



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 803

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 11 85
(21) PV 8409-85

(51) Int. Cl.⁴
B 01 J 41/08

(40) Zveřejněno 11 06 87
(45) Vydáno 01 05 89

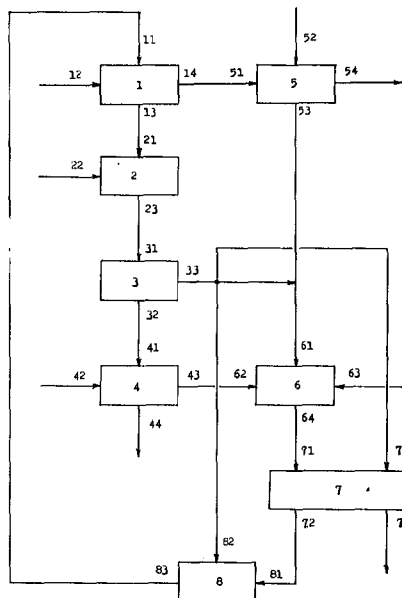
(75)
Autor vynálezu

PAROBEK PAVEL ing., LIBEREC,
BALOUN STANISLAV ing., MIMOŇ,
PLEVAČ STANISLAV ing., ČESKÁ LÍPA

(54)

Způsob snížení koncentrace vodíkových iontů v kyselém aniontovém eluátu a zapojení k provádění tohoto způsobu

Zapojení obsahuje alespoň jednu iontovou kolonu a alespoň jeden zásobník, které jsou zařazeny do technologické linky pro provádění eluce kovů a tvoří první a druhý stupeň přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, mezi nimiž je zapojen sorpčně-eluční stupeň separace vodíkových iontů na katexu. Příprava kyselého aniontového elučního roztoku se rozdělí na dva stupně. Do prvního stupně se přivádí kyselina a část roztoku pro přípravu kyselého aniontového elučního roztoku. Výsledný obohacený kyselý aniontový eluční roztok se vede na katex, kde se v něm sníží koncentrace vodíkových iontů, načež se zavádí do druhého stupně, kde se smísí se zbývající částí roztoku.



Vynález se týká způsobu snížení koncentrace vodíkových iontů v kyselém aniontovém eluátu, vznikajícím při separaci uranu, případně jiných kovů a zapojení k provádění tohoto způsobu, které obsahuje alespoň jednu ionaxovou kolonu s alespoň jeden zásobník a které jsou zařazeny do technologické linky pro provádění eluce uranu, případně jiných kovů.

Při eluci uranu, případně jiných kovů, z anexů elučním roztokem obsahujícím kyselinu dochází k sorpci aniontů této kyseliny na anex, přičemž v získaném aniontovém eluátu zůstávají vodíkové ionty, které při srážení uranu, případně iontů jiných kovů, jsou významným zdrojem nákladů na neutralizační činidlo.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje způsob snižování koncentrace vodíkových iontů z kyselého aniontového eluátu podle vynálezu. Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v rozdělení přípravy aniontového elučního roztoku do dvou stupňů. Do prvního stupně se přivede používaná kyselina a část roztoku, který slouží k přípravě kyselého aniontového elučního roztoku. Tím se získá obohacený kyselý aniontový eluční roztok, který se nejdříve vede přes katex, přičemž dojde ke snížení koncentrace vodíkových iontů. Takto upravený obohacený kyselý aniontový eluční roztok se zavede do druhého stupně, kde se smísí se zbývajícím částí roztoku určeného k přípravě kyselého aniontového elučního roztoku. Katex nasorbovaný vodíkovými ionty se eluuje a promývá s výhodou nadbilančním roztokem z elučně srážecího okruhu.

Podstata zapojení podle vynálezu, které je zařazeno do technologického procesu eluce uranu a které lze zapojit v kontinuálním nebo diskontinuálním uspořádání, spočívá v tom, že je tvořeno prvním a druhým stupněm přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, mezi nimiž je zapojen sorpčně eluční

stupeň separace vodíkových iontů na katexu. První stupeň přípravy aniontového kyselého elučního roztoku je opatřen třetím vstupem pro přívod kyseliny a je svým prvním vstupem spojen s prvním výstupem promývky anexu. Svým druhým vstupem je první stupeň přípravy aniontového kyselého elučního roztoku spojen s prvním výstupem promývky sraženiny a svým výstupem je napojen na první vstup sorpčně-elučního stupně separace vodíkových iontů na katexu, jehož první výstup je spojen s prvním vstupem druhého stupně přípravy aniontového kyselého elučního roztoku. Výstup druhého stupně přípravy aniontového kyselého elučního roztoku je napojen na první vstup eluce anexu a jeho druhý vstup je spojen s druhým výstupem filtrace. Druhý výstup filtrace je dále spojen s druhým vstupem sorpčně-elučního stupně a případně s prvním vstupem prvního stupně přípravy aniontového kyselého elučního roztoku.

Snížením koncentrace vodíkových iontů v kyselém aniontovém eluátu způsobem podle vynálezu se docílí snížení spotřeby neutralizačního činidla, případně, pokud nadbilanční roztok z elučně srážecího okruhu je zdrojem nežádoucí solnosti v jiné technologické operaci, zlepšení technologických podmínek této operace. Například při podzemním loužení uranových rud mohou NH_4^+ ionty způsobovat kolmatační efekty v důsledku vypadávání tak zvaných kamenců $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ a nebo komplikovat čištění nadbilančních roztoků před vypuštěním do vodoteče.

Na přiloženém výkresu je znázorněno schéma technologické linky pro provádění eluce uranu. Na obr. 1 je zobrazena tato technologická linka se zařazením zapojení na snižování koncentrace vodíkových iontů v aniontovém kyselém eluátu. Na obr. 2 je zobrazen sorpčně eluční stupeň, v němž je použito promývky katexu.

Zapojení podle vynálezu sestává z prvního stupně 6 přípravy aniontového elučního roztoku, z druhého stupně 8 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku a ze sorpčně elučního stupně 7 separace vodíkových iontů na katexu a obsahuje alespoň jednu ionexovou kolonu a alespoň jeden zásobník. První stupeň 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, který je opatřen třetím vstupem 63 pro přívod kyseliny, je svým prvním vstupem 61 spojen s prvním výstupem 53 promývky

anexu 5 a svým druhým vstupem 62 je spojen s prvním výstupem 43 promývky sraženiny 4. Výstup 64 prvního stupně 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku je spojen s prvním vstupem 71 sorpčně-elučního stupně 7 separace vodíkových iontů na katexu opatřeného druhým výstupem 74 pro odvod kyselého kationtového eluátu, který se používá k jiným technologickým účelům, například k loužení uranu nebo jiného kovu. První výstup 72 sorpčně-elučního stupně 7 je spojen s prvním vstupem 81 druhého stupně 8 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku. Výstup 83 druhého stupně 8 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku je napojen na první vstup 11 eluce anexu 1 opatřeného druhým vstupem 12 pro přívod anexu a spojeného druhým výstupem 14 s prvním vstupem 51 promývky anexu 5, opatřené druhým vstupem 52 pro přívod promývací vody a druhým výstupem 54 pro odvod anexu. První výstup 13 eluce anexu 1 je spojen s prvním vstupem 21 srážení 2, opatřeného druhým vstupem 22 pro přívod srážecího činidla a spojeného výstupem 23 s prvním vstupem 31 filtrace 3, jejíž druhý výstup 33 je spojen s druhým vstupem 82 druhého stupně 8 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku. Druhý výstup 33 filtrace 3 je dále spojen s druhým vstupem 73 sorpčně-elučního stupně 7 a případně i s prvním vstupem 61 prvního stupně 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku. První výstup 32 filtrace 3 je spojen s prvním vstupem 41 promývky sraženiny 4, opatřené druhým vstupem 42 pro přívod promývkové vody a druhým výstupem 44 pro odvod pevné fáze. V případě promývání katexu nasorbovaného vodíkovými ionty, jak je patrné z obr. 2, je sorpčně-eluční stupeň 7 vybaven třetím vstupem 75 spojeným s prvním výstupem 43 promývky sraženiny, s prvním výstupem 53 promývky anexu 5 a případně s druhým výstupem 33 filtrace 3. Dále je sorpčně eluční stupeň 7 třetím výstupem 76 spojen s prvním vstupem 61 prvního stupně 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku. Při kontinuálním uspořádání ionexových kolon je sorpčně eluční stupeň 7 doplněn promývacím zařízením katexu nasorbovaného vodíkovými ionty.

Do prvního stupně 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku se třetím vstupem 63 přivede používaná kyselina, například kyselina sírová, dusičná, chlorovodíková a podobně, jejíž aniont se používá při eluci uranu, či jiného kovu z anexu. Zde se smísením kyseliny s roztokem přiváděným prvním

vstupem 61 z promývky anexu 5 a s roztokem přiváděným druhým vstupem 62 z promývky sraženiny 4, případně s filtrátem přiváděným prvním vstupem 61 z filtrace 3, získá obohacený kyselý aniontový eluční roztok, který se výstupem 64 odvádí na první vstup 71 sorpčně-elučního stupně 7. Výměnou vodíkových iontů za vhodný kationt, například K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^+ , nejlépe stejný kationt, jako v používaném neutralizačním činidle, se získá obohacený kyselý aniontový eluát se sníženou koncentrací vodíkových iontů, který se z prvního výstupu 72 sorpčně-elučního stupně 7 vede na první vstup 81 druhého stupně 8 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, kde se přidáním filtrátu, přiváděného druhým vstupem 82 z druhého výstupu 33 filtrace 3, připraví kyselý aniontový eluční roztok, který se odvádí výstupem 83 na první vstup 11 eluce anexu 1, kde probíhá eluce uranu nebo iontu jiného kovu z anexu přiváděného druhým vstupem 12. Ze získaného kyselého aniontového eluátu, odcházejícího z eluce anexu 1 na první vstup 21 operace srážení 2, je vhodným činidlem, například louhem sodným, draselným, vápenatým, hořečnatým, čpavkem a podobně, přiváděným druhým vstupem 22, vyloučena sraženina obsahující uran, případně jiný kov. Suspenze sraženiny je z výstupu 23 srážení 2 vedena na vstup 31 filtrace 3, kde je oddělena pevná fáze a získaný filtrát je rozdělen na dvě, případně na tři části a první část je vedena do druhého stupně 8 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, druhá část představuje nadbilanci elučně srážecího okruhu a třetí část může být případně využita pro přípravu obohaceného kyselého aniontového elučního roztoku v prvním stupni 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku.

Jestliže se při přípravě elučního roztoku použije promývky katexu nasorbovaného vodíkovými ionty, pak se na třetí vstup 75 sorpčně-elučního stupně 7 přivádí promývací roztok z prvního výstupu 43 promývky sraženiny 4, dále promývací roztok z prvního výstupu 53 promývky anexu 5 a případně filtrát z druhého výstupu 33 filtrace 3. Roztok z promývky katexu se ze sorpčně-elučního stupně 7 odvádí třetím výstupem 76 na první vstup 61 prvního stupně 6 přípravy aniontového kyselého elučního roztoku.

Příklad

254 803

Roztok obsahující 160 g kyseliny dusičné na litr, 30 g dusičnanu sodného na litr a 220 g síranu sodného na litr se čerpal na laboratorní kolonku naplněnou silně kyselým katexem. Po nasycení katexu vodíkovými ionty byla provedena eluce síranem sodným o koncentraci 260 g/l. Byl získán roztok obsahující 1,3 g H^+ /l. V případě, že roztok síranu sodného představuje nadbilanční roztok odváděný z elučně srážecího okruhu, se koncentrace vodíkových iontů v roztoku, používaném pro eluci uranu, případně jiných, zejména těžkých kovů, z ionexu sníží o jednu třetinu, to znamená, že se sníží o jednu třetinu i spotřeba neutralizačního činidla na neutralizaci vodíkových iontů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

254 803

1. Způsob snížení koncentrace vodíkových iontů v kyselém aniontovém eluátu, který vzniká při separaci uranu, popřípadě jiných kovů, při níž je využito operací eluce anexu, srážení, filtrace, promývky sraženiny a promývky anexu, vyznačený tím, že se příprava kyselého aniontového elučního roztoku rozdělí na dva stupně, přičemž se kyselina a část roztoku pro přípravu kyselého aniontového elučního roztoku přivede do prvního stupně, kde se získá obohacený kyselý aniontový eluční roztok, který se nejdříve vede přes katex za účelem snížení koncentrace vodíkových iontů a potom se zavede do druhého stupně, kde se smísí se zbývající částí roztoku určeného pro přípravu kyselého aniontového elučního roztoku.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že katex s nasorbovanými vodíkovými ionty se eluuje a promývá s výhodou nadbilančním roztokem z elučně srážecího okruhu.

3. Zapojení k provádění způsobu podle bodů 1 a 2, zařazené do technologické linky pro provádění eluce uranu, které obsahuje alespoň jednu ionexovou kolonu a alespoň jeden zásobník v diskontinuálním nebo kontinuálním uspořádání, vyznačené tím, že je tvořeno prvním stupněm (6) a druhým stupněm (8) přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, mezi nimiž je zapojen sorpčně-eluční stupeň (7) separace vodíkových iontů na katexu, přičemž první stupeň (6) přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, opatřený třetím vstupem (63) pro přívod kyseliny, je svým prvním vstupem (61) spojen s prvním výstupem (53) promývky anexu (5), svým druhým vstupem (62) s prvním výstupem (43) promývky sraženiny (4), zatímco výstup (64) prvního stupně (6) přípravy aniontového kyselého elučního roztoku je spojen s prvním vstupem (71) sorpčně-elučního stupně (7) separace vodíkových iontů na katexu, jehož první výstup (72) je spojen s prvním vstupem (81) druhého stupně (8) přípravy aniontového kyselého elučního roztoku, jehož výstup (83) je napojen na první vstup (11) eluce anexu (1) a jehož druhý vstup (82) je spojen s druhým výstupem (33) filtrace (3), přičemž druhý výstup (33) filtrace (3) je dále

spojen s druhým vstupem (73) sorpčně elučního stupně (7) a případně s prvním vstupem (61) prvního stupně (6) přípravy aniontového kyselého elučního roztoku.

4. Zapojení podle bodu 3, vyznačené tím, že v případě promývání katexu nasorbovaného vodíkovými ionty je sorpčně eluční stupeň (7) opatřen třetím vstupem (75) a třetím výstupem (76), přičemž třetí vstup (75) je spojen s prvním výstupem (43) promývky sraženiny (4), s prvním výstupem (53) promývky anexu (5), případně s druhým výstupem (33) filtrace (3) a třetí výstup (76) sorpčně elučního stupně (7) je spojen s prvním vstupem (61) prvního stupně (6) přípravy aniontového kyselého elučního roztoku.

2 výkresy