

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. 电极上电极反应正逆过程的电荷达到平衡时的电位称为平衡电极电位。
2. 铁—水体系的电位—pH 图中，斜的线段代表既有化学反应，又有电化学反应。
3. 原电池阳极发生的是氧化反应。
4. 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。
5. 大气腐蚀是一种化学腐蚀。
6. 碳钢在任何腐蚀介质都可能发生应力腐蚀开裂。
7. 用重量法可以准确评价点蚀的严重程度。
8. 形状复杂的构件不宜采用阴极保护办法。
9. 铅在硫酸中有很好的耐蚀性是由于其本身很好的化学稳定性。
10. 玻璃钢是一种新型的钢铁材料，具有很好的耐腐蚀性能。
11. 极化的发生会加速腐蚀的进行。
12. 可以通过合理的选材及结构设计来防止电偶腐蚀。
13. 对于处在钝态的金属设备不宜采用阴极保护的防腐方法。
14. 发生孔蚀时，孔内金属表面的电位比孔外金属表面的电位负。
15. 电极的绝对电位值可以用能斯特公式计算。

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. 能够耐“王水”腐蚀的材料有
A. 铜 B. 钛 C. 铝 D. 高硅铸铁
2. 在 Evans 图中，如果阳极极化率显著小于阴极极化率，则该体系属于
A. 阴极控制 B. 阳极控制 C. 混合控制 D. 电阻控制
3. 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

4. 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
5. 中性盐水的阴极极化曲线
A. 只反映氢去极化行为
B. 只反映氧去极化行为
C. 先反映氢去极化行为后反映氢和氧共同去极化行为
D. 先反映氧去极化行为后反映氧和氢共同去极化行为
6. 为了控制奥氏体不锈钢的晶间腐蚀，以下方法无效的是：
A. 重新固溶处理 B. 稳定化处理
C. 降低含碳量 D. 低温回火处理
7. 钢铁设备在封闭系统的水中发生耗氧腐蚀时，腐蚀速度随着温度的升高而：
A. 增大 B. 减小 C. 先增大后减小 D. 不变
8. 下列金属中最不易发生钝化的是：
A. 铬 B. 铜 C. 钛 D. 钼
9. 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
10. 下列体系中，不属于应力腐蚀的体系是：
A. 低碳钢在热浓氢氧化钠溶液中 B. 黄铜在氨水溶液中
C. 低碳钢在海水中 D. 不锈钢在热的氯离子溶液中
11. 不能用来解释不锈钢点蚀机理的是：
A. 能斯特公式 B. 自催化酸化作用
C. 闭塞电池 D. “环状”阳极极化曲线
12. 金电极放在通氢气的盐酸（浓度为 0.1mol/L）溶液中所构成的电极系统是：
A. 标准电极 B. 气体电极 C. 腐蚀电极 D. 混合电极
13. 下列电极中通常不用作参比电极的是：
A. 饱和硫酸亚铁电极 B. 饱和甘汞电极 C. 标准甘汞电极 D. 标准氢电极
14. 下列物质中不能作为腐蚀过程去极化剂的是：
A. H_2 B. O_2 C. Cu^{2+} D. Cl_2

15. 进行阴极保护时:

- A. 被保护设备是阳极 B. 辅助电极是阳极
C. 设备的极化电位比自腐蚀电位正 D. 辅助电极不受腐蚀

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 5 小题, 每一划线的内容 2 分, 共 30 分)

1. 腐蚀是指 _____。按照腐蚀机理可以将腐蚀分为物理腐蚀、_____ 腐蚀和 _____ 腐蚀。按照破坏的特征, 可以将腐蚀分为 _____ 腐蚀和 _____ 腐蚀。
2. 构成微观腐蚀原电池的金属表面电化学不均一性主要表现为 _____、 _____ 和 _____。
3. 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 _____。
4. 常用作钢铁设备的牺牲阳极的材料有 _____、 _____ 和 _____。
5. 要使不锈钢不发生点蚀, 应把它的电极电位控制在 _____ 电位和 _____ 电位之间。

四 简答题 (本大题共 5 题, 每题 6 分, 共 30 分)

1. 请用贫铬理论解释奥氏体不锈钢的晶间腐蚀机理。
2. 阳极保护的主要参数有哪些? 与阴极保护相比, 哪种方法对被保护设备的电位控制要求更加严格, 为什么?
3. 写出塔菲尔公式, 并说明它适用于什么体系和什么范围。
4. 常用的腐蚀监测方法有哪些? (列出 10 种以上)
5. 应力腐蚀的发生必须满足的条件是什么?

五 综合题 (本大题共 2 小题, 每题 15 分, 共 30 分)

1. 请用腐蚀极化图及混合电位的原理来解释电偶腐蚀的过程, 画出草图。
2. 在用极化电阻探针的方法对某钢铁设备进行腐蚀监控时, 测得钢探针在某介质中

25℃的极化电阻为 $10000\ \Omega \cdot \text{cm}^2$ ，已知在该介质中 $B=100\text{mV}$ ，Fe 以 Fe^{2+} 形式溶解， $\rho_{\text{铁}}=7.9\text{g}/\text{cm}^3$ ，Fe 的摩尔质量为 $56\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，腐蚀为全面腐蚀，求腐蚀速度，并分别用电流法、重量法和深度法表示。