

## آزمایشگاه انحلال سیانیدی طلا (BLEG)

قسمت دوم



همان گونه که در شماره پیش یادآور شدیم، روش نمونه برداری و آنالیز BLEG برای نخستین بار در کشور استرالیا سال ۱۹۸۰ به کار گرفته شد و امروزه این روش در بسیاری از کشورهای پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرد. ایران نیز به عنوان اولین کشور در خاورمیانه اقدام به راه اندازی این آزمایشگاه در مرکز پژوهش‌های کاربردی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کرج کرده است. در شماره قبل به معرفی بخش‌های نمونه برداری، آماده سازی و دستگاهی پرداختیم. در این قسمت به ادامه مطلب می‌پردازیم.

برای تعیین میزان  $Fe = 2\text{CN}$  و بهترین pH برای این فرآیند برابر ۵.۵ - ۶.۵ است؛ پس از این فرآیند، فاضلاب غازی از آلودگی را به آبهای سطحی روانه می‌کنند.



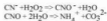
**خشتی سازی با اوزن ( $O_3$ )**  
واکنش با اوزن در محلولات کاتالیزورها انجام می‌گیرد که تعداد آنها به دما می‌رسد. این کاتالیزورها درصاف استحصال طلا موجود است. مانند روی، کرم و آرسنیک نتیجه این واکنش‌های شیمیایی به تترات کربنات و گاز نیترژن ختم می‌شود.

**خشتی سازی با انواع پراکسیدها**  
پراکسیدهای متداول، پراکسو دی سولفات، پراکسید استیک پراکسید هیدروژن همراه کاتالیزورهای معدنی مانند آلومینیم، ترکیبات سیلیس، آهن و ...  
این عمل گرمازا بوده و کاتالیزوران منس است. احتیاز این روش، عدم تولیدات فرعی است.

**خشتی سازی با پرمنگنات**  
در این روش، سیانیدهای آهن اکسیده نمی‌شوند. pH مناسب بین ۱۲-۱۴ واکنش زیر مستدرسد عملی است. پایین‌تر از این pH بین دی‌سیان (سیانید دوگانه) باقی می‌ماند.

**روش های خشتی سازی محلول‌های سیانیدی**  
خشتی سازی و سیانید زدایی محلول‌های حاوی سیانید حاصله از آب فاضلابها و سباب استحصال طلا، برای جلوگیری از آلوده سازی محیط زیست و آبهای زیرزمینی روش‌های مختلف در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد که به شرح زیر است.

**خشتی سازی با استفاده از آب اکسیژنه ( $H_2O_2$ )**  
در این روش، فرآیند خشتی سازی بسرعت صورت می‌گیرد. به عنوان مثال اگر یک متر مکعب محلول دانهت باشیم و مقدار سیانور آزاد آن برابر  $3.33\text{ mg/lit CN}^-$  باشد و مقدار  $55\text{ گرم } H_2O_2$  و  $55\text{ گرم}$  منس به عنوان کاتالیزور به آن اضافه و به مدت نیم ساعت هم زده شود، مقدار سیانور آزاد باقیمانده در محلول برابر  $0.004$  میلی گرم بر لیتر می‌شود. به طور مثال طبق استاندارد کشور، چمن میزان سیانور آزاد در محلول قابل شرب باید کمتر از  $0.005$  میلی گرم در لیتر باشد.  
واکنش های شیمیایی انجام گرفته در این فرآیند:



**خشتی سازی بازاج سبز یا سولفات آهن هفت ابه ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ )**  
در این روش، بلور زاج سبز در آب حل می‌شود و به محلول‌های دارای سیانید اضافه می‌گردد تا دیگر رسوب آبی رنگ ایجاد نشود.

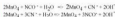


## زمین شناسی تاریخی

تألیف: دکتر خسرو خسرو نوری

ناشر: انتشارات گلپوش

زمین، این سیاره شگفت‌انگیز که مانند نگینی در حلقه سیارات دیگر در فضای آبیانه‌ی منظومه شمسی می‌درخشد، تاریخی دارد که قرن‌ها مورد توجه پژوهشگران بوده و همگی در آن بودند تا چگونگی ظهور و پیدایش این پدیده شگرف طبیعت را دریابند و به ترویج حوادث و تحولات ناشی از سیر تکاملی آن بی‌نیاز گردانند. نتایج موجودات گیاهی و جانوری و ظهور و نابودی آنان در طول تاریخ زمین گویای وجود شرایط محیطی و زمینی خاص در هر مکان در دوران‌ها و دوره‌های زمین‌شناسی است که خود دال بر تکامل بیوسفر یا کره حیات است به طیفه نگارنده، با مطالعه شواهد و شرایط محیطی هر زمان و هر مکان در گذشته می‌توان درباره آن قضاوت کرد و در مقایسه با زمان حاضر، می‌توان به تطبیقها و تشابهات دوره‌ها پی برد.



### خشکی سازی با استفاده از هیپوکلریت یا کلر محیطی قلیایی

این روش بیشتر از دیگر روش‌های موجود برای خشکی کردن سیالها موجود در پسابها مورد استفاده قرار گرفته و توسعه یافته است. این روش به عنوان یک روش گزینشی و موثر در خشکی سازی پساب‌های مربوطه به منابع آبکاری فاضلات و کارخانه‌های تولید طلا شناخته شده است.

در این روش، یون سیانید به وسیله کلر آمونیم در pH مشخص به صورت کلرل اکسید می‌شود و به سیانیت تبدیل می‌گردد.

در مرحله اول سیانید تبدیل به CNCl می‌شود که در فرمول زیر آمده است. این فرآیند در  $\text{pH} = 8.5-9$  و در مدت زمان ۲۰-۳۰ دقیقه کامل می‌شود.



در مرحله دوم که در رنگ محیط قلیایی و مایل صورتی می‌گردد CNCl بر اساس فرمول زیر تبدیل به سیانیت می‌شود. این فرآیند در  $\text{pH} = 9-11$  و در مدت زمان کوتاه ۵-۱۰ دقیقه کامل می‌شود.



یون CNCl خاصیت تغییر رنگ را دارد و گازی سمی است. باید فرآیند در محیط قلیایی صورت گیرد و برای اجتناب از متصاعد شدن کلر آمونیم، هیپوکلریت اضافی و فسفات به عنوان تثاقیر اضافه شود.

در تئوری برای تبدیل سیانید به سیانیت نسبت CN به Cl برابر ۱:۱ است ولی در عمل به میزان بیشتری نیاز داریم و معمولاً این نسبت برابر ۱:۱ در نظر گرفته می‌شود. در مرحله آخر در نهایت سیانیت تبدیل به  $\text{N}_2$  و  $\text{HCO}_3^-$  می‌شود.

در آزمایشگاه این ماده خطرناک و سمی و همه محلول‌های آن، پس از دفع باید ۱۰٪ ابلش شوند. ترکیبات سیانیدی به کمک اکسیدر هیپو کلریت خشکی می‌شوند.



سمی محلول به دیون فاضلاب متعلق می‌شود و در نهایت مواد جامد به landfill (مجموعه دفع) انتقال می‌یابد.

روش‌های خشکی‌سازی و دفع سیانید مواد جامد در دست تحقیق و بررسی است و نتایج آن در مقالات دیگر به اطلاع خوانندگان این مطلب خواهد رسید.

### کمک‌های اولیه در صورت مواجهه با سمومیت سیانیدی

- ۱) حفظ خونسازی
- ۲) سرعت عمل بسیار بالا
- ۳) مراقبت افراد کمک‌رسان از خود
- ۴) تماس با اورژانس
- ۵) دور کردن مصدوم از منطقه آلوده
- ۶) دور کردن لباس‌های آلوده
- ۷) پاک کردن سیانید از طریق شستشو با نوشی استمراری
- ۸) گرم نگه داشتن بیمار
- ۹) در صورت امکان داپیر بون نشین، استفاده از کپسول اکسیژن
- ۱۰) در صورت ضرورت استفاده از ECM استفاده شود.