

苏州科技学院

二〇〇八年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：环境工程

试题编号：812

试题名称：普通化学

请考生注意：试题解答务请考生做在专用“答题纸”上；
做在其它地方的解答将视为无效答题，不予评分。

一、名词解释（每题3分，共24分）

1. 核素
2. 物质的量浓度(C_B)
3. 赫（盖）斯定律
4. 化学平衡常数
5. 同离子效应
6. 激发态
7. π 键
8. 歧化反应

二、简答题（每题7分，共56分）

1. 简述化学平衡的主要特征。
2. 电离度与电离平衡常数有什么区别与联系？
3. 完成并配平下列反应方程式：
$$H^+ + H_2O_2 + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow$$
4. 相同浓度的一元酸，它们的 H^+ 浓度是否相同？为什么？
5. 解释下列事实：高锰酸钾与盐酸反应可产生氯气，而与氢氟酸反应不能得到单质氟。（ $\varphi_{MnO_4^-/Mn^{2+}}^\theta = 1.507V$, $\varphi_{Cl_2/Cl^-}^\theta = 1.358V$, $\varphi_{F_2/F^-}^\theta = 2.866V$ ）
6. 原子的第四层最多可容纳多少个电子？周期系第四周期最多包含多少元素？为什么？
7. PbO_2 是强氧化剂，它可把浓盐酸中 Cl^- 氧化成什么？在酸性介质中又可把 Mn^{2+} 氧化成什么？并写出反应方程式或离子反应方程式。

8. 请用电极电势的概念解释三价铁盐能腐蚀金属铜，而二价铜盐能腐蚀铁的现象有无矛盾？

$$(\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\theta} = 0.771\text{V}; \varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\theta} = -0.447\text{V}; \varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}}^{\theta} = -0.037\text{V}; \varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\theta} = 0.3419\text{V})$$

三、计算题（每题 12 分，共 60 分）

1. 容器内装有温度为 37°C 、压力为 $1.00 \times 10^6 \text{Pa}$ 的氧气 100g，由于容器漏气，经过若干时间后，压力降为原来的一半，温度降为 27°C 。计算：

(1) 容器体积为多少？ (2) 漏出氧气多少克？

$$(R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$$

2. 在 497°C ， 100kPa 下，某一容器中 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，建立平衡，有 56% 的 NO_2 离解为 NO 和 O_2 。求此反应的 K^{θ} 。

3. 含 0.86% (w/w) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，密度为 $0.99\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中 OH^- 离子浓度和 pH 值各为多少？（ $K_{b, \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}}^{\theta} = 1.8 \times 10^{-5}$ ）

4. 已知电对 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$ $\varphi^{\theta} = 0.7996(\text{V})$ ， Ag_2CrO_4 的溶度积为 1.12×10^{-12} ，求电对 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2\text{e}^- = 2\text{Ag} + \text{CrO}_4^{2-}$ 的标准电极电势。

5. 在 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ FeCl_2 溶液中，不断通入 H_2S ，若要不生成 FeS 沉淀，则溶液的 pH 值最高不应超过多少？（ $K_{SP, \text{FeS}}^{\theta} = 6.3 \times 10^{-18}$ ； $K_{a_1, \text{H}_2\text{S}}^{\theta} = 1.32 \times 10^{-7}$ ；

$$K_{a_2, \text{H}_2\text{S}}^{\theta} = 7.1 \times 10^{-15}$$
；该溶液的 H_2S 浓度为 0.1mol/L)

四、根据题意回答问题（10 分）

在 4 个瓶子内，分别盛有 FeSO_4 、 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 、 K_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，怎样用通入 H_2S 和用盐酸、硫酸的方法来鉴别它们。