تهیه کیک زرد از محلول اورانیوم دار حاوی کلر فراوان

کاظم فاطمی
واحد کانادا راینو و سوسخت، سازمان انرژی اتمی ایران

چکیده
محلول‌های حاوی اورانیوم، که در این پروری مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، از شست سنجش‌های مختلف اورانیوم با آب درآمده‌اند. میزان اسید سولفوریک تهیه شده‌اند. این محلول‌ها (که لیکور 1 نامیده می‌شود) حاوی 11 و 10 گرم کلر در لیتر بوده‌اند. در بررسی واحد پیشین از این المینات سرب، مالدو مرحله سرب کلری، غلظت کلر مراحل تا 500،000 پ.پ.م در حد مجاز 150،000 پ.پ.م کمتر است. تا هر چند این باعث شده این محصول‌های اورانیوم خیلی استرس به سیستم زیستی آنها دارد.

برای استخراج اورانیوم از بین لیکور، از تری بوتیل فسفات (TBP) استفاده شده و اورانیوم به وسیله کربنات سدیم از فاز آلی جدا و به صورت کیک زرد، به دو رنگ مولکولی و وکسیده بالا روی دارد. در بررسی‌های تحلیلی، بازیافت اورانیوم در حدود 95% و درجه خلوص 90% در مخلل کروم 100 می‌باشد. در این اورانیوم، مقدار 10 میلی‌گرمی اسید مس زرد و 1 میلی‌گرمی اسید کروم 10 میلی‌گرمی اسید مس در حدی ممکن است خاکستری به نظر برسد. مقدار 10 میلی‌گرمی اسید مس در حدی ممکن است خاکستری به نظر برسد.

1- مقدمه
شستشوی عناصر بالارسان از سطح معدن و انتقال آنها به فاز مایع با فرآیند سنجش‌نویسی (لیجیک) صورت می‌گیرد. محلول‌های که در این فرآیند بندهای می‌آید لیکور نامیده می‌شود. مقدار مولکول‌های حاوی اورانیوم و در محصولات مورد مصرف، کمک به استخراج اورانیوم می‌کند که از اهمیت این مقاله است. کلرها در حالت غلظت بالا از آب دریا در عملیات مورد استفاده قرار می‌گیرند. کلر که از این مقاله به میلی‌گرمی در لیتر بوده، استخراج اورانیوم از لیکور، را با مشکل مواد مکن‌یون
سازنده سرپ مصرف شده نیز از رسوبهای حاصل و کم محلول در خریده اول بر استاد و در خریده دوم سورت استفاده می‌گردد. که خود مواد اهمیت و کاراکتر این روش است (جدول ۳). چنین بنظیر می‌رسد که اساس واکنش پرتیل روش پیشنهاد و سازوکار واکنشی اتاقی ارتباط دارد [۱۱ و ۱۵]. در این بیانیه، برای تعیین مقدار اورانیوم در لیکور فیتا (FIA)، برای تعیین مقدار سرب در محلول غلظتی سرب و عناصر دیگر در لیکور از دستگاهی AAS و ICP می‌گردد. و برای استفاده کردن از روش غلظتی با نمایش دقیق استفاده شده است. نتایج این اندازه‌گیری در جدول‌های ۱ و ۲ مورد است.

جدول ۱- مشخصات لیکور حاصل از یک نوع سنگ معدن اورانیوم (آتومالی) یک بندی در برابر

<table>
<thead>
<tr>
<th>غلظت کار در لیکور</th>
<th>غلظت سوخت در لیکور</th>
<th>غلظت اورانیوم در لیکور</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>p.p.m.</td>
<td>gr/lit</td>
<td>p.p.m.</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۹۲۳۸</td>
<td>۳۵/۱۲</td>
<td>۱۰۵۰</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول ۲- مشخصات لیکور حاصل از سنگ های مختلف اورانیوم بندی در برابر

<table>
<thead>
<tr>
<th>غلظت کار در لیکور</th>
<th>غلظت سوخت در لیکور</th>
<th>غلظت اورانیوم در لیکور</th>
<th>غلظت Mo در لیکور</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>p.p.m.</td>
<td>gr/lit</td>
<td>p.p.m.</td>
<td>p.p.m.</td>
</tr>
<tr>
<td>۱۱۱۸۲</td>
<td>۳۵/۱۶</td>
<td>۲۲۷۰</td>
<td>۸۹۵</td>
</tr>
</tbody>
</table>

۳- Flow Injection Analyser
۴- Inductively Coupled Plasma
۵- Atomic Absorption Spectroscopy
جدول 3- نتایج استفاده مکرر از مقدار نانی نیترات سرب در کاهش غلظت کلن لیکور (بنا به جوهر یک بند زراعی)

<table>
<thead>
<tr>
<th>جریان دوم</th>
<th>جریان اول</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>مقدار مصرف شده</td>
<td>مقدار مصرف شده</td>
</tr>
<tr>
<td>میلی‌لیتر</td>
<td>میلی‌لیتر</td>
</tr>
<tr>
<td>1437</td>
<td>1320</td>
</tr>
<tr>
<td>1425</td>
<td>1245</td>
</tr>
<tr>
<td>1399</td>
<td>1391</td>
</tr>
</tbody>
</table>

مرحله 2- روش کار
مراحل کار در این برسی شامل کاهش روش سرب و رسوب‌های کلر، از نیترات سرب و رسوب‌های حاصل از انجام پروتئین، تجدید و تحلیل فیزیکی از لیکور، به روشی از لحاظ میزان آبیونها و کاتیون‌های موجود در جمله سولفات، کلر، نیترات، اورانتیوم و تعداد اعضاً انجام گرفته.

1-2 مرحله رسوب‌های کلر (شکل 2)
الف- مقدار نیترات سرب (مرحله اول رسوب‌های کلر) به 8 میلی‌لیتر کاهش یافت. 25 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل و به هریک به ترتیب 15 میلی‌لیتر لیکور منتقل...
جدول 4- مشخصات محصول نهایی اورانیوم حاصل از تغییرات اورانیوم موجود در کانی‌های اورانیوم

<table>
<thead>
<tr>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NH4NO3</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>UO2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>TB2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>روش تولید</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NH4NO3</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>UO2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>TB2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>مقدار موجود در محصول</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NH4NO3</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>UO2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>TB2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>پلاکدار</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
<th>کلر (CH2O)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NH4NO3</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>UO2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
<tr>
<td>TB2</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
<td>None</td>
</tr>
</tbody>
</table>
نمودار (d): تغییرات سطح کلر لیگای متغیر از مقدار نتیجه سروب (مرحله اول رسوگیری، ناهنجاری محکم)
در داخل یک بیمار مناسب، هر بیک ۲۵ میلی لیتر از این لیکو
ریخته شود و هر بیک به مدت ۲/۲۴ ساعت
در مدت ۵۰۵ دور در دنیای زندگی خوددبایهی زده شد؛ پس از
دقیقه فاز اول و آمیزه ای نیز گیاهات یک دقیقه
اکران گردید. پس از هنوز شدن گیاهات رسوب، از محول
شکاف روی آنها (که معمولاً از آزمایش شماره ۶) به دنبال
علت و اکتشاف فرعی کدر خواهد بود. نمونه‌های بیای
تجربه و تحلیل اورایون و کلر و عناصر دیگر برداشته شد.
پس از خال‌کردن گیاهات که غلظت کلر را
۵۳۵ میلی لیتر داشت، به دنبال شروع اعمال بعد دارا بود
انتحاب شد. لیکور که در این مرحله بسته آماده حاوی سرب قابل
نوشیدن بود، به آزمایش اسید سولفوریک کافی به صورت
PbSO₄ روی داشت. اینکه، به طور این عوامل،
۲۴/۲۴ ساعت از لیکور که از سگه‌های مختلف با ساختار متغیر
نتیجه بوده، با دو حجم متفاوت به داخل یک فلز‌پسابنگی
۲۰ گرمی مخلوط شده و پس از از افزایش نیترات سرب لازم
(مناسب با حجم هر کلام) برای بیشتر کیک‌ها مواد آزمایش
قرار گرفت. پس از اتمام کامل نیترات سرب به کمک یک بعد
یک هنوز کلر و همین‌طور رسوب و تهیه کردن آنها به
شکاف، البته با انتقال کامل گیاهات اورایون، به
مقدار محول حاوی اورایون، از مساحت رسوب به داخل یک
روش سرب موجه در آن با آزمایش اسید سولفوریک
گوته شد و سرب موجود در آن با آزمایش اسید سولفوریک
کافی به صورت PbSO₄ روی داشت. اینکه به دنبال
شکاف، بیشتر مقدار محول به داخل یک دیگر
انتقال گرفت و بیش از انتقال گیریCl⁻ اورایون و عناصر دیگر
در آن به مقدار استخراج و بالا برای رسوبی کیک
زرد فرستاده شد.

۲-۲ مرحله استخراج و رسوب‌گیری کیک زرد
به ۲۵ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ
نمودار ۲- فرآیند حذف کلر، بازیافت سرب مصرف شده، نهایی کلر زرد از لیزر لیکور
طرح عمیق خارج گردیده و روبرو شد به محول مرحله استخراج اوراتوم اضافه کرد. سپس به وسیله حل مولکول NaOH جامد تاریکی تیس آژرد از جمع مولکول ازده شد و در این عمل بلافاصله رسبب هیدروکسید سرب نواحی سرب ناحیه سرب تکیهگذاری کرد و در محلول شستشو قرار گرفت. با انرژی آب دریا به سبب کلیج از محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می شوند و سپس به به روبرو درآمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از نزدیک مصرف شده و بازیابی می‌شوند و سپس به به روبرو در آمد. ۳- بازبافته‌ها
در این روش با دو مرحله روسی‌گیری، مخلوط کل در لیگ یکرود ۹۶/۳ کانسی می‌شود و امکان جداسازی اوراتوم فراهم می‌گردد. این رسوب‌ها به دلیل وجود سرب در ساختار مولکول‌شناسی در متدهای ترکیبی مشترک می‌شوند و بستگی می‌گیرند به بیند و این مخلوط‌ها در این روش به هنگام آپراتوری در محلول سرب حلال شده به طور کامل رسبب کرد که پس از شستشو به سبب هیدروکسید سرب اضافه شد و در حضور اسید نتیجه کامی (معادل سرب موجود در این رسوب) به همین احتمال از لیگ یکرود اضافه شد. بعد از N
شکل 3- طرح ساده فرآیند بازیابی سرب از رسوبهای تشکیل شده و شروع جریخه بعد
مؤیّد عملی بودن این روش است. بازیابی قسمت عمده
صرف مصرف شده از ترکیبات نامحلول و کم محلول سرب و
استفاده از آن در چرخه بعد، و قابل دسترس بودن مواد
موردنیاز به صورت تجاری در ایران، اجرای این فرآیند را
امکان بخشیده تا ساخته استفاده از وسایل ساده و عدم استفاده
از انرژی حرارتی، هدف نرفتن اولویت‌های در طول فرآیند، عدم
تمایل رسوب‌های تشکیل شده به جذب اورانیوم، کلنهم بودن
زمان جدا سازی قفازها برای یک سیستم بوسته، بر اهمیت این
روش نیز می‌افزاید. می‌توان این روش را در تهیه لیکور
سی و برای یک فشار پردازش مولید شده از اورانیوم لیج لیکور
پیکار بری. گرایند این روش نیز در مورد مواد معدنی مختلف با
ساختار متغیر در اجرای آن در سطح ویژه و گزینه تهیه انرژی
شکر قدردانی وظیفه خود می‌دانم از راهنمایی استاد‌گرامی گنجاب آقای
دکتر احمد قربی که پیوسته مشوق و راهنمای ایجاد
بوده و تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از استاد‌گرامی خالص
دکتر مدیر و آقای مهندس موفقی که در بهترتی قطعات آزمایشی
خود من و شکسپیلون نام داده‌اند و به موفقیت‌های این آزمایشات
را از دست نمی‌دهند، تشکر و قدردانی نمایم، از خانم مجدید
که در تکنیک انجام آزمایش‌های این کار مراقبت کامل داشته‌اند و
همچنین در تولید این گونه نیز کامپیوتر مدیر بوده و از خانم
بهرامی که زحمت تایپ مقاله را به عهده داشته‌اند، صمیمانه
تشکر می‌نمایم.

منفیتوکس و رسوب‌های نسبت داده‌که در این صورت امری
اجتناب‌نامه‌خواهد بود. لازم به گذار استفاده از
در حالی می‌گویم گزارش‌های تهیه ترکیبات
مختلط در ساخت اورانیوم مورد مطالعه است.

چون هر لیج لیکور از احتمالاتی، ترکب خاصی دارد
تشکیل شده توزیع مفید این لیج لیکور حلالیت
پالتراز حذف معمول نقش می‌دهد. بدن سبب، نیازهای سرب و
به ویژه اسید فلوئورید یک نمای توان به صورت مواده به
محیط عمل اضافه کرد. از آنجا می‌توانید بیشتر از حذف معمول را
نامه‌نامه دهند.

از این‌گزینه و نقش آماده‌کننده این ۶۴۰ میلیون
بلیلی سرب (احتمالاً یا به‌کمک سبزیجات ۱ نمودار اف) که
محصول فرعی حاصل از تیتان NaOH اضافی بر هیدروکسید
سرب است، در بزارتیم سرب جل به میزان ۹/۵\% روی
پدیده جالب تجویز یودک در این وسیله تجربه شد و امکان
بازیابی عمده سرب مصرف شده را فراهم انجام چرخه به
را می‌سازد، مرکز سربی که در این روش به می‌رود
در حد میان حلالات سرب تشکیل شده است که در
آن صورت امری اجتناب‌نامه‌خواهد بود.

اصول اولین نوشته مهمی از انجام شرایط انتقال
اورانیوم به این چنین که در انجام شرایط باطلع
۱۷۵ T.B.P. ول فراهم می‌سازد. بنابراین، اجتناب از اسدی نتیجه
این روش امری منطقی است.

تیپه‌گیری
قابل استفاده از آن درب در عملیات شست و شوی
سگ معدن اورانیوم و صرفه‌جویی قابل توجه در مخارج
تأمین آلیاژ در منطقه حائز اهمیت است. البته بودن
بازدهی عمل و درجه خلوص اکسید اورانیوم محصول نهایی
References

1. Ahmad, S., "یکی از محصولات اورانیوم در حال بهره‌برداری", کتابخانه کتاب فارسی (1376).
5. A.A. Samadi, Principes chimie Moderne, introduction a la chimie physique, Meched, (1972).

URANIUM EXTRACTION FROM HIGH CONTENT CHLORINE LEACH LIQUOR

K. Fatemi
Fuel Department, AEOI,
P.O. Box 14155-1339, Tehran-Iran

Abstract

In this work uranium solution has been leached out by leaching process of uranium ores from Bandar-Abbas port using sea water, since fresh water could not be available when it is processed in large scale. Two samples of different batches containing 11 and 20 gr/lit chlorine underwent two stages of precipitation by lead nitrate. As the result of this treatment the chlorine removed and its final concentration reduced to 550 p.p.m. which is well below allowances.

Then, the uranium of this recent dechlorineted solution has been extracted by T.B.P. Uranium in organic phase was stripped out into inorganic phase by sodium carbonate and precipitated in a form of yellow cake and converted to U3O8. The total recovery of U, was well above 90% and the purity of the conc. U was better than 94%. The lead used at the beginning of the process was recovered for next use.