

一 判断题：判断下面的论述是否正确，在答题纸上相应的题号后面标“√”（正确）或“×”（错误）（本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

1. 可以利用腐蚀原电池对外界做功。
2. 原电池阳极发生的是氧化反应。
3. 出现浓差极化极限扩散电流密度时，电极表面反应物浓度最低。
4. 用重量法可以衡量点蚀的严重程度。
5. 极化率是表示电极过程受阻力强弱的一个量。
6. 从防腐角度出发，工程上应该选用比母材电位更低的金属作焊条。
7. 电化学阳极保护时，可以通过维钝电流的大小，估计腐蚀速度的大小。
8. 形状复杂的构件不宜采用阴极保护办法。
9. 点蚀体系是小阴极大阳极的腐蚀。
10. 氢标电极的绝对电位是零。
11. 依据金属的电动序，可以计算腐蚀电流的大小。
12. 铝合金牺牲阳极在海水中所形成的电极电位是平衡电极电位。
13. 可以用腐蚀极化图判断腐蚀过程的控制因素。
14. 析氢腐蚀的阴极去极化剂是氢离子。
15. 金属材料在自然环境（大气、土壤、海水）中的腐蚀都属于电化学腐蚀。

二 选择题：在每一论述后面有 1 个正确答案，选择正确的答案，在答题纸上写出正确答案的号码，多选无分。（本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

1. 测量电极电位，要用高阻电压表，其原因是
 - A. 避免工作电极极化
 - B. 避免辅助电极极化
 - C. 避免参比电极钝化
 - D. 避免工作电极钝化
2. 不能用作钢铁设备牺牲阳极的材料是
 - A. 铝合金
 - B. 高硅铸铁
 - C. 锌合金
 - D. 镁合金
3. 输送中性硫酸铜溶液的钢管，使钢管腐蚀的去极化剂最可能是：
 - A. 铜离子
 - B. 硫酸根
 - C. 氢氧根
 - D. 氢气

4. 灰口铸铁的石墨化所属的腐蚀类型是
A. 晶间腐蚀 B. 选择性腐蚀 C. 缝隙腐蚀 D. 小孔腐蚀
5. 塔菲尔直线外推法适用于活化极化体系的
A. 线性极化区 B. 弱极化区 C. 强极化区 D. 微极化区
6. 对钢在海水中腐蚀速度影响最小的是
A. 钢的含碳量 B. 海水流速 C. 海水温度 D. 海水的含氧量
7. 为了解设备的氢蚀情况, 宜采用的监测方法是
A. 线性极化法 B. 交流阻抗法 C. 电偶法 D. 氢压法
8. 能够耐“王水”腐蚀的材料有
A. 铜 B. 铝 C. 钛 D. 高硅铸铁
9. 下列材料中, 能够在 250℃ 长期使用的有
A. 聚乙烯 B. 聚丙烯 C. 聚氯乙烯 D. 聚四氟乙烯
10. 要使不锈钢不发生点蚀, 应把它的电极电位控制在:
A. 过钝化电位与击穿电位之间 B. 击穿电位与再钝化电位之间
C. 再钝化电位与稳钝电位之间 D. 比致钝电位稍正
11. 下列体系中, 能用能斯特公式计算电极电位的体系是:
A. 锌电极放在盐水中 B. 铜电极放在硫酸铜溶液中
C. 锌电极放在盐酸中 D. 铜电极放在盐酸中
12. 腐蚀疲劳发生的条件是
A. 特定材料和敏感介质 B. 静应力和腐蚀介质
C. 交变应力和腐蚀介质 D. 特定材料和静应力
13. 对于钢铁基底来说, 常温下属于阳极性的镀层是
A. 镀镍层 B. 镀锌层 C. 镀铜层 D. 镀锡层
14. 能够用来判断金属电化学腐蚀速度大小的是
A. 电极电位 B. 能斯特公式 C. 电位-pH 图 D. 腐蚀极化图
15. 牺牲阳极保护法的依据是
A. 钝化机理 B. 成膜理论
C. 线性极化理论 D. 电偶腐蚀原理

三 填空题：（在答题纸上写出下列各题中每一划线处的正确内容。本题共 8 小题，每一划线的内容 2 分，共 30 分）

1. 腐蚀是指_____。
2. 负电性越强的金属，在溶液中发生溶解的倾向越_____。
3. 根据电极过程控制步骤的不同，通常可以将极化的机理分为_____极化、_____极化和_____极化。
4. 电化学步骤迟缓的体系发生电极极化，当极化过电位很大时，过电位与电流密度的关系是_____，当过电位很小时，过电位与电流密度的关系是_____。
5. 金属浸入电解质溶液内，其表面的原子与溶液中的极性水分子、电解质离子相互作用，使得金属/溶液界面形成带有异性电荷的_____。
6. 应力腐蚀的发生必须满足 3 个方面的条件：_____、_____和_____。
7. 能够阻止或减缓金属在腐蚀性介质中腐蚀速度的物质称为_____。
8. 常用于腐蚀监测的无损检测方法主要有(写出 3 个即可)_____、_____和_____。

四 简答题（本大题共 5 题，每题 6 分，共 30 分）

1. 铜电极和铝合金电极分别放入稀盐酸溶液中，有什么现象发生？如果将同时放入稀盐酸溶液中的铜电极和铝合金电极用导线连接，又能观察到什么现象？试解释其原因。
2. 什么是单相合金的 $n/8$ 定律？
3. 简述小孔腐蚀发生的机理。
4. 画出易钝化金属的典型阳极极化曲线草图，说明曲线中每一部分的涵义。若对此金属设备在相应的介质中采取阳极保护的防腐方法，主要考察的特征参数有哪些？
5. 金属构件发生电化学腐蚀时，对于“大阴极—小阳极”与“小阴极—大阳极”的

结构, 哪种结构的腐蚀危害性大? 为什么?

五 综合题 (本大题共 2 小题, 每题 15 分, 共 30 分)

1. 在用恒电位法测量极化曲线实验时, 当过电位 $\eta = 5\text{mV}$ 时, 测量出的极化电流为 $25\ \mu\text{A}$, 试样的工作面积为 1cm^2 , 求极化电阻 R_F 。若已知在该介质中 $B=50\text{mV}$, 腐蚀为全面腐蚀, Fe 以 Fe^{2+} 形式溶解, $\rho_{\text{铁}}=7.9\text{g/cm}^3$, Fe 的摩尔质量为 $56\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$, 求腐蚀速度 i_c , 并分别用重量法和深度法表示腐蚀速度。
2. 画出碳钢在中性盐水中发生氧去极化腐蚀的阴极极化曲线完整的草图, 并分析说明曲线中每一部分的极化特性。