中国科学院大学硕士研究生入学考试
《地球化学》考试大纲

本《地球化学》考试大纲适用于中国科学院大学地质学各专业的硕士研究生入学考试。地球化学是地质学的重要支柱学科之一，也是地质学各专业必备的基础理论课程。地球化学是个庞大的学科家族，不仅研究固体地球岩石圈，也研究地球表层的土壤、水系、有机体的地球化学演化规律。它从微观角度研究宏观问题，探索地球系统物质运动中物质的化学运动规律。研究目标集中于地球系统中元素及同位素组成、元素的共生组合及赋存形式、元素的迁移和循环、地球及其它行星形成历史及演化等四大科学问题。尤其是近年来，随着实验方法和分析手段的迅猛发展，地球化学理论发展更加迅速，研究方法更加先进，研究内容日益丰富，能解决的问题也更加宽广。本考试大纲限于无机地球化学范围，要求考生准确掌握无机地球化学的基本原理和研究方法，初步了解各项实验分析手段，并能客观地解释实验分析数据，具有从地球化学角度解决地质科学问题的基本能力。

一、考试内容

（一）化学元素的丰度与分布

1. 元素丰度的概念和表示方法
2. 地球的化学组成
3. 地壳的化学组成
4. 大气圈、水圈、生物圈的化学组成

（二）地球化学热力学基础

1. 热力学基本定律
2. 热力学状态函数
3. 自然过程的方向判据
4. 热力学平衡系统的表达
5. 矿物固体溶液的混合性质

（三）微量元素地球化学

1. 微量元素的概念
2. 能斯特分配定律
3. 岩浆过程中的微量元素
4. 稀土元素地球化学
5. 微量元素地球化学示踪

（四）放射性同位素地球化学

1．自然界的放射性同位素
2．放射性衰变定律及地质年代学基本原理
3．各种放射性定年系统

4．同位素封闭温度及冷却年龄

（五）稳定同位素地球化学

1． 稳定同位素组成和分馏

2． 稳定同位素分馏原理

3． 主要的稳定同位素系统

4. 稳定同位素温度计

（六）地壳与地幔的化学演化

1．地壳和上地幔的基本特征

2．地幔的不均一性

3. 地壳的形成和演化

二、考试要求

（一）化学元素的丰度与分布

1. 熟悉丰度和丰度体系、丰度系数、丰度各种表示方法（重量丰度、原子丰度、相对丰度）、陨石及其成分分类（铁陨石、石铁陨石、石陨石）等基本内容。

2. 熟悉地球的结构模型（地壳、地幔、地核）及各层的细分、地表圈层划分（水圈、大气圈、生物圈）、地球的化学组成（地球元素丰度计算法、地球元素丰度特征）、地球元素分类（亲铁、亲铜、亲石、亲气、亲生物元素）等内容。

3. 了解地壳元素丰度的确定、地壳元素丰度特征（不均匀性、随原子序数增大的特征、与整个地球的对比、偶数规则、四倍规则和壳层规则）、元素地壳丰度的意义。

4. 大致了解地表各圈层的基本特征。

（二）地球化学热力学基础

1. 掌握热力学系统与环境的概念、系统的划分（孤立系统、封闭系统、开放系统）、热力学第零定律、第一定律、熵与第二定律、第三定律与绝对熵等基本内容。

2. 对状态函数的本质（变化量与具体过程无关的性质）、焓、熵、Gibbs 自由能等状态函数有较好的把握。

3. 掌握系统自发演化方向的热力学判据（孤立系统的熵判据、任意系统的 Gibbs 自由能判据）。

4. 深入了解地球化学热力学系统热力学平衡的定义、平衡常数、热力学平衡的一般表达式、相律及其地质意义等内容。

5. 掌握理想混合、非理想混合、正规溶液的概念、亨利定律、拉乌尔定律等内容。

（三）微量元素地球化学

1. 牢固掌握常量元素与微量元素、微量元素的分类、相容元素、不相容元素等概念。

2. 深入了解能斯特分配定律的来源、分配系数分类（简单分配系数、复合分配系数、对数分配系数、总分配系数）、分配系数测定等内容。

3. 熟悉岩浆过程中微量元素分配的定量模型的意义，对部分熔融模型（批式部分熔融、连续分离熔融、多步熔融、带状或区域熔融、不一致熔融）、分离结晶模型（平衡分离结晶、连续分离结晶、多阶段分离结晶）等模型有初步了解。

4. 掌握稀土元素的地球化学特征、稀土元素的分配系数，掌握稀土元素在自然界的分布特征、稀土元素组成模式图、表征稀土元素组成的参数（总量、轻重稀土比值、异常系数、稀土参数图解）等内容。

5. 了解微量元素在岩浆成岩过程鉴别、成岩成矿大地构造环境判别等方面的意义，及微量元素地质温度计的基本原理。

（四）放射性同位素地球化学

1． 准确掌握核素的概念、同位素的定义、同位素的分类。

2． 掌握各种放射性衰变（α 衰变、β 衰变、电子捕获、重核裂变）、放射性衰变不受外界干扰的特性、半衰期、放射性衰变定律、地质年代学基本原理等。

3． 了解 U-Th-Pb 法、Rb-Sr 法、K-Ar 法、Sm-Nd 法、^{14}C 法、裂变年径迹法等地质年代学方法的基本原理，了解各种方法的适用对象。

4． 掌握封闭温度的概念、冷却年龄的概念、同位素地质年龄解释等方面的基本原理。

（五）稳定同位素地球化学

1. 掌握稳定同位素比值、稳定同位素分馏系数、稳定同位素标准、稳定同位素富集系数表达方法等内容。

2. 了解稳定同位素的物理分馏、动力分馏、平衡分馏、生物化学分馏等概念。

3. 了解 O、H、C、S 等稳定同位素系统的最基本特征。

4. 掌握稳定同位素地质温度计的基本原理。

（六）地壳与地幔的化学演化

1．大致掌握岩石圈与板块基本概念、地壳类型（区段）划分、岩浆系列的划分（拉斑玄武系列、钙碱性系列、碱性系列）、玄武岩类的地球化学特征等。

2．了解地幔的区域性不均一、层状不均一、亏损地幔与富集地幔的划分等。

3. 了解原始地壳、大陆地壳的概念、地壳的增生与再造、TTG 岩石组合、地壳生长的几种模式等。

三、主要参考书目

1 韩吟文、马振东（2003）地球化学。第一版。北京：地质出版社

2 陈道公、支霞臣、杨海涛（1994）地球化学。第一版。合肥：中国科技大学出版社

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2017 年 6 月 27 日**本科目的考研真题、答案及资料，学长录制的划重点课程，请访问：www.kaoyancas.net/cas**