

中国科学院大学

2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：地球化学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

一、名词解释（本大题共 4 小题，每小题 10 分，共计 40 分）

1、亲石元素； 2、石陨石； 3、放射性同位素衰变定律； 4、U-Pb 谐和曲线。

二、简答题（本大题共 5 小题，每小题 12 分，共计 60 分）

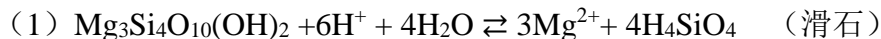
- 1、地壳中元素的丰度特征与太阳系有哪些不同？其原因何在？
- 2、Fe、Mn 两个元素化学性质相似，两者的化合物（如矿物）可以共生，但在天然的矿床中，两者常发生分离，请解释造成 Fe、Mn 化合物分离、共生的可能原因。
- 3、为什么地幔榴辉岩具非常宽的 $\delta^{18}\text{O}$ 值范围，而地幔橄榄岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 值范围则很窄？
- 4、应用 Rb-Sr 等时线法对岩石进行定年，需要满足哪些前提条件？
- 5、请写出两种适用于碱性玄武岩的同位素定年方法及各自的主要优缺点。

三、计算题（本大题共 2 小题，每小题 25 分，共计 50 分）

1、在不同温度下，方解石和水之间 ^{18}O 交换的平衡常数如下表所列，假设 $(^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{SMOW}}=0.0020052$ ，请回答下列问题：假设湖泊水的 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ 为 -10‰ ，请估算 10°C 下，生活在该湖泊中的介形虫（一类通常生活在湖泊中的钙质无脊椎动物）方解石贝壳的氧同位素值，即 $\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$ 是多少。

| T ($^\circ\text{C}$) | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\alpha_{\text{calcite-H}_2\text{O}}$ | 1.0345 | 1.0339 | 1.0333 | 1.0328 | 1.0323 | 1.0318 |

2、滑石、水镁石和蛇纹石的溶解过程可以分别用下列反应式来描述：



石英的溶解度为 10^{-4} ，上述三个反应在 25°C 时的 ΔG 分别为 -114.09KJ/mol ， -96.98KJ/mol 和 -193.96KJ/mol ，R 取值 $8.314\text{J/K}\cdot\text{mol}$ 。请写出计算过程并在下图中分别画出滑石、水镁石和蛇纹石在 25°C 时，含 Mg^{2+} 、 H^+ 、 H_4SiO_4 溶液的稳

定区间。

