

硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：油田化学基础

一、考试要求：

闭卷考试，书写规范、工整，所有答案均写在答题纸上，否则无效。

二、考试内容：

1) 气体 $p-V-T$ 性质：

- a: 理解理想气体模型、实际气体和理想气体 $p-V-T$ 性质的差别。
- b: 掌握理想气体状态方程、范德华方程、分压、分容概念及应用、气体液化与临界性质、临界参数、对比参数、对应状态原理、压缩因子等概念。

2) 热力学第一定律：

- a: 理解系统和环境、状态和状态性质、过程和途径、可逆过程、功和热的概念。
- b: 掌握化学反应焓、相变焓和温度的关系、热力学第一定律对理想气体的应用、节流过程特点。知道溶解焓、稀释焓、离子生成焓的概念。

3) 热力学第二定律：

- a: 理解第二定律的表述、实质、卡诺定理及其推论。掌握熵的概念、实质、统计意义、克劳修斯不等式、熵增原理、熵判据、 ΔF 、 ΔG 判据。
- b: 掌握单纯 pVT 变化过程、相变过程、化学反应过程的 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔF 、 ΔG 的计算。熟练克拉佩龙及克劳修斯-克拉佩龙方程的各种形式和应用。

4) 多组分体系热力学：

- a: 熟练掌握拉乌尔定律和亨利定律。
- b: 掌握理想气体、理想溶液、稀溶液中化学势的表达、各种标准态的选取和化学势在化学平衡、相平衡中的应用、理想溶液、稀溶液定义、特点及微观说明。
- c: 理解理想溶液的混合性质，理解稀溶液的依数性质。

5) 化学平衡：

- a: 掌握温度、压力、浓度、惰性气体等因素对化学平衡的影响、多相化学平衡。
- b: 理解实际气体化学平衡、同时平衡、反应耦合。

6) 相平衡：

- a: 掌握相、自由度、物种数、组分数的概念及求法。
- b: 理解相律的推导和表达，能熟练进行相数、自由度、组分数的计算。
- c: 熟练相图分析(单组分相图，二组分理想溶液、真实溶液、部分互溶，完全不互溶体系的气-液平衡、液-液平衡相图，二组分固态不互溶及生成稳

定、不稳定化合物的固-液平衡相图，水-盐体系相图，三组分一对液体部分互溶的液-液平衡相图：点、线、面、自由度、相、动态分析、冷却曲线、方程计算等)。

d：理解精馏原理和各类气-液平衡体系的精馏特点。

e：熟练杠杆规则及其计算。

7) 电化学：

a：明确电化学和热力学之间的关系。

b：熟悉阳极、阴极、正极、负极、标准氢电极、电极电势的规定。

c：理解电解质溶液导电机理。

d：掌握法拉第定律和离子迁移数的希托夫法测定。

e：熟练掌握电导率、摩尔电导率、离子独立运动定律，离子摩尔电导率、离子迁移率的概念、影响因素和计算。

f：掌握电导测定应用、电解质平均活度和平均活度系数、德拜-许克尔极限公式及有关计算，理解可逆电池概念。

g：熟练掌握各类可逆电极、电极反应、原电池热力学、能斯特方程、 E 和 E^\ominus 的测定及应用、原电池的书写和设计。

h：掌握盐桥的作用、浓差电池、极化、极化曲线、极化造成的影响和极化原因及影响极化的因素。

i：知道电解时电极反应的影响因素、电动势产生的机理、液接电势的计算。

8) 表面现象：

a：掌握表面张力及其影响因素，曲界面压力差、毛细现象，弯曲液面上的饱和蒸气压及其应用(液体的过冷、过热、过饱和现象及毛细凝结现象等)、单分子层吸附理论、溶液的表面吸附、表面活性物质基本性质。

b：熟悉润湿现象、物理吸附、化学吸附、吸附热、Freundlich 吸附等温式。

c：知道吸附等压，等量线概念、溶液中吸附、多分子层吸附。

9) 化学动力学基础：

a：掌握反应速率定义、反应级数、反应分子数、基元反应，质量作用定律、反应速率测定、速率方程微分和积分形式，零级、一级、二级、 n 级反应的特点，确定速率方程的方法、温度对反应速率的影响等。

b：明确活化能、表观活化能、碰撞理论活化能、过渡状态理论活化能、阿累尼乌斯活化能以及活化能对反应速率的影响、影响活化能的因素。

c：熟练动力学计算。掌握平行，对峙，连串，链反应的特点。

10) 各类特殊反应：

a：掌握催化剂基本特征、催化反应一般机理、气-固相催化与吸附、光化反

应定律、机理和速率方程，温度对光化反应速率影响。

b: 明白溶液中反应、酶催化反应。知道酸碱催化、络合催化。

11) 胶体化学:

a: 掌握分散体系分类，胶体的基本性质、光学性质、动力性质、电学性质（胶团结构）以及胶体稳定和聚沉的影响因素。

b: 熟悉乳状液的类型，稳定原因及破坏方法，高分子溶液的渗透压、黏度和唐南平衡、盐析；凝胶，冻胶，触变的概念。

c: 知道溶胶制备、悬浮液的斯托克斯公式、泡沫和气溶胶的性质。

三、试卷结构:

1) 考试时间: 180 分钟, 满分: 150 分

2) 题型结构

a: 名词解释与定义 (30 分)

b: 选择、填空题 (30 分)

b: 简答题、论述题 (60 分)

d: 计算题 (30 分)

四、参考书目

《物理化学》(第四版)傅献彩等编, 高等教育出版社 1990 年版