

洋壳俯冲导致了大洋的闭合；使得大洋两岸的两个大陆块体之间相互靠近并发生碰撞。俯冲和碰撞使得山脉的形成，比如阿尔卑斯山脉。在碰撞-造山这一长期的过程中，岩石经历了温度和压力的变化，进而发生了改变。现在让我们来认识这些岩石，利用岩石来恢复阿尔卑斯山脉形成的历史。

图 1: 岩石样品采集地点

第一部分：岩石密度的估计

Instruction:

- 熟悉提供给你的材料
- 设计一个测量岩石密度的方法
- 计算样品 T29 和 X41 的密度
- 向指导老师问询样品 M06 的密度

Question 1: 样品 T29 的密度是？（单选题）

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1- 1.9 g x cm^{-3} | 5- 2.4 g x cm^{-3} |
| 2- 3.9 g x cm^{-3} | 6- 78.4 g x cm^{-3} |
| 3- 15.7 g x cm^{-3} | 7- 5.7 g x cm^{-3} |
| 4- 3.0 g x cm^{-3} | 8- 0.8 g x cm^{-3} |

Question 2: 样品 X41 的密度是？（单选题）

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| 1- 3.8 g x cm^{-3} | 5- $2.0 \times 10^{-3} \text{ g x cm}^{-3}$ |
| 2- $124.7 \text{ g x cm}^{-3}$ | 6- 7.4 g x cm^{-3} |
| 3- 3.3 g x cm^{-3} | 7- 9.7 g x cm^{-3} |
| 4- 0.6 g x cm^{-3} | 8- 2.8 g x cm^{-3} |

Question 3: 如果一块岩浆岩的密度大于另一块，这说明前者：（单选题）

1. 含有更多的硅酸盐矿物
2. 经历了更高级别的成岩作用
3. 含有更高比例的镁铁质矿物
4. 含有更高含量的水
5. 年龄要老一些

表中专业名词翻译:

6. Actinolite: 阳起石;	Amphibole: 角闪石类;
7. Augite: 普通辉石;	Pyroxene: 辉石类;
8. Chlorite: 绿泥石;	Mica: 云母类;
9. Glaucophane: 蓝闪石;	Amphibole: 角闪石类;
10. Grossularite: 钙铝榴石;	Garnet: 石榴子石类;
11. Hornblende: 角闪石;	Amphibole: 角闪石类;
12. Jadeite: 硬玉;	Pyroxene: 辉石类;
13. Phengite: 多硅白云母;	Mica: 云母类;
14. Plagioclase: 斜长石;	Feldspar: 长石类

第二部分: 估计岩石的含水量**Instruction:**

- 熟悉你手里的材料 (照片、绘图纸)
- 完成下面的表格以决定样品的含水量
- 向指导老师询问样品 M06 的含水量

Question 4: 样品 T29 的含水量大约是?

- | | |
|----------|----------|
| 1- 1.6% | 5- 56.9% |
| 2- 4.8% | 6- 3.7% |
| 3- 32.0% | 7- 2.8 % |
| 4- 0% | 8- 0.6 % |

Question 5: 样品 X41 的含水量大约是?

- | | |
|----------|----------|
| 1- 0% | 5- 6.7% |
| 2- 4.7% | 6- 48.9% |
| 3- 7.5% | 7- 1.6% |
| 4- 44.0% | 8- 0.9% |

Question 6: 如果我们假设X41是由T29转变而来, 那么这一转变过程所造成岩石含水量的改变主要是因为_____ (单选题)

1. 在雨水中暴露的时间更长
2. 压力增加和温度降低
3. 温度增加和压力下降
4. 温度和压力都增加
5. 温度和压力都降低
6. 与能够利用岩石中水的微生物之间有长时间的接触

Question 7: 根据你已有的知识和你前面计算的结果, 样品 X41 属于: (单选题)

1. 发生蓝片岩相变质的辉长岩
2. 玄武岩
3. 发生蓝片岩相变质的花岗岩
4. 安山岩
5. 发生榴辉岩相变质的辉长岩
6. 橄榄岩
7. 闪绿岩
8. 发生蓝片岩相变质的灰岩

Question 8: 根据你已有的知识和你前面计算的结果, 样品 M06 属于: (单选题)

1. 发生蓝片岩相变质的辉长岩
2. 玄武岩
3. 发生蓝片岩相变质的花岗岩
4. 安山岩
5. 发生榴辉岩相变质的辉长岩
6. 橄榄岩
7. 闪绿岩
8. 发生蓝片岩相变质的灰岩

第三部分: 恢复阿尔卑斯山的形成历史

这三块岩石样品(T29, M06, X41)形成于相同的地球动力学背景下(具有相同的构造演化历史): 与 Alpine 洋(也就是特提斯洋, Tethys)的俯冲相关。在这一过程中, 这三块岩石经历构造变形, 使得其密度和水含量均发生了变化。

Question 9: 这三块岩石样品所发生的物理特性和矿物组成上的变化可能是由于_____造成的(单选题)。

1. 地壳的深熔作用
2. 结晶分异
3. 变质作用
4. 火山作用
5. 成岩作用
6. 岩浆作用
7. 构造作用

