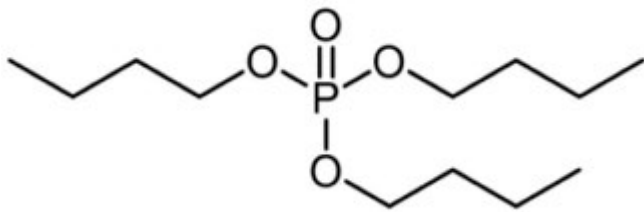


TBP レジン



TriButylPhosphate [TBP]

TBP レジンは、不活性支持体にリン酸トリブチル (TBP) を含浸させたレジンです。TBP は幅広く使用されている抽出剤で、使用済み燃料からの U および Pu の再処理のような Purex 法等に使用されます。また、他の用途としては、分析目的のためのイットリウム分離等が含まれます。

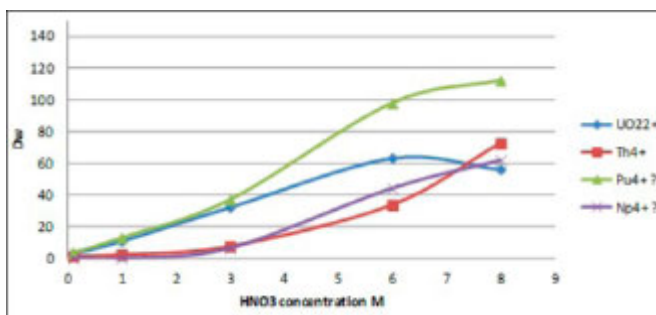
Vajda 氏らは、U および Pu 回収における Fe (III) と 3 種類の陰イオン干渉 (シュウ酸、硫酸、リン酸) の影響を調査しました。8M 硝酸では、0.1M の Fe 濃度は U (VI) や Pu (IV) の回収を妨害せず、Np (IV) や Th (IV) についても同じことが言えます。ただし、同じ Fe 濃度であっても 9M 塩酸では、U や Pu の保持に対して非常に強く干渉します。

シュウ酸塩では 0.5M までの濃度は U の回収に干渉を示しません。硫酸塩、特にリン酸塩は、大量に存在すると重大な影響を及ぼします。一般的にアクチニドは、酸濃度の上昇とともに保持率が高まります。

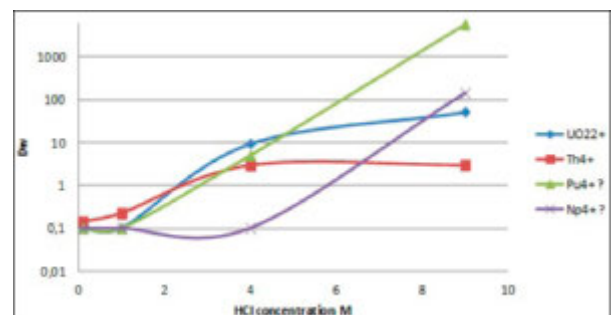
すべてのアクチニドのうち、唯一 Pu が硝酸において 100 を超える Dw 値を示しますが、Pu 以外のアクチニドのピークは Dw 値 60 ~ 80 の間です。Pu は高濃度の塩酸 (9M 塩酸で Dw 値 > 1000) において強力に保持されますが、9M 塩酸 (Dw 値 = 140) 中の Np を除く他のアクチニドの保持率はかなり低く、特に Th (IV) は TBP レジンに対する親和性が非常に低くなっています。

Nora Vajda 氏らは、TBP レジンが Pu を他のアクチニドから分離するために使用できることを示し、水サンプル中の Pu の定量に使用する技法を開発しました。

9M 塩酸からの Pu (IV) 抽出は非常にしっかりしており、試験した陰イオンは ≥ 0.1 M の濃度で存在すると回収に干渉を示しますが、Pu の Dw 値は依然として 500 超を維持します。

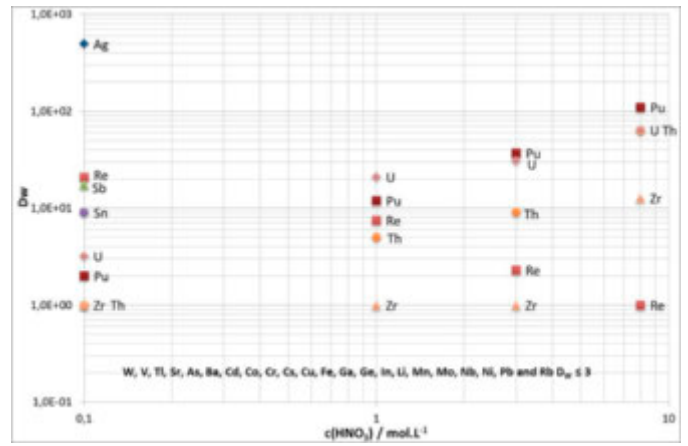
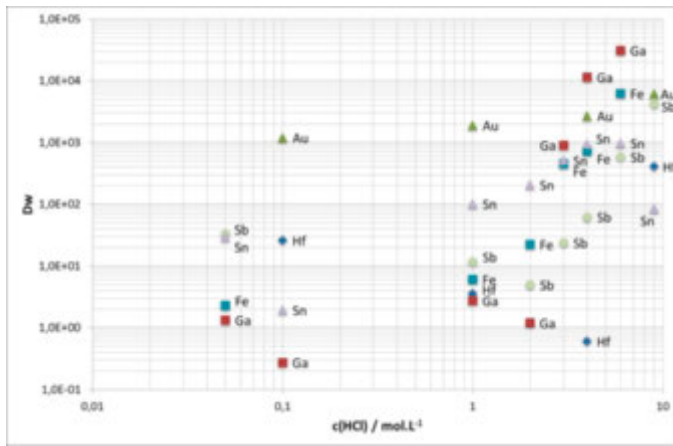


HNO₃ concentration M



HCl concentration M

硝酸および塩酸において TBP レジンに選択されたアクチニドの Dw 値



塩酸および硝酸において TBP レジンに選択された元素の Dw 値

TBP レジンは、硝酸や塩酸における様々な元素の回収に関して特徴があります。

Pu (IV) や Np (IV) に加えて、Au、Hf、Fe、Sn、Ga のような他の元素も、塩酸において TBP レジンに高い親和性を示しています。Au はすべての試験条件下で保持されたままであるため、塩酸での溶出は非常に困難です。他の元素は高濃度の酸でのみ高い Dw 値を示し、低濃度の酸では低い Dw 値を示しています。

例えば 1M 塩酸では、Sn が唯一高い Dw 値を示しますが、Fe、Ga、Sb 等はレジンに対する親和性が非常に低いいため、これらの元素から分離することが可能です。この後、Sn を 0.1M 塩酸で溶出できます。

TBP レジンは、Sn に対して一般的に非常に良い選択性を示し、これは Te (Te-126 は、廃炉や放射性廃棄物サンプル中でよく定量される、長寿命のβ放射体 Sn-126 の質量分析測定の際の同重体干渉物) や Cd (核医学で使用される変換電子エミッタの Sn-117m 製造の際にターゲット物質としてよく使用される) を超えるものです。Sb に対しても興味深い選択性を示しますが、その酸化状態を注意深く管理する必要があります。

硝酸で試験した元素のうち、アクチニド (高濃度硝酸) および Ag (低濃度硝酸) のみがレジンに保持されます。得られたデータに基づき、Dirks 氏らは様々な元素から Sn を分離する手順を開発しました。

試験した元素のほとんどは、充填時や最初の洗浄で保持されません。Sn と、Ga、Fe の一部が保持されます。最初に Ga と Fe を 1M 塩酸で除去した後、Sn を 6mL の 0.1M 高純度塩酸で定量的に溶出します。多量の Fe を含むサンプルの場合、充填前に (例: 陰イオン交換によって) Fe を除去するか、Fe から Fe (II) へ完全に還元する必要があります。



主なアプリケーション

- 錫の分離に…
- ジルコニウムの分離に…
- スカンジウムの分離に…
- アクチニドの分離に…