

رسوبدهی اورانیوم محلول در آب با استفاده از تیواستامید

سید حسن کاظمی، ناهید بهمنی، صمد شوق پور بیرق

آدرس نویسنده مسئول: گروه شیمی، دانشگاه فردوسی مشهد، صندوق پستی ۹۱۷۷۵ - ۱۴۳۶ مشهد، ایران

ایمیل نویسنده مسئول: kazemi-r@um.ac.ir

چکیده

کاهش و بازیابی ضایعات، مدیریت پسماند و جلوگیری از ورود آلاینده های مربوط به سیستم های مولد انرژی هسته ای به محیط زیست، اهمیت فراوانی داشته و در این مقوله اورانیوم جایگاه خاصی دارد. رسوبدهی سریع، ساده و به صرفه یکی از روش‌های مطلوب جهت حذف اورانیوم محلول در آب می باشد. هر چند آنیون سولفید (S^{2-}) از شناخته شده ترین عوامل رسوب دهنده محسوب می شود منتهی به دلیل تغییر ماهیت دادن سریع نمک های محلول در آب آن با گذشت زمان، استفاده از آن چندان مقبول نیست. هیدرولیز تیواستامید در دمای 80°C منبع مطمئنی برای S^{2-} تازه است. در این پژوهش از واکنش تیواستامید و آمونیوم هیدروکسید برای تهیه اورانیل سولفید استفاده شد. زمان کوتاه فرایند، سرعت تولید بالا، سهولت و تداوم هسته گذاری، جداسازی آسان و مخصوصاً پایداری رسوب، از ویژگی های اصلی روش ارائه شده است.

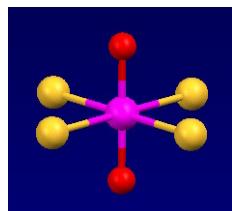
کلید واژه ها: اورانیوم، تیواستامید، آمونیوم هیدروکسید، رسوبدهی

مقدمه

پیشرفت صنعتی و علمی با همه مزایایی که دارد می تواند آسیب های جبران ناپذیری به محیط زیست وارد کند [۱، ۲]. بنابراین کاهش و بازیابی ضایعات، مدیریت پسماند و جلوگیری از ورود آلاینده های مربوط به تاسیسات هسته ای به محیط زیست نیز، اهمیت فراوانی دارد. در این میان تحقیقات مرتبط با اورانیوم اهمیت فراوانی دارد. هرچند آنیون سولفید (S^{2-}) از شناخته شده ترین عوامل رسوب دهنده بسیاری از کاتیونهای فلزی محلول در آب محسوب می شود [۳] منتهی به دلیل تغییر ماهیت دادن سریع نمک های محلول در آب آن با گذشت زمان، استفاده از آن چندان مقبول نیست. این در حالی است که هیدرولیز تیواستامید در دمای 80°C منبع مطمئنی برای S^{2-} تازه است (واکنش ۱). در این پژوهش از واکنش تیواستامید و آمونیوم هیدروکسید برای تهیه آمونیوم سولفید ($(\text{NH}_4)_2\text{S}$) استفاده شد (واکنش ۲).



در این پژوهش از توانایی واکنش آمونیوم سولفید با اورانیوم محلول در آب جهت ایجاد اورانیل سولفید $(\text{UO}_2\text{S}_4)^{6-}$ استفاده شده است [۴].



(شکل ۱) اورانیل سولفید (اورانیوم: بنفش، گوگرد: زرد، اکسیژن: قرمز)

بخش تجربی

اورانیوم نیترات شش آبه، $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ را در آب قطر حل شد. تیواستامید (CH_3CSNH_2) را در آب قطر حل شد و جهت تهیه $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ به آن محلول آمونیوم هیدروکسید (NH_4OH) افزودیم. تا دمای 80°C آن را گرم کرده و سپس محلول اورانیوم را اضافه می‌کنیم. رسوب اورانیل سولفید زرد رنگ سریعاً تشکیل می‌شود (شکل ۲). در ضمن مقدار اورانیوم نیترات باقی مانده به روش Mayankutty [۵] قابل اندازه گیری است.



(شکل ۲) a: تیواستامید + آمونیوم هیدروکسید b: رسوب اورانیل سولفید

نتایج و بحث

رسوب کامل اورانیل سولفید در محلول گرم شده اتفاق می‌افتد زیرا طبق واکنش ۱، هیدرولیز تیواستامید در دمای 80°C تشدید می‌شود و برخلاف دیگر روش‌ها پس از فیلتراسیون ترکیب تغییر رنگ نمی‌دهد. این امر نشانگر عدم تغییر ساختار در مجاورت هوا است. علاوه بر این، زمان کوتاه فرایند، سرعت تولید بالا، سهولت و تداوم هسته گذاری و جداسازی آسان رسوب، از ویژگی‌های اصلی روش ارائه شده است.

مراجع

- [۱] S.H.Kazemi Riabi, A.Asoodeh, *Recycling Waste Chemicals in General Chemistry Laboratory of Ferdowsi University of Mashhad (Part 1: The Law of Conservation of Mass Experiment)*. 3rd National Congress on Safety and Chemical Waste Management (2012).
- [۲] S.H.Kazemi Riabi, *Recycling Waste Chemicals in General Chemistry Laboratory of Ferdowsi University of Mashhad (Part 3: The Rate of Chemical Reactions, Electrolysis of Sulfuric Acid and Thermo Gravimetric Analysis of Copper (II) Oxide Experiments)*. 6th Iranian National Seminar of Chemistry and the Environment, Tabriz, Iran, 29-30 September, Summaries Book (2013) 91.
- [۳] S.H.Kazemi Riabi, *First Acquaintance with Practicable General Chemistry and Qualitative Analysis of Inorganic Cations & Anions* (2012) Rahpouyan kherad Publications, Tehran, chapter two, 65-96.
- [۴] M.D.Ward, J.M.Klingsporn, J.A.Ibers, *Synthesis and Structure of the $[(\text{UO}_2)\text{S}_4]^{6-}$ Anion: A Cation-Stabilized Uranyl Sulfide*, *Inorg. Chem.* 52 (2013) 10220-10222.
- [۵] P.C.Mayankutty, S.Ravi, M.N.Nadkari, *Determination of free acidity in uranyl nitrate solution*, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 68 (1982) 145-150.