



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 201 270

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19 06 78
(21) PV 3994-78

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ B 01 D 15/04

(40) Zveřejněno 29 02 80
(45) Vydáno 01 03 83

(75)
Autor vynálezu

NOVÁK JAN RNDr., LIBEREC, RUZIN LEONID IVANOVICH ing. CSc., PŘÍBRAM
SOKOLA KAREL RNDr. CSc., ČESKÁ LÍPA A ŠRÝTR ZDENĚK ing., ROZSTÁNÍ

(54)
Způsob přípravy koncentrovaného eluátu těžkých kovů, zejména uranu

1

Vynález se týká způsobu přípravy koncentrovaného eluátu těžkých kovů, zejména uranu, po předchozím zpracování primárního výluhu těžkého kovu, které je provedeno ionexovou sorpcí na silně bázičických ionexových pryskyřicích.

Při hydrometalurgickém zpracování rud, zejména uranových, se získává těžký kov postupnými operacemi sorpce z primárního výluhu na silně bázičických anexech, eluce roztoky minerálních kyselin nebo jejich solí, srážení a další zpracování eluátu na chemický koncentrát.

Eluáty z některých primárních výluhů obsahují v litru pouze jednotky gramů uranu a asi 1 až 2 moly volné kyseliny nebo soli. Srážení uranu z takovýchto roztoků je spojeno s řadou nepříznivých vlivů, například zpracování velkých objemů kapalin a suspenzí, vysokou spotřebou chemikálií, špatnými sedimentačními vlastnostmi, poměrně nízkým obsahem uranu v koncentráte. Byly navrženy způsoby koncentrování eluátů těžkých kovů, které uvedené nedostatky z větší části odstraňují. Jsou však spojeny s použitím dvou různých ionexových pryskyřic, silně bázičické při první sorpci a slabě kyselé při druhé sorpci a nepřinášejí úsporu na chemikáliích, neboť eluát ze silně bázičické pryskyřice je nutno zneutrazlovat, aby mohl být opracován slabě kyselou pryskyřicí.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob přípravy koncentrovaného eluátu těžkých kovů, zejména uranu, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že nasycená silně bázičická

201 270

ionexová pryskyřice se podrobí mezioperační regeneraci elučním činidlem těžkého kovu. Takto získaným eluátem se obohatí primární výluh těžkého kovu, načež se provede závěrečná sorpce těžkého kovu z obohaceného výluhu na anexových pryskyřicích. Po ní se nasycená ionexová pryskyřice podrobí závěrečné eluci elučním činidlem těžkého kovu, načež se konečný eluát podrobí srážení, filtraci a sušení. Mezioperační regenerace se může provádět takovým elučním činidlem, které je současně složkou primárního výluhu těžkého kovu. Závěrečná eluce ionexové pryskyřice po závěrečné sorpci z obohaceného výluhu se může provádět elučním činidlem, majícím ve srovnání s předcházejícími činidly vyšší eluční schopnost.

Způsob podle vynálezu umožňuje několikanásobně zvýšit koncentraci těžkého kovu v eluátu ze silně bazických anexů a tím zvýhodnit jeho další zpracování na chemický koncentrát, neboť se zmenší objemy zpracovávaných roztoků a suspenzí, zvýší čistota produktů, zlepši se fyzikálně chemické vlastnosti s ohledem na další zpracování, přičemž se sníží spotřeba chemikálií a energie. S ohledem na pomalejší kinetiku mezioperační regenerace je nutno zvýšit objem ionexové pryskyřice. Sorpční odpady z primárního i obohaceného výluhu se použijí znovu k loužení rudy. Mezioperační regenerační činidlo je využito v loužicím procesu, účinné eluční činidlo ze závěrečné eluce se do loužicího procesu dostává jen ve značně omezeném množství.

Způsob podle vynálezu je možno aplikovat při dosavadním stavu techniky přijatím technických opatření, kterými se změní dosavadní technologický postup. Primární výluh se rozdělí na dva nestejně velké díly $v_1 > v_2$, případně se připraví dva výluhy s různými koncentracemi těžkého kovu $c_1 < c_2$. Větší podíl výluhu v_1 se zpracuje bez úpravy sorpcí. Nasycená ionexová pryskyřice se podrobí mezioperační regeneraci, s výhodou elučním činidlem, které je současně složkou primárního výluhu těžkého kovu. Získaný slabý eluát o objemu v_3 s koncentrací c_3 těžkého kovu se přidá k podílu v_2 primárního výluhu, přičemž platí, že $v_2 > v_3$, $c_2 < c_3$. Upravený výluh se zpracuje závěrečnou sorpcí, při které se docílí vyšší nasycení ionexové pryskyřice těžkým kovem, než z primárního výluhu těžkého kovu. Takto nasycená ionexová pryskyřice se opracuje v závěrečné eluci činidlem, s výhodou více účinným. Tím se získá koncentrovaný konečný eluát o objemu v_4 s koncentrací c_4 , pro nějž platí, že $v_3 > v_4$, $c_3 < c_4$. Koncentrovaný konečný eluát se zpracovává dále srážením, filtrací a sušením. Sorpční odpady v_1 a $(v_2 + v_3)$ se použijí k přípravě loužicího roztoku, s výhodou dvou roztoků o různém složení. Postup závěrečné sorpce se od původní sorpce primárního výluhu liší jen svými technologickými parametry, které je nutno případ od případu upravit. Optimalizačním výpočtem je možno stanovit nejvýhodnější objemy zpracovávaných roztoků.

Způsob podle vynálezu blíže dekresluji dva následující příklady.

Příklad 1

Modelový primární výluh, obsahující 70 mg/l U a 28 g/l H_2SO_4 , se propouští přes kolonku s ionexovou pryskyřicí rychlostí 3 objemy roztoku na 1 objem pryskyřice za hodinu, pokud

koncentrace U v sorpčním odpadu není vyšší než 10 mg/l U. Nasycená ionexová pryskyřice v kolonce se podrobí mezioperační regeneraci kyselinou sírovou 150 g/l H_2SO_4 při průtoku 1 objemu regeneračního činidla na 1 objem pryskyřice za hodinu. Získaný slabý eluát, obsahující 1,6 g/l U a 115 g/l H_2SO_4 se přidá k modelovému primárnímu výluhu, takže vznikne upravený výluh, obsahující 296 mg/l U a 40 g/l H_2SO_4 . Tento upravený výluh se zpracuje závěrečnou sorpcí na kolonce s ionexovou pryskyřicí při průtoku 2 objemů na 1 objem pryskyřice za hodinu, pokud koncentrace U v sorpčním odpadu není vyšší než 20 mg/l U. Nasycená ionexová pryskyřice se opracuje v závěrečné eluci roztokem 1 M NH_4NO_3 + 0,1 M HNO_3 . Tím se získá koncentrovaný konečný eluát, obsahující více než 8 g/l U.

Příklad 2

10 000 m³ primárního výluhu se rozdělí na 8 200 m³ výluhu I a 1 800 m³ výluhu II. Výluh I se zpracuje obvyklým způsobem sorpcí na ionexových kolonách. Regenerací ionexu nasyceného průchodem výluhu I se získá 350 m³ mezioperačního regenerátu, jenž se přidá k výluhu II. Upravený výluh II se rovněž zpracuje sorpcí na ionexových kolonách, obsahujících stejný typ ionexu. Závěrečnou eluci nasyceného ionexu se získá 60 m³ konečného eluátu.

Způsob podle vynálezu je určen zejména pro přípravu koncentrovaného eluátu uranu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přípravy koncentrovaného eluátu těžkých kovů, zejména uranu, po zpracování primárního výluhu těžkého kovu, které je provedeno ionexovou sorpcí na silně bazických ionexových pryskyřicích, vyznačujících se tím, že nasycená silně bazická ionexová pryskyřice se podrobí mezioperační regeneraci elučním činidlem těžkého kovu, takto získaným eluátem se obohatí primární výluh těžkého kovu, načež se provede závěrečná sorpce těžkého kovu z obohaceného výluhu na anexových pryskyřicích, po níž se nasycená ionexová pryskyřice podrobí závěrečné eluci elučním činidlem těžkého kovu, načež se konečný eluát podrobí srážení, filtraci a sušení.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezioperační regenerace se provádí takovým elučním činidlem, které je současně složkou primárního výluhu těžkého kovu.
3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že závěrečná eluce ionexové pryskyřice po závěrečné sorpcí z obohaceného výluhu těžkého kovu se provádí elučním činidlem, majícím ve srovnání s předcházejícími činidly vyšší eluční schopnost.