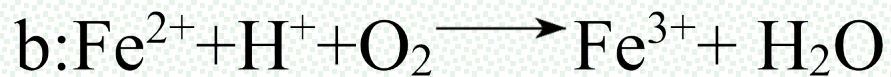


氧化还原反应方程式的配平

1.黄铁矿在潮湿空气中会被缓慢氧化,发生的主要反应如下(未配平)。



下列说法正确的是()

A.a反应中氧化产物只有 FeSO_4

B.为了验证b反应后溶液中含 Fe^{2+} ,可选用KSCN溶液和氯水

C.c反应中每生成1 mol Fe^{2+} 转移1 mol电子

D.长期盛放黄铁矿的纸箱会被腐蚀而发黑

答案 D

解析 a 反应中 S 化合价由-1 升高到+6,硫元素化合价被氧化,反应的离子方程式为 $2\text{FeS}_2+7\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 2\text{Fe}^{2+}+4\text{SO}_4^{2-}+4\text{H}^+$,氧化产物除了 FeSO_4 还有 H_2SO_4 ,A 错误;b 是向含有 Fe^{2+} 的溶液中通入 O_2 , Fe^{2+} 遇 O_2 会生成 Fe^{3+} ,含 Fe^{3+} 的溶液遇 KSCN 溶液直接生成红色溶液,所以含 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的溶液不能用 KSCN 溶液来检验所含的 Fe^{2+} ,B 错误;c 反应中 Fe^{3+} 降为 Fe^{2+} , FeS_2 中 2 个 S 共显-2 价,变为 2 个硫酸根,共升高 14 价,离子方程式为 $14\text{Fe}^{3+}+\text{FeS}_2+8\text{H}_2\text{O}\longrightarrow 15\text{Fe}^{2+}+2\text{SO}_4^{2-}+16\text{H}^+$,转移 14e^- ,故每生成 1 mol Fe^{2+} 转移 $\frac{14}{15}$ mol 电子,C 错误;黄铁矿被缓慢氧化后会变成三价铁离子,生成硫酸,会腐蚀纸箱导致其变黑,D 正确。

2.NiFe 基催化剂是碱性条件下活性最高的催化剂之一,在 NiFe 基催化剂自修复水氧化循环中, FeO_4^{2-} 发生的一步反应为 $\text{FeO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{FeOOH} + \text{O}_2\uparrow + \text{OH}^-$ (未配平),下列说法正确的是()

- A. FeO_4^{2-} 中铁元素化合价的绝对值与基态铁原子的价电子数相等
- B.反应中 FeOOH 是氧化产物
- C.生成 22.4 L O_2 时,转移 4 mol 电子
- D.配平后, FeO_4^{2-} 与 H_2O 的化学计量数之比为 2 : 3

答案 D

解析 FeO_4^{2-} 中铁元素的化合价为+6价,基态铁原子的价电子排布式为 $3d^64s^2$,铁元素化合价的绝对值与基态铁原子的价电子数不相等,A 错误;反应中,铁元素化合价降低, FeOOH 是还原产物,B 错误;未注明温度和压强,不能确定 O_2 的物质的量,C 错误;配平后的化学方程式为 $4\text{FeO}_4^{2-}+6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{FeOOH}+3\text{O}_2\uparrow+8\text{OH}^-$,则 FeO_4^{2-} 与 H_2O 的化学计量数之比为 2:3,D 正确。

3.细菌与矿物表面接触,通过酶的作用将金属硫化物氧化为酸溶性的二价金属离子和硫化物的原子团,使矿物溶解。细菌-硫化矿作用机理表述如下:

下列有关说法错误的是()

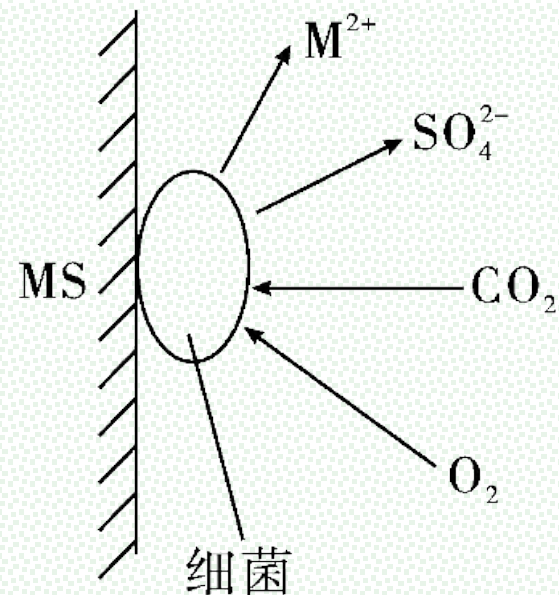
A.若MS为CuFeS₂,1 mol CuFeS₂发生反应转移16 mol e⁻

B.若MS为FeS₂,发生氧化反应:



C.温度越高,反应速率越快,浸出率一定得到提高

D.若MS为CuS,发生反应中消耗的氧化剂与还原剂的物质的量比为2:1

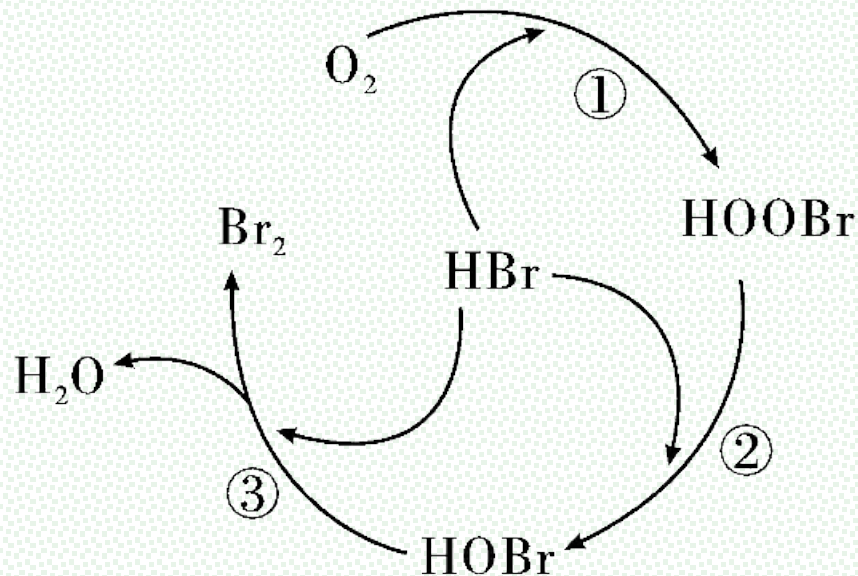


答案 C

解析 根据题目信息,通过酶的作用将金属硫化物氧化为酸溶性的二价金属离子和硫化物的原子团,使矿物溶解。若 MS 为 CuFeS_2 ,其中各元素呈+2、+2、-2价,发生反应后,金属元素化合价不变,只有硫元素化合价变化,由-2价升到 SO_4^{2-} 中的+6价,则 1 mol CuFeS_2 发生反应转移 16 mol e^- ,A 正确;根据题目信息,金属离子在酶的作用下得到二价离子,若 MS 为 FeS_2 ,发生反应:

$$2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{细菌}} 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$$
,B 正确;酶的作用需要合适的温度,温度过高酶会失活,反应速率减慢,则浸出率可能下降,C 错误;若 MS 为 CuS ,反应的氧化剂是氧气,还原剂是 CuS ,硫元素化合价升高,发生反应 $\text{CuS} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\quad} \text{CuSO}_4$,反应中消耗的氧化剂与还原剂的物质的量比为 2:1,D 正确。

4.有人提出 O_2 氧化HBr生成 Br_2 反应历程如图所示。下列有关该历程的说法错误的是()



- A. O_2 氧化HBr生成 Br_2 的总反应为 $O_2+4HBr=2Br_2+2H_2O$
- B. 中间体 $HOOBr$ 和 $HOBr$ 中Br的化合价相同
- C. 发生步骤②时,断裂的化学键既有极性键又有非极性键
- D. 步骤③中,每生成1 mol Br_2 转移2 mol电子

答案 D

解析 反应①为 $\text{HBr} + \text{O}_2 = \text{HOBr}$;反应②为 $\text{HOBr} + \text{HBr} = 2\text{H}_2\text{O}$;反应③为 $\text{HBr} + \text{HOBr} = \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$,根据盖斯定律,将①+②+③ $\times 2$,整理可得总反应方程式为 $\text{O}_2 + 4\text{HBr} = 2\text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$,A正确;中间体 HOBr 和 HOBr 中Br的化合价均为+1价,B正确;步骤②反应为 $\text{HOBr} + \text{HBr} = 2\text{H}_2\text{O}$,在该反应过程中有化学键的断裂,有极性键 $\text{H}-\text{Br}$ 、 $\text{H}-\text{O}$ 、 $\text{Br}-\text{O}$ 键的断裂,也有非极性键 $\text{O}-\text{O}$ 的断裂,C正确;步骤③反应为 $\text{HBr} + \text{HOBr} = \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$,在该反应中Br元素化合价由 HBr 中的-1价, HOBr 中的+1价变为反应后 Br_2 的0价,每生成1 mol Br_2 转移1 mol电子,D错误。

5.汽车的安全气囊系统与座椅安全带配合使用能为乘员提供有效的防撞保护,当汽车遭受一定碰撞力量以后,安全气囊中的物质会发生剧烈的反应 $[\text{NaN}_3+\text{KNO}_3\rightarrow\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{N}_2\uparrow(\text{未配平})]$,生成大量气体。下列说法正确的是()

- A.上述反应中只有离子键和非极性键的断裂和形成
- B.当反应过程中转移0.25 mol电子时,产生8.96 L气体
- C.10 mL $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液中含氧原子的数目为 $0.03\times 6.02\times 10^{23}$
- D.若被氧化的N原子的物质的量为6 mol,则氧化产物比还原产物多2.8 mol

答案 D

解析 上述反应中存在 NaN_3 和 KNO_3 中离子键、叠氮酸根内的氮氮非极性键、硝酸根内的氮氧极性共价键的断裂,存在 K_2O 和 Na_2O 内的离子键、氮气中氮氮非极性键的形成,A 错误;反应的方程式为 $10\text{NaN}_3+2\text{KNO}_3 \xrightarrow{\text{撞击}} \text{K}_2\text{O}+5\text{Na}_2\text{O}+16\text{N}_2\uparrow$,且有关系式 $16\text{N}_2\sim 10\text{e}^-$,故当反应过程中转移 0.25 mol 电子时,标况下产生的气体为 $V=0.25\text{ mol}\times\frac{16}{10}\times 22.4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}=8.96\text{ L}$,题目未指明是否是标准状况下,因此不能确定气体的体积,B 错误; $10\text{ mL } 1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液中 NO_3^- 离子中含有的氧原子的数目为 $0.03\times 6.02\times 10^{23}$,另外溶剂水中也含有氧原子,因此该溶液中含有的 O 原子数目大于 $0.03\times 6.02\times 10^{23}$,C 错误;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/408032050074006141>