

制作人：姜小晗 审核人：钱达康

4.3.1 金属的腐蚀（学案）

第一课时

班级：_____ 组名：_____ 姓名：_____ 使用时间：_____

【学习目标】

1. 认识金属腐蚀的危害，并能解释金属发生电化学腐蚀的原因。
2. 能正确书写析氢腐蚀和吸氧腐蚀的电极反应式和总反应式。

【导学流程】

一、预习导航，要点指津

据国外统计，金属腐蚀的年损失远远超过水灾、火灾、风灾和地震（平均值）损失的总和，金属怎样被腐蚀？

二、自主探索，独立思考

1. 金属腐蚀

(1) 概念：金属（合金）与周围的气体或液体发生_____反应而引起损耗的现象。

(2) 根据接触的气体或液体的不同，金属腐蚀可分为两类：

☐ 化学腐蚀：金属与接触到的_____气体(如 O_2 、 Cl_2 、 SO_2 等)或含_____液体(如石油)等直接发生化学反应而引起的腐蚀。腐蚀的速率随温度升高而加快。

☐ 电化学腐蚀：不纯的金属跟电解质溶液接触时，会发生_____反应，比较活泼的金属失去电子而被氧化。

化学腐蚀和电化学腐蚀的对比

	化学腐蚀	电化学腐蚀
条件		
现象		
本质		
影响因素		
联系		

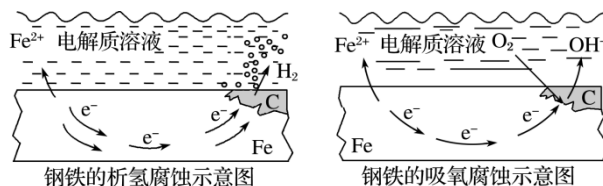
下列关于金属腐蚀的说法正确的是

- A. 金属在潮湿空气中腐蚀的实质是 $M + nH_2O = M(OH)_n + n/2H_2$
- B. 金属的化学腐蚀的实质是 $M - ne^- = M^{n+}$ ，电子直接转移给氧化剂
- C. 金属的化学腐蚀必须在酸性条件下进行
- D. 在潮湿的环境中，金属的电化学腐蚀一定是析氢腐蚀

3. 钢铁的电化学腐蚀

制作人：姜小晗 审核人：钱达康

根据钢铁表面水溶液薄膜的酸碱性不同，钢铁的电化学腐蚀分为析氢腐蚀和吸氧腐蚀，如下图所示：



(1)钢铁的析氢腐蚀：当钢铁表面的电解质溶液_____较强时，腐蚀过程中有 H_2 放出。Fe 是负极，C 是正极。发生的电极反应式及总反应式为

负极：_____；

正极：_____；

总反应：_____。

(2)钢铁的吸氧腐蚀：当钢铁表面的电解质溶液呈_____或呈_____并溶有一定的 O_2 时，将会发生吸氧腐蚀。发生的电极反应式及总反应式为

负极：_____；

正极：_____；

总反应：_____。

铁锈($Fe_2O_3 \cdot xH_2O$)的形成： $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 \cdot xH_2O + (3-x)H_2O$ 。

钢铁锈蚀过程中可能发生的变化是()

- ① Fe 由单质转化为+2 价；② Fe 由+2 价转化为+3 价；③ 产生氢气；④产生氧气；
⑤ 杂质 C 被氧化除去；⑥ $Fe(OH)_3$ 失水变成 $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ 。

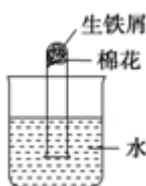
A. ① ② ③ ⑥ B. ① ③ ④ C. 只有① ③ D. 全部

三、典例讲解，议疑解惑

1. 下列有关金属腐蚀的说法正确的是()

- A. 金属腐蚀指不纯金属与接触到的电解质溶液进行化学反应而损耗的过程
B. 电化学腐蚀指在外加电流的作用下，不纯金属发生化学反应而损耗的过程
C. 金属的电化学腐蚀和化学腐蚀本质相同，但电化学腐蚀伴有电流产生
D. 钢铁腐蚀最普遍的是吸氧腐蚀，负极吸收氧气，产物最终转化为铁锈

2. 铁是用途最广的金属材料之一。为探究铁的化学性质，某同学将盛有生铁屑的试管塞上蓬松的棉花，然后倒置在水中（如图所示）。数天后，他观察到的现象是()



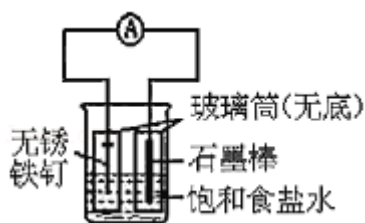
制作人：姜小晗 审核人：钱达康

- A. 铁屑不生锈，试管内液面上升 B. 铁屑不生锈，试管内液面高度不变
C. 铁屑生锈，试管内液面上升 D. 铁屑生锈，试管内液面高度不变

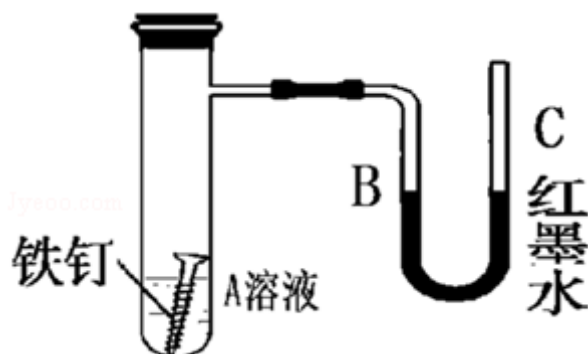
3. 如图所示是探究铁发生腐蚀的装置图。发现开始时 U 形管左端红墨水水柱下降，一段时间后 U 形管左端红墨水水柱又上升。下列说法不正确的是（ ）



- A. 两种腐蚀负极的电极反应式均为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
B. 开始时发生的是析氢腐蚀
C. 一段时间后发生的是吸氧腐蚀
D. 析氢腐蚀的总反应式为 $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$
4. 如图所示实验装置，下列说法不正确的是（ ）



- A. 装置为铁的吸氧腐蚀实验
B. 一段时间后，向插入石墨棒的玻璃筒内滴入石蕊试液，可观察到石墨附近的溶液变红
C. 一段时间后，向插入铁钉的玻璃筒内滴入 NaOH 溶液，可观察到铁钉附近的溶液有沉淀出现
D. 若将装置中饱和食盐水换成稀硫酸，装置为析氢腐蚀
5. 如图所示是探究铁发生腐蚀的装置图，下列说法正确的是（ ）

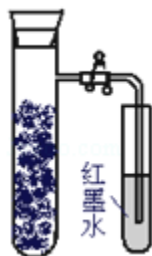


- A. 若 B 处液面上升，A 溶液可能是酸性溶液
B. 若 A 为 NaCl 溶液，B、C 液面始终保持不变
C. 可能产生 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

制作人：姜小晗 审核人：钱达康

D. 腐蚀的总反应式一定是： $2\text{Fe} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$

6. 如图，向还原铁粉中加入少量的炭粉，混合均匀后，撒入内壁用 NaCl 溶液润湿过的具支试管中，塞紧橡皮塞。几分钟后，打开止水夹，观察到导管中水柱上升。对此过程所作的分析正确的是()



- A. 碳粉在电化学腐蚀过程中作负极
B. 炭粉被氧化
C. 发生了吸氧腐蚀
D. 发生了析氢腐蚀

四、课堂小结

知识点答案：氧化还原 氧化性 硫 原电池 金属跟干燥气体或非电解质液体直接接触
不纯金属或合金跟电解质溶液接触 无电流产生 有微弱电流产生 金属被氧化 较活泼金属被氧化
与接触物质的氧化性及温度有关 与电解质溶液的酸碱性及金属活性有关
两者往往同时发生，电化学腐蚀更普遍 B 酸性 $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\uparrow$
 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ 中性 弱酸性 $2\text{Fe} - 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$ $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$
 $2\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$ A

【练习答案】CCDBCC