



《辽宁石油化工大学  
学士学位授予工作实  
施细则》第八条第 3  
款“因考试违纪受记  
过及以上处分者”不  
得授予学士学位。

装

订

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_

考试性质：首修、重修、  
再修

学院：\_\_\_\_\_

线

## 辽宁石油化工大学考试题

2010-2011 学年第二学期

课程名称： 金属腐蚀理论及防护      考试形式： 闭卷

授课学院： 机械工程学院      试卷共 6 页      试卷： A

适用专业班级： 金属材料工程 0801-0803

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

### 一、名词解释（4分×5=20分）

1 阳极极化

2 晶间腐蚀

3 土壤腐蚀

4 阴极保护

5 缓蚀剂

二、判断，对的画√，错的画×，请将答案写在对应的方格内（10 × 2 分=20 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 材料在某种介质中的非平衡电极电位根据 Nerst 方程可以计算出来。（）
- 2 金属在溶液中发生电化学腐蚀的能量条件是：溶液中存在着可以使金属氧化为金属离子或化合物的物质，且这种物质的还原反应的平衡电极电位必须高于该种金属的氧化反应的平衡电极电位。（）
- 3 极化作用使电池两电极间电位差减小、电流强度降低，从而减缓了腐蚀速率。（）
- 4 每种合金的 SCC 只对某些特定的介质敏感。（）
- 5 E-pH 图反映的是热力学平衡状态，只能预示金属在该体系中被腐蚀的倾向性大小，而不可能预示腐蚀速度的大小。（）
- 6 碱脆裂纹呈现沿晶断裂特征。（）
- 7 缓蚀剂是一种常用的减缓金属腐蚀速度的方法，而钝化剂也能减缓金属的腐蚀速度，因此，缓蚀剂都是钝化剂。（）
- 8 阴极保护包括外加电流阴极保护法和牺牲阳极保护两种方式。（）
- 9 晶间腐蚀是一种由组织电化学不均匀性引起的局部腐蚀。（）
- 10 金属在海水的飞溅区腐蚀得最为严重。（）

三、填空（1 分 × 10 = 10 分）

(1) 金属腐蚀具有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的特点。

(2) 奥氏体不锈钢的敏化温度为\_\_\_\_\_℃。

(3) 大气腐蚀按照金属表面的潮湿程度可分为：\_\_\_\_\_腐蚀、潮大气腐蚀和\_\_\_\_\_腐蚀。

(4) 缓蚀剂按对腐蚀过程的阻滞作用分类，可分为\_\_\_\_\_缓蚀剂、阳极型缓蚀剂和\_\_\_\_\_缓蚀剂。

(5) 氢损伤可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和氢鼓泡。



装

《辽宁石油化工大学  
学士学位授予工作实  
施细则》第八条第 3  
款“因考试违纪受记  
过及以上处分者”不  
得授予学士学位。

订

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_

考试性质：首修、重修、  
再修

学院：\_\_\_\_\_

线

#### 四、简答题（20 分）

（1）在日常生产和生活中经常能见到铁生锈，请问这种现象属于电化学腐蚀还是化学腐蚀？两者是如何定义的？两者的主要特征是什么？（5 分）

（2）18-8 不锈钢在 30% $\text{H}_2\text{SO}_4$  中会发生剧烈的溶解，但如果外加电流使其阳极化到 -0.1 V (SCE)，不锈钢的溶解速度将下降到原来的数万分之一，且在 -0.1~1.2 V 范围内，一直保持高度稳定性。请问：（此题共计 5 分）

- （a）它属于哪一种钝化方式？
- （b）它是如何定义的？
- （c）另外一种使金属钝化的方式是什么？

(3) 请简述阴极保护时的基本控制参数包括哪些？（4分）

(4) SCC 是危害较大的一种局部腐蚀形式，它容易造成重大的经济损失。  
采取哪些措施可以防止或尽量减少这种局部腐蚀造成的危害？

（写出三种防护措施）（6分）



装

《辽宁石油化工大学  
学士学位授予工作实  
施细则》第八条第 3  
款“因考试违纪受记  
过及以上处分者”不  
得授予学士学位。

订

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_

考试性质：首修、重修、  
再修

学院：\_\_\_\_\_

线

五、计算题：（20 分）

1 已知：某厂预准备使用 20 号钢作为换热器管束材料，且 20 号钢在管束内的流动的介质中的腐蚀速率约为 0.25 mm/a，设计寿命使用年限为 10 年。请计算腐蚀裕量（mm）。（4 分）

2 金属锌在流动海水中的腐蚀受溶解氧阴极还原的扩散控制。

（1）写出阳极过程和阴极过程的反应式（4 分）

（2）计算锌的腐蚀速率（单位取 mm/a）

已知：氧的扩散系数  $D = 2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ ，氧浓度  $C^0 = 0.001 \text{ mol/L}$ ，扩散层厚度  $\delta = 0.02 \text{ cm}$ ，锌的密度为  $7.1 \text{ g/cm}^3$ ，原子量为 65。（12 分）

## 六、论述题（10分×1=10分）

某厂一条 304 型不锈钢管线在试压时发生泄漏。检查不锈钢表面，发现存在大量纵向划痕，划痕上已经生锈，泄漏从锈点开始，除去锈点，便暴露出裂纹。后来了解到，该不锈钢管在加工时，使用了碳钢夹具。请根据上述实验现象，说明该不锈钢管线发生了什么局部腐蚀？造成的原因是什么？

