



2023北京一六一中高212月月考

化 学

2023.12

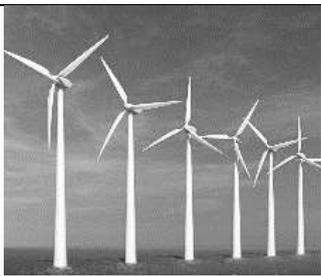
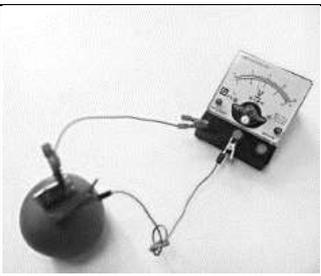
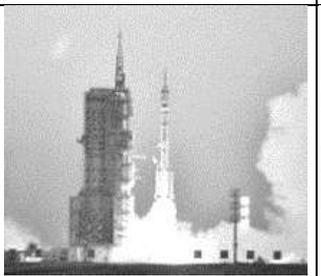
班级_____ 姓名_____ 学号_____

本试卷共 4 页，共 100 分。考试时长 60 分钟。考生务必将答案写在答题纸上，在试卷上作答无效。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16

一、选择题：本大题共 12 道小题，每小题 5 分，共 60 分

1. 下列装置或过程能实现化学能转化为电能的是

A	B	C	D
			
风力发电	水果电池	燃料燃烧	手机充电

2. 下列对生产生活中事实的解释不正确的是

选项	事实	解释
A	合成氨选择铁触媒做催化剂	铁触媒能提高反应的活化能
B	用醋酸能除去水垢中的 CaCO_3	醋酸的酸性强于碳酸
C	用 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 净化天然水	Al^{3+} 和天然水中 HCO_3^- 的水解相互促进，生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体，吸附水中悬浮物，加速其沉降
D	用 BaSO_4 作内服造影剂	胃液中的 H^+ 对 BaSO_4 的沉淀溶解平衡基本没有影响， Ba^{2+} 可以保持在安全浓度范围内

3. $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \Delta H < 0$ 是工业制硫酸的重要反应，下列说法不正确的是

- A. 其他条件不变，使用催化剂能同时提高反应速率和 SO_2 的平衡转化率
- B. 其他条件不变，升高温度能加快反应速率，但 SO_2 的平衡转化率降低
- C. 其他条件不变，通入过量空气能提高 SO_2 的平衡转化率，但化学平衡常数不变
- D. 其他条件不变，增大压强能同时提高反应速率和 SO_2 的平衡转化率，但生产成本增加

4. 下列用于解释事实的化学用语书写不正确的是

- A. 电解精炼铜阳极的主要反应： $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$
- B. 用 Na_2CO_3 溶液清洗油污的原因： $2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$
- C. 用饱和 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 CaSO_4 ： $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- D. 将纯水加热至较高温度，水的 $\text{pH} < 7$ ： $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \Delta H > 0$

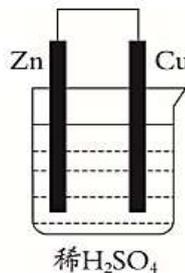


5. 下列事实不能用化学平衡移动原理解释的是

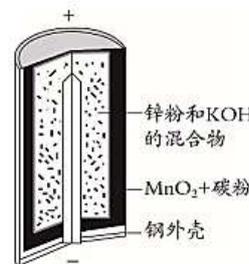
- A. 实验室收集氯气时，常用排饱和食盐水的方法
- B. 配制 FeCl_3 溶液时，常将 FeCl_3 晶体溶于较浓的盐酸中
- C. 工业合成氨 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H < 0$ ，采用 $400\text{ }^\circ\text{C} \sim 500\text{ }^\circ\text{C}$ 的高温条件
- D. 工业制备 TiO_2 : $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{HCl}$ ，加入大量水，同时加热

6. 锌锰碱性干电池是依据原电池原理制成的化学电源。电池中负极与电解质溶液接触直接反应会降低电池的能量转化效率，称为自放电现象。下列关于原电池和干电池的说法不正确

- A. 两者正极材料不同
- B. MnO_2 的放电产物可能是 KMnO_4
- C. 两者负极反应式均为 Zn 失电子
- D. 原电池中 Zn 与稀 H_2SO_4 存在自放电现象



原电池装置示意图



干电池构造示意图

7. 下列关于室温时溶液中离子浓度关系的说法正确的是

- A. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中: $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-})$
- B. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NH}_4\text{Cl}$ 溶液中: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $\text{pH} < 7$ 的 CH_3COOH 、 CH_3COONa 混合溶液: $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{Na}^+)$
- D. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NH}_4\text{Cl}$ 溶液和 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 相比, $c(\text{NH}_4^+)$ 前者大于后者

8. 下列图示与化学用语表述内容不相符的是

A	B	C	D
NaCl 溶于水	电解 CuCl_2 溶液	温度对化学平衡移动的影响	H_2 与 Cl_2 反应过程中焓的变化
$\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	$\text{CuCl}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \Delta H < 0$	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g}) \Delta H < 0$

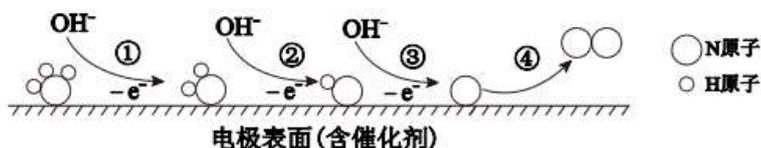
9. 某温度时, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) K = 1$ 。该温度下, 在甲、乙、丙、丁四个恒容密闭容器中, 投入 H_2 和 CO_2 , 起始浓度如下:

起始浓度	甲	乙	丙	丁
$c(\text{H}_2)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.10	0.10	0.20	0.20
$c(\text{CO}_2)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.10	0.20	0.10	0.20

平衡时, 下列推断不正确的是

- A. 甲中 CO_2 的转化率为 50%
- B. 乙中 CO_2 的转化率等于丙中 H_2 的转化率
- C. 丁中各物质的物质的量相等
- D. 甲、乙、丁中 $c(\text{H}_2)$ 关系为甲 $<$ 乙 $<$ 丁

10. 工厂的氨氮废水可用电化学催化氧化法加以处理, 其中 NH_3 在电极表面的氧化过程的微观示意图如下:



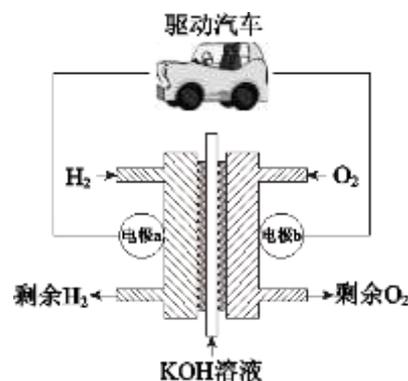


下列说法中，不正确的是

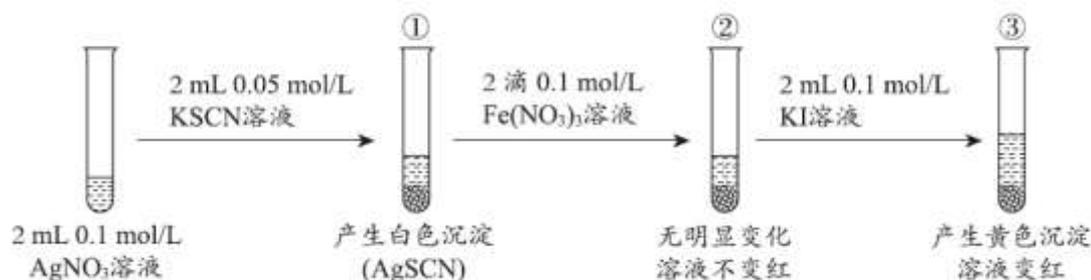
- A. 过程①②均有N—H键断裂
- B. 过程③的电极反应式为： $\text{NH} - \text{e}^- + \text{OH}^- == \text{N} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 过程④中有非极性键形成
- D. 催化剂可以降低该反应的焓变

11. 北京冬奥会赛区内将使用氢燃料清洁能源车辆，某氢氧燃料电池工作示意图如下。下列说法中，不正确的是

- A. 电极a为电池的负极
- B. 电极b表面反应为： $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} == 4\text{OH}^-$
- C. 电池工作过程中 OH^- 向正极迁移
- D. 氢氧燃料电池将化学能转化为电能的转化率高于火力发



12. 为研究沉淀的生成及转化，同学们进行如下图所示实验。



下列关于该实验的分析不正确的是

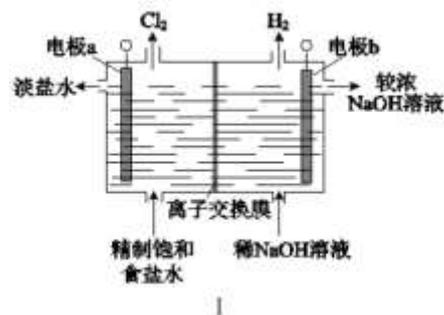
- A. ①中产生白色沉淀的原因是 $c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{SCN}^-) > K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})$
- B. ①中存在平衡： $\text{AgSCN}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{SCN}^-(\text{aq})$
- C. ②中无明显变化是因为溶液中的 $c(\text{SCN}^-)$ 过低
- D. 上述实验不能证明 AgSCN 向 AgI 沉淀转化反应的发生

二、填空题：本大题共3小题，共 40分。

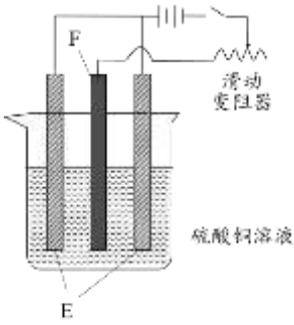
13. (17分) 依据如图所示三套装置，分别回答下列问题。

(1) 电解饱和食盐水的原理如装置I所示。

- ① 电解饱和食盐水的化学方程式是_____。
- ② 电极a接电源的_____ (填“正”或“负”)极。
- ③ 电极b的反应式是_____。
- ④ 离子交换膜主要允许_____ (填离子符号)通过。

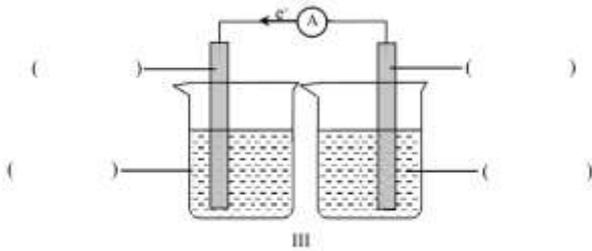


(2) 装置 II 的实验目的是在铁棒上镀铜，铁棒为_____ (填“E”或“F”)。另一电极用于及时补充消耗的镀层物质，结合化学用语说明其原理：_____。



II

(3) 装置 III 利用 Fe^{3+} 与 Cu 发生的反应，设计一个可正常工作的电池，补全该电化学装置示意图，写出电池工作一段时间后的现象。



供选择的实验用品：
KCl 溶液， FeCl_2 溶液，
 FeCl_3 溶液， CuSO_4 溶液，
铜棒，锌棒，铁棒，
石墨棒，氯化钾盐桥。

工作一段时间后的现象是_____。

14. (10 分) 氯化钴 (CoCl_2) 在工业催化、涂料工业、干湿指示剂等领域具有广泛应用。

(1) 某钴矿石的主要成分包括 CoO 、 MnO 、 Fe_2O_3 和 SiO_2 。由该矿石制 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 固体的方法如下 (部分分离操作省略)：



资料： Mn^{2+} 生成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ，开始沉淀时 $\text{pH}=8.2$ ，完全沉淀时 $\text{pH}=10.2$

①上述矿石溶解过程中，能够加快化学反应速率的措施有_____ (写出一条即可)。

② CoO 溶于浓硫酸是非氧化还原反应，溶液 1 中阳离子包括 H^+ 、 Mn^{2+} 和_____。

③已知 $\text{pH}=2.8$ 时溶液中 Fe^{3+} 完全沉淀。沉淀 2 是_____。

④溶液 2 中含有 Co^{2+} 和 Mn^{2+} 。

i. 已知：25 $^\circ\text{C}$ 时 $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] \approx 1 \times 10^{-15}$ ，当 $c(\text{Co}^{2+}) < 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时可认为 Co^{2+} 完全沉淀。若向溶液 2 中加入碱溶液，常温下，当 $\text{pH}=\underline{\hspace{2cm}}$ 时 Co^{2+} 完全沉淀。由此可知，通过调节 pH 无法将 Mn^{2+} 和 Co^{2+} 完全分离。

ii. 溶液 2 中加入氨水和 H_2O_2 溶液的目的是_____。

(2) 可用如下方法测定产品中 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数 (其他杂质不干扰测定)：

资料：i. $M(\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 238 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

ii. Co^{2+} 与 SCN^- 反应生成蓝色的 $\text{Co}(\text{SCN})_4^{2-}$ ； Co^{2+} 与 EDTA 以物质的量比 1:1 反应，得到红色溶液；后者的反应程度大于前者。取 $m \text{ g}$ 产品溶于水，向其中滴加几滴 KSCN 溶液作指示剂。再用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 溶



液滴定，消耗EDTA溶液的体积为v mL。滴定终点时的现象是_____，产品中CoCl₂·6H₂O的质量分数为_____（结果用m、v、c表示）。

15. (13分) 直接排放含SO₂的烟气会形成酸雨，危害环境。利用钠碱循环法可脱除烟气中的SO₂。

(1) 用化学方程式表示SO₂形成硫酸型酸雨的反应_____。

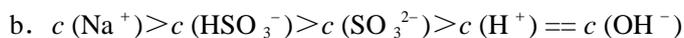
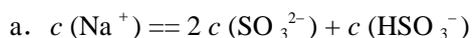
(2) 在钠碱循环法中，Na₂SO₃溶液作为吸收液，可由NaOH溶液吸收SO₂制得，该反应的离子方程式是_____。

(3) 吸收液吸收SO₂的过程中，pH随n(SO₃²⁻):n(HSO₃⁻)变化关系如下表:

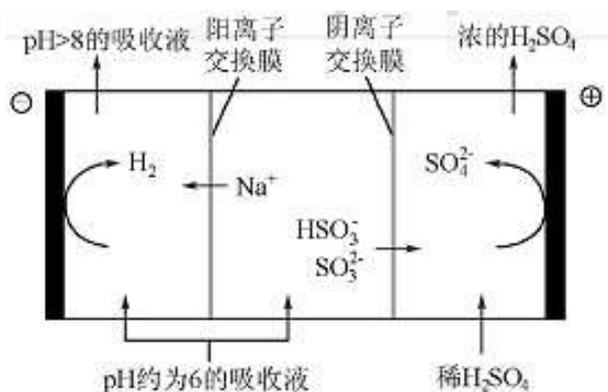
n(SO ₃ ²⁻):n(HSO ₃ ⁻)	91:9	1:1	9:91
pH	8.2	7.2	6.2

① 由上表判断，NaHSO₃溶液显__性，用化学平衡原理解释：_____。

② 当吸收液呈中性时，溶液中离子浓度关系正确的是（选填字母）：_____。



(4) 当吸收液的pH降至约为6时，需送至电解槽再生。再生示意图如下:



① HSO₃⁻在阳极放电的电极反应式是_____。

② 当阴极室中溶液pH升至8以上时，吸收液再生并循环利用。简述再生原理_____。