

《化学与自然资源 环境保护》考点聚焦

江苏省扬州市邗江中学 225009 张 林

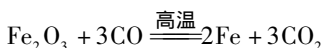
考点一 金属冶炼的原理

金属在自然界中绝大多数以化合态形式存在,因此金属冶炼的实质是用还原的方法使金属化合物中的金属离子得到电子变成金属单质。

例 1 高炉炼铁过程中既被氧化又被还原的元素是()。

A. 铁 B. 氮 C. 氧 D. 碳

解析 工业上是用 CO 还原 Fe_2O_3 得到铁,过程中主要发生下列反应:



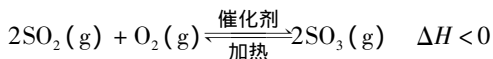
故知碳元素既被氧化又被还原。答案为 D。

考点二 金属冶炼的流程

矿物或海水中金属的含量较小,需要富集以后才能进一步炼制,炼制得到的金属一般不纯,还需要进一步精炼,故金属的冶炼过程一般包含矿物的富集、冶炼、精炼等步骤。

例 2 下列叙述正确的是()。

A. “接触法”制 H_2SO_4 时,催化氧化阶段的反应原理为



►物中 B、C 组成的原子团为 BC_4 ,则该化合物的化学式为_____。

解析 由于 B 显 +6 价,C 显 -2 价,故原子团 BC_4 的化合价为 -2 价,又因为 A 显 +3 价,则可设 A 与原子团 BC_4 组成化合物的化学式为: $\text{A}_x(\text{BC}_4)_y$,有: $(+3)x + (-2)y = 0$,解得 $x:y = 2:3$,即该化合物的化学式为: $\text{A}_2(\text{BC}_4)_3$ 。

八、根据化学式方程式计算确定化学式

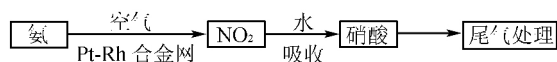
正确书写有关化学方程式和根据化学方程式进行计算。

例 8 用足量的 CO 还原 0.4 g 某种铁的氧化物,把生成的 CO_2 通入足量的石灰水中,得到干燥的沉淀 0.75 g,试确定这种铁的氧化物的化学

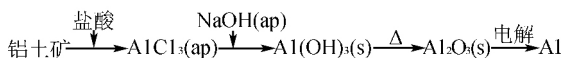
B. 海水提镁的主要步骤为



C. 工业制硝酸的主要步骤为



D. 铝土矿提铝的主要步骤为



解析 镁在海水中以 Mg^{2+} 形式存在,需要加入石灰使之生成 Mg(OH)_2 沉淀,后期电解的也不是氯化镁溶液,而是 MgCl_2 固体,B 错误;氨催化氧化应生成 NO,C 错误;铝土矿中含有 Fe_2O_3 、 SiO_2 等杂质,加入盐酸、NaOH 溶液后,得不到纯净的 Al(OH)_3 ,故无法得到纯净的 Al,D 错误。答案为 A。

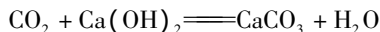
考点三 海水的淡化

主要方法有:蒸馏法、电渗法、离子交换法等。其中蒸馏法是化学实验室对相互溶解且沸点有一定差异性的液体进行分离的常用方法;电渗法是对胶体与溶液进行分离的常用方法;离子交换法是工业上大规模去除特定离子的常用方法。

例 3 海水是巨大的资源宝库,在海水淡化及综合利用方面,天津市位居全国前列。从海水中

式。

解析 设 CO_2 的量为 x g,则

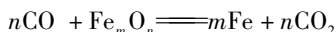


44 100

x 0.75

有 $44:100 = x:0.75$,解得 $x = 0.33$ g

再设铁的氧化物的化学式为 Fe_mO_n ,则有



56m + 16n 44n

0.4 0.33

有: $(56m + 16n):44n = 0.4:0.33$,解得 $m:n = 2:3$

则所求铁的氧化物的化学式为 Fe_2O_3 。

(收稿日期:2017-03-01)

提取食盐和溴的过程如图 1 所示:

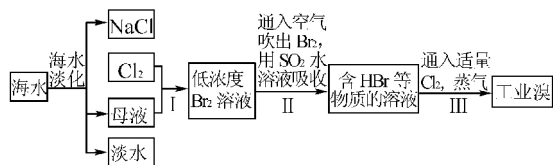


图 1

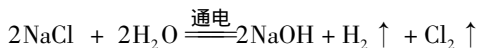
(1) 请列举海水淡化的两种方法: __、__。

(2) 将 NaCl 溶液进行电解, 在电解槽中可直接得到的产品有 H_2 、__、__或 H_2 、__。

(3) 步骤 I 中已获得 Br_2 , 步骤 II 中又将 Br_2 还原为 Br^- , 其目的为__。

(4) 步骤 II 用 SO_2 水溶液吸收 Br_2 , 吸收率可达 95%, 有关反应的离子方程式为__, 由此反应可知, 除环境保护外, 在工业生产中应解决的主要问题是__。

解析 电解 NaCl 溶液的化学方程式为:



其中 Cl_2 有可能与 NaOH 会生成 NaClO。步骤 I 中的 Br_2 的浓度很小, 多次用 SO_2 反复吸收, 最终用 Cl_2 处理, 则可获得大量的工业溴。溴具有强氧化性可以氧化 SO_2 , 生成 H_2SO_4 , 因此要注意酸对设备的腐蚀问题。溴具有腐蚀性, 可以腐蚀橡胶。蒸馏的目的, 就是通过沸点不同而提纯 Br_2 , 所以要通过温度计控制好 Br_2 沸腾的温度, 尽可能使 Br_2 纯净。

答案: (1) 蒸馏法、电渗析法、离子交换法及其他合理答案中的任意两种 (2) Cl_2 NaOH NaClO (3) 富集溴元素 (4) $Br_2 + SO_2 + 2H_2O = 4H^+ + SO_4^{2-} + 2Br^-$ 强酸对设备的严重腐蚀

考点五 化石燃料的综合利用

煤、石油、天然气是重要的化石燃料, 也是重要的化工原料。它们在生产中的利用有多种方法, 如分馏、裂化、裂解、干馏、液化、气化等。

例 5 煤、石油、天然气是重要的能源和化工原料, 下列说法正确的是()。

- A. 石油裂解得到的汽油是纯净物
- B. 石油产品都可用于聚合反应
- C. 水煤气是通过煤的液化得到的气态燃料
- D. 天然气是清洁燃料

解析 汽油是碳原子数为 5~8 的烃组成的

混合物, 石油产品中只有含不饱和键的烃才能用于聚合反应, 故 A、B 均错误; 水煤气是通过煤的气化得到的气体燃料, C 错误。答案为 D。

考点六 环境污染与环境保护

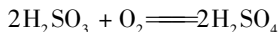
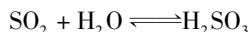
工业三废主要指废水、废气、废渣, 三废的任意排放会造成空气、水源、生态环境的污染。为消除化学工业的副作用, 保护生态环境, 必须进行环境保护。

例 6 直接排放含 SO_2 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 SO_2 。

(1) 用化学方程式表示 SO_2 形成硫酸型酸雨的反应: __。

(2) 在钠碱循环法中, Na_2SO_3 溶液作为吸收液, 可由 NaOH 溶液吸收 SO_2 制得, 该反应的离子方程式是__。

解析 (1) 由于 SO_2 具有较强的还原性, 因此 SO_2 形成硫酸型酸雨时, SO_2 会和空气中的水、氧气反应得到硫酸:



(2) 由题意知, SO_2 被 NaOH 溶液吸收后生成 Na_2SO_3 , 故离子方程式为:



答案: (1) $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$ $2H_2SO_3 + O_2 = 2H_2SO_4$ (2) $SO_2 + 2OH^- = SO_3^{2-} + H_2O$

考点七 绿色化学与原子经济性

绿色化学的核心是利用化学原理从源头上减少或消除工业生产对环境的污染。按照绿色化学的原则, 最理想的“原子经济”就是反应物的原子全部转化为期望的最终产物, 这时原子的利用率为 100%。

例 7 以下反应最符合绿色化学原子经济性要求的是()。

- A. 乙烯聚合为聚乙烯高分子材料
- B. 甲烷与氯气制备一氯甲烷
- C. 以铜和浓硝酸为原料生产硝酸铜
- D. 用 SiO_2 制备高纯硅

解析 绿色化学原子经济性的要求是反应中原子的利用最高, 生产过程中无污染等。根据题目给出的各个选项中的反应, 可以看出只有 A 选项中聚合反应符合。答案为 A。

(收稿日期: 2017-01-20)