

苏州科技学院
2012 年硕士研究生入学考试初试试题

科目代码: 813 科目名称: 普通化学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (每题 3 分, 共 24 分)

- 1、定压热效应 2、反应级数 3、共轭酸碱对 4、催化剂 5、缓蚀剂
6、离子晶体 7、酸雨 8、化学键

二、简答题 (每题 7 分, 共 56 分)

- 1、可逆反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$; $\Delta_r H_m^\ominus(298.15\text{K}) < 0$
反应达平衡时, 如何通过改变条件使平衡向右移动? 试说明理由。
- 2、食盐和冰的混合物可以作为冷冻剂。请解释原因。
- 3、什么是金属的腐蚀? 金属的腐蚀分为哪两类? 试举例说明之。
- 4、请写出原子序数为 20 的钙 (Ca) 元素的外层电子构型、未成对电子数、所属周期、所属族。
- 5、农村常用草木灰作为钾肥 (含碳酸钾), 试解释为什么草木灰不宜与氮肥 (如氯化铵) 混合使用。
- 6、写出下列配合物的化学式或命名之
(1) 二氯化四氨合铜(II) (2) 六氰和铁(III)酸钾 (3) $\text{Na}_2[\text{SiF}_6]$
- 7、水的沸点比同族元素氢化物的沸点高。请解释原因?
- 8、下列反应都可以产生氢气: (1) 金属与水; (2) 金属与酸; 试各举一例, 并写出相应的化学方程式。

三、计算题 (每题 12 分, 共 60 分)

- 1、已知反应: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(1) 计算该反应在 298.15K 时的标准摩尔吉布斯焓变, 说明此时能否自发进行。

(2) 计算在标准状态下该反应的平衡常数 K^\ominus 。

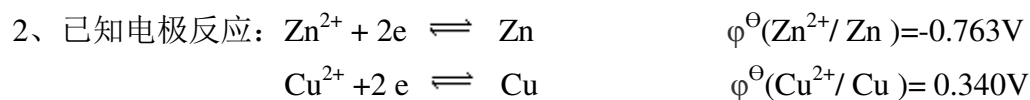
(已知: 298.15K 时 $\text{CO}(\text{g})$: $S_m^\ominus = 197.9\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f H_m^\ominus = -110.54\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$: $S_m^\ominus = 188.72\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\Delta_f H_m^\ominus = -241.82\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{CO}_2(\text{g})$: $S_m^\ominus = 213.7\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\Delta_f H_m^\ominus = -393.5\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\text{H}_2(\text{g})$: $S_m^\ominus = 130.59\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)

科目代码: 813 科目名称: 普通化学

第 1 页 共 2 页



(1) 将上述反应组成原电池，写出电池符号，正负极。

(2) 计算电池电动势，写出电池反应方程式。

(3) 计算电池反应 K^\ominus 。

3、已知氨水溶液的浓度为 $0.20\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 。

(1) 求该溶液的 pH。

(2) 在该溶液中加入 NH_4Cl 固体，使其溶解后 NH_4Cl 的浓度为 $0.20\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 。求所得溶液的 pH 值（忽略固体的加入对溶液体积的影响）。

（已知： $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 的解离常数 $K_b = 1.75 \times 10^{-5}$ ）

4、大约 50% 的肾结石是由 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 组成的。正常人每天排尿量为 1.4 dm^3 ，其中约含 0.10gCa^{2+} 。为了不使尿中形成 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀，其中 PO_4^{3-} 离子的最高浓度为多少？对肾结石患者来说，医生总让其多饮水，试简单解释其原因。

（已知： $K_{\text{sp}}(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 2.1 \times 10^{-33}$ Ca 的原子量为 40.0）

5、若合成氨反应： $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 于 773K 达平衡后，

$p(\text{NH}_3) = 3.57 \times 10^6\text{Pa}$, $p(\text{N}_2) = 4.17 \times 10^6\text{Pa}$, $p(\text{H}_2) = 12.5 \times 10^6\text{Pa}$, 试计算 773K 下该反应的平衡常数 K^\ominus 。

四、鉴定题（10 分）

实验室试剂瓶中装有白色粉末状固体，它们可能分别是： MgCO_3 、无水 Na_2CO_3 、无水 CaCl_2 、无水 Na_2SO_4 ，试鉴别之，并写出相应的反应方程式。