



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263 243

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 03 87
(21) PV 1429-87.C

(51) Int. Cl.⁴
B 01 J 49/00

(40) Zveřejněno 16 09 88
(45) Vydáno 24.4.1990

(75)
Autor vynálezu

KŘEPELKA JAN ing., ČESKÉ BUDĚJOVICE,
FIALA MILAN ing., ZLIV

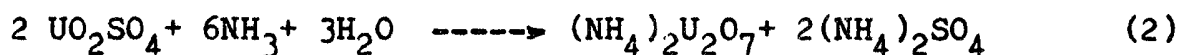
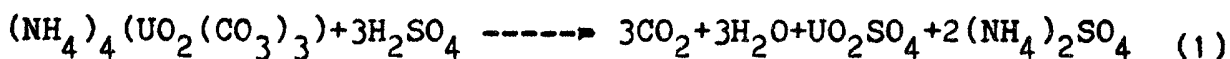
(54)

Způsob přípravy elučního roztoku pro regeneraci
silně bázičkových ionexů

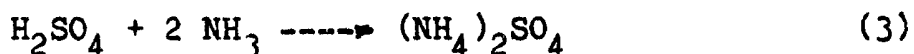
Řešení se týká způsobu přípravy elučního roztoku pro regeneraci silně bázičkových anexů pyridinového typu nebo anexů na bázi divinylbenzenu, nasycených uranem při hydrometalurgickém zpracování uranových rud. U roztoku získaného po eluci ionexu se nejdříve upraví na pH nezbytně nutnou hodnotu pro rozrušení uranyltrikarbonátového komplexu, což je pH 3,0 až 4,5. Potom se do roztoku získaného po vysrážení a odstranění sraženiny přidá síran amonný z odpadní produkce a uhličitán sodný v množství odpovídajícím celkové koncentraci síranového iontu 90 až 180 g/l a obsahu uhličitánu 4 až 40 g/l. Takto připravený eluční roztok se pak použije znovu pro regeneraci ionexu.

Vynález se týká způsobu přípravy elučního roztoku pro regeneraci silně bázičkých ionexů pyridinového typu nebo ionexů na bázi divinylbenzenu, nasycených uranem při hydrometallurgickém zpracování uranových rud.

Regenerace silně bázičkého ionexu nasyceného uranem je v podmínkách síranokarbonátové alkalické eluce prováděna zpravidla roztokem obsahujícím směs síranu sodného a amonného, zalkalizovanou uhličitánem sodným, případně uhličitánem amonným či směsí těchto uhličitánů, včetně zhydrolyzovaných forem těchto uhličitánů. Získaný eluát z regenerace je obohacen uranem, který je přítomen ve formě uranyltrikarbonátového komplexu $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3^{4-}$. V eluátu je koncentrace složky síranů snížena o ztráty síranového iontu vzniklé v důsledku iontové výměny a v důsledku dalších ztrát solí, vzniklých například při manipulaci s ionexem v okruhu regenerace. Uran z roztoku je získáván v podobě sraženiny, a to tak, že uranyltrikarbonátový iont je nejprve rozrušen koncentrovanou kyselinou sírovou podle rovnice (1) a pak je roztok srážen plyným čpavkem podle rovnice (2).



Z obou uvedených rovnic (1) a (2) vyplývá, že těmito operacemi je současně do roztoku doplňován deficit síranového iontu a to ve formě síranu amonného. Protože ztráty síranového iontu v regeneraci zpravidla převyšují množství síranového iontu doplňovaného oběma uvedenými reakcemi, je nutné síranový iont do roztoku doplnit jinou operací na technologicky účinnou úroveň. V praxi se dosud postupuje tak, že síranový iont je doplňován podle rovnice (3) přímou neutralizací eluátu okyseleného kyselinou sírovou plyným čpavkem. Obvykle se postupuje



tím způsobem, že podkyselení eluátu podle rovnice (1) je prováděno při nižším pH, než vyžaduje technologie rozrušení uranyltrikarbonátového komplexu, to je při nižším pH než 3 až 4. Uranová sraženina je po vysrážení čpavkem pak odstraněna z roztoku sedimentací, či filtrací a vyčrepený roztok je vracen na přípravu elučního činidla pro regeneraci ionexu. Před tím je část vzniklé objemové nadbilance obvykle vypouštěna mimo okruh regenerace. Ztráty síranového iontu vznikají také v důsledku vlhkosti odťahované ze systému s odváděnou urenovou sraženinou. Regenerační činidlo je připravováno přidáním uhličitanu sodného či amonného nebo jejich směsí do recyklovaného síranového roztoku.

Nevýhodou tohoto postupu je skutečnost, že technologicky nutná koncentrace složky síranového iontu je vytvářena v operaci srážení, tedy mimo proces přípravy a bezprostřední aplikace elučního činidla a tedy se značnou časovou prodlevou. Logickým důsledkem je rozptyl v koncentraci síranového iontu ve vstupu do regenerace, což ovlivňuje operativnost řízení procesu. Další nevýhodou je nákladná příprava části síranu amonného podle rovnice (3) z koncentrované kyseliny sírové a čpavku, přičemž je část objemu s technologickou úrovní koncentrace složky síranového iontu vypouštěna často jako nadbilance, aniž by se účastnila jakkoli aktivně technologického procesu a nebo je odťahována v plné koncentraci síranů s vlhkostí uranové sraženiny mimo systém. Zvýšená solnost uranového koncentrátu současně ovlivňuje nepříznivě jeho kvalitu.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob přípravy elučního roztoku pro regeneraci silně bázičských ionexů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se nejdříve pH roztoku získaného po eluci ionexu upraví na nezbytně nutnou hodnotu pro rozrušení přítomného uranyltrikarbonátového komplexu, což je pH 3,0 až 4,5. Potom se do roztoku získaného po vysrážení a odstranění sraženiny přidá síran amonný z odpadní produkce a uhličitán sodný v množství odpovídajícím celkové koncentraci síranového iontu 90 až 180 g/l a obsahu uhličitanu 4 až 40 g/l, načež se takto připravený eluční roztok použije znovu pro regeneraci ionexu.

Při provádění způsobu podle vynálezu je proces rozrušení

uranyltrikarbonátového komplexu veden v optimálním technologickém režimu tak, aby v dalším bylo zaručeno vysrážení přítomného uranu z roztoků, to znamená při pH v rozmezí hodnot 3,0 až 4,5. Koncentrace síranového iontu je upravena na technologicky účinnou úroveň až po odpuštění objemové nadbílance, v operaci přípravy elučního činidla, a to tak, že do roztoku je dávkován v potřebném množství odpadní síran amonný. V praxi se postupuje například tak, že pevný síran amonný z odpadní produkce je dávkován přímo, například pneumaticky, do roztoku při přípravě elučního činidla a nebo je připraven z nadbílance-
ního roztoku koncentrovanější zásobní roztok síranu amonného z odpadní produkce, a ten je pak dávkován objemově do roztoku při přípravě elučního činidla. Síran amonný z odpadní produkce může být dávkován také do zásobního roztoku sody, připravovaného z nadbílance-
ního roztoku. Toto uspořádání umožňuje snížit ztrátu síranového iontu v operaci regenerace - srážení při zpracování uranových rud a zajistit podmínky optimálního technologického režimu v přípravě elučního činidla. Protože je současně síranový iont připravován z produktů odpadní produkce, dochází tak ke snížení spotřeby primárních chemikálií - kyseliny sírové a čpavku.

Příklad 1

Do roztoku získaného po eluci uranem nasyceného ionexu s obsahem 110 g/l SO_4^{2-} iontu ve formě směsi síranů amonných a sodných je přidána koncentrovaná kyselina sírová na konečné pH 3,0 až 4,0 a z roztoku je odstraněn oxid uhličitý, unikající při rozkladu přítomných uhličitánů a uranyltrikarbonátového komplexu. Do takto získaného roztoku byl přiváděn plynný čpavek a vysrážena uranová sraženina při pH roztoku 7,0 až 7,2. Vzniklá sraženina byla odstraněna sedimentací a do vyčeřeného roztoku byl přidán pevný síran amonný z odpadní produkce a uhličitán sodný tak, aby celková koncentrace síranového iontu činila 140 g/l a obsah uhličitánu 10 g/l. Tímto roztokem byla provedena regenerace nasyceného ionexu s účinností 98 %. Ze získaného eluátu byl odstraněn uran v podobě uranové sraženiny a roztok byl po dalším doplnění složky síranů a uhličitánů použit pro další eluční cyklus. Bylo dosaženo opět regenerační účinnosti 98 % a zjištěno, že tímto postupem je možno provádět libovolné množství cyklů a ověřeno, že cykly možno

bez omezení opakovat.

Příklad 2

263 243

Do části roztoku získaného po separaci kovu jako v příkladu 1 byl přidán pevný síran amonný z odpadní produkce tak, aby celková koncentrace síranového iontu činila 450 g/l. Část takto připraveného roztoku byla použita při úpravě koncentrace síranového iontu v elučním činidle, které bylo rovněž připraveno z roztoku získaného po separaci uranové sraženiny, ve kterém byla upravena koncentrace uhličitenu na 5 g/l. Množství přidávaného roztoku bylo takové, aby celková koncentrace síranového iontu v připravovaném elučním činidle byla 145 g/l. Tímto roztokem byla provedena regenerace nasyceného ionexu uranem s účinností 98 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

263 243

1. Způsob přípravy elučního roztoku pro regeneraci silně bázičických ionexů pyridinového typu nebo anexů na bázi di/vinylbenzenu nasycených uranem při hydrometalurgickém zpracování uranových rud, vyznačený tím, že se nejdříve pH roztoku získaného po eluci ionexu upraví na nezbytně nutnou hodnotu pro rozrušení přítomného uranyltrikarbonátového komplexu, což je 3,0 až 4,5 a potom se do roztoku získaného po vysrážení a odstranění sraženiny přidá síran amonný z odpadní produkce a uhličitán sodný v množství odpovídajícím celkové koncentraci síranového iontu 90 až 180 g/l a obsahu uhličitánu 4 až 40 g/l, načež se připravený eluční roztok použije znovu pro regeneraci ionexu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že do elučního roztoku se dávkuje přímo pevný síran amonný z odpadní produkce v množství odpovídajícím celkové koncentraci 90 až 180 g/l přítomného síranového iontu v roztoku.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se do části roztoku po separaci kovu přidá pevný síran amonný z odpadní produkce a připraví se zásobní roztok o koncentraci 200 až 600 g/l síranového iontu, kterým se upravuje v elučním roztoku celková koncentrace síranů až do hodnoty 180 g/l.

4. Způsob podle bodu 3, vyznačený tím, že se v části roztoku s příměsí pevného síranu amonného z odpadní produkce rozpustí pevný uhličitán sodný v množství 50 až 350 g/l a roztok se použije pro přípravu elučního roztoku.