

《无机及分析化学》考试大纲

一、考试题型

- 1、单项选择
- 2、填空填表
- 3、名词解释
- 4、计算与综合分析

二、考试参考用书

《无机及分析化学》，刘耘、周磊主编，山东大学出版社

三、考试内容（主要掌握内容）

第二章 化学热力学和化学动力学基础

1、基本概念和符号

Q , W , ΔU , Q_p , $\Delta_r H_m$, $\Delta_r H_m^\theta$, $\Delta_f H_m^\theta$, $\Delta_b H_m^\theta$, S_m^θ , $\Delta_r S_m^\theta$, $\Delta_r G_m$,

$\Delta_f G_m^\theta$, $\Delta_r G_m^\theta$, K^θ , θ 含义

2、主要公式、原理和定律

热力学第一定律: $\Delta U = Q - W$

焓的定义: $Q_p = \Delta_r H_m = \Delta U + p \Delta V = \Delta U + (\Delta n)RT$

赫斯定律: $\Delta_r H_m(\text{总}) = \sum \Delta H_i$

最小自由能原理: (P22)

$\Delta_r G_m < 0$, 自发过程

$\Delta_r G_m = 0$, 平衡状态

$\Delta_r G_m > 0$, 非自发过程

多重平衡规则: 当几个反应相加或相减得到另一反应时, 则该反应的平衡常数等于几个反应平衡常数的乘积或商。 (P17)

吕·查德里原理 (P27)

质量作用定律: $v = k_c c^a(A) c^b(B)$ (P33)

阿伦尼乌斯公式: $k = A e^{-E_a/RT}$ (P35)

$\Delta_r G_m^\theta(T) = \Delta_r H_m^\theta - T \Delta_r S_m^\theta$ (P22)

$\Delta_r G_m^\theta(T) \approx \Delta_r H_m^\theta(298.15K) - T \Delta_r S_m^\theta(298.15K)$

$$\Delta_r G_m^\ominus(T) = -RT \ln K^\ominus = -2.303RT \lg K^\ominus \quad (P24)$$

第三章 误差与数据处理

重点掌握：有效数字及运算规则。

第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法

一、酸碱平衡

1、概念及公式

概念：解离平衡，解离平衡常数(K_a^\ominus ， K_b^\ominus)，解离度 α ，同离子效应，盐效应，质子酸、碱，质子条件，缓冲溶液。

公式：

* 稀释定律； (P58)

* 质子酸、碱 K_a^\ominus , K_b^\ominus 的相互换算关系； (P63)

* 一元弱酸、碱溶液；多元弱酸、碱溶液；两性物质溶液；缓冲溶液的 pH 值的计算公式。(P72-73) 表 4-3 中的最简式及其应用条件。

2、计算

- 1) K_a^\ominus , K_b^\ominus ， α 的计算，
- 2) 一元弱酸碱溶液、多元弱酸碱溶液、两性物质溶液、缓冲溶液的 pH 值的计算；
- 3) 如何测醋酸的解离度和解离平衡常数。

二、酸碱滴定法

1、概念及术语

滴定，标定，化学计量点，滴定终点，基准物质，滴定度，滴定曲线，滴定突跃，四种滴定方式（直接、返滴、置换、间接滴定法）。

2、计算及其他

- 1) 滴定分析法结果的有关计算，滴定度 $T_{A/B}$ 与物质的浓度 c 的换算，
- 2) 酸碱滴定中化学计量点 pH 值及滴定突跃范围的计算，
- 3) 一元酸碱能否直接滴定的判据； (P92) 多元酸碱能否分步滴定的判据； (P94-95)

第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法

1、概念及术语

K_{sp}^\ominus ，同离子效应，盐效应，酸效应，配位效应，分步沉淀，沉淀转化。

2、公式

* K_{sp}^\ominus 与溶解度 s 的换算：(P105)

* 溶度积规则：(P109)

* 化学因数 F ： (P119)

3、计算及其他

- 1) K_{sp}^\ominus , s 的计算， K_{sp}^\ominus 与 s 的换算；
- 2) 利用溶度积规则进行相关计算（能否生成沉淀，能否沉淀完全，分步沉淀的条件控制，

沉淀转化反应的平衡常数计算等);

3) 化学因数的计算及重量分析法结果计算;

4) 同离子效应, 盐效应, 酸效应, 配位效应对沉淀溶解度的影响;

第六章 氧化还原平衡与氧化还原滴定法

1、概念、术语及符号

氧化值, 氧化还原电对, 电极反应, 原电池符号, j^\ominus (特点及作用), j^\ominus , E , E^\ominus , 元素电极电势图, 自催化反应。

2、主要公式

298.15K 时, 忽略离子强度的影响, 能斯特方程式为:

$$\frac{0.0592}{n} \lg \frac{Ox}{Red} \quad P135$$

298.15K 时, 氧化还原反应的 K^\ominus 及 K^\ominus 的计算公式:

$$\lg K = \frac{n'_{(氧)} - n'_{(还)}}{0.0592} \quad P142$$

$$\lg K = \frac{n'_{(氧)} - n'_{(还)}}{0.0592}$$

* 氧化还原滴定达化学计量点时的电极电势:

$$sp \quad \frac{n_1 - 1}{n_1} \quad \frac{n_2 - 2}{n_2} \quad P148$$

3、计算及其他

- 1) 利用能斯特方程式进行相关计算(包括求 j , j^\ominus , E^\ominus , E , K^\ominus_{sp} , K^\ominus_i)
- 2) 氧化还原反应平衡常数 K^\ominus 的计算, 反应方向、次序及原电池正负极的判断;
- 3) 氧化还原滴定法能否定量滴定的依据; 氧化还原滴定中滴定突跃范围及化学计量点 j 的计算;
- 4) 运用元素电极电势图进行 j^\ominus 的计算及判断歧化反应能否发生;
- 5) 标定 $KMnO_4$ 标准溶液的常用基准物、指示剂及标定反应, 间接碘量法测定原理;

第七章 配位平衡与配位滴定法

1、概念、术语及符号

配合物的组成 (内界, 外界, 配体, 形成体, 配位原子, 配位数); 配合物的系统命名法、化学式; $K^\ominus_{稳}$, $K^\ominus_{不稳}$, 累积稳定常数 β_i , EDTA 的酸效应及 $a_{Y(H)}$, K^\ominus_{MY}

2、主要公式

$$a_{Y(H)} = \frac{[Y']}{[Y]} \quad P177$$

$$a_M = \frac{[M']}{[M]} \quad P178$$

$$\lg K'_{MY} = \lg K_{MY} - \lg \alpha_{Y(H)} \quad (\text{只考虑酸效应})$$

3、计算及其他

- 1) 配合物溶液中有关离子浓度的计算;
- 2) 配离子与沉淀转化的有关计算;
- 3) 配离子转化反应平衡常数的计算;
- 4) 配离子电极电势的计算;
- 5) K'_{MY} 的计算,

化学计量点时 $[M]$, $[M']$, $[L]$, $[L']$ 的计算;

- 6) 配位滴定法测定单一金属离子的判据(P182);
- 7) 单一离子准确滴定的最低 pH 和最高 pH ;
- 8) 控制酸度法对混合离子进行分步滴定的判据 (P187);

第八章 原子结构

主要掌握内容:

- 1、四个量子数; 原子轨道符号(根据 n, l 写出); 等价轨道; s, p 原子轨道角度分布图的形状;
- 2、原子、离子的核外电子分布式;
- 3、各族、区的电子构型特征;
- 4、根据原子序数可得到电子分布式、周期、族、区、价层电子构型、最高氧化值等; 根据周期和族可得到电子分布式、区、价层电子构型、最高氧化值、原子序数等。

第九章 分子结构和晶体结构

主要掌握内容:

- 1、离子键、共价键、金属键、分子间力、氢键的形成及特点;
- 2、杂化轨道(类型, 分子几何构型等 P239, P257); 根据磁矩判断配合物的类型、中心离子杂化类型、空间构型;
- 3、根据分子轨道电子排布式, 计算键级、判断分子是否存在、是否有磁性;
- 4、判断分子之间的相互作用力种类(色散力, 诱导力, 取向力, 氢键)。

第十章 主族元素

课后习题: 6、18、27。

第十一章 过渡元素

课后习题: 7、13、18、25。

第十四章 吸光光度法

主要掌握内容:

利用 $A = \lg I_0/I = \lg 1/T$, $A = \epsilon bc$, $A = abc$, $\epsilon = Ma$ 进行相关计算;