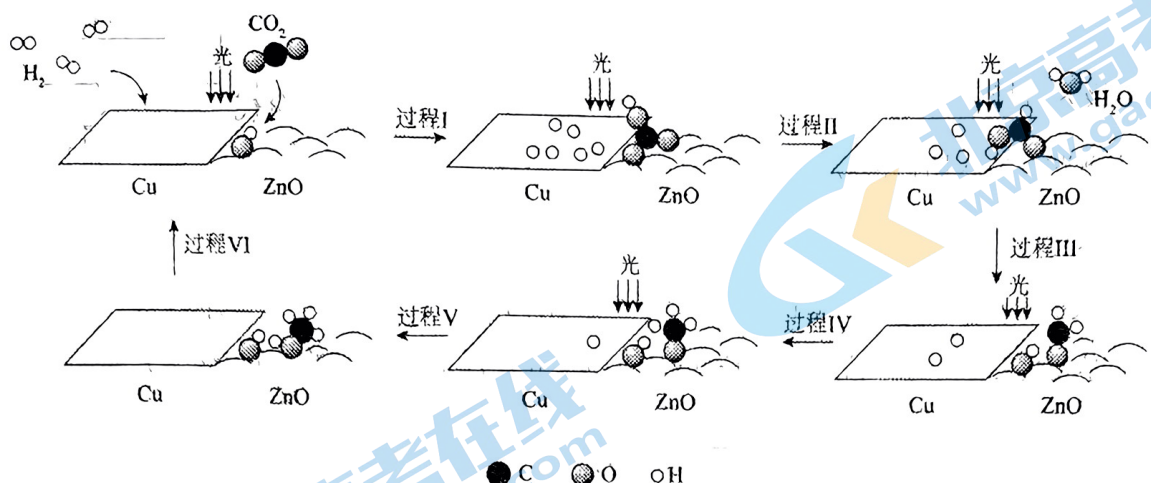


- A. 速率先增大后减小
 B. $t_1 \rightarrow t_2$ 速率变化的主要原因是镁与酸的反应是放热反应, 体系温度升高
 C. $t_2 \rightarrow t_3$ 速率变化的主要原因是随着反应的进行温度逐渐降低
 D. $t_2 \rightarrow t_3$ 速率变化的主要原因是随着反应的进行 $c(\text{H}^+)$ 减小

4. 下列说法正确的是

- A. 任何酸与碱发生中和反应生成 $1\text{mol H}_2\text{O}$ 的过程中, 能量变化均相同
 B. 同温同压下, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ 在光照和点燃条件下的 ΔH 不同
 C. 已知: ① $\text{C}(\text{s}, \text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,
 ② $\text{C}(\text{s}, \text{金刚石}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -395.0\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,
 则 $\text{C}(\text{s}, \text{石墨}) = \text{C}(\text{s}, \text{金刚石}) \quad \Delta H = +1.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 石墨比金刚石稳定
 D. 已知: ① $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -a\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,
 ② $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -b\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 $a > b$

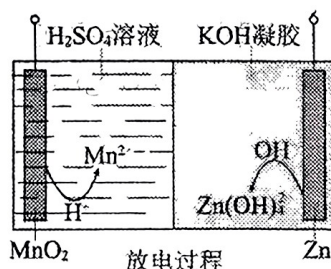
5. 科研人员利用 Cu/ZnO 作催化剂, 在光照条件下实现了 CO₂ 和 H₂ 合成 CH₃OH, 该反应历程示意图如下。



下列说法不正确的是

- A. 催化剂 Cu/ZnO 可以降低反应的活化能, 加快化学反应速率
- B. 过程 V 中生成 CH₃OH 时吸收能量
- C. 过程 I 中 ZnO 表面上进行 CO₂ 的吸附与转化
- D. 总反应的化学方程式是 $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\text{光}]{\text{Cu/ZnO}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

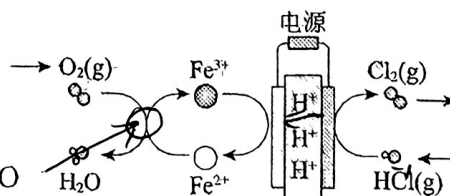
6. 液体锌电池是一种电压较高的二次电池, 具有成本低、安全性强、可循环使用等特点, 如图所示。下列说法不正确的是



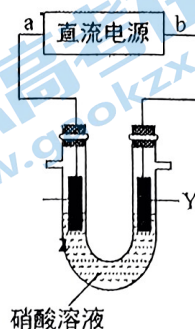
已知: ① $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_4^{2-}$ ② KOH 凝胶中允许离子存在、生成或迁移。

- A. 放电过程中, 正极的电极反应: $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - B. 充电过程中, 阴极的电极反应: $\text{Zn(OH)}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Zn} + 4\text{OH}^-$
 - C. 充电过程中, 阳极附近的 pH 增大
 - D. 充电过程中, 凝胶中的 KOH 可以再生
7. 利用电解技术, 以 HCl 为原料回收 Cl₂ 的过程如下图所示, 下列说法不正确的是

- A. H⁺ 由阳极区向阴极区迁移
- B. 阳极电极反应: $2\text{HCl} + 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 + 2\text{H}^+$
- C. 阴极电极反应: $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- D. 阴极区发生的反应有: $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$



8. 某兴趣小组为了分析电解硝酸溶液时放电的离子, 设计了如图装置进行实验(石墨电极)。电解过程中, X 极产生了红棕色气体, 则下列说法不合理的是



- A. a 极为负极, b 极为正极
- B. 电解时, Y 极附近溶液 pH 降低
- C. 相同条件下, 阴阳两极气体体积比是 2:1
- D. X 极的电极反应式是: $2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{e}^- = \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

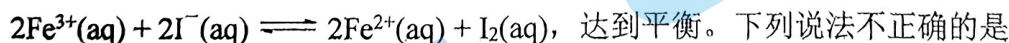
9. 某同学使用石墨电极, 在不同电压(x)下电解 pH=1, 0.1mol/L 的 FeCl_2 溶液, 实验记录如下(a、b 代表电压数值)

序号	电压/V	阳极现象	检验阳极产物
I	$x \geq a$	电极附近出现黄色, 有气泡产生	有 Fe^{3+} 、有 Cl_2
II	$a > x \geq b$	电极附近出现黄色, 无气泡产生	有 Fe^{3+} 、无 Cl_2
III	$b > x \geq 0$	无明显变化	无 Fe^{3+} 、无 Cl_2

下列说法中, 不正确的是

- A. I 中阳极附近的溶液可使 KI 淀粉试纸变蓝
 - B. 由 II 中阳极现象不能说明该电压下 Cl^- 在阳极是否放电
 - C. II 中出现黄色可能是因为 Fe^{2+} 有还原性, 在阳极放电产生 Fe^{3+}
 - D. 增加 pH=1, 0.1mol/L 的 NaCl 溶液做对照实验进一步验证 Cl^- 在阳极是否放电
10. 一定温度下, 在恒容密闭容器中发生反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 。下列说法不能说明该反应达到化学平衡状态的是
- A. O_2 的浓度保持不变
 - B. 容器内气体的密度不随时间变化
 - C. 容器内气体的压强不随时间变化
 - D. 单位时间内生成 $2n \text{ mol SO}_3$, 同时生成 $n \text{ mol O}_2$

11. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液与 $1 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液发生反应:



- A. 加入 CCl_4 , 振荡, 平衡正向移动
- B. 经 CCl_4 两次萃取分离后, 在水溶液中加入 KSCN 溶液, 溶液呈红色, 表明该化学反应存在限度
- C. 加入 FeSO_4 固体, 平衡逆向移动

D. 该反应的平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{Fe}^{2+})}{c^2(\text{Fe}^{3+}) \cdot c^2(\text{I}^{-})}$

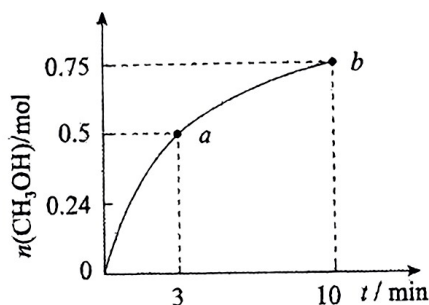
12. 羰基硫(COS)可用作粮食熏蒸剂, 可由 CO 和 H₂S 在一定条件下反应制得。在恒容的密闭容器中发生反应并达到平衡: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 数据如下表所示:

实验	温度/°C	起始时				平衡时
		$n(\text{CO})/\text{mol}$	$n(\text{H}_2\text{S})/\text{mol}$	$n(\text{COS})/\text{mol}$	$n(\text{H}_2)/\text{mol}$	$n(\text{CO})/\text{mol}$
1	150	10.0	10.0	0	0	7.0
2	150	7.0	8.0	2.0	4.5	a
3	400	20.0	20.0	0	0	16.0

下列说法正确的是

- A. 上述反应是吸热反应
 B. 实验 1 达平衡时, CO 的转化率为 70%
 实验 2 达平衡时, $a < 7.0$
 D. 实验 3 达平衡后, 再充入 1.0 mol H₂, K 值增大, 平衡逆向移动
13. 某温度下, 在容积为 1L 的密闭容器中充入 1 mol CO₂ 和 3.25 mol H₂, 发生反应:

$\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 测得 CH₃OH(g) 的物质的量随时间的变化如图所示。已知: 此温度下该反应的平衡常数 $K=2.25$ 。下列说法正确的是

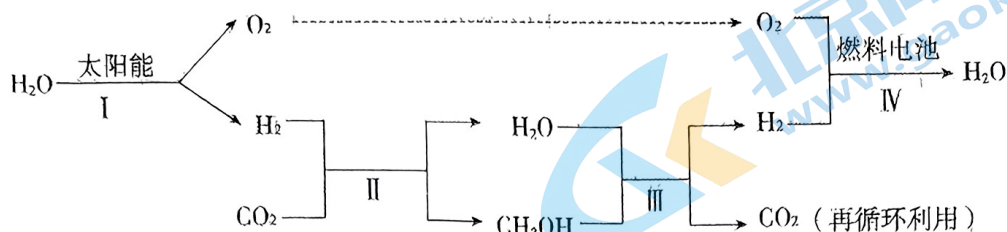


- A. 点 b 所对应的状态为化学平衡状态
 B. $0 \sim 10\text{min}$, $v(\text{H}_2) = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. 点 a 时 $c(\text{CO}_2) = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 欲增大平衡状态时 $c(\text{CH}_3\text{OH})/c(\text{CO}_2)$ 的值, 可保持其他条件不变, 升高温度
14. 下图所示的实验, 能达到实验目的的是

	B	C	
验证化学能转化为电能	研究浓度对化学平衡的影响	验证铁发生析氢腐蚀	在铁制品上镀铜

二、填空题（共 58 分）

15. (13 分) 利用太阳能分解 H_2O 获得氢气，再通过 CO_2 加氢制甲醇 (CH_3OH) 等燃料，从而实现可再生能源和 CO_2 的资源化利用。

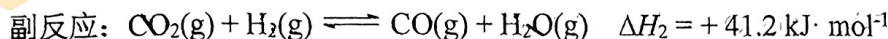


- (1) 过程IV的能量转化形式为_____。
 (2) CO_2 非常稳定，活化它需从外界输入电子。 CO_2 分子中获得电子的原子是_____。
 (3) 过程I、II是典型的人工光合作用过程：



该反应的 ΔH _____ 0 (填“<”或“>”)。

(4) 过程II中 CO_2 催化加氢制取甲醇，反应如下：



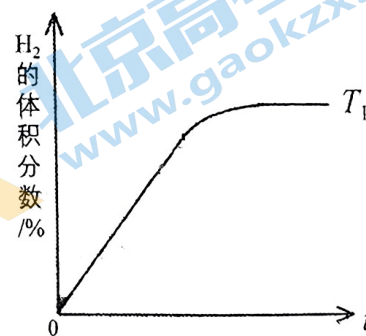
- ① CO 、 H_2 生成 CH_3OH 的热化学方程式是_____。
 ② 提高 CH_3OH 在平衡体系中的含量，可采取如下措施：_____ (写出两条即可)。

(5) 过程III中制得的 H_2 中混有 CO ，去除 CO 的反应如下：

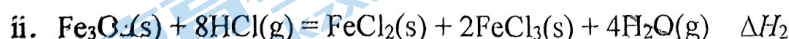


① 在容积不变的密闭容器中，将 0.1 mol CO 、 $0.1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 混合加热到 830°C ，平衡时 CO 的转化率为 50% ，则反应的平衡常数 $K =$ _____。

② 温度为 T_1 时，右图为混合气体中 H_2 的体积分数随时间 t 变化的示意图。其他条件相同，请在右图中画出温度为 T_2 ($T_2 > T_1$) 时， H_2 的体积分数随时间变化的曲线。



(6) 多步热化学循环分解水是制氢的重要方法，如“铁—氯循环”法，反应如下：



反应i~iv循环可分解水，可利用 $\Delta H_1 \sim \Delta H_4$ 计算 $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 ΔH ，反应iv的化学方程式为_____。

16. (10分) 合成氨是人类科技发展史上的一项重大突破。

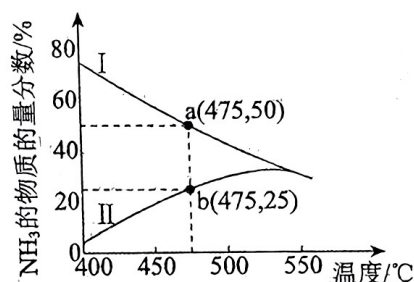
(1) 在一定条件下, $N_2(g)$ 和 $H_2(g)$ 反应生成 $0.2\text{ mol } NH_3(g)$, 放出 9.24 kJ 的热量, 写出该可逆反应的热化学方程式: _____。从平衡视角合成氨应该选择常温条件, 但实际工业生产却选择 500°C 左右的高温, 可能的原因是_____。

(2) 将 N_2 和 H_2 通入体积为 2 L 的恒温恒容密闭容器中, 5 min 后达到化学平衡, 测得 NH_3 的浓度为 0.2 mol/L , 这段时间内用 N_2 的浓度变化表示的化学反应速率为_____。

(3) 理论上, 为了增大平衡时 H_2 的转化率, 可采取的措施是_____ (写出一条)。

(4) 如图是某压强下 N_2 和 H_2 按物质的量之比 $1:3$ 投料进行反应, 反应混合物中 NH_3 的物质的量分数随温度的变化曲线。I是平衡时的曲线, II是不同温度下反应经过相同时间测得的曲线, 下列说法正确的是_____。

- A. 图中 a 点, 容器内 $n(N_2):n(NH_3)=1:4$
 B. 图中 b 点, $v_{正} < v_{逆}$
 C. $400\sim 530^\circ\text{C}$, II中 NH_3 的物质的量分数随温度升高而增大, 原因是升温化学反应速率加快



17. (10分) 高铁酸盐在能源、环保等领域有着广泛的应用。

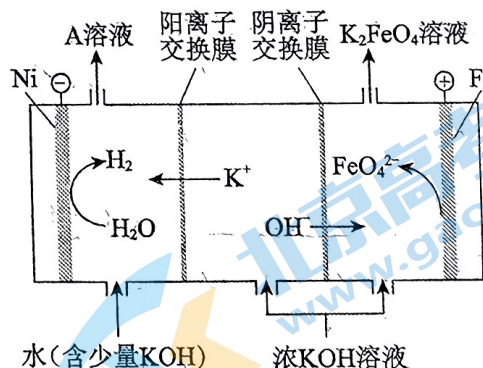
资料: 高铁酸钾(K_2FeO_4)固体呈紫色, 能溶于水, 微溶于浓 KOH 溶液。 K_2FeO_4 在碱性溶液中性质稳定。

(1) 研究人员用 Ni 、 Fe 作电极电解浓 KOH 溶液制备 K_2FeO_4 , 装置示意图如下。

Ni 电极作_____ (填“阴”或“阳”)极。

② Fe 电极上的电极反应式为_____。

③结合化学用语解释制备过程中需补充 KOH 的原因是_____。



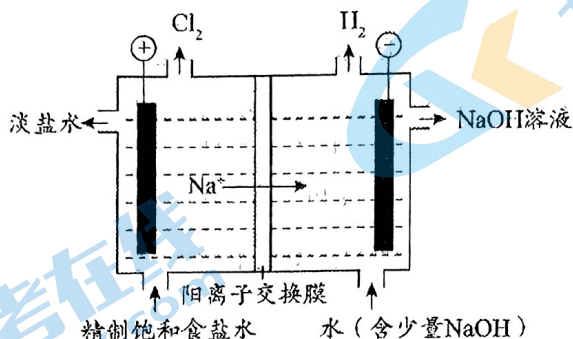
(2) K_2FeO_4 可用于处理废水中的 $NaCN$ 。用如下方法测定处理后的废水中 $NaCN$ 的含量(废水中不含干扰测定的物质)。

资料: $Ag^+ + 2CN^- \rightleftharpoons Ag(CN)_2^-$, $Ag^+ + I^- \rightleftharpoons AgI\downarrow$ (黄色), CN^- 优先于 I^- 与 Ag^+ 反应。

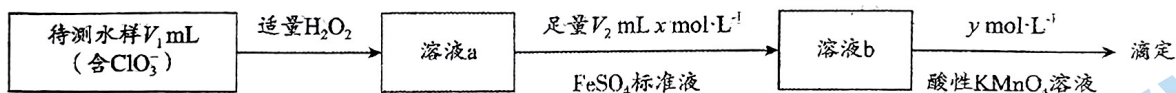
取 $a\text{ mL}$ 处理后的废水于锥形瓶中, 滴加几滴 KI 溶液作指示剂, 再用 $c\text{ mol/L}$ 的 $AgNO_3$ 溶液滴定, 消耗 $AgNO_3$ 溶液的体积为 $V\text{ mL}$ 。滴定终点时的现象是_____, 经处理后的废水中 $NaCN$ 的含量为_____g/L。(已知: $NaCN$ 的摩尔质量: 49 g/mol)

18. (14分) 氯碱工业是化工产业的重要基础, 其装置示意图如下图。生产过程中产生的氯酸盐副产物需要处理。

已知: 当 pH 升高时, ClO^- 易歧化为 ClO_3^- 和 Cl^- 。

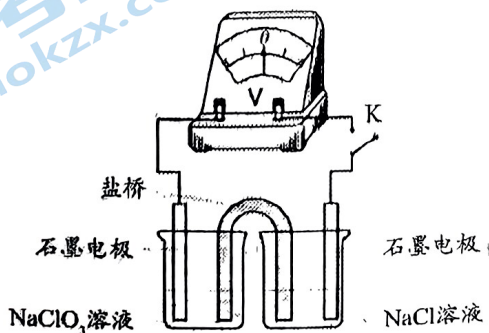


- (1) 电解饱和食盐水的阴极反应式为_____。
- (2) 下列关于 ClO_3^- 产生的说法中, 合理的是_____ (填序号)。
- ClO_3^- 主要在阴极室产生
 - Cl^- 在电极上放电, 可能产生 ClO_3^-
 - 阳离子交换膜破损导致 OH^- 向阳极室迁移, 可能产生 ClO_3^-
- (3) 测定副产物 ClO_3^- 含量的方法如下图。



- ①加入 H_2O_2 的目的是消耗水样中残留的 Cl_2 和 ClO^- 。若测定中未加入 H_2O_2 , 则水样中 ClO_3^- 的浓度将_____ (填“偏大”“偏小”或“不受影响”)。
- ②滴定测 ClO_3^- 含量消耗 V_3 mL 酸性 KMnO_4 溶液, 水样中 $c(\text{ClO}_3^-)$ 的计算式为_____。
- (4) 可用盐酸处理淡盐水中的 ClO_3^- 并回收 Cl_2 。

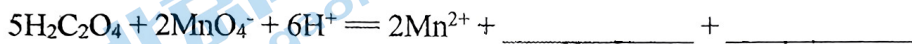
- ①反应的离子方程式为_____。
- ②处理 ClO_3^- 时, HCl 可能的作用是:
- 增大 $c(\text{H}^+)$, 使 ClO_3^- 氧化性增强或 Cl^- 还原性增强;
 - 增大 $c(\text{Cl}^-)$, _____。
- ③用下图装置验证 i, 请补全操作和现象: 闭合 K, 至指针读数稳定后_____。



19. (11分) 某化学实验小组用酸性 KMnO_4 溶液和草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 溶液反应, 研究外界条件对反应速率的影响, 实验操作及现象如下:

编号	实验操作	实验现象
I	向一支试管中先加入 $1\text{mL } 0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液, 再加入 1 滴 $3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸和 9 滴蒸馏水, 最后加入 $1\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 草酸溶液	前 10min 内溶液紫色无明显变化, 后颜色逐渐变浅, 30min 后几乎变为无色
II	向另一支试管中先加入 $1\text{mL } 0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液, 再加入 10 滴 $3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸, 最后加入 $1\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 草酸溶液	80s 内溶液紫色无明显变化, 后颜色迅速变浅, 约 150s 后几乎变为无色

(1) 补全高锰酸钾与草酸反应的离子方程式:



(2) 由实验 I、II 可得出的结论是_____。

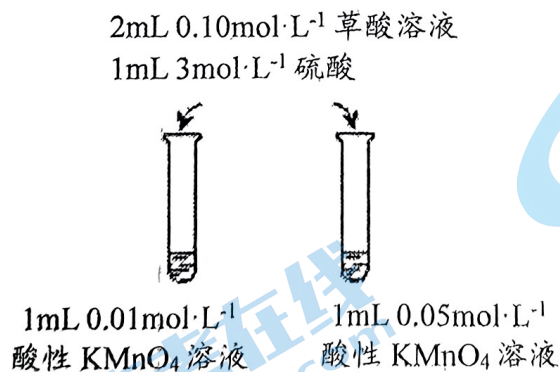
(3) 关于实验 II 中 80s 后溶液颜色迅速变浅的原因, 该小组提出了猜想: 该反应中生成的 Mn^{2+} 对反应有催化作用。利用提供的试剂设计实验 III, 验证猜想。

提供的试剂: $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液, $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 草酸溶液, $3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸, MnSO_4 溶液, MnSO_4 固体, 蒸馏水。

①补全实验 III 的操作: 向试管中先加入 $1\text{mL } 0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 溶液, _____, 最后加入 $1\text{mL } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 草酸溶液。

②若猜想成立, 应观察到的实验现象是_____。

(4) 该小组准备采用如下图所示的实验方案继续探究外界条件对反应速率的影响。



①他们准备探究的影响因素是_____。

②有同学认为他们的实验方案不合理, 理由_____。

北京市八一学校 2023~2024 学年度第一学期期中考试

高二化学参考答案

一、选择题（每小题 3 分，共 42 分）

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

二、填空题（共 58 分）

15. (13 分)

(1) 化学能转化为电能 (1 分)

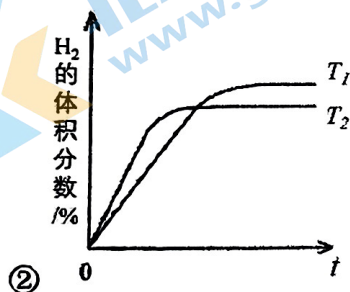
(2) C (1 分)

(3) > (1 分)

(4) ① $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -90.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② 将水分离出体系、降低反应温度、增大压强

(5) ① 1



(6) $2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

16. (10 分)

(1) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol}$

从反应速率角度考虑, 500°C 高温反应速率更快, 但从催化剂活性等综合因素考虑选择 500°C 左右合适 (没有答出催化剂活性的, 不扣分)

(2) 0.02 mol/(L·min)

(3) 降温、增大压强、及时分离出 NH_3 (增大 N_2 浓度也给分)

(4) AC

17. (10 分)

(1) ① 阴

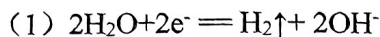
② $\text{Fe} - 6\text{e}^- + 8\text{OH}^- = \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$

③ $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{H}_2\uparrow$, 总反应消耗 KOH。

(阳极发生: $\text{Fe} - 6\text{e}^- + 8\text{OH}^- = \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$, 失 6mol e^- 消耗 8mol OH^- 的同时, 6mol OH^- 过阴离子交换膜进入阳极区)

(2) 产生黄色沉淀 98cV/a

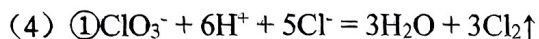
18. (14 分)



(2) bc

(3) ①偏大

② $\frac{xV_2 - 5yV_3}{6V_1}$



②使 Cl^- 还原性增强

③先向左侧烧杯中加入少量硫酸，观察电压表示数是否变化；再向右侧烧杯中加入等量硫酸，观察电压表示数是否变化

19. (11 分)

(1) $10\text{CO}_2 \quad 8\text{H}_2\text{O}$ (“ CO_2 ”写成“ H_2CO_3 ”且配平正确也可)

(2) 其他条件相同时， H^+ (或硫酸) 浓度越大，反应速率越快 (写“反应物浓度增大，反应速率加快”给分)

(3) ①再加入 10 滴 3 mol/L 硫酸，然后加入少量 MnSO_4 固体 (或：再加入少量 MnSO_4 固体，然后加入 10 滴 3 mol/L 硫酸)

②加入草酸溶液后，溶液紫色迅速变浅 (或溶液颜色开始变浅的时间小于 80s，或其他合理答案)

(4) ① KMnO_4 溶液浓度 (1 分)

② KMnO_4 溶液浓度不同，溶液起始颜色深浅不同，无法通过比较褪色时间长短判断反应快慢 (或其他合理答案)

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！

