郑州轻工业大学
2020 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲
物理化学（科目代码：840）
本考试大纲适用于报考郑州轻工业大学化学工程与技术、材料科学与工程、材料与化工
（专业学位）、资源与环境（专业学位）的硕士研究生的入学考试。
一、考试内容及基本要求
（一）热力学第一定律
考试内容:
1、系统与环境、状态与状态函数、过程与途径、可逆过程、功、热和内能的概念。
2、热力学第一定律的数学表达式及其应用。
3、体积功的计算。热容的概念及恒压热、恒容热的计算。
4、理想气体的内能和焓。
5、理想气体的绝热过程，实际气体的节流膨胀过程。
6、化学反应的热效应，盖斯定律，生成热及燃烧热的概念，反应热的计算与测定。
7、反应热与温度的关系，基尔霍夫公式。
基本要求:
1、了解热力学方法的特点，了解焦耳实验的结果。
2、理解平衡状态、状态函数及可逆过程的基本要领和特点。
3、理解热、功、内能和焓的概念，掌握体积功、恒压热、恒容热的计算。
4、掌握应用热力学第一定律及状态函数法计算理想气体、凝聚系统在各特定过程（等温、
等压、等容和绝热）中的 Q、W、ΔU、ΔH 的计算方法。
5、掌握理想气体绝热过程的相关计算，理解实际气体节流膨胀的特点。
6、掌握生成热、燃烧热、盖斯定律及基尔霍夫定律的概念及应用。
（二）热力学第二定律

考试内容:
1、自发过程的共同特征。
2、热力学第二定律的经典表述。
3、熵函数推导，熵的概念，克劳修斯不等式，熵变的计算和应用。
4、熵的物理意义及热力学第三定律。
5、亥姆霍茨自由能和吉布斯自由能的概念，过程方向和限度的判据总结。
6、热力学函数的基本关系式。
7、ΔG 的计算，ΔG 随温度和压力的变化，吉布斯-亥姆霍茨方程。
基本要求:
1、理解热力学第二定律的含义，了解自发过程的共同特征。
2、理解熵增原理和克劳修斯不等式。
3、理解熵函数导出过程中的逻辑推理。
4、理解热力学函数 S、A、G 的定义，理解熵的统计意义。
5、掌握在物质简单状态变化、相变化及化学变化过程中各热力学函数变化值的计算。
6、掌握熵判据、亥姆霍茨判据、吉布斯自由能判据的应用。
7、理解热力学函数基本关系式及其应用。
8、掌握ΔG 的计算及ΔG 随温度和压力变化的规律，掌握吉布斯-亥姆霍茨公式。
（三）化学势
考试内容:
1、偏摩尔量，化学势的概念。偏摩尔量的集合公式。
2、气体逸度的概念及气体物质的化学势。溶液的拉乌尔定律及亨利定律。理想液态混合物的
概念及其特征。理想液态混合物、稀溶液中物质的化学势。
3、不挥发性溶质稀溶液的依数性。
4、非理想溶液中物质的化学势及活度的概念。活度、活度系数的计算。
基本要求:
1、理解偏摩尔量和化学式的意义，了解它们之间的区别。
2、理解理想液态混合物的含义及其特性。
3、了解拉乌尔定律及亨利定律的区别。

4、理解逸度、活度的概念，掌握活度、活度系数的测定方法。
5、掌握气体物质、理想液态混合物、稀溶液、非理想溶液中各组分的化学势表示式及各组分
标准态的意义。
6、掌握不挥发性溶质稀溶液的依数性中的相关计算。
（四）化学平衡
考试内容:
1、化学反应的方向和限度及其判据。
2、反应的标准吉布斯自由能变化。化学反应等温方程。
3、平衡常数的热力学推导及平衡常数的各种表示方法。
4、平衡常数的实验测定及平衡混合物的组成计算。
5、温度、压力、惰性气体对平衡的影响。
基本要求:
1、掌握化学反应的等温方程，并会用其判断反应的方向和限度。
2、理解物质的标准生成吉布斯自由能、反应的标准吉布斯自由能变化的意义。
3、了解各种平衡常数的表达式。
4、理解平衡常数与温度、压力的关系，并掌握其计算方法。
5、掌握用标准热力学数据计算平衡常数。
6、理解温度、压力、惰性气体对平衡的影响。
（五）多相平衡
考试内容:
1、相、物种数，组分数、自由度数的概念。相律的计算及应用。
2、单组分系统克拉贝龙公式及克劳修斯—克拉贝龙公式。
3、单组分系统中水、硫的相图。
4、完全互溶、部分互溶双液系统的相图。
5、杠杆规则，分馏原理。
6、具有简单低共熔点的固液系统相图。
7、有稳定和不稳定化合物生成的固液系统相图。
8、有固溶体存在的固液系统相图。

基本要求:
1、了解相、组分数和自由度的概念。
2、了解相律的推导过程，掌握利用相律进行相关的分析和计算。
3、掌握完全互溶双液系统相图，了解部分互溶的双液系统的相图，了解分馏基本原理。
4、掌握由相图绘制步冷曲线的方法，掌握杠杆规则的计算方法。
5、理解克拉贝龙方程和克劳修斯—克拉贝龙方程，并掌握其相关的计算和应用。
6、掌握水的相图，了解硫的相图。
7、掌握具有简单低共熔点的固液系统相图。
8、掌握有稳定和不稳定化合物生成的固液系统相图。
9、了解有固溶体存在的固液系统的相图。
（六）电化学
考试内容:
1、电解质溶液的导电机理，法拉第定律，离子迁移数的概念及影响因素。
2、电解质溶液的电导率、摩尔电导率的测定及计算。电导率、摩尔电导率与浓度的关系。
3、离子独立运动定律及其应用。
4、离子强度的概念。强电解质溶液的活度及平均活度系数。
5、电导测定的应用。
6、可逆电池电动势的概念。可逆电池具备的条件。
7、可逆电极的种类和特点。标准电池的概念和特点。
8、电池反应式与电池表示式的“互译”。
9、可逆电池热力学公式。
10、电极电势的概念，标准氢电极及参比电极的概念。
11、电极电势及电池电动势的计算，电动势测定的应用。
12、不可逆电极过程，电极的极化，过电势的概念及产生原因。过电势的测定。
13、电解时的电极反应。
基本要求:
1、了解电解质溶液的导电机理，掌握法拉第定律。
2、理解离子迁移数、离子强度的概念。

3、掌握离子独立运动定律及其应用。
4、理解电导、电导率、摩尔电导率的概念及三者之间的关系。
5、掌握电导测定的应用。
6、理解电解质平均活度和平均活度系数的概念。
7、掌握可逆电池的概念、理解能斯特方程并会熟练运用。
8、熟悉可逆电极的类型，电极反应及电极电势的计算。
9、掌握由化学反应设计电池或由给定电池写出电极反应和对应的电池反应的方法。
10、掌握可逆电池电动势与电池反应热力学量之间的关系。
11、掌握电池电动势的计算和应用。
12、了解浓差电池的特点、分类及液体接界电势产生的原因及盐桥的作用。
13、了解极化作用和过电势的概念，了解浓差过电势和活化过电势的概念和应用。
14、了解电解时的电极反应及应用。
（七）表面现象与分散系统
考试内容:
1、比表面吉布斯自由能与表面张力的概念。
2、弯曲液面的附加压力（拉普拉斯公式）。弯曲液面上的饱和蒸气压（开尔文公式）。润湿与
接触角。毛细现象。
3、固气吸附类型。吸附曲线的分类。朗格缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式。
4、溶液表面的吸附现象。吉布斯吸附公式。
5、表面活性剂及其应用简介。
6、分散系统的分类。溶胶的光学性质及力学性质（丁达尔效应、布朗运动、沉降及沉降平
衡）。溶胶的电学性质及胶团结构。溶胶的聚沉。
基本要求:
1、理解表面张力和比表面吉布斯自由能的概念。
2、理解接触角、润湿的概念，理解毛细现象。
3、理解弯曲液面对热力学性质的影响，掌握拉普拉斯公式和开尔文公式及其应用。
4、理解物理吸附和化学吸附的区别，掌握朗格缪尔单分子层吸附理论和吸附等温式。
5、理解溶液表面的吸附现象，掌握吉布斯吸附公式。

6、了解表面活性剂及其应用。
7、了解分散系统的分类及溶胶和高分子溶液的特征和区别。
8、了解溶胶的光学性质、力学性质。
9、理解溶胶的电学性质及胶团结构。了解溶胶的聚沉。
（八）化学动力学基本原理
考试内容:
1、反应速率的表达式及其测定方法。
2、反应机理，速率常数，基元反应，反应级数，反应分子数的概念。基元反应的质量作用定
律。
3、简单级数反应的速率公式。
4、反应级数的测定。
5、反应速率与温度的关系。活化能的概念。阿累尼乌斯方程的形式及应用。
基本要求:
1、理解化学反应速率、速率常数、基元反应、反应级数及反应分子数的概念，理解基元反
应
的质量作用定律。
2、掌握零级、一级、二级反应的特点及速率方程的形式和应用，以及由实验数据求反应速率
常数和反应级数的方法。
3、理解温度对反应速率的影响，掌握阿累尼乌斯公式的四种形式及其应用。
4、理解活化能的概念及其对反应速率的影响。
（九）复合反应动力学
考试内容:
1、对峙反应、平行反应、连串反应的速率公式。
2、链反应的特点。
3、复合反应的近似处理方法。
4、催化反应的基本原理，固气催化反应动力学。
5、光化学反应简介。
基本要求:

1、掌握对峙反应、平行反应、连串反应速率方程的建立及浓度与时间的关系式。
2、掌握复合反应的稳态近似处理法和平衡态近似处理法。
3、了解链反应的特点。
4、理解催化反应的原理及特点。
5、了解固气催化反应的规律及固气催化反应的速率方程。
6、了解光化学反应的特点。
二、试卷题型结构
主要题型：选择题、填空题、判断题（80 分），计算题（70 分）
三、试卷分值及考试时间
考试时间 180 分钟，满分 150 分。