

中科院研究生院硕士研究生入学考试 《无机化学》考试大纲

考试要求:

本考试大纲适用于报考中国科学院研究生院化学、化工及材料学科类专业的硕士研究生入学考试。要求考生全面系统地掌握无机化学的基本概念、基本理论、基本计算,并能很好地解释无机化学中的一些现象和事实,具备较强的分析问题和解决问题的能力。

考试内容:

1. 物质状态

掌握理想气体状态方程,分压定律,分体积定律,了解实际气体的 van der Waals 方程,由分子运动论推导理想气体定律;
掌握液体的蒸发,沸点;
了解晶体的外形与内部结构。

2. 原子结构

理解氢原子光谱和玻尔理论,波粒二象性,几率密度和电子云,波函数的空间图象,四个量子数,多电子原子的能级,核外电子排布的原则及其与元素周期表的关系,元素基本性质的周期性。

3. 化学键与分子结构

掌握离子键的形成与特点,离子的特征,离子晶体,晶格能;
共价键的本质、原理和特点,杂化轨道理论,价层电子对互斥理论,分子轨道理论,键参数与分子的性质,分子晶体和原子晶体;
金属键的共性改价理论和能带理论,金属晶体;
极性分子和非极性分子,分子间作用力,离子的极化,氢键。

4. 氢和稀有气体

了解氢的成键特征,氢的性质、制备方法,氢的化合物
氦的性质及化合物,稀有气体的空间结构;

5. 化学热力学初步

掌握热力学基本概念,热力学第一定律,可逆途径;
化学反应的热效应,盖斯定律,生成热与燃烧热,从键能估算反应热;
反应方向概念,反应焓变对反应方向的影响,状态函数熵和吉布斯自由能。

6. 化学反应速率

了解反应速率理论,掌握反应速率的影响因素。

7. 化学平衡

了解化学反应的可逆性和化学平衡；掌握平衡常数，标准平衡常数 K^θ 与 $\Delta_r G_m^\theta$ 的关系，化学平衡移动的影响因素。

8. 溶液

了解溶液浓度的表示方法，理解溶解度原理和分配定律；掌握非电解质稀溶液的依数性；了解分散体系和溶胶的制备、性质，溶胶的电泳和粒子结构，溶胶的聚沉和稳定性，高分子溶液。

9. 电解质溶液

了解酸碱理论的发展，强电解质溶液理论；掌握弱酸、弱碱的解离平衡和盐的水解，难溶性强电解质的沉淀溶解平衡。

10. 氧化还原反应

掌握基本概念，氧化还原反应方程式的配平，原电池和电极电势，电池电动势与化学反应吉布斯自由能的关系，电极电势的影响因素，电极电势的应用，电势图解及其应用，电解；了解化学电池。

11. 卤素

了解卤素的通性，卤素单质及其化合物，含氧酸的氧化还原性。

12. 氧族元素

了解氧族元素的通性，氧，臭氧，水，过氧化氢，硫及其化合物，无机酸强度的变化规律。

13. 氮族元素

了解氮族元素的通性，氮及其化合物，磷及其化合物，砷、锑、铋及其化合物，盐类的热分解。

14. 碳族元素

了解碳族元素的通性，碳族元素的单质及其化合物，无机化合物的水解性。

15. 硼族元素

了解硼族元素的通性，硼族元素的单质及其化合物，惰性电子对效应和周期表中的斜线关系。

16. 碱金属和碱土金属

了解碱金属和碱土金属的通性，碱金属和碱土金属的单质及其化合物，离子晶体盐类的水解性。

17. 铜、锌副族

一般了解铜族元素的通性、单质及其化合物，IB 族与 IA 族元素性质对比；
一般了解锌族元素的通性、单质及其化合物，IIB 族与 IIA 族元素性质对比。

18. 配位化合物

一般了解配位化合物的基本概念，配合物的化学键理论，配位化合物的稳定性，配位化合物的重要性。

19. 过渡金属 (I)

一般了解钛、钒、铬、锰各分族元素及其重要化合物，物质显色规律以及呈色原因及影响因素。

20. 过渡金属 (II)

一般了解铁系、铂系元素及其重要化合物，过渡元素的通性。

21. 镧系及锕系元素

一般了解各系元素的电子层结构和通性以及重要化合物。

22. 原子核化学

一般了解核结构、核反应及核能释放。

参考教材：

《无机化学》第三版，武汉大学、吉林大学等校编，高等教育出版社。

主要题型：

选择题，填空题，问答题，计算题等。

编制单位：中国科学院研究生院

编制日期：2011 年 7 月 1 日