

《物理化学》考试大纲

考查目标：江西农业大学研究生入学物理化学考试涵盖化学热力学、化学动力学、电化学、界面与胶体化学等内容。要求学生熟练掌握物理化学的基本概念，基本原理及计算方法，并具有综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

考试形式和试卷结构：

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

化学热力学的基本内容约 40%

化学动力学的基本内容约 30%

电化学的基本内容约 20%

界面与胶体化学的基本内容约 10%

四、试卷题型结构

试卷题型结构为：

判断题 10 小题，每题 2 分，共 20 分

单项选择题 20 小题，每题 2 分，共 40 分

填空题 20 小题，每题 2 分，共 40 分

计算题 5 小题，每题 10 分，共 50 分

五、考试内容及考试要求

（一）热力学第一定律

考试内容

热力学概论；热力学第一定律：准静态与可逆过程；焓；热容；热力学第一定律对理想气体的应用；实际气体的节流膨胀；热化学；盖斯定律；几种热效应；基尔霍夫方程；绝热反应。

考试要求

1. 明确热力学的一些基本概念，如体系、环境、热、功、状态函数、热容等；
2. 掌握热力学第一定律，并熟练应用于计算理想气体在等温可逆、等压、绝热等过程中的 Q 、 W 、 ΔU 、 ΔH ；
3. 熟练应用生成焓或燃烧焓计算反应热；会用盖斯定律和基尔霍夫定律；
4. 了解节流过程的特点和焦耳-汤姆逊系数的定义和应用。

(二) 热力学第二定律

考试内容

自发过程；热力学第二定律；卡诺循环与卡诺定理；熵的概念；克劳修斯不等式与熵增加原理；熵变的计算；热力学第二定律的本质和熵的统计意义；亥姆霍兹自由能与吉布斯自由能；变化的方向和平衡条件； ΔG 的计算；几个热力学函数间的关系；吉布斯-亥姆霍兹公式；偏摩尔量；化学势；热力学第三定律；克拉贝龙方程和克劳修斯-克拉贝龙方程；。

考试要求

1. 明确热力学第二定律的意义，理解克劳修斯不等式的重要性；
2. 熟练掌握变化过程方向性的判据；
3. 熟练计算简单过程的 ΔS 、 ΔG ；
4. 熟练运用吉布斯-亥姆霍兹公式、克拉贝龙方程、克劳修斯-克拉贝龙方程解决问题；
5. 掌握偏摩尔量和化学势的概念，了解热力学第三定律的内容。

(三) 溶液

考试内容

溶液组成的表示法；稀溶液中的两个经验定律；混合气体中各组分的化学势；理想溶液的定义、通性及各组分的化学势；稀溶液中各组分的化学势；稀溶液的依数性；非理想溶液中各组分的化学势；分配定律。

考试要求

1. 熟悉溶液浓度的表示法及相互关系；
2. 掌握拉乌尔和亨利定律；
3. 了解各体系中各组分化学势的表达式；
4. 掌握稀溶液依数性的种类和定量关系式。

(四) 相平衡

考试内容

相律；单组份体系的相图；二组分体系的相图及应用；三组分体系的相图及应用。

考试要求

1. 明确组分数、相数和自由度的概念，掌握相律及其应用；
2. 掌握单组份和二组分体系的典型相图的特点和杠杆规则，并会绘制相图。

(五) 化学平衡

考试内容

化学反应的平衡条件和化学反应的亲势；化学反应的平衡常数与等温方程式；平衡常数的表示式；复相化学平衡；平衡常数的测定和平衡转化率的计算；标准生成吉布斯自由能；温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响。

考试要求

1. 掌握化学反应等温式；
2. 掌握平衡常数的表示方法，以及各平衡常数之间的关系；
3. 掌握温度、压力、惰性气体对化学平衡的影响；

4. 能根据标准热力学函数计算平衡常数；
5. 了解近似计算的处理方法。

(六) 电解质溶液

考试内容

电化学的基本概念和法拉第定律，离子的电迁移和迁移数；电导；强电解质溶液理论。

考试要求

1. 明确电导率、电导、摩尔电导率的概念与关系；
2. 掌握离子独立运动定律；
3. 掌握电导测定的应用；
4. 掌握迁移数的概念；
5. 明确电解质的平均活度系数的概念；
6. 会用德拜-休克尔极限公式。

(七) 可逆电池的电动势及其应用

考试内容

可逆电池和可逆电极；可逆电池的书写方法和电动势的取号；可逆电池热力学；电动势产生的机理；电极电势和电池的电动势；浓差电池。

考试要求

1. 掌握可逆电极的类型，能正确写出电极和电池反应；
2. 能根据化学反应来设计电池；
3. 掌握电极电势和电动势的计算；
4. 由电化学数据能计算一系列热力学函数；
5. 了解电动势测定的应用。

(八) 电解与极化作用

考试内容

分解电压；极化作用；电解时电极上的反应；金属的腐蚀与防护；化学电源。

考试要求

1. 理解极化现象、超电势、分解电压的概念；
2. 能计算简单的电解分离问题；
3. 了解金属腐蚀的机理和各种防腐方法。

(九) 化学动力学基础

考试内容

化学反应的速率方程；具有简单级数的反应；几种典型的复杂反应；温度对反应速率的影响；链反应；拟定反应历程的一般方法；碰撞理论；过渡态理论；单分子反应理论；溶液中的反应；光化反应，催化反应动力学。

考试要求

1. 掌握基元反应、反应级数、速率系数等概念；
2. 掌握零级、一级、二级、三级反应的特点和积分式；
3. 了解三种复杂的典型反应；
4. 明确温度对反应速率的影响，理解阿伦尼乌斯公式；
5. 会计算活化能、速率系数‘掌握链反应的特点；
6. 会用稳态近似、平衡假设等方法推导速率方程；
7. 了解化学反应动力学的碰撞理论、过渡态理论和单分子反应理论的内容；
8. 了解光化学反应的基本定律和催化反应的特点。

(十) 界面现象

考试内容

表面自由能与表面张力；弯曲液面的附加压力和蒸气压；液体界面的性质；液-固界面现象；固体表面的吸附；表面活性剂及其作用。

考试要求

1. 明确表明吉布斯自由能、表面张力、接触角等概念；
2. 掌握杨-拉普拉斯公式计算附加压力；
3. 掌握开尔文公式计算弯曲液面的饱和蒸气压,并用其解释常见的表面现象；
4. 理解吉布斯吸附等温式；
5. 会利用接触角判断液体能否润湿某固体表面；
6. 理解气-固表面的吸附本质和吸附等温线的主要类型；
7. 掌握朗格缪尔吸附理论和 BET 多分子层吸附等温式；
8. 了解表面活性剂的特点。

(十一) 胶体分散体系和大分子溶液

考试内容

胶体和胶体的基本特性；溶胶的制备和纯化；溶胶的动力学性质；溶胶的光学性质；溶胶的电学性质；溶胶的稳定性和聚沉作用；乳状液；大分子概论；大分子的相对分子质量；唐南平衡。

考试要求

1. 了解胶体的基本特性；
2. 掌握胶体分散体系的动力学、光学和电学性质，并应用于实践；
3. 了解溶胶的稳定性，会判断电解质的聚沉能力；
4. 了解大分子溶液、唐南平衡的概念。

六、参考书目

《物理化学》(上、下册)(第五版)傅献彩、沈文霞编著,高等教育出版社。