**古代玻璃珠成分分析**

玻璃珠是我国古代玻璃器物中最常见的一类器型，从西周开始就已存在了，至战国时期则大为流行。战国秦汉时期，玻璃珠饰作为一类重要的随葬品，经常出现在墓葬中。由于各地制作玻璃的技术不同，玻璃的化学成分能反映其产地的特征，所以通过对玻璃样本进行化学成分分析，以此来了解它们的产地、来源等历史信息，往往能够获得古代文化交流和贸易等方面的信息。

玻璃的主要原料是石英砂（主要化学成分是SiO2），烧制中加入不同的材料以帮助降低熔点，材料不同其化学成分不同。按照化学成分分类，我国出土的先秦至两汉时期的玻璃大致可分为三种类型：

钠钙玻璃，烧制中加入石灰和草木灰，即以氧化钠NaO作为助熔剂、氧化钙CaO作为稳定剂的硅酸盐玻璃，通常被认为是从西方引入的玻璃品种；

铅钡玻璃，烧制中加入硝石和方铅矿等，以氧化铅PbO、氧化钡BeO作为助熔剂的硅酸盐玻璃，通常被认为是我国自己发明的玻璃品种；例如楚文化的玻璃以铅钡玻璃为主。

钾玻璃，以氧化钾K2O作为助熔剂的硅酸盐玻璃，主要流行于我国岭南以及东南亚和印度等区域。

现有某地出土的一批玻璃珠样本，主要来源于戎人墓和秦人墓，其中秦人墓分为平民墓和贵族墓，样本的基本信息见附件1，主要成分所占比例数据见附件2，（F、G说明）部分样本的主要化学成分及微量元素含量比例数据见附件3。请依据这些数据进行分析，回答以下问题：

问题1：依据附件1的数据，分析玻璃珠的类型与出产年代、纹饰的关系。

问题2：玻璃珠出土后可能会发生表面风化，依据附件1和附件2，分析表面风化后样品化学成分含量的变化。根据一个表面有风化的样本分析数据，是否能推测出其风化前化学成分含量可能的比例？阐述推测的准确性。

问题3: 依据附件1和附件2，找出玻璃珠类型的分类规律。对未知类型的新样本进行分析，判断该样本所属类型，并对分类效果进行评价。

问题4：依据附件3数据，分析PbO 、BaO 这两种主要化学成分与哪些微量成分含量相关，对其含量产生什么样的影响？

（备注：对文物样品需要分析其原料所属产地，不同产地的原料其微量元素含量不同，因此需要研究原料（主要化学成分）与哪些微量元素含量密切相关。用另一种分析仪器测得部分样本更多的元素，其成分含量包括主要成分和微量成分，主要成分主要体现原料来源，微量成分为该样本中所有成分的含量数据，这些微量成分是由不同的主要成分带入的。）

附件1：样本基本信息(excel表）

附件2：部分样本主要化学成分信息(excel表）

（F样品和G样品测试分析的仪器不同，测试化学成分略有不同）

附件3：部分样本主要成分及微量元素信息(excel表）

补充说明：

纹饰说明：

1. 单色玻璃

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 深蓝 | 淡蓝 | 淡绿 |
| IMG_256 | IMG_256 | C:\Users\shirleen\AppData\Roaming\Tencent\Users\39758721\QQ\WinTemp\RichOle\9~5[J]YTO8ZDO4NR@V3YEC1.png |

1. 蜻蜓眼

蜻蜓眼玻璃珠为春秋战国时期玻璃珠的主要形式，同时它还遍布中亚、西亚及北非各地，是中西方玻璃器所共有的品种。

 

3.费昂斯

西周贵族组佩中经常与红色玛瑙珠搭配在一起的还有一种蓝色或者绿色的费昂斯珠，珠子大致呈菱形，也有管子，表面釉光，不透明。这就是被西方学者称为费昂斯( faience)的人工合成材料，一般认为它是玻璃的前身，是一种原始玻璃。

 