وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی طرح

فرآوری و دانه بندی باریت

تهیه کننده: جهاد دانشگاهی واحد تربیت مدرس

گردآوری: مهندس بهزاد شهبازی

تابستان ۱۳۸۶

مقدمه

نام باریت از کلمهٔ یونانی باروس(Barus) به معنی سنگین گرفته شده و برای اولین بار در سال ۱۷۷۱ توسط هامیلتون(Hamilton) و به عقیدهٔ برخی از مؤلفین، توسط شیل(Scheele) به کار رفته است. نامهای محلی دیگری برای این کانی نظیر هوی اسپار(Heavy Spar)، تیف(Tiff)، کوک(Cawk)، باریتس(Barytes) و باریتین به کار رفته است.

این مادهٔ معدنی به دلیل وزن مخصوص زیاد از سالهای ۱۹۳۰ در حفاریهای اکتشافی مورد استفاده قرار گرفته است. وزن مخصوص بالا و خنثی بودن آن از نظر شیمیایی موجب به کارگیری گسترده این کانی به عنوان یک عامل وزنی در مایعات یا گلهای حفاری می‌شود. بیشتر مصرف باریت در صنایع حفاری چاههای عمیق نفت و گاز است، به طوری که تقریباً ۸۵٪ تقاضا برای این مادهٔ معدنی را در برمی‌گیرد که بالغ بر ٦ میلیون تن در سال است (راسیکل، ۲۰۰۰). گل حفاری در روش دورانی و در مناطقی که فشار گاز یا مایع در اعماق زیاد است،برای محافظت وجلوگیری از فوران چاه یا ریزش دیواره استفاده می‌شود.

خصوصیاتی نظیر وزن مخصوص زیاد، خنثی بودن آن از نظر شیمیایی، فراوانی ذخایر ، سهولت استفاده و ارزانی آن سبب شده تا در اکثر نقاط دنیا و در بسیاری از صنایع در ساختن مواد شیمیایی باریم‌دار، پرکننده‌های ویژه، سرامیک، لاستیک، شیشه‌های شفاف، کاغذ، لوازم آرایش، پلاستیک، لباسهای عایق، کابل، جوهر سفید، آلیاژها،رنگ، چینی، چاشنی فشنگ، گرانول، لنت ترمز، چراغهای راهنمایی با نور سبز، لیتوپون مورد استفاده قرار گیرد ولی میزان مصرف آن در این صنایع کمتر از یک میلیون تن در سال برآورد شده است. این کانی در سالهای قبل به عنوان باطلهٔ سایر مواد معدنی محسوب می‌شد. با آغاز فعالیت حفاری اکتشاف چاههای نفت در ایران، باریت به عنوان یک ماده معدنی اقتصادی به شمار آمد. در ایران تا سال ۱۳۳۸ هجری شمسی، باریت مورد نیاز برای شرکتهای نفتی ازخارج تأمین می‌شد ولی از این تاریخ به بعد، اولین استخراج و بهره‌برداری از معادن توسط دو شرکت عمدهٔ باریت ایران و ماگوبار آغاز گردید و در سالهای ٥٦-۱۳٥٥ به اوج تولید خود یعنی ۲۲۰ هزارتن در سال رسید. در سال ۱۳٤۰، اولین کارخانهٔ تهیهٔ پودر باریت تأسیس و به مرحلهٔ بهره‌برداری رسید و دو کارخانهٔ دیگر تولید پودر باریت ، در سال ۱۳٥۳ در پرندک ساوه و سلفچگان شروع به کار نمودند. در سال ۱۳٥۳ تعداد ۳۰ معدن باریت فعال بوده که اکثریت آنها در استان مرکزی واقع شده‌اند. میزان استخراج این کانی در سال ۱۳٥۳ بالغ بر ۸۰۰۰۰ تن (میچالسکی[۱] ۱۹۷٤) و در سال ۱۳٥۸ بالغ بر ۱۸۰۰۰۰ تن بوده است (مورگان[۲] ۱۹۸۰).

عامل مهم تعیین کنندهٔ تقاضا برای باریت، میزان فعالیت صنایع حفاری در جهان است. بنابراین تولید باریت به میزان تقاضا برای نفت بستگی دارد. میزان تولید باریت نوسانات وسیعی را طی دو دههٔ گذشته نشان می‌دهد. تولید باریت به حداکثر میزان، در سال ۱۹۸۱ رسید که بالغ بر ۸/٥ میلیون تن بود. در اواسط دههٔ نود، به دلیل کاهش بازدهی، میزان تولید باریت به ٤/۸ میلیون تن رسید (در سالهای ۱۹۸٦ و ۱۹۸۷). از سال ۱۹۹٥ تا ۱۹۹۷ یک افزایش پایدار در تولید باریت مشاهده می شود، به طوری که در سال ۱۹۹۷ به ٦/٥ میلیون تن می‌رسد و پس از آن میزان تولید کاهش می‌یابد. باید توجه داشت که اکتشاف حوزه‌های نفتی جدید، اکتشاف مواد معدنی در اعماق بیشتر، رعایت مسائل زیست محیطی در صنایع شیمیایی مصرف کنندهٔ باریت نیز بررشد تولید این کانه تأثیر دارند.

---

[۱]. Michalski

[۲]. Morgan

فصل اول

معرفی محصول

۱-۱- نام و کد محصول

این کانی با با نام باریت و کد آیسیک ۲۶۹۹۱٤۵۰ بسیار فراوان بوده و در اکثر نقاط دنیا یافت می‌شود.

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

ترکیبات باریم شامل سولفات باریم طبیعی (باریت)، سولفات باریم، کربنات باریم طبیعی (ویتریت)، اکسیدها، هیدروکسیدها و پراکسیدهای استرانسیم یا باریم و غیره می باشد که شماره تعرفه گمرکی باریت و سایر ترکیبات باریم دار در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱- شماره تعرفه گمرکی باریت و سایر ترکیبات باریم

سولفات باریم طبیعی (باریت)	۲۵۱۱۱۰
سولفات باریم	۲۵۱۱۱۰۱۰
کربنات باریم طبیعی (ویتریت)	۲۵۱۱۲۰۰۰
اکسیدها، هیدروکسیدها و پراکسیدهای استرانسیم یا باریم	۲۸۱٦٤۰۰۰
سایر	۲۵۱۱۱۰۹۰

۱-۳-مشخصات باریت

باریت یکی از سنگین ترین کانیهای سولفاته است و تنها کانی که در این رده، دارای وزن مخصوص بالاتری نسبت به آن می‌باشد،انگلزیت ($PbSO_4$) است. فرم بلورین آن اکثراً به صورت بلورهای تیغه‌ای،

ورقه ورقه مانند،لایه‌ای یا رشته‌ای است . در بیشتر ذخایر تجاری به صورت نودولها، کنکرسیون‌ها، تجمعات گلسرخ مانند، ورقه‌های نازک تا لایه‌ای مشاهده می‌شود.

۱-۳-۱-مشخصات فیزیکی و مکانیکی

مشخصهٔ این مادهٔ معدنی وزن مخصوص زیاد (٤/٥g/cm^3) آن است که در مقایسه با سایر مواد غیرفلزی بسیار سنگین می‌باشد (٤/٣ تا ٤/٦). این کانی ترکیب طبیعی سولفات باریم با فرمول BaSO4 است. نهشته‌های اقتصادی این کانه‌دارای رنگ سفید و خاکستری بوده و سختی حدود ۲/۵ تا ۳/۵ دارند. لازم به ذکر است که وجود ناخالصیها در این کانی، به طور متداول وزن مخصوص آن را پایین می‌آورد.

سختی آن بین ۳ تا ۳/۵ است. از لحاظ اقتصادی با توجه به میزان سهولت در آسیاپذیری باریت، اصطلاحات «سخت» و «نرم» به آن نسبت داده می‌شود. رنگ خاکهٔ آن اکثراً سفید می‌باشد و گاهی در اثر مالش یا خراشیده شدن، بودار می‌شود.

اگر باریت کاملاً خالص باشد به صورت بی‌رنگ و شفاف است ، ولی باریت خالص بندرت یافت می‌شود و در اغلب موارد، وجود ناخالصیها در باریت باعث ایجاد رنگهای متنوع در آن می‌شود. به عنوان مثال در اثر وجود ادخالهای گاز یا مایع به رنگ سفید، در حضور ادخالهای آهن به رنگ قرمز و وجود ادخالها هیدروکسید آهن باعث ایجاد رنگ زرد یا قهوه‌ای در این کانی می‌شود، علاوه برآن وجود مواد آلی (مواد هیدروکربن یا بیتومینه) آنرا به رنگ تیره تا سیاه در می‌آورد. در صورت وجود ادخال یا ناخالصی این کانی در مقابل نور کدر بوده و در صورت داشتن رنگ سفید با مرمر سفید و خاکی شباهت پیدا می کند.

جلای این کانی شیشه‌ای تا چرب و گاهی مرواریدی است. این کانی دارای سه سیستم رخ (کلیواژ) می‌باشد که کاملترین آنها به موازات سطح (001) است. باریت در بیشتر موارد شکننده و دارای سطح شکست ناصاف است.

این کانی اغلب همراه با کانیهای کالکوپیریت، کلسیت ، آراگونیت، پیریت، کوارتز، وانادینیت، سروسیت و فلوئورین یافت می‌شود. در جدول (۲) برخی از خواص فیزیکی و بلورشناسی کانیهای باریم‌دار ذکر شده است.

۱-۳-۲-مشخصات شیمیایی

این کانی از دستهٔ سولفاتها بوده و دارای فرمول شیمیایی $BaSO_4$ است. باریت منبع اصلی تهیهٔ عنصر باریم محسوب می‌شود. باریم دارای عددا‌تمی ٥٦، عدد جرمی ١٣٧/٣٤، الکترونگاتیویتهٔ ٠/٨٥، شعاع یونی ١/٣٦ آنگستروم و پتانسیل یونی ١/٥ می‌باشد و جزء گروه عناصر قلیایی خاکی است. فراوانی این عنصر به صورت ترکیب قابل حل $BaSO_4$ در آب دریا ٢٠ میکروگرم در لیتر است. میانگین عنصر باریم در پوسته ٤٢٥ گرم در تن یا قسمت در میلیون (ppm) است (یعنی ٠/٠٤٢٥٪). میانگین آن در گرانیت ١٢٢٠ ppm و در دیاباز

جدول (٢) برخی از خواص فیزیکی و بلورشناسی کانیهای باریم‌دار

نام کانی	باریت[٣]
فرمول شیمیایی	$BaSO_4$
سیستم تبلور	ارترومبیک-دی‌پیرامیدال
وزن مخصوص	٤/٤٨
سختی (موس)	٣-٣/٥
کلیواژ (رخ)	کامل خوب ناقص
ضریب انکسار(n)	١/٦٣٤ – ١/٦٤٨
محور نوری	دو محورهٔ مثبت
رنگ	بیرنگ،سفید، آبی، قرمز، زرد،خاکستری، قهوه‌ای، سبز، سیاه
رنگ خاکه	سفید
جلا	شیشه‌ای-چری خاکی

١٦٠ppm می‌باشد. در فلدسپات پتاسیم ٣٪، در پلاژیوکلازها ٧/٣٪، در مسکویت ٩/٩٪ و در بیوتیت ٨-٦٪ BaO می‌تواند وجود داشته باشد.

حلالیت این کانی در آب و اسید، در درجه حرارتهای عادی، بسیار کم است، بنابراین می‌توان از آن به عنوان یک مادهٔ شیمیایی خنثی استفاده کرد. حلالیت باریت با حضور کلرید در آب افزایش می‌یابد (

[٣]. Barite

هسلی٤ و مورگ٥ ۱۹۵۱). در اثر هوازدگی شیمیایی باریت، ویتریت (BaCO3) که کربنات باریم طبیعی است، حاصل می‌شود. با بالا رفتن ناخالصیها در باریت ایزومورفهای گوناگونی می‌تواند تشکیل شود. در جدول (۳) مشخصات شیمیایی باریت نشان داده شده است.

جدول (۳): برخی از مشخصات شیمیایی باریت (علی الهی، ۱۳۷۲ با تغییرات)

نام	$BaSO_4$
جرم ملکولی	۲۳۳/٤
نقطه ذوب ^oC	۱۵۸۰
نقطه جوش ^oC	۱۱٤۹
PH	۷ (خنثی)

۱-۳-۳-بلورشناسی

این کانی از نظر بلورشناسی در سیستم ارتورمبیک و ردهٔ دی پیرامیدال متبلور می‌شود . این کانی دو محورهٔ مثبت بوده و زاویهٔ بین محورهای نوری در آن ۳٦ تا ۳۷/۵ درجه است. غالباً بلورهای آن به صورت صفحه‌ای مسطح در جهت (۰۰۱) دیده می‌شود. علاوه برآن در اشکال منشوری، هم بعد، تیغه‌ای، توده‌ای، ستونی، رشته‌ای، صفحات خمیده، دانه‌ای، نهان بلور، ورقه‌های درشت پرمانند و کروی همچنین به صورت رز صحرایی دیده می‌شوند. در این کانی معمولاً ماکل‌های پلی‌سنتیک تشکیل می‌شود که به صورت نوارهایی در روی سطح آن دیده می‌شود. وضعیت محورهای بلوری در آن به صورت زیر می‌باشد:

a:b:c = ۰/۸۱۵۲ : ۱ : ۱/۳۷۳٦

محورهای a و c در بلورهای باریت بسیار شاخص و برجسته است و محور b در تمامی بلورهای تیغه‌ای و در گروههای واگرا مشترک است.

از لحاظ مشخصات میکروسکوپی، این کانی دارای بیرفرنژانس نسبتاً ضعیف است به طوری که $n\gamma - n\alpha$ =٪۱۲ بوده که کمی بالاتر از کوارتز است و به ندرت از رنگهای نارنجی و زرد درجهٔ اول بالاتر می‌رود. در اکثر مواقع رنگ بیرفرنژانس آن لکه لکه به نظر می‌آید. این کانی دارای دیسپرسیون

٤. Hessely

٥. Moreg

ضعیف می‌باشد. در دیسپرسیون زاویهٔ محورها، مقدار زاویهٔ $2V$ برای نورهای مختلف ثابت نیست. در مورد کانی‌باریت دیسپرسیون زاویهٔ محورها برای نور قرمز (r) کمتر از نوربنفش (v) است ($r<v$).

۱-٤-زمین‌شناسی کانه

باریت در بسیاری از محیطهای زمین‌شناسی، در سنگهای رسوبی، آذرین و دگرگونی به صورت انفرادی و یا همراه با کانیهای دیگر یافت می‌شود. این کانی معمولاً به صورت کانی باطله (گانگ) در رگه‌های گرمابی و همراه با سنگ معدنهای نقره، سرب، مس، کبالت، منگنز و آنتیموان یافت می‌شود. گاهی این کانی فضاهای خالی بین بلوری را پرمی‌کند و تشکیل ذخایر نسبتاً خالصی از باریت می‌دهد که در بسیاری از مناطق ارزش معدنکاری دارد. باریت غالباً به صورت رگه‌ای و پرشدگی شکافها تظاهر پیدا می‌کند. این کانی ندرتاً به صورت رسوبات حاصل از فعالیت چشمه‌های آب گرم دیده می‌شود. گاهی باریت به صورت سیمان در ماسه سنگها گزارش شده است.

کانی باریت از دیدگاه پاراژنتیک گسترهٔ بسیار وسیعی داشته اما در برخی از مناطق ارزش معدنکاری دارد، به طوری که انواع قابل ذکر آن باید حجم و میزان ذخیرهٔ بالایی داشته باشند و همچنین نوع کانه باید مرغوب بوده و وزن مخصوص بالایی داشته باشد. این کانی در تمام دورانهای گوناگون زمین‌شناسی دیده می‌شود و حتی در سپرهای دگرگونی پرکامبرین (مربوط به زمان آرکئن) در قاره‌های آمریکا، اروپا و آسیا دیده شده است.

همان طوری که قبلاً نیز گفته شد از نظر زمین‌شناسی باریت در انواع سنگها، شامل سنگهای آذرین، رسوبی و دگرگونی یافت می‌شود. ذخایر این کانی در طبیعت به سه صورت مشاهده می‌شود و ذخایر نوع لایه ای در ایران تقریباً وجود ندارد.

الف) ذخایر رگه‌ای پرکنندهٔ فضاهای خالی

در این نوع نهشته، باریت توسط سیالات گرمابی و یا شورابه‌های متعلق به نواحی عمیق حمل می‌گردد. محلولهای حاصل ازتودهٔ آذرین نفوذی در طول گسلها، شکافها، ترکها، سطوح لایه‌بندی، کانالهای انحلالی و دیگر فضاهای باز، بالا آمده و خود همین فضاهای باز، محل تشکیل ذخایر کانیها گردیده‌اند. در این نوع کانسار، ذخایر باریت معمولاً توسط سولفیدهای سرب، روی، مس، پیریت و همچنین فلوئورین همراهی می شوند و در مناطق عمیقتر اغلب کانی باطلهٔ آنرا، کلسیت،سیدریت و

کوارتز عقیق تشکیل می‌دهد . یکی از عواملی که در تشکیل این نوع کانسار در فضاهای خالی مؤثر است شامل کاهش تدریجی حرارت و فشار در هنگام بالاآمدن سیالات گرمابی و دورشدن این سیالات از محل خود می‌باشد. عامل دیگر درتشکیل این نوع کانسارها، واکنش بین محلولهای گرمابی و سنگ میزبان است . در برخی موارد واکنش بین محلول و سنگ میزبان بسیار شدید است به طوری که ترکیب تمام حجم سنگ میزبان را تغییر می‌دهد این عمل بوسیلهٔ جانشینی یا خارج شدن یک کانی و جایگزینی همزمان توسط کانی دیگر انجام می گیرد. سنگهای کربناته بیشترین ظرفیت جایگزینی را در میان سنگهای گوناگون دارند، بنابراین ذخایر بزرگی از باریت در دولومیت‌ها و شیلهای آهک‌دار یافت می‌شود. بیشتر باریتهای موجود در رگه‌ها و پرشدگی حفرات، متراکم و به رنگ خاکستری تا سفید است.

استخراج کانسارهای رگه‌ای، به دلیل هندسهٔ پیچیدهٔ آنها بسیار مشکل و پرهزینه است.در اکثر موارد، رگهٔ باریت مانند یک محصول فرعی[٦] یا محصول هم تراز[٧] در معادن سرب و روی استخراج می‌شود. همان طوری که قبلاً ذکر شد بیشتر معادن و ذخایر باریت در ایران از این نوع می‌باشند مانند معدن باریت الیت، معدن باریت دشت ده، معدن باریت نیوک و غیره.

ب) تجمع ثانوی یا پسماندی

این ذخایر حاصل فرسایش یک ذخیره باریت و حمل و ته نشست آن در منطقهٔ دیگری می‌باشد. باریتهای موجود در این نوع ذخایر سفید رنگ بوده و با وزن مخصوص زیاد از سایر کانیهای اطراف، مشخص می‌شوند. این نوع ذخایر باریت، براساس پایداری شیمیایی مولکولهای آن، در مقابل هوازدگی، تشکیل می‌شوند. اندازه و شکل این ذخایر متفاوت بوده و در بسیاری از موارد شکل تودهٔ اصلی که از آن منشاء گرفته است را منعکس می کند به طوری که ذخایر تجمع یافته از رگه‌ها به صورت طولی وذخایر تجمع یافته از توده‌های گرد تقریباً دایره‌ای مشاهده می‌شوند.

ج) ذخایر لایه‌ای

این نوع ذخایر، طبقاتی رسوبی هستند که در آنها باریت به صورت کانی اصلی یا سیمان در بین قطعات دیگر قرار گرفته باشد. علاوه برآن ، این کانسارها می‌توانند همراه با کانسارهای ماسیوسولفید چینه‌سان (استراتیفرم) ، ظاهر شود. کانسارهای باریت لایه‌ای از لحاظ اقتصادی بسیار با اهمیت هستند،

---

٦. by-product

٧. Co-product

برخی از این ذخایر محتوی میلیونها تن باریت هستند. ذخایر عمدهٔ دارای ارزش اقتصادی از این نوع، تمرکزهای لایه‌ای باریتی بدبو، عموماً خاکستری تیره تا سیاه‌رنگ و ریزدانه می‌باشند. لایه‌های باریت سیاه حاوی چندین درصد مادهٔ آلی می‌باشند و وقتی با چکش به آنها ضربه زده می‌شود، بطور مشخصی بوی سولفید ئیدروژن (H_2S) را می‌دهند. عقیده براین است که سولفید ئیدروژن محصول فساد مواد آلی واحیای سولفات توسط باکتریهای بی‌هوازی است. دانشمندان برای ژنز لایه‌های باریت سیاه و بدبو آرکانزاس، مدلی را ارائه داده‌اند که برمبنای آن شورابها از رسوبهای سکوی قاره‌ای تراوش کرده و در گودیهای کف حوزهٔ رسوبی با آب دریا مخلوط شده و سبب ته نشین شدن باریت می‌گردند. یونهای باریم جذب ذرات رس شده، با سولفاتهای موجود در آب دریا ترکیب و سولفات باریم را تشکیل می‌دهند. منشاء باریم در آب دریا می‌تواند در رابطه با فعالیتهای زیستی (شوه[۸] و دیگران ۱۹۶۹) و یا بازیافت از سنگهای از پیش تشکیل شده باشد.

۱-۵- زمین‌شناسی و پراکندگی کانه در ایران

معادن و کانسارهای گوناگونی از باریت در ایران وجود دارد که از لحاظ حجم و کیفیت در سطح جهانی قابل توجه هستند. کانی سازی باریت در ایران از پرکامبرین تا کواترنر دیده شده است و معادن باریت ایران در اکثر سازندهای زمین‌شناسی یافت می‌شوند.

زمین‌شناسی کانه در ایران: بیشتر معادن و ذخایر باریت در ایران از نوع رگه‌ای و پرشدگی در شکافهای می‌باشد و انواع دیگر در صورتی که وجود داشته باشند بسیار نادرند. سنگ درونگیر بیشتر ذخایر رگه‌ای در ایران کربناتی و از نوع آهک دولومیتی است و در برخی از موارد توفهای آهکی و توفهای آندزیتی نیز به عنوان سنگ میزبان مشاهده می‌شوند. عیار این نهشته‌ها در سنگ میزبان اغلب پایین‌تر از ۵۰٪ است .

پراکندگی کانه در ایران: از دیدگاه زمین‌ساختی، پراکندگی ذخایر باریت ایران به ترتیب در زونهای ایران مرکزی و البرز بسیار بیشتر از سایر زونها بوده و از دیدگاه زمین‌شناختی نیز عمدتاً سنگهای دوران سنوزوئیک در برگیرندهٔ این ذخایر می‌باشند، هرچند این پراکندگی در سایر دورانهای زمین‌شناختی نیز دیده می‌شود (کانسارهای باریت ایران، امیرخوش جو، ۱۳۷۸).

---

[۸]. Shawe

ذخایر معدنی باریت در بسیاری از نقاط ایران یافت می شود ولی بزرگترین و مهمترین آنها در این نواحی قرار دارند: حاجی آباد خور و درّهٔ کاشان در استان اصفهان، الیت در استان مازندران، جوشالو و آغجه مزار در استان قزوین، باریت الماس در آذربایجان شرقی، باریتین لار در استان تهران، اردکان و هفتهرعقدا و دشت ده در استان یزد. علاوه براینها عدسیها، لایه‌ها و رگه‌های بسیاری در نقاط مختلف از جمله اطراف فریدون شهر، ساوه، دورود، آباده، سمنان ، تربت جام، کرج، آشتیان، ورامین و غیره کشف شده است،ولی وسعت و حجم این ذخایر محدود است.

۱-٦- مشخصات کمی و کیفی باریت و صنایع مصرف کننده آن

برای بدست آوردن کیفیت مرغوبتر در تولیدات مختلف باریت از استانداردهای خاصی استفاده می‌گردد در بخشهای زیر مشخصات این کانه در صنایع حفاری و صنایع غیرحفاری با توجه به استانداردهای جهانی، آورده شده است.

۱-۶-۱- مشخصات باریت در صنایع حفاری

همان طوری که قبلاً ذکر شد نوع گل حفاری مورد مصرف در حفاریهای گاز، آب یا نفت با تغییر سازندهای زمین شناسی در برگیرندهٔ آن، فشار سازند، حرارت زمین گرمایی و عوامل دیگر تغییر نموده و برترکیب و میزان استفاده از آن تأثیر می‌گذارد. مقدار گل حفاری مورد نیاز نیز بستگی به فشار زمین و سازندهای زمین شناسی دارد و این مقدار برحسب تن برمتراژ چاه حفرشده و یا تن بر ۱۰۰۰ فوت حفاری به نحو قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌نماید. باریت مورد استفاده در صنایع حفاری باید دارای مشخصات خاصی باشد که طبق استاندارد او.سی.ام.ای[۹] در جدول (٤) نشان داده شده است.

همانگونه که مشاهده می شود باریت مورد استفاده در گل حفاری باید دارای حداقل وزن مخصوص ٤/۲ باشد که به معنای حدود ۹۲ تا ۹٦ درصد $BaSO_4$ است . تنها کمتر از ۰/۱٪ نمکهای محلول و درصد کمی اکسیدآهن مجاز بوده و حداقل ۹۰ تا ۹۵ درصد از باریت خردشده باید از الک ۳۲۵ مش عبور کند.

[۹]. Oil Companies and Mineral Association

جدول (۴)مشخصات باریت در صنایع حفاری طبق استاندارد O.C.M.A SPEC DFCP-3

PH (در حرارت معمولی)	٦/٥
وزن مخصوص	حداقل ٤/٢
دانه بندی با الک تر سری ASTM	
۱) باقیماندهٔ روی الک ۲۰۰ مش	حداکثر ۳٪
۲) باقیمانده روی الک ۳۲۵ مش	حداکثر ۵ ± ۱۰٪
نمکهای محلول در آب	حداکثر ۰/۱٪
گرانروی ظاهری بعد از اضافه کردن گچ	حداکثر ۱۲۵ سانتی پواز
غلظت عناصر قلیائی خاکی برحسب یون کلسیم	حداکثر ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر

۱-۶-۲- مشخصات باریت در صنایع غیرحفاری

۱-شیشه سازی: مشخصات عمومی باریت مورد استفاده در صنایع شیشه در جدول (۵) آورده شده است.

۲- داروسازی: مشخصات عمومی باریت مورد استفاده در مصارف داروسازی در جدول (۶) ارائه شده است .

۳-پرکننده‌ها: بیشتر مصرف کنندگان این کانه به عنوان یک مادهٔ پرکننده، خواهان محصول ریزدانه‌ای هستند که همگی دانه‌ها دقیقاً ۳۲۵ مش باشند. مشخصهٔ رنگ متغیر بوده و بستگی به کاربرد آن دارد. مشخصات این کانه به عنوان پرکننده در صنایع مختلف طبق استاندارد A.P.S در جدول (۷) ذکر شده است.

٤-مورد استفاده در کارخانجات شیمیایی: مشخصات عمومی باریت مورد استفاده در کارخانجات شیمیایی در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول (۵):مشخصه‌های عمومی برای باریت مورد استفاده در صنعت شیشه‌سازی طبق استاندارد A.P.S[۱۰] (طرح تدوین استراتژی مواد معدنی، باریت، ۱۳۷۳)

مشخصات	حد مجاز
مقدار سولفات باریم	حداقل ۹۵٪
مقدار SiO_2	حداکثر ۱/۵٪
مقدار Fe_2O_3	حداکثر ۰/۱۵٪
مقدار Al_2O_3	حداکثر ۰/۱۵٪
عبورکننده از الک ۱۰۰ مش	حداقل ۵٪ و حداکثر ٤۰٪
ابعاد ذرات	حداقل ۹۵٪ با ابعاد ۸۵۰ میکرون و کمتر از ۵٪ ذرات با ابعاد ۱۵۰ میکرون*

*ماده‌ای که در اندازهٔ ریزتر است، نامطلوب بوده زیرا معمولاًدر مذاب گلوله می‌شود.

جداول (۶): مشخصه‌های عمومی باریت مورد استفاده در مصارف داروسازی، طبق استاندارد A.P.S (طرح تدوین استراتژی مواد معدنی،باریت، ۱۳۷۳)

مشخصات	حد مجاز
خلوص سولفات باریم	حداقل ۹۷/۵ درصد
حدمجاز L.O.I در حرارت ٦۰۰ درجه سانتیگراد	کمتر از ۲درصد
فلزات سنگین (مانند سرب)	حداکثر ۰/۰۰۱ درصد
سولفیدها	کمتر از ۰/۱ppm
آرسنیک	کمتر از ۰/۱ppm
ابعاد ذرات	۹۰ درصد ذرات درحد ۲۰میکرون
رنگ	سفید یا نزدیک به سفید
عطر(بو)	بی‌بو

[۱۰]. American petrolium specification

جدول (۷) مشخصات عمومی باریت بعنوان یک پرکننده در صنایع مختلف طبق استاندارد A.P.S
(Industrial Minerals ،1998)

نوع صنعت	پودرهای پوشاننده	رنگها- پلاستیکها	پلاستیکها		مصارف صنعتی
$BaSO_4$	۹۸	۹۸	۹٤-۹٦	۹۷-۹۸	۹٤ - ۹۲
SiO_4					۲/٥ – ٦/۰
کل سیلیکاتها	۰/۸۲	۰/۸۲	۲/٥	۰/۲	
$SrSO_4$					۱/٥ – ۰/٤
Fe_2O_3	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/٤	۰/۰۱٥	۰/٥ – ۰/۲
MgO					۰/۰۳ – ۰/۰٥
CaO					۰/۰۳ – ۰ /۲
Al_2O_3	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/٥	۰/۱	۰/۰٥ – ۰/۳
کل فلزات سنگین	۰/۰٥	۰/۰٥			
رطوبت	۰/۱٥	۰/۱٥			< ۰/۱
L.O.I	۰/۷٥	۰/۷٥	۰/۷٥	۰/۲٥	
جذب سطحی نفت	۱۰	۱۱	۷-۹	۱۱-۱۲	۸-۹ - ۹-۱۰
میانگین اندازهٔ ذرات (μ)	٤/۸	۲/٥	۸/٥-۹/٥	۲/۰-۳/۰	
عبورکننده از الک ۲۰۰مش (٪)					۹۷/۰ - ۹۹/۸
عبور کننده از الک ۳۲٥ مش(٪)					۸٥/۰ - ۹۸/۰

جدول (۸) مشخصه‌های عمومی باریت مورد استفاده در کارخانجات شیمیایی، طبق استاندارد A.P.S (طرح تدوین استراتژی مواد معدنی، باریت، ۱۳۷۳)

مشخصات	حد مجاز
مقدار سولفات باریم (کلوخه)	حداقل ۹۶-۹۲ درصد
مقدار سولفات باریم (کنسانتره فلوته شده)	حداقل ۹۸-۹۶ درصد
مقدار اکسیدآهن سه ظرفیتی	حداکثر ۱ درصد
مقدار سولفات استرانسیم ($SrSO_4$)	حداکثر ۱ درصد
مقدار فلوئوراید کلسیم (CaF_2)	حداکثر ۰/۵ درصد
ابعاد ذرات	مابین ٤ تا ۲۰ مش

۱-۶-۳- صنایع مصرف کنندهٔ باریت

این کانه در صنایع گوناگونی مورد مصرف قرار می‌گیرد. در بخشهای بعدی به ترتیب مصارف عمدهٔ باریت، مشخصات کمی و کیفی کانه در صنایع مصرف کننده و استانداردهای مصارف کانه و مواد جایگزینی و همچنین صنایع مصرف کنندهٔ کانه در ایران، میزان مصرف کانه در سالهای اخیر، موافقتهای اصولی صادره و طرحهای در دست اجرا ذکر شده است.

۱-۶-۴-مصارف عمدهٔ کانه

به دلیل فراوان بودن ذخایر باریت در بیشتر نقاط دنیا و همچنین ویژگیهای خاص آن، این کانه، کاربرد زیادی در صنایع مختلف پیدا کرده است. جدول (۹) میزان مصرف باریت ، برحسب درصد، برای مصارف عمدهٔ این کانه را، در سال ۱۹۹۸ نشان می‌دهد.

جدول (۹) میزان مصرف باریت، برای مصارف عمدهٔ این کانه در سال ۱۹۹۸ (راسیکل ، ۲۰۰۰)

سهم نسبی برحسب (٪)	برحسب هزارتن	کاربرد
۸۵	۵۱۰۰	گل حفاری (صنعت نفت)
۸	۵۰۰	تولیدکربنات باریم
٤	۲۵۰	سایر ترکیبات شیمیایی باریم‌دار
۳	۱۵۰	پرکننده‌ها و سایر کاربردها
۱۰۰	٦۰۰۰	مصرف کل

تولید گل حفاری: همان طوری که در جدول (۹) مشاهده می‌شود، بیشترین مصرف باریت در تهیهٔ گل حفاری است. وزن مخصوص بالا، سختی متوسط، قیمت پایین، خنثی بودن از نظر شیمیایی، سهولت حمل و نقل، از عواملی است که باعث استفادهٔ باریت به عنوان گل حفاری می‌شود. باریت حدود ٤٠٪ ازگل حفاری را تشکیل می‌دهد. این گل مخلوطی از آب ، رس و باریت بوده که براساس تفاوت در شرایط محلی مخزن ونسبت مواد تشیکل دهندهٔ گل حفاری متفاوت خواهد بود. وزن مخصوص این گل باید ۲/۷ باشد. دو نوع اصلی از گل حفاری وجود دارد که عبارتند از: گلهای با زمینه آب (Water based Muds) و گلهای با زمینهٔ نفت (oil-based Muds) . علاوه براین دو نوع، گلهای با زمینه‌ای از چندین ترکیب (Synthetic-based Muds) نیز وجود دارد که استفاده از آن در برخی از موارد گزارش شده است. انتخاب هر یک از این سیالات به تشکیلات زمین‌شناسی در مسیر چاه حفر شده، فشار تشکیلات، درجه حرارت پایین گودال وعمق چاه بستگی دارد. به طور کلی، گل موردنظر از میان لولهٔ حفاری به پایین تلمبه می‌شود و از داخل سرمته به کف چاه ریخته و از طریق فضای بین لوله و دیوارهٔ چاه به سطح صعود می‌کند.

علاوه برمصرف باریت در گل حفاری ، از این کانه در صنایع گوناگونی استفاده می‌کنند که عبارتند از:

پرکننده‌ها: باریت به عنوان یک پرکنندهٔ صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. باریت خرد شده به صورت شسته شده و یا شسته نشده توسط اسیدسولفوریک به عنوان یک عامل پرکنندهٔ صنعتی معمولی در مصارف گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد . مصرف اصلی باریت به عنوان یک عامل پرکننده در رنگسازی و مصارف پوششی است. باریت بی‌رنگ و پودر شده می‌تواند به عنوان پرکننده در رنگ به کار رود. علاوه برآن در تهیه لیتوپون (Lithopone) یا رنگ دانه‌های سفید که دارای ۷۰٪ سولفات باریم و ۳۰٪ سولفید روی می‌باشد و در اثر واکنش سولفید باریم با سولفات روی تشکیل می‌شود، به کار می‌رود. از سال ۱۹۵۰، باریت اهمیت خود را در ساخت لیتوپون از دست داد و TiO_2 در ساختن رنگدانه رنگ سفید به میزان زیادی جایگزین آن شد. علت این امر،قدرت پوششی زیادی است که TiO_2 به رنگ می‌دهد، ولی باید توجه داشت که استفاده از آن در ساخت لیتوپون از نظر قیمت تمام شده گرانتر می‌باشد. سولفات باریم طبیعی با خلوص ۹۵-۹۰ درصد و همراهی کمتر از ۱٪ اکسیدآهن بطور عمده برای تولید رنگ سفید و نیز برای سیال کنندهٔ رنگ استفاده می‌شود. سولفات باریم مصنوعی

(blanc fixe)، یک رنگدانهٔ سفید حاصل از رسوب شیمیایی سولفات باریم خالص است که در اثر واکنش نمک گلوبر (سولفات سدیم هیدراته) با سولفید باریم تشکیل می‌شود و به عنوان یک پرکننده در رنگ، کاغذ و پلاستیک، کاربرد وسیعی دارد. بیشترین کاربرد سولفات باریم مصنوعی و باریتهای با درجه‌بندی پوششی در صنعت رنگسازی است. این ترکیب شیمیایی، هیچگونه تأثیر رنگدانه‌ای نامطلوب نداشته و برای تکمیل توزیع یکنواخت ذرات رنگی و جهت تقویت نمودن خواص نوری رنگ به کاربرده می‌شود. یکی دیگر از خواص این ترکیب در صنعت رنگسازی، این است که مانع جذب گرد و غبار توسط رنگ می‌شود و علاوه برآن، این ترکیب به عنوان پوشش مقاوم در برابر بازشدگی ترکهای پرشده، عمل می‌نماید. این ماده همچنین در ساخت رنگهای ویژهٔ هنرنقاشی نیز به کار می‌رود.

سولفات باریم مصنوعی به عنوان پوششی سطحی در صنایع کاغذسازی در گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفت اما به دلیل این که سفیدی یکنواختی را به تمام سطح نمی‌دهد کاربرد آن در حال حاضر بسیار محدود شده است. مصرف این ترکیب بیشتر برای تولید کاغذهای نازک سنگین وزن و کاغذهای پوششی با سطح صاف بود. امروزه مصرف آن در صنایع کاغذسازی رو به کاهش گذاشته است و از اواخر دههٔ ۱۹۷۰، انواع پوششی دیگری مانند تالک و کربنات کلسیم جایگزین آن شده است.

علاوه بر مصارف پرکننده، سولفات باریم مصنوعی کاربردهای دیگر در صنایع دارویی و پزشکی دارد که متعاقباً به آن اشاره خواهد شد.

سایر صنایع مصرف کنندهٔ اصلی باریت به عنوان یک پرکننده شامل صنایع لاستیک سازی صنایع سرامیک سازی (بعنوان پرکننده سفید در تولید سرامیکها)، صنایع اتومبیل‌سازی است. علاوه براین صنایع، به عنوان یک پرکنندهٔ پوششی در ساخت و پردازش کائوچو و پلاستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تولید کربنات باریم: مصرف عمدهٔ باریت بعد ازگل حفاری در ساخت کربنات باریم است (۵۰۰ هزارتن در سال ۱۹۹۸). تا سال ۱۹۶۹ این ترکیب، به صورت طبیعی مورد استخراج قرار نگرفته بود وتنها راه به دست آوردن آن ساخت مصنوعی از باریت و یا سولفید باریم بود. این ترکیب در ساخت تیتاناتها، فریت‌ها، دیرگدازها کاربرد دارد. از کاربردهای دیگر این ترکیب، توانایی آن در جذب اشعهٔ ایکس در جهت محافظت و جلوگیری ازانتشار، به ویژه در محیطهای عکسبرداری پزشکی است و به همین دلیل نیز ازاین ترکیب در جدارهٔ لوله‌های اشعهٔ کاتدی و به ویژه در سلولهای نوری تلویزیون استفاده می‌شود.

کاربرد آن سبب کیفیت بهتر و درخشندگی بالاتر در رنگهای تصویر تلویزیون ، به جهت پتانسیلهای کاتدی بزرگتر، می‌شود.

علاوه بر کاربردهای ذکر شده، کربنات باریم در ساخت شیشه‌های طبی کاربرد دارد. افزودن آن به شیشه، شفافیت شیشه را بیشتر کرده و پراکنش نوری را در آن کاهش می‌دهد. علاوه برآن سختی بیشتری به شیشه بخشیده و آن را در برابر خراشیدگی مقاوم می‌سازد.این ترکیب بصورت بخشی یا کلی، می‌تواند سرب را از شیشه بلورین جدا سازد. از دیگر کاربردهای این ترکیب، بهبود بخشیدن روان شدگی در شیشه‌های مذاب است. کاربرد دیگر کربنات باریم در صنعت سرامیک است این ترکیب دو مورد استفادهٔ مهم در صنایع سرامیک دارد که عبارتند از:

۱) تبدیل سولفاتهای محلول به سولفات باریم غیر قابل حل

۲) ترکیب اکسیدباریم در داخل سرامیک

یکی از موارد استفادهٔ کربنات باریم در ساخت وسایل سفالی پخته شده است. در صورت عدم استفاده از کربنات باریم در ساخت این وسایل، سولفاتهای قابل حل موجود در سفالها، رطوبت هوا را جذب نموده و انبساط حاصل می‌کنند و سرانجام خرد می‌شوند. علاوه براین در اثر خشک شدن سولفاتهای محلول موجود در سرامیکها، حبابهایی برسطح سرامیک ایجاد می‌شود. سولفات محلول موجود در تودهٔ سرامیکی مانع یکنواختی تودهٔ سرامیکی می شود و مانع چسبندگی لعاب برروی سرامیک می‌شود. اضافه کردن کربنات باریم به این مواد باعث تبدیل سولفاتهای محلول به سولفات باریم غیرقابل حل شده و مشکلات ذکر شده را برطرف می‌کند. برای ساخت لعاب مورد مصرف در سرامیک سازی نیز از کربنات باریم استفاده می‌شود . این ترکیب به مخلوط لعاب در جریان گداختن اضافه شده و سبب تبدیل کربنات باریم به اکسیدباریم شده که این امر باعث افزایش سطح واکنش و غلظت لعاب ذوب شده می‌گردد و نهایتاً منجر به شفافیت سطح لعاب خواهد شد.

کاربرد دیگر کربنات باریم در ساخت الکتروسرامیکها است.این نوع سرامیکها از اکسید و کربنات آهن به همراه باریم یا استرانسیم و سرب ساخته می‌شوند . بخش کوچک ولی مهمی از کربنات باریم در این صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ساخت الکتروسرامیکها، کربنات باریم به تیتانات باریم ($BaTiO_2$) تبدیل می‌شود. این ترکیب در اثر واکنش میان کربنات باریم با اکسیدتیتانیم در حالت جامد و در درجهٔ حرارت بالا بوجود می‌آید. مورداستفاده تیتانات باریم در ساخت دی‌الکتریکها است.

فریت باریم نیز بخشی از مصرف کربنات باریم را تشکیل می‌دهد . از این ترکیبات در صنعت الکترونیک استفاده می‌شود و رشد این صنعت باعث افزایش میزان تقاضا برای کربنات باریم در سالهای اخیر شده است. برخی از ترکیبات فریت باریم مانند $(Sr,Ba)Nb_2O_6$ یا (Strontium-barium niobate) ، $(pb,Ba)Nb_2O_6$ یا (Plumb-barium niobate) و $Sr(Ba)_8(Cr,Zn,Y)_2Na_{0.4}Nb_2O_6$ برای ساخت حافظه کامپیوتر استفاده می گردند.

تولید سایر ترکیبات شیمیایی باریم دار: حدود ۲۵۰ هزارتن از تولیدات باریت در سال به مصرف ساخت سایر ترکیبات شیمیایی باریم‌دار می‌رسد. ترکیبات باریم شامل کربنات، کلرید، نیترات، اکسید، پراکسید، هیدروکسید، سولفید، سولفات ، استات، آلومینات، کرومات، فلورید، هیدرات،متا فسفات، پرکلرات،اکسالایت،سیلیکات، فسفات، سیلیکوفلئورید، تیوسیانات و تیوسولفات است.

هرکدام از این ترکیبات کاربردهای گوناگونی در صنایع مختلف دارد به عنوان مثال کلرید باریم در سختی بخشیدن به فولاد مورد استفاده در حمامهای کربوری، زدودن ناخالصیها به ویژه یونهای سولفات در صنایع شیمیایی، ساخت دانه‌های رنگی از مواد آلی مورد استفاده قرار می گیرد. از اکسیدباریم در شیشه‌سازی ، کوره‌های الکتریکی متالوژی، ریخته‌گری و قالب‌سازی و از هیدروکسید باریم در تصفیه و تهیه شکر از ملاس و ساخت پلاستیکهای پی.وی.سی و از نیترات باریم در ساخت گلوله‌های منور، چاشنی‌های انفجاری و چراغهای راهنمائی با نور سبز استفاده می‌شود. ترکیبات باریم دار در تولید منسوجات ضدآب و آتش، براق کردن و آهار زدن مورد استفاده قرار می گیرند. در صنایع دارویی در ساختن ویتامین‌ها، هورمونها و داروهای انعقاد خون از ترکیبات باریم دار استفاده می‌شود.

از سایر موارد مصرف ترکیبات باریم می‌توان به تثبیت کننده چسب آهار، انعقاد پلاستیکهای مصنوعی، حشره‌کش‌ها، میکروب کشها و سموم کشاورزی، عامل ذوب کننده در جوشکاری، در ذوب کردن و تصفیه منیزیم، در استحصال ایندیم، بازیافت روی از تفاله، اشاره کرد.

فلز باریم به عنوان دی‌اکسید کننده در جریان گاز زدایی، طی فرآیند تولید گاز در تلویزیون و دیگر لامپهای خلاء به کار می‌رود . باریم به همراه سایر فلزات مانند آلومینیوم، منیزیم، سرب و کلسیم تشکیل آلیاژ می‌دهد. آمیخته‌ای از باریم، سرب، کلسیم جهت استفاده در مقاوم کننده‌ها به کار می‌رود.

باریم قدرت جذب اشعه گاما را دارد، بنابراین برای تهیهٔ لباسهای عایق نیز استفاده می‌شود. به علاوه نوع مخصوص آن در ساخت دیوارهای سپراموج رادیواکتیویته در نیروگاهها، اماکن حاوی ضایعات

اتمی، مراکز تحقیقات اتمی و آزمایشگاههای رادیوتراپی استفاده می‌شود. استفاده از باریت باعث میشود که از مصرف سپرهای گران سرب کاسته شود.

سایر مصارف: علاوه برمصرف باریت در ساخت گل حفاری، کربنات باریم، پرکننده‌ها و سایر ترکیبات شیمیایی باریم دار، این کانه مصارف دیگری نیز دارد. یکی از موارد استفادهٔ آن در صنعت سازه می‌باشد . برخی از کلوخه‌های باریت در بتنی و محکم کردن خرده سنگهای اطراف خط لوله‌های دفن شده، به منظور ثابت کردن آنها در نواحی باتلاقی به کار برده می‌شود. علاوه برآن، به علت وزن مخصوص بالای باریت، از آن در پایداری و ثابت نگهداشتن سدها و پلها در برابر فشار آب و زلزله، استفاده می‌شود.

از سایر مصارف باریت در تهیهٔ نوعی کف پوش بنام لینولئوم، انواع مشمع‌ها، لوازم آرایش جوهر سفید، گرانول و لنت ترمز است. ازباریت در جداسازی آلومینیوم از فلزات پوشش سیمانی لوله‌های نفتی و انتقال دهنده‌های نفت و گاز در زیر آب، در فرش کردن پارکها، جاده‌ها، باند فرودگاهها و تهیهٔ مواد نسوز و صنایع چینی سازی استفاده می‌شود. قسمتی از تایرهای متعلق به تجهیزات سنگین جاده سازی، توسط مخلوط باریت خردشده، پرشده است، تا باعث افزایش وزن آنها گردد.

از باریت در کارخانجات ریخته‌گری مس نیز استفاده می‌شود. وقتی که عیار مس به ۹۸٪ رسید، در کوره ذوب و سپس در قالبهای مورد نیاز ریخته می‌شود. به منظور جلوگیری از جوش خوردن مذاب به قالب و سهولت در غلتیدن در کف قالب و توزیع یکنواخت بار در قالب ، قبل از ریختن مذاب مس به داخل آن، مقداری پودر باریت توسط اسپری در کف قالب پاشیده می‌شود. این امر در سهولت جدایش مس قالب شده از قالب به ریخته‌گر کمک می‌کند.

۱-۶-۵- مواد جایگزین

معتبرترین استاندارد جهانی برای موارد مصرف باریت در صنایع مختلف APS است که در قسمت قبلی مشخصه‌های کمی و کیفی باریت در صنایع غیرحفاری طبق این استاندارد ذکر شد. در ایران پودرباریت براساس دو استاندارد او CMA و American petrolium institute توسط شرکتهای تولید کننده آزمایش و آماده سازی شده و ناخالصیهای آن کنار گذاشته می‌شود. استاندارد مورد توجه در شرکت ملی حفاری ایران (O.C.M.A. SPEC DFCP-3) است .

جایگزینهای باریت در گل حفاری: شامل سلستیت، ایلمنیت، کانهٔ آهن و ترکیبات هماتیت (که در آلمان ساخته می‌شود) است. در ایران از اکسید فریک (با نام تجاری Fer-O-Bar) به جای باریت استفاده شده است که دارای وزن مخصوص حداقل ٤/٧ gr/cm^3 است. در برخی موارد می توان از کانی سلستین ($SrSO_4$)، به جای باریت استفاده کرد که البته به دلیل قیمت بالا و وزن مخصوص پایینتر (۳/۹۵ تا ۳/۹۷) پایین‌تر این کانی نسبت به باریت کمتر مورد توجه قرار گرفته است. علیرغم چگالی زیاد کانسنگهای آهن، به دلیل ساینده‌گی و همچنین رنگ آنها برای استعمال چندان مناسب نیستند.

فصل دوم

بررسی وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱-کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده باریت

آمارهای تولید جهانی همواره برمبنای باریت فرآوری شده ارائه می‌شود. تهیهٔ انواع باریت فراوری شده توسط شرکتها و سازمانهای گوناگونی صورت می گیرد که نام مهمترین آنها در بخش مربوطه آورده شده است.

۲-۱-۱-میزان و روند تولید در جهان

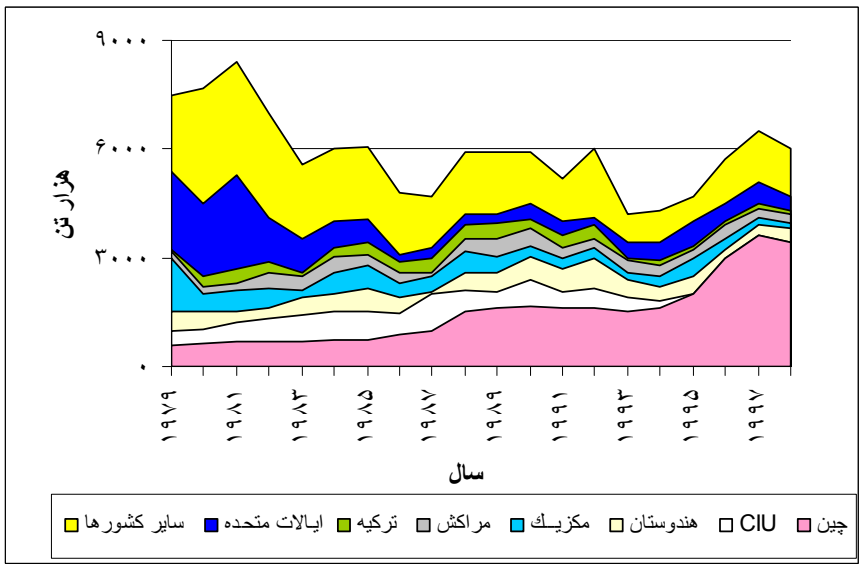
باریت در بیش از ٤٠کشور دنیا تولید می‌شود. میزان و روند تولید این کانه در جهان به ترتیب در دو بخش جداگانه ذکر شده است.

میزان تولید در جهان: میزان کل تولید این کانه در جهان بیش از ٦ میلیون تن در سال ۱۹۹۸ بوده است. حدود ۳/۳ میلیون تن از تولیدات این کانه در سال ۱۹۹۸ (یعنی حدود ٥٥٪ از کل تولید در جهان) منحصر به کشور چین بوده است (راسیکل ، ۲۰۰۰). ٦ کشور دیگر، تحت عنوان کشورهای مشترک المنافع عضو اتحاد جماهیر شوروی پیشین (سی.آی.اس)[11] ، هند، مکزیک ، مراکش ،ترکیه و ایالات متحدهٔ آمریکا، بیش از ٢٦٪ از کل تولید باریت را در اختیار دارند. ۱۹٪ تولیدات جهانی،توسط ٤٠-۳٥ کشور با میزان تولید حدود صدتا هزار تن در سال،تولید می‌شود. در شکل (۷) تولیدات باریت توسط کشورهای تولید کنندهٔ اصلی، بین سالهای ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۸ نمایش داده شده است.

همان‌طوری که در این شکل مشاهده می‌شود، میزان تولید در چین طی دو دهه افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان می دهد. میزان تولید باریت در چین، بین سالهای ۱۹۹۲ و ۱۹۹٤، ۱/٥ میلیون تن در

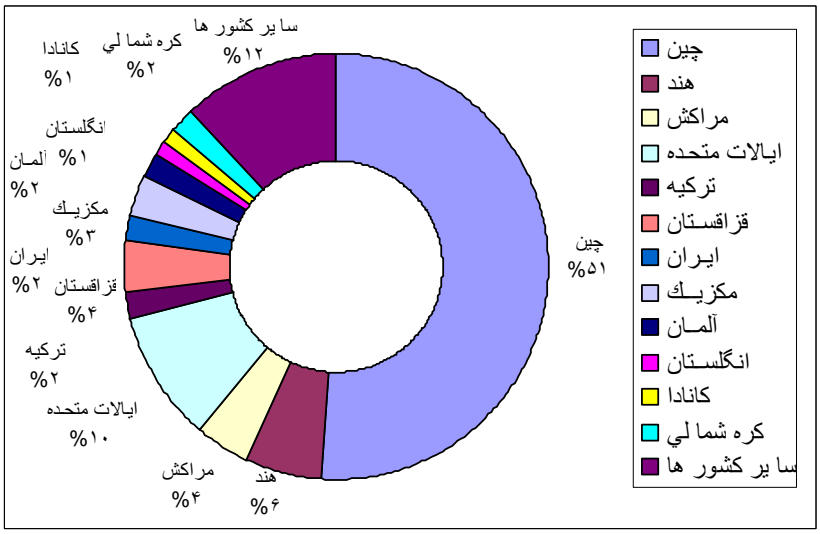
[11]. CIS

سال بوده، که در سال ۱۹۹۷ به ۳/۵ میلیون تن رسید. سهم چین از بازار باریت از ۱۶٪ در سال ۱۹۸۵ به ۵۵٪ در سال ۱۹۹۸، افزایش پیدا کرده است.



شکل (۷) تولیدات باریت توسط کشورهای تولید کنندهٔ اصلی، بین سالهای ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۸ (راسکیل، ۲۰۰۰)

برخلاف کشور چین، برخی از کشورها با کاهش تولید چشمگیری طی دو دههٔ گذشته مواجه بوده‌اند. این کاهش قابل ملاحظه در تولید ، بیش از همه، در ایالات متحده آمریکا و کشورهای مشترک المنافع عضو اتحاد جماهیر شوروی پیشین (سی.آی.اس) ، مشاهده می‌شود. تولیدات ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۸۱، بالغ بر ۲/۶ میلیون تن بوده است ولی در سالهای اخیر به ۵۰۰ تا ۷۵۰ هزارتن در سال رسیده است. علت این کاهش تولید به علت افزایش رقابت در جهان، وجود منابع قابل ملاحظه در چین و هند، ارزانتر شدن قیمت و کاهش فعالیت حفاری، مخصوصاً در خلیج مکزیک بوده است. علت کاهش تولید باریت در روسیه تجزیهٔ این کشور و فروپاشی طرحهای اقتصادی سابق و آشوبهای سیاسی بوده است. جدول (۱۸) تولید باریت در کشورهای تولید کننده را در سال ۱۹۸۵ و از ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸ نشان می‌دهد. تولید جهانی باریت برحسب درصد در سال ۱۹۹۷، برای کشورهای تولید کننده، در شکل (۸) نشان داده شده است.



شکل (۸) تولید جهانی باریت برحسب درصد درسال ۱۹۹۷، برای کشورهای تولید کننده
(سازمان زمین‌شناسی آمریکا ۱۹۹۷)

جدول (۱۸) تولید باریت در کشورهای تولید کننده، در سال ۱۹۸۵ و از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸ (هزارتن)

سال	۱۹۸۵	۱۹۹۰	۱۹۹۱	۱۹۹۲	۱۹۹۳	۱۹۹٤	۱۹۹۵	۱۹۹٦	۱۹۹۷	۱۹۹۸
افغانستان	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
الجزایر	٦۰	۵۳	٤٤	٤۱۰	٤۷	۲۲	۳۰	۳۱	۳۲	۳۲
آرژانتین	۵٦	٤۰	۲٤	۱۰	۱۵	۲۸	۲۹	۱٤	۹	۱۰
استرالیا	۲۲	۱۱	۱	۹	۱۱	۱۱	۱۲	۱۱	۱۵	۱۵
بلژیک	٤۰	۳۵	۳۵	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	٤۰
بولیوی	۱	ϕ	۱	ϕ	–	۳	۱۱	۵	٤	۵
بوسنی‌هرزگوین	(b)	(b)	(b)	۳	۳	۱	۱	ϕ	۲	۲
برزیل	۱۲٦	۵٦	٤۷	۵۵	۳۲	٤۲	۳۱	٤۰	۵۲	۵۲
بلغارستان	۲۰۰	۱۹۳	۱۷۵	۱۵۰	٤۳	٤۰	٦۷	۳۰	۹۳	۱۰۰
کانادا	۷۱	۳۹	٤٤	٤۷	۵۹	۵۵	٦۱	۵۸	۱۰۳	۱۰۰
شیلی	۵٤	۳	۳	۳	۲	٤	۳	۳	۳	۱
چین	۱۰۰۰	۱۷۵۰	۱٦۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۸۰۰	۲۵۰۰	۳۵۰۰	۳۳۰۰
کلمبیا	۵	۵	۹	۹	۵	۷	۱	٦	۱	۱
مصر	٤	٦	٦	۸	۱	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	–
فرانسه	۱۲۱	۹۳	۹۷	۹۸	٦۸	۷۲	۷۵	۸۱	۷٦	۸۰
گرجستان	(a)	(a)	(a)	٤۰	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
آلمان	۲۰۵	۲۰۹	۱٦٤	۱۵۷	۱۳۱	۱۲۷	۱۲۲	۱۲۱	۱۲۰	۱۱۰
یونان	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

ادامهٔ جدول (۱۸)

گواتمالا	٤	ϕ	–	۲	٥	٤	۱	۳	۱	۱
هند	٥٨٩	۷۱٥	٥۰۹	٦۳٥	٤۸۱	٥۲٦	٥۳۱	٤٤۳	۳۸۲	٤۷٥
ایران	۹۱	۷۷	۱۹۱	۲۰۰	۲۲٦	۲۲٥	۱۸٥	۱۹۰	۱٦۰	۱٥۰
ایرلند	۲۱۳	۱۰۱	۹٤	۷۱	٥۳	–	–	–	–	–
ایتالیا	۱۲۸	٤٤	۸۹	۷٥	٥۳	٥۸	٤٤	۸۱	۲۳	۳٥
ژاپن	۷۷	۱۸	۱۸	۲۰	۱۱	–	–	–	–	–
قزاقستان	(a)	(a)	(a)	٤۳٥	۲۱۰	۹۰	۸٥	۹٥	۲٥	۹
کرهٔ جنوبی	۳	۳	۱	۱	۱	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
لائوس	--	--	۲	۹	٥	۱	۳	۳	۷	٥
مالزیا	۲٤	٤۸	۱۷	۱۲	۱۷	۱۷	۱۷	۳	۳	--
مکزیک	٤٦۸	۳۰٦	۲۰٤	٤٤٤	۱۳٦	۸۷	۲٤۸	٤۷۰	۲٤۰	۱٦۲
مراکش	٤٦۳	۳٦٤	٤۳٥	٤۰۱	۳۲٥	۲۳۰	۲۸۹	۲۸۳	۳۳۸	۲٥۰
میانمار	۹	۹	۱۱	۱٤	۱٦	۲۲	۳۷	۲۲	۱٥	۱۷
نیجریه	--	--	--	--	۱۷	۱۷	۱۷	۱۳	٤	٥
پاکستان	۳۰	۳۰	۲۹	۳۲	۲٦	۳۱	۲۱	۱٥	۲٦	۲۰
پرو	۲۲	۸	۹	۱۷	۲٤	٥۳	۳۷	۳۷	٦٤	٦۳
لهستان	۹۱	۲۱	۱٦	۱۱	۹	۹	٦	٦	۱	–
پرتقال	۱	۱	۱	۱	ϕ	–	–	–	–	–
رومانی	۷٥	۲۰	۲٦	۲٥	۱۲	۱۰	۱۸	۱۳	۱۲	۱٥
روسیه	(a)	(a)	(a)	٦۰	۷۰	٦٥	٦۰	٥٥	۳۰	۲۳
عربستان سعودی	--	--	--	--	--	٥	٦	۸	٦	۸
اسلواکی	(b)	(b)	(b)	(b)	۲۷	۳۸	٤۲	٤٦	٤۹	٤٥
آفریقای جنوبی	٥	۲	٥	٤	۲	۲	٦	۷	۲	۲
اسپانیا	٦۸	۱۱	٥	٦	۱۸	۲۸	۳۰	۸۲	۸٥	۸٥
تایلند	۲۳۱	۱۰٥	٤٤	۳٦	٤۲	٥۳	۳٥	٤۸	٥٥	۱۱۰
تونس	۲۰	۳۱	۲۲	۳۰	۱٦	۱٦	۱۱	۱٥	۱۳	۸
ترکیه	۲۳۰	۳٦۷	۲۷۹	۲٦٤	۱۱۸	۱۱٦	۱٥٤	۱۰٥	۱٥۰	۱۳۰
انگلستان	۱۰۷	۷۰	۸٦	۷۷	٥٥	٥٤	۸٥	۹۳	۷٤	٦۸

ادامهٔ جدول (۱۸)

آمریکا	٦٧٠	٤٣٠	٤٤٨	٣٢٦	٣١٥	٥٨٣	٥٤٣	٦٦٢	٦٩٢	٤٧٦
اتحـــاد جمـــاهیر شوروی	٥٤٠	٥٠٠	٤٥٠	٤٠٠	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
یوگسلاوی	٣٦	٢٤	٢٠	١٠	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
زیمبابوه	ϕ	ϕ	١	ϕ	ϕ	–	–	١	١	١
کل	٦١٦٤	٥٨٠٢	٥٢٦٥	٦١٥٠	٤٢٥٥	٤٣٠٠	٤٧٩٧	٥٧٤٢	٦٥١١	٦٠٠١

۱) راسیکل (۲۰۰۰)

۲) British Geological survey ، آمارهای جهانی کانیها

۳) Mineral Industry surveys-Barite –US Geological survey

a) اتحاد جماهیر شوروی سابق (USSR) در دسامبر ۱۹۹۱ منحل شد.

b) یوگسلاوی پیشین در دسامبر ۱۹۹۲ منحل شد.

c) کره شمالی، به نظر می‌رسد که سالیانه ۱۰۰۰۰۰ تن باریت خام تولید کند.

ϕ) کمتر از پانصد تن

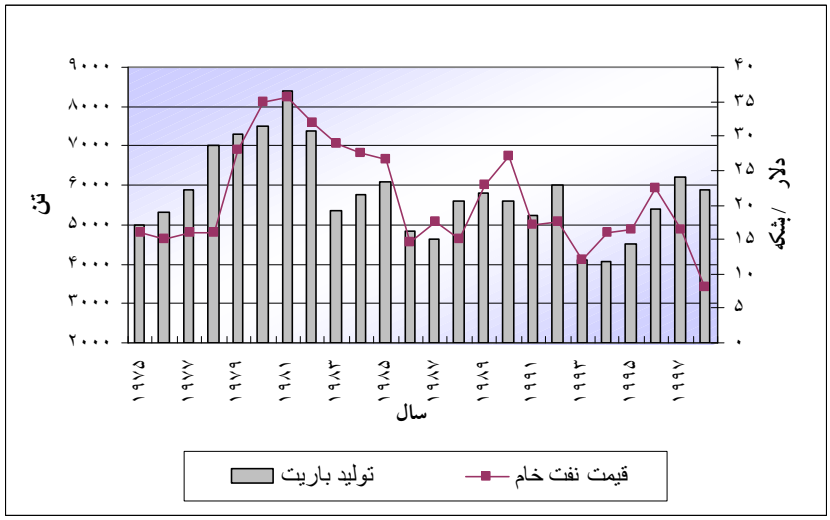
ϕ^o) تقریباً نزدیک به صفر

لازم به ذکر است که آمار ارائه شده در این منبع با آمار ارائه شده توسط راسیکل ، تطبیق ندارد.

روند تولید در جهان: تولید سالیانهٔ جهانی باریت از حدود **۳**میلیون تن در اواخر دهه ۱۹۵۰ به ٤ میلیون تن در طی سالهای دهه ۱۹٦۰، افزایش یافت و پس از آن در دههٔ ۱۹۷۰ تقریباً مقدار آن دو برابر شد. این روند در سال ۱۹۸۱ به بالاترین حد خود یعنی رقم ۸/٤ میلیون تن رسید ولی پس از آن سیرنزولی پیدا کرد. این روند نزولی تا سال ۱۹۸٦ که قیمت نفت به نحو چشمگیری سقوط نمود، ادامه یافت . کاهش قیمت نفت منجر به کاهش حفاریهای اکتشافی و در نتیجه کاهش نسبی تقاضا برای کانهٔ باریت گردید و آثار آن به صورت سقوط تولید جهانی از ٦/۱ میلیون تن در سال ۱۹۸۵ به ٤/۸ میلیون تن در سال ۱۹۸٦ و ۱۹۸۷ مشخص است.

پس از این تاریخ، تولید باریت یک روند تقریباً یکنواخت دارد، تا اینکه در سال ۹٤-۱۹۹۳ میزان آن به ۳/ ٤ میلیون تن رسید. از سال ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ یک افزایش پایدار در تولید باریت وجود دارد به نحوی که میزان تولید ، در سال ۱۹۹۷ بالغ بر ٦/۵ میلیون تن بوده است. میزان تولید در سال ۱۹۹۸، ٦ میلیون تن

بوده است. شکل (۹) ارتباط تولید جهانی باریت و قیمت نفت خام را از سال ۱۹۷۵ تا سال ۱۹۹۸ نشان می‌دهد .



شکل (۹) ارتباط تولید جهانی باریت و قیمت نفت خام از سال ۱۹۷۵ تا سال ۱۹۹۸ (راسیکل، ۲۰۰۰)

همان‌طوری که در این شکل مشاهده می‌شود،عامل اصلی تغییر در میزان تولید باریت، تغییرات قیمت نفت خام می‌باشد. قیمت نفت خام در سال ۱۹۷٤ به سرعت افزایش پیدا کرد و از ۲/۸۳ به ۱۰/٤۱ دلار در هر بشکه رسید. افزایش میزان تولید باریت در سال ۱۹۸۱، منعکس کنندهٔ افزایش قیمت نفت خام است. که این امر منجر به افزایش حفاریهای اکتشافی و در نتیجه افزایش تقاضا برای کانهٔ باریت گردید (در سال ۱۹۸۰ قیمت نفت خام به ۳۵/٦۹ دلار در هر بشکه رسید) این قیمت در سال ۱۹۸٦ مجدداً سقوط کرده و به ۱۲/۹۷ دلار در هر بشکه سقوط کرد. تجاوز عراق به کویت باعث شد که قیمت نفت در ۱۸ ژانویهٔ ۱۹۹۱ به ۳۵ برسد ولی طی مدت ۲روز مجدداً به ۱۷/۷۵ دلار در هر بشکه رسید. این قیمت در سال ۱۹۹۳ و ۱۹۹٤ حدود ۱۵ دلار بوده است. با کاهش قیمت نفت، تقاضا برای باریت کاهش پیدا کرده و همین امر باعث کاهش قیمت باریت در بازارهای جهانی شد.

در اوایل سال ۱۹۹۸ قیمت باریت در نتیجهٔ بحران مالی آسیا رو به کاهش گذاشت که اثرات کاهش قیمت باریت بیش از همه به تولیدکنندگان عمدهٔ این کانی صدمه زد.

میزان تقاضا برای باریت از سال ۱۹۹۸ به بعد رو به کاهش گذاشته است، به طوری که صنایع نفت و گاز در سال ۱۹۹۹ حدود ٤/۵ میلیون تن باریت مصرف کردند. علت این کاهش در تقاضا برای باریت علاوه برکاهش قیمت نفت خام، استفاده از گلهای حفاری نوع (OBMs) و (SBMs) به جای (WBMs) می‌باشد، به دلیل اینکه در گل حفاری نوع (WBMs) حجم بالاتری از سیال، نسبت به دو نوع دیگر در

عمقها و باداده‌های مشابه مورد نیاز است (حجم بالاتر سیال، به میزان بالاتری از باریت نیاز دارد). علت دیگر کاهش میزان تقاضا برای باریت در صنایع نفت و گاز، توسعهٔ تکنیکهای جدید برای اکتشاف و کاهش حفاریهای اکتشافی می‌باشد. با استفاده از این تکنیکها (3D seismic surveying) زمین‌شناسان، سازندهای نفتی که قبلاً در زیر تشکیلات نمک پنهان بوده‌اند را شناسایی می‌کنند.

علت دیگر کاهش میزان مصرف باریت در این صنایع استفاده از تکنیکهای (ERD) می‌باشد. این تکنیک حفاری جدید این امکان را فراهم می‌آورد که حفاری با زاویه بیش از ۱۰۰ نسبت به حالت عمودی انجام گیرد که این امر باعث حفاریهای شعاعی و در نتیجه افزایش نرخ تولید و کاهش میزان حفاری در مناطق دیگر خواهد شد .

۲-۱-۲-کشورهای عمدهٔ تولید کننده

در اینجا کشورهای عمدهٔ تولید کنندهٔ باریت ، براساس اهمیت در میزان تولید ذکر شده‌اند.

الف) چین: تولیدات باریت در این کشور،از ۵۵۰۰۰ تن در سال ۱۹۷۰ به ۳/۵ میلیون تن در سال ۱۹۹۷ رسیده است. این کشور بزرگترین تولید کنندهٔ باریت در جهان است به طوری که نیمی از میزان تولید این کانه را در سال ۱۹۹۸ به خود اختصاص داده است. مهمترین مناطق تولید کننده، ایالتهای فوجیان(Fujian) ، گوانکسی(Guangxi) ، هوبی(Hubei) ، هونان(Hunan) و شانکسی(Shaanxi) است. چین مهمترین تولید کننده ترکیبات شیمیایی باریم دار است. علاوه برآن بزرگترین تولید کنندهٔ لیتوپون در جهان (شرکت Guangzhov Huali Sachtleben Chemicals Crop) در این کشور قرار دارد که ظرفیت سالیانهٔ آن ۵۰۰۰۰ تن در سال است.

ب) ایالات متحدهٔ آمریکا: در اوایل دهه ۸۰ میلادی، ایالات متحدهٔ آمریکا، بزرگترین تولید کننده و مصرف کنندهٔ باریت به شمار می‌آمد به طوری که حدود ۲۵٪ از تولید جهانی و ۳۳٪ مصرف جهانی این کانی را به خود اختصاص داده بود. تولیدات باریت در این کشور، از سطح ۲/٦ میلیون تن در سال ۱۹۸۱ به ۲۹٦۰۰۰ تن در سال ۱۹۸٦ رسید. این کشور دومین تولید کنندهٔ باریت در جهان بعد از کشور چین است. نوادا بزرگترین ایالت تولید کنندهٔ باریت آمریکا است و ۸۸٪ میزان تولید سال ۱۹۹۵ مربوط به این ایالت است. میسوری دومین ایالت تولید کنندهٔ باریت در ایالات متحدهٔ آمریکا است، ولی صادرات آن

کمی بیش از یکصد هزارتن در سال (معادل ۸/۳٪ محصول نوادا) است. ایالت جورجیا نیز یکی از تولید کنندگان باریت در این کشور محسوب می‌شود.

ج) هند: هند یکی دیگر از کشورهای عمدهٔ تولید کنندهٔ باریت در جهان است. در سال ۱۹۹۸ میزان باریت تولید شده در این کشور بالغ بر ٤٥٠ هزارتن بوده است. با این مقدار تولید، هند سومین کشور تولید کنندهٔ باریت در جهان است. تولیدات این کشور تقریباً منحصر به تولید باریت سفید با خلوص ۹۲ تا ۹۵ درصد بوده و براساس استانداردهای او.سی.ام.ای و ای.پی.آی برای مصرف در گل حفاری آماده می‌شوند. تولیدات باریت در هند نیز با تغییرات میزان تقاضا برای گل حفاری ،تغییر کرده است.

د) مراکش : مراکش عمده‌ترین تولید کنندهٔ باریت در قارهٔ آفریقا است و تولیدات این کشور در سال ۱۹۹۸ بالغ بر ۲۵۰۰۰۰ تن بوده است. تقریباً تمامی باریت این کشور به مصرف صنایع حفاری می‌رسد..

۲-۱-۳- شرکتها، سازمانهای بین المللی و منطقه‌ای عمده تولید کنندهٔ باریت

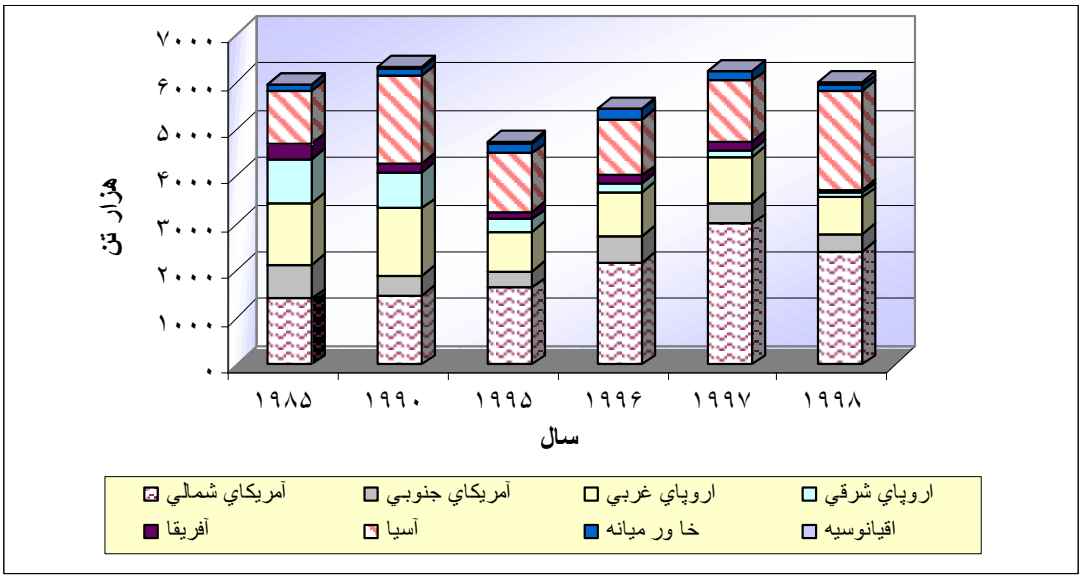
در جدول (۱۹) مشخصات تولید کنندگان عمدهٔ باریت در جهان و ظرفیت هر کدام از این تولید کنندگان ذکر شده است.

۲-۱-۴- میزان مصرف باریت در جهان

تعداد کمی از کشورها ، اطلاعات راجع به سطح مصرف باریت را منتشر می‌کنند. بنابراین میزان مصرف ظاهری باریت در این کشورها محاسبه شده است. به این ترتیب که تولید هر کشور با میزان واردات آن جمع شده و میزان صادرات ، از آن کسر خواهد شد. به نظر می‌رسد که میزان مصرف باریت ارتباط مستقیمی با سطح تولید آن در جهان داشته و تقریباً می‌توان گفت که روند این دو بسیار به هم نزدیک است. تفاوتهای موجود میان تولید و مصرف به دلیل تفاوت در سطح ذخیرهٔ نگهداری شده توسط تولیدکنندگان و مصرف کنندگان است. مصرف ظاهری باریت نمی‌تواند معرف تغییرات ناشی از ذخیرهٔباریت توسط کشورها باشد ، ولی به دلیل تأثیر ناچیز، یک روند منطقی از میزان تقاضا برای باریت را در کشورهای گوناگون ارائه می‌دهد. میزان مصرف ظاهری باریت، در مناطق مختلف جهان در شکل(۱۰)و جدول(۲۰)نشان داده شده است.

جدول (۱۹)مشخصات تولید کنندگان عمدهٔ باریت در جهان در سال ۱۹۹۹ (هزارتن) (راسیکل، ۲۰۰۰)

شرکت	کشور	ظرفیت (هزارتن در هر سال)
Fujian yongan United Barytes co.	چین	۲۰۰
Guangxi xiangzhou Minerals mill	چین	۲۳۰
Zhanjang Weihang Industries & Trading Co. Ltd.	چین	۲۰۰
Fanyang Barytes mine	چین	۱۵۰
Andra Pradesh Mineral Development crop.	هند	۵۰۰
Gimpex PVt. Ltd.	هند	۱۵۰
Indian Barytes and chemicals	هند	۲۰۰
JSC Salair	روسیه	۱۰۰
A do Masencilik AS	ترکیه	۲٤۰
Baser Mining Industry AS	ترکیه	۱۲۰
M-ILLC	آمریکا	۵۰۰
M-I Drilling Fluids	انگلستان	۱٦۰
Baramin	مکزیک	---
Cie.Marocaine des Barytes	مراکش	۲۹۸*
Baroid Drilling Fluids	آمریکا	۲۹۸*
Baroid Pigmina Industriale Comercial Ltda.	برزیل	۳۳
NL-Baroid Minal	کلمبیا	۱۰
Baker Hughes Inteq	آمریکا	----



شکل ۱۰: میزان مصرف ظاهری باریت ، در مناطق مختلف جهان در سالهای ۱۹۸۵، ۱۹۹۰، ۱۹۹۵ تا ۱۹۸۸ (راسکیل ۲۰۰۰)

جدول (۲۰) میزان مصرف ظاهری باریت در مناطق مختلف جهان در سالهای ۱۹۸۵، ۱۹۹۰، ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ (هزار تن).

(راسکیل ، ۲۰۰۰)

مناطق	۱۹۸۵	۱۹۹۰	۱۹۹۵	۱۹۹٦	۱۹۹۷	۱۹۹۸
آمریکای شمالی	۱۳۹۹/٤	۱٤٦۳/۱	۱٦۳٥/٥	۲۱٥۷/۲	۲۹۸۹/۹	۲٤۱۱/٤
آمریکای جنوبی	۷۳۲/۲	٤۲٤/۹	۳٥٦/٥	٥۷۰/۱	٤٥۷/۷	۳٦٤/۲
اروپای غربی	۱۳۰۱/۸	۱٤۲٦/٥	۸۳۱/٤	۹۲۰/۹	۹٦٤/۲	۷۷۲/٥
اروپای شرقی	۹٤۷/۲	۷۷۱/٦	۲٥٤/۷	۲۰۷/٥	۱٤٥/۱	۸۸/٦
آفریقا	۳۱٥/۲	۱۷۹/٥	۱۷۳/۸	۱٦۰/٦	۱٦٤/۸	٦۲/۰
آسیا	۱۰۹۷/٥	۱۸۷۷/۱	۱۲۳۱/۳	۱۱۸۳/٥	۱۳۰۲/۰	۲۱۰٥/٦
خاورمیانه	۱۳۹/۳	۱۳۹/۳	۲۲٤/۹	۲۱۲/۷	۱۹۲/٥	۱۸۳/۰
اقیانوسه	۲٤/۲	۲٥/۰	۲٤/۱	۲٦/۸	۱۸/٤	۱۸/۰
کل	٥۹٥٦/۸	٦۳۰۷/۰	٤۷۳۲/۲	٥٤۳۹/۳	٦۲۳٤/٦	٦۰۰٥/۳

همان طوری که در شکل (۱۰) و جدول (۲۰) مشاهده می‌شود آمریکای شمالی ، آسیا و اروپای غربی عمده ترین مناطق مصرف کنندهٔ باریت هستند. کشور ایالات متحدهٔ آمریکا بزرگترین مصرف کنندهٔ باریت در جهان است و میزان مصرف این کشور در سال ۱۹۹۷ بالغ بر ۲/۹ میلیون تن و در سال ۱۹۹۸ ، ۲/۳ میلیون تن بوده است. چین یکی از مصرف کنندگان عمدهٔ باریت در قارهٔ آسیا است و میزان مصرف سالانهٔ آن حدود ٥۷۰ تا ٦٤۰ هزارتن تخمین زده شده است. مصرف ظاهری باریت در این کشور در سال ۱۹۹۸ ، بیش از ۱/٥ میلیون تن برآورد شده است که احتمالاً منعکس کنندهٔ بالاتر بودن عرضه نسبت به میزان تقاضا توسط کشورهای واردکننده است.

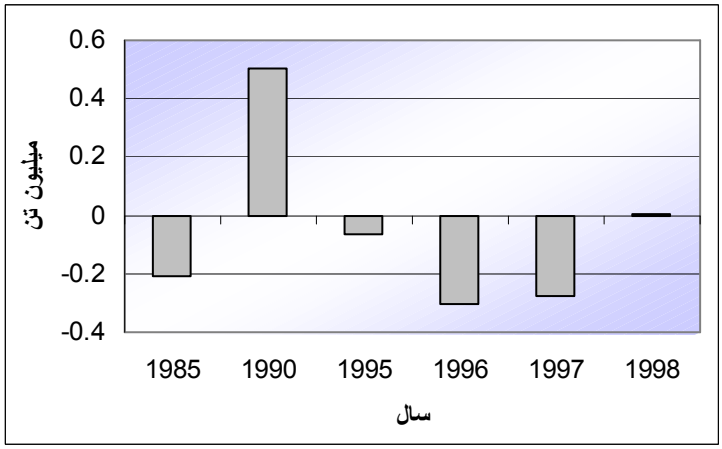
تغییرات میزان تولید باریت در بخش میزان و روند تولید در جهان بررسی شده است. همان طوری که این آمارها نشان می‌دهد ، تقاضا برای باریت در دو دههٔ گذشته نوسانات زیادی داشته است. میزان تقاضا برای این کانه در سال ۱۹۸۱ به ۸/٥ میلیون تن رسید و پس از آن در سال ۱۹۸٦ و ۱۹۸۷ به ٥ میلیون تن رسید. پس از این تاریخ روند تولید نسبتاً ثابت باقی می‌ماند تا اینکه در سالهای ۹٤-۱۹۹۳ به ٤/۳ میلیون تن می‌رسد. از ۱۹۹٥ تا ۱۹۹۷ یک افزایش پایدار در تولید باریت وجود دارد و به ٦/٥ میلیون تن می‌رسد ولی در سال ۱۹۹۸ میزان تولید به حدود ٦ میلیون تن تنزل می‌کند.

در سال ۱۹۹۹ نیز همچنان روند صعودی در میزان تولید باریت مشاهده می‌شود. سطح بالای تقاضا برای باریت در سال ۱۹۸۱ ناشی از قیمت بالای نفت خام در آن زمان بوده و کاهش میزان تقاضا برای این کانه در سالهای بعد نشان‌دهندهٔ افت قیمت نفت خام و در نتیجه کاهش تقاضا برای باریت است. تقاضا برای باریت با توجه به نوع کاربرد آن در صنایع گوناگون ، در کشورهای مختلف متفاوت است. برای مثال ، تقریباً تمام باریت در انگلستان و نروژ به مصرف تولید گل حفاری می‌رسد ولی در کشورهای آلمان، ژاپن و کرهٔ جنوبی، در تولید ترکیبات شیمیایی باریم‌دار مصرف می‌شود.

در جدول (۲۱) و شکل (۱۱) ، تعادل میان تولید (عرضه) و مصرف ظاهری (تقاضا) در جهان در سالهای ۱۹۸۵ ، ۱۹۹۰ و ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ نشان داده شده است.

جدول (۲۱): تعادل عرضه و تقاضا در جهان در سالهای ۱۹۸۵، ۱۹۹۰، ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ (میلیون تن)

سال	تولید (عرضه)	مصرف ظاهری (تقاضا)	عرضه – تقاضا
۱۹۸۵	٦/۱٦٤	٥/۹٥٦۸	-۰/۲۰۷
۱۹۹۰	٥/۸۰۲	٦/۳۰۷	۰/٥۰٥
۱۹۹٥	٤/۷۹۷	٤/۷۳۲۲	-۰/۰٦٥
۱۹۹٦	٥/۷٤۲	٥/٤۳۹۳	-۰/۳۰۳
۱۹۹۷	٦/٥۱۱	٦/۲۳٤٦	-۰/۲۸
۱۹۹۸	٦/۰۰۱		۰/۰۰٤۳



شکل۱۱: تعادل عرضه و تقاضا در جهان در سالهای ۱۹۸۵ ، ۱۹۹۰ ، ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸.
لازم بذکر است که برای رسم این شکل میزان عرضه از میزان تقاضا کسر شده است.

۲-۲- بررسی قیمت باریت

برای این کانه یک قیمت مشخص و تعیین شده توسط یک تولید کنندهٔ خاص و یا نرخ بازار آزاد وجود ندارد .قیمت انواع مختلف این کانه در مجلات بازرگانی به عنوان یک راهنمای عمومی، درج می‌گردد .ولی این قیمتها منعکس کنندهٔ معاملات واقعی نیستند .در بسیاری از موارد، بهای این کانه در معاملات نقدی به صورت محرمانه میان تولید کننده و خریدار تعیین می‌گردد و در مواردی بهای آن در طی قراردادهای طولانی مدت پرداخت می‌گردد (راسیکل، ۲۰۰۰) به دلایل ذکر شده نمی‌توان یک قیمت مشخص برای این کانه در سطح جهانی معین کرد .عوامل متعددی در میزان قیمت این کانه نقش دارند که عبارتند از:

تعادل میان عرضه و تقاضا، کیفیت و نوع مصرف آنها در صنایع گوناگون، نرخ کرایه در حمل و نقل، دستمزد کارگران، قیمت انرژی و حق بیمه.

باید به خاطر داشت که بزرگترین مصرف کنندگان باریت، تولید کنندگان گل حفاری هستند . همان‌طوری که در بخشهای قبلی نیز ذکر شد قیمت نفت خام، تأثیر مستقیمی بر فعالیت حفاری و در نتیجه اثر مستقیمی بر میزان تقاضا برای باریت دارد .میزان تقاضا برای این کانه مهمترین عامل مؤثر برقیمت آن می‌باشد.

نوع پودر فرآوری شدهٔ این کانه، برای مصرف در صنایع گوناگون متفاوت است که این امر موجب تفاوت قیمت انواع پودر حاصل شده از این کانی می‌شود، کیفیت انواع این پودر نیز بر قیمت‌گذاری تأثیر می‌گذارد.

همان‌طوری که ذکر شد یکی دیگر از عوامل عمده در تعیین قیمت باریت، نرخ کرایه‌های حمل و نقل است .برای مثال در کشور مراکش، کانه برای صادرات در حدود ۱۶۰ کیلومتر از معدنی در آگادیر منتقل می‌شود در اینجا قیمت حمل و نقل بیش از ۶۰٪ کل قیمت تولید، گزارش شده است.

همچنین کرایه حمل و نقل داخلی باریت تولید شده در نوادا واقع در ایالات متحدهٔ آمریکا برای مصرف در خلیج مکزیک موجب افزایش قیمت این کانه تا حدود دو برابر قیمت باریت صادر شده از چین است. در خاورمیانه، کشور ترکیه در سالهای اخیر سهم بزرگی از بازار خود را در رقابت با کشورهای هند و چین از دست داده است .یکی از دلایل مهم آن، نرخ بالای حمل و نقل از کانال سوئز است. میزان تقاضا برای باریت و در نتیجه قیمت آن در آینده بستگی به قیمت نفت در جهان دارد، قیمت

نفت در جهان از نیمهٔ اول سال ۱۹۹۹ رو به افزایش گذاشت. ادامهٔ این افزایش در روند قیمت نفت و به دنبال آن قیمت باریت به توانایی اعضای اوپک در برقراری تعادل و برگرداندن میزان تولید نفت به سطح قبلی و افزایش میزان تولید، توسط تولیدکنندگان غیراوپک بستگی دارد (راسیکل، ۲۰۰۰)

۲-۲-۱- قیمتهای بین‌المللی

با توجه به اینکه مهمترین واردکنندگان باریت کشورهای آمریکا و انگلستان می‌باشند، قیمت انواع فراوری شده و فراوری نشدهٔ باریت وارد شده به این کشورها در این بخش ذکر شده است. قیمت باریت در جهان در سال ۲۰۰۱ براساس مجله متال بولتین پی.ال.سی ۲۰۰۱ در جدول (۱۰) آورده شده است.

کشورهای آمریکا ، انگلستان ، ژاپن ، ونزوئلا ، نروژ ، اندونزی ، چین ، مکزیک ، سوئد ، کلمبیا و کره جنوبی نقش مهمی را در خرید و فروش و مصرف یا فرآوری باریت در جهان بر عهده دارند . مهمترین واردکنندگان این کانه آمریکا و انگلستان هستند .به همین دلیل روند تاریخی قیمت انواع فرآوری شده و فرآوری نشدهٔ باریت وارداتی این کشورها در بخش بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

جدول (۱۰) قیمت باریت در سال۲۰۰۱ (Metal Bulletin plc 2001)

مشخصات باریت	قیمت
پودرشده ، سفید، برای مصارف رنگسازی با ۹۸٪-۹۶٪ $BaSO_4$ ، اندازهٔ ذرات ۳۵۰ مش در بسته‌های ۱ تا ۵ تنی . در انگلستان	پوند ۲۲۰-۱۹۵
پودر میکرونیزه، سفید خاکی، حداقل ۹۹٪ ذرات زیر ۲۰ میکرون ، در انگلستان	پوند ۱۵۰-۱۴۰
پودر نشده، برحسب استاندارد OCMA/API، با وزن مخصوص ۴/۲ تحویل در بندری در مراکش	دلار ۴۱-۳۹
پودر شده، بسته بندی شده، تحویل دربندری در مراکش با وزن مخصوص ۴/۲۲	دلار ۸۵-۷۵
پودر شده، برحسب استاندارد OCMA/API، کیسه‌های بزرگ (۱/۵ تنی) تحویل در بندر اس-ترکی[۱۲]	دلار ۷۰-۶۸
پودر شده ، برحسب استاندارد OCMA، محصول کارخانه آبردین	پوند ۵۵-۵۰
پودر شده، برحسب استاندارد OCMA، محصول کارخانهٔ جی‌تی یادموث	پوند ۶۵-۵۸
برحسب استاندارد API، کلوخه‌ای، هزینه‌های Cif[۱۳] پرداخت شده و تحویل در خلیج کاست[۱۴] وارد شده از چین	دلار ۴۶-۴۳
برحسب استاندارد API، کلوخه‌ای، هزینه‌های Cif پرداخت شده تحویل در خلیج کاست وارد شده از هند	دلار ۵۱-۴۸
برحسب استاندارد API، کلوخه‌ای، هزینه‌های Cif پرداخت شده، تحویل در خلیج کاست وارد شده از مراکش	دلار ۵۲-۵۰

[۱۲]. S.Turkey

[۱۳]. Gulf Coast

[۱۴]. C.I.F = Costs, Insurance, Freight = قیمت ، حق بیمه، حق باربری

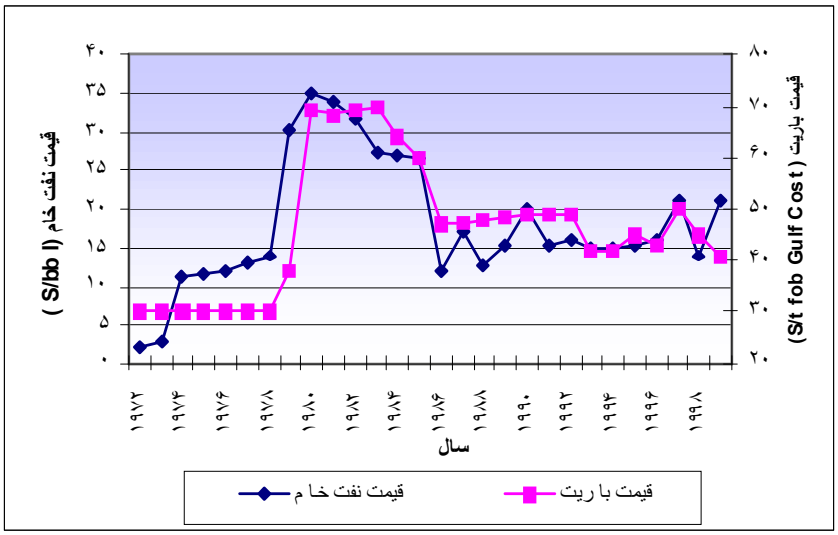
جدول۱۱ قیمت باریت فرآوری شده و فرآوری نشدهٔ وارداتی به کشور ایالات متحدهٔ آمریکا را برای مصرف در گل حفاری بین سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹ نشان می‌دهد. میزان تقاضا برای باریت رابطهٔ مستقیمی با قیمت نفت خام دارد و افزایش قیمت نفت خام موجب افزایش قیمت باریت خواهد شد.

جدول۱۱: قیمت باریت وارداتی به کشور آمریکا برای مصارف حفاری از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹ دلاربرتن (راسکیل، ۲۰۰۰)

باریت پودر شده بر حسب استاندارد API ، تحویل در خلیج کاست			
خرده فروشی۸۵	عمده فروشی۷۵-۷۰		تاریخ تغییر قیمت ژانویه ۱۹۹۰
باریت کلوخه‌ای بر حسب استاندارد API ، تحویل در خلیج کاست			
مراکش	هنـــد	چیـــن	
—	٤٥-٥٠	٥٠-٥٥	مه ۱۹۹۳
—	٣٥-٤٠	٤٠-٤٥	دسامبر
٤٥-٤٦	٣٥-٤٢	٤٠-٤٥	آوریل ۱۹۹۵
٤٥-٤٦	٤٧-٤٨	٤٠-٤٥	مه
٤٧-٤٨	٤٧-٤٨	٤٥-٤٨	ژوئیه
٤٩-٥١	٤٧-٤٨	٤٥-٤٨	اکتبر
٤٩-٥١	٤٧-٥٠	٤٩-٥٢	فوریه ۱۹۹٦
٤٩-٥١	٤٧-٥٠	٤٩-٥٣	مارس
٤٩-٥١	٤٩-٥٢	٥١-٥٥	مه
٥٢-٥٤	٥٢-٥٣	٥٢-٥٥	ژانویه ۱۹۹۷
٥٢-٥٤	٥٢-٥٣	٤٩-٥٣	فوریه
٥٢-٥٤	٥٢-٥٥	٤٨-٥٢	ژوئیه
٥٢-٥٤	٥٢-٥٥	٥٠-٥٣	ژانویه ۱۹۹۸
٥٢-٥٤	٥٥-٥٧	٥٢-٥٥	آوریل
٥٢-٥٤	٥٢-٥٤	٥٠-٥٢	ژوئن
٥٢-٥٤	٥٢-٥٤	٤٩-٥١	اوت
٥٢-٥٤	٥٠-٥٢	٤٨-٥٠	اکتبر
٥١-٥٣	٥٠-٥٢	٤٤-٤٦	دسامبر
٥١-٥٣	٥٠-٥٢	٤٤-٤٦	آوریل ۱۹۹۹
٥٠-٥٢	٤٢-٤٥	٤٠-٤٢	اوت
(a)	(a)	(a)	اکتبر

(a)بدون تغییر

شکل ۱ قیمت نفت خام را با قیمت باریت وارد شده از چین به ایالات متحده آمریکا مقایسه کرده است. همانگونه که در این شکل مشاهده می‌شود، قیمت باریت تا اواخر دهۀ ۱۹۷۰ تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد. به دلیل افزایش ناگهانی قیمت نفت خام ، قیمت باریت از ۳۰ دلار برای هر تن در سال ۱۹۷۸ به ۷۰ دلار برای هر تن در بین سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۳ رسید .پس از آن ، قیمت این کانه شروع به کاهش کرده و در سال ۱۹۸۷ به ۵۰ دلار برای هر تن می‌رسد .این قیمت تا سال ۱۹۹۲ تقریباً ثابت باقی می‌ماند. پس از این تاریخ ، قیمت باریت تغییرات قابل توجهی را نشان می‌دهد .به دلیل کاهش قیمت نفت خام ، در اواخر سال ۱۹۹۳ ، قیمت باریت کاهش یافته و به ۴۰-۴۵ دلار بر تن برای واردات از چین و به ۳۵-۴۰ دلار بر تن برای واردات از هند می‌رسد. کاهش قیمت باریت ، منعکس کنندۀ کاهش تقاضا برای این کانی و تلاش خریداران آمریکایی برای کاهش واردات و به کار انداختن سرمایه‌های داخلی برای احداث واحدهای تولیدکنندۀ این کانه در این کشور است.



شکل ۱: قیمت باریت وارد شده به ایالات متحده آمریکا و قیمت نفت خام از سال ۱۹۷۲ تا ۱۹۹۹ (راسکیل، ۲۰۰۰)

در سال ۱۹۹۶ به دلیل افزایش قیمت نفت خام ، قیمت باریت به ۵۵ دلار بر تن رسید. قیمت در اواخر سال ۱۹۹۹ به حدود ۴۰ دلار بر تن کاهش یافت که علت آن کاهش تقاضا برای نفت خام به دلیل بحران اقتصادی در آسیا بود. در سومین فصل سال ۱۹۹۹، قیمت باریت وارد شده از چین به آمریکا به کمتر از ۴۲ دلار بر تن با هزینۀ Cif پرداخت شده یا تقریباً معادل ۳۰ دلار بر تن برای تحویل در بندر مبداء رسید. افزایش قیمت نفت خام از فصل دوم سال ۱۹۹۹ آغاز شد و در اوایل سال ۲۰۰۰ به دلیل افزایش

حفاریهای اکتشافی برای نفت ، تقاضا برای باریت افزایش پیدا کرده که این امر موجب افزایش قیمت باریت در این دوره زمانی شده است (راسکیل، ۲۰۰۰).

قیمت میانگین مقادیر ترکیبات شیمیایی باریم‌دار که به کشور ایالات متحده آمریکا وارد شده ، از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۸ در جدول۱۲ نشان داده شده است.

واردات باریت از چین به انگلستان برای مصرف در مایعات حفاری عمدتاً از طریق هلند انجام می‌گیرد. جداول۱۳ و ۱۴ قیمت باریت وارد شده به این کشور را به ترتیب برای مصارف حفاری و غیرحفاری از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹ نشان می‌دهد.

جدول۱۲: قیمت میانگین مقادیر ترکیبات شیمیایی باریم‌دار وارد شده به کشور آمریکا از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۸ بر حسب دلار بر تن (راسکیل ،۲۰۰۰)

سال	کلرید باریم	اکسید، هیدروکسید و پراکسیدباریم	نیترات باریم	کربنات باریم رسوبگذاری شده	سایر ترکیبات شیمیایی [۱]
۱۹۸۸	۱۹۹/۱	٤٨٠/١	۲۰٥/۹	۲٥۰/۰	۳۷٥/۳
۱۹۸۹	٤۷٥/۳	۱۱٤۸/۸	٦۸٥/۲	٥٥۸/۸	۸٤۰/۹
۱۹۹۰	٥۱۸/٥	۱۲٦۰/۲	۱۱۸۳/٤	٥۳۹/۱	۸۳۷/۸
۱۹۹۱	٦۰٦/۲	۱۲٦٤/۳	۸۷۷/۱	٤۹٤/٥	۸٦۳/۷
۱۹۹۲	٥۰۳/٦	۱۰۷۳/۲	۹٦۳/۹	٥۱۲/٦	۸٦٥/۹
۱۹۹۳	٥٦٤/۷	۱۰۹۳/۷	۹۹۰/۸	۱۰۰۰/۰	۸۷۷/۰
۱۹۹٤	٥۱۷/٦	۱۰۹٤/۳	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰/۰
۱۹۹٥	٥۸٦/٥	۱۱۰۸/۸	۷٤۱/۸	٦۳۹/۰	۹٤۷/۸
۱۹۹٦	۷٥۰/۰	۱۱۰۷/۳	۷٥٥/۲	٦۹۳/۱	۱۰۲٤/۲
۱۹۹۷	٦٤٤/۰	۱۰۸۳/۱	۱۰٥۰/۰	٦۱۳/۹	۱۰۸۰/٦
۱۹۹۸	٦۳۲/۷	۱۱۹۲/٥	۱٤۸۸/۸	٦۰۰/۰	۱۰۲۲/٦

۱- بلنک فیکس تا ۱۹۹۳

جدول۱۳: قیمت باریت مصرف شده در انگلستان برای سیالات حفاری از سال 1990تا 1999بر حسب پوند بر تن (راسکیل ، ۲۰۰۰)

پودر شده برحسب استاندارد OCMA ($\frac{\text{پوند}}{\text{تن}}$)		
محصول کارخانه جی تی یاروموث	**محصول کارخانهٔ آبردین**	
۵۰–۵۲	٤۸–۵۳	ژانویه ۱۹۹۰
۵۵–٦۳	٤۸–۵۲	ژانویه ۱۹۹۱
۵۲–٦۰	٤۵–۵۲	مه ۱۹۹۳
۵۸–٦۵	۵۰–۵۵	ژانویه ۱۹۹۸
بدون تغییر	بدون تغییر	اکتبر ۱۹۹۹

جدول۱۴: قیمت باریت مصرف شده در انگلستان برای مصارف غیر حفاری از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹ بر حسب پوند بر تن (راسکیل ، ۲۰۰۰)

پودر میکرونیزه ، حداقل ۹۹٪ ذرات زیر ۲۰ میکرون	**پودرشده ، سفید ، برای مصارف رنگسازی ، ۹۸٪–۹۶٪ $BaSO_4$ ، ۹۹٪ ذرات در حد ۳۵۰ مش ، بسته های ۱ تا ۵ تنی**	
۱٤۰–۱۵۰	۱۵۰–۱۹۰	ژانویه ۱۹۹۰
۱٤۰–۱۵۰	۱۷۰–۱۹۰	مارس ۱۹۹۳
۱٤۰–۱۵۰	۱۸۰–۲۰۰	دسامبر
۱٤۰–۱۵۰	۱۹۵–۲۲۰	فوریه ۱۹۹٤
بدون تغییر	بدون تغییر	اکتبر ۱۹۹۹

۲-۲-۲- قیمتهای داخلی

در بیشترین معادن ایران، به دلیل عدم وجود سیستم حسابداری صنعتی، آمار دقیقی از قیمت تمام شده در دست نمی‌باشد .قیمت تمام شدهٔ یک تن سنگ باریت در معادن مختلف ایران متفاوت بوده و بنابراین نرخ فروش آن نیز با یکدیگر متفاوت است .در جدول ۱۵ قیمت فروش برخی از واحدهای تولید کنندهٔ پودر باریت در ایران در سال ۷۹ درج گردیده است .قیمت تمام شدهٔ ماده خام معدنی ، در برخی از معادن فعال ایران در سال ۱۳۷۹ در جدول ۱۶ درج گردیده است.

علت متفاوت بودن قیمت تمام شدهٔ باریت در هر واحد تولیدی به عوامل متعددی از قبیل فاصله تا نزدیکترین محل مصرف (کارخانهٔ فرآوری) ، روشهای مختلف خردایش وفرآوری در کارخانه، عملیات تغلیظ اضافی جهت از بین بردن و یا به حد نصاب رسانیدن برخی ناخالصیها بستگی دارد .به طور کلی می‌توان گفت که علت افزایش قیمت این کانه در سالهای اخیر، افزایش عمق بهره‌برداری طی سالها

استخراج، افزایش قیمت قطعات و تجهیزات مورد نیاز برای استخراج و فرآوری ، افزایش دستمزد کارگران، افزایش قیمت انرژی و آب و افزایش نرخ ارز بوده است علت متفاوت بودن قیمت در هر معدن به کیفیت مادهٔ معدنی (که در مورد این کانه برحسب عیار و وزن مخصوص و ترکیب شیمیایی سنجیده می‌شود) بستگی دارد.

در سال ۱۳۸۰ با توجه به عیار، وزن مخصوص، ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی باریت، متوسط قیمت فروش آن ۱۲۰۰۰۰-۲۰۰۰۰۰ ریال بر تن و متوسط قیمت تمام شدهٔ آن۴۰۰۰۰-۱۵۰۰۰۰ ریال بر تن می‌باشد.

در ایران یک قیمت مشخص و تصویب شده برای انواع فرآوری شده و فرآوری نشدهٔ این کانی وجود ندارد .علت متفاوت بودن قیمت تمام شدهٔ این کانی در هر واحد تولیدی در بخش قیمتهای داخلی ذکر شد .در بخشهای بعدی قیمتهای داخلی در گذشته و آینده به ترتیب بررسی شده است.

براساس اطلاعات موجود، قیمت فروش داخلی انواع فرآوری شده و فرآوری نشدهٔ باریت در طی ده سال اخیر سیر صعودی داشته است. افزایش نرخ تورم در کشور و در نتیجه افزایش دستمزد کارگران ، افزایش قیمت دستگاهها و قطعات مورد نیاز برای استخراج و فرآوری و افزایش قیمت انرژی و آب و بالا رفتن ارزش دلار نسبت به ریال از دلایل اصلی این افزایش قیمت بوده است .علت دیگر افزایش قیمت باریت در سالهای پس از جنگ ایران و عراق ، افزایش میزان حفاریهای اکتشافی برای جستجوی ذخایر نفت و گاز برای جبران کاهش تولید در دوران جنگ ، افزایش تعداد کارخانجات مصرف کنندهٔ باریت و در نتیجه افزایش تقاضا برای این کانه بوده است. به همین دلیل نوسانات قیمت جهانی نفت تأثیر چندانی بر قیمت داخلی باریت در ایران نداشته است.

جدول ۱۵: قیمت فروش برخی از واحدهای تولیدکنندهٔ پودر باریت در ایران، سال ۱۳۷۹

استان	نام واحد تولیدی	نوع محصول	قیمت فروش (ریال بر تن)
اصفهان	شرکت درین کاشان	پودر باریت	۳۱٤۰۰۰
سمنان	پودر باریت سمنان	پودر باریت	۲۲۵۰۰۰
قزوین	شرکت پودرهای میکرونیزهٔ ایران	پودر باریت	۲۷٦۰۰۰
مازندران	شرکت باریت فلات ایران	پودر باریت	۱۳۵۰۰۰
مرکزی	کارخانجات سلفچگان	پودر باریت	۲٦۰۰۰۰
مرکزی	کارخانجات پرندک- شرکت باریت فلات ایران	پودر باریت	۲٦۰۰۰۰

جدول۱۶: قیمت تمام شدهٔ مادهٔ خام معدنی باریت در برخی از معادن فعال ایران در سال ۱۳۷۹

نام معدن و محل آن	قیمت تمام شدهٔ ماده خام معدنی (ریال بر تن)
صاحب الزمان کرمان	درجهٔ۱ ۱۲۰۰۰۰ درجهٔ۲ ۱۰۰۰۰
باریت درهٔ کاشان – اصفهان	۳۰۰۰۰ تحویل به کارخانهٔ تغلیظ
باریتین الیت – مازندران	۱۲۰۰۰۰
باریت دشت ده – یزد	۹۶۶۱۰
باریت هفتهر – یزد	٤۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰
نام معدن و محل آن	**قیمت تمام شدهٔ ماده خام معدنی (تن/ریال)**
رودک – قزوین	۸۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰
معدن باریت – هماتیت – خاک سرخ قزوین – جوشالو	درجهٔ ۱ ۱۱۰۰۰۰ درجهٔ ۲ ۷۰۰۰۰
آغجه مزار – قزوین	۸۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰
سلطان آباد – مرکزی	۱۵۰۰۰۰
عباس آباد – مرکزی	۱۱۰۰۰۰
باریت کهلو – مرکزی	۱۰۰۰۰
بازرجان – مرکزی	۱۰۰۰۰
بندامیر – مرکزی	با وزن مخصوص ٤/۲۰ ۱٤۰۰۰۰ با وزن مخصوص ٤/۱۵ ۱۳۰۰۰۰ با وزن مخصوص ٤/۱۰ ۱۱۰۰۰۰

در جدول۱۷ قیمت فروش داخلی انواع سنگ باریت و پودر باریت در یکی از شرکتهایی که چند واحد تولیدکنندهٔ عمده باریت را در ایران تحت پوشش دارد ، از سال ۱۳۷۱تا آذرماه ۱۳۸۰ نشان می‌دهد. انواع پودرهای باریت در این شرکت در کیسه های ۲۵ کیلویی از کاغذ کرافت یا کیسه‌های پروپیلی ۱ تا ۱/۵ تنی بسته بندی و عرضه می‌گردد. در این جدول سیر صعودی قیمت داخلی باریت به‌خوبی مشاهده می‌شود. قیمت سولفات باریم طبیعی صادر شده از ایران تا حدی از نوسانات قیمت جهانی نفت و در نتیجه قیمت باریت در جهان پیروی می‌کند که دلیل اصلی آن رقابت با سایر کشورهای صادرکنندهٔ این کانه می‌باشد. مسلماً نوسانات قیمت باریت به دلیل نوسانات تقاضای جهانی برای این کانه است.

جدول۱۷: قیمت فروش انواع سنگ باریت و پودرباریت در یکی از شرکتهای عرضه کنندهٔ این مواد از سال ۱۳۷۱ تا آذرماه ۱۳۸۰ (ریال بر تن)

پودرباریت حفاری [1]	پودرباریت کریستال[2] ۳ و ۴	پودرباریت کریستال ۱ و ۲	سنگ باریت حفاری	سنگ باریت کریستال ۳ و ۴	سنگ باریت کریستال ۱ و ۲	سال	
۹۰۰۰۰	٤٥۰۰۰۰	۲۸۰۰۰۰	–	–	–	۱۳۷۱	
۹۹۰۰۰	٤٥۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	–	–	۲٤٥۰۰۰	۱۳۷۲	
۹۹۰۰۰	٤٥۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	–	–	۲۷۰۰۰۰	۱۳۷۳	
۱۲۰۰۰۰	٤۹٥۰۰۰	۳۳۰۰۰۰	–	–	۲۷٥۰۰۰	۱۳۷٤	
۱٦٦۰۰۰	٥٥۰۰۰۰	۳۳۰۰۰۰	–	۳٥۰۰۰۰	۲۸۰۰۰۰	٦ ماههٔ اول	۱۳۷٥
۱۸٤۰۰۰	الف	الف	۱٤۰۰۰۰	الف	الف	٦ ماههٔ دوم	
۲۰۰۰۰۰	٥٥۰۰۰۰	۳٦۳۰۰۰	–	–	–	٦ ماههٔ اول	۱۳۷٦
۲۲۷۰۰۰	الف	الف	–	–	–	٦ ماههٔ دوم	
۲٥۰۰۰۰	٦۲۷۰۰۰	٤۱۷۰۰۰	–	–	۳۳٥۰۰۰	٦ ماههٔ اول	۱۳۷۷
الف	۷٥۰۰۰۰	الف	–	–	الف	٦ ماههٔ دوم	
۲۸٥۰۰۰	۷٥۰۰۰۰	٥۰۰۰۰۰	–	۷۲۰۰۰۰	٤۰۰۰۰۰	۱۳۷۸	
۳۲٤۰۰۰	–	٦۰۰۰۰۰	–	۸۰۰۰۰۰	٤٥۰۰۰۰	۱۳۷۹	
٤۰۰۰۰۰	۹۳۰۰۰۰	٦٦۰۰۰۰	–	۸۸۰۰۰۰	٥۰۰۰۰۰	۱۳۸۰	

الف -بدون تغییر

مقدار $BaSO_4$حداقل۸۴٪، مواد جامد محلول در آب ۱/۰٪ و حداقل وزن مخصوص۲/۴ گرم بر سانتیمتر مکعب، مواد باقیمانده روی الک ۲۰۰ مش ۵٪ و روی الک ۳۲۵ مش ۱۵٪ .

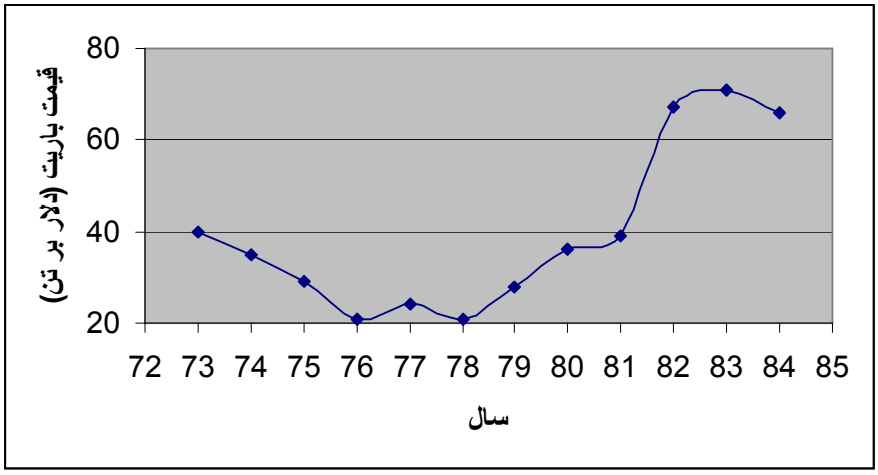
پودر باریت کریستال نوع ۱ عیار $BaSO_4$ حداقل ۹۲٪ ، مواد جامد محلول در آب ۱/۰٪ ، حداقل وزن مخصوص۳/۵۴ گرم بر سانتیمتر مکعب، مواد باقیمانده روی الک ۲۰۰ مش ۵٪ و روی الک ۳۲۵ مش ۱۵٪ است.

پودرهای باریت کریستال نوع ۲ ، ۳ و ۴ به ترتیب دارای درصد بالاتری از BaSO4 و وزن مخصوص بالاتری نسبت به پودرباریت کریستال نوع ۱ می‌باشند.

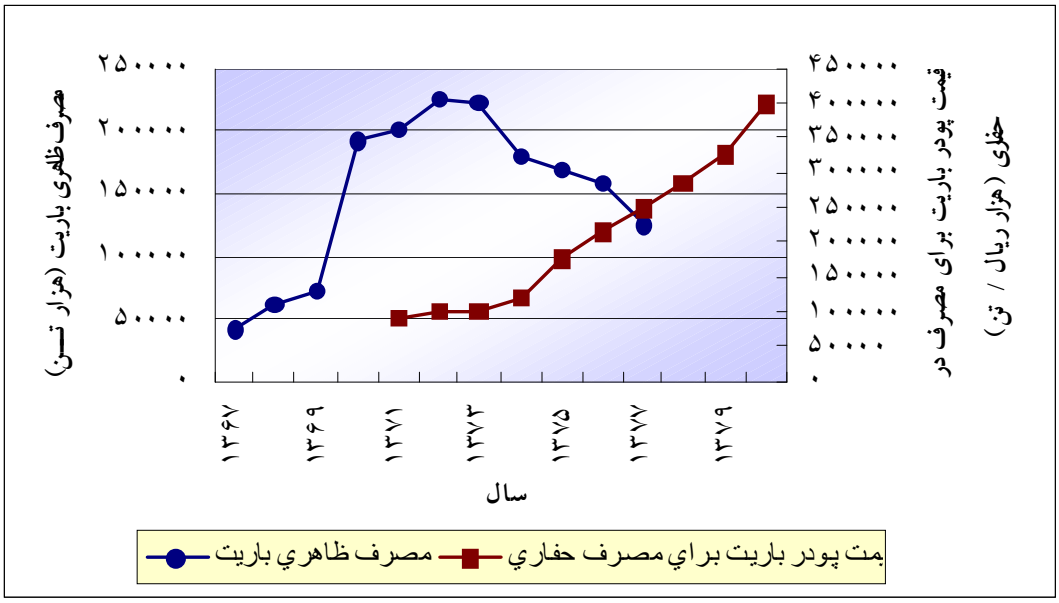
در برخی موارد مشاهده می‌شود که قیمت فروش این کانه در داخل کشور بالاتر از قیمت فروش به خارج از کشور می‌باشد. به عنوان مثال در سال ۱۳۷۷ متوسط قیمت فروش سولفات باریم طبیعی صادر شده از ایران برابر با ۴۲۸۸۱ ریال بر تن بوده در صورتی‌که قیمت آن در داخل کشور برابر با ۶۶۵۱۱ ریال بر تن بوده است. یکی از دلایل این اختلاف، ایجاد زمینهٔ رقابت با سایر کشورهای صادرکنندهٔ این کانه و دلیل دیگر، سود حاصل از تفاوت قیمت ارز رسمی و قیمت ارز در بازار آزاد بوده است که

علیرغم قیمت پایینتر نسبت به عرضهٔ داخلی، میزان واقعی قیمت صادراتی براساس ارز آزاد (قیمت رسمی ارز در بازار آزاد) باید مدنظر قرار گیرد. شکل۲ توسط قیمت باریت صادر شده از ایران از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۹ را نشان می‌دهد.

همان طوری که در شکل مشاهده می‌شود قیمت سولفات باریم طبیعی صادر شده از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۶ یک سیر نزولی داشته و پس از این تاریخ تا ۱۳۷۹ نوسانات محدودی را نشان می‌دهد. به دلیل عدم دسترسی به میزان مصرف واقعی باریت در ایران ، میزان مصرف ظاهری این کانه با توجه به آمار درج شده در گزارش راسیکل و سالنامهٔ آمار بازرگانی خارجی برآورد شده است. شکل۳ مصرف ظاهری باریت را از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۷ و قیمت پودر باریت مصرف شده در حفاری را از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰ نشان می‌دهد.



شکل۲: متوسط قیمت باریت صادر شده از ایران از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۴



شکل۳: مصرف ظاهری باریت از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۷ و قیمت پودرباریت مصرف شده در حفاری، از سال۱۳۷۱تا ۱۳۸۰

همان طور که در شکل۳ مشاهده می‌شود ، انطباقی میان مصرف ظاهری باریت و قیمت آن در ایران وجود ندارد دلیل اصلی آن را می‌توان افزایش بیش از حد نرخ تورم در سالهای ذکر شده دانست. همین امر باعث شده که تأثیر تغییرات مصرف بر قیمت این کانه ، حتی در صورت وجود، احساس نشود. بنابراین بررسی تأثیر قیمت نفت بر مصرف باریت و در نتیجه قیمت آن در ایران امکان‌پذیر نیست.

احتمال می‌رود که در سالهای آینده ، پس از گذر از بحران نفتی سال ۲۰۰۱، میزان مصرف باریت در ایران، افزایش یابد. افزایش میزان تفاضا برای این کانه می‌تواند یکی از عوامل بالاتر رفتن قیمت آن در سالهای آینده باشد. بدان معنا که افزایش میزان مصرف باعث افزایش قیمت این کانه خواهد شد ولی آنچه که بیش از این عامل در افزایش قیمت باریت در آینده مؤثر است ، بالارفتن نرخ تورم می‌باشد و تا زمانی که صعود بیش از حد آن کنترل نشود باز هم روند تغییرات قیمت با تغییرات مصرف یکسان نخواهد بود. احتمالاً کاهش تولید نفت در ایران به دلیل حوادث اخیر در آمریکا، موجب کاهش مصرف باریت تا سال آینده خواهد شد که ممکن است کاهش مصرف تا حدی بر قیمتهای داخلی این کانه تأثیرگذار باشد، ولی احتمالاً به دلیل بالارفتن نرخ تورم ، قیمت آن را پایین نمی‌آورد.

۲-۲-۳- برآورد تغییرات قیمتهای جهانی در آینده

به دلیل افزایش تفاضا برای انرژی در آینده به دلیل توسعه صنایع و افزایش جمعیت جهان انتظار می‌رود که جهان پس از گذر از بحران نفتی سال۲۰۰۱، یک روند صعودی را در افزایش تقاضا برای نفت و گاز و در نتیجه قیمت آن داشته باشد که تبعاً منجر به افزایش قیمت باریت خواهد شد. باید در نظر داشت که کند شدن رشد اقتصاد جهانی در آینده و سرمایه‌گذاری کشورها برای استفاده از سایر منابع انرژی مانند انرژی هسته‌ای موجب کاهش تقاضا برای نفت خواهد شد و تأثیر اینگونه عوامل نباید نادیده گرفته شود. لازم به ذکر است که احتمالاً در آینده سایر صنایع مصرف کنندهٔ باریت به غیر از صنایع حفاری نیز توسعه یافته، و همین امر موجب افزایش تقاضا برای این کانه در اینگونه صنایع می‌شود که تبعاً بر قیمت آن نیز تأثیر می‌گذارد.

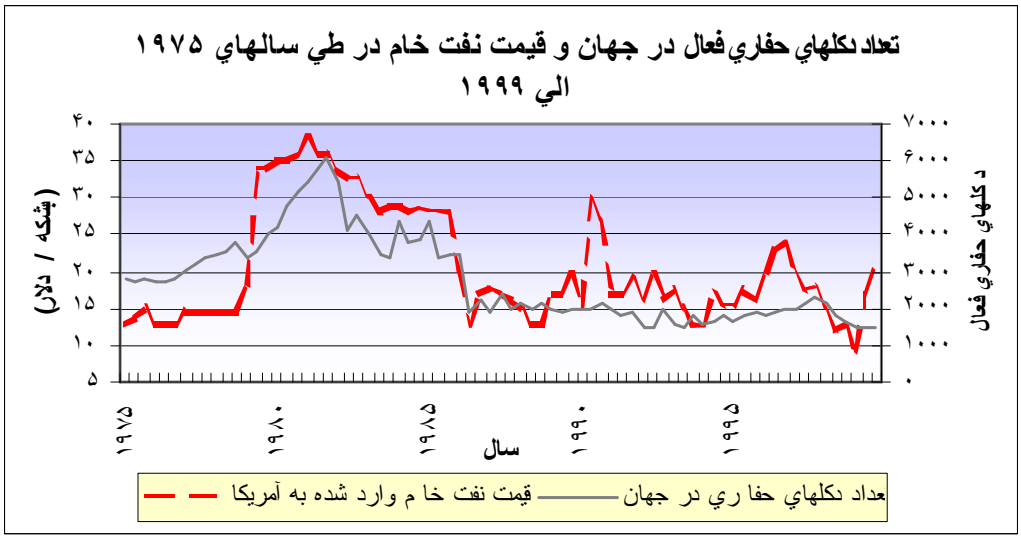
۲-۲-۴- برآورد تغییرات قیمتهای داخلی در آینده

با توجه به پیش بینی افزایش نسبی نرخ تورم در داخل کشور و احتمال افزایش تقاضای داخلی برای باریت در صنایع حفاری و غیر حفاری ، انتظار می‌رود که قیمتهای داخلی باریت در سالهای آینده ،

نیز سیر صعودی داشته باشد .براساس اطلاعات به دست آمده از یک شرکت تولیدکنندهٔ این کانه در ایران حادثه ۱۱سپتامبر۲۰۰۱ در آمریکا، تاکنون اثری بر قیمتهای داخلی این کانه در ایران نداشته است اما کاهش تولید ایران، برای جلوگیری از کاهش بیشتر قیمت نفت، می‌تواند بر قیمتهای داخلی باریت در ایران نیز اثر بگذارد. از آنجاییکه قیمت فروش باریت صادراتی تابع میزان تقاضا برای این کانه و در نتیجه قیمت نفت خواهد بود، حوادث اخیر در آمریکا بر میزان تقاضای جهانی برای این کانه تأثیر گذاشته و احتمالاً قیمت باریت صادراتی را کاهش خواهد داد. احتمال می‌رود که پس از گذر از این بحران، تقاضا برای نفت و گاز و در نتیجه باریت افزایش یافته و قیمت باریت صادر شده از ایران نیز افزایش یابد.

۲-۲-۵- مقایسهٔ تغییرات قیمت جهانی با تغییرات مصرف

تعداد دکلهای حفاری فعال در جهان بیان کنندهٔ میزان پتانسیل حفاریهای اکتشافی است. بنابراین با توجه به همبستگی و ارتباط مستقیم میان قیمت نفت، تعداد دکلهای حفاری، میزان حفاریهای اکتشافی، میزان مصرف باریت و قیمت این کانه، می‌توان با داشتن روند یکی از این موارد، نوسانات موارد دیگر را حدس زد. برای مثال در شکل۴ تعداد دکلهای حفاری فعال و قیمت نفت خام از سال ۱۹۷۵تا ۱۹۹۹ نشان داده شده است. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده، در این شکل می‌توان نوسانات تغییرات قیمت و تغییرات مصرف باریت را در گذشته حدس زد.



شکل۴: تعداد دکلهای حفاری فعال در جهان و قیمت نفت خام از سال ۱۹۷۵تا ۱۹۹۹ (اسکیل،۲۰۰۰)

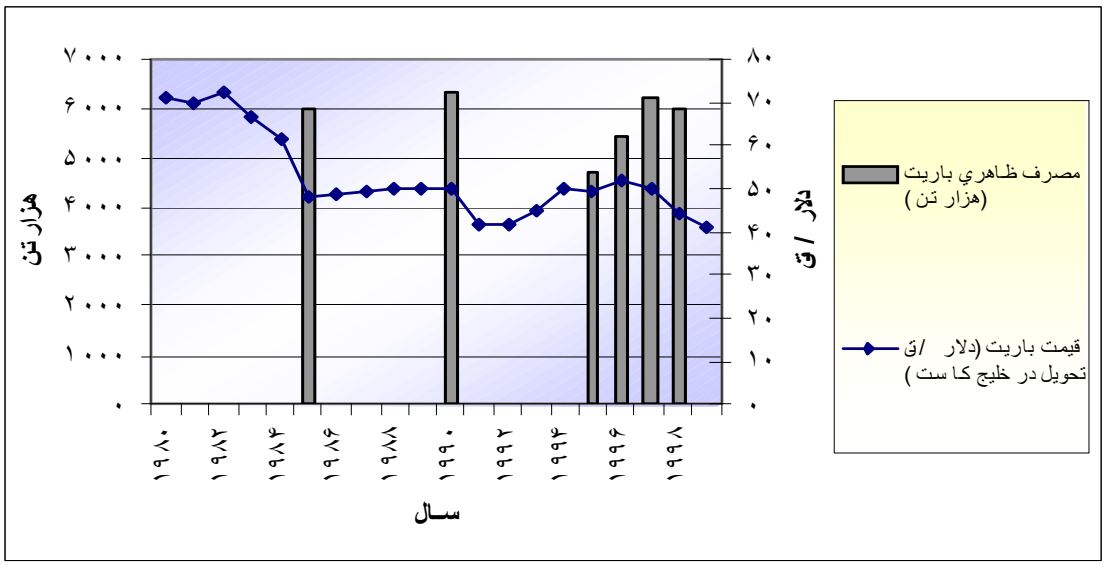
همان طور که در این شکل مشاهده می‌شود ، قیمت نفت خام در سال ۱۹۷۴ به سرعت افزایش پیدا کرده و از ۲/۸۳ دلار به ازاء هر بشکه به ۱۰/۴۱ می‌رسد که علت آن افزایش سریع قیمتها از سوی اعضای

اوپک است. پس از این تاریخ و در سال ۱۹۸۰ به بیشترین مقدار یعنی ۳۵/۶۹ دلار به ازاء هر بشکه می‌رسد. بعد از این تاریخ به علت کندشدن رشد اقتصادی در کشورهای صنعتی همراه با عرضهٔ بیش از حد نفت خام قیمت آن سقوط کرده و در سال ۱۹۸۶ به ۱۲/۹۷ رسید. تجاوز عراق به کویت موجب شد که قیمت نفت در ۱۸ ژانویهٔ ۱۹۹۱ به ۳۵ دلار برسد که بیش از دو روز دوام نداشت و پس از آن تا ۱۷/۷۵ کاهش یافت.

پس از آن، کند شدن رشد اقتصادی کشورها و عرضهٔ بیش از حد نفت خام موجب می‌شود که قیمت آن در سالهای ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴ به زیر ۱۵ دلار در هر بشکه کاهش پیدا کند. پس از این زمان تا سالهای ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶ قیمت نفت خام ، تقریباً ثابت باقی‌مانده و در اوایل سال ۱۹۹۷ به بیش از ۲۳ دلار رسید. بعد از آن به دلیل افزایش تولیدات اوپک و آغاز بحران مالی در آسیا قیمت کاهش یافته و در اواخر سال ۱۹۹۸ به کمتر از ۱۰ دلار رسید.

با توجه به روند تقریباً مشابه تغییرات قیمت و مصرف باریت با تغییرات قیمت نفت خام می‌توان گفت که افزایش یا کاهش قیمت نفت خام در این سالها مستقیماً بر افزایش یا کاهش قیمت و مصرف باریت اثر داشته است.

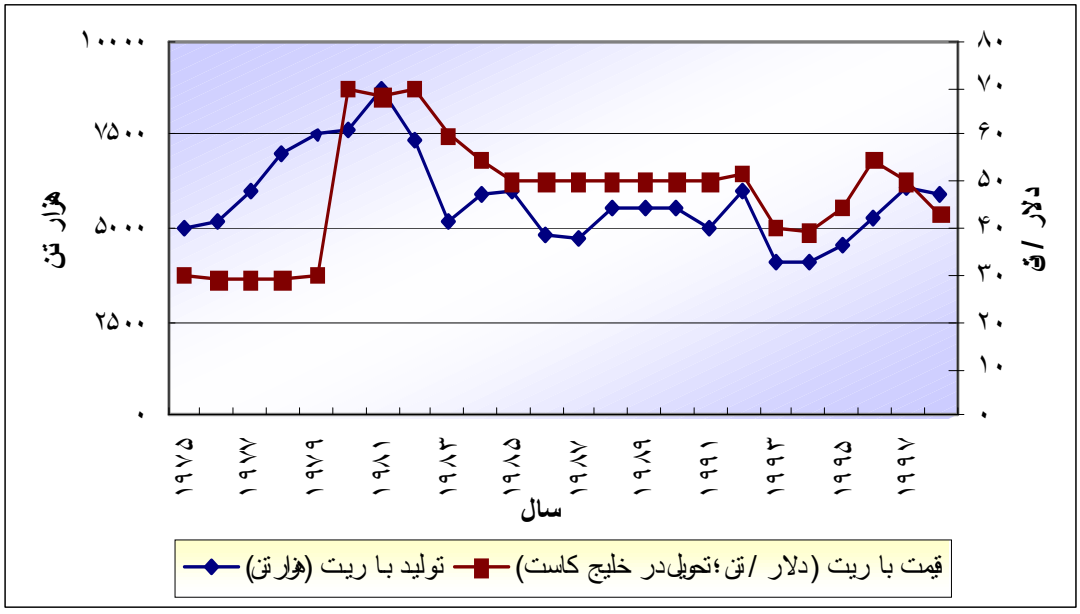
در شکل۵ مصرف ظاهری باریت را در سالهای ۱۹۸۵ و ۱۹۹۰ و از ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ و قیمت باریت را از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۸ نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که مصرف ظاهری باریت فقط در سالهای ذکر شده در دسترس بوده است.



شکل۵: مصرف ظاهری باریت در سالهای ۱۹۸۵ و ۱۹۹۰ و از سال ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ و قیمت باریت از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۸

به دلیل اینکه مصرف ظاهری باریت در جهان در سالهای محدودی در دسترس بوده ، نمی‌توان دقیقاً روند آنرا با روند قیمت باریت مقایسه کرد ولی با توجه به مطالب ذکر شده در بررسی عرضه و تقاضا در جهان و تعادل تقریبی میان این دو ، می‌توان روند تولید این کانه را به جای روند مصرف آن در نظر گرفت و آنرا با قیمت باریت مقایسه کرد .در شکل۶ تولید این کانه و قیمت باریت از سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۸ نشان داده شده است.

همان طوری که در این شکل مشاهده می‌شود، تغییرات تولید و قیمت باریت تقریباً از یکدیگر تبعیت می‌کنند .باید توجه داشت که میزان مصرف باریت عامل اصلی تعیین کننده قیمت آن می‌باشد .بنابراین روند نسبتاً یکسان تولید و قیمت باریت ، می‌تواند نشان دهندهٔ تعادل تقریبی میان عرضه و تقاضا در سالهای ذکر شده باشد.



شکل۶: روند تولید و قیمت باریت از سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۸

۲-۳- ظرفیت بهره برداری و روند تولید

واحدهای اصلی تولیدی پودرهای معدنی شرکت باریت فلات ایران شامل کارخانهٔ سلفچگان و کارخانهٔ پرندک در استان مرکزی و کارخانه خرمدره در استان زنجان است. اولین کارخانهٔ تولید پودرهای معدنی به منظور مصرف در صنایع حفاری در سال ۱۳۳۸ در سلفچگان با ظرفیت تولید سالیانه حدود ۱۰ هزارتن در سال ، احداث ومورد بهره‌برداری قرار گرفت. ظرفیت این کارخانه در سال ۱۳۷۵ به

۱۰۰۰۰۰ تن افزایش یافت. این کارخانه پس از کاهش نسبی حفاریهای نفتی در سال ۱۳۵۶ دچار رکود تولید گردید تولید این کارخانه در سال ۱۳۶۱ حدود ۲۳ هزارتن بوده و در سال ۱۳۶۳ از مرز ۴۰ هزارتن تجاوز نمود و در سال ۱۳۶۴ به حدود ۴۵ هزارتن رسید.

در سال ۱۳۷۱ حدود ۴۰ هزارتن و در سال ۱۳۷۲ حدود ۷۰ هزارتن و در سال ۱۳۷۳ تا شهریور ماه (تولید ۶ ماهه) حدود ۴۰ هزارتن پودر باریت با وزن مخصوص ۴/۲ تا ۴/۲۵ جهت صنایع حفاری و حدود ۱۰۰۰ تن جهت صنایع دارویی و شیمیایی تولید شده است.

کارخانهٔ پرندک یکی دیگر از واحدهای تولید کنندهٔ این کانه می‌باشد. این کارخانه از سال ۱۳۵۹ در اختیار شرکت باریت فلات ایران قرار گرفت. میزان تولید باریت این واحد در سالهای ۱۳۶۳ و ۱۳۶۴ حدود ۲۴ هزار تن بوده است. در سال ۱۳۷۳ ظرفیت اسمی این کارخانه ۱۲۰ هزارتن بوده و محصولات این کارخانه شامل پودر باریت، کربنات کلسیم، فلوئورین، بنتونیت، کائولن، تالک و میکا است.

نوع و مشخصات باریت تولید شده در کارخانجات سلفچگان و پرندک در جدول۲۲ آمده است. پرعیارسازی باریت در هر دو کارخانه به روش جیگ آبی و بادی صورت می‌گیرد.

جدول۲۲: باریت تولید شده در کارخانجات سلفچگان و پرندک (طرح تدوین استراتژی مواد معدنی ، باریت، ۱۳۷۳)

نوع	حداقل درصد $BaSO_4$	حداقل وزن مخصوص (gr/cm^3)	مواد جامد محلول در آب (درصد)	درصد باقیمانده روی الک	
				۲۰۰ مش	۳۲۵ مش
حفاری	۸٤	٤/۲۰	۰/۱	۵	۱۵
کریستال	۹۲	٤/۳۵	۰/۱	۵	۱۵

شرکتهای تولید کنندهٔ پودر باریت در ایران شامل شرکت باریت فلات ایران و شرکت درین کاشان می‌باشند. قسمت اعظم باریت مورد نیاز کشور و حتی پودر صادراتی آن توسط این دو شرکت تأمین می‌شود. شرکت باریت فلات ایران با دارا بودن بیش از سه کارخانهٔ تولیدی صنعتی و ظرفیت اسمی بالغ بر ۲۵۰۰۰۰ تن در سال بخش قابل توجهی از نیاز کشور را تأمین می‌کند.کارخانهٔ شرکت درین کاشان در سال ۱۳۵۴ تنها برای تولید باریت میکرونیزه جهت مصرف در شرکت نفت (در حفاری چاههای نفت) راه‌اندازی گردید. در ابتدا این کارخانه، فقط باریت با عیار بالا را طی عملیات خردایش و آسیا به مشخصات دانه‌بندی مورد نیاز مصرف کننده می‌رساند. با توجه به افزایش میزان تولید و کافی نبودن باریت عیار بالای تولید شده از معدن دره (این معدن در نزدیکی کارخانه قرار دارد) ، این کارخانه ضمن

ارتقاء کیفیت تولید، سیستمهای تغلیظ جیگ و میز را نصب واز آنها جهت تبدیل باریت کم عیار به باریت پرعیار استفاده می کند.

یکی دیگر از کارخانه های فرآوری باریت در ایران کارخانه پودرهای میکرونیزه ایران می باشد که با ظرفیت ۵۰۰۰ تن در سال در نزدیکی شهرستان تاکستان مشغول به کار می باشد. سرمایه ثابت احداث این کارخانه برابر به ۶۲۵۶/۵ میلیون ریال بوده است. در جدول۲۳ نام واحدهای عمدهٔ تولید کنندهٔ باریت، نوع و میزان تولید هر یک از این واحدها در سالهای ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ ذکر شده است.

جدول۲۳: واحدهای عمدهٔ تولید کننده پودر باریت در ایران (براساس اطلاعات و مدارک موجود در گزارشهای نظارتی معادن و دفتر آمار و اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن)

نام واحد تولیدی	استان	فعالیت عمدهٔ واحد تولیدی	میزان تولید کل در سالهای ۷۹-۷۸-۱۳۷۷ (تن)		
			۷۹	۷۸	۷۷
شرکت درین کاشان	اصفهان	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه و سوپرمیکرونیزه	۳۹۱۹۷	٤۰۷۸	۷۲۵۳۰
پودر باریت سمنان	سمنان	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه و سوپر میکرونیزه	۲۷۲۰	ـــ	ـــ
شرکت پودرهای میکرونیزهٔ ایران	قزوین	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه و سوپر میکرونیزه	۳۱۰۵	ـــ	ـــ
شرکت آهکان	اصفهان	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه	۱۲٤٤	۱٤۰	ـــ
شرکت تونا	اصفهان	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه	۳۲۱/۱	۳۳۵/۸	۷۱۲/۱٤
کارخانهٔ فراوری الیت	مازندران	باریت فرآوری شده	ـــ	۹٤۰۰	۱۰۰۰۰
شرکت باریت فلات ایران					
کارخانجات سلفچگان	مرکزی	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه و سوپر میکرونیزه	۲۸۸۸۰	۲۱۹۰۰	۳۳۰۰۰
کارخانجات پرندک	اصفهان	تولید پودرهای معدنی میکرونیزه و سوپر میکرونیزه	۲۷۳۰۰	۳۳٦۸۰	۳۵۸۹۵

۱) ۸ ماهه اول سال

۲-٤- طرحهای جدید و در دست اجرا

در جدول۲۴ طرحهای در دست اجرا و در جدول۲۵ موافقتهای اصولی صادره برای تولید باریت فراوری شده و جدول ۲۶ جوازهای تاسیس واحدهای دانه بندی و فرآوری باریت ایران در سال۱۳۸۶ نشان داده شده است.

جدول۲٤: طرحهای دردست اجرا برای تولید باریت فرآوری شده (دفتر آمار و اطلاع‌رسانی وزارت صنایع و معادن)

نام بهره‌بردار	استان	نام محصول	شماره موافقتنامه	تاریخ	ظرفیت (تن)
ـــ	مرکزی	کربنات کلسیم، باریت،بنتونیت	۷۱۸	۷۷/۰۲/۲٤	٤۰۰۰۰
شرکت کائولن باریت ایران	سمنان	پودر باریت کانه آرایی شده	۱۳ و ٤۰۰	۷۸/۰٦/۰۹	٤۰۰۰۰

جدول۲۵: موافقتهای اصولی صادره برای تولید باریت فرآوری شده (دفتر آمار و اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن)

نام بهره‌بردار	استان	نام محصول	شماره موافقتنامه	تاریخ	ظرفیت (تن)
ـــ	سمنان	باریت،بنتونیت‌وکربنات کلسیم	۳٦۲۹	۷۷/۰٦/۱۰	۱۰۰۰۰
ـــ	سمنان	باریت کانه آرایی شده	٤۰۰/۱۱٤۱۳	۷۷/۱۲/۰۲	۳٦۰۰۰
شرکت آیدا پودر	قم	کائولن،کربنات کلسیم، باریت، اکسیدآهن، تالک	٤۰۰/۹۱٤۵	۷۸/۰۹/۰٦	۹۰۰۰

جدول ۲۶: جوازهای تاسیس واحدهای دانه بندی و فرآوری باریت ایران در سال ۱۳۸۶
(دفتر آمار و اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن)

نام واحد	نام محصول	ظرفیت (تن)	درصد پیشرفت	نام شهرستان	سرمایه ثابت (میلیون ریال)
شرکت پودر سازان غرب	پودر باریت	۲۰۰۰۰۰	۶	مهاباد	۷۰۵۰
رامین صفایی	باریت و سولفات	۱۰۰	۰	مهاباد	۳۷۷۰
میر یوسف سید زاده گله بان	باریت	۵۰۰۰	۰	گرمسار	۷۰۰۰

۲-۵- روند واردات محصول به کشور

به دلیل اینکه باریت جزء کالاهای استراتژیک محسوب نمی‌شود (به دلیل فراوانی ذخایر) تلاشی در جهت ذخیره‌سازی آن انجام نمی‌گیرد. بنابراین باریت تولید شده در هر کشور یا در داخل کشور مصرف شده و یا به کشورهای دیگر صادر می‌شود (طرح تدوین استراتژی مواد معدنی، باریت، ۱۳۷۳). بزرگترین کشورهای وارد کنندهٔ باریت در دنیا شامل ایالات متحده آمریکا، آلمان، انگلستان، هلند، نروژ، ونزوئلا و ژاپن هستند. بزرگترین وارد کنندهٔ باریت در جهان ایالات متحدهٔ آمریکا می‌باشد و عمدهٔ نیاز خود را از چین خریداری می‌نماید.

وارد کنندگان عمدهٔ باریت در اروپای غربی، آلمان، نروژ، انگلستان و هلند هستند. هلند باریت را به جهت صادرات مجدد وارد می‌نماید. بزرگترین وارد کنندگان باریت در خاور دور اندونزی و ژاپن

هستند. ترینیداد و توباگو، مکزیک و ونزوئلا بزرگترین وارد کنندگان در آمریکای مرکزی و جنوبی هستند و بزرگترین واردکنندگان در قارهٔ آفریقا کشورهای الجزایر، کامرون، کنگو و آفریقای جنوبی می‌باشند .در جدول (۲۷) باریت در کشورهای مختلف بین سالهای ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۸، نشان داده شده است.

۲-۵-۱-میزان واردات باریت توسط کشورهای عمدهٔ واردکننده

الف) ایالات متحدهٔ آمریکا: این کشور اصلی‌ترین بازار برای باریت می‌باشد . صنعت حفاری نفت و گاز طبیعی آمریکای شمالی، حدود ۲۵٪ تقاضای جهانی باریت را به خود اختصاص داده است. صادرکنندهٔ اصلی باریت به این کشور چین می‌باشد، مقدار کمی نیز از هند به این کشور وارد می‌شود. واردات باریت به این کشور در سال ۱۹۹۷ بیش از ۲/۲ میلیون تن و در سال ۱۹۹۸ بالای ۱/۸ میلیون تن بوده است. بیشتر باریت وارد شده به این کشور به صورت خام است. فقط حدود ۲۱۰۰۰ تن باریت پودر شده در سال ۱۹۹۸ ، عمدتاً توسط کشورهای کانادا و مکزیک به این کشور وارد شده است.

ب) آلمان: این کشور یکی از بزرگترین واردکنندگان باریت می‌باشد. در اوایل دههٔ ۱۹۷۰ میلادی، آلمان غربی بزرگترین تولید کنندهٔ باریت در اروپا با میزان تولید ۴۰۰۰۰۰ تن در سال بود. پس از سال ۱۹۷۳ تولیدات باریت در این کشور رو به کاهش گذاشت و در عوض واردات این کشور، افزایش یافت.

ج) انگلستان: این کشور متجاوز از ۲۰۰ هزارتن در سال باریت مصرف می‌کند. با توجه به اینکه تولیدات داخلی این کشور به طور متوسط ۶۰ هزارتن در سال است، بقیهٔ احتیاجات این کشور از طریق واردات تأمین می‌گردد. در سال ۱۹۹۷، واردات این کشور بیش از ۱۳۶ هزارتن بوده است. قسمت عمدهٔ واردات این کشور در سال ۱۹۹۷، از مراکش و اسپانیا تأمین شده است.

۲-۵-۲-میزان واردات باریت در ایران

تا سال ۱۳۳۸ هجری شمسی، باریت مورد نیاز شرکتهای نفتی از خارج تأمین می‌شد و از سال ۱۳۴۰، باریت مصرفی از منابع داخلی کشور تأمین گردید. با توجه به اینکه ذخایر شناخته شده کشور بیش از ۴ میلیون تن می‌باشد، به نظر می‌رسد که استخراج از این ذخایر بالقوه، پاسخگوی نیازهای داخلی کشور باشد. بنابراین در صورت ایجاد تسهیلات در امر بهره‌برداری و صادرات، ظرفیت تولید و استخراج کشور رشد خواهد کرد. قسمت اعظم مواد وارد شده به ایران، ترکیبات شیمیایی باریم دار است و در سالهای

اخیر مقدار بسیار کمی باریت طبیعی وارد ایران شده است. این امر به دلیل بهره‌برداری از ذخایر متعدد باریت است که بخش اعظم و تقریباً تمام نیاز مصرفی باریت را جوابگو بوده و بخشی از مازاد نیاز داخلی نیز صادر می‌گردد. واردات انواع محصولات شیمیایی باریت نیز می‌تواند با ایجاد کارخانه‌های تغلیظ و فراوری باریت با درجه خلوص و ویژگیهای شیمیایی مورد نظر، قطع گردد و کشور از نظر تأمین انواع شیمیایی باریت نیز خودکفا گردد.

جدول (۲۷) واردات باریت در کشورهای مختلف بین سالهای ۱۹۹٤ تا ۱۹۹۸ (تن) (سازمان زمین‌شناسی آمریکا، ۲۰۰۱)

کشور	۱۹۹٤	۱۹۹۵	۱۹۹٦	۱۹۹۷	۱۹۹۸
آلبانی	---	---	۳۸۱۰	۱۷۰۱	۲۲
اتریش	۳۲۵۵	۱٤۵۱	۲۹۹۲	۲۹۲٤	۲٤۸۸
بلژیک- لوکزامبورگ	۱۰۸۲۱	۱٤۰۷۵	۱۳۵۳۳	۱۲۳۸٤	۱۱۷٤۱
دانمارک	۱۱٤۵	۱۵۵۳	۵۰۲۳	۱۵۹۸۸	۲٤٦۰٦
فنلاند	۱٤٦۹	۱۷٤۸	۱۷٤۵	۲۱۳٤	۲۲۲۳
فرانسه	۲٦۵۷۱	۲۵۹۸۹	۱۷٦٦۷	۲٤۸٦۰	۲۵۲۷۱
آلمان	۱۸۵٦۱۳	۲۲۳۰۳۱	۲۰۳٤۷٤	۲۳۰٦۹٦	۲۵۵۲۰۱
یونان	۵٤۵	۱۲۹۵	٤۳۷۳	۱۹۵۱	۱۲۷۸
مجارستان	۲۵۱۷	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۷۲۵	۲۷۹۹
جمهوری ایرلند	۷۰۲	۵٤۸	۵۷٤	٦۷٦	۱۱٤
ایتالیا	۳۱۸۲۱	۵۲۹۲۵	٦۷۰٤٦	۷٤۸۲۷	۷۰۸۸۷
هلند	۷٤٤۸۸	۱۰۹۲۸۷	۱۳٦۸۸۲	۱۳٦٦۰٤	۱۱٤٦۳۵
نروژ	۱۰۲۸۲۹	۱۰۸٦٦۹	۱٤۲۱۵۰	۱۵۸۰۳٦	۱٤۵٦۱٦
لهستان	۳۳۰۰	۳۲۰۰	۵٤۱٦	٤۸۰۰	---
پرتقال	۹۰۰	۱۱۰۰	۵۰٦۰	۱۱۷٦	۳٦۵٦
رومانی	۲۱۷۲۰	۲۱۷۵۰	۱۸٤۱۹	۱۸۹۸٤	۸۸۱۳۰
روسیه	۹۵۰۰۰	٦۰۰۰۰	۱۹۳۷۲	۲٤٤۲۲	۲۷۰۲۵
اسلواکی	---	---	۲٦٤	۵۷۵	٤۵٦
اسپانیا	۲۱۱۲٦	۱۹۰۵٤	۱۰٤۲۹	۲۳٦۸٦	۲۵٦۹٦
سودان	٤۹۳۵	۳۱۲۵	۲٦٦۸	٤۱۵۵	٤۲۱۲
جمهوری چکسلواکی	۳۰۵۹٦	۳۹۹٦٤	۱٤٦۹۲	۱۰۸۲۸	۸۰۰٤
سوئیس	۲۷۲۷	۲۲٦۳	۱۹٦۱	۳٦٦۳	٤۵۲۰
ترکیه	۱۹۵	۲۹۹	٤۵۷	۹۱۲	۲۰٦۹

کشور	۱۹۹٤	۱۹۹٥	۱۹۹٦	۱۹۹۷	۱۹۹۸
انگلستان	۱۳۲۰۹۹	۱۱۰۷۰۰	۸٥۰۱۸	۱۳۹۰٦٥	۹۸۲۲۰
الجزیره	٥۰۰۰	۱۸۱۰۰	۱۰۰۰۰	۳۷۷٦۹	---
کامرون	۲۰۰۰	۳۲۰۰	٤٤۰۰	۳۰۰۰	---
کنگو	۲۷۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	---
گابن	۱٤۰۰	۱۷۰۰	۱۳۰۰	۱۳۰۰	---
غنا	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	---
آفریقای جنوبی	٦٤۳	۲۱۹۸	۱۸۸٦	۱۹۸۰	۱٤۲۰
تونس	۱۹۰۰	۱۱۰۰	۳۸۰۰	۹٤۹	---
کانادا	۱٤۷۸۰	۱٦٦٦۷	۱٥٦۳۱	۲۱۸٦۰	۱۳٦٤۲
مکزیک	۳۰٦۷۲	۷٥۹۳	۱۰٦۱٥	٦۸۳٦۰	۳۰۳۸٥
ترینیداد و توباگو	٦٥۲۷	۲۰٦٥٥	۳۰۰٥۱	۳۳۹۱٤	---
آمریکا	۱۰۷٤۳۱۹	۱۰٤۳۱۳۸	۱٥۳۸۰٥٦	۲۲٤٤۲٤٥	۱۸۷٤٦۱٦
آرژانتین	۳۲۳۹	۱۰۳۲۱	٤۲٦۹	۸۷٦۲	۲۹۸۲
کلمبیا	۲۰۹۰۱	٥٥۲۸۳	٤٦۱٥۹	٤۷۱۰۹	۲۰۳۹۱
اکوآدور	٤٦۷٤	۱۱٦۸	٥۳۱۱	۳۳٥۷	٥۷۲
ونزوئلا	۱٤۸۳۰۸	۱٦۳۱۳۸	۱۱۷۲۷۷	۱٤۹۸۷٤	---
ابوظبی	۲٥۳۰۰	۳۱۹۰۷	۱۰٤۹٤	۳۰٦۹	۱٥٤
هنگ کنگ	۲۸۰۱	۱۱۸٦	۲٥۹	۲۲۲	۳٦٥
اندونزی	٥۷۰۸۳	٤۰٤۳۰	۷۰۷۰٥	۸٥٥٥۰	۷۱۹۸۸
ژاپن	۸٥۱۲٤	۱۳۰۱۳٥	۱۳۹٥٥۹	۱۱٤۳۸٤	۹۰۸۹٤
جمهوری کره	٥٤۰۱۳	٦۱۰٤٥	۸٥۲۱۱	٦۳٦۹٥	٤٦۲٤۰
مالزی	۳٦۰۷	۱۱۲۳۲	٥۰٥۰۰	٥٥۰۰۰	---
عمان	۸٤۰۰	۸۹۰۰	۱۰۰	۹٤۱	---
فیلیپین	٤۲۱۸	۱٤۰۷	۱۷۰۰	۹۰۸	---
عربستان سعودی	٦۷۰	۳۰۷۳٤	۹۷۲	٥۹۸۸۸	۲۹۲٤
سنگاپور	۱٤۱۹۰	۲۳۹۳۲	۱۱۸۳۳	۷۸٤٥	٤۹٥۱
سوریه	٦۷۸٦	۲۰۷۸	٤۱۰۰	۱۳۷۱۲	---
تایوان	۸۱۷۰	۹۸٤۷	٦۹٦٥	٥٥۳۸	٥۰۱۱
تایلند	۷۲۹۱	٦۱۸۰	٦۰۰۰	۱۱۱۲۳	---
استرالیا	۲۷۸۷۷	۱٥۲۹۷	۲۱۲۱۰	۷۲۸۹	۱۹۱۹۰
نیوزیلند (a)	۸٤٥	۸۹٦	---	۷٥۰	۱۱۰۳

در این جدول تجارت باریت و ویتریت با هم مطرح شده است. فقط مقدار کمی از این تجارت مربوط به ویتریت است .

a) این میزان تا ۳۰ ژوئن، در هر سال محاسبه شده است.

جدول (۲۸) میزان واردات سولفات باریم طبیعی را با ذکر نام کشورهای واردکننده نشان می‌دهد. تنها واردات کربنات باریم (ویتریت) مربوط به سال ۱۳۷۶ می باشد که مقدار ۶۰۰۰۰ تن کربنات باریم از کشور چین به ارزش ۴۴۲۲۹۸۱۰ ریال (۲۵۲۰۲ دلار) به کشور وارد شده است.

جدول ۲۸- میزان واردات سولفات باریم

سال	کشور	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱۳۷۵	-	-	-	-
۱۳۷۶	سنگال	۳۹۳۵۳۰۰۰	۳٦٥٥٥٧١٦٠٥٤	۲۰۸۲۹٤٦۸
	جمع	۳۹۳۵۳۰۰۰	۳٦٥٥٥٧١٦٠٥٤	۲۰۸۲۹٤٦۸
۱۳۷۷	-	-	-	-
۱۳۷۸	-	-	-	-
۱۳۷۹	هلند	۸٤۰۰	٥۲٥۳۸٤۱	۲۹۹٤
	جمع	۸٤۰۰	٥۲٥۳۸٤۱	۲۹۹٤
۱۳۸۰	اتریش	٤۸۰۰	۳۳۰٤۱٦۰	۱۸۸۳
	جمع	٤۸۰۰	۳۳۰٤۱٦۰	۱۸۸۳
۱۳۸۱	هلند	۱٤٤۰۰	٤۷۰٥۸۸۲۷	٥۹٤۲
	جمع	۱٤٤۰۰	٤۷۰٥۸۸۲۷	٥۹٤۲
۱۳۸۲	آلمان	٤۰۰۰۰	۹٦۳۳۱۸۲۹	۱۲۱٦۳
	امارات	۱۸۰۰٥۰۰	۳۰٤۳۱۲۰۰۳	۳۸٤۲۳
	هلند	۱۰۸۰۰	٤۳۲٥٥۰۸٦	٥٤٦۲
	جمع	۱۸٥۱۳۰۰	٤٤۳۸۹۸۹۱۸	٥٦۰٤۸
۱۳۸۳	امارات	۱۱٥۰۰۰۰	۲۰٤٦٤٦۰٦٥	۲٤۰۷٦
	هلند	۱۱٥۰۰۰۰	۲۰٤٦٤٦۰٦٥	۲٤۰۷٦
	جمع	۲۳۰۰۰۰۰	٤۰۹۰٥۱۷۳٤	٤۸۱۲٤
۱۳۸٤	هند	۳۰٥۰۰۰۰	٥٤۷٥۳۷۱۲۸	٦۰۷۲۰
	امارات	۲۹۰۱۰۰۰	٥۲٤۳٥۹٦۷۲	٥۸۲٦۷
	جمع	٥۹٥۱۰۰۰	۱۰۷۱۸۹٦۸۰۰	۱۱۸۹۸۷

۲-٦- روند صادرات باریت از کشور

همان طوری که قبلاً ذکر شد، چین بزرگترین کشور صادرکنندهٔ باریت در جهان می‌باشد. این کشور به طور متوسط حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد صادرات باریت را بین سالهای ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۸ به خود اختصاص داده است. در طی دورهٔ مورد مطالعه، هیچگاه رقم صادرات این کشور کمتر از ۵۹۰ هزارتن در هر سال نبوده است. بعد از چین مهمترین کشورهای صادرکننده، هند، مراکش و مکزیک هستند. در جدول (۲۹) صادرات باریت در کشورهای مختلف بین سالهای ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۸، نشان داده شده است.

۲-۶-۱- میزان صادرات کانه توسط کشورهای عمدهٔ صادرکننده

الف) چین: کشور چین از سال ۱۹۸۰ در ردهٔ بزرگترین تولید کنندگان و صادرکنندگان باریت قرار گرفت. صادرات باریت از این کشور بیش از ۲/۹ میلیون تن در سال ۱۹۹۷ بوده است. بزرگترین خریدار باریت از چین، کشور ایالات متحدهٔ آمریکا می‌باشد، در سال ۱۹۹۷ واردات این کشور از چین بیش از ۲/۲ میلیون تن بوده است. صادرات چین در سال ۱۹۹۸ به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا کرده و به زیر ۱/۸ میلیون تن می رسد که به علت کاهش صادرات به آمریکا در نتیجه کاهش تقاضا برای باریت، در صنایع حفاری بود. چین مهمترین تولید کنندهٔ ترکیبات شیمیایی باریم‌دار است که عمدتاً آنها را به ایالات متحدهٔ آمریکا و ژاپن صادر می‌کند.

جدول۲۹: صادرات باریت بین سالهای ۱۹۹٤ تا ۱۹۹۸ (تن) (سازمان زمین‌شناسی آمریکا، ۲۰۰۱)

کشور	۱۹۹٤	۱۹۹۵	۱۹۹٦	۱۹۹۷	۱۹۹۸
بلژیک –لوکزامبورگ	۳٦۰۷۳	٤٥۱۰۱	۳٤۷۰۱	۱٥۸۰۲	۱۷۲۲
بلغارستان	۸۷۰۰(b)	٦۸۳٦٦	۸۲۸٥٥	۱۱٦٥۰٥	---
فرانسه	۷٤۰۰۰	٦۳۰۰۰	---	---	---
گرجستان	۱۲۰۰۰	۹۰۰۰	۹۰۰۰	۹۰۰۰	---
آلمان	۱۷۹۳٦	۱٥۲٥٦	۱۷٤۷۰	۱۸٥٥۲	۱٤۷۷۹
جمهوری ایرلند	۲۸٤٦۸	---	---	---	---
ایتالیا	۱۹٤۳	۱٤۲۲	۱۰۸۲	٤۲۷	۱۸۷٦
هلند	۷۸٥۳۲	۷٤٥۷۱	٥۹۹۸۲	۳٤۳٥۰	٥٤٤٦۳
نروژ	۳۰۸	۱۸۱۱	٦۹٤٥	۱٦۲۰۷	۱۱٥۱٤
روسیه	---	٤۹۰۰	۳٥۹٦	۱٦۹۳	۱۸۹
اسلواکی	۳۸٤۰۰	۳٥۳۰۰	۳۸٤۰۰	۱٥٥۸۰	۱٦۰۱۰
اسپانیا	۱٤۰۳۰	۲۹۳۹۲	٦٤۳۸۱	۸۰۹۸۱	۷۰۲٦٤
ترکیه	٦۳٥۰۸	۱۰۳۱۷٦	۱۲۱۱۲٤	۱۲٥٤۱۲	۱۲۳۹۷٤
انگلستان	۱۰۰۲٥	۹۲۳۷	٥٤۸۳	۹٤۷٥	٦٤۱۰
مراکش	۳۰۷٦٤۹	۳٥۰٦۸۲	۲۹۷۹۳۲	۳۲۰٤٥٤	---
تونس	۱۱۸٤۰	٥۷۸۷	٥٤۸۳	۲۹۱	---
کانادا	۱۳۰٦۳	۱۲۲٦۷	۱٥۳۹۱	۲۱۰۷٥	۲٥٤۲٦
مکزیک	۸۹۸۰۳	۱۲۹٥۳٦	۱۲٥۰۰۸	٦٥۳۲٥	۱۸۱٤٥

ادامه جدول ۲۹

کشور	۱۹۹٤	۱۹۹۵	۱۹۹٦	۱۹۹۷	۱۹۹۸
آمریکا	۲۰۷۳۱	۱۵۹۱۹	۳۱۵٤۷	۲۳۲٤۵	۱٦۹۱۰
بولیوی	۳۳۰۷	۱۰۸٤۵	٤۷٤۵	٤٤۰۲	۲۵۰۰
پرو	۳۸۹۳٤	۳٤۹۸۷	۲۳۳٤۱	٦٤٦۹۷	---
ونزوئلا	۹٦۷۸	۱۱۸۲	۱۹۸۸	---	---
چین	۱۱٦٦۳۱۱	۱۱۹۷۵۹۷	۱۸٦۰۳۸۸	۲۹۲۷۰۹۵	۱۷۷٤۳۳۷
هنگ کنگ (c)	۳۵۸۵	٤۲۸۸	۱۹٤۲	۱۲۰	۱۱۵
هند (a)	۲٤٤٦٤۲	٦۵۱٤۸٦	۱٤۰۰۲۳	۲٤۳۷۲	---
اندونزی	۱۵۸۰	۱۸٤۷	۲۳۸٤	٤۰۳۱	۳۱٦۱
قزاقستان	---	۱۱۵۱۷۷	۹۸۰۸۹	۳۰۱۳۵	٦۷٤۹
لائوس	۱۷۱۰	۳۳۳۰	۲۷٤۰	۳۰۰۰	۹٤۵۵
عمان	۸۰۰	۳۰۰	۵۰۰	٤۲۰۰	---
سنگاپور	۱۱۰۷٦	۱٦۰۵٤	۱۰۹۳٦	۸۰۷۲	۷٤۰۵
تایلند	۳۸٦۱۰	٤۷۰۸۵	٤۳۰۰۰	۳۱۲۵۰	---
استرالیا	٤۰۵۷	۳۱۵٤	۲۲۵۹	۲۷۳۷	۲۰۵۵

در این جدول تجارت باریت و ویتریت با هم مطرح شده است. فقط مقدار کمی از این تجارت مربوط به ویتریت است.

a) میزان صادرات هرسال تا ۳۱ مارس می‌باشد.

b) تخمینهای BGS، برروی واردات شناخته شده به کشورهای معین پایه‌گذاری شده است.

c) مجدداً از این کشور نیز صادر می‌شود.

ب) هند: این کشور یکی از بزرگترین صادرکنندگان باریت در جهان است. بیشترین میزان صادرات هند به کشور ایالات متحدهٔ آمریکا است. در سال **۱۹۹۸**، این کشور، **۲۲۸۲۰۰** تن باریت پودر نشده با ارزش **۸/۲** میلیون دلار را به آمریکا صادر کرد.

ج) مراکش: این کشور نیز یکی از بزرگترین کشورهای صادرکنندهٔ باریت در جهان می‌باشد. کیفیت بالای باریت در مراکش با وزن مخصوص بیش از **۴/۲**، آنرا جهت مصارف حفاری ایده‌آل نموده است. این کشور بزرگترین عرضه کنندهٔ باریت حفاری به اروپای غربی، آفریقا و آمریکای شمالی و جنوبی است. تولیدات باریت در این کشور به شدت متأثر از میزان فعالیتهای حفاری در جهان می‌باشد. در سال **۱۹۹۷** به میزان **۳۲۰۰۰۰** تن باریت از این کشور صادر شد. از این مقدار، **۱۶۷۰۰۰** تن به نروژ و بالغ بر

۶۷۷۰۰ تن به انگلستان صادر شده است. سومین واردکنندهٔ باریت از مراکش در سال ۱۹۹۷، کشور آنگولا بامیزان واردات ۳۷۰۰۰ تن بوده است.

۲-۶-۲- میزان صادرات باریت در ایران

صادرات این مادهٔ معدنی تحت تعرفهٔ ۲۵/۱۱ گمرک جمهوری اسلامی ایران، مشتمل بر سولفات باریم طبیعی (باریت) و کربنات باریم طبیعی (ویتریت) و لوتکلیس شده صورت می‌گیرد. در خلال سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۹ کشورهای امارات متحدهٔ عربی، دوبی، قطر، کویت، عراق، عربستان سعودی، لیبی، یمن، آذربایجان، ترکمنستان، ازبکستان، قزاقستان، گرجستان، اکراین، روسیه، تایوان، ترکیه و آلمان، از ایران سولفات باریم طبیعی و لوتکلس شده و کربنات باریم طبیعی و لوتکلیس شده را خریداری کردند. عمده‌ترین کشورهای واردکننده این محصولات از ایران امارات متحدهٔ عربی، کویت، قطر، ترکمنستان، آذربایجان، اکراین، لیبی ویمن هستند. در جدول (۳۰) و (۳۱) میزان صادرات سولفات و کربنات باریم به کشورهای مختلف از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ نشان داده شده است.

جدول (۳۰): میزان صادرات سولفات باریم طبیعی (سالنامهٔ آمار بازرگانی خارجی، سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴)

سال	کشور	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱۳۷۵	ازبکستان	۹۶۰۰۰	۴۲۰۰۰۰۰	۲۴۰۰
	امارات متحده عربی	۴۷۹۵۹۶۰	۳۷۸۰۸۲۹۰۰	۲۱۶۰۴۷
	تایوان	۲۱۰۰۰	۱۹۱۱۰۰۰	۱۰۹۲
	ترکمنستان	۲۱۸۱۲۰۰	۱۲۰۴۳۱۴۰۶	۶۸۸۱۸
	ترکیه	۱۷۱۶۴۷	۴۵۰۶۲۵۰	۲۵۷۵
	قزاقستان	۲۲۷۵۰۰	۹۹۷۳۹۳۸	۵۶۹۹
	قطر	۴۷۰۰۰۰۰	۱۹۷۴۸۴۰۰۰	۱۱۲۸۴۸
	کویت	۶۰۰۰۰۰۰	۲۵۲۶۳۶۰۰۰	۱۴۴۳۶۳
	لیبی	۲۰۰۰۰۰۰	۸۴۲۴۰۰۰۰	۴۸۱۳۷
	یمن	۲۰۰۰۰۰۰	۸۴۲۴۰۰۰۰	۴۸۱۳۷
	جمع	**۲۲۱۹۳۳۰۷**	**۱۱۳۷۷۰۵۴۹۴**	**۶۵۰۱۱۶**
۱۳۷۶	آذربایجان	۵۰۰۰۰۰۰	۲۱۰۶۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰
	امارات متحده عربی	۷۸۳۸۵۰۰	۲۴۰۵۷۵۴۰۰	۱۳۷۰۸۰
	ترکمنستان	۱۸۶۶۴۲۱	۷۸۷۸۵۲۰۷	۴۴۸۹۲

	قزاقستان	٦٦٠٠٠	٢٨٩٥٧٥٠	١٦٥٠
ادامه	قطر	١٣١٥٣٠٠٠	٤٨٦٢٨٢٤٢٠	٢٧٧٠٨٤
١٣٧٦	کویت	٢٧٥٠٠٠٠	١٠٤٤٢٢٥٠٠	٥٩٥٠٠
	گرجستان	٦٥٧٩٩٢	٢٧٧٣٤٢٦٥	١٥٨٠٣
	لیبی	٨٠٣٤٠٠٠	٣١٩٤٣٨٠٨٠	١٨٢٠١٦
	یمن	٢٥٠٠٠٠٠	٨٧٧٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠
	جمع	**٤١٨٦٥٩١٣**	**٥٨٤٨٣٦٢٢**	**٨٨٨٠٢٥**
	آذربایجان	٥٧٩١٨٨٦	٣٥٩٦٣٦٣٥٥	٢٠٤٩٢١
	امارات متحده عربی	٧٤٧٢٨٣٣	٢٥٥٥٦٣١٠٠	١٤٥٦٢٠
	ترکمنستان	٣٦٠٦٠٦٤	١٥٧٦٥٥٨٧٩	٨٩٨٣٣
	قزاقستان	٢٦٥٠	٩٣٠١٥	٥٣
١٣٧٧	قطر	٤٣٠٤٠٠٠	١٦٢٣٠٥٨٩٢	٩٢٤٨٢
	کویت	٢٢٥٠٠٠٠	٨١٦٣٩٠٩٠	٤٦٥١٨
	گرجستان	٢٧٠٨٦٢	١١٤٠٩٢٥٥	٦٥٠١
	لیبی	٢٠٥٩٥٠٠	٧٦٢٣٧٢٠٠	٤٣٤٤٠
	جمع	**٢٥٧٥٧٧٩٥**	**١١٠٤٥٣٩٧٨٦**	**٦٢٩٣٦٨**
	امارات متحده عربی	٣٦٥٤٨٣٣	١٢٩٩٧٨٨١٠	٧٤٠٦٢
	ترکمنستان	٣٠٧٠٠٥٥	١٢٩٣٤٩٨٥٥	٧٣٧٠٥
١٣٧٨	روسیه	٣٠٢٧٨٦٥	١٠٦٢٧٦١٣١	٦٠٥٥٦
	قطر	٧٠٠٥٠٠	٢٤٥٨٧٥٥٠	١٤٠١٠
	جمع	**١٠٤٥٣٢٥٣**	**٣٩٠١٩٢٣٤٦**	**٢٢٢٣٣٣**
	امارات متحده عربی	٢٢٥٢٤٣٠	١٠٥٤٨٤٢٧٥	٦٠١٠٥
	آذربایجان	٢٠٣٣٢٣٩	١١٩٧٣١٣٦٥	٦٨٢٢٣
	آلمان	٤٩٩٣	٣٠٧١٢٥	١٧٥
	منطقه آزاد کیش	٢٠٧٠٧٨٠	١٢٧١٩٧١٣٥	٧٢٤٧٧
	قزاقستان	٤٧٤٩٩	٤٢٧٦٩٣٥	٢٤٣٧
١٣٧٩	لیبی	٢٥٩٧٢٦٠	١٣٦٤١٠٨٨٥	٧٧٧٢٧
	قطر	١٠١٥٥٥٠	٥٦٥٨٩٩٧٥	٣٢٢٤٥
	روسیه	٢٧٦٥٩٨٠	١٢٣٥١٣٧٤١	٧٠٣٧٨
	ترکمنستان	٧٩١١٥٨٧	٣٤٧٣١٢٧٤٥	١٩٧٨٩٩
	اکراین	١٠٦٦٣٨٢٩	٥١٩٣٩٥٧٦٠	٢٩٥٩٥٢
	جمع	**٣١٤١٣١٤٧**	**١٥٤٠٢١٩٩٤١**	**٨٧٧٦١٨**
١٣٨٠	آذربایجان	١١٠٨٦٠٠	٦٨٠٩٧٥١٠	٣٨٨٠٢

ادامه ۱۳۸۰	ارمنستان	۱۶۲۴۲۹۳	۹۹۷۶۹۹۹۵	۵۶۸۴۹
	اکراین	۸۸۶۴	۴۲۸۲۲۰	۲۴۴
	امارات متحده عربی	۱۰۰۰۰۰۰	۱۲۲۸۵۰۰۰۰	۷۰۰۰۰
	ترکمنستان	۴۸۳۰۸۸۴	۲۵۲۰۸۴۶۹۰	۱۴۳۶۳۸
	روسیه	۱۲۰۳۶۰۵	۷۴۰۳۱۱۶۵	۴۲۱۸۳
	قطر	۱۱۰۰۶۲۸	۶۷۶۰۷۸۶۵	۳۸۵۲۳
	جمع	**۱۰۸۷۶۸۷۴**	**۶۸۴۸۶۹۴۴۵**	**۳۹۰۲۳۹**
۱۳۸۱	آذربایجان	۷۲۸۳۰	۳۸۰۷۱۴۴۰	۴۸۰۷
	ارمنستان	۹۷۰۰	۵۱۱۷۴۴۰	۶۴۶
	اکراین	۵۷۴۶	۱۸۳۵۷۳۲	۲۳۲
	ترکمنستان	۱۰۴۱۶۱۲۵	۳۱۲۱۱۴۹۲۴۰	۳۹۴۰۸۵
	عراق	۷۰۱۷۸۵	۳۶۶۸۳۸۵۶۰	۴۶۳۱۸
	عربستان	۲۲۵۰۰	۶۲۴۰۱۵۰	۷۸۸
	قطر	۲۴۶۲۵۲۲	۵۰۷۸۳۶۸۵۲	۷۷۹۰۸
	مالت	۲۹۴۰۰۰	۱۵۵۰۰۲۳۲۰	۱۹۵۷۱
	جمع	**۱۳۹۸۵۲۰۸**	**۴۲۰۲۰۹۱۷۳۴**	**۵۴۴۳۵۵**
۱۳۸۲	آذربایجان	۱۶۸۸۱۰۳۱	۹۱۷۷۷۰۶۸۲۲	۱۱۵۸۸۰۴
	ارمنستان	۸۱۴۷	۴۴۱۷۵۸۴	۵۵۸
	اکراین	۶۹۶۰	۲۳۰۲۵۳۸	۲۹۱
	ترکمنستان	۱۱۰۰۷۲۸۰	۶۴۵۷۳۸۰۷۶۶	۸۱۵۳۲۸
	سوریه	۱۵۰۰	۸۱۰۳۱۵	۱۰۲
	قطر	۳۲۴۱۰۸۶	۱۷۵۳۳۲۰۵۸۵	۲۲۱۳۸۰
	مالت	۵۰۴۰۰۰	۲۷۷۸۱۷۷۶۰	۳۵۰۷۸
	جمع	**۳۱۶۵۰۰۰۴**	**۱۷۶۷۳۷۵۶۳۷۰**	**۲۲۳۱۵۴۱**
۱۳۸۳	آذربایجان	۲۴۶۰۴۳۶	۱۳۷۳۷۸۶۹۸۶	۱۶۱۶۲۲
	اکراین	۱۲۹۴۰	۱۵۱۹۷۷۸۴	۱۷۸۸
	ترکمنستان	۴۳۲۴۵۹۰	۲۴۵۲۴۶۱۲۳۷	۲۸۸۵۳۵
	ترکیه	۲۰۹۵۰۰۰	۱۲۱۰۵۵۳۸۵۰	۱۴۲۴۱۸
	قطر	۴۲۸۰۱۰۱	۲۴۸۷۵۳۵۲۲۲	۲۹۲۶۵۱
	جمع	**۱۳۱۷۶۰۶۷**	**۷۵۳۹۵۳۵۰۷۹**	**۸۸۷۰۰۴**
۱۳۸۴	قطر (آسیا نشده)	۲۲۹۷۲۵۰۰	۱۳۷۱۷۰۳۴۱۹۹	۱۵۱۶۱۸۵
	ترکمنستان(آسیا نشده)	۱۲۳۱۴۱۱۲	۷۳۸۶۸۵۱۸۱۳	۸۱۲۷۳۳
	آذربایجان(آسیا نشده)	۲۷۸۶۱۷	۱۶۷۷۹۵۳۰۴	۱۸۶۵۲

ادامه ۱۳۸۴	امارات (آسیا نشده)	۱٤۱۹۳۰	۸۵۰۵۰۹۰۰	۹۳۷۲
	عراق(آسیا نشده)	۵۳۷۰۰	۳۱٦٦۰۸۳۰	۳۵۱۹
	جمع(آسیا نشده)	۳۵۷٦۰۸۵۹	۲۱۳۸۸۳۹۳۰٤٦	۲۳٦۰٤٦۱
	آذربایجان(آسیا شده)	۱۷۹۱۱۸۷۳	۱۰۸۸۵۱۹۵۳۳۵	۱۲۰۷۷۰٤
	قطر(آسیا شده)	۵۲۸۷٤۰۵	۳۱۳۸۷٦٦۰۳۲	۳٤۸۹٦۸
	امارات (آسیا شده)	۳۷۰۰۰۰۰	۲۲۰۹٤۸۲۰۰۰	۲٤٤۰۵٦
	ترکمنستان(آسیا شده)	۲٦۷۹۲۰۰	۱۵۸۳۷۱۰۰٦۲	۱۷٦۸٤٤
	عراق(آسیا شده)	٦۵۰۲٦۹	۳۹٤٦۹۳۹۳۵	٤۳۷۸۲
	ترکیه(آسیا شده)	۱۲۰۰۰۰	۷۱٤۵٤۲٤۰	۷۸۷۰
	ارمنستان(آسیا شده)	۲۹٤۲۰	۲۰۸۹۰۳۲۰	۲۳۱۸
	سوریه(آسیا شده)	۱٤٤۲۲	٦۵۸۷۷۷۷	۷۲۱
	جمع(آسیا شده)	**۳۰۳۹۲۵۸۹**	**۱۸۳۱۰۷۷۹۷۰۱**	**۲۰۳۲۲٦٤**

جدول ۳۱– صادرات کربنات باریم (ویتریت) از کشور

سال	کشور	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱۳۷۵	قطر	۵۹۵٦۰۰	۲۰۹۰۵۵٦۰	۱۱۹٤٦
	جمع	۵۹۵٦۰۰	۲۰۹۰۵۵٦۰	۱۱۹٤٦
۱۳۷٦	–	–	–	–
۱۳۷۷	امارات متحده عربی	۱۰۰۰۰۰۰	۲٦۳۲۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
	ترکمنستان	٦۱۰۸٦٤	۲٦٤٦۳٦٤۵	۱۵۰۷۹
	گرجستان	۲۰۸۱۵۹	۷۳۰٦۰٦۵	٤۱٦۳
	جمع	۱۸۱۸۰۲۳	٦۰۰۹٤۷۱۰	۳٤۲٤۲
۱۳۷۸	آذربایجان	۲۰۰۰۰	۸٤۲٤۰۰	٤۸۰
	ترکمنستان	۱۰۲۹۰۷۱	٦۱۵۷٤۱۷۵	۳۵۰۸۵
	جمع	۱۰٤۹۰۷۱	٦۲٤۱٦۵۷۵	۳۵۵٦۵
۱۳۷۹	افغانستان	۲۰۰۰	۸۷۷۵۰۰	۵۰۰
	عراق	۲۳۰۰	۱٤۵٦٦۵۰	۸۳۰
	ترکمنستان	۱٦٤۸۲۷۳	۹۳٤۸۷۰۹۵	۵۳۲٦۹
	جمع	۱٦۵۲۵۷۳	۹۵۸۲۱۲٤۵	۵٤۵۹۹
۱۳۸۰	ارمنستان	۱۰۲۵۰۰	۲٦۹۸۳۱۲۵	۱۵۳۷۵
	افغانستان	۱۲۰۰۰	۵۲٦۵۰۰۰	۳۰۰۰

ادامه ۱۳۸۰	ترکمنستان	۵۱۷۵۷۰	۷۵۰۷۵۳۹۰	٤۲۷۷۸
	عراق	۲۳۵۰۰	۹٦٥۲٥۰۰	٥٥۰۰
	جمع	٦٥٥٥۷۰	۱۱٦۹۷٦۰۱٥	٦٦٦٥۳
۱۳۸۱	ترکمنستان	۸۸۰۳٥۸۰	۲۸۸٥۲۹٥٦۰۰	۳٦٤۳۰٥
	مالت	٥۰٤۰۰۰	۲٤۱٤٦٦٤۰۰	۳۰٤۸۸
	جمع	۹۳۰۷٥۸۰	۳۱۲٦۷٦۲۰۰۰	۳۹٤۷۹۳
۱۳۸۲	ترکمنستان	۱۹۷٤۸۱۲٥	۱۰۷۸۰۲۸۰۱۷٥	۱۳٦۱۱٥۰
	جمع	۱۹۷٤۸۱۲٥	۱۰۷۸۰۲۸۰۱۷٥	۱۳٦۱۱٥۰
۱۳۸۳	ترکمنستان	۱۰۷۹۲۰۳٦	٦۱۲٦۲۱۳٤۰۷	۷۲۰۷۳۱
	جمع	۱۰۷۹۲۰۳٦	٦۱۲٦۲۱۳٤۰۷	۷۲۰۷۳۱
۱۳۸٤	ترکمنستان	۱۰۱۷۲٥٥۳	٦۰۱٤٤۱۳۳۸۲	٦۷۱۱۹۷
	جمع	۱۰۱۷۲٥٥۳	٦۰۱٤٤۱۳۳۸۲	٦۷۱۱۹۷

فصل سوم

روش تولید و تجهیزات لازم

۳-۱- روشهای متداول فرآوری

از آنجاییکه در معادن باریت همواره امکان دسترسی به باریت خالص وجود ندارد و کانیهای مختلفی مانند کوارنز، سلستین، کلسیت، دولومیت، گالن، کالکوپیریت، مالاکیت و گاهی سیدریت و هماتیت آنرا همراهی می کنند لزوم جدایش این باطله ها و فرآوری کانسنگ مطرح می شود. در تمامی معادن تعیین مرز بین باطله و کانسنگ از جمله حساسترین و مشکلترین مسایل معدنی است.

با توجه به اینکه از مشخصه های مهم باریت وزن مخصوص آن می باشد لذا برای بیان عیار سولفات باریم موجود در ماده معدنی از مشخصه وزن مخصوص استفاده می شود و ارزیابی کیفیت محصول کارخانه نیز بر مبنای اندازه گیری وزن مخصوص آن صورت می گیرد. چنانچه وزن مخصوص نسبس باریت ۴/۲ گرم بر سانتیمتر مکعب یا بیشتر باشد در اینصورت محصول کیفیت لازم را برای فروش خواهد داشت. با توجه به هزینه ناچیز اندازه گیری وزن مخصوص در مقایسه با تجزیه شیمیایی و همچنین رابطه مشخص بین وزن مخصوص و میزان عیار سولفات باریم بر اساس اندازه گیریهای به عمل آمده می توان نتیجه گرفت که وزن مخصوص و درصد عیار هم ارزند.

از آنجا که باریت موارد استفاده زیادی دارد و صنایع مختلف برای تولید محصولات خود نیاز به پودر باریت با ویژگیهای متفاوت دارند از اینرو بایستس کانسنگ با پشت سر گذاشتن مراحل مختلف تحت فرایندهای فرآوری قرار گیرد. در مراحل فرآوری باریت نکات زیر از اهمیت خاصی برخوردارند. مجموع ناخالصیهایی که مصرف آنها در برخی صنایع مضر و در برخی صنایع چندان اهمیت ندارد مانند ناخالصیهای اکسید کلسیم، اکسید منیزیم، اکسید سدیم، اکسید های تیتانیم و استرانسم نبایستی بیشتر از ۰/۲ درصد باشد. مجموع ناخالصیهایی که مقدار آنها نباید از حد معینی کمتر یا بیشتر باشد مانند اکسیدهای عناصر خاکی و قلیایی خاکی نباید بیشتر از ۲-۱/۵ درصد نمونه باریت را تشکیل دهند.

اندازه ذرات و دانه بندی آنها، توزیع فراوانی وزنی دانه ها، میزان نرمی دانه ها در پودر باریت، شفافیت و بی بو و بی اثر بودن، مقدار سیلیس، اکسید آهن، آلومینا، فلوئورید کلسیم، سولفات استرانسیم و آرسنیک از موارد قابل توجه در مصرف باریت در صنایع مختلف هستند. از آنجاییکه میزان این ناخالصیها در معادن مختلف متفاوت ولی شیوه جدایش آنها تقریبا مشابه می باشد نحوه فرآوری و حذف این ناخالصیها تقریبا یکسان می باشد.

۳-۲- مراحل فرآوری باریت

تغلیظ باریت و جداسازی آن از سایر ناخالصیهای معدنی همان بهینه سازی عیار و یا بالا بردن وزن مخصوص آن می باشد که عموما عمل فرآوری آن به شرح زیر انجام می‌گردد:

- خردایش سنگهای منتقل شده از معن به کارخانه فرآوری
- سنگجوری و همگن سازی مواد اولیه
- آسیا کردن مواد اولیه
- جداسازی ناخالصیها با جیگ کردن
- استفاده از جداکننده های مغناطیسی برای جدایش ناخالصیهایی با تاثیر پذیری مغناطیسی
- خشک کردن پودر تولید شده
- بسته بندی

۳-۳- روشهای پرعیار سازی و فرآوری باریت

عمل جداسازی ناخالصیهای همراه هر کانسنگ را تغلیظ، فرآوری یا کانه‌آرایی می‌گویند. عمل کانه آرایی شامل یک یا ترکیبی از روشهای زیر است.

خرد کردن کانسنگ در چند مرحله توسط دستگاه سنگ شکن، پودر کردن کانسنگ بوسیلهٔ آسیای میله‌ای تا ۳۰۰ میکرون، صفحهٔ لرزان، جداکنندهٔ مغناطیسی مرطوب، جورکردن الکترونیکی(Electronical sorting) ، جدایش الکترواستاتیکی، جیگ مرطوب (آبی) یا خشک (بادی)، مخزن شستشو با HCl، پودر نمودن به ابعاد ۲ میکرون توسط آسیای پودرکننده و خشک نمودن توسط هوا یا باد(Spray Drier).

بطور کلی فرآوری باریت معمولاً به دو روش خشک و یا مرطوب انجام می‌گیرد.

فرآوری باریت به روش خشک: در این روش ابتدا باریت توسط سنگ شکن خردشده و سپس توسط آسیای گلوله‌ای پودر می‌گردد. بعد از آن، روی میزهای لغزشی به وزن مخصوصهای هم ارز تفکیک و سپس توسط دستگاه خشک کن بادی ذرات زیر ۲ میکرون جدا می‌گردند. در این مرحله، پودر به دست آمده در مخروط قیف مانند (جیگ) وارد شده و توسط جریان هوا ذرات ریز و کوچکتر از ۲۰۰ مش، از آن خارج می‌گردند. همان طوری که قبلاً ذکر شد این روش به دلیل آلودگی زیست محیطی، کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۳-۱-فرآوری باریت به روش مرطوب

در این روش، کانسنگ باریت ابتدا شسته شده تا مواد رسی چسبنده و مواد ریز و نرم از آن جدا شوند. در مرحلهٔ خردایش توسط سنگ شکن به ابعاد حدود ۲ میلیمتر رسیده و پس از آن در آسیای گلوله‌ای به حد ۲۰۰ مش رسانده می‌شود. پودر حاصله در مخروطی قیف مانند (جیگ) وارد می‌شود. در درون جیگ هیدرولیکی مواد براساس وزن مخصوصهای متفاوت از هم جدا می‌شوند. محصول نهایی توسط بازوهای پارو مانند از سطح مایع در جیگهای آبی جمع آوری شده و از دریچه‌ای در بالای مخزن جیگ خارج می‌شود.

به دلیل کاربردهای مختلف باریت در صنایع گوناگون،از روشهای مختلفی که در ابتدای این بخش نام برده شد، با توجه به موارد نیاز، استفاده می‌شود ولی اساس کار برروی خرد نمودن اولیه، جیگ کردن و شناورسازی استوار است. برای فراوری باریت مورد نیاز در صنایع گوناگون، یک روش به تنهایی پاسخگو نیست و باید مجموعه‌ای از روشهای ذکر شده، به کار روند.

جدایش الکترواستاتیکی، جدایش مغناطیسی و روشهای فروشویی اسیدی می توانند برای جدایش مواد معدنی خاص با ابعاد زیر یک میلیمتر به کار رود. به همین برای حذف مواد معدنی آهن دار مانند سیدریت از روش جدایش مغناطیسی با شدت بالا به صورت خشک یا تر استفاده می شود. فروشویی اسیدی تنها در زمانی که محصول نیاز به محتوای بسیار اندکی از ترکیبات اهن دار می باشد مثلا در کاربردهای مربوط به داروسازی که بر اساس باریم نسبتا خالص فعالیت می کنند کاربرد دارد. همینطور

برای تهیه کنسانتره مناسب می توان از روش فلوتاسیون استفاده نموده و ذرات با ابعاد ریزتر از ۷۵ میکرون را جدا نمود.

۳-۳-۲- فلوتاسیون باریت

چنانچه ذخایر از نظر بافت ریز دانه باشند و یا بخواهند باطله های حاصل از روشهای ثقلی (میز و جیگ) را مجددا بازیابی نمایند می توان از روش فلوتاسیون استفاده کرد. فلوتاسیون انتخابی باریت و جدایش این کانی از کوارتز، فلورین و کربناتها توسط کلکتورهای سولفات آلکیل و سولفونات آلکیل در محیط قلیایی (pH های ۹/۵ تا ۱۱) انجام می گیرد. با افزایش مقدار کنی کلرید باریم می توان سطح باریت را فعال نمود. بجز در مواقعی که باطله سولفیدی یا کربناته باشد pH محیط بیشتر از ۹ است. در چنین شرایطی چنانچه اسیدهای چرب با غلظتی بیش از حد لازم بکار رود باریت بازداشت می شود. این امر ناشی از تشکیل لایه دوم کلکتور در سطح باریت است.

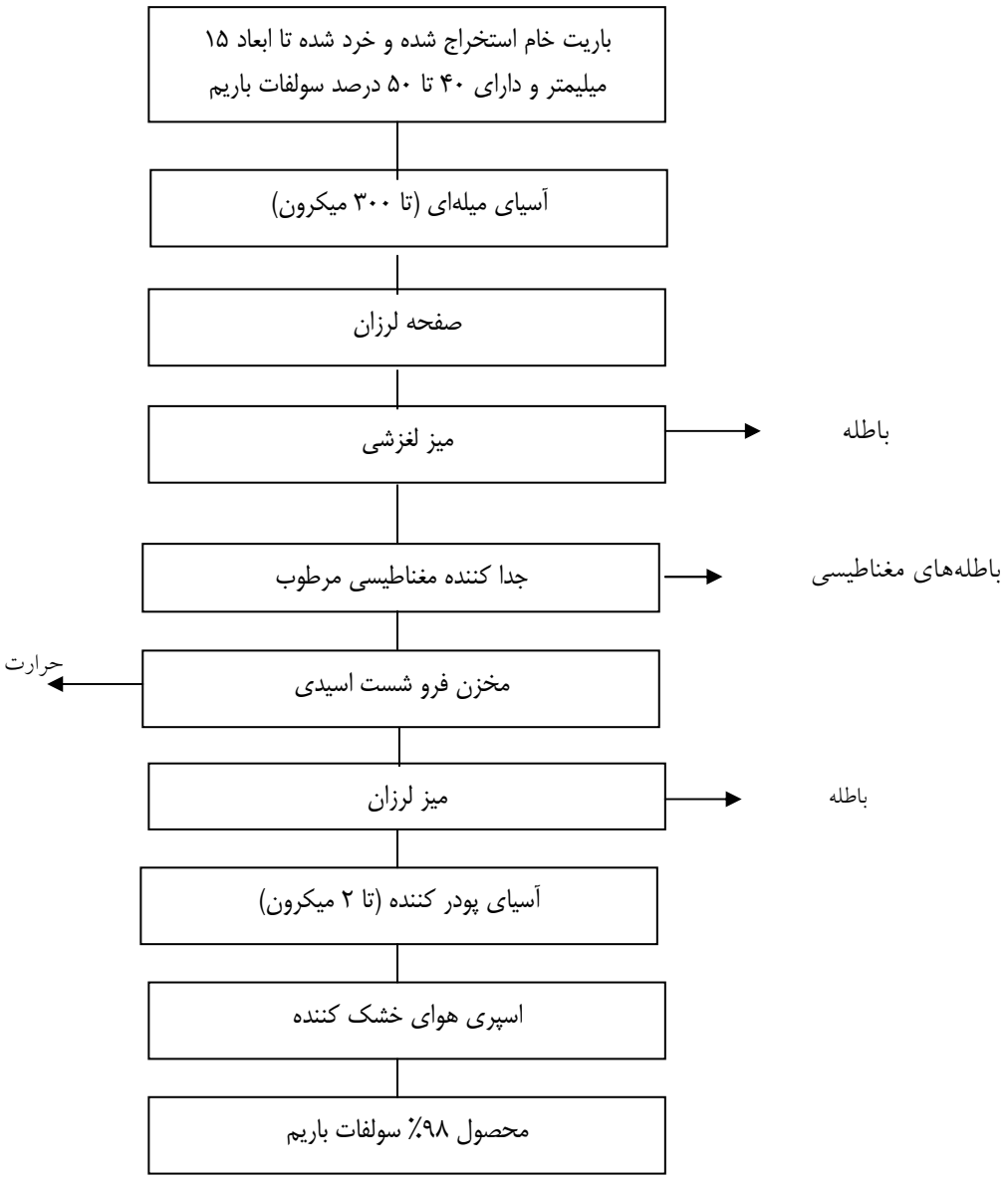
شکل۱۲ عمل فراوری باریت برای مصاف داروسازی وکارخانجات شیمیایی و شکل۱۳ چگونگی تولید باریت را برای صنایع کاغذسازی و انواع پرکننده و جایگزینی آن نشان می‌دهد.

در جدایش باریت از کوارتز استفاده از از تنظیم کننده هایی مانند اسید تانیک کبراکو و سیلیکات سدیم توصیه شده است و چنانچه جدایش باریت از سلستین مد نظر باشد از کروماتها در pH برابر با ۱۰ به عنوان بازداشت کننده استفاده می شود. نقش سیلیکات سدیم در فلوتاسیون آنیونی (اسید چرب) باریت از سیلیکاتها متفرق کردن یونهای کلسیت از سطح کانیهای باطله است که ممکن است باعث فعال شدن آنها شود. از دیگر پارامترهای موثر در فلوتاسیون باریت، جرم مخصوص پالپ و ابعاد ذرات است. مطالعات انجام شده جرم مخصوص پالپ را تا ۴۸ درصد جامد و محدوده ابعاد ذرات را بین ۲۰ تا ۴۰۰ میکرون توصیه کرده است. اگر بخواهیم باریت را از سایر کانیها همراه مانند فلورین، سلستین، کوارتز، گالن، اسفالریت، کلسیت و غیره جدا کنیم با روش فلوتاسیون بصورت زیر عمل می شود:

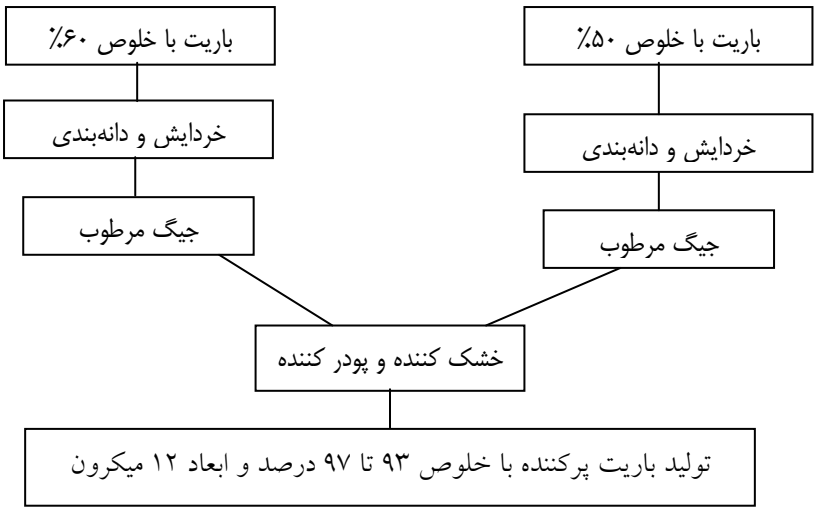
۱- خردایش باریت تا حد لازم (معمولا تا زیر ۳۲۵ مش) و بسته به درجه آزادی
۲- حذف ذرات ریز توسط هیدروسیکلون
۳- افرزودن کربنات سدیم به عنوان کنترل pH (۹-۸)
۴- افزودن کبراکو بع عنوان بازداشت کلسیت و کانیهای مشابه
۵- افزودن سولفوناتهای نفتی به عنوان کلکتور و فلوتاسیون باریت

۶- حرارت دادن کنسانتره در دمای ۲۶۰-۲۰۰ درجه سانتیگراد به منظور تغییر شکل دادن کلکتور در سطح باریت (زیرا به هنگام حفاری کف پایدار تولید می شود.) به منظور جلوگیری از این کف هنگام حفاری.

چنانچه باریت با کانیهای سولفیدی همراه باشد، از کلکتورهایی مانند لورات سدیم، سولفوناتهای اسیدهای چرب و اسیدهای چرب در محیط قلیایی استفاده می شود. با اسیدی کردن پالپ باریت به سادگی بازداشت می شود (به کمک اسید سولفوریک) و چنانچه کوارتز به عنوان باطله موجود باشد به کمک سیلیکات سدیم می توان آن را بازداشت کرد.



شکل ۱۲: عمل فراوری باریت برای مصارف داروسازی وکارخانجات شیمیایی
(Industrial Minerals, January 1990)



شکل (۱۳) تولید باریت، برای صنایع کاغذسازی و انواع پرکننده و جایگزینی آن
(Industrial Minerals , January 1990)

۳-۳-۳- فلوتاسیون باریت در کارخانه فرآوری باریت درین کاشان

با گذشت زمان از ذخایر و خلوص باریت به علت به اتمام رسیدن ذخایر پر عیار کاسته می شود. این امر مستلزم این است که باطله فرآوری شده باریت به روشهای مختلف مورد فرآوری مجدد قرار گیرد . یکی از این روشهای مناسب برای پر عیار سازی باطله باریت روش فلوتاسیون مکانیکی است که در کارخانه های متعددی ورد استفاده قرار می گیرد شرکت درین کاشان از روش فلوتاسیون مکانیکی برای پرعیار سازی باطله حاصل از فرآوری با جیگ مرطوب باریت استفاده می‌کند.

ترکیب عمده معدن درین که قسمت اعظم بار ورودی کارخانه می باشد مطابق جدول۳۲ است و با توجه به اینکه بار ورودی جیگها به کنستانتره با عیار ۸۵-۷۵ درصد تبدیل می‌شود ترکیب شیمیایی باطله نیز مطابق جدول۳۳ خواهد بود، اما با توجه به کاهش مداوم عیار خوراک جیگ، وزن مخصوص باطله جیگ به ۳/۳ گرم بر سانتیمتر مکعب و عیار آن به ۲۵٪ کاهش یافته است، بنابراین عیار باریت باطله جیگ حاصل از معدن درین که قسمت اعظم دپوی باطله را تشکیل می دهد حدودا ۲۵٪ می‌باشد.

جدول۳۲: ترکیب شیمیایی باریت معدن درین کاشان

ترکیب	میزان (٪)	ترکیب	میزان (٪)
SiO_2	۴/۱۴	$BaSo_4$	۵/۷۱
Al_2O_3	۶۳/۲	TiO_2	۰/۰۳
Pb	۱۲/۱	K_2O	۱/۰
Zn	۳۴/۰	Na_2O	۰/۰۵
Cu	۲۵/۰	Fe_2O_3	۰/۹۳

جدول۳۳: ترکیب شیمیایی کنسانتره جیگ درین کاشان

ترکیب	میزان (٪)	ترکیب	میزان (٪)
SiO_2	۱۴/۳۴	$BaSo_4$	۶۶/۵۱
Al_2O_3	۴۹/۱	Cao	۱۵/۱
Pb	۷/۰	MgO	۵۲/۰
Cu	۲/۰	Fe_2O_3	۶۷/۱
-		$L.O.I$	۲/۶

۳-۳-۴- فرآوری باریت در ایتالیا به منظور استفاده در صنایع شیشه و رنگ

فرآیندهای تجاری متراکم امروزی برای فلوتاسیون کانیهای باریت که از کلکتورهای الکیل سولفات در محیط قلیایی که از سیلیکات سدیم به عنوان اصلاح کننده استفاده نموده قادر هستند کنسانتره های با کیفیت بالا با عیار ۹۷٪ یا بیشتر سولفات باریم را تولید نماید علیرغم عیار بالا که به آسانی با قوانین دقیق بازار برای صنایع شیمیایی (نمکهای باریم) و نفت (گلهای حفاری) مطابقت داشته این محصولات از درجه شفافیت کافی برای استفاده های دیگر برای مثال در تولید رنگ، لاستیک و شیشه برخوردار نمی باشد.

تخمین زده می شود که صنعت رنگ ایتالیا به تنهایی تقریبا ۱۰۰۰۰ تن در سال کنسانتره های باریت معادل تمام قسمتهای تخصصی دیگر مصرف می کند، بنابراین باید بیشترین توجه جهت ارائه حداکثر امکانات معطوف گردد. کنسانتره های باریت که در تولید رنگ استفاده می شوند می توانند با توجه به روشنی به سه گروه مختلف و از نظر اندازه به سه گروه که روی همدیگر نه کیفیت مختلف را تشکیل

داده تقسیم بندی شوند. البته قیمت بازار باریت با کیفیتهای مختلف متفاوت خواهد بود، محصولات سفیدتر و ریزدانه تر بیشترین قیمت را که در حدود ۳ تا ۵ برابر قیمت پرداختی برای کنسانتره های تولید شده برای صنایع شیمیایی و نفت بوده، به خود اختصاص می دهد.

در ایتالیا تقاضا برای کنسانتره هایی که خصوصیات ویژه فوق را داشته باشند در حال حاضر تماما به وسیله محصولات وارداتی براورده می شود. در نتیجه تامین حداقل بخشی از این بازارها که سودآورتر خواهد بود به نفع تولیدکننده های ایتالیایی، مشروط بر اینکه هزینه فرآیند اضافی مورد نیاز برای بهبود کنسانتره های فعلی به حداقل رسانده شود می باشد.

الف- فرآیند فعلی

باریو ساردا اسپا دو کارخانه برای فرآوری کانیهای باریت دارد که یکی کنسانتره ها را به روش جدایش ثقلی و دیگری به روش تکنیکهای فلوتاسیون تولید می کند. سه نوع کانی (در اینجا به عنوان کانیهای A، B و C) که از سه توده معدنی متعلق به شرکت فراهم شده و دارای منشا و خصوصیات کانی شناسی- سنگ شناسی مختلف بوده، در این کارخانه ها فرآوری می شود.

کانه A از ستونهای کانی ساز گودالهای پرشده با ابعاد قابل ملاحظه در یک کمپلکس کربناته مربوط به دوران کامبرین استخراج می شود. کانیهای باطله به طور رایج شامل کربناتها با کوارتز و مقادیر متفاوتی از گالن و ماده رسی می باشد.

کانی B از رگه های رسوب ضخیم با منشا مزواپیترمال بطور متداول شامل باریت با مقادیر کمی گالن و فلوریت در یک باطله کوارتز دار استخراج می شود.

کانی C از یک رسوب ثانویه عمدتا متشکل از گودالهای باریت فرو رفته در رس آهنی با منشا لاتریتی بدست می آید.

کانیهای A و C یا مخلوطی از هر دو در کارخانه جدایش ثقلی به وسیله جیگها و مارپیچها فرآوری می شوند در حالی خوراک به کارخانه فلوتاسیون متشکل از مخلوطی از کانیهای B وC به اضافه ذرات دانه ریز مازاد به وسیله مدارهای جدایش ثقلی می باشد.

هر دو کنسانتره معمولا دارای عیار بالا با مقدار متوسط حداقل ۹۷٪ سولفات باریم می باشد به هر حال درجه روشنی و دانه ریز بودن آنها کاملا زیر حداقل مشخصات لازم برای صنایع رنگ، لاستیک یا شیشه قرار میگیرد. هرچند موانع تکنیکی مخصوص برای بهبود ریزی ابعاد آنها برای مثال بوسیله روشهای پودرسازی رایج وجود ندارد اما برای بهبود شفافیت باریت روش مشابهی شناخته نشده است، بنابراین آزمایشها برای ارزیابی تکنیکهای عملی روشنی آنها انجام گرفته اند. در اصل حداقل دو روش برای بهبود شفافیت کنسانتره های باریت وجود دارد:

۱- فروشویی اسیدی در فشار اتمسفر

۲- شستشوی بیشتر کنسانتره های فلوتاسیون جهت بازداشت ناخالصیهای باقیمانده (آهن، سرب و غیره) با استفاده از مواد شیمیایی مناسب به عنوان اصلاح کننده ها (سیلیکات سدیم و هگزا متا فسغات سدیم)

ب- سفید کنندگی به روش فروشویی اسیدی

مطالع عملی سفید کنندگب به وسیله فروشویی اسیدی بر روی یک کنسانتره نمونه از فلوتاسیون اولیه با دو مرحله شستشو انجام گرفته است. ترکیبات شیمیایی و توزیع دانه بندی در جدول (۳۴) ارائه شده اند. روشنی کنسانتره بعد از کاهش ابعاد به استاندارد A ، ۸۰/۶٪ بود.

روشنی به صورت درصد انعکاس به فیلتر سبز در مقایسه با اکسید منگنز بیان می شود با توجه به استاندارد N203 به وسیله روشنایی سنج فتوالکتریک الرفو (Elrpho) و یک فیلتر دارای طول موج ۵۷۰ نانومتر اندازه گیری می شود. در آزمایشهای سری اول کانی دریافتی (کانی که عملیاتی روی آن انجام نگرفته باشد) تحت فشار اتمسفر در راکتورهایی از جنس پیرکس با اسید کلریدریک تماس داده می شود. شرایط استاندارد برای آزمایش به صورت زیر بوده است:

۱- غلظت جامد در محلول برابر ۲۵ درصد وزنی

۲- غلظت اسید کلریدریک در محلول فروشویی برابر با ۱۲٪

۳- زمان واکنش باریت با اسید کلریدریک برابر با ۱۵ دقیقه

۴- دمای واکنش برابر با ۳۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد

بعد از فروشویی، جامد فیلتر شده، برای حذف HCl باقیمانده با آب شسته می شود و بعد از خشک شدن ابعاد آن به ابعاد استاندارد رسانده می شود.

جدول۳۴: درخشندگی و اندازه ذرات کنسانتره باریت برای صنعت رنگ ایتالیا

اندازه ذرات (میکرون) درصد وزنی ذرات باقیمانده روی سرند	کیفیت		
	عالی (درخشندگی بالای ۹۰٪)	I (درخشندگی بیش از۸۸٪)	II (درخشندگی بیش از۸۴٪)
۴۴	<۱/۵	<۰/۵	<۰/۱
۲۰	<۲۰	<۱	<۰/۲
۱۰	<۴	<۱	<۱
۵	<۶۵	<۴۰	<۱۵

ج- سفید کنندگی به روش فلوتاسیون مجدد

نمونه‌ای از کنسانتره باریت به وسیله سرند۲۰ میکرونی لجن‌زدایی می‌شود تا در سلولهای آزمایشگاهی در غلظت ۳۰٪ وزنی، توسط ۲۰۰ گرم بر تن سیلیکات سدیم آماده سازی و مجددا شناور گردد. سپس محصول فلوتاسیون برای بدست آوردن محصول ۷۰/۶٪ وزنی دوباره شسته می شود. ماده معدنی موجود در کف فیلتر شده، خشک و پودر می گردد تا روشنایی آن اندازه گیری شود. علیرغم عیار خیلی بالای سولفات باریم که بیش از ۹۹٪ بود روشنایی آن تنها به ۸۷/۷٪ رسید بدون اینکه تغییر محسوسی نموده باشد.

کانیهای انفرادی تشکیل دهنده خوراک فلوتاسیون به طور جداگانه بررسی شده است. شفافیت قطعات باریت دستچین شده نشان داد که فقط باریت در کانی B به طور طبیعی روشنی بالایی دارد، بنابراین کانی B به طور جداگانه مورد آزمایش قرار گرفته است.

نمونه ای از کانی B در آسیای گلوله ای مدار بسته برای عبور از سرند ۲۵۰ میکرونی آسیا شده و در یک سلول آزمایشگاهی با استفاده از مواد شیمیایی همانند فرآیند صنعتی شناور شده است. بعد از فلوتاسیون سولفیدها با گزنتات، ماده معدنی به مدت ۵ دقیقه با ۱۰۰۰ گرم بر تن سیلیکات سدیم آماده سازی و در pH برابر با ۱۰ با ۶۰۰ گرم بر تن ستیل سولفات سدیم شناور شده است. محصول اولیه دوباره شسته و کنسانتره ای با مطابق با خصوصیات لازم در فرآیند صنعتی که می تواند با کانی B حاصل شود،

بدست آمد. بخش زیر ۲۰ میکرون حذف و ذرات درشت تر دوباره شناور و شسته شده است. جدول ۳۵ نتایج سفیدکنندگی آزمایشگاهی بوسیله فلوتاسیون مجدد کانی B را نشان می دهد. شمای عملیات برای تولید کنسانتره باریت سفید و استاندارد در شکل (۱۴) آورده شده است.

جدول ۳۵: سفیدکنندگی آزمایشگاهی بوسیله فلوتاسیون مجدد کانی B

محصول	وزن (٪)	عیار(٪)	شفافیت(٪)	بازیابی باریت(٪)
کنسانتره اولیه	۱۰۰	۹۶/۲۹	۸۸/۱	۱۰۰
۲۰+ میکرون	۷۲/۰۱	۹۷/۳۸	۹۱/۸	۷۲/۸
۲۰- میکرون	۲۷/۹۹	۹۳/۴۹	۷۸/۵	۲۷/۲
کنسانتره نهایی	۵۳/۸۴	۹۸/۹۲	۹۳/۵	۵۵/۳

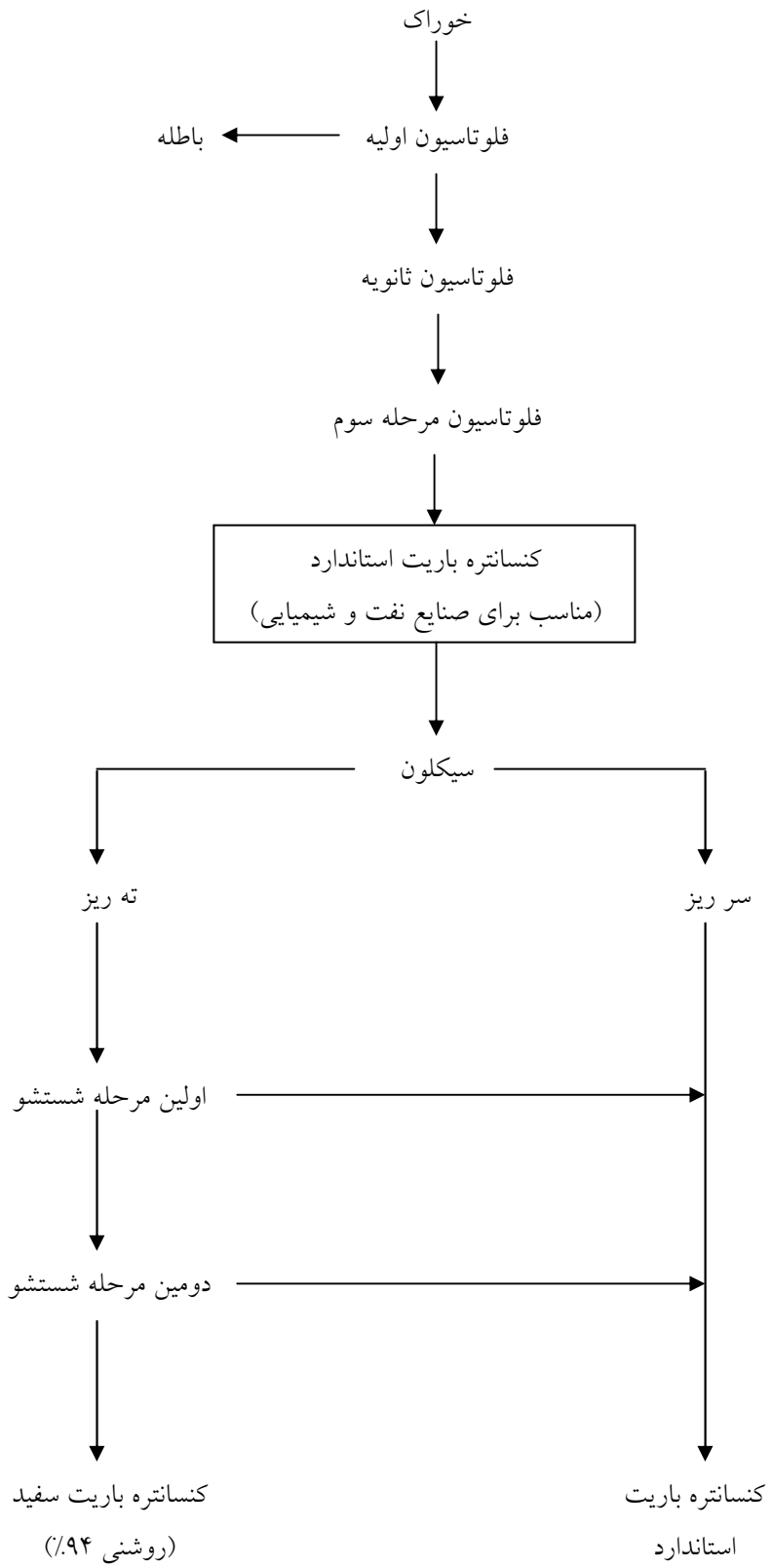
تحقیقات آزمایشگاهی نشان دادند که کنسانتره های باریت سفید می توانند با استفاده از کانیهایی که معمولا بوسیله باریو ساردا اسپا از طریق فلوتاسیون انتخابی فرآیند بدست آیند. این کنسانتره ها مورد تایید قوانین وضع شده است برای تولیدات استفاده شده در صنعت رنگ که قیمت بیشتری از قیمت بازار را به خود اختصاص داده و سود آورترند. دو امکان برای بهبود روشنی آزمایش شدند:

۱- فروشویی اسیدی کنسانتره های تجاری رایج که در صنایع شیمیایی و نفت با ترکیبی از کانیها و بصورت جداگانه تولید می شوند.

۲- فرآیند بیشتر کنسانتره های فوق بوسیله سیکلون و فلوتاسیون مجدد ته ریز سیکلون

اسید شویی از نظر تکنیکی تنها راه حل برای دستیابی به هدف می باشد. به هر حال در آزمایشگاه ابتدا کنسانتره های حاصل از فلوتاسیون های جداگانه فقط برای کانیهای با روشنایی زیاد تحت فرایند سیکلون قرار گرفتند. در مرحله بعد فلوتاسیون های مجدد بر روی ته ریز سیکلون فوق عملی شدند. نتایج نشان می دهند که این روشها برای رسیدن به محصولاتی با روشنایی قابل قبول مناسب می باشند.

راه حل دوم به دلیل اینکه از نظر اقتصادی با صرفه تر است برای آزمایش های صنعتی انتخاب شد. آزمایشهای عملی در کارخانه تبدیلی مناسب اعتبار طرح پیشنهادی را تصدیق کرد. کنسانتره های با کیفیت بالا که محتویات سولفات باریم آنها بیش از ۹۹٪ و روشنی آنها در حدود ۹۴٪ بود حاصل شدند.



شکل ۱۴ : شمای عملیات تولید کنسانتره باریت سفید و استاندارد در ایتالیا

۳-٤- کارخانه های پر عیار سازی باریت در ایران

۳-۴-۱- کارخانه پر عیار سازی درین کاشان

این کارخانه توسط شرکت درین ایمکو نصب و راه اندازی شده است. ظرفیت اسمی این کارخانه در حدود ۷۰۰۰۰ تن در سال پیش بینی شده که علاوه بر فرآوری باریت و تولید پودر میکرونیزه آن، پودرهای میکرونیزه زغال و گوگرد،تهیه آهک هیدراته و دیگر مواد معدنی را را نیز تولید می نماید. استخراج در این معدن به روش روباز انجام می گیرد و مواد استخراج شده توسط لودر بارگیری و به کمک کامیونهای ۱۰ تا ۱۶ تنی تا محل سنگ شکن فکی اولیه در محوطه معدن حمل می‌شود.

برنامه استخراج طراحی شده بر اساس استخراج گزینشی به گونه ای تنظیم شده بود تا با دانه بندی دقیق فقط موادی با جرم مخصوص نسبی ۴/۲ گرم بر سانتیمتر مکعب استخراج شود و کلیه عملیات فرآوری به خردایش، طبقه بندی و سنگ جوری محدود می شد. پس از انقلاب به منظور پر عیار سازی مواد کم عیار کارخانه فعلی با سه جیگ و سه میز شروع به کار نمود. پس از مدتی میزها نیز به دلیل وزن سنگین و عدم بازدهی مناسب از مدار حذف شدند ولی اخیرا مطالعاتی در به کارگیری مجدد آنها انجام گرفته است.

مواد استخراج شده پس از مرحله سنگ شکنی اولیه که در معدن انجام می گیرد در محل کارخانه در نزدیکی مدار سنگ شکنی انبار می شود. سپس توسط نوار نقاله بر روی سرند دو طبقه ای منتقل شده و سپس مواد درشت تر از چشمه سرند فوقانی (۵۰میلیمتر) به سنگ شکن فکی وارد می شود ولی مواد عبور کرده از سرند ۵۰ میلیمتر و باقی مانده در سطح سرند دوم (۸میلیمتر) به سنگ شکن استوانه ای که فاصله بین دواستوانه آن ۸ میلیمتر است وارد می شود و پس از خردایش با محصول سنگ شکن فکی به کمک الواتور بر روی نوار نقاله می ریزد. مواد زیر ۸ میلیمتر نیز به وسیله نوار نقاله دیگری بر روی سرند لرزان دو طبقه هدایت می شود. مواد درشت تر از ۳ میلیمتر وارد بونکر دانه درشت و ذرات عبور کرده از ۳ میلیمتر ولی باقیمانده در سطح سرند یک میلیمتر به بونکر مواد ریز دانه هدایت می شود. ذرات زیر یک میلیمتر نیز در شرایط فعلی انبار و به مدار میزها وارد می شود.

پس از طبقه بندی در بخش فوقانی کارخانه مواد دانه ریز و دانه درشت با جرم مخصوص ۳/۹ گرم بر سانتیمتر مکعب به ترتیب وارد جیگهای مربوط به خود می شوند. کنسانتره حاصل از این جیگها پس از

آبگیری توسط کلاسیفایر مارپیچی به انبار کنسانتره ارسال می شوند. باطله حاصل از این مدار نیز پس از آبگیری به انبار باطله انتقال می یابد. کنسانتره حاصله با جرم مخصوص بالای ۴/۲ گرم بر سانتیمتر مکعب و بازیابی وزنی متوسط ۵۷ درصد در این کارخانه پس از آبگیری و عملیات خشک کردن به مدار آسیای غلطکی (نوع رایموند) وارد و پس از نرم شدن تا حد ۳۲۵ مش ، بسته بندی و از کارخانه خارج می شود.

۳-۴-۲- کارخانه پر عیار سازی پرندک

معدن در ۷۵ کیلومتری جاده تهران ساوه و در کنار شهر رحیم آباد پرندک قرار گرفته است. این منطقه از شمال به کوههای شوربک و از جنوب به جاده اصلی تهران ساوه و از غرب به شهرک صنعتی پرندک محدود می باشد. کارخانه در سال ۱۳۳۹ راه اندازی گردید. سنگ معدن از نوع باریت بوده و دارای وزن مخصوص ۳/۶ تا ۴/۸ می باشد. معادنی که سنگ باریت کارخانه پرندک را تامین می کنند عبارتند از : الیت، دشت ده، حاجی آباد، ورده، لار و چارمس. تولید معدن در سال ۴۰ هزار تن باریت می باشد که قسمتی از آن نیز به کشورهای دیگر صادر می شود.

در این کارخانه ابتدا سنگ استخراج شده از معدن وارد سیلوی مواد اولیه شده و سپس وارد سنگ شکن فکی می شود. محصول سنگ شکن از طریق سرند دو طبقه به دو بخش بالای ۱۲ میلیمتر و زیر ۱۲ میلیمتر تقسیم می شود که مواد بالای ۱۲ میلیمتر به سنگ شکن چکشی رفته و ابعاد آنها به زیر ۱۲ میلیمتر کاهش می یابند. محصول خارج شده از زیر سرند دوطبقه نیز به دو بخش زیر ۲ میلیمتر و بالای ۲ میلیمتر کاهش ابعاد یافته و تقسیم می شوند.

مواد بالای ۲ میلیمتر و زیر ۱۲ میلیمتر که در سنگ شکن و سرند خارج شده اند به سه دستگاه جیگ با ظرفیت هرکدام ۵/۵ تن در ساعت وارد می شوند. در این قسمت کنسانتره و باطله جیگها به ترتیب به کلاسیفایر مارپیچی کنسانتره و باطله وارد می شوند.

۳-۴-۳- بررسی نقاط قوت و ضعف عملکرد کارخانه های درین کاشان و پرندک

الف- کارخانه فرآوری درین کاشان

- به علت ورود نرمه به جیگها در این نوع کارخانه گرانروی محیط افزایش یافته و در نتیجه بازدهی جدایش کاهش می یابد و این امر سبب پایین آمدن راندمان جیگها می شود.

- نرمه موجود در سیستم فرآوری ناشی از آتشباری اولیه و ثانویه در معدن می باشد و این در حالی است که در کنار سنگ شکن فکی مقداری از نرمه جداسازی و خوراکی با نرمه کمتر وارد کارخانه می شود. بنابراین میزان کل نرمه تولیدی تا قبل از مراحل سنگ شکنی کارخانه از مقدار تعیین شده تجاوز می کند لذا باید در نحوه استخراج سنگ معدن تجدید نظر گردد.
- دامنه تغییرات وزن مخصوص بار ورودی سیستم سنگ شکنی نسبتا زیاد است که این میزان تاثیر منفی بر عملکرد جیگهای کارخانه خواهد داشت.
- سنگ شکن فکی موجود در این کارخانه با نسبت خردایش ۱/۶ عملیات ثانویه سنگ شکنی را انجام می دهد و با توجه به اینکه نسبت خردایش این نوع سنگ شکنها حدود ۳ می باشد این نسبت خردایش سبب پایین آمدن کارایی سنگ شکن می گردد.
- سنگ شکن استوانه ای کارخانه با نسبت خردایش بیش از ۵/۷ عملیات نهایی سنگ شکنی را انجام می دهد. با توجه به اینکه نسبت خردایش سنگ شکن فکی بالا است در تیجه نرمه تولیدی افزایش می یابد که سبب کاهش بازیابی کارخانه می شود.
- معیوب بوده سرندها نا مناسب بودن و ناکافی بودن سطح سرندها نیز سبب کاهش بازیابی مواد می شود.
- علیرغم بالا بودن عیار باریت در باطله این مواد بدون هیچگونه عملیات فرآوری در خارج از کارخانه دپو می شوند که نیاز به طراحی سیستم بازیافت از باطله وجود دارد

ب- کارخانه فرآوری پرندک

- ظرفیت سنگ شکن فکی برای تغذیه ۳ دستگاه جیگ مافی نمی باشد و این دستگاهها با ظرفیت کمتر از ظرفیت اسمی خود کار می کنند که بازدهی کلی کارخانه را کاهش می دهد.
- پمپ لجن کش فعلی کارخانه جهت تخلیه آب دستگاههای جیگ کارخانه کافی است و در اثر این امر بازدهی جدایش مواد خوب بوده و کنسانتره نسبتا یکنواختی بدست می آید.

- انتقال آب آلوده استخر با استفاده از پمپ لجن کش تنها برای یک دستگاه جیگ کافی است و جهت کار کردن همزمان ۳ جیگ نیاز به یک پمپ دیگر وجود دارد که عدم وجود آن سبب کاهش راندمان کارخانه می شود.
- تهیه آب برای مصرف ۳ دستگاه جیگ و کار کردن همزمان آنها در شرایط فعلی ممکن نیست که سبب کاهش تولید کارخانه می شود.
- استخرهای لجن بدلیل پر شدن از لجن هر چند وقت یکبار نیاز به تخلیه دارند که سبب توقف عملیات کارخانه می شود.
- بدلیل آهنی بودن مخازن و لوله ها، کنسانتره ریز و درشت و لوله های ارتباطی، فرآیند خوردگی و پوسیدگی زیاد بوده و ۳ یا ۴ ماه یکبار کلیه لوله ها تعویض و لاندرها بازسازی و ورق کشی می شوند و این امر سبب توقف دستگاههای جیگ و کاهش تولید می شوند.

فصل چهارم

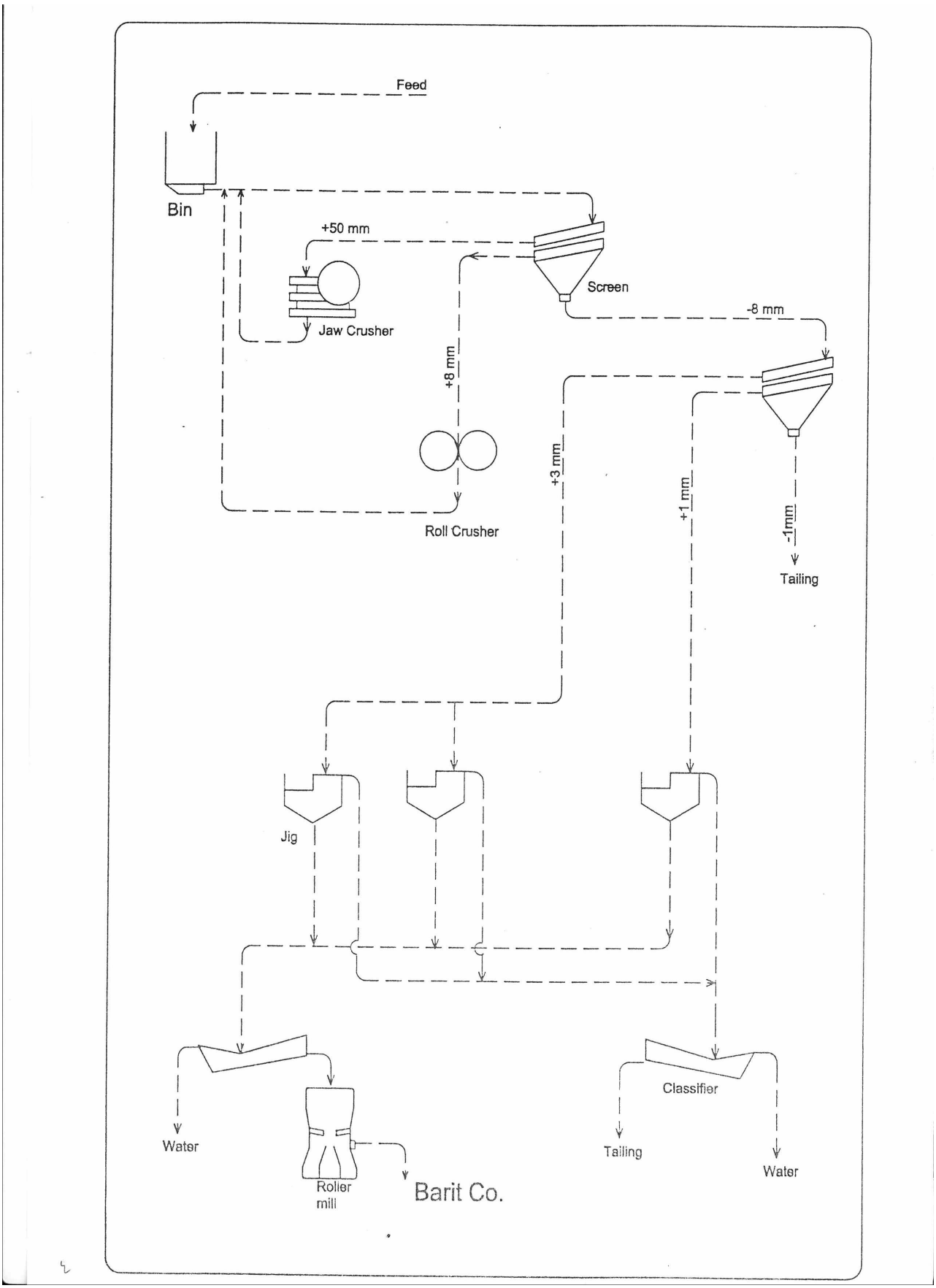
ارزیابی‌های فنی و اقتصادی

٤-١- مقدمه: تعیین لزوم توسعه و بازسازی واحدهای موجود

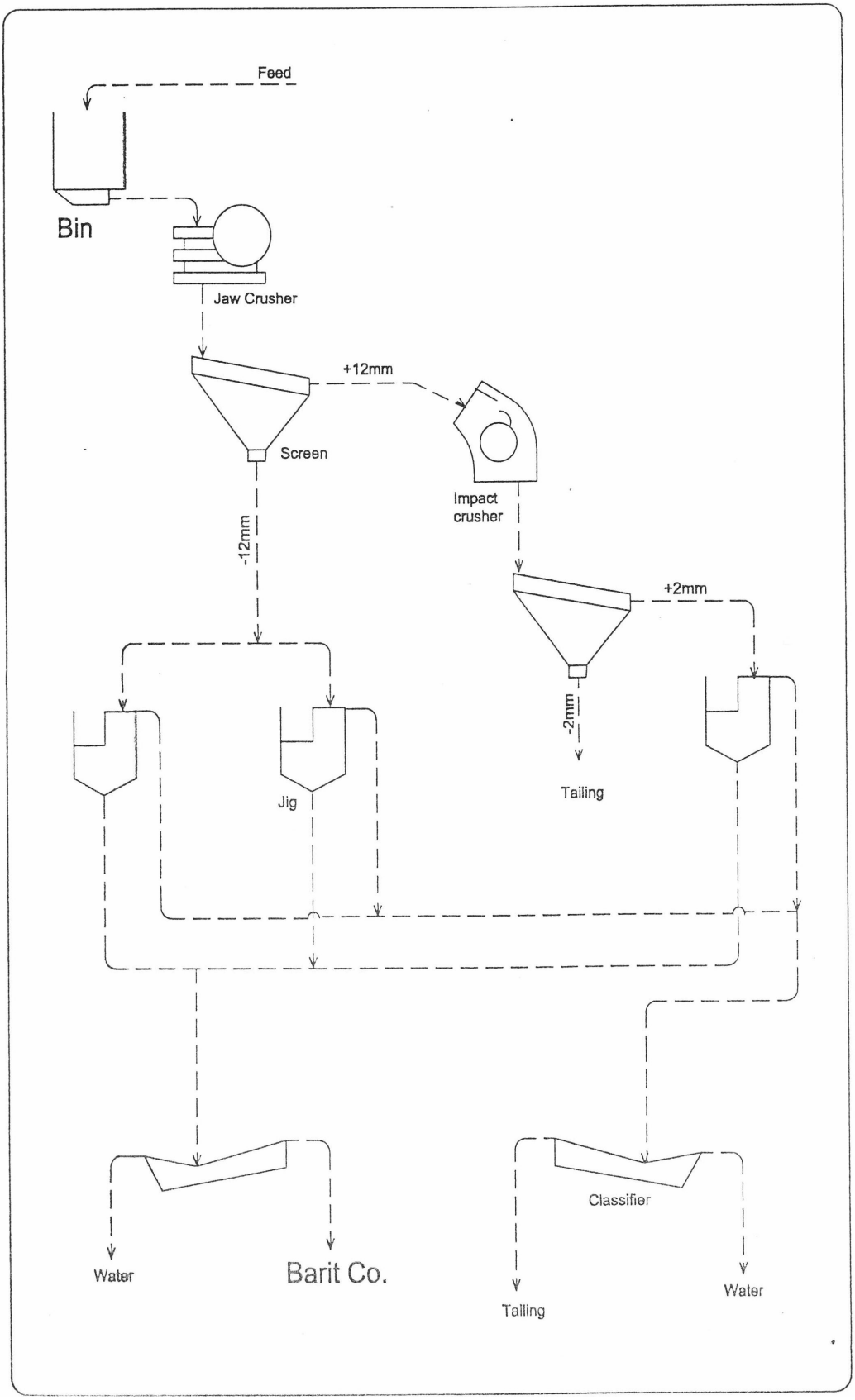
هدف از فرآوری باریت، تولید محصول با دانه‌بندی و ترکیب شیمیایی مشخص و مورد نیاز در صنایع مختلف می‌باشد و شامل خردایش مرحله‌ای توسط سنگ شکن و آسیا، جدایش ناخالصیهای همراه و نیز دانه‌بندی و خشک کردن آن می‌باشد و اغلب ناخالصیهای آن به روشهای ثقلی نظیر جیگ، میز، واسطه سنگین و ... حذف می گردد.

علیرغم آنکه در حال حاضر معادن فراوان و متعددی در کشور به تولید باریت می‌پردازند ولی شرکتها و کارخانجات اندکی در زمینهٔ فرآوری باریت و تولید پودر باریت فعالیت می‌نمایند که در جدول (۲-۱۹) نشان داده شده است که از این واحدها نیز، عمدهٔ باریت فرآوری شده را شرکت درین کاشان، کارخانجات سلفچگان، پرندک (شرکت باریت فلات ایران) و کارخانهٔ فرآوری الیت (مازندران) تولید می‌کنند که اکثر معادن، کانسنگ باریت استخراجی خود را به نزدیکترین واحد از واحدهای مذکور تحویل می‌دهند. بنابراین

اگر ذخایر مناسب جدیدی در نزدیکی این واحدها شناسایی و کشف شود می‌تواند منجر به توسعه واحدهای مذکور گردد. البته کارخانجات درین کاشان، سلفچگان و پرندک قبلاً به دلایلی از جمله افزایش ظرفیت، بهبود کیفیت محصول و تولید محصولات جدید و متنوع توسعه یافته‌اند.



شکل ۱۵ : فلوشیت کارخانه باریت درین کاشان



شکل ۱۶ : فلوشیت کارخانه باریت پرندک

با توجه به اینکه بیش از ۸۵ درصد مصرف باریت در گل حفاری می‌باشد در ایران نیز بیشتر واحدهای موجود، پودر باریت مورد مصرف در گل حفاری تولید می‌نمایند ولی از آنجا که باریت دارای مصارف متعدد دیگری نیز می‌باشد و احتمالاً در آینده به کاربردهای آن باز هم افزوده خواهد شد لذا توسعه واحدهای فرآوری باریت جهت تولید محصولات متنوع لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

همچنین افزایش طرحها و پروژه‌های اکتشاف و استخراج نفت در داخل کشور و نیز در کشورهای حوزه خلیج فارس و کشورهای آسیای میانه و اطراف دریای خزر، باعث افزایش مصرف گل حفاری خواهد شد که بالطبع افزایش توید باریت در کشور جهت تأمین گل حفاری مورد نیاز درکشور و صادرات آن به کشورهای مذکور از نظر اقتصادی مقرون به صرفه خواهد بود. لذا افزایش تولید کانسنگ باریت منجر به توسعهٔ واحدهای فرآوری موجود و یا احداث واحدهای جدید خواهد شد.

همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید بیشتر معادن و واحدهای تولید باریت ایران در استانهای مرکزی، تهران، اصفهان، یزد، قم و ... قرار دارند ولی ذخایر و پتانسیل‌هایی نیز در سایر استانهای کشور نظیر کرمان، زنجان، مازندران، لرستان و ... مورد شناسایی واقع شده‌اند که در صورت اقتصادی بودن این ذخایر جهت قابل مصرف کردن باریت استخراجی از آنها در صنایع و کاربردهای مختلف، احداث کارخانه‌های فرآوری باریت در استانهای مذکور لازم و ضروری خواهد بود.

٤-۲- اولویت های تحقیقاتی در زمینه‌های فرآوری و تعیین تکنولوژی

در انجام تحقیقات در زمینهٔ فرآوری باریت، در وهلهٔ اول لازم است که بازار مصرف باریت و مصارف عمدهٔ آن در ایران و مشخصات کمی و کیفی و استانداردهای محصولات مورد مصرف به‌طور دقیق مورد مطالعه قرار گرفته و سپس مشخصات فیزیکی و شیمیایی ذخایر باریت موجود مورد بررسی قرار گیرد و کاربردهای مناسب این باریت‌ها شناسایی گردد تا متناسب با مصرف و کاربردهای آنها، مراحل مورد نیاز در عملیات فرآوری پیش‌بینی گردد.

از طرف دیگر، کانسارهای باریت ایران دارای ناخالصیهای متفاوتی می‌باشند لذا جهت دستیابی به پودر باریت با کیفیت مطلوب و استانداردهای مورد نیاز، لازم است که عمل حذف ناخالصیها نیز بر روی آنها صورت گیرد لذا جهت انتخاب روش مناسب فرآوری انجام مطالعات کانه‌آرایی در مقیاس آزمایشگاهی و در صورت امکان در مقیاس پایلوت بر روی ذخایر شناخته شده ضرورت دارد. البته

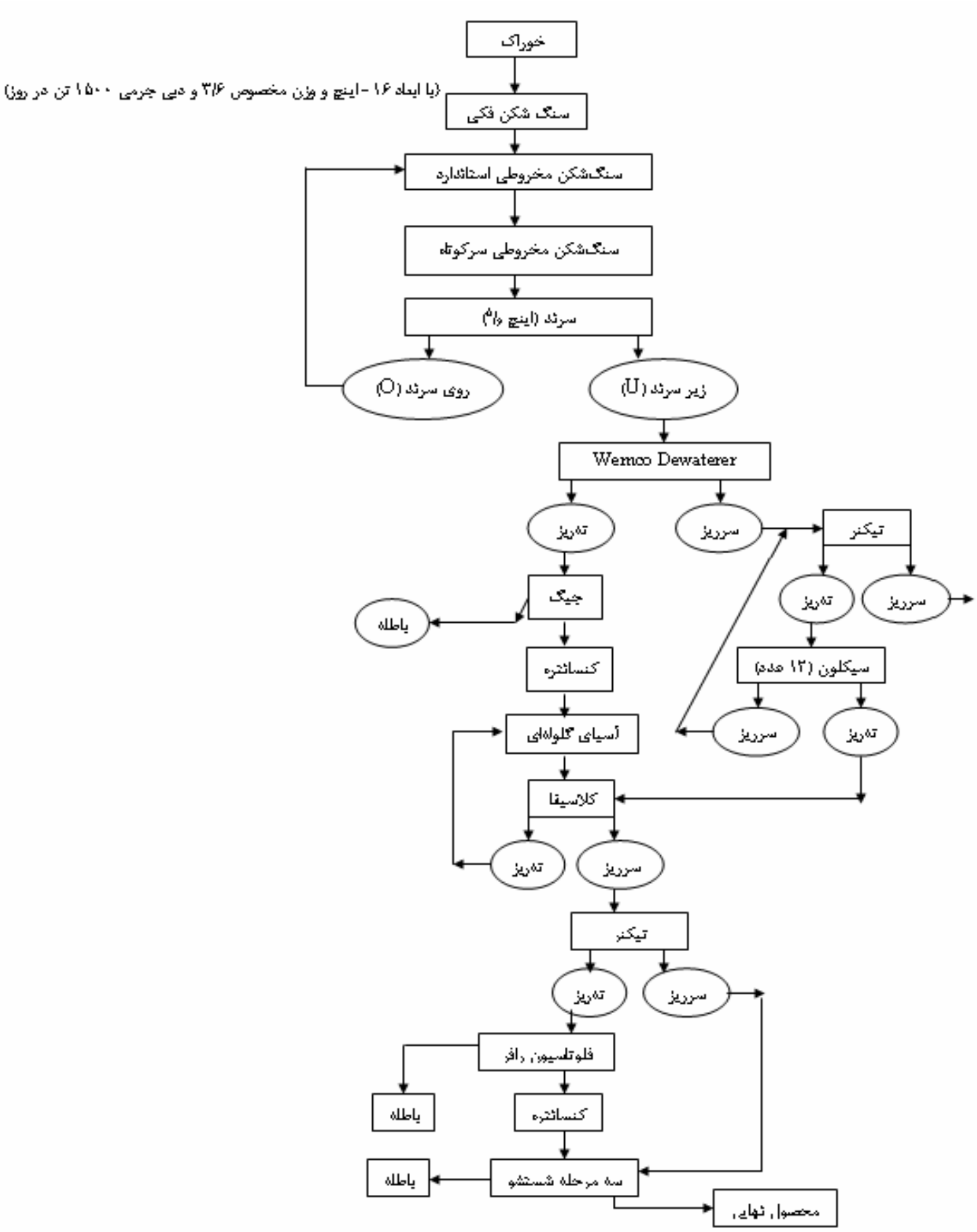
پتانسیل‌های شناسایی شده در استانهای جنوبی و شمالی کشور که تا حدودی به محل انجام پروژه‌های حفاری در زمینهٔ اکتشاف واستخراج نفت در داخل کشور و نیز کشورهای حاشیه خلیج فارس و دریای خزر نزدیک می‌باشند می‌توانند در اولویت اول قرار گیرند.

همچنین جهت رقابت با سایر کشورهای صادر کنندهٔ پودر باریت، تولید محصول با کیفیت مورد نظر مصرف کنندگان می‌تواند عامل موفقیت در این زمینه باشد لذا بهینه سازی کیفیت و مشخصات پودر باریت تولیدی در واحدهای مختلف تولید کننده در صورت لزوم می‌تواند در اولویت بعدی قرار گیرد.

٤-٣- تعیین میزان سرمایه‌گذاری، مدت و حجم عملیات

با توجه به موارد ذکر شده در مورد روشهای مختلف فرآوری باریت، تجهیزات و دستگاههای عمدهٔ مورد نیاز در فرآوری یک ذخیرهٔ تیپیک باریت (کارخانه فرآوری باریت آرکانزانس) با توجه به فلوشیت شکل (۳-۱۵) به صورت زیر می‌باشد:

۱. تغذیه کننده
۲. سنگ شکن فکی
۳. سنگ شکن مخروطی استاندارد و سرکوتاه
۴. سرند
۵. جیگ
۶. تیکنر
۷. سیکلون یا کلاسیفایر
۸. آسیای گلوله‌ای یا میله‌ای
۹. سلولهای مختلف فلوتاسیون (رافر یا شستشو) و یا میز لرزان
۱۰. الواتور یا بالابر جهت انتقال مواد به محلهای مورد نیاز
۱۱. انبار محصول نهایی و بسته‌بندی آن



شکل ۳-۱۵: مراحل کارخانهٔ فرآوری باریت آرکانزانس (پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

با توجه به ظرفیت تولید کم و مشخصات باریت‌های ایران و همچنین با توجه به کارخانه‌های موجود، تجهیزات عمدهٔ مورد نیاز در یک واحد فرآوری باریت کشور با ظرفیت ۱۰۰ هزارتن در سال به‌صورت جدول (۳۶) پیش‌بینی می‌گردد. برای تخمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری جهت احداث کارخانه فرآوری باریت از روش فاکتور کردن تجهیزات استفاده شده است. همچنین با توجه به ظرفیت تولید روزانهٔ پائین در انتخاب تجهیزات مورد نیاز به تجهیزات با کوچکترین ظرفیت و ابعاد اکتفا شده و برآورد هزینه‌ها بر اساس آنها صورت گرفته است. در نهایت، جهت برآورد هزینه‌ها با توجه به جداول موجود از رابطهٔ زیر استفاده شده است:

$$[x]^b \times \text{Capital Cost} = a$$

جدول ۳۶: تجهیزات عمده مورد نیاز در یک واحد فرآوری باریتدر کشور
با ظرفیت ۱۰۰ هزار تن در سال

نوع تجهیزات	تعداد
تغذیه کننده	۱ دستگاه
سنگ شکن فکی	۱ دستگاه
سنگ شکن استوانه‌ای یا مخروطی	۱ دستگاه
سرند دوطبقه (با ابعاد مختلف و مورد نیاز)	۲ سری
جیگ (برای جدایش ذرات با ابعاد مختلف)	۳ دستگاه
کلاسیفایر یا اسپیرال (برای کنسانتره و باطله جیگ)	۲ دستگاه
الواتور	۱ دستگاه
تیکنر (یا حوضچه‌های ته‌نشینی) [برای بازیابی آب باطله و کنسانتره]	۲ دستگاه
انبار محصول نهایی و بسته‌بندی	۱ واحد
آسیا ریموند (در صورت نیاز برای تولید محصول زیر ۳۲۵ مش)	۱ دستگاه
پمپ (جهت پمپاژ خروجی جیگ‌ها به اسپیرال‌ها)	۲ دستگاه

که X پارامتر ابعادی هر واحد و a و b پارامترهای داده شده توسط مولار برای هر ستگاه، که در جداول موجود می‌باشند. با محاسبهٔ هزینهٔ هر یک از تجهیزات از طریق رابطهٔ فوق، هزینه کل را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$C_T = \sum_{i=1}^{n} F_i C_i$$

که Ci هزینه محاسبه شده برای هر یک از تجهیزات و Fi ضریبی است که برای هریک از تجهیزات در جداول داده شده است و برای تجهیزات مورد نیاز در این بخش در جدول... نشان داده شده است. لازم به ذکر است که هزینه‌های بدست آمده از روابط فوق مربوط به سالی است که اندیس یا شاخص M&S برای کارخانه‌های فرآوری ۳۰۰ بوده است و بایستی این هزینه ها به قیمت روز تبدیل گردد که در اینجا این عمل با اندیس M&S سال ۲۰۰۰ که معادل ۱۱۲۷ بوده است صورت می‌گیرد. در جدول۳۷ ثابتهای a و b، پارامتر X و ضریب F برای برخی تجهیزات که در فرآوری باریت انتخاب گردیده‌اند نشان داده شده است:

۴-۳-۱- محاسبهٔ قیمت تجهیزات فرآوری:

با اعمال ضرایب مذکور در بالا، قیمت تجهیزات از طریق رابطهٔ زیر به قیمت روز محاسبه شده است که n تعداد هر یک از تجهیزات می‌باشد.

$$C = n \times a \times (x)^b \times \frac{1127}{300} \times F_i$$

* سنگ شکن فکی:

$$C_1 = 1 \times 6 \times (360)^{1/28} \times \frac{1127}{300} \times 3/5 = 147608\$$$

* سنگ شکن مخروطی (یا استوانه‌ای):

$$C_2 = 1 \times 4154 \times (2)^{1/8} \times \frac{1127}{300} \times 3/5 = 190008\$$$

* سرند دو طبقه (دو دستگاه)

$$C_3 = 2 \times 376 \times (6 \times 16)^{0/76} \times \frac{1127}{300} \times 2/5 = 220008\$$$

* جیگ (سه دستگاه)

$$C_4 = 3\times 1120\times (50)^{0/17}\times \frac{1127}{300}\times 2/5 \approx 6100\$$$

جدول۳۷: مقادیر ثابتهای a و b، پارامتر x و ضریب F برای برخی تجهیزات فرآوری

نوع دستگاه	X	a	B	F
سنگ‌شکن فکی	X = (سطح دهانه (اینچ مربع ۳۶۰-۲۸۸۰	٦	۱/۲۸	۳/۵
سنگ‌شکن مخروطی	X = (قطر خروجی (فوت ۲-۷	٤١٥٤	۱/۸	۳/۵
سرند دوطبقه	X = (سطح سرند (فوت مربع ٦×١٦-٨×٢٠	۳۷٦	۰/۷٦	۲/۵
جیگ	X = (t/day) ظرفیت ٤٥-٤٠٠	۱۱۲۰	۰/۱۷	۲/۵
کلاسیفایر یا اسپیرال	X = (قطر اسپیرال (اینچ ۲٤-۷۸	۳۰	۱/۵۳	۳
تیکنر	X = (ft) قطر ۱۰-۲۲۵	١٤٧	۱/۳۸	۲/۵
پمپ SRL	X = (USGPM) ظرفیت ۲۵۰-۵۰۰۰	۳۱	۰/٦٤	٦/۸

* کلاسیفایر (اسپیرال)

$$C_5 = 2\times 30\times (24)^{1/53}\times \frac{1127}{300}\times 2/5 = 7200\$$$

* تیکنر

$$C_6 = 2\times 147\times (12)^{1/38}\times \frac{1127}{300}\times 2/5 \approx 8500\$$$

* پمپ (دو دستگاه)

$$C_7 = 2\times 31\times (250)^{0/64}\times \frac{1127}{300}\times 6/8 = 5400\$$$

بنابراین کل هزینه‌های سرمایه‌ای برای تجهیزات فوق بصورت زیر می‌باشد:

$$C_T = \sum C_i = 147600 + 190000 + 220000 + 61000 + 72000 + 85000 + 54000 + 22400 = 1053600\$$$

البته هزینه‌های تجهیزاتی نظیر سیلو، تغذیه کننده، بالابر، نوار نقاله و غیره نیز بایستی در نظر گرفته شود. که با در نظر گرفتن ضریب اطمینان ۵۰ درصد برای موارد مذکور، هزینه سرمایه‌ای کل بصورت زیر خواهدشد.

$$C_T = 1053600 \times 1/5 = 1580400\$ = 1/5M\$$$ (میلیون دلار)

و با در نظر گرفتن هر دلار به‌قیمت ۸۰۰۰ ریال، هزینه سرمای‌ای بر حسب ریال بصورت زیر محاسبه می‌گردد.

Capital cost= ۱/۵۸۰۰۰۰×۸۰۰۰=۱۲۶۴۰×۱۰ ۶ ریال

بنابراین با در نظر گرفتن هزینه‌های مطالعات و همچنین هزینه‌های آماده‌سازی محل احداث کارخانه و غیره میزان سرمایه‌گذاری لازم جهت راه‌اندازی یک کارخانهٔ فرآوری باریت با ظرفیت حدود ۱۰۰ هزارتن در سال حدود ۱ میلیارد و دویست میلیون تومان پیش‌بینی می‌گردد. لازم به ذکر است که در صورت تأمین تجهیزات مورد نیاز از داخل کشور ممکن است سرمایه‌گذاری لازم کمتر از مقدار پیش‌بینی شده باشد. در ضمن برنامهٔ زمان‌بندی، انتخاب، خرید و نصب تجهیزات کارخانه فرآوری باریت با ظرفیت مذکور در جدول (۴۵) آورده شده است.

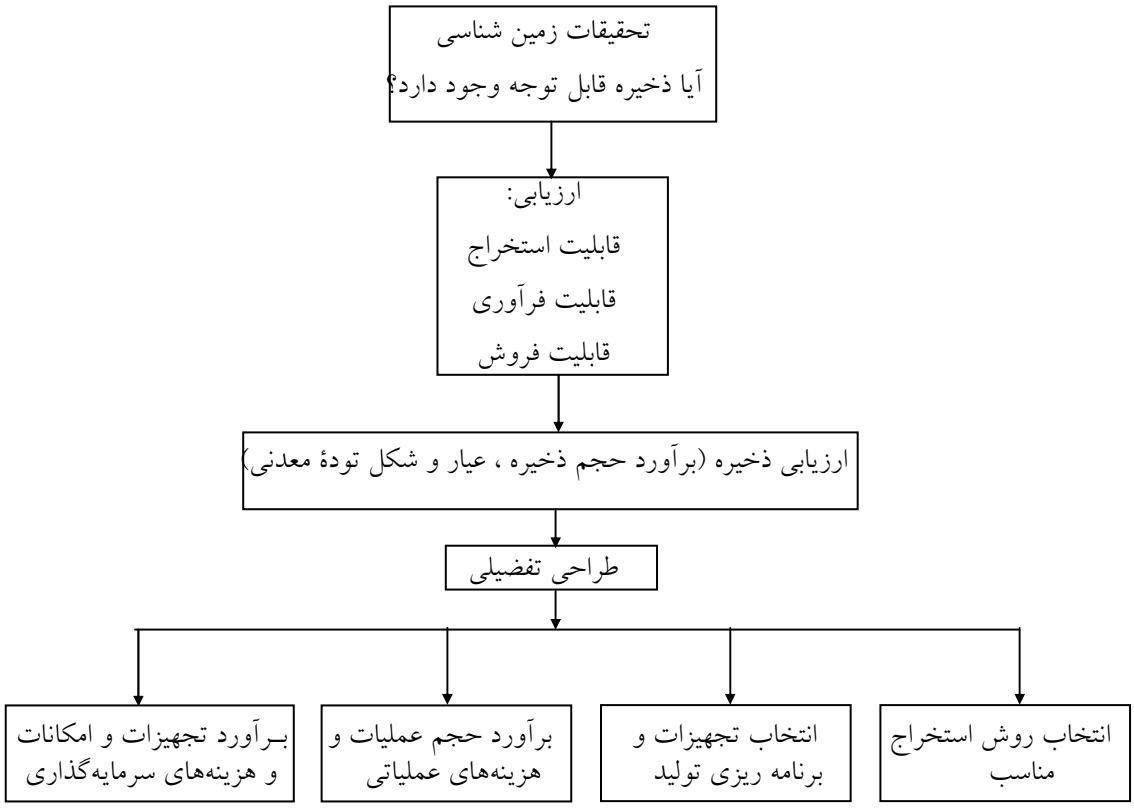
٤-٤- مطالعات بهره برداری

پس از اتمام عملیات اکتشاف یک کانسار ، طراحی استخراج و بهره برداری از آن صورت می‌گیرد. طراحی معدن به سه مرحلهٔ اصلی تقسیم می‌گردد:

- مطالعات امکان پذیری مقدماتی
- مطالعات امکان پذیری
- طراحی تفصیلی

که در دو مرحلهٔ اول قابلیت تجهیز معدن مشخص می‌گردد و در طراحی تفضیلی جزئیات فعالیتهای مختلف از قبیل نوع تجهیزات ، روش بهره برداری از معدن ، برنامه ریزی تولید ، میزان هزینه‌های

سرمایه‌ای و عملیاتی و ... مشخص می‌شوند. در شکل ۱۸ مراحل طراحی یک معدن نشان داده شده است. مراحل عملیات بهره برداری از معادن مختلف را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود(جدول۳۸):



شکل ۱۸ : مراحل طراحی یک معدن

جدول ۳۸: مراحل عملیات بهره برداری از معادن

نوع کار	پارامترهای مهم
۱- مطالعات و جمع بندی نتایج اکتشافات	–
۲- بررسی امکانات دسترسی به معدن و موقعیت منطقه	ـ بررسی وضعیت توپوگرافی ، ـ بررسی شرایط جغرافیایی و آب و هوایی ـ بررسی جاده‌های دسترسی ـ بررسی دسترسی به نیروی برق ـ بررسی دسترسی به آب مورد نیاز ـ بررسی ملاحظات زیست محیطی
۳- انتخاب ماشین آلات مورد نیاز	با توجه به اینکه روش مناسب استخراج معدن انتخاب شده، در اینجا مطالعات در زمینه تجهیزات متناسب با روش استخراج انتخاب شده صورت می‌گیرد.
٤- برنامه ریزی تولید	ـ تعیین فصول کاری ـ برنامهٔ تولید روزانه ـ برنامهٔ تولید ماهانه ـ برنامهٔ تولید سالیانه ـ و غیره
٥- ایجاد امکانات مورد نیاز در محل	ـ امکانات اولیه ـ احداث جاده‌ها و راههای دسترسی به منطقه و مادهٔ معدنی ـ احداث ساختمانهای اداری و فنی ـ تأسیسات (لوله کشی آب ، برق رسانی ، سوخت و ...)

٤-٥- بررسی مجوزهای لازم و امکانات و تأسیسات زیر بنایی مورد نیاز:

از آنجا که بیشتر کانسارهای باریت در ایران از نوع رگه‌ای لایه‌ای و یا عدسی شکل می‌باشد لذا متناسب با شب و عمق ذخیره، جهت استخراج از روش روباز و یا زیرزمینی استفاده می‌شود. و در اکثر ذخایری که به صورت روباز استخراج می‌شوند باریت‌های لایه‌ای و یا عدسی شکل با استفاده از دینامیت وآنفو منفجر شده و بارگیری می‌شوند. گاهی نیز استخراج توسط لودر و بولدوزر و بدون استفاده از مواد منفجره صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که روش روباز در معادن عدسی شکل بزرگ بکار گرفته می‌شود. در استخراج به روش زیر زمینی اغلب روش انباره‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در کشورهای بزرگ تولید کنندهٔ باریت نظیر چین، آمریکا، هند و ... ممکن است استخراج بصورت مکانیزه بوده و از ماشین آلات بزرگتر و پیشرفته‌تر جهت حمل و نقل استفاده شود ولی آنچه مسلم است این است که در بیشتر معادن روباز باریت ترکیب مناسب ماشین آلات مورد نیاز شامل آتشباری – بولدوزر- لودر- کامیون می‌باشد. ولی در معادن زیرزمینی، بولدوزر عمدتاً در جاده سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در استخراج کانسارهای باریت همانند سایر مواد معدنی گرفتن مجوز بهره‌برداری، جاده سازی و خرید ونصب تجهیزات در اولویت اوّل قرار دارد. بنابراین با توجه به روشهای استخراج و سیستم حمل و نقل در معادن عمدهٔ باریت کشور، امکانات و تأسیسات زیر بنایی مورد نیاز بصورت زیر خواهد بود:

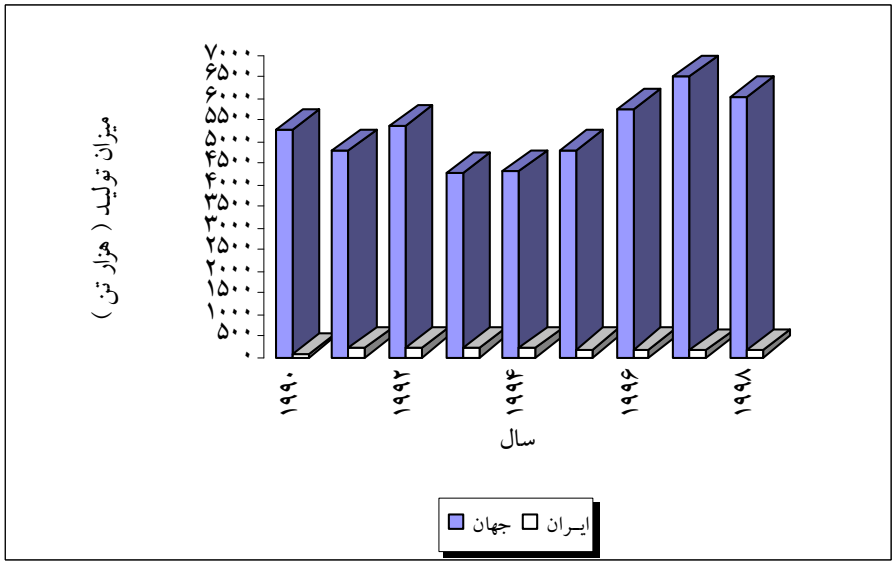
- اخذ مجوز بهره‌برداری
- تهیهٔ ماشین‌آلات راه‌سازی و معدنی نظیر : ماشین حفاری، بولدوزر، لودر، کامیون، کمپرسور و... تعداد و ظرفیت ماشین آلات مورد نیاز بستگی به حجم عملیات و ظرفیت تولید دارد که با توجه به حجم هر یک از ذخائر باریت ایران و ظرفیت تولید هر یک از معادن فعال، داشتن حداقل یک دستگاه ماشین حفار، یک دستگاه کمپرسور، یک دستگاه بولدوزر، یک دستگاه لودر به همراه چند کامیون در استخراج به روش روباز کفایت می‌کند. البته در معادن زیرزمینی ممکن است به جای ماشین حفاری از پیکور یا چالزن دستی استفاده شود و همچنین در این روش کمپرسورهای با تعداد بیشتر و با قدرت بیشتر جهت تهویه مورد استفاده قرار می‌گیرند. لازم به ذکر است که در روش زیر زمینی ممکن است نیازی به بولدوزر نباشد.
- احداث اماکن جهت احتیاجات اولیه پرسنل (رستوران، رختکن، حمام و ...)
- احداث انبار قطعات و تجهیزات یدکی
- احداث دفتر اداری در محل معدن، جهت نگهداری، بررسی و مطالعه اسناد و مدارک مربوط به معدن
- تأمین آب و برق مصرفی از نزدیکترین محل ممکن
- تهیهٔ مخزن سوخت و آب آشامیدنی
- احداث انبار مواد منفجره
- تهیهٔ سایر امکانات مورد نیاز در یک معدن

٤-٦- مقایسه وضعیت و جایگاه معادن کشور با وضعیت جهانی (میزان استخراج، سطح تجهیز و تکنولوژی):

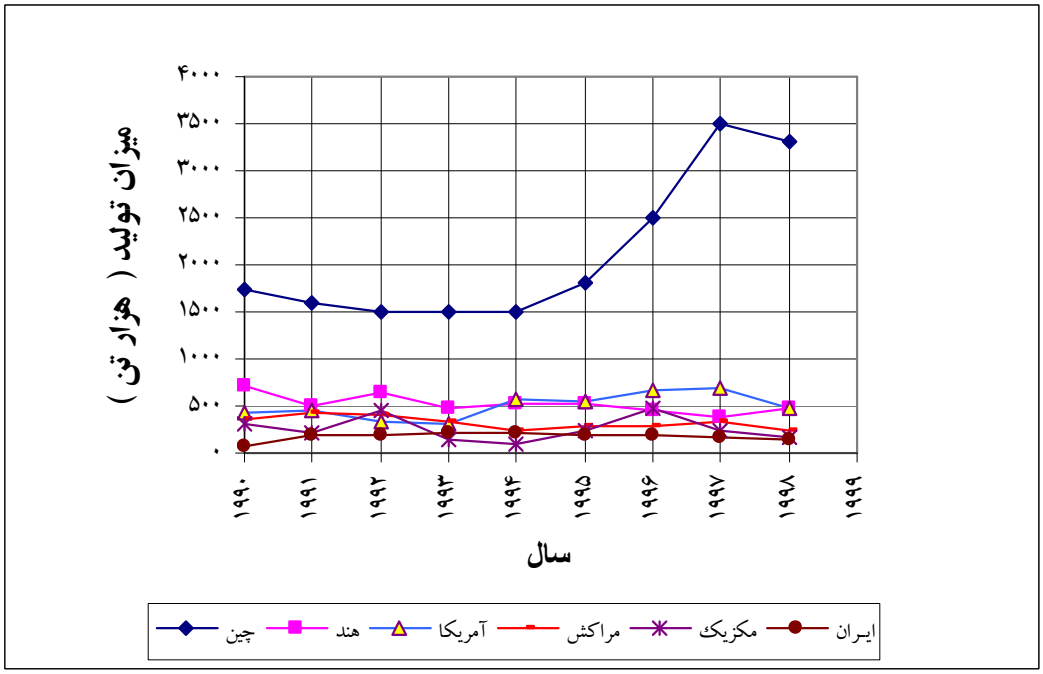
چین بزرگترین کشور تولید کنندهٔ باریت می‌باشد که در حال حاضر به تنهایی حدود ۵۵ در صد باریت جهان را تولید می‌کند و همچنان به میزان تولید خود نیز می‌افزاید. کشورهایی هند و آمریکا در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در کشورهای مذکور تولید هر یک از شرکتهای بزرگ تولید کنندهٔ باریت، چند برابر میزان تولید در ایران می‌باشد. با این وجود ایران از نظر میزان استخراج و تولید باریت در جایگاه نسبتاً مناسبی قرار گرفته و جزو ۷ کشور اوّل (چین، هند، آمریکا، مکزیک، مراکش، ایران و ترکیه) تولید کنندهٔ باریت محسوب می‌شود. در جدول (۳۹) و شکل (۱۹) میزان تولید باریت در جهان و ایران طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸ مقایسه شده است چنانچه مشاهده می‌شود بیشترین سهم ایران در تولید جهانی در سال ۱۹۹۳ و حدود ۵/۳ در صد بوده است. در شکل (۲۰) نیز روند تولید باریت در کشورهای چین، هند، آمریکا، مکزیک، مراکش و ایران مورد مقایسه واقع شده‌اند. چنانچه ملاحظه می‌شود، روند تولید در سالهای اخیر به استثنای کشور چین در بقیهٔ کشورها از یک روند نزولی برخوردار است.

جدول ۳۹: میزان تولید باریت در جهان و ایران طی سالهای ۱۹۹۸ –۱۹۹۰

سال	جهان (هزار تن)	ایران (هزار تن)
۱۹۹۰	٥۲۷۸	۷۷
۱۹۹۱	٤۷۹٤	۱۹۱
۱۹۹۲	٥۳۷٦	۲۰۰
۱۹۹۳	٤۲٥٥	۲۲٦
۱۹۹٤	٤۳۰۰	۲۲٥
۱۹۹٥	٤۷۹۷	۱۸٥
۱۹۹٦	٥۷٤۱	۱۹۰
۱۹۹۷	٦٥۱۰	۱٦۰
۱۹۹۸	٦۰۲٥	۱٥۰



شکل ۱۹: مقایسه روند تولید باریت در جهان و ایران طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۹۰



شکل ۲۰: مقایسه تولید باریت در ایران با سایر کشورهای عمدهٔ تولید کننده طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۹۰

از نظر سطح تجهیز و تکنولوژی نیز معادن ایران با معادن عمدهٔ تولید کنندهٔ باریت در جهان قابل مقایسه می‌باشد چرا که در معادن بزرگ ایران همانند سایر معادن دنیا اغلب جهت بهره‌برداری از ترکیب آتشباری – بولدوزر – لودر – کامیون استفاده می‌شود. البته حجم تجهیزات و ماشین‌آلات مذکور متناسب با ظرفیت تولید متفاوت می‌باشند. لازم به ذکر است که در برخی معادن بزرگ باریت در کشورهایی نظیر چین و آمریکا و ... از شاول‌های برقی جهت بارگیری و کامیونهای بزرگ معدنی جهت حمل استفاده می‌شود که در کانسارهای باریت ایران مقرون به صرفه نبوده و به‌کار گرفته نمی‌شود.

بنابراین در مجموع با عنایت به مشخصات کانسارهای باریت ایران، جهت استخراج آنها، نیازی به تجهیزات پیشرفته و مدرن نخواهد بود بلکه آنها را می‌توان با یک سری تجهیزات کمتر و ساده‌تر مورد بهره‌برداری قرار داد.

٤-٥-٧- تعیین میزان سرمایه‌گذاری، مدت و حجم عملیات:

روشهای مختلفی جهت برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای استخراج وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به روش O`Hara (برای معادن با ظرفیت‌های بالای ۲۰۰۰ تن در روز) و قانون ۰/۶ اشاره کرد. در استخراج کانیهای صنعتی و بالاخص در ایران که ظرفیت تولید پایین است نمی‌توان از روش O`Hara استفاده کرد لذا جهت برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری به منظور استخراج کانسارهای باریت ایران از قیمت تجهیزات مورد نیاز استفاده می‌شود.

بر اساس اطلاعات موجود هزینهٔ برخی از اقلام و ماشین‌آلات مورد نیاز و همچنین فعالیتهای لازم جهت آماده‌سازی یک معدن با ظرفیت اسمی ۳۰ هزار تن در سال به صورت جدول۴۰ نشان داده شده است. با توجه به جدول (۴۰) سرمایه‌گذاری لازم جهت راه‌اندازی یک معدن روباز باریت در ایران با توجه به کانسارها و پتانسیل‌های شناخته شده و موجود حدود ۸۵۵ میلیون ریال برآورد شده است.

شرایط جغرافیایی و میزان تولید از دیگر عوامل مؤثر در سرمایه‌گذاری، مدت و حجم عملیات جهت بهره‌برداری از یک ذخیره باریت می‌باشد و با توجه به اینکه بیشتر ذخایر باریت ایران در مناطق گرم و خشک واقع شده‌اند لذا عملیات معدنکاری در اکثر فصول سال امکان‌پذیر است مگر اینکه منطقه از زمستان‌های سختی (از نظر آب و هوایی) برخوردار باشد. که در این صورت عملیات معدنکاری محدود به ۹ الی ۱۰ ماه در سال خواهد بود. برنامهٔ زمان‌بندی مطالعات طراحی و عملیات لازم جهت راه‌اندازی یک معدن باریت در ایران را به‌صورت جداول (۴۱) و (۴۲) می‌توان خلاصه نمود.

جدول ۴۰: تجهیزات و فعالیتهای سرمایه‌ای و هزینهٔ آنها برای بهره‌برداری از یک ذخیره باریت به روش روباز

نوع دستگاه	تعداد (دستگاه)	قیمت هر دستگاه (هزار ریال)	قیمت کل (هزار ریال)
بولدوزر (D_6)	۱	۲۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰
لودر کوماتسو	۱	۱۵۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰
کامیون کمپرسی معدنی	۲	۷۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰
ماشین حفاری (چالزن)	۱	۵۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰
کمپرسور	۱	۴۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰
	هزینهٔ سرمایه‌گذاری کل=		۵۹۰۰۰۰۰
نوع فعالیت سرمایه‌ای			
احداث جاده‌های مورد نیاز	حدود۱۵درصد هزینه کل تجهیزات فوق		۸۸۵۰۰۰
احداث ساختمانهای مختلف	حدود۱۵درصد هزینه کل تجهیزات فوق		۸۸۵۰۰۰
آبرسانی، برق‌رسانی و سایر اقلام مورد نیاز	حدود۵ درصد هزینه کل تجهیزات فوق		۲۹۵۰۰۰
مطالعات استخراجی	حدود۱۰درصد هزینه کل تجهیزات فوق		۵۹۰۰۰۰
	هزینهٔ کل سرمایه‌ای =		۸۵۵۵۰۰۰

توجه: هزینه تجهیزات فوق بر اساس اطلاعات دریافتی از شرکت اطلس کوپکو آورده شده است.

جدول ۴۱: برنامهٔ زمان‌بندی مطالعات طراحی یک معدن باریت در ایران

مراحل مطالعات طراحی		زمان بر حسب ماه											
		۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
مطالعه نتایج اکتشافات													
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی													
مطالعات امکان سنجی													
طراحی تفصیلی	ارزیابی مطالعات قبلی												
	تهیه نقشه‌های لازم												
	پردازش داده‌ها												
	طرح استخراج												
	انتخاب تجهیزات												
	ارائه طرح جاده‌ها												
	بررسی تأسیسات و امکانات لازم و طراحی آنها												
	برنامه‌ریزی تولید												
	برآورد حجم عملیات و نیروی انسانی												
	برآورد مالی												

جدول ۴۲: برنامه زمان‌بندی عملیات و فعالیتهای لازم جهت راه‌اندازی یک معدن باریت و کارخانه فرآوری آن در ایران

نوع فعالیت	زمان بر حسب ماه																	
	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
سفارش و خرید ماشین‌آلات استخراج و انتقال آن به محل																		
احداث جاده‌های دسترسی به منطقه																		
تسطیح منطقه جهت احداث تأسیسات و امکانات																		
خرید تجهیزات و مصالح مورد نیاز و انتقال آنها به محل																		
احداث ساختمانهای اداری، فنی، رفاهی و ...																		
لوله‌کشی، برق رسانی، آبرسانی و ...																		
احداث جاده‌ها و راههای لازم در داخل معدن																		
باطله‌برداری																		
آماده سازی محل کارخانه فرآوری																		
انتخاب و سفارش خرید تجهیزات فرآوری																		
انتقال تجهیزات فرآوری به محل، نصب و راه‌اندازی آنها																		