

EJ

中华人民共和国核行业标准

EJ/T 756—93

锆石铀-铅同位素地质年龄测定

1993-04-14 发布

1993-10-01 实施

中国核工业总公司 发布

锆石铀-铅同位素地质年龄测定

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铀-铅测定锆石的同位素地质年龄的测定原理、步骤、试剂、仪器、测定结果的计算及相对标准偏差。

本标准适用于锆石的铀-铅同位素地质年龄测定。

2 方法提要

试样用酸分解后转化成盐酸体系,将其分成两份(其中一份加入铅稀释剂),用离子交换法分离铀和铅。分光光度法测定铀含量,质谱计测定试样铅和混合铅的同位素组成,进而用同位素稀释方程算出铅含量。初始铅以后,代入年龄方程计算试样的年龄。

3 试剂

本标准所用水如不作附加说明,一般指去离子水,所用试剂,除特殊注明外,均为分析纯试剂。

- 3.1 高纯水:去离子水经亚沸蒸馏
- 3.2 盐酸($\rho=1.19\text{g/cm}^3$)
- 3.3 盐酸 优级纯($\rho=1.19\text{g/cm}^3$)
- 3.4 硝酸($\rho=1.40\text{g/cm}^3$)
- 3.5 硝酸:优级纯($\rho=1.40\text{g/cm}^3$)
- 3.6 氢氟酸($\rho=1.13\text{g/cm}^3$)
- 3.7 高氯酸($\rho=1.68\text{g/cm}^3$)
- 3.8 磷酸:优级纯($\rho=1.69\text{g/cm}^3$)
- 3.9 氢溴酸:特级($\rho=1.38\text{g/cm}^3$)
- 3.10 盐酸溶液(1+1)
- 3.11 盐酸溶液(1+2)
- 3.12 盐酸溶液(0.05mol/L)
- 3.13 盐酸溶液:经亚沸蒸馏(1+1)
- 3.14 盐酸溶液:经亚沸蒸馏(1+11)
- 3.15 盐酸溶液:经亚沸蒸馏(0.05mol/L)
- 3.16 硝酸溶液:经亚沸蒸馏(1+1)

- 3.17 硝酸溶液:经亚沸蒸馏(1.0mol/L)
- 3.18 氢氟酸溶液:经双瓶蒸馏
- 3.19 高氯酸溶液:经减压亚沸蒸馏
- 3.20 磷酸溶液(0.17mol/L):经过阳离子交换树脂纯化
- 3.21 氢溴酸溶液(1+5):经阴离子交换树脂纯化
- 3.22 丙酮:超纯
- 3.23 偶氮胂Ⅲ溶液 1g/L
- 3.24 乙二胺四乙酸二钠盐溶液 50g/L
- 3.25 酒石酸溶液 500g/L
- 3.26 八氧化三铀:光谱纯
- 3.27 ^{207}Pb 稀释剂(^{207}Pb 丰度 91%~92%)
- 3.28 硅胶:光谱纯
- 3.29 硝酸铅:光谱纯
- 3.30 硅胶胶状悬浮液

取一定量的(3.28)硅胶,放入石英瓶中,再加水(3.1),放在超声波清洗器中振荡,使硅胶分散成胶状液,静止 0.5h,取上层胶状液离心,弃去清液。用氢溴酸(3.21)、硝酸(3.16)洗除铅,用水(3.1)洗至中性(每次洗硅胶时,首先超声振荡,然后离心),用水(3.1)制成硅胶胶状悬浮液。

- 3.31 强碱性阴离子交换树脂(0.084~0.042mm)
- 3.32 铀标准溶液

准确称取 0.1179g(3.26) U_3O_8 (使用前应按重量法步骤灼烧处理),放入 100mL 烧杯中,加硝酸(3.5),加热溶解,蒸干,用少许盐酸(3.10)转化成铀的氯化物,用 20mL 盐酸(3.12)溶解铀,移入到 100mL 容量瓶中,用盐酸(3.12)稀释至刻度,摇匀,此为铀标准溶液(I),铀浓度为 1.00mg/mL。取该溶液 10.00mL 放入 1000mL 容量瓶中,用盐酸(3.12)稀释至刻度,摇匀,此为铀标准溶液(II),铀浓度为 10.00 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

3.33 铅标准溶液

准确称取 0.01598g(3.29) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$,放入 50mL 烧杯中,用 20mL 盐酸(3.15)溶解,溶液移入 100mL 容量瓶中,用盐酸(3.15)稀释至刻度,摇匀。此为铅标准(I)溶液,铅浓度为 100.00 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。取铅标准(I)溶液 1.00mL,放入 100mL 容量瓶中,加盐酸(3.15)稀释至刻度,摇匀,此为铅标准溶液(II),铅浓度为 1.00 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

3.34 ^{207}Pb 稀释剂溶液

称取 0.0160g ^{207}Pb 稀释剂 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$,放入石英烧杯中,加入 2mL 盐酸(3.13),蒸干,使铅转化为 PbCl_2 ,加少量盐酸(3.13)并蒸干至湿盐状,加入 20mL 盐酸(3.15)溶解,溶液移入 100mL 石英容量瓶中,用盐酸(3.15)稀释至刻度,摇匀,此为 ^{207}Pb 稀释剂溶液,铅浓度约为 1.00 $\mu\text{g}/\text{g}$,稀释剂的同位素比值由多次重复测定的平均值给出,其准确浓度用同位素稀释法进行多次重复标定,亦取平均值。