

2024年全国硕士研究生招生考试 广东石油化工学院同等学力加试科目考试大纲 (科目名称：物理化学)

一、考查目标

《物理化学》是广东石油化工学院材料与化工硕士专业学位研究生招生考试同等学力加试科目之一。该科目主要考查考生是否具备与石油化工、精细化工及材料化工等领域有关的基本知识，以判别考生是否具备开展上述领域的理论与技术应用研究方向有关的高水平、创新性科学研究的潜力。从而为国家培养具有良好专业基础理论知识和较强分析与解决实际问题能力的高层次专门技术人才。

二、考试形式与试卷结构

(一) 考试形式

- 1、线下考试：闭卷笔试。满分为100分，考试时间为120分钟。
- 2、线上考试：线上面试作答。满分为100分。

注：线下或线上考试形式根据当年情况而定。

(二) 试卷结构

1、线下试卷结构：

- (1) 填空题：约占10分左右
- (2) 选择题：约占25分左右
- (3) 判断题：约占15分左右
- (4) 简答题：约占20分左右
- (5) 计算分析题：约30分左右

2、线上试卷结构

简答题，面试作答5道题左右：共100分。

(说明：以上题型及分值分配仅作参考，根据需要可作调整)

三、考查范围及所占分值

1.化学热力学（约52分）

（1）热力学第一、二定律

了解化学热力学研究的对象、方法和局限性；理解平衡状态、状态函数、可逆过程及热力学标准态等基本概念；了解摩尔定压热容、摩尔定容热容的概念；掌握理想气体绝热可逆过程方程式。理解热力学第一、第二、第三定律的叙述及数学表达式；理解热、功、热力学能、焓、熵、Helmholtz函数和Gibbs函数等概念，以及标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓、标准摩尔熵和标准摩尔吉布斯函数等热力学函数的含义。了解节流膨胀过程的特点及焦-汤系数的定义与实际应用。

掌握在物质的单纯 pVT 变化，相变化和化学变化过程中计算热、功和各种热力学状态函数变化值的原理及方法；在将热力学一般关系式应用于特定体系的时候，会应用状态方程（主要是理想气体状态方程）和物性数据（热容、相变热、蒸汽压等）进行计算。

掌握熵增加原理和各种平衡判据；明了热力学公式的适用条件，理解热力学基本方程和Maxwell关系式，了解热力学公式的演绎方法；能灵活运用克拉佩龙和克劳修斯—克拉佩龙方程。

（2）多组分系统热力学

理解偏摩尔量和化学势的概念；理解理想气体的化学势表达式，理解化学势判据、理想液态混合物和理想稀溶液中各组分的化学势表达式；掌握稀溶液依数性的简单计算；掌握Raoult定律和Henry定律以及它们的应用。理解逸度、活度的概念。了解逸度因子、活度因子的简单计算。

（3）化学平衡

了解理想气体反应平衡常数的不同表示法；了解分解压力及分解温度的

概念，掌握用热力学数据计算标准平衡常数；掌握用等温方程（理想气体反应的和有纯凝聚态物质参加的理想气体化学反应）判断化学反应的方向和限度的方法；掌握用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数。掌握平衡组成的计算；理解化学平衡移动的热力学原理，并了解各种因素对化学反应平衡组成的影响（如系统的温度、浓度、压力和惰性气体等）。

(4) 相平衡

了解相、组分数和自由度的意义；理解相律的推导和意义；掌握单组分系统、二组分系统典型相图的特点和应用，能用相律分析相图和计算自由度；掌握杠杆规则的应用；理解热分析法绘制相图的方法。

2. 电化学（约15分）

了解电解质溶液的导电机理、理解法拉第定律、电导、电导率、摩尔电导、离子独立运动定律并能进行有关的计算；理解电解质溶液的活度、离子平均活度和离子平均活度因子的概念；了解离子强度、德拜-休克尔极限公式的运用。

了解韦斯顿标准电池；理解电解池和原电池关于阴、阳极和正、负极的规定；理解电导测定的应用；理解可逆电池及必要条件；理解原电池电动势与热力学函数的关系；理解极化作用、超电势及极化的结果；了解极化曲线及意义。

掌握Nernst方程及其计算；掌握各种类型电极的特征和电动势测定的主要应用。掌握由电池图示写出电极和电池反应的方法；掌握把一般的电池反应设计成电池的方法。

3. 化学动力学（约15分）

理解化学反应速率、反应速率系数、速率方程、基元反应、反应分子数、质量作用定律、反应级数的概念；了解通过实验建立速率方程的方法；掌握零级、一级和二级反应速率方程及特征，并会进行相关计算；理解对行反应、

平行反应和连串反应的动力学特征。掌握阿伦尼乌斯方程及其应用；明确活化能及指前因子的定义和物理意义；掌握由反应机理建立速率方程的近似方法：稳定态近似方法，平衡态近似法及速率控制步骤法。理解对行反应、连串反应和平行反应等典型复杂反应的动力学特征；了解链反应机理的特点及支链反应与爆炸的关系；理解催化作用的特征。

4.表面与胶体化学（约18分）

理解界面张力、表面功和表面Gibbs函数的概念；理解弯曲界面的附加压力概念，掌握Laplace公式和Kelvin公式及其应用。

了解铺展和铺展系数、润湿、接触角和Young方程；了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用，理解Gibbs吸附等温式的含义和应用，理解表面过剩（表面吸附量）的概念。了解物理吸附与化学吸附的含义和区别，理解Langmuir单分子层吸附模型和吸附等温式。

了解分散系统的分类及理解分散体系的主要特征；掌握溶胶的光学性质、动力学性质和电学性质；理解胶团的结构、扩散双电层及 ζ 电势的概念；了解憎液溶胶的DLVO理论；理解胶体稳定与聚沉原因；理解聚沉值、聚沉能力的概念；理解舒采哈迪价数规则及感胶离子序；了解乳状液的类型及稳定和破坏的方法；了解乳化剂的作用及影响乳状液稳定性的因素。

四、参考书目

1. 天津大学物理化学教研室编.《物理化学》（第六版）上、下册[M].北京：高等教育出版社，2017.