



2024 北京理工大附中高二 10 月月考

化 学

原子量：H 1 C 12 O 16 Na 23 P 31 S 32 Cl 35.5 Ba 137

一、选择题（每题只有一个选项符合题意，1—20 题每题 3 分，21—25 题每题 2 分，共 70 分）

1. 关于中国传统文化中的“文房四宝”，下列叙述中不正确的是（ ）

A. 可用灼烧法鉴别毛笔笔头是否含蛋白质

B. 用墨写字利用了常温下碳的稳定性

C. 纸的主要成分纤维素属于合成高分子化合物

D. 用工具打磨石材制砚台的过程是物理变化

2. 用惰性电极电解下列各组中的三种电解质溶液，在电解的过程中，溶液的 pH 依次为升高、不变、降低的是（ ）

A. AgNO_3 CuCl_2 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ B. KCl Na_2SO_4 CuSO_4

C. CaCl_2 KOH NaNO_3 D. HCl HNO_3 K_2SO_4

3. 下列热化学方程式正确的是（ ）

选项	已知条件	热化学方程式
A	H_2 的燃烧热为 $akJ \cdot \text{mol}^{-1}$	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl} \quad \Delta H = -akJ \cdot \text{mol}^{-1}$
B	1mol SO_2 、0.5mol O_2 完全反应，放出热量 98.3kJ	$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -98.3\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C	$\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -57.3\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) = \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -114.6\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D	31g 白磷比 31g 红磷能量多 bkJ (P 的原子量 31)	$\text{P}_4(\text{白磷}, \text{s}) = 4\text{P}(\text{红磷}, \text{s}) \quad \Delta H = -4bkJ \cdot \text{mol}^{-1}$

4. 下列有关反应的离子方程式不正确的是（ ）

A. 氧化铁与稀盐酸混合： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

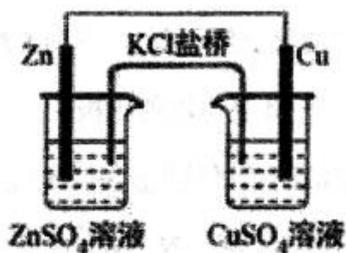
B. FeCl_3 溶解 Cu： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

C. 碳酸氢钠溶液与稀 H_2SO_4 反应： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

D. 氯气与碘化钾溶液： $2\text{I}^- + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$



5. 关于下图装置的说法，错误的是（ ）



- A. 盐桥内的 K^+ 移向 $CuSO_4$ 溶液
- B. 若将 Cu 电极换成石墨电极，原电池反应不改变
- C. 铜电极上发生的电极反应是 $2H^+ + e^- = H_2 \uparrow$
- D. Zn 为电池的负极

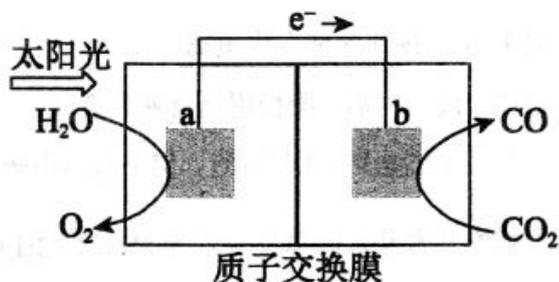
6. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是（ ）

- A. 1L 0.1mol/L CH_3COOH 溶液中含有的阴离子数目小于 $0.1N_A$
- B. 1mol Na 与足量 O_2 充分反应后，转移的电子数量为 N_A
- C. 常温常压下，17g H_2O_2 含有的氧原子数目为 N_A
- D. 11.2L (标准状况) N_2 与 NH_3 的混合物中含有的共用电子对数目为 N_A

7. 下列在指定溶液中的各组离子，一定能够大量共存的是（ ）

- A. 无色溶液中： K^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- B. pH = 11 的溶液中： S^{2-} 、 Na^+ 、 HCO_3^- 、 K^+
- C. pH = 1 的溶液中： Na^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_3^{2-}
- D. 电解 $CuSO_4$ 溶液后的溶液中： SiO_3^{2-} 、 Cl^- 、 K^+ 、 SO_4^{2-}

8. 利用右图所示装置可以将温室气体 CO_2 转化为燃料气体 CO。下列说法中，正确的是（ ）

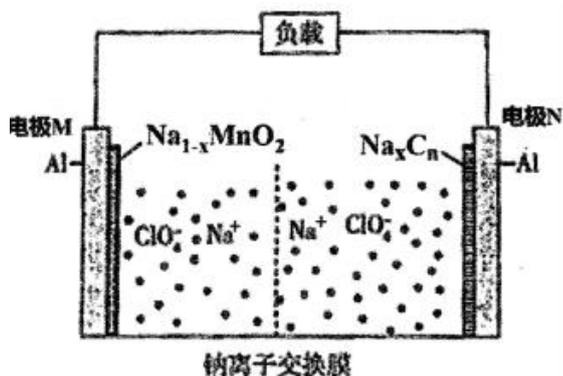


- A. 该过程是将太阳能转化为化学能的过程
- B. 电极 a 表面发生还原反应
- C. 该装置工作时， H^+ 从 b 极区向 a 极区移动
- D. 该装置中每生成 1mol CO，同时生成 1mol O_2

9. 氢气与氧气生成水的反应是氢能源应用的重要途径。下列有关说法正确的是（ ）



- A. 反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在点燃条件下才能剧烈反应，所以不能设计成原电池
- B. 碱性氢氧燃料电池的负极反应为 $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$
- C. 常温常压下，氢氧燃料电池放电过程中消耗 11.2LH_2 ，转移电子的数目为 6.02×10^{23}
- D. 同温同压下， $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，在燃料电池和点燃条件下的 ΔH 相同
10. 某新型电池的工作原理如图所示，已知电池放电时的反应为 $\text{Na}_{1-x}\text{MnO}_2 + \text{Na}_x\text{C}_n = \text{NaMnO}_2 + n\text{C}$ （反应前后 C 的化合价不变）。下列说法错误的是（ ）



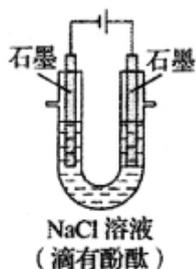
- A. 电极 M 是电池的正极
- B. 电池的负极发生反应 $\text{Na}_x\text{C}_n - x\text{e}^- = x\text{Na}^+ + n\text{C}$
- C. 电池工作时， Na^+ 移向电极 M
- D. 电池工作时，每消耗 0.1mol^{-1} 的 Na_xC_n ，有 0.1molMn 被氧化。

11. 通过卤素间的反应实验，可以比较出卤素单质氧化性的强弱。实验如下：



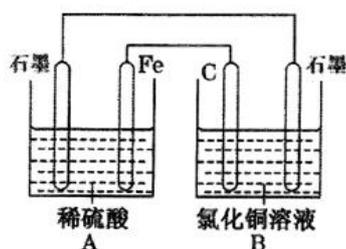
- 下列说法不正确的是（ ）
- A. CCl_4 起到萃取、富集 I_2 的作用
- B. a 中下层变无色，说明 I_2 转化为 I^-
- C. III 中发生反应的离子方程式为： $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$
- D. 依据 a、b 中现象，可以证明 Cl_2 的氧化性比 Br_2 强

12. 用石墨作电极，电解盛放在 U 形管的饱和 NaCl 溶液（滴有酚酞），如图，下列叙述正确的是（ ）



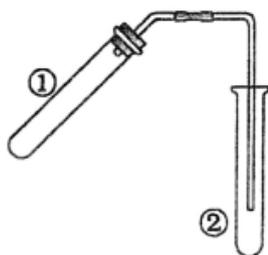
- A. 通电后, NaCl 才能发生电离
 B. 通电一段时间后, 阳极附近溶液先变红
 C. 当阳极生成 0.1mol 气体时, 整个电路中转移了 0.1mol e⁻
 D. 电解饱和食盐水的总反应式为 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$

13. 烧杯 A 中盛放 0.1mol/L 的 H₂SO₄ 溶液, 烧杯 B 中盛放 0.1mol/L 的 CuCl₂ 溶液 (两种溶液均足量), 组成的装置如图所示。下列说法不正确的是 ()



- A. 经过一段时间, B 烧杯中溶液的质量减小
 B. 将 B 中右侧石墨改为铜电极, 电极上发生的反应不变
 C. 当 A 烧杯中产生 0.1mol 气体时, B 烧杯中产生气体的物质的量也为 0.1mol
 D. A 装置中石墨电极有气泡产生但石墨电极不参与反应

14. 用下图装置 (夹持、加热装置已略) 进行实验, ②中现象不能证实①中发生了反应的是 ()



	①中实验	②中现象
A	铁加热后与水反应	通入水中有气泡
B	加热 NH ₄ Cl 溶液和浓 NaOH 溶液的混合物	湿润的红色石蕊试纸变蓝
C	加热乙酸、乙醇和浓硫酸的混合物	饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液的上层有无色油状液体产生
D	将铁粉、碳粉和 NaCl 溶液的混合物放置一	导管中倒吸一段水柱



段时间	
-----	--

15. 下列“实验结论”与“实验操作及现象”不相符的一项是 ()

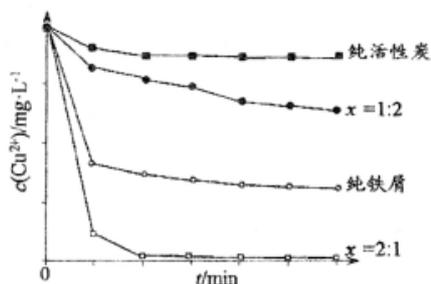
选项	实验操作及现象	实验结论
A	向某溶液中加入 NaOH 溶液，生成白色沉淀	该溶液中一定含有 Mg^{2+}
B	将银白色的金属钠放置在空气中，钠表面很快变暗	金属钠具有还原性
C	向某溶液中加入 $AgNO_3$ 溶液，生成白色沉淀	该溶液中可能含有 Cl^-
D	用玻璃棒蘸取氯水滴到蓝色石蕊试纸上，试纸先变红，随后褪色	氯水中含有酸性物质、漂白性物质

16. 取 $100ml Na_2CO_3$ 和 Na_2SO_4 的混合溶液，加入过量 $BaCl_2$ 溶液后得到 $29.02g$ 白色沉淀，用过量稀硝酸处理产生气体 $2.24L$ (标准状况)。下列说法不正确的是 ()

- A. 混合溶液中 Na_2SO_4 的物质的量浓度 $0.4mol/L$
- B. $29.02g$ 白色沉淀用过量稀硝酸处理，沉淀质量减少 $19.7g$
- C. 混合溶液中 Na_2CO_3 的物质的量浓度 $0.1mol/L$
- D. 处理沉淀消耗的硝酸的溶质的物质的量 $0.2mol$

17. 工业上常用铁碳混合物处理含 Cu^{2+} 废水获得金属铜。当保持铁屑和活性炭总质量不变时，测得废水中 Cu^{2+} 浓度在不同铁碳质量比 (x) 条件下随时间变化的曲线如下图所示。

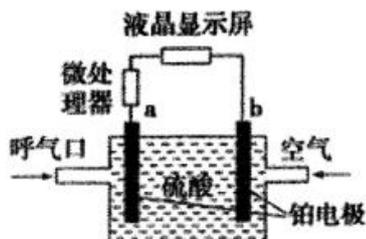
下列推论不合理的是 ()



- A. 活性炭对 Cu^{2+} 具有一定的吸附作用
- B. 铁屑和活性炭会在溶液中形成微电池，铁为负极
- C. 增大混合物中铁碳比 (x)，一定会提高 Cu^{2+} 的去除速率
- D. 利用铁碳混合物回收含 Cu^{2+} 废水中铜的反应原理： $Fe + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu$

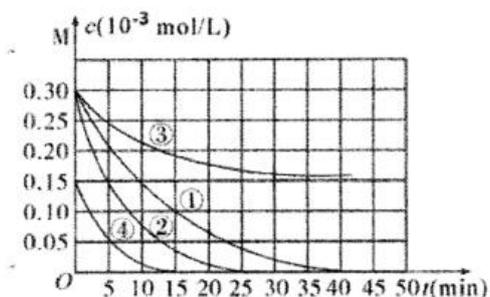
18. 执法交警最常用的一种酒精检测仪的工作原理示意图如图所示，其反应原理为

$CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$ ，被测者呼出气体中所含的酒精被输送到电池中反应产生微小电流，该电流经电子放大器放大后在液晶显示屏上显示其酒精含量。下列说法错误的是 ()



- A. 电解质溶液中的 SO_4^{2-} 移向 a 电极
- B. 该装置工作时 b 电极附近 pH 值减少
- C. 呼出气体中酒精含量越高，产生的电流越大
- D. a 极上的电极反应式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{H}^+$

19. 用 Na_2FeO_4 溶液氧化废水中的还原性污染物 M，为研究降解效果。设计如下对比实验探究温度、浓度、pH 对降解速率和效果的影响，实验测得 M 的浓度与时间关系如图所示，下列说法错误的是 ()

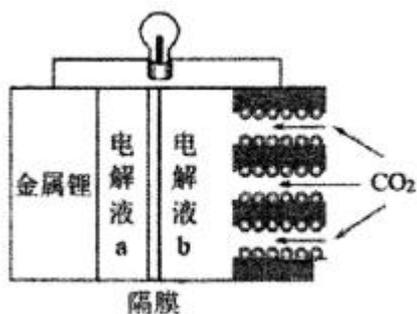


实验编号	温度/°C	pH
①	25	1
②	45	1
③	25	7
④	25	1

- A. 实验①在 15min 内 M 的降解速率为 $1.33 \times 10^{-5} \text{ mol} / (\text{L} \cdot \text{min})$
- B. 实验①②说明升高温度，M 降解速率增大
- C. 实验①③证明 pH 越高，越不利于 M 的降解
- D. 实验②④说明 M 的浓度越小，降解的速率越慢

20. 二氧化碳的资源化利用是目前研究的热点问题之一，西北工业大学团队研究锂-二氧化碳二次电池，取得了重大科研成果。该电池放电时的总反应为： $3\text{CO}_2 + 4\text{Li} = 2\text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ ，下列说法正确的是

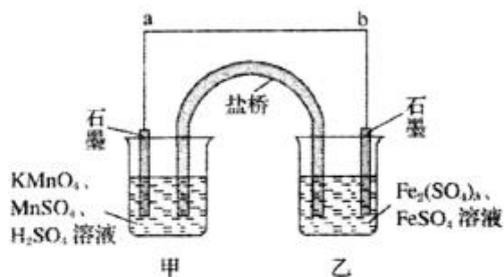
()



- A. 该电池隔膜两侧的电解液 a、b 均可选用水性电解液
- B. 放电时，电子从锂电极流出，最终通过电解质溶液流回锂电极，构成闭合回路
- C. 放电时，若消耗 3mol CO_2 时，转移 4mol 电子
- D. 充电时，锂电极与外接电源的正极相连

二、填空题（共 30 分）

21. 某兴趣小组同学利用氧化还原反应 $2\text{KMnO}_4 + 10\text{FeSO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ 设计了如下原电池，其中甲、乙两烧杯中各物质的物质的量浓度均为 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，盐桥中装有饱和 K_2SO_4 溶液。回答下列问题：



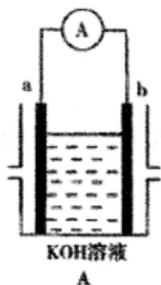
- (1) 发生氧化反应的烧杯是_____（填“甲”或“乙”）。
 - (2) 工作时，盐桥中的 SO_4^{2-} 移向_____（“甲”或“乙”）烧杯。
 - (3) 甲烧杯中发生的电极反应为_____。
22. 二甲醚(DME)(CH_3OCH_3)被誉为“21 世纪的清洁燃料”。由合成气制备二甲醚的主要原理如下：
- ① $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -90.7\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - ② $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H_2 = -23.5\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - ③ $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -41.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- (1) 则反应 $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ/mol}$ 。
 - (2) 以下说法能说明反应 $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 达到平衡状态的有_____。
- A. H_2 和 CO_2 的浓度之比为 3: 1
 - B. 单位时间内断裂 3 个 H-H 同时断裂 1 个 C=O
 - C. 恒温恒容条件下，气体的密度保持不变



D. 恒温恒压条件下，气体的平均摩尔质量保持不变

E. 绝热体系中，体系的温度保持不变

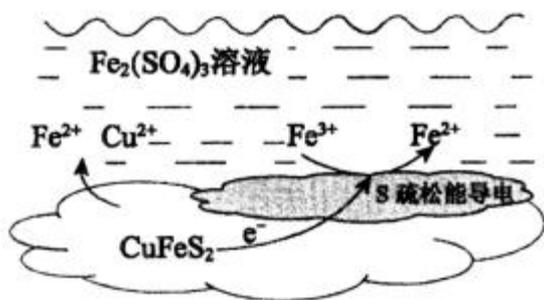
(3) 如图所示装置，装置 A 是二甲醚燃料电池，已知该装置工作时电子从 b 极流出，a 极流入。



①A 池中 a 电极为电池的_____极（填“正或负”），电极反应式为_____。

②当装置 A 中消耗 0.25mol 二甲醚时，此时转移的电子的物质的量为_____；装置 A 中溶液的 pH 会_____（填写“增大”“减小”或“不变”）。

23. 以黄铜矿（主要成分二硫化亚铁铜 CuFeS_2 ）为原料，用 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液作浸取剂提取铜，总反应的离子方程式是 $\text{CuFeS}_2 + 4\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 5\text{Fe}^{2+} + 2\text{S}$ 。



(1) 该反应中， Fe^{3+} 体现_____性。

(2) 上述总反应的原理如右图所示。负极的电极反应式是_____。

(3) 一定温度下，控制浸取剂 $\text{pH} = 1$ ，取三份相同质量黄铜矿粉末分别进行如下实验：

实验	操作	2 小时后 Cu^{2+} 浸出率 /%
I	加入足量 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	78.2
II	加入足量 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，通入空气	90.8
III	加入足量 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，再加入少量 $0.0005\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ag}_2\text{SO}_4$ 溶液	98.0

由实验 III 推测，在浸取 Cu^{2+} 过程中 Ag^- 作催化剂，催化原理是：



为证明该催化原理，进行如下实验：

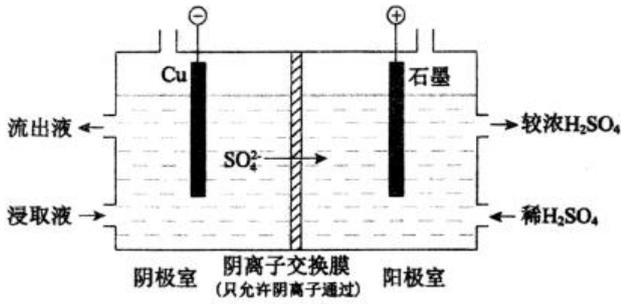
a. 取少量黄铜矿粉末，加入少量 $0.0005\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ag}_2\text{SO}_4$ 溶液，充分混合后静置。取上层清液，加入稀盐



酸，观察到溶液中_____，证明发生反应 i。

b. 取少量 Ag_2S 粉末，加入_____溶液，充分混合后静置。取上层清液，加入稀盐酸，有白色沉淀，证明发生反应 ii。

(4) 用实验 II 的浸取液电解提取铜的原理如图所示：



① 电解初期，阴极没有铜析出。用电极反应式解释原因是_____。

② 将阴极室的流出液送入阳极室，可使浸取剂再生，再生的原理是_____。

参考答案



1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
C	B	D	C	C	D	A	A		D	D
11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
B	D	B	A	A	C	C	B		D	C

26.(1)乙(2)乙(4) $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

27(1)-246.1

(2)D, E

(3) $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$; 3mol; 减小

28.(14分)

(1)氧化(2) $\text{CuFeS}_2 - 4\text{e}^- = \text{Fe}^{2+} + 2\text{S} + \text{Cu}^{2+}$

(3)a.无明显现象

b.pH=1 的 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液

(4)① $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

②) Fe^{2+} 在阳极失电子生成 Fe^{3+} : $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$, SO_4^{2-} 通过阴离子交换膜进入阳极室, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液再生