

为0.37, 对于土-麦子链KKI为0.17。这一结果与空气中 $^{210}\text{Pb}/\text{Pb}$ 的比值比1小1~3个数量级有着密切关系, 植物能富集来自大气沉降物中的稳定性Pb。为此, 在利用稳定性Pb的蓄积资料来评价 ^{210}Pb 的蓄积水平时需要谨慎。

U的蓄积与式(1)和(3)都不符合。从一些经验式中选出了具有最大相关系数(0.80)的下列双曲线方程式。该式表明, 在所研究的土壤中U浓度的范围内, 植物中的U接近饱和。

$$C_U = \frac{g_U}{0.021 + 0.0055g_U} \quad (4)$$

式(1)可用来估算植物从土壤中提取 ^{226}Ra 、 ^{230}Th 和 ^{210}Pb 的百分数(W_R), 显然,

$$W_R = \frac{C_R m}{10^3 g_R M} \cdot 10^2 \% \quad (5)$$

式中, m ——收获的植物质量(千克·米 $^{-3}$); M ——25厘米耕耘土壤层的质量(千克·米 $^{-3}$), 等于 $2.5 \cdot 10^3 \rho$ (ρ 为土壤密度, 1.4千克·分米 $^{-3}$); 10^3 —— C_R 和 g_R 之间的单位转换系数。

由式(1)可以写成,

$$W_R = \alpha \left(\frac{C_{Ca}}{g_{Ca}} \right)^\beta \cdot \frac{m}{2.5 \cdot 10^3 \rho} \% \quad (6)$$

由所有小块地求得的 C_{Ca}/g_{Ca} 的均值为 1.6 ± 0.8 , $m = 1$ 千克·米 $^{-3}$ 。 α' 值(对于 ^{210}Pb 为 α 值)取自表3。代入式(6)求得 ^{226}Ra 、 ^{230}Th 和 ^{210}Pb 的百分提取量分别为 $3 \cdot 10^{-3}\%$ 、 $3 \cdot 10^{-4}\%$ 和 $1.3 \cdot 10^{-3}\%$ 。

由式(5)和(4)求得U的提取百分数(W_U),

$$W_U = \frac{10^{-3}}{2.5(0.021 + 0.0055g_U) \rho} \%.$$

提取U的百分数随着土壤中U浓度的加大而减少。污染地块平均U浓度为 30 ± 15 毫克·千克 $^{-1}$, $W_U = 1.5 \cdot 10^{-3}\%$ 。

与作者等1979年表发的资料相比较, 可以看出, 通过植物提取铀镭系放射性核素而导致土壤的自净速度远低于向下层土壤迁移的速度。此外, 由式(1~3)得知, 土壤中可交换Ca量的增加将导致放射性核素(除U外)从土壤到植物转移量的减少。

(章仲侯节译 查永如校)

用三辛基氧膦和二苯甲酮萃取分离分光光度测定铀(VI)

Shigetomi Y等: Talanta 27(12): 1079~1080, 1980(英文)

用萘(熔点80℃)或二苯甲酮(熔点48℃)液-液相萃取金属络合物在最近几年有所发展。这种方法的优点是与甲苯或环己烷液体溶剂相比所需溶剂体积非常小, 有机相冷却后又容易分离。在提高温度时, TOPO可单独用来液-液萃取铀(VI), 但两相分离困难, 这就影响了TOPO的使用。因此, 甲苯或者环己烷被用作TOPO的稀释剂。我们发现用萘作稀释剂可使两相易于分离, 但是, 当把萃取物溶解在极性的有机溶剂中时, 铀(VI)与PAN不发生显色反应。试验了其他一些稀释剂, 由于有低的熔点, 所以用二苯甲酮作稀释剂是满意的。

实 验

试剂,

全部试剂均为分析纯。制备铀(VI)标准溶液(1000ppm), 溶解0.422g硝酸铀酰于软化水中, 并稀释至100ml。碱土, 稀土和过渡金属的贮备液(0.01M), 在100ml 0.1M硝酸或盐酸中溶解适量的这些金属的盐。0.1% PAN的99.5%的乙醇溶液, 10%

三乙醇胺的99.5%的乙醇溶液和使用通用的没有进一步纯化的TOPO(Dojin有限公司)。

程序,

取含0~100μg铀(VI)溶液, 放入一个100ml锥形瓶中(盖紧盖子), 调溶液酸度到2M硝酸。加入100mg TOPO和400mg二苯甲酮。在大约50℃的水浴上加热此瓶, 直到TOPO-二苯甲酮相完全熔化为止, 然后剧烈振荡2分钟。搅拌, 迅速冷却这个混合物。将固体过滤在纸上, 用水冲洗固体几次, 把固相转移至一个含有1ml PAN溶液和2ml三乙醇胺溶液(两个均为乙醇溶液)的10ml容量瓶中, 用乙醇稀释至刻度。混匀后, 用1cm比色槽在波长555nm处对照试剂空白测量吸光度。应用本程序对标准铀溶液制备标准曲线。如果有必要, 可用10ml 0.5M碳酸钠在50℃与TOPO-二苯甲酮一起振荡进行反萃取。

结果和讨论

吸收光谱和溶剂选择:

铀(VI)与PAN在碱性乙醇溶液中生成一种红

色络合物。含有7.5ppm铀(VI)的溶液对照试剂空白测量的吸收光谱和试剂空白对照乙醇测量的吸收光谱表示在图1。这个络合物的最大吸收波长为555nm。为了溶解TOPO和二苯甲酮混合物使用了各种有机溶剂,例如,乙醇,甲基异丁基酮,环己烷,二甲基甲酰胺。这种络合物在乙醇中比在其他三种溶剂中的吸光率高而且颜色也比较稳定。

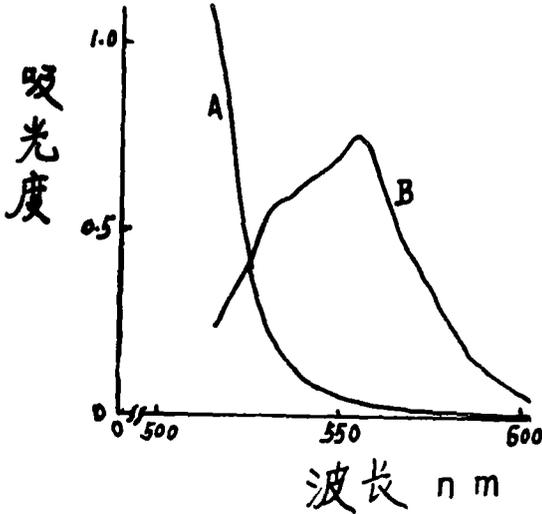


图1 吸收曲线

A: 试剂空白对照乙醇

B: 7.5ppm铀对照试剂空白

TOPO和二苯甲酮量的影响,

试验了不同量的TOPO对铀(VI)萃取的影响,

当TOPO量小于50mg时,铀(VI)萃取量随TOPO量增加而增加。用50mg TOPO,铀(VI)几乎完全被萃取。类似地发现,当使用的二苯甲酮多于200mg时,冷至室温还可容易地分离出TOPO相。

如果硝酸浓度大于0.1M,则铀几乎完全被萃取。

校正曲线,

在上述适当条件下,校正曲线在1~10μg铀/ml范围内吸光度与铀(VI)量呈线性关系。克分子吸光率为 2.52×10^4 升/克分子,厘米。十次重复测定50μg铀的平均吸光度为0.529,标准偏差为0.010(相对标准偏差为1.9%)。

其他离子影响,

制备含有50μg铀(VI)和各种数量其他金属离子的溶液,并测定铀(VI)。结果列于表1。1mg的Mg、Ca、Sr、Ba、Y、La、Ce(III)、Nd、Cr(III)、Mn(II)、Cu(II)、Zn或Al没有干扰,但1mg的Sc、V(V)、Fe(III)、Co(II)、Ni和Zr则明显干扰。如果铀用0.5M碳酸钠反萃取,则Sc、V(V)、Fe(III)、Co(II)和Ni的干扰可消除,但Zr的干扰还是不能消除(表2)。设计这个方法是为了从很多

表1 1mg各种阳离子存在下测定铀(VI)(50μg)

| 阳离子 | 吸光度 | 阳离子 | 吸光度 |
|------------------|-------|------------------|-------|
| Mg ²⁺ | 0.530 | Cr ³⁺ | 0.535 |
| Ca ²⁺ | 0.530 | Mn ²⁺ | 0.530 |
| Sr ²⁺ | 0.528 | Fe ³⁺ | 0.648 |
| Ba ²⁺ | 0.528 | Co ²⁺ | 0.568 |
| Sc ³⁺ | 1.687 | Ni ²⁺ | 0.618 |
| Y ³⁺ | 0.531 | Cu ²⁺ | 0.536 |
| La ³⁺ | 0.541 | Zn ²⁺ | 0.533 |
| Ce ³⁺ | 0.544 | Zr ⁴⁺ | 1.710 |
| Nd ³⁺ | 0.552 | Al ³⁺ | 0.516 |
| V ⁵⁺ | 0.560 | - | 0.529 |

表2 1mg各种阳离子存在下用0.5M碳酸钠反萃取后测定铀(VI)(50μg)

| 阳离子 | 吸光度 |
|------------------|-------|
| Sc ³⁺ | 0.542 |
| V ⁵⁺ | 0.521 |
| Fe ³⁺ | 0.534 |
| Co ²⁺ | 0.506 |
| Ni ²⁺ | 0.514 |
| Zr ⁴⁺ | 1.429 |
| - | 0.529 |

其他金属离子中分离铀(VI)并测定铀。由于只有Zr干扰,所以这个方法能够应用到含有痕量铀的各种混合物的测定。

(刘建英译 赵惠兰校 石玉成审)

ICRP 年报

国际放射防护委员会出版的年报包括ICRP的报告和建议书。年报的内容都与辐射防护有关,并提供辐射源应用的一般性指导。最新出版了ICRP30号报告,工作人员摄入放射性核素的极限,及ICRP31号报告,吸入放射性核素的生物学效应。年报还对以前的出版物和新的卷期进行核对,并给出零售价格。