

975 材料物理化学

(2022 年 6 月修订)

一、考核内容

1、 材料学基础

1.1、晶体学基础

布拉维点阵；晶体结构；典型金属晶体中的间隙；晶面指数与晶向指数；标准投影；晶体的堆垛方式。

1.2、固体材料的结构

元素的晶体结构；合金相结构；固溶体；离子化合物。

1.3、晶体中的缺陷

点缺陷（概念、种类、平衡浓度）；位错（概念、运动、受力、交互作用、反应）；界面的定义与分类；晶界模型；界面能；界面偏聚。

1.4 材料热力学与相图

热力学基本概念；单组元、合金体系和多相体系的热力学关系；自由能构建相图与相律；相图的基本概念；二元和三元相图；利用相图分析相和组织等；相图与性能关系。

1.5、固体中的扩散

扩散的概念与分类；Fick 定律；稳态和非稳态扩散；Kirkendall 效应；扩散的微观机制；影响扩散的因素；反应扩散；扩散的应用。

2、 材料物理

2.1 材料的电导与介电性能

电导的基本概念；电子电导；离子电导；介质的极化；介质的损耗；介电强度；铁电/压电性。

2.2 材料的热学性能

固体的热容；材料的热膨胀；材料的热导率；材料的热稳定性。

3、 材料化学

3.1 化学平衡

化学反应的方向和限度；化学反应的标准摩尔 Gibbs 函数变化；平衡常数及各种因素的影响。

3.2 电化学平衡

库仑定律；电场和电势；电解质的导电机理与 Faraday 定律；可逆电池及可逆电极；可逆电池电动势；可逆电极电势；浓差电池。

3.3 表面化学与胶体的基本知识

表面能和表面张力的基本概念；弯曲表面下的附加压力—Young-Laplace 方程；固-液界面；溶液表面；固体表面的吸附。

3.4 化学动力学基础

化学反应速率；物质浓度、温度、活化能对反应速率的影响；具有简单级数的化学反应；反应级数的测定；催化剂对反应速率的影响；均相和多相催化。

二、考试题型

考试题型可包含以下类：

- 1、基本概念题（单项选择、多项选择、填空、判断、名词解释等）
- 2、问答题（简答、分析论述等）
- 3、计算分析题

三、参考教材

- 1、《材料科学基础》2011 年修订版，潘金生、仝健民、田民波著，清华大学出版社。
- 2、《无机材料物理性能》第 2 版，关振铎、张中太、焦金生著，清华大学出版社。
- 3、《简明物理化学》2008 年版，朱文涛，王军民，陈琳著，清华大学出版社。