

# 江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科作业

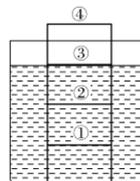
## 专题 1 第三单元 金属的腐蚀与防护

研制人：李艳 审核人：杨震

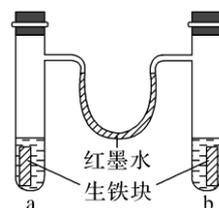
班级：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 时间：\_\_\_\_\_ 作业时长：30 分钟

### 一、选择题(共 12 小题，每小题只有一个选项符合题意)

- 下列叙述正确的是 ( )
  - 金属腐蚀就是金属失去电子被还原的过程
  - 将水库中的水闸(钢板)与外加直流电源的负极相连，正极连接到一块废铁上可防止水闸被腐蚀
  - 纯银质物品久置表面变暗，是银发生吸氧腐蚀的结果
  - 铜板上的铁铆钉处在潮湿的空气中直接发生反应： $\text{Fe}-3\text{e}^{-}=\text{Fe}^{3+}$ ，继而形成铁锈
- 下列事实与电化学腐蚀无关的是 ( )
  - 光亮的自行车钢圈不易生锈
  - 黄铜(Cu-Zn 合金)制的铜锣不易生锈
  - 铜、铝电线一般不连接起来作导线
  - 生铁比熟铁(几乎是纯铁)容易生锈
- 下列措施不能防止或减缓钢铁腐蚀的是 ( )
  - 在钢铁制品表面镀一层金属锌
  - 将钢铁制品放置在潮湿处
  - 在钢铁中加入锰、铬等金属，以改变钢铁结构
  - 将钢铁制品与电源负极相连
- 铁生锈是一种常见的自然现象，其主要的化学反应方程式为  $4\text{Fe}+3\text{O}_2+2x\text{H}_2\text{O}=\text{2Fe}_2\text{O}_3\cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。如图为一放在水槽中的铁架，水位高度如图。最容易生锈的铁架横杆是 ( )
  - ①
  - ②
  - ③
  - ④



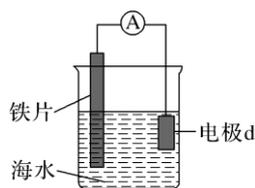
- 如图装置中，U 形管内为红墨水，a、b 试管内分别盛有食盐水和氯化铵溶液，各加入生铁块，放置一段时间。下列有关描述错误的是 ( )
  - 生铁块中的碳是原电池的正极
  - 红墨水柱两边的液面变为左低右高
  - 两试管中相同的电极反应式为  $\text{Fe}-2\text{e}^{-}=\text{Fe}^{2+}$
  - a 试管中发生了吸氧腐蚀，b 试管中发生了析氢腐蚀



- 港珠澳大桥的设计使用寿命高达 120 年，主要的防腐方法有：①钢梁上安装铝片；②使用高性能富锌(富含锌粉)底漆；③使用高附着性防腐涂料；④预留钢铁腐蚀量。下列分析不合理的是 ( )
  - 防腐涂料可以防水、隔离  $\text{O}_2$ ，降低吸氧腐蚀速率
  - 防腐过程中铝和锌均作为牺牲阳极，失去电子
  - 钢铁发生吸氧腐蚀时的负极反应式为： $\text{Fe}-3\text{e}^{-}=\text{Fe}^{3+}$
  - 方法①②③只能减缓钢铁腐蚀，未能完全消除

7. 研究金属腐蚀及防护的装置如图所示, 下列说法中错误的是 ( )

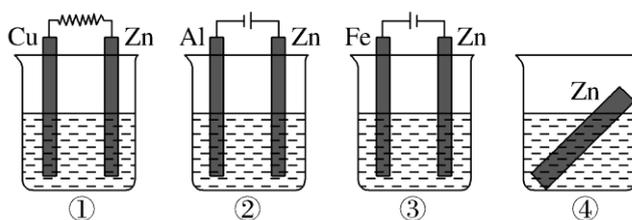
- A. d 为石墨, 铁片腐蚀加快
- B. d 为石墨, 石墨上电极反应为  $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- C. d 为锌块, 铁片不易被腐蚀
- D. d 为锌块, 铁片上电极反应为  $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$



8. 为防止钢铁锈蚀, 下列防护方法中正确的是 ( )

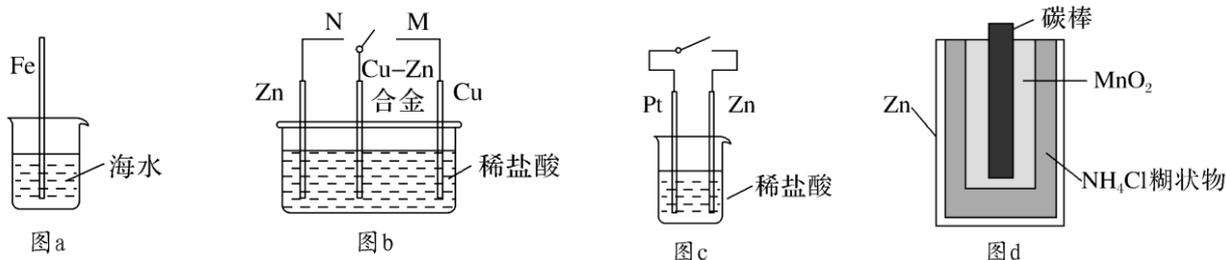
- A. 在精密机床的铁床上安装铜螺钉
- B. 在排放海水的钢铁阀门上用导线连接一块石墨, 一同浸入海水中
- C. 在海轮舷上用铁丝系住锌板浸在海水里
- D. 在电动输油管的铸铁管上接直流电源的正极

9. 如图所示装置中都盛有  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaCl}$  溶液, 放置一定时间后, 装置中的四块相同锌片, 腐蚀速率由快到慢的正确顺序是 ( )



- A. ③①④②
- B. ①②④③
- C. ②③④①
- D. ②①④③

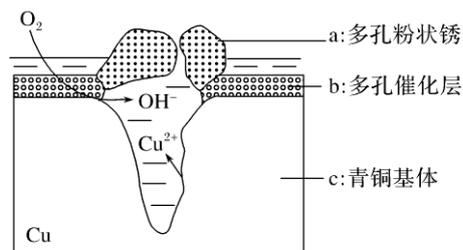
10. 下列与金属腐蚀有关的说法正确的是 ( )



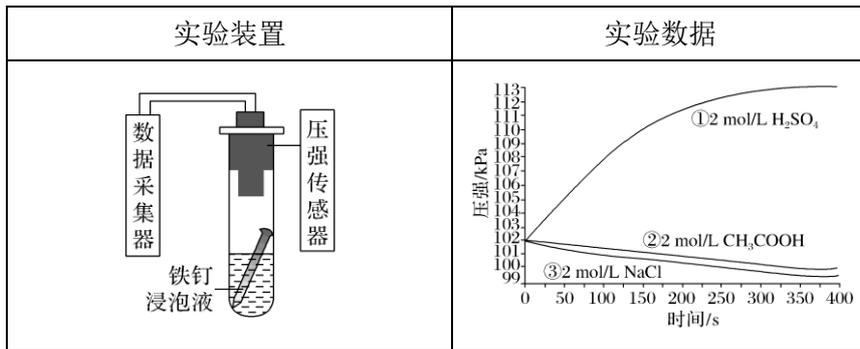
- A. 图 a 中, 插入海水中的铁棒, 越靠近底端腐蚀越严重
- B. 图 b 中, 开关由 M 改置于 N 时,  $\text{Cu-Zn}$  合金的腐蚀速率减小
- C. 图 c 中, 接通开关时  $\text{Zn}$  腐蚀速率增大,  $\text{Zn}$  上放出气体的速率也增大
- D. 图 d 中,  $\text{Zn-MnO}_2$  干电池自放电腐蚀主要是由  $\text{MnO}_2$  的氧化作用引起的

11\*. 青铜器发生电化学腐蚀的原理示意图, 下列说法正确的是 ( )

- A. 腐蚀过程中, 青铜基体是正极
- B. 为防止腐蚀, 可通过导线将铜器与直流电源负极相连
- C. 多孔催化层加速了青铜器的腐蚀, 因为改变了反应的焓变
- D. 若有  $64 \text{ g Cu}$  腐蚀, 理论上耗氧体积为  $22.4 \text{ L}$  (标准状况)



12\*. 探究铁钉在不同溶液中的腐蚀情况。实验装置与数据如下：



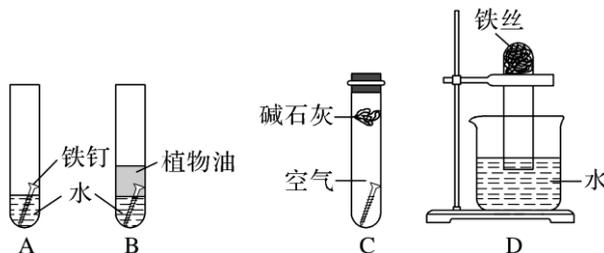
下列说法不正确的是

( )

- A. ①的负极反应： $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- B. ③的正极反应： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
- C. ②可能同时发生析氢腐蚀和吸氧腐蚀
- D. 金属的电化学腐蚀以哪种类型为主与溶液的 pH 有关

二、非选择题(共 3 小题)

13. 某研究小组对铁生锈进行研究。

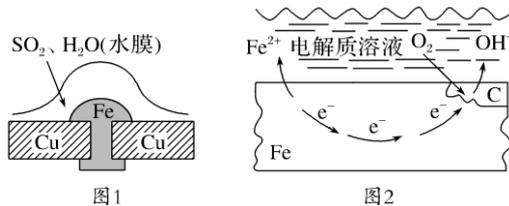


(1)甲同学设计了 A、B、C 一组实验(如上图)，探究铁生锈的条件。经过较长时间后，甲同学观察到的现象是 A 中铁钉生锈；B 中铁钉不生锈；C 中铁钉不生锈。

- ①通过上述实验现象分析，可得出铁生锈的外部条件是\_\_\_\_\_。
- ②铁钉发生电化学腐蚀的正极电极反应式为\_\_\_\_\_。
- ③实验 B 所用的水要经过\_\_\_\_\_处理。植物油的作用是\_\_\_\_\_。
- ④实验 C 中碱石灰的作用是\_\_\_\_\_。

(2)乙同学为了达到同样目的，设计了实验 D(如图)，发现一段时间后，试管中的液面升高，其原因是\_\_\_\_\_，该实验\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)说明水对铁钉生锈产生影响。

14. 金属腐蚀现象在生产生活中普遍存在，依据下列 2 种腐蚀现象回答下列问题：



- (1)图 1，被腐蚀的金属为\_\_\_\_\_，其腐蚀类型属于\_\_\_\_\_ (填字母)。图 2，金属腐蚀类型属于\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 化学腐蚀      B. 电化学腐蚀      C. 析氢腐蚀      D. 吸氧腐蚀

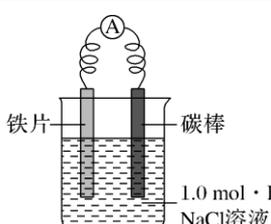
(2)图 1 中 Cu 的作用是\_\_\_\_\_，  
结合电极反应、电子移动、离子移动等，分析金属被腐蚀的原理\_\_\_\_\_。

(3)图 2 中铁的生锈过程： $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，将 Fe 转变为  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  的反应补充完整：  
正极反应为\_\_\_\_\_，  
负极反应为\_\_\_\_\_，  
总反应为\_\_\_\_\_。

(4)下列防止铁制品生锈的措施合理的是\_\_\_\_\_。

- A. 在铁闸门表面涂油漆
- B. 在地下铁管道上安装若干镁合金
- C. 将铁罐与浓硫酸等强氧化剂接触，使之发生钝化

15\*. 某小组同学利用下图所示装置进行铁的电化学腐蚀原理的探究实验：

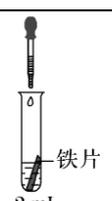
装置	分别进行的操作	现象
	i.连好装置一段时间后，向烧杯中滴加酚酞	
	ii.连好装置一段时间后，向烧杯中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液	铁片表面产生蓝色沉淀

(1)小组同学认为以上两种检验方法，均能证明铁发生了吸氧腐蚀。

- ①实验 i 中的现象是\_\_\_\_\_。
- ②用化学用语解释实验 i 中的现象：\_\_\_\_\_。

(2)查阅资料： $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  具有氧化性。

- ①据此有同学认为仅通过 ii 中现象不能证明铁发生了电化学腐蚀，理由是\_\_\_\_\_。
- ②进行下列实验，在实验几分钟后的记录如下：

实验	滴管	试管	现象
	$0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液	iii.蒸馏水	无明显变化
		iv. $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液	铁片表面产生大量蓝色沉淀
		v. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液	无明显变化

- a. 以上实验表明：在\_\_\_\_\_条件下， $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液可以与铁片发生反应。
- b. 为探究  $\text{Cl}^-$  的存在对反应的影响，小组同学将铁片酸洗(用稀硫酸浸泡后洗净) 后再进行实验 iii，发现铁片表面产生蓝色沉淀。此补充实验表明  $\text{Cl}^-$  的作用是\_\_\_\_\_。

(3)有同学认为上述实验仍不严谨。为进一步探究  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  的氧化性对实验 ii 结果的影响，又利用(2)中装置继续实验。其中能证实以上影响确实存在的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

实验	试剂	现象
A	酸洗后的铁片、 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液(已除 $\text{O}_2$ )	产生蓝色沉淀
B	酸洗后的铁片、 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 和 NaCl 混合溶液(未除 $\text{O}_2$ )	产生蓝色沉淀
C	铁片、 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 和 NaCl 混合溶液(已除 $\text{O}_2$ )	产生蓝色沉淀
D	铁片、 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 和盐酸混合溶液(已除 $\text{O}_2$ )	产生蓝色沉淀