

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科作业

专题 1 第二单元 化学能与电能的转化

第四节 电解原理的应用

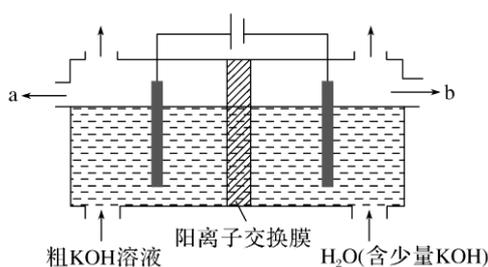
研制人：李艳 审核人：杨震

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____

作业时长：30 分钟

一、选择题(共 12 小题，每小题只有一个选项符合题意)

- 在冶金工业中，常用电解法得到钠、镁、铝等金属，其原因是 ()
A. 都是轻金属 B. 都是活泼金属 C. 成本低廉 D. 化合物熔点较低
- 利用电解法可将含有 Fe、Zn、Ag、Pt 等杂质的粗铜提纯，下列叙述正确的是 ()
A. 电解时以纯铜作阳极
B. 电解时阴极发生氧化反应
C. 粗铜连接电源负极，其电极反应式是 $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$
D. 电解后，电解槽底部会形成含少量 Ag、Pt 等金属的阳极泥
- 金属镍有广泛的用途。粗镍中含有少量 Fe、Zn、Cu、Pt 等杂质，可用电解法制备高纯度的镍。下列叙述正确的是(已知：氧化性 $\text{Fe}^{2+} < \text{Ni}^{2+} < \text{Cu}^{2+}$) ()
A. 电解后，电解槽底部的阳极泥中只有金属 Pt
B. 电解过程中，电解质溶液的质量可能保持不变
C. 电解后，溶液中存在的金属阳离子只有 Fe^{2+} 和 Zn^{2+}
D. 阳极发生氧化反应，其电极反应式： $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Ni}$
- 下列说法正确的是 ()
A. 在电解法精炼铜的过程中，若转移 1 mol 电子，则阳极溶解的铜小于 32 g
B. 电解冶炼镁、铝通常电解熔融的 MgCl_2 和 Al_2O_3 ，也可电解 MgO 和 AlCl_3
C. 电解法精炼镍时，粗镍作阴极，纯镍作阳极
D. 铁表面镀铜时，将铁与电源的正极相连，铜与电源的负极相连
- 三氧化二镍(Ni_2O_3)可用于制造高能电池，其电解法制备过程如下：用 NaOH 调 NiCl_2 溶液 pH 至 7.5，加入适量硫酸钠后进行电解。电解过程中产生的 Cl_2 在弱碱性条件下生成 ClO^- ，把二价镍氧化为三价镍。以下说法不正确的是 ()
A. 可用铁作阳极材料
B. 电解过程中阴极附近溶液的 pH 升高
C. 阳极反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$
D. 1 mol 二价镍全部转化为三价镍时，外电路中通过了 1 mol 电子
- 用电解法可提纯含有某些含氧酸根杂质的粗 KOH 溶液，其工作原理如图所示。下列有关说法错误的是 ()

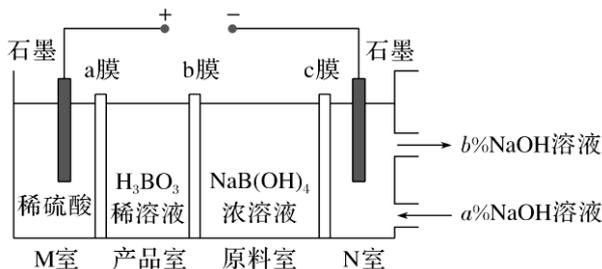


- A. 阳极反应式为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ B. 通电后阴极区附近溶液 pH 会增大
 C. K^+ 通过交换膜从阴极区移向阳极区 D. 纯净的 KOH 溶液从 b 出口导出

7. Cu_2O 是一种半导体材料，基于绿色化学理念设计的制取 Cu_2O 的电解池示意图如下，电解总反应为 $2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是 ()

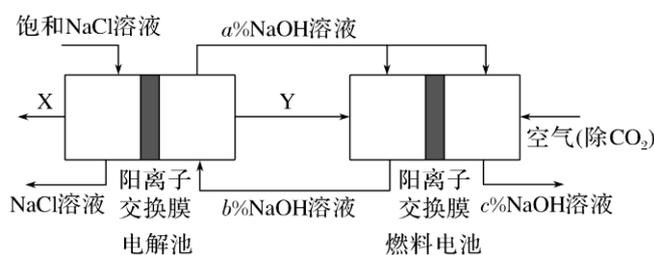
- A. 石墨电极接直流电源的正极 B. 铜电极发生还原反应
 C. 石墨电极上产生氢气 D. 当有 0.5 mol 电子转移时，有 0.5 mol Cu_2O 生成

8. 现代膜技术可使某种离子具有单向通过能力，常用于电解池、原电池中。电解 $\text{NaB}(\text{OH})_4$ 溶液可制备 H_3BO_3 ，其工作原理如图。下列叙述错误的是 ()



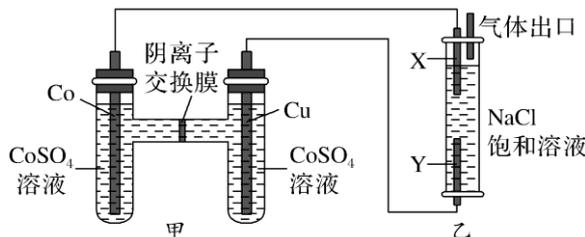
- A. M 室发生的电极反应式: $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
 B. N 室: $a < b$
 C. 产品室发生的反应是 $\text{B}(\text{OH})_4^- + \text{H}^+ = \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 D. 理论上每生成 1 mol 产品，阴极室可生成标准状况下 5.6 L 气体

9. 氯碱工业的一种节能新工艺是将电解池与燃料电池相结合，相关物料的传输与转化关系如图所示(电极未标出)。下列说法正确的是 ()



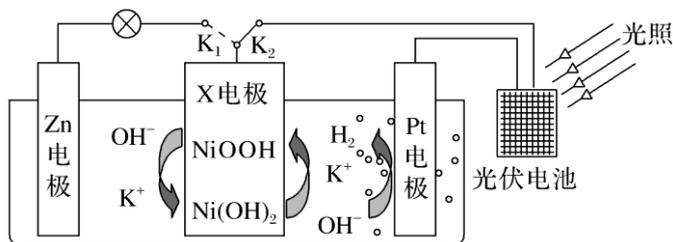
- A. 电解池的阴极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
 B. 通入空气的电极为负极
 C. 电解池中产生 2 mol Cl_2 时，理论上燃料电池中消耗 0.5 mol O_2
 D. a、b、c 的大小关系为 $a > b = c$

10. 如图所示，乙装置是简易 84 消毒液发生器，X 为铁电极，Y 为石墨电极。下列判断中正确的是 ()



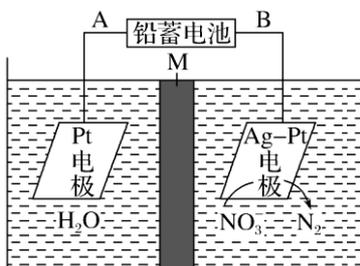
- A. 钴(Co)的金属性比铜的强 B. 工作时， SO_4^{2-} 向 Cu 电极移动
 C. 电子流动路径: Co 电极 → X → 溶液 → Y → Cu 电极 D. 转移 0.2 mol e^- ，乙中生成 0.2 mol NaClO

11*. 我国某科研团队设计了一种新型能量存储/转化装置(如下图所示)。闭合 K_2 、断开 K_1 时, 制氢并储能; 断开 K_2 、闭合 K_1 时, 供电。下列说法错误的是 ()



- A. 制氢时, 溶液中 K^+ 向 Pt 电极移动
- B. 制氢时, X 电极反应式为 $Ni(OH)_2 - e^- + OH^- = NiOOH + H_2O$
- C. 供电时, Zn 电极附近溶液的 pH 降低
- D. 供电时, 装置中的总反应为 $Zn + 2H_2O = Zn(OH)_2 + H_2 \uparrow$

12*. 电镀、冶炼等行业会产生大量的硝酸废液, 增加水体中的氮污染。某工厂开发了一种电化学降解 NO_3^- 、降低酸性的设备, 原理如图所示, 图中 M 为质子(H^+)交换膜。下列说法不正确的是 ()

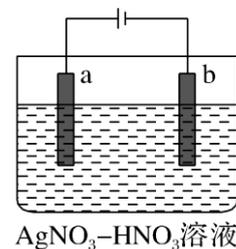


- A. 铅蓄电池的 A 极为正极, 电极材料为 PbO_2
- B. 该电解池阴极反应为 $2NO_3^- + 6H_2O + 10e^- = N_2 \uparrow + 12OH^-$
- C. 若电解过程中转移 2 mol 电子, 则交换膜左侧电解液的质量变化为 18 g
- D. 若铅蓄电池工作过程中负极质量增加 9.6 g, 电解池阴极室产生 N_2 448 mL(标况下)

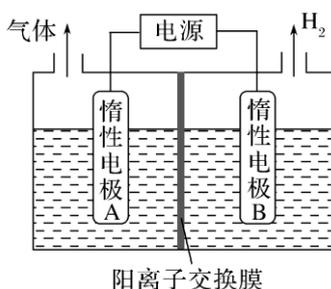
二、非选择题(共 3 小题)

13. 电解的应用比较广泛。根据下列电解的应用, 回答问题:

(1) 如图为电解精炼银的示意图, _____(填“a”或“b”)极为含有杂质的粗银, 若 b 极有少量红棕色气体生成, 则生成该气体的电极反应式为 _____。



(2) 利用如图装置电解制备 $LiOH$, 两电极区电解液分别为 $LiOH$ 和 $LiCl$ 溶液。B 极区电解液为 _____(填化学式)溶液, 阳极电极反应式为 _____, 电解过程中 Li^+ 向 _____(填“A”或“B”)电极迁移。



(3)离子液体是一种室温熔融盐，为非水体系，由有机阳离子、 Al_2Cl_7^- 和 AlCl_4^- 组成的离子液体作电解液时，可在钢制品上电镀铝。钢制品应接电源的_____极，已知电镀过程中不产生其他离子且有机阳离子不参与电极反应，阴极电极反应式为_____。

若改用氯化铝水溶液作电解液，则阴极产物为_____。

14. 工业上处理含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的酸性工业废水常用以下方法：

①往工业废水里加入适量的 NaCl ，搅拌均匀；②用 Fe 作电极进行电解，经过一段时间后有 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀产生；③过滤回收沉淀，废水达到排放标准。

试回答：

(1)电解时的电极反应：阳极为_____，阴极为_____。

(2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转变成 Cr^{3+} 的离子方程式：_____。

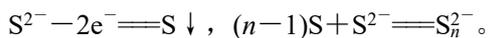
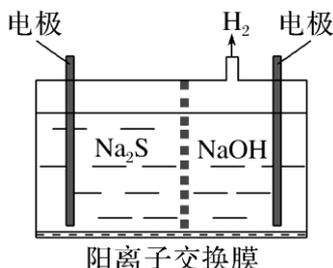
(3)电解过程中 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀是怎样产生的？

(4)能否用 Cu 电极来代替 Fe 电极？_____ (填“能”或“不能”)，简述理由_____

_____。

15*. 整合有效信息书写电极反应。

(1)硫化氢的转化是资源利用和环境保护的重要研究课题。由硫化氢获得硫单质有多种方法。将用烧碱吸收 H_2S 后所得的溶液加入如图所示的电解池的阳极区进行电解。电解过程中阳极区发生如下反应：



①写出电解时阴极的电极反应式：_____。

②电解后阳极区的溶液用稀硫酸酸化得到硫单质，其离子方程式可写成_____。

(2)电解 NO 制备 NH_4NO_3 ，其工作原理如图所示，为使电解产物全部转化为 NH_4NO_3 ，需补充物质 A ， A 是_____，说明理由：_____。

