

单元八 氧化还原反应

【8.1.1】氧化剂与还原剂

✧ 复述氧化剂、还原剂的概念

_____ 电子的物质称为氧化剂，_____ 电子的物质称为还原剂

✧ 列举常见的氧化剂和还原剂

氧化剂	氯气、氧气、三价铁离子、高锰酸钾
还原剂	氢气、木炭、一氧化碳、硫化氢

✧ 判断氧化剂和还原剂

化合价_____、_____ 电子的物质是氧化剂；

化合价_____、_____ 电子的物质是还原剂

【练习 1】反应 $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ 中的氧化剂是 ()

A. H_2SO_4 B. H_2O C. Br_2 D. SO_2

【练习 2】在 $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} = 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 反应中，氧化剂与还原剂的

物质的量之比为_____。

【8.1.2】氧化反应与还原反应

✧ 复述氧化反应与还原反应的概念

✧ 判断氧化反应与还原反应

_____ 电子的反应是氧化反应，_____ 电子的反应是还原反应

【8.1.3】氧化还原反应实质

✧ 复述氧化还原反应的定义，识别氧化还原反应

有元素_____ (特征)、_____ (本质) 的化学反应是氧化还原反应

✧ 解释化合价升降、电子转移与氧化还原反应的关系

氧化剂：

具有_____ 性，在反应中_____ 电子，化合价_____，
发生_____ 反应，也就是被_____，生成_____ 产物。

还原剂：

具有_____ 性，在反应中_____ 电子，化合价_____，
发生_____ 反应，也就是被_____，生成_____ 产物。

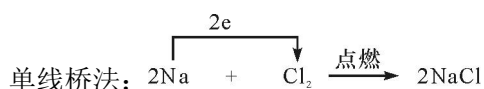
【练习 3】下列微粒既能跟 Fe^{2+} 反应，又能证明 Fe^{2+} 有还原性的是 ()

A. Cu B. OH^- C. S^{2-} D. Cl_2

【练习 4】在 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 反应中，_____ 是氧化产物；

_____ 是还原产物，氧化产物与还原产物的物质的量之比为_____。

✧ 在简单氧化还原反应中描述电子转移方向与数目



【练习 5】氯化铵可除去铜器表面的氧化铜。反应如下：



完成下列填空：

- (1) 上述反应中，氧化剂是_____，氧化产物是_____。
- (2) 标出上述反应中电子转移的方向和数目。
- (3) 当转移 3mol 电子时，生成 N_2 _____L (标准状况)。

✧ 解释有关氧化还原反应在生产、生活中的应用

食品包装中用铁粉做吸氧剂抗氧化；用氯气给自来水杀菌消毒等

【练习 6】氧化还原反应在生产、生活中具有广泛的用途。下列生产、生活中的事例不属于氧化还原反应的是（ ）

- A. 金属冶炼 B. 燃放鞭炮 C. 食物腐败 D. 海水晒盐

【8.2.1】原电池的概念

✧ 复述原电池的概念和原电池的组成

概念	将_____能转化为_____能的装置
组成	①两个活泼性不同的电极、 ②电解质溶液或熔融态电解质、 ③闭合回路、 ④自发发生的氧化还原反应

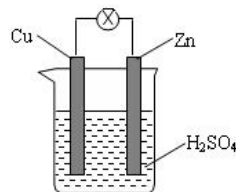
✧ 识别原电池的正、负极及发生反应的类型

较不活泼的，电子流入的电极是_____极，溶液中的微粒被_____，发生_____反应

较活泼的，电子流出的电极是_____极，电极材料被_____，发生_____反应

【练习 7】右图为铜锌原电池示意图，下列说法中不正确的是()

- A. 锌为负极，发生氧化反应
- B. 铜片为阴极
- C. 电子由锌片通过导线流向铜片
- D. 该装置能够将化学能转化为电能



【8.2.2】铜锌原电池的原理

✧ 解释铜锌原电池的工作原理

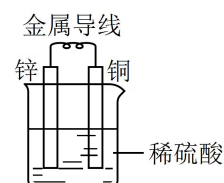
浸在稀硫酸溶液里的锌片和铜片用导线连接后，由于锌比铜活泼，容易失去电子，锌被氧化成 Zn^{2+} 而进入溶液，锌原子失去的电子通过导线流向铜片，溶液里的 H^+ 从铜片上获得电子，被还原成氢原子，氢原子再两两结合成氢分子从铜片上逸出

✧ 描述铜锌原电池工作时两极的现象，书写铜锌原电池总反应的化学方程式

正极 (Cu)	产生气泡	$2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2\uparrow$	总反应的化学方程式：
负极 (Zn)	不断溶解	$\text{Zn} - 2\text{e} = \text{Zn}^{2+}$	

【练习 8】铜—锌原电池如右图所示，下列叙述正确的是 ()

- A. 氢离子在负极得电子
- B. 锌片逐渐溶解
- C. 铜片上无气泡产生
- D. 溶液变为蓝色



【8.3.1】饱和氯化钠溶液的电解

✧ 复述电解的概念和电解池的组成，说出电解过程中的能量转化

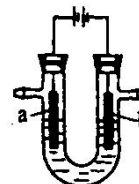
概念	使直流电通过_____溶液而发生_____反应的过程叫做电解
组成	直流电源、两个电极、电解质(水溶液或熔融态)、闭合回路
能量转化	_____能转变为_____能

✧ 识别电解池的阴极和阳极及发生反应的类型

阴极	与电源_____极相连的电极，发生_____反应
阳极	与电源_____极相连的电极，发生_____反应

【练习 9】右图是电解饱和食盐水的装置，a、b 为石墨电极。下列判断正确的是 ()

- A. a 为正极，b 为负极
- B. a 极上有电子流入
- C. b 极上发生氧化反应
- D. b 极上有电子流入



✧ 解释电解饱和食盐水的原理

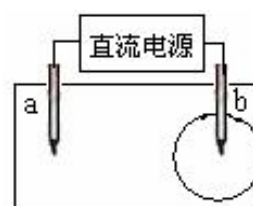
在饱和食盐水中，氯化钠完全电离($\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$)，水仅微弱电离($\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$)，溶液中存在 Na^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 OH^- 四种离子。当接通直流电源后，带正电荷的 Na^+ 和 H^+ 向阴极移动，带负电荷的 Cl^- 和 OH^- 向阳极移动。在阳极上 Cl^- 比 OH^- 容易失去电子，被氧化为 Cl 原子， Cl 原子再两两结合成 Cl_2 分子。在阴极上 H^+ 比 Na^+ 容易得电子，被还原成 H 原子， H 原子两两结合成 H_2 分子。

✧ 描述电解饱和食盐水时两极的产物，书写电解饱和食盐水的化学方程式

阳极（连接电源正极）	产生氯气	$2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2\uparrow$
阴极（连接电源负极）	产生氢气、氢氧化钠	$2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2\uparrow$
总反应的化学方程式		

【练习 10】取一张用饱和 NaCl 溶液浸湿的 pH 试纸，两根铅笔芯作电极，接通直流电源，一段时间后，发现 b 电极与试纸接触处出现一个双色同心圆，内圆为白色，外圆呈浅红色。则下列说法错误的是（ ）。

- A. a 电极是阴极
- B. b 电极与电源的正极相连接
- C. 电解过程中，水被还原
- D. a 电极附近溶液的 pH 变小



【8.3.2】氯化铜溶液的电解

✧ 解释电解氯化铜溶液的原理

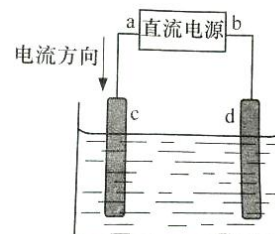
在氯化铜溶液中，氯化铜完全电离($\text{CuCl}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$)，水仅微弱电离($\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$)，溶液中存在 Cu^{2+} 、 H^+ 、 Cl^- 、 OH^- 四种离子。当接通直流电源后，带正电荷的 Cu^{2+} 和 H^+ 向阴极移动，带负电荷的 Cl^- 和 OH^- 向阳极移动。在阳极上 Cl^- 比 OH^- 容易失去电子，被氧化为 Cl 原子，Cl 原子再两两结合成 Cl_2 分子。在阴极上 Cu^{2+} 比 H^+ 容易得电子，被还原成 Cu 原子。

✧ 描述电解氯化铜溶液时两极的产物，书写电解氯化铜溶液的化学方程式

阳极（连接电源正极）	产生氯气	$2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2\uparrow$
阴极（连接电源负极）	产生铜	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$
总反应的化学方程式		

【练习 11】右图是电解 CuCl_2 溶液的装置，其中 c、d 为石墨电极。下列判断正确的是（ ）

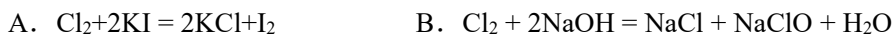
- A. a 为负极
- B. d 为阳极
- C. c 电极上有氯气产生
- D. d 电极上发生氧化反应



单元八 巩固练习

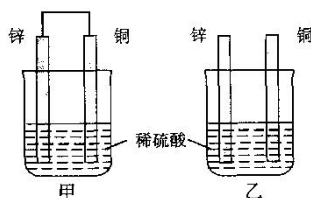
1. 有关氧化还原反应实质的说法中正确的是 ()
- A. 是否有元素的电子转移 B. 是否有元素的化合价的变化
- C. 是否有氧元素的参加 D. 是否有原子的重新组合

2. 下列反应中氯气只作氧化剂的是 ()



3. 如右图, 下列说法正确的是 ()

- A. 两烧杯中铜片表面均无气泡产生
- B. 甲中铜片是正极, 乙中铜片是负极
- C. 两烧杯中溶液的氢离子浓度均减小
- D. 产生气泡的速度甲比乙慢



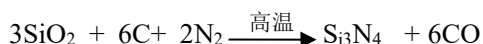
4. CCTV 报道, 解放军总后勤部提出要让每个野外作业的战士都吃上热饭菜, 其中一种方法是利用原电池原理, 将食盐颗粒、炭屑、铁屑装入食品包装的夹层中密封起来, 使用时撕开一口子, 加入适量水振荡, 就会产生热量加热食品。以下叙述正确的是 ()

- A. 铁作负极, 发生氧化反应 B. 碳作负极, 发生还原反应
- C. 铁作正极, 发生还原反应 D. 碳作正极, 发生氧化反应

5. 下列叙述正确的是 ()

- A. 在原电池的正极和电解池的阳极上都发生失电子的氧化反应
- B. 用惰性电极电解氯化铜溶液, 阴阳两极产物的物质的量之比为 1:2
- C. 用惰性电极电解饱和 NaCl 溶液, 若有 1 mol 电子转移, 则生成 1 mol NaOH
- D. 镀层破损后, 镀锡铁板比镀锌铁板更耐腐蚀

6. 氮化硅 (Si_3N_4) 陶瓷材料可应用于原子反应堆。氮化硅可由下列反应制得:



Si_3N_4 中氮元素的化合价为-3。

完成下列填空:

- (1) 标出上述反应中电子转移的方向和数目。
- (2) 该反应的氧化剂是_____, 被氧化的元素是_____。
- (3) 若生成 0.25mol Si_3N_4 , 则反应过程中转移_____个电子。