



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

辽宁石油化工大学考试题

2011--2012 学年 第二学期

课程名称： 金属腐蚀理论及应用 考试形式： 闭卷

授课学院： 机械工程学院 试卷共 6 页 试卷： B

适用专业班级： 金属材料工程 0901-0903

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 电化学腐蚀

2 阳极钝化

3 大气腐蚀

4 阳极保护

5 析氢腐蚀

二、填空（1分×10=10分）

1. 晶界的溶解电流密度_____晶粒本身的溶解电流密度时，便可产生晶间腐蚀。
2. 阴极保护包括_____和_____两种方式。
3. 现代晶间腐蚀理论，主要有_____和晶界杂质选择溶解论等。
4. 金属的点蚀机理可以分为两个阶段，分别是蚀孔_____和蚀孔_____阶段。
5. 缓蚀剂按在金属表面形成保护膜的机理特征分类，可分为氧化膜型缓蚀剂、_____型缓蚀剂和_____型缓蚀剂。
6. 按照金属表面的潮湿程度，大气腐蚀可分为：_____腐蚀、潮大气腐蚀和_____腐蚀。

四、简答题（6分×5=30分）

- （1）不锈钢和铝合金等材料在海水中容易发生点蚀，请说明产生点腐蚀的三个条件。



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

(2) 为什么奥氏体不锈钢部件经焊接后在氧化性介质中会产生晶间腐蚀？如何解决这一腐蚀问题？（写出三种措施）

(3) 应力腐蚀开裂是埋地钢质管道破坏的主要形式之一，请阐述产生 SCC 的条件有哪些？

(4) 有资料表明，大气腐蚀损失的金属约占金属腐蚀总损失量的 50%以上。因此，对金属材料进行防护是必要的。那么，可以采取哪些措施来防止大气腐蚀呢？(写出三种措施)

(5) 阳极保护是对金属进行保护的一种重要方式，请指出阳极保护时应该考虑的主要参数有哪些？



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)

为了确定某种新型材料 A 的腐蚀裕量，现通过极化曲线测得 A 在特定介质中的腐蚀电流强度为 $5 \times 10^{-4} \text{A}$ ，测试试样的面积为 50cm^2 。已知 A 材料的密度为 8.5g/cm^3 ，原子量为 75，得失电子数 $n=3$ 。

- (1) 计算该材料 A 在特定介质中的年腐蚀速率； (10分)
- (2) 若设计寿命为 10 年，请计算腐蚀裕量。 (4分)

(2) 已知：不锈钢和铝合金的击穿电位 E_b 与氯离子活度 a_{Cl^-} 的关系为：

不锈钢: $E_b = -0.088 \log a_{\text{Cl}^-} + 0.168 \text{ (V)}$

铝合金: $E_b = -0.124 \log a_{\text{Cl}^-} - 0.504 \text{ (V)}$

计算它们在 0.5 mol/L NaCl 溶液中的击穿电位 E_b ，并说明不锈钢和铝合金哪种材料表现出更好的耐孔蚀性能。(6分)

六、论述题：（20分）

1、有一游艇用 Monel 蒙乃尔合金(Ni70Cu30)制造船壳，铆钉用碳钢制造。很短时间内由于钢铆钉严重腐蚀，游艇不能航行。根据上述现象请回答下列问题：

(1) 这种腐蚀属于局部腐蚀中的哪一种腐蚀形式？ (2分)

(2) 该种局部腐蚀是如何定义的？ (4分)

(3) 采取哪些措施可以避免或减少这种局部腐蚀的发生？（写出三种）(6分)

2、某厂一个木制氯化物盐结晶器使用了 20 多年。为了更新材料，进行了浸泡试验，表明 304 型不锈钢（奥氏体不锈钢，相当于我国牌号 0Cr18Ni9）完全耐蚀。于是制造了碳钢外壳结晶器，内衬 304 型不锈钢薄板。衬里层和碳钢壳体之间的连接用点焊和条焊。这台结晶器只使用了很短时间，大约有一半的焊点和四分之一的焊缝因发生腐蚀而可看见裂纹的存在，结晶器只能重建，造成很大损失。请问这种腐蚀属于局部腐蚀中的哪一种腐蚀形式？为什么会发生这种腐蚀？(8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：_____

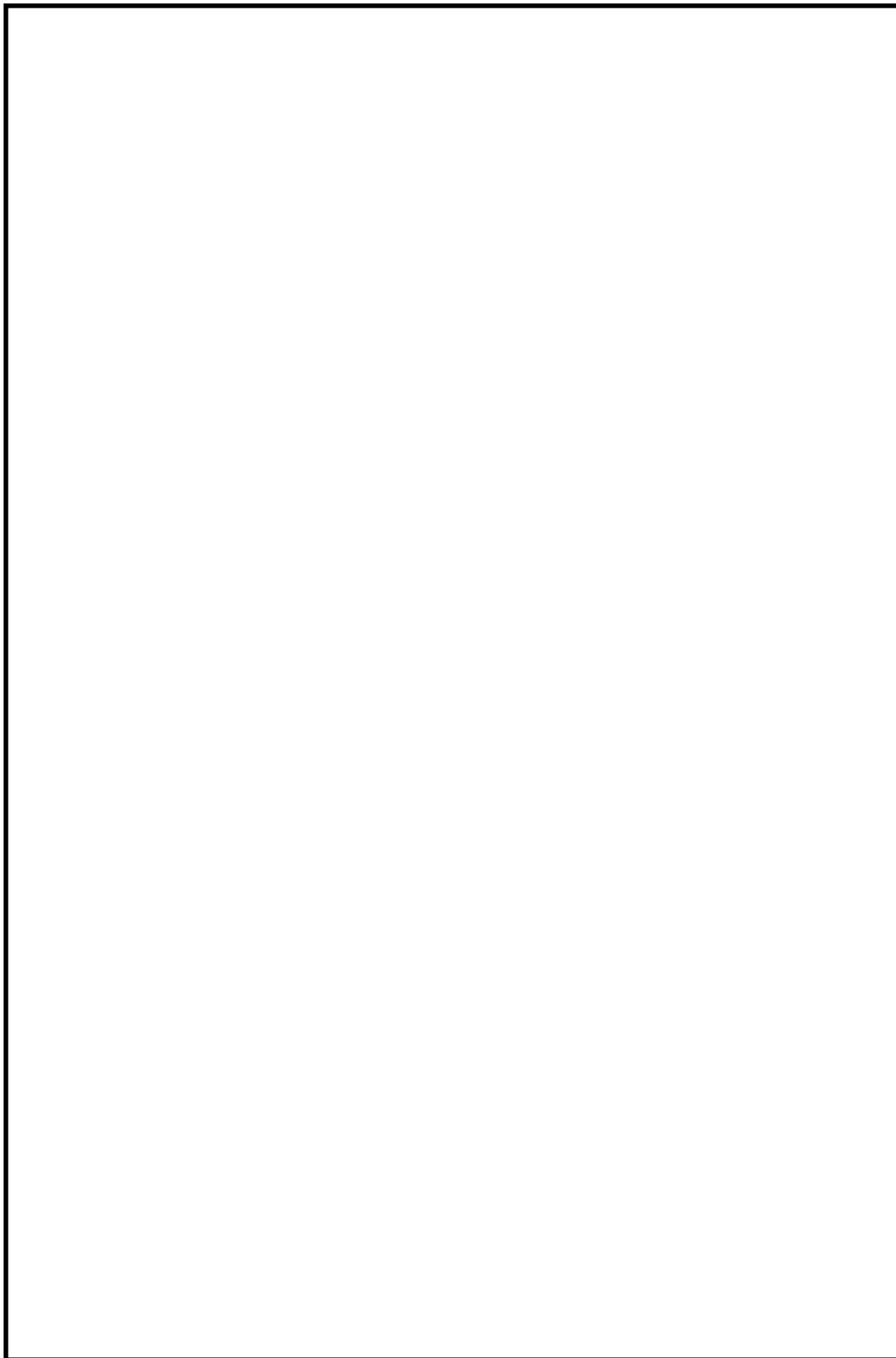
学号：_____

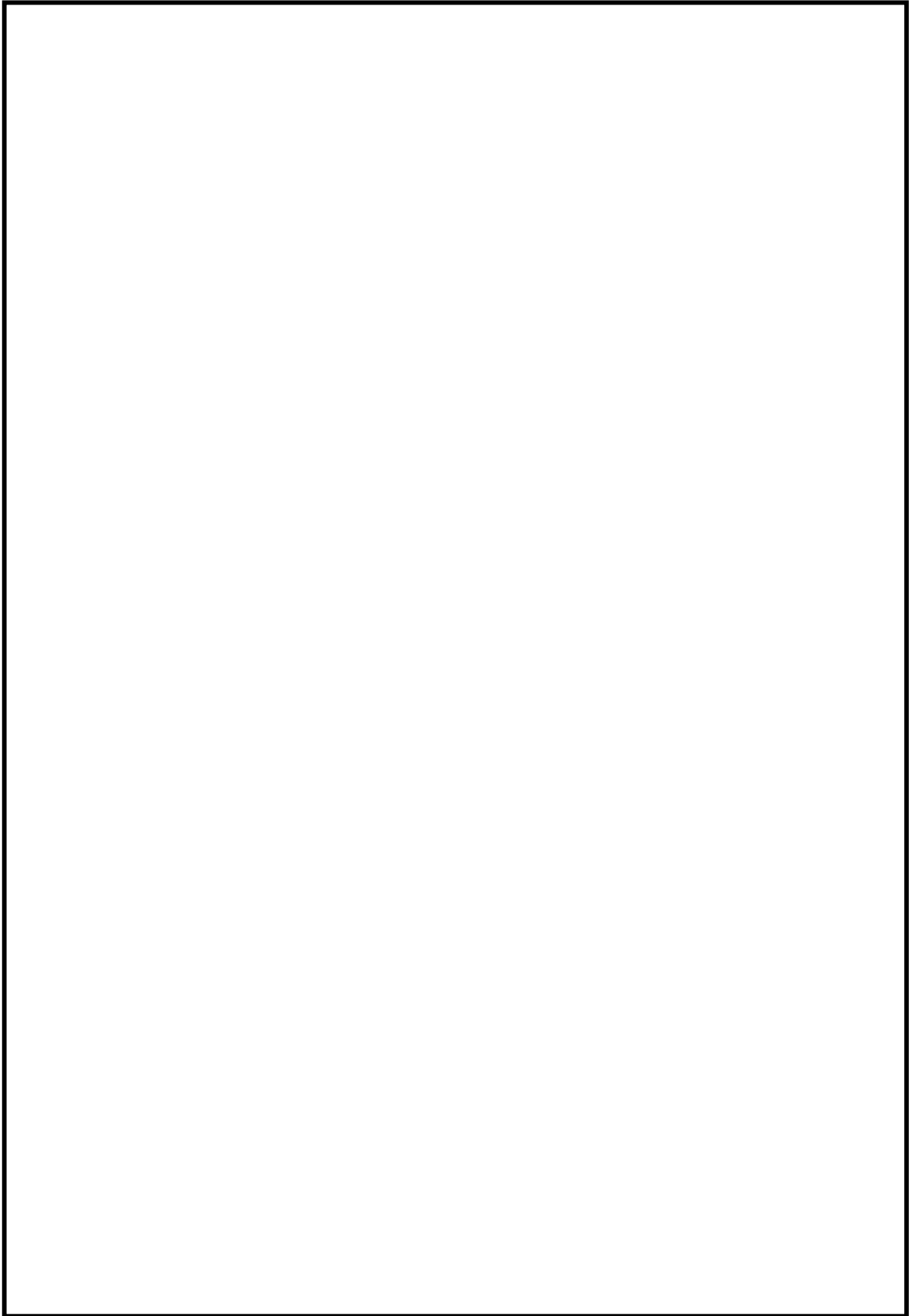
班级：_____

考试性质：首修、重修、
再修

学院：_____

线







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

