



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205844

(11)

(B₁)

(22) Přihlášeno 28 03 79

(21) (PV 252-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno

(51) Int. Cl.³

B 01 J 49/00

(75)

Autor vynálezu

ŠEBESTA FERDINAND ing. CSc.,
ŠTAMBERG KAREL ing. CSc. a
SEDLÁČEK JOSEF ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob úpravy regenerátu, získaného po regeneraci měniče kationtů nasyceného radiem

Vynález se týká způsobu úpravy regenerátu, získaného po regeneraci měniče kationtů nasyceného radiem.

Při čištění vod od radia, odpadajících zejména při těžbě a zpracování radioaktivních surovin, pomocí měničů kationtů se tyto po skončení sorpční operace regenerují, a to zejména roztokem chloridu sodného. Při regeneraci se spolu s radiem desorbují především kationty vápenaté a hořečnaté, které se v průběhu sorpce na měniči kationtů rovněž zachycují.

Nejčastěji dosud používané sorbenty jsou silně kyselé měniče kationtů styren-divinylbenzenového typu.

Měniče kationtů současně s radiem sorbují i ostatní přítomné kationty, a to úměrně ku své koncentraci a afinitě k ionexu. Především se sorbují vápník a hořčík, a to v takové míře, že po skončení sorpční operace je ionex prakticky v $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ formě proto, že koncentrace radia v čistěné vodě je výrazně nižší, okolo 10^{-12}M , ve srovnání s koncentrací vápníku a hořčíku, která se pohybuje okolo 10^{-3}M . Katex, obsahující radium, se zpravidla regeneruje koncentrovaným roztokem chloridu sodného o koncentraci cca 4 M NaCl.

Regenerát, obsahující desorbované kationty, se dekontaminuje od radia a poté se vypouští. Jako regenerační roztok je znám rovněž chlorid vápenatý o koncentraci cca 1 M. Tento roztok je sice relativně účinnějším či-

nidlem pro desorpci stopových množství radia z katexu než chlorid sodný, avšak z ekonomického hlediska a i proto, že Ca^{2+} forma katexu je méně účinná pro sorpci radia, je činidlem méně vhodným. Použití koncentrovaného roztoku chloridu sodného je spojeno s některými těžkostmi, a to, nutnost vypouštět značná množství koncentrovaných roztoků do vodoteče. Významná je i ekonomická nevýhodnost, související s náklady na regenerační operaci a likvidaci eluátu.

Uvedené nedostatky řeší způsob úpravy kationtů nasyceného radiem s použitím sekaotontů nasyceného radiem s použitím selektivních sorbentů nebo postupů spolusrážení radia podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se regenerát obsahující soli alkalických kovů alkalických zemin, jako jsou chloridy a dusičnany, o koncentraci 0,001 M až 6 M a obsahující rovněž kationty desorbované z kationtů, zvláště pak kationty vápenaté, hořečnaté a radnaté, opakovaně zbavuje radia, načež se doplňují ztráty kationtů alkalických kovů a alkalických zemin a regenerát se opakovaně recykluje zpět k regeneraci měniče kationtů.

U regenerátu je možná úprava koncentrace vodíkových iontů minerální kyselinou, výhodně pak kyselinou chlorovodíkovou na hodnotu koncentrace 0,001 až 1 M.

Podle dalšího provedení se recyklace regenerátu při výchozím složení regeneračního činidla v rozmezí 3,5 až 4,5 M NaCl opa-

kovaně provádí až do dosažení stacionárního stavu regeneračního procesu a složení recyklovaného regenerátu je v rozmezí 2,8 až 3,6 M NaCl + 0,35 až 0,45 (CaCl₂ + MgCl₂).

Předností vynálezu je zejména to, že radium lze účinně desorbovat z katexu nejen roztokem chloridu vápenatého, nebo koncentrovaným okyseleným roztokem chloridu sodného, ale i směsnými roztoky chloridu sodného a chloridu vápenatého, resp. chloridu sodného, chloridu vápenatého a chloridu hořečnatého.

Směsné roztoky, pokud nepřekročí koncentrace Ca²⁺ kationtu, resp. Ca²⁺ + Mg²⁺ kationtů v regenerovaném katexu hodnotu cca 0,5 jeho celkové kapacity, jsou relativně lepšími roztoky k regeneraci, než samotné roztoky chloridu vápenatého, neboť sorpční vlastnosti regenerovaného katexu pro radium jsou výhodnější.

Radium je možné z regenerátu odstranit s dostatečnou účinností, aniž by se významněji narušilo složení regenerátu, například s použitím vhodných selektivních sorbentů radia nebo aplikací postupů, využívajících spolusrázení radia s některými málo rozpustnými sloučeninami.

Regenerátor zbavený radia lze prakticky kvantitativně vracet k regeneraci katexu a před dalším použitím je vhodné pouze upravit jeho kyselost dodáním minerální kyseliny a doplnit ztráty regenerátu přidáním původního regeneračního roztoku chloridu sodného.

Vynález je blíže objasněn v následujícím příkladu jeho použití.

Příklad

Sorbent, silně kyselý katex, se umístí v zařízení kolonového typu a kontaktuje se s čistěnou cenomanskou vodou. Po překročení povolené průnikové koncentrace radia v čistěné vodě se sorbent regeneruje 4M roztokem chloridu sodného, okyseleným kyselinou chlorovodíkovou na pH ~ 1, a to cca 6 až 10 objemy na objem sorbentu. Regenerát se zbaví radia sorpcí na sorbentu na bázi aktivovaného síranu barnatého a polyakrylonitrilu a vede do zásobní nádrže regeneračního činidla. Zde se upraví kyselost a přidáním vody a chloridu sodného se vyrovnají ztráty, ke kterým došlo v průběhu jednotlivých dílčích operací. Tím je dokončena úprava regenerátu a lze jej použít opět k regeneraci. Pokud jsou ztráty regenerátu přibližně 1 objem na objem sorbentu, potom ve stacionárním stavu se získá regenerační činidlo přibližně optimálního složení, tj. v rozmezí 3,2 až 3,4M NaCl + 0,4 až 0,3M CaCl₂. Stacionárního stavu se dosáhne po 10 až 14 sorpčně-regeneračních cyklech.

Způsobem regenerace podle vynálezu se dosáhne vyšší efektivity celého čistícího procesu, tj. snížení spotřeby regeneračního činidla, snížení nákladů na regenerační činidlo při zachování nebo i zlepšení účinnosti primární sorpce radia z čistěných vod, snížení nákladů na likvidaci regenerátu a snížení investičních nákladů, v důsledku potřeby menšího počtu nádrží na regenerát u nově budovaných čistících zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob úpravy regenerátu získaného po regeneraci měniče kationtů nasyceného radia s použitím selektivních sorbentů nebo postupů spolusrázení radia vyznačený tím, že se regenerát obsahující sole alkalických kovů a kovů alkalických zemin, jako jsou chloridy a dusičnany, o koncentraci 0,001 M až 6 M a obsahující rovněž kationty desorbované z měniče kationtů, zvláště pak kationty vápenaté, hořečnaté a radnaté, opakovaně zbavuje radia, načež se doplňují ztráty kationtů alkalických kovů a alkalických zemin a regenerát se opakovaně recykluje zpět k regeneraci měniče kationtů.
2. Způsob úpravy regenerátu podle bodu 1, vyznačující se tím, že se u regenerátu upravuje koncentrace vodíkových iontů minerální kyselinou, výhodně kyselinou chlorovodíkovou na hodnotu koncentrace 0,001 M až 1 M.
3. Způsob úpravy regenerátu podle bodů 1 a 2 vyznačující se tím, že se recyklace regenerátu při výchozím složení regeneračního činidla v rozmezí 3,5 až 4,5 M NaCl opakovaně provádí až do dosažení stacionárního stavu regeneračního procesu a složení recyklovaného regenerátu je v rozmezí 2,8 až 3,6 M NaCl + 0,35 až 0,45 M (CaCl₂ + MgCl₂).

Wdy

OPRAVENKA k PVAO č. 205 844

Záhlaví —

místo : (21) (PV 252-79)

správně: (21) (PV 2052-79)

301J 49/00
