

广东工业大学

2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(2010)高等物理化学

满分 100 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、简答题 (20 分)

1. (5 分) 简述化学热力学与化学动力学的主要研究内容。
2. (5 分) 由氢气和氮气合成氨是一个放热反应，要提高产率，要采取什么措施？
3. (5 分) 为何锄地可以避免植物水分的缺失？
4. (5 分) 利用胶体化学知识简要叙述黄河三角洲形成的原因。

二、计算题 (60 分)

1. (15 分) 甲醇在 101.325KPa 下的沸点（正常沸点）为 64.65°C，在此条件下的摩尔蒸发焓 $\Delta_{\text{vap}}H_m = 35.23 \text{ KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，求在上述温度、压力条件下，1Kg 液态甲醇全部成为甲醇蒸汽时 Q, W, ΔU , ΔH 及 ΔS 。
2. (15 分) 已知某药物的分解为一级反应，活化能为 $130 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，有 30% 分解就认为失效。若将药物放置在 3°C 的冰箱中则保质期为两年。如果刚出厂的这种药物，忘记放入冰箱，在室温（25°C）下搁置了 10 天，通过计算说明该药物是否已失效。
3. (15 分) 某温度下，铜粉对氢气的吸附为单分子层吸附。测得氢气的平衡压力为 10kPa、20kPa 时一克铜粉的平衡吸附量分别为 $1.3 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $1.36 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ （吸附体积已换算成标准状况）。求：（1）氢气在铜粉上的吸附系数；（2）铜粉的饱和吸附量；（3）若氢气分子截面积为 $1.31 \times 10^{-17} \text{ dm}^2$ ，求一克铜粉的表面积。
4. (15 分) 1.25 °C 时，电池 $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2 (0.555 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1})|\text{AgCl}(\text{s})|\text{Ag}$ 的电动势 $E = 1.015 \text{ V}$ 。已知 $E^\ominus (\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0.7620 \text{ V}$ ， $E^\ominus (\text{Cl}^-|\text{AgCl}|\text{Ag}) = 0.2222 \text{ V}$ ，电池电动势的温度系数为：

$$\left(\frac{dE}{dT}\right)_p = -4.02 \times 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{K}^{-1}$$

- (1) 写出电池反应；
- (2) 计算反应的标准平衡常数 K^\ominus ；
- (3) 计算电池反应的可逆热 $Q_{r,m}$ ；

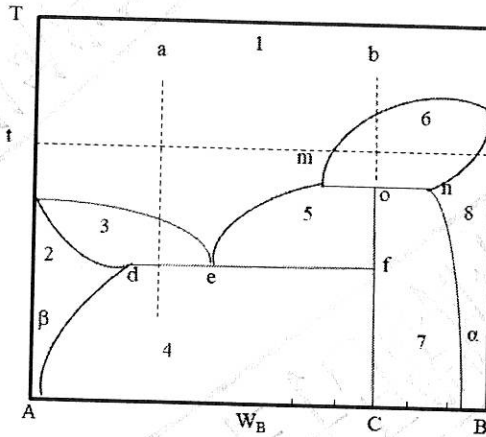
三、分析论述题 (20 分)

1. (10 分) 某 A-B 二组分凝聚系统相图如附图。其中 C 为不稳定化合物。

(1) 标出图中各相区的相平衡关系;

(2) 指出图中三相线及相平衡关系;

(3) 绘出士宗 a、b 的样品的冷却曲线, 注明冷却过程相变化情况;



2. (10 分) 以等体积的 $0.08 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ AgNO_3 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ KCl 溶液制备 AgCl 溶胶。请写出胶团的结构式, 指出电场中胶体离子的移动方向? 加入电解质 MgSO_4 , AlCl_3 和 Na_3PO_4 使上述溶胶发生聚沉, 则电解质聚沉能力大小顺序是什么?