

## 1994 年吉林大学无机化学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1994 年吉林大学无机化学试题



# 吉林大学

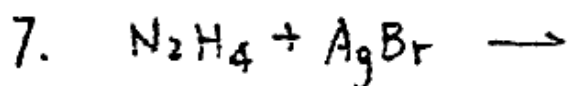
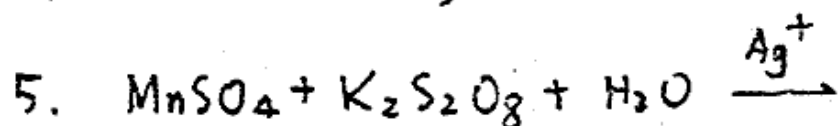
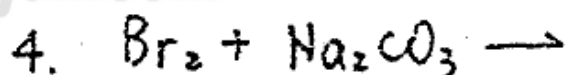
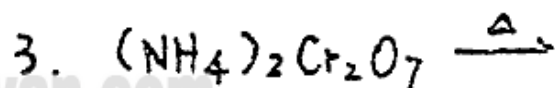
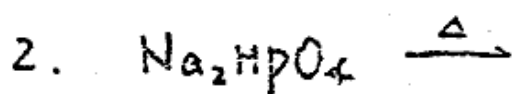
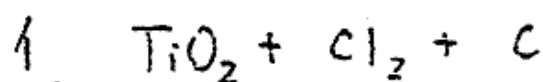
一九九四年攻读硕士学位研究生入学考试试题

报考专业：无机、有机、分析、物化、高分子、生化、环境化学

研究方向：各方向

考试科目：无机化学（含分析化学）

一、完成并配平下列化学反应方程式（7分）



二、简要回答下列各问（33分）

1. 说明  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{KMnO}_4$  呈紫色的原因。

2. 通常碳族卤化物易水解, 但  $\text{CCl}_4$  却不水解, 为什么?

3. 如何判断一价汞离子以  $\text{Hg}_2^{2+}$  形式存在?

4. 实际气体的范德瓦耳方程中  $a$ 、 $b$  的值与气体偏离理想气体的程度之间有什么关系?

5. 求组态为  $d^4$  的离子在八面体场中的晶体场稳定化能, 用分裂能  $\Delta$  和成对能  $P$  表示。

6. 现代价键理论和分子轨道理论在讨论共价分子的成键时, 最主要的区别是什么? 分析氧气的顺磁性时哪种理论更成功? 试加以具体说明。

7. 同周期中相邻元素的原子半径的平均减小幅度为:

非过渡元素  $10 \text{ pm}$  > 过渡元素  $5 \text{ pm}$  > 内过渡元素  $1 \text{ pm}$   
试分析其原因。

8. 金不能溶于浓硝酸, 但可溶于王水, 试写出这个过程的反应方程式, 并通<sup>过</sup>电极电势的计算讨论反应可以进行的原因。已知  $\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au} \quad \Phi^\ominus = 1.42 \text{ V}$ ,

$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Phi^\ominus = 0.96 \text{ V} \quad \text{AuCl}_4^- \quad K_{\text{稳}}^\ominus = 2.0 \times 10^{23}$

### 三、鉴别题 (10 分)

一包混合晶体中可能含有  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{KNO}_3$ 、 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{KMnO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  中的几种。将此混合晶体放入水中产生白色沉淀，并生成紫色溶液；白色沉淀可溶于氨水中；将紫色溶液调至碱性并加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ) 后加热得黄色沉淀；将此沉淀洗净后溶于酸产生桔红色溶液。根据上述实验现象可以判断混合晶体中肯定存在的物质有

肯定不存在的物质有

可能存在的物质有

### 四 (10 分)

讨论 IVA — VIIA 族元素的氢化物的性质的规律性，并说明分子的几何构型。

11.05 + 1.3153 + 1.225 + 25.0678 的结果. (3分)

写出浓度为 0.1 mol/L 的  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  溶液质子条件式. (4分)

络合滴定中使金属离子指示剂封闭的主要原因是什么? (3分)

如何解决?

$\text{KMnO}_4$  滴定  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  时, 反应速度由慢到快的原因?

$\text{KMnO}_4$  滴定  $\text{Fe}^{2+}$  不能在  $\text{HCl}$  介质中进行的原因为? (3分)

沉淀的杂质有混晶共沉淀, 包藏共沉淀, 吸附共

沉淀, 后沉淀 应如何除去或避免? (3分)

用重量法测定  $\text{As}_2\text{O}_3$  的含量时, 在一定条件下将  $\text{As}_2\text{O}_3$

转化为  $\text{AsO}_4^{3-}$ , 并沉淀为  $\text{Ag}_3\text{AsO}_4$ , 然后将其溶解

在硝酸介质中转变为  $\text{AgCl}$  沉淀, 并以  $\text{AgCl}$  称量.

其换算因素是什么? (3分)

当有机相和水相两体积相等时, 若要求一次萃取率大于 90%, 则萃取分配比最小应多大? (4分)



1. 用  $0.10 \text{ mol/L}$   $\text{NaOH}$  滴定  $0.05 \text{ mol/L}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液, 能否分步滴定? 计算能滴定到那一步计量点的 pH 值。如选用甲基橙 ( $\text{pH} \approx 4.4$ ) 为指示剂时的终点误差是多少? ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  的  $\text{pK}_a = 2.0$ ) (6分)
2. 通过计算说明  $\text{Ag}$  在  $1 \text{ mol/L}$   $\text{HCl}$  溶液中是相当强的还原剂 ( $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0.80 \text{ V}$ ,  $K_{\text{sp AgCl}} = 1.8 \times 10^{-10}$ , 不考虑离子强度影响) (5分)
3. 在  $\text{pH} = 5.0$  的  $\text{HAC}-\text{Ac}^-$  缓冲溶液中, 用  $0.02 \text{ mol/L}$   $\text{EDTA}$  滴定浓度均为  $0.02 \text{ mol/L}$  的  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  混合液时, 用二甲酚橙为指示剂, 求终点误差是多少?  
( $\lg K_{\text{MgY}} = 8.7$ ,  $\lg K_{\text{ZnY}} = 16.50$ ,  $\lg \alpha_{\text{Y}(\text{H})} = 6.45$ ,  $\text{pZn}_{\text{end}} = 4.80$ ) (6分)