

بررسی پیش فرآوری کانسنگ اورانیوم معدن خشومی به روش سنگجوری رادیومتریک

مهدی پاکدلⁱ، بهرام رضائیⁱⁱ، رضا عسگریⁱⁱⁱ و کامران نظری^{iv}

چکیده

کانسنگ اورانیوم معدن خشومی با عیار متوسط 1540 ppm اورانیوم در حدود 150 کیلومتری شمال شرقی یزد واقع شده است. سنگجوری رادیومتریک یکی از قدیمی‌ترین روش‌های پیش فرآوری سنگ‌های درشت به منظور حذف باطله‌های بی‌ارزش و یا تقسیم بار اولیه به دو بخش عیار بالا و عیار پایین می‌باشد. در این تحقیق، امکان پیش فرآوری کانسنگ اورانیوم معدن خشومی (آنومالی شش) به روش رادیومتریک مطالعه و بررسی شد. برای این منظور نمونه‌های موجود این کانسنگ خرد شده و با استفاده از سرندهای 40 و 70 میلی‌متر به سه فракسیون +70، -70+40 و -40 میلی‌متر تقسیم شدند؛ سپس به کمک دستگاه سنگجوری رادیومتریک موجود در سازمان انرژی اتمی، عیار و جرم تمامی قطعات این فراكسیون‌ها اندازه‌گیری و ثبت شد. در ادامه بر اساس عیار و جرم قطعات، محاسبات قابلیت سنگجوری فراكسیون‌های مختلف و کل کانسنگ انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد که فراكسیون +70 میلی‌متر نسبت به فراكسیون -70+40 میلی‌متر قابلیت دسته‌بندی بهتری دارد. همچنین با عیار حد 500 ppm حدود 20 درصد از سنگ خروجی معدن با عیار حدود 160 ppm به عنوان باطله از خوراک کارخانه خارج شده و با این عمل عیار اولیه کانسنگ ارسالی به کارخانه از 1078 ppm به 2025 ppm (تقریباً دو برابر) افزایش یافت و لذا می‌توان اظهار داشت که این کانسنگ قابلیت سنگجوری نسبتاً خوبی دارد.

کلمات کلیدی

پیش فرآوری، سنگجوری رادیومتریک، اورانیوم و خشومی.

Feasibility Study of Khushoomi uranium ore pre concentration With Radiometric sorting method

M. Pakdel; B. Rezai; R. Asgari; K. Nazari

ABSTRACT

Khushoomi Uranium mine with average grade of uranium 1540 ppm, was located on 150 Km northeast of Yazd. Radiometric Sorting is one of the oldest methods that used for pre-concentration of coarse rocks with the aim of reject the low wastes or split the feed to two parts: high grade part and low grade part. In this research was investigated pre-concentration possibility of Khushoomi uranium ore usage Radiometric Sorting. So Ore Samples crushed and divided with 40 and 70 mm screens to three fractions: +70, -70+40 and -40 mm. then mass and grade of shred rocks was measured the use of a Radiometric Sorting machine in atomic energy organization. base on mass and grade of rocks was calculated storability of various fractions and Ore. results showed that storability of +70 mm was better from -70+40 mm. Also, with garde 500 ppm

ⁱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فرآوری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ minepakdel@gmail.com

ⁱⁱ استاد دانشکده مهندسی معدن، متالورژی و نفت دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ⁱⁱⁱ کارشناس ارشد سازمان انرژی اتمی. Ra_asgari@yahoo.com

^{iv} عضو هیأت علمی سازمان انرژی اتمی

as cut of grade, about 20% first feed with grade 160 ppm was rejected as waste, and with this work, feed grade of plant increased from 1078 to 2025 ppm. Generally, this Ore have good storability .

KEYWORDS

Pre-concentration, Radiometric sorting, Uranium and Khushoomi.

خشومی در استان یزد و به فاصله ۱۵۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان یزد و ۲۰ کیلومتری جنوب غربی روستای خشومی واقع شده است [۵].

۱- مقدمه

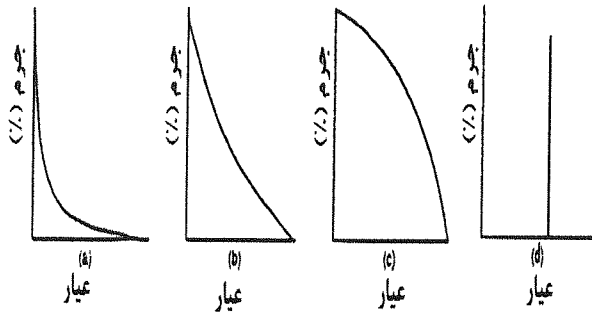
سنگجوری یکی از قدیمی‌ترین روش‌های پری‌عیارسازی سنگ‌های درشت است. هدف سنگجوری حذف باطله‌های بی ارزش و یا تقسیم بار اولیه به دو بخش عیار بالا و عیار پایین است. سنگجوری زمانی که ذرات در ابعاد نسبتاً درشت (معمولاً بزرگتر از ۱۰ میلی‌متر) آزاد شده باشند، مناسب است. در این روش بر اساس اختلاف بین ویژگی‌های فیزیکی ذرات و علایمی که به ماشین‌های مکانیکی یا الکترونیکی ارسال می‌شود جدایش بین ذرات با ارزش و باطله امکان پذیر می‌شود [۱]. سنگجوری رادیومتریکی فرآیندی مناسب و کم هزینه است که برای پیش‌فرآوری کانسنگ‌های اورانیوم دار بعد از سنگ شکنی اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. سنگجوری رادیومتریکی را می‌توان برای حذف ذراتی با ابعاد ۵۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر و برای ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر در معادن استفاده کرد. از دلایل عمده کاربرد سنگجوری رادیومتریکی می‌توان به حذف باطله‌های بی ارزش (کم عیار) قبل از انتقال به کارخانه فرآوری، کاهش هزینه‌های خریدایش، یکنواخت کردن و بالا بردن عیار خروجی سنگجوری و افزایش ذخیره معدن به دلیل کاهش عیار حد اشاره کرد [۲]. یکی از مشکلات این روش نرم بودن اغلب کانسارهای اورانیوم است که در نتیجه آن محدوده وسیعی از ابعاد ذرات باعث ایجاد مشکل در سنگجور می‌شوند؛ ولی با وجود این، به دلیل مزیت‌های زیاد این روش کاربرد زیادی در پری‌عیارسازی اولیه اورانیوم دارد. به عنوان مثال، یک طرح سنگجوری رادیومتریکی یکپارچه برای کارخانه کینتیر^۱ استرالیا پیشنهاد شد، که با این طرح اندازه کارخانه فرآوری به یک چهارم کارخانه‌های مشابه کاهش یافت. سنگجوری رادیومتریکی به طور گسترده در آفریقای جنوبی، اتحاد جماهیر شوروی سابق، چین و استرالیا، ایالات متحده، فرانسه و چند معدن کانادا استفاده می‌شود [۳]. باید توجه داشت که عامل اصلی تعیین روش پری‌عیارسازی، عیار ماده معدنی است. سنگجوری رادیومتریکی برای پری‌عیارسازی توده پری‌عیار استفاده می‌شود [۴]. در این تحقیق امکان پری‌عیارسازی کانسنگ اورانیوم بلوک یک آنومالی شش معدن خشومی به روش سنگجوری رادیومتریکی بررسی شد. کانسار اورانیوم

۲- کلیات کاربرد سنگجوری رادیومتریکی

به منظور کاربرد سنگجور رادیومتریکی سه پیش شرط وجود دارد که عبارتند از:

الف) توزیع کانی‌های اورانیوم در کانسنگ استخراج شده: شرط اول به کارگیری این روش نامتجانس بودن ذرات است. آگاهی از توزیع عیار قطعات کانسنگ، برای فرآیندهای پیش فرآوری خیلی مهم است؛ زیرا امکان سنگجوری کانسنگ و انجام بالقوه جدایش بر اساس توزیع عیار پایه گذاری می‌شوند. برای تعیین توزیع عیار کانسنگ استخراج شده هر قطعه باید در معرض پرتو زایی استاتیک گاما و اندازه گیری جرم قرار گیرد. اندازه گیری‌ها (اندازه گیری پرتوزایی گاما و مساحت سایه که تقریباً معادل جرم قطعات است) در یک سنگجور رادیومتریکی انجام می‌شود. در هنگام حرکت سنگ، با اندازه گیری شمارش‌های گاما و جرم هر قطعه و وارد کردن اطلاعات به رایانه، عیار قطعه محاسبه می‌شود و قطعات با عیار مشابه به یک دسته خاص طبقه بندی می‌شوند. با طبقه بندی عیار مختلف، انجام سنگجوری کانسنگ و ترسیم شکل (۱) که منحنی‌های قابلیت سنگجوری را نشان می‌دهد، می‌توان قابلیت سنگجوری کانسنگ مورد نظر را پیش بینی نمود [۶]، [۷]. محورهای عمودی سمت چپ و سمت راست این نمودار به ترتیب درصد وزنی باقیمانده (باطله) و درصد وزنی تغلیظ یافته (کنسانتره) را نشان می‌دهند. تقسیم بندی محور عمودی سمت چپ از بالا به پایین و سمت راست از پایین به بالا می‌باشد. محور افقی نمودار نیز بیانگر درصد عیار اورانیوم است. بر روی نمودار سه منحنی تتا (θ)، لامبدا (λ) و بتا (β) رسم می‌شود که منحنی تتا بیانگر درصد وزنی باطله، منحنی بتا بیانگر درصد وزنی کنسانتره و منحنی لامبدا منحنی دسته بندی می‌باشد. ذکر این نکته لازم است که منحنی‌های تتا و لامبدا از محور عمودی چپ و منحنی بتا از محور عمودی راست استفاده می‌کند. منحنی λ برای ارزیابی کیفی کافی است. بسته به شکل منحنی مشخصه (شکل - ۲)، قابلیت سنگجوری کانسنگ مشخص می‌شود [۱].

آزمایش‌ها به دلیل ریز بودن ابعاد قطعات فراکسیون ۴۰ mm -

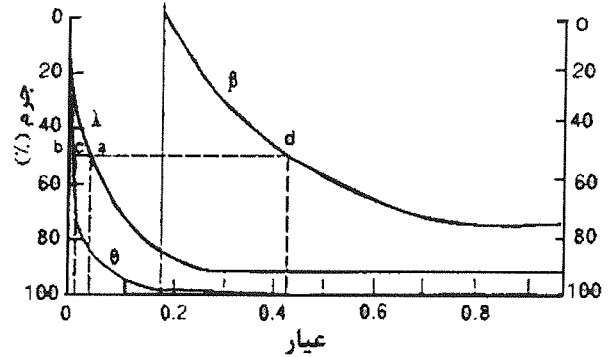


شکل (۲): منحنی قابلیت دسته بندی سنگجوری بر اساس منحنی لامبدا (λ). a: خوب؛ b: متوسط؛ c: ضعیف و d: کانسنگ غیر قابل دسته بندی [۱]

از دو فراکسیون ۷۰+، ۴۰+ و ۷۰- میلی‌متر برای تعیین قابلیت سنگجوری کانسنگ استفاده شد. برای تعیین عیار و جرم هر یک از قطعات فراکسیون‌ها، از یک دستگاه سنگجوری رادیومتریکی موجود در سازمان انرژی اتمی استفاده شد (شکل ۳). بعد از کالیبره کردن دستگاه به وسیله نمونه‌های استاندارد موجود (جرم و عیار مشخص)، هر یک از قطعات فراکسیون‌ها به صورت تک تک در داخل دستگاه قرار داده شد و جرم و عیار آنها یادداشت شد. ذکر این نکته لازم است که به دلیل ریز بودن قطعات فراکسیون ۴۰- میلی‌متر، قطعات این فراکسیون به صورت توده ای در داخل کسبه‌های پلاستیکی قرار داده شد و جرم و عیار آنها ثبت شد. در جدول (۱) تعداد و جرم قطعات را در محدوده‌های عیاری مختلف برای هر یک از فراکسیون‌های ۷۰+، ۴۰+ و ۷۰- میلی‌متر ارائه شده است.

بر اساس جرم و عیار قطعات فراکسیون‌های مختلف درصد وزنی، عیار و توزیع اورانیوم برای هر یک از فراکسیون‌ها محاسبه شد. همان‌طور که قبلاً اشاره شد مطالعات تعیین قابلیت سنگجوری بر روی دو فراکسیون ۷۰+ و ۴۰+ میلی‌متر انجام گرفت. محاسبات مربوط به هر یک از فراکسیون‌های فوق بر اساس جدول (۱) و جدول (۲) انجام گرفت و به ترتیب در جداول (۳) و (۴) قرار داده شد.

بعد از تکمیل جداول ۳، ۴ و محاسبه قابلیت سنگجوری هر یک از فراکسیون‌ها، محاسبات نهائی امکان سنگجوری کانسنگ انجام شده و جدول (۵) تکمیل گردید. برای تکمیل جدول - ۵ از جداول قابلیت سنگجوری فراکسیون‌های ۷۰+ و ۴۰+ میلی‌متر استفاده شد. [۲]، [۹].



شکل (۱): منحنی‌های قابلیت سنگجوری؛

λ امکان پذیری، β پذیرفته شده، θ رد شده [۶]

ب) خردشدگی: سنگجوری زمانی که ذرات در ابعاد نسبتاً درشت معمولاً بزرگتر از ۱۰ mm آزاد شده باشند، مناسب است. سنگجوری رادیومتریکی برای کانسنگ‌های با ابعاد حدود ۲۵ تا ۲۰۰ میلی‌متر کاربرد دارد.

ج) موازنه رادیواکتیو: عیار اورانیوم هر قطعه از سنگ، از مجموع اکتیویته گامای کانسنگ می‌تواند تخمین زده شود. در حدود ۹۸ درصد اکتیویته گاما، از رادیوم ساطع می‌شود. مادامی که اورانیوم و رادیوم در حال موازنه رادیواکتیو هستند اکتیویته گاما عیار اورانیوم را نشان می‌دهد. زمانی کانسنگ در حال موازنه رادیواکتیو است که نسبت بین جرم‌های اورانیوم و رادیوم برابر ۷-۱۰×۳/۴ باشد ضریب موازنه رادیواکتیو برابر است با:

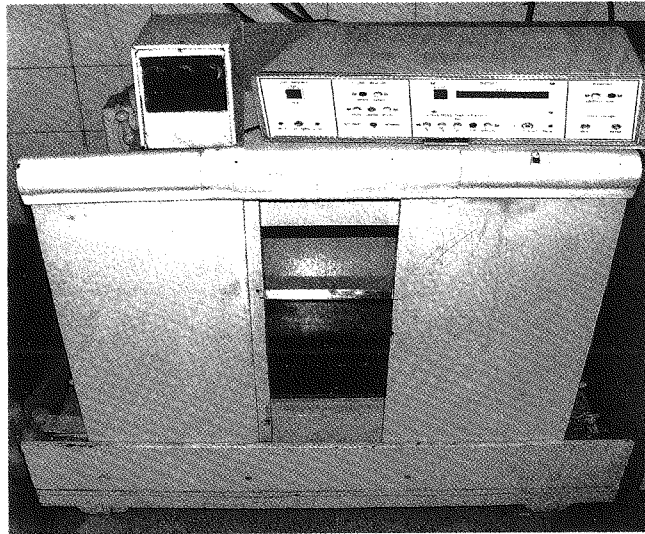
$$C = \frac{Ra}{U} \times \frac{1}{3.4 \times 10^{-7}} \times 100$$

Ra: جرم رادیوم.
U: جرم اورانیوم.
C: ضریب موازنه رادیواکتیو

بنابراین وقتی کانسنگ در حال موازنه رادیواکتیو باشد، $C = 100\%$ است. وقتی کانسنگ در حال موازنه نیست، این ضریب ممکن است کمتر یا بیشتر از ۱۰۰ درصد باشد. به طور کلی، اگر ضریب موازنه رادیواکتیو از $100 \pm 10\%$ تجاوز نکند، تصحیح لازم نیست. در عمل موازنه مطلق در کانسنگ اورانیوم وجود ندارد [۷]، [۸].

۳- آزمایش‌های سنگجوری رادیومتریکی

آزمایش‌های سنگجوری رادیومتریکی بروی نمونه‌های خشومی (آنومالی شش) به منظور تعیین قابلیت امکان سنگجوری کانسنگ انجام شد. برای این منظور نمونه‌های موجود و با استفاده از سرندهای ۴۰ و ۷۰ میلی‌متر به سه فراکسیون ۷۰+، ۴۰+ و ۷۰- میلی‌متر تقسیم شدند. در این



شکل (۳): دستگاه سنگجوری رادیومتریک

جدول (۱): تعداد و جرم قطعات در فراکسیون‌های +۷۰، +۴۰-۷۰ و -۴۰ میلی‌متر

۴			۳			۲	۱
جرم قطعات فراکسیون‌ها (gr)			تعداد قطعات فراکسیون‌ها			محدوده عیار اورانیوم ppm	ردیف
-۴۰	-۷۰+۴۰	+۷۰	-۴۰	-۷۰+۴۰	+۷۰		
۰	۱۹۷۱۵	۹۹۲۵	۰	۱۸	۲۸	۰-۱۰۰	۱
۰	۶۸۷۵	۷۷۸۵	۰	۱۰	۱۵	۱۰۱-۲۰۰	۲
۲۵۶۵	۱۷۷۰	۳۹۰۰	۱	۵	۱۰	۲۰۱-۳۰۰	۳
۰	۱۰۲۵	۴۹۲۰	۰	۴	۹	۳۰۱-۴۰۰	۴
۰	۲۲۲۰	۲۶۶۵	۰	۴	۷	۴۰۱-۵۰۰	۵
۰	۲۴۲۵	۳۲۵۵	۰	۵	۹	۵۰۱-۶۰۰	۶
۰	۱۸۲۰	۲۶۷۵	۰	۳	۶	۶۰۱-۷۰۰	۷
۰	۴۹۰	۷۶۵	۰	۲	۳	۷۰۱-۸۰۰	۸
۰	۱۸۲۵	۱۷۵۹	۰	۴	۵	۸۰۱-۹۰۰	۹
۰	۱۳۹۵	۲۹۶۵	۰	۳	۷	۹۰۱-۱۰۰۰	۱۰
۸۸۷۰۰	۷۲۴۵	۱۱۱۳۰	۲۵	۱۳	۳۳	۱۰۰۱-۲۰۰۰	۱۱
۵۶۹۷۰	۶۸۶۷	۱۹۶۵	۱۹	۸	۷	۲۰۰۱-۳۰۰۰	۱۲
۲۶۴۵۱	۳۲۶۱	۲۰۳۵	۸	۴	۶	۳۰۰۱-۴۰۰۰	۱۳
۱۰۸۰۷	۲۷۹۲	۱۲۹۰	۴	۳	۴	۴۰۰۱-۵۰۰۰	۱۴
۸۵۵۵	۲۶۲۰	۴۱۵	۳	۴	۱	۵۰۰۱-۱۰۰۰۰	۱۵
۱۹۵۰۴۸	۶۲۳۵۶	۵۷۴۵۹	۶۰	۹۰	۱۵۰	-	مجموع

جدول (۲): توزیع جرم و عیار در فراکسیون‌های مختلف

۴	۳	۲		۱
		جرم		
توزیع اورانیوم (%) (ef)	عیار متوسط اورانیوم (ppm) \bar{Gf}	γf (%)	M (gr)	فراکسیون (mm)
۸/۹۰	۸۸۰	۱۸/۲۵	۵۷۴۵۹	+۷۰
۱۳/۸۲	۱۲۶۰	۱۹/۸۰	۶۲۳۵۶	-۷۰+۴۰
۷۷/۲۹	۲۲۵۲	۶۱/۹۵	۱۹۵۰۴۸	-۴۰
۱۰۰	۱۸۰۵	۱۰۰	۳۱۴۸۶۲	مجموع

۴-۱- مقایسه نتایج آنالیز XRF با نتایج دستگاه

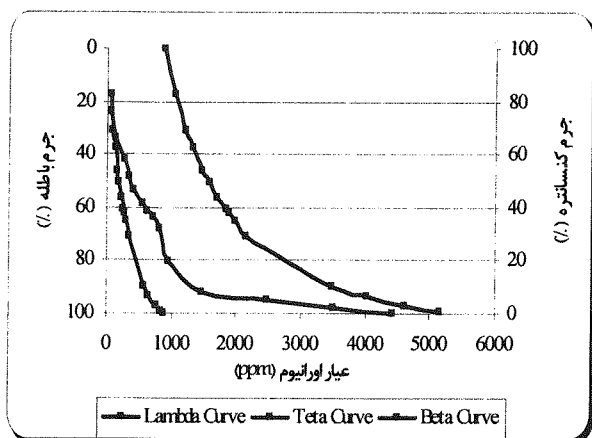
سنگجوری رادیومتریکی

عیار اورانیوم به وسیله دستگاه سنگجوری رادیومتریکی ۱۸۰۵ ppm (جدول ۲) به دست آمد. برای مقایسه عیار اورانیوم به دست آمده به روش سنگجوری رادیومتریکی با نتایج آنالیز XRF، یک نمونه معرف از کانسنگ خشومی (آنوالی شش) تهیه و به بخش آنالیز ارسال شد. بر اساس آنالیز XRF عیار اورانیوم ۱۵۵۰ ppm گزارش شد. همان طور که مشاهده می‌شود نتایج دو روش ۱۶/۵ درصد با یکدیگر اختلاف دارند؛ بنابراین با در نظر گرفتن این اختلاف می‌توان با استفاده از دستگاه سنگجوری رادیومتریکی عیار اورانیوم کانسنگ را تا حدی به دست آورد.

۴-۲- ترسیم منحنی‌های قابلیت سنگجوری

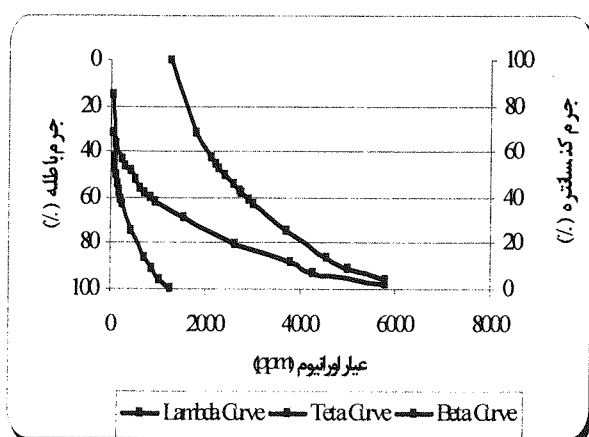
بر اساس جداول (۳، ۴ و ۵) منحنی‌های قابلیت دسته بندی به ترتیب برای فراکسیون ۷۰+، ۴۰+۷۰- و کل نمونه رسم شد (به ترتیب در شکل (۴، ۵ و ۶)). محورهای عمودی سمت چپ و سمت راست این نمودار به ترتیب درصد وزنی باقیمانده (باطله) و درصد وزنی تغلیظ یافته (کنسانتره) را نشان می‌دهند.

بر روی نمودارها سه منحنی تتا (θ)، لامبدا (λ) و بتا (β) رسم شده است. منحنی تتا بر اساس ستون‌های ۱۴ و ۱۶ جداول (۳، ۴ و ۵) رسم شده است و بیانگر درصد وزنی باطله می‌باشد، منحنی بتا بر اساس ستون‌های ۹ و ۱۱ جداول فوق رسم شده و بیانگر درصد وزنی کنسانتره می‌باشد. منحنی لامبدا بر اساس ستون‌های ۳ و ۸ جداول مذکور رسم شده و بیانگر قابلیت دسته بندی است. با مقایسه شکل (۴) و شکل (۵) مشاهده می‌شود که منحنی لامبدا برای فراکسیون ۷۰+ میلی‌متر نسبت به منحنی لامبدا برای فراکسیون ۴۰+۷۰- میلی‌متر به محور عمودی نزدیک‌تر است و شیب بیشتری دارد و در نتیجه، قابلیت دسته بندی بهتری خواهد داشت. همچنین با مقایسه شکل‌های (۳، ۴ و ۵) با شکل (۲) مشاهده می‌شود، منحنی‌های لامبدا مربوط به این کانسنگ ما بین منحنی a و b شکل (۲) می‌باشند، لذا می‌توان نتیجه گرفت که این کانسنگ قابلیت سنگجوری نسبتاً خوبی دارد.



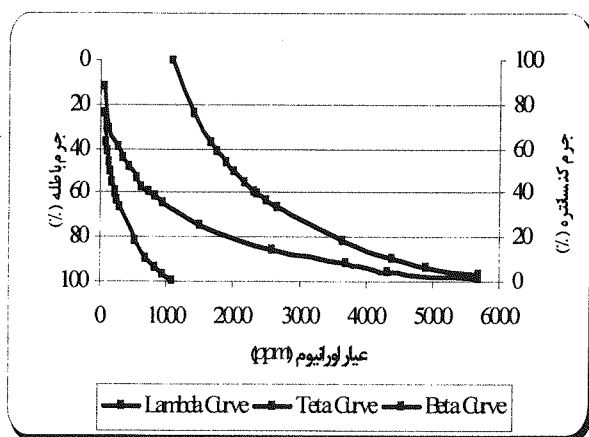
شکل (۴): منحنی‌های قابلیت سنگجوری θ ، λ و β

فراکسیون ۷۰+ میلی متر



شکل (۵): منحنی‌های قابلیت سنگجوری θ ، λ و β

فراکسیون ۴۰+۷۰- میلی متر



شکل (۶): منحنی‌های نهائی قابلیت سنگجوری θ ، λ و β فراکسیون

۴۰+۷۰ میلی متر

جدول (۳): محاسبات قابلیت سنجگوری فراکسیون ۷۰ میلی متر

ردیف	خوراک										نام
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
محدوده اورانیوم (ppm)	کستاره										مجموع
	متوسط اورانیوم β_i	جرم این فراکسیون (%) $\Delta\gamma_i$	معن خروجی γ_i	این فراکسیون (%) $\Delta\epsilon_i$	معن خروجی ϵ_i	لامبدا (%) λ	جرم این فراکسیون (%) $\Delta\gamma_{con}$	معن خروجی γ_{con}	عیار (ppm)	این فراکسیون (%) $\Delta\epsilon_{con}$	
۰-۱۰۰	۶۷	۱۷/۲۹	۳/۱۶	۱/۳۲	۰/۱۲	۸/۶۵	۱۰۰	۱۸/۲۵	۸۸۰	۱۰۰	۸/۹۰
۱۰۱-۲۰۰	۱۳۷	۱۲/۵۵	۲/۳۷	۲/۲۶	۰/۲۰	۲۴/۰۶	۸۲/۸۱	۱۵/۰۹	۱۰۵۰	۹۸/۶۸	۸/۷۸
۲۰۱-۳۰۰	۲۷۲	۶/۷۹	۱/۲۴	۲/۱۰	۰/۱۹	۳۴/۲۳	۶۹/۱۶	۱۲/۶۲	۱۲۲۷	۸/۵۸	۶/۸۷
۳۰۱-۴۰۰	۳۳۸	۸/۵۶	۱/۵۶	۳/۳۸	۰/۳۰	۴۱/۹۱	۶۲/۳۷	۱۱/۳۸	۱۳۳۱	۸/۳۹	۸/۴۳
۴۰۱-۵۰۰	۴۲۱	۴/۶۴	۰/۸۵	۲/۲۷	۰/۲۰	۴۸/۵۱	۵۲/۸۱	۹/۸۲	۱۴۸۷	۸/۰۹	۹/۲۸
۵۰۱-۶۰۰	۵۷۰	۵/۶۶	۱/۰۳	۳/۶۷	۰/۳۳	۵۳/۶۶	۴۹/۱۷	۸/۹۷	۱۵۸۷	۷/۸۹	۵/۲۹
۶۰۱-۷۰۰	۶۴۱	۴/۶۶	۰/۸۵	۲/۳۹	۰/۲۰	۵۸/۸۲	۴۲/۵۱	۷/۹۴	۱۷۱۹	۷/۵۶	۵/۱۸۵
۷۰۱-۸۰۰	۷۲۷	۱/۳۳	۰/۲۴	۱/۱۰	۰/۱۰	۶۱/۸۱	۳۸/۸۵	۷/۰۹	۱۸۴۸	۷/۲۶	۶/۲۸
۸۰۱-۹۰۰	۸۲۰	۲/۰۶	۰/۵۶	۲/۸۵	۰/۲۵	۶۴/۰۱	۳۷/۵۲	۶/۸۵	۱۸۸۸	۷/۱۶	۷/۱۶
۹۰۱-۱۰۰۰	۹۶۱	۵/۱۶	۰/۹۴	۵/۶۴	۰/۵۰	۶۸/۱۲	۳۴/۴۶	۶/۲۹	۱۹۸۳	۶/۹۱	۶/۹۱
۱۰۰۱-۲۰۰۰	۱۴۸۴	۱۹/۳۷	۳/۵۳	۳۲/۶۷	۰/۲/۹۱	۸۰/۲۹	۲۹/۲۰	۵/۲۵	۲۱۶۲	۷/۲۰۲	۶/۴۱
۲۰۰۱-۳۰۰۰	۲۴۷۵	۲/۴۲	۰/۶۲	۹/۶۲	۰/۸۶	۹۱/۸۸	۹/۹۳	۱/۸۱	۳۳۸۸	۳/۵۰	۳/۵۰
۳۰۰۱-۴۰۰۰	۳۵۲۱	۲/۵۴	۰/۶۵	۱۴/۱۷	۱/۲۶	۹۵/۲۶	۶/۵۱	۱/۹۹	۴۰۲۰	۲/۶۵	۲/۶۵
۴۰۰۱-۵۰۰۰	۴۴۴۱	۲/۲۵	۰/۴۱	۱۱/۳۳	۱/۰۱	۹۸/۱۶	۲/۸۷	۰/۵۴	۴۶۱۶	۱/۳۸	۱/۳۸
۵۰۰۱-۱۰۰۰۰	۵۱۶۱	۰/۲۲	۰/۱۳	۴/۲۴	۰/۲۸	۹۹/۶۴	۰/۷۲	۰/۱۲	۵۱۶۱	۴/۲۴	۰/۲۸
مجموع		۱۰۰	۱۸/۲۵	۱۰۰	۸/۹۰						
عیار (ppm)	باطله										
	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	
جرم این فراکسیون (%) $\Delta\gamma_{tail}$	۰/۱۲	۳/۵۸	۵/۶۸	۹/۰۶	۱۱/۳۳	۱۵/۰۰	۱۸/۳۹	۱۹/۴۹	۲۲/۳۵	۲۷/۹۸	
معن خروجی γ_{tail}	۰/۱۲	۳/۱۶	۵/۶۳	۶/۸۷	۸/۴۳	۹/۲۸	۱۰/۳۱	۱۱/۱۶	۱۱/۹۶	۱۲/۸۰	
این فراکسیون (%) $\Delta\epsilon_{tail}$	۰/۱۲	۳/۱۶	۵/۶۳	۶/۸۷	۸/۴۳	۹/۲۸	۱۰/۳۱	۱۱/۱۶	۱۱/۹۶	۱۲/۸۰	
معن خروجی ϵ_{tail}	۰/۱۲	۳/۱۶	۵/۶۳	۶/۸۷	۸/۴۳	۹/۲۸	۱۰/۳۱	۱۱/۱۶	۱۱/۹۶	۱۲/۸۰	

جدول (۳) محاسبات قابلیت سنجگری فوراکیسون ۷۰۴۰-۷۰۳۰ میلی متر

ردیف	۲	۳	خوراک			لامپا	کستانره			باطله			۱					
			۴	۵	۶		۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
عیار (ppm)	محدوده اورانئوم	متوسط اورانئوم	بازتابی (%)		خروجی معنی	λ	بازتابی (%)		عیار (ppm)	بازتابی (%)		خروجی معنی	عیار (ppm)	بازتابی (%)		خروجی معنی	عیار (ppm)	محدوده اورانئوم
			این	فرآکسیون			این	فرآکسیون		این	فرآکسیون			این	فرآکسیون			
۱	۰-۱۰۰	۶۰	۲۱/۶۷	۶/۲۶	۰/۲۱	۱۵/۸۱	۱۰۰	۱۹/۸۰	۱۲۶۰	۱۲/۸۲	۱۰۰	۱۲/۸۲	۶/۲۶	۲۱/۶۲	۶/۲۶	۲۱/۶۲	۶۰	۰-۱۰۰
۲	۱۰۱-۲۰۰	۱۴۱	۱۱/۰۳	۲/۱۸	۰/۱۷	۳۷/۱۳	۶۸/۳۸	۱۲/۵۳	۱۸۱۵	۱۲/۵۳	۱۰۰	۹/۸۵۱	۹/۸۵۱	۴۲/۶۴	۸/۴۴	۴۲/۶۴	۸۱	۱۰۱-۲۰۰
۳	۲۰۱-۴۰۰	۲۶۸	۲/۸۴	۰/۵۶	۰/۰۸	۴۲/۰۶	۵۷/۲۶	۱۱/۲۶	۲۱۲۶	۹۷/۲۷	۲۲۳۳	۲۲۳۳	۲۲۳۳	۲۵/۴۸	۹/۰۱	۲۵/۴۸	۹۲	۲۰۱-۴۰۰
۴	۴۰۱-۶۰۰	۳۳۰	۱/۶۴	۰/۳۳	۰/۰۶	۴۶/۳۰	۵۴/۵۲	۱۰/۸۰	۲۲۴۳	۹۶/۶۷	۲۲۹۳	۲۲۹۳	۲۲۹۳	۳۷/۱۲	۹/۳۳	۳۷/۱۲	۱۰۱	۴۰۱-۶۰۰
۵	۶۰۱-۸۰۰	۴۳۵	۲/۵۸	۰/۷۱	۰/۱۷	۴۸/۹۱	۵۷/۸۸	۱۰/۲۷	۲۲۹۳	۹۶/۲۴	۲۲۹۳	۲۲۹۳	۲۲۹۳	۵۰/۷۰	۱۰/۰۴	۵۰/۷۰	۱۲۴	۶۰۱-۸۰۰
۶	۸۰۱-۹۰۰	۵۳۳	۳/۸۹	۰/۷۷	۰/۲۳	۵۲/۶۵	۶۹/۳۰	۹/۷۶	۲۳۲۷	۹۵/۰۰	۲۳۲۷	۲۳۲۷	۲۳۲۷	۵۴/۵۹	۱۰/۸۱	۵۴/۵۹	۱۵۳	۸۰۱-۹۰۰
۷	۹۰۱-۱۰۰۰	۶۲۲	۲/۹۲	۰/۵۸	۰/۲۰	۵۶/۰۵	۶۵/۲۹	۸/۹۹	۲۳۵۰	۹۳/۲۶	۲۳۵۰	۲۳۵۰	۲۳۵۰	۵۷/۵۱	۱۱/۳۹	۵۷/۵۱	۱۷۷	۹۰۱-۱۰۰۰
۸	۱۰۰۱-۲۰۰۰	۷۳۰	۲/۹۳	۰/۷۹	۰/۰۶	۵۷/۹۰	۶۲/۳۹	۸/۳۲	۲۳۷۵	۹۱/۹۱	۲۳۷۵	۲۳۷۵	۲۳۷۵	۵۸/۲۹	۱۲/۷۰	۵۸/۲۹	۱۷۷	۱۰۰۱-۲۰۰۰
۹	۲۰۰۱-۳۰۰۰	۸۴۶	۲/۹۳	۰/۵۸	۰/۲۷	۶۹/۷۶	۷۲/۳۴	۷/۶۸	۲۴۰۷	۹۸/۴۹	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۶۱/۲۲	۱۲/۳۷	۶۱/۲۲	۱۷۷	۲۰۰۱-۳۰۰۰
۱۰	۳۰۰۱-۴۰۰۰	۹۴۳	۲/۲۴	۰/۴۴	۰/۲۳	۶۲/۳۴	۶۸/۷۸	۷/۳۴	۲۴۰۷	۸۸/۴۹	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۶۲/۶۶	۱۲/۵۷	۶۲/۶۶	۱۷۷	۳۰۰۱-۴۰۰۰
۱۱	۴۰۰۱-۵۰۰۰	۱۰۵۹	۱۱/۶۲	۰/۳۰	۱/۹۹	۶۹/۲۷	۷۶/۵۴	۷/۳۴	۲۴۰۷	۸۷/۸۱	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۷۵/۰۸	۱۲/۱۲	۷۵/۰۸	۱۷۷	۴۰۰۱-۵۰۰۰
۱۲	۵۰۰۱-۶۰۰۰	۱۲۶۸	۲/۲۸	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۰/۵۸	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۵۰۰۱-۶۰۰۰
۱۳	۶۰۰۱-۷۰۰۰	۱۵۵۹	۲/۹۷	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۶۰۰۱-۷۰۰۰
۱۴	۷۰۰۱-۸۰۰۰	۱۸۴۳	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۷۰۰۱-۸۰۰۰
۱۵	۸۰۰۱-۹۰۰۰	۲۲۱۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۸۰۰۱-۹۰۰۰
۱۶	۹۰۰۱-۱۰۰۰۰	۲۶۲۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۹۰۰۱-۱۰۰۰۰
۱۷	۱۰۰۰۰-۱۱۰۰۰	۳۰۳۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۰۰۰۰-۱۱۰۰۰
۱۸	۱۱۰۰۰-۱۲۰۰۰	۳۴۴۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۱۰۰۰-۱۲۰۰۰
۱۹	۱۲۰۰۰-۱۳۰۰۰	۳۸۵۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۲۰۰۰-۱۳۰۰۰
۲۰	۱۳۰۰۰-۱۴۰۰۰	۴۲۶۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۳۰۰۰-۱۴۰۰۰
۲۱	۱۴۰۰۰-۱۵۰۰۰	۴۶۷۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۴۰۰۰-۱۵۰۰۰
۲۲	۱۵۰۰۰-۱۶۰۰۰	۵۰۸۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۵۰۰۰-۱۶۰۰۰
۲۳	۱۶۰۰۰-۱۷۰۰۰	۵۴۹۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۶۰۰۰-۱۷۰۰۰
۲۴	۱۷۰۰۰-۱۸۰۰۰	۵۹۰۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۷۰۰۰-۱۸۰۰۰
۲۵	۱۸۰۰۰-۱۹۰۰۰	۶۳۱۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۸۰۰۰-۱۹۰۰۰
۲۶	۱۹۰۰۰-۲۰۰۰۰	۶۷۲۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۱۹۰۰۰-۲۰۰۰۰
۲۷	۲۰۰۰۰-۲۱۰۰۰	۷۱۳۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۰۰۰۰-۲۱۰۰۰
۲۸	۲۱۰۰۰-۲۲۰۰۰	۷۵۴۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۱۰۰۰-۲۲۰۰۰
۲۹	۲۲۰۰۰-۲۳۰۰۰	۷۹۵۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۲۰۰۰-۲۳۰۰۰
۳۰	۲۳۰۰۰-۲۴۰۰۰	۸۳۶۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۳۰۰۰-۲۴۰۰۰
۳۱	۲۴۰۰۰-۲۵۰۰۰	۸۷۷۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۴۰۰۰-۲۵۰۰۰
۳۲	۲۵۰۰۰-۲۶۰۰۰	۹۱۸۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۵۰۰۰-۲۶۰۰۰
۳۳	۲۶۰۰۰-۲۷۰۰۰	۹۵۹۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۶۰۰۰-۲۷۰۰۰
۳۴	۲۷۰۰۰-۲۸۰۰۰	۱۰۰۰۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۷۰۰۰-۲۸۰۰۰
۳۵	۲۸۰۰۰-۲۹۰۰۰	۱۰۴۱۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۸۰۰۰-۲۹۰۰۰
۳۶	۲۹۰۰۰-۳۰۰۰۰	۱۰۸۲۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۲۹۰۰۰-۳۰۰۰۰
۳۷	۳۰۰۰۰-۳۱۰۰۰	۱۱۲۳۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۳۰۰۰۰-۳۱۰۰۰
۳۸	۳۱۰۰۰-۳۲۰۰۰	۱۱۶۴۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۳۱۰۰۰-۳۲۰۰۰
۳۹	۳۲۰۰۰-۳۳۰۰۰	۱۲۰۵۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۳۲۰۰۰-۳۳۰۰۰
۴۰	۳۳۰۰۰-۳۴۰۰۰	۱۲۴۶۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲۴۰۷	۷۳/۳۴	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۲۴۰۷	۸۶/۰۹	۱۰/۱۵	۸۶/۰۹	۱۷۷	۳۳۰۰۰-۳۴۰۰۰
۴۱	۳۴۰۰۰-۳۵۰۰۰	۱۲۸۷۰	۲/۸۴	۰/۱۸	۰/۱۹	۸۸/۷۰	۸۸/۷۰	۴/۹۴	۲									

۴-۳- تعیین کیفیت دسته بندی

۶- منابع و مآخذ

- International Atomic Energy Agency, " Manual on Laboratory Testing For Uranium Ore Processing ", pp. 105 - 110, 1990.
- Andrew L. Mular, Doug N. Halbe, Derek J. Barratt "Mineral Processing Plant Design, Practice, and Control", SME.Pub, Vol. 1, pp 949, 2002 .
- International Atomic Energy Agency, " The Uranium Production Cycle and the Environment ", International Symposium held in Vienna, 2- 6 October, pp 267-268, 2000. .
- International Atomic Energy Agency, " Developments in Uranium Resources, Production, Demand and the Environment ", Proceedings of a technical committee meeting held in Vienna, 15 June , pp 166, 2005.
- اکبر شکوری، محمد باقر حاجیلری، پرویز عباس زاده، " گزارش زمین شناسی سطح الارضی منطقه خشومی (آنومالی VI)، تابستان ۱۳۸۲.
- Wills B. A., "Mineral Processing Technology ", Pergamon Press, pp. 367 - 371, 1997 .
- International Atomic Energy Agency, " Uranium Extraction Technology ", Technical Report No. 359, pp. 39 - 66, 1993 .
- Mattson V. L., " Recovery of Uranium Values from Ore and Concentrate Sample ", Colorado School of Mine Research Foundation Golden, Colorado, pp 26 - 45, 1994 .
- جباری راد، احمد، " کانه آرایی - دوره آموزشی در انستیتو تحقیقاتی متالورژی و مهندسی شیمی پکن - جمهوری خلق چین "، سازمان انرژی اتمی ایران، مرکز کانه آرایی، شماره گزارش EM007، پاییز ۱۳۷۰.

- [۱] با استفاده از اعداد ستون ۴ جدول (۵) می‌توان به کیفیت دسته بندی پی برد. اگر بالاترین عدد (ردیف اول) و پایین ترین عدد (ردیف پائین) این ستون اعداد بزرگی باشند کانسنگ کیفیت دسته بندی خوب خواهد داشت. به عبارت دیگر، مقدار زیادی از سنگ معدن به صورت کنسانتره با اورانیوم بالا از مقدار زیادی باطله قابل جدایش است. اگر این اعداد کوچک باشند و یا چند ردیف میانی از این ستون اعداد بزرگی باشند، کیفیت دسته بندی خوب نخواهد بود. همچنین بر اساس منحنی لامبدا (λ) نیز می‌توان کیفیت دسته بندی را بررسی کرد. در این حالت، هرچه منحنی لامبدا (λ) به محور عمودی نزدیکتر و شیب آن بیشتر باشد کیفیت دسته بندی بهتر خواهد بود. با مقایسه اعداد ردیف اول و ردیف آخر ستون ۴ جدول (۳) [به ترتیب ۱۷/۲۹ و ۰/۷۲] و جدول ۴ - (به ترتیب ۳۱/۶۲ و ۴/۲) مشاهده می‌شود درصد وزنی نسبتاً بالایی از کانسنگ عیار پائینی دارد و می‌تواند به صورت باطله خارج شود. همچنین با توجه به اینکه اختلاف بین دو ردیف جدول (۳) بیشتر از جدول (۴) می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت کیفیت دسته بندی فراکسیون ۷۰+ بهتر از فراکسیون ۴۰+۷۰ میلی‌متر خواهد بود.
- [۲]
- [۳]
- [۴]
- [۵]
- [۶]
- [۷]
- [۸]
- [۹]

۴-۴- بررسی پتانسیل دسته بندی

برای انجام بررسی‌های پتانسیل دسته بندی، با مطالعه یکی از ردیف‌های بخش کنسانتره و باطله جدول (۵) مانند ردیف ۶ (۵۰۰ ppm = عیار حد) مشاهده می‌شود که حدود ۲۰ درصد از سنگ خروجی معدن با عیار حدود ۱۶۰ ppm به عنوان باطله از خوراک کارخانه خارج شده و با این عمل عیار اولیه کانسنگ ارسالی به کارخانه از ۱۰۷۸ ppm به ۲۰۲۵ ppm افزایش پیدا میکند؛ به عبارت دیگر، حدود ۲۰ درصد از عملیات معدنکاری و هزینه‌ها کاهش و عیار خوراک کارخانه حدود دو برابر افزایش می‌یابد. البته باید توجه داشت که در قسمت باطله، اعداد ردیف بالاتر از ردیف متناظر بررسی می‌شود، به عبارت دیگر، بخشی از سنگ معدن به عنوان باطله در نظر گرفته می‌شود که قبل از محدوده عیار حد مورد نظر قرار گرفته باشد.

۵- نتیجه گیری

بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان گفت که این کانسنگ کیفیت دسته بندی و همچنین پتانسیل دسته بندی نسبتاً خوبی دارد. با این روش و عیار حد ۵۰۰ ppm حدود ۲۰ درصد از سنگ خروجی معدن را می‌توان به عنوان باطله از خوراک کارخانه فرآوری حذف کرد.

¹ Kintyre