

东北石油大学 2017 年硕士研究生复试

自命题科目考试大纲

命题单位：_____地球科学学院_____

考试科目代码：_____

考试科目名称：_____地球化学_____

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

地球化学 100%。

四、试卷题型结构

试卷题型结构为：名词解释 8 小题，每题 3 分，共 24 分；简答题 6 小题，每题 8 分，共 48 分；论述题 1 小题，共 15 分；计算题 2 小题，第 1 小题 5 分，第 2 小题 8 分，共 13 分。

五、考试内容知识点说明

考试内容：

地球化学的定义、研究内容；太阳系中元素和同位素的分布规律及其研究意义、地壳中元素和同位素的分布规律及其研究意义；自然体系中元素的结合规律和赋存形式及其研究意义；自然体系中水-岩化学作用和水介质中元素的迁移规律及其控制因素；地球化学热力学与动力学方法原理在研究地球化学作用过程中应用；微量元素地球化学和同位素地球化学方法原理及其在岩石圈体系中应用。

考试要求：

1. 掌握地球化学的定义，掌握地球化学研究的基本问题。

2. 掌握丰度定义，丰度的三种形式：重量丰度、原子丰度及相对丰度，重量丰度的表示单位，了解相对丰度为什么以硅作为对比标准，并掌握求相对丰度的方法。了解研究元素丰度的意义。掌握估算复杂系统总体化学组成的方法，获得太阳丰度资料的主要途径，掌握太阳系元素丰度分布规律。陨石的类型，铁陨石的主要矿物组成，球粒陨石的分类；了解陨石的平均化学成分估算方法，陨石的演化历史。掌握陨石研究的意义。

3. 了解地球圈层结构、地球的化学分带，岩石化学成分与岩石波速和密度的转换关系。掌握元素的克拉克值的定义，原子克拉克值的定义；了解地壳元素丰度的研究方法、研究历史、研究的基本步骤及著名的研究方法。掌握元素在地壳中的分布规律、元素地壳丰度研究的地球化学意义；掌握浓度克拉克值、区域浓度克拉克值和浓集系数的定义；了解地壳元素分布的不均一性。

4. 了解地球化学体系的特征及自然过程产物的特征；掌握元素结合规律的微观控制因素；掌握离子电位的定义及不同离子电位溶液的酸碱性；掌握戈尔德施密特的元素地球化学分类，了解扎瓦利斯基的元素地球化学分类；掌握元素的地球化学亲和性定义。掌握元素的地球化学亲和性的理论解释：元素的亲铁性、亲氧、亲硫性质；掌握利用生成吉布斯自由能判断元素的亲和性的方法；掌握微量元素、相容元素、不相容元素、大离子亲石元素定义，了解常量元素、造岩元素、高温成矿元素等定义。掌握自然界矿物混入杂质的赋存状态。掌握类质同象定义，固溶体定义；掌握决定类质同象代换的基本条件；掌握电中性原则的电价补偿途径；掌握出溶的定义。掌握类质同象代换的法则，掌握戈尔德施密特类质同象代换法则，林伍德类质同象代换法则；掌握类质同象规律的意义，掌握晶体化学分散和残余富集的定义，解释 Be 在碱性岩体中不能成矿

而在酸性岩体中成矿的原因。掌握晶体场理论在解释过渡族元素结合规律上的应用。

5. 了解相、体系分类、状态、状态函数、过程、热量和功等热力学基本概念，理解热力学第一定律、第二定律、第三定律及第零定律。掌握热力学能、焓、熵、吉布斯函数的定义；掌握标准生成自由能和反应自由能的计算方法；掌握化学势、相平衡和相律的定义；掌握吉布斯相律、戈尔德施密特相律和柯尔任斯基相律及其应用范围；掌握相平衡的质量作用定律，化学反应进行方向的判断方法，化学反应平衡常数的确定，了解温度和压力对标准平衡常数的影响；掌握元素地球化学亲合性的热力学控制，矿物固溶体热力学，矿物溶解度及元素在流体中的存在形式；掌握确定自然过程的方向和限度，矿物相平衡计算和相图的编制及研究意义。掌握均相化学反应的速率定义，基元反应的定义，了解反应级数，掌握一级反应、二级反应和零级反应的速率方程及其积分形式。了解温度与反应速率的关系，了解活化能的定义。

6. 掌握微量元素定义及热力学定义；掌握能斯特分配定律、亨利定律、简单分配系数、岩石分配系数和复合分配系数，了解分配系数的测定方法及影响分配系数的因素。掌握岩浆结晶作用、部分熔融作用定量模型。掌握稀土元素的定义，稀土元素的地球化学特点，稀土元素的分类，稀土元素的电子构型和价态，稀土元素分配规律，了解稀土元素在自然界的分布及稀土元素在自然界的分馏；掌握稀土元素数据的表示，掌握表征稀土元素组成的参数。掌握微量元素地质温度计及其应用条件。

7. 了解核素和同位素的定义；掌握核素的主要性质；掌握稳定同位素、轻稳定同位素、重稳定同位素和放射性同位素、放射成因同位素的定义，了解同位素地球化学的定义。掌握同位素地球化学解决问题的方法；了解同位素成分的测定。掌握同位素衰变原理及类型；了解放射性同位素衰变的性质；掌握

同位素衰变定律，同位素地质年代学基本公式的应用条件；掌握 Rb-Sr 法测年基本原理，Rb-Sr 衰变类型；掌握 Rb-Sr 同位素的“模式年龄”，Rb-Sr 等时线法，Rb-Sr 法适用范围。掌握 BABI 的意义。了解 C14 法；掌握 K-Ar 法及 Ar-Ar 法年龄测定，K-Ar 法衰变类型，适用条件，掌握 Sm-Nd 法年龄测定，适用范围；掌握 U-Th-Pb 法年龄测定，“207-206 年龄”，一致年龄和 U—Pb 一致曲线；掌握放射性成因铅和普通铅及两者区别。掌握稳定同位素分馏的定义及作用类型；掌握同位素丰度的表示方法：同位素比值、对标准样品 R 的绝对比率差、样品相对于标准样品 R 的偏离程度的千分率；掌握分馏系数；分馏系数和千分率的关系；掌握同位素标准样品的条件，掌握各种同位素标准样品。掌握氢、氧同位素地质应用，掌握氧的同位素地质温度计及其应用条件。

8. 掌握元素地球化学迁移的定义，地球系统的化学作用类型分类，了解地球化学迁移的类型，迁移的进程，“量”、“质”和“动”的关系，了解自然界元素迁移的主要特点；了解元素迁移的标志；了解水-岩化学作用的物理化学条件（包括低温和高温下的）；掌握水—岩化学作用的基本类型，了解天然水的类型；了解水溶液中元素的迁移形式；掌握水-岩化学作用的影响因素；掌握活度积原理，并会用活度积求平衡条件下离子浓度，掌握交代作用、共同离子效应和盐效应的定义，并掌握相应的化学计算方法，掌握水离子强度的公式，质量摩尔浓度定义。掌握影响胶体物质凝聚与沉积的因素。掌握体系物理化学环境对水-岩化学作用的影响。掌握地球化学障定义及其主要类型。

六、参考资料（参考书目或文献）

韩吟文，马振东，张宏飞等。《地球化学》，地质出版社，2003 年。