طرح پژوهشی

جدا سازی املاح منیزیم از تلخابه

دریاچه نمک آبی سربندر شهرستان ماهشهر

کارفرما: اداره کل معادن و فلزات استان خوزستان

مجری طرح: دکتر طاهره کاغذچی

محل اجراء: دانشکده مهندسی شیمی – دانشگاه صنعتی امیر کبیر

چکیده فاز اول

اسفند ماه ۷۹

طرح پژوهشی

" جدا سازی املاح منیزیم از تلخابه دریاچه نمک"

چکیده گزارش فاز اول

فهرست مطالب

۱- مقدمه

۲- منابع مختلف شورابه و تلخابه

۳- روشهای جدا سازی مواد معدنی از شورابه و تلخابه

۴- املاح با ارزش موجود در آب دریا

۵- مروری کلی بر بازیافت برخی املاح موجود در شورابه و تلخابه

۵-۱ بازیافت کلر

۵-۲ بازیافت برم

۵-۳ بازیافت سدیم

۵-۴ بازیافت لیتیم

۵-۵ بازیافت بر

۵-۶ بازیافت ید

۵-۷ بازیافت کلسیم

۵-۸ بازیافت عناصر با مقدار بسیار کم

۵-۸-۱ بازیافت طلا

۵-۸-۲ بازیافت اورانیوم

۵-۹ بازیافت پتاسیم

۵-۱۰ بازیافت منیزیم

۶- نتیجه گیری

۷- منابع

ضمیمه – بخشی از جستجوهای (Search) انجام شده

مقدمه:

امروزه با توجه به روند رو به گسترش صنایع مختلف در کشور نیار به مواد شیمیایی در بخشهای مختلف صنعت در حال افزایش میباشد طی برآوردهای انجام شده اغلب منابع مواد معدنی در دنیا نتها برای ۱۵۰ – ۱۰۰ سال آینده کفایت خواهند نمود و در نتیجه نیاز به منابع کمکی و جایگزین ضروری می‌باشد شورابه های طبیعی و آب دریا مهمترین منبع تجاری مواد شیمیایی اولیه صنایع می‌باشند. بازایافت مواد معدنی از واحد های نمک زدایی آب دریا عمدتاً بخاطر کاهش دادن بهای آب تولید شده و نیز ایجاد یک منبع اضافی برای تولید این مواد معدنی صورت می گیرد واحدهای نمک زدایی، منبع عظیمی برای محصولات بازیافتی می‌باشند، بنابراین نیاز به بازاریابی های داخلی و خارجی دقیقی دارند. همچنین باید در انتخاب ماده معدنی روش مناسب جدا سازی آت دقت کافی مبذول داشت. همچنین فرآیندهای بازیافت مواد معدنی راه حلی جهت حل مشکلات آلودگی زیست محیطی مربوط به شورایه های خروجی از واحدهای شیرین سازی آب که دارای غلظت و دمای بالا هستند فراهم می‌آورد. فرآیندهای بازیابی مواد معدنی از هر دو نقطه نظر اقتصادی و تکنولوژی باید بررسی گردند.

منابع مختلف شورابه و تلخابه:

۱- دریاها و اقیانوسها که بزرگترین منبع شورابه می‌باشد.

۲- دریاچه‌ها که دومین منبع شورابه بوده و مهمترین آنها عبارتند از: بحرمیت دریاچه بزرگ نمک، دریاچه ارومیه، دریاچه آرال و دریای خزر.

۳- آبهای زیر زمینی که در نتیجه خشک شدن دریاچه‌های قدیمی و باقی ماندن شورابه دربستر نمکها ایجاد شده‌اند. این روسوبها ممکن است کاملاً در زیر زمین باشند یا در روی سطح زمین وجود داشته باشند.

۴- محلولهای حاصل از معادن

۵- محلولهای دور ریز حاصل از واحدهای مختلف صنعتی

روشهای جدا سازی مواد معدنی از شورابه و تلخابه:

۱- رسوب دهی: در این روش ماده معدنی مورد نظر را به صورت رسوب از شورابه جدا می‌کنند. برای تشکیل رسوب از یکی از روشهای زیر استفاده میشود:

الف- افزایش مواد شیمیایی ب- سرد کردن ج- گرم کردن یا تبخیر

۲- الکترولیز: در این روش با استفاده از جریان برق یک محلول الکترولیت و دو الکترود آند و کاتد ماده تجزیه شده و ماده مورد نظر بازیابی می‌شود.

۳- الکترودیالیز: اینر روش بر اساس استفاده از غشاء می‌باشد به این ترتیب که ابتدا ماده تبدیل به یونهای مثبت تراوا و نسبت به یونهای منفی نیمه تراوا بوده و غشاء دیگر دقیقاً عکس آن میباشد در نتیجه با عبور یونهای مثبت و منفی از این غشاء ها یونهای مثبت به سمت الکترود منفی و یونهای منفی به سمت الکترود مثبت رفته و به این ترتیب میتوان ماده مورد نظر را جدا کرد.

۴- جذب سطحی: در این حالت به کمک مواد جاذب از قبیل کربن فعال زئولیت سلولز و... ماده مورد نظر جذب شده و سپس با احیاء جاذب میتوان آن را بدست آورد.

۵- تعویض یونی: در این روش با استفاده از رزینهای تعویض یونی جدا سازی صورت می‌گیرد.

۶- کی لیت کردن: در این روش با اضافه کردن عاملی به سیستم که با یونهای موجود تشکیل کمپلکس میدهند ماده مورد نظر به راحتی جدا میشود.

۷- اکسیداسیون: در این روش با اضافه کردن عامل اکسید کننده از قبیل ازن، پرمنگنات پتاسیم و ... عامل اکسیداسیون صورت می‌گیرد.

۸- کلریناسیون: در این روش با اضافه کردن کلر به سیستمی که اکسید کننده ترازیونهای موجود در آن می‌باشد عمل اکسیداسیون انجام می‌شود.

۹- استخراج با حلال: در این حالت با افزایش حلال مناسب از قبیل الکها عمل استخراج صورت می‌گیرد.

۱۰-تبخیر خورشیدی: در این روش عمل تبخیر به کمک انرژی خورشیدی صورت گرفته و برای کشورهائی با آب و هوای گرم و خشک مثل ایران و عربستان مناسب و مقرون به صرفه است زیرا سرعت تبخیر بستگی به تابش خورشیدی، رطوبت موجود در هوا و... دارد.

۱۱- اسمز معکوس: این روش نیز بر اساس استفاده از غشاء می‌باشد که به دلیل وجود اختلاف غلظت در طرفین غشاء عمل جابجائی ه گونه‌ای صورت می گیرد که تعادل بر قرار شود. البته در فرآیند اسمز معکوس با وارد کردن فشار عکس این جهت جابجایی صورت می گیرد. در مجموع این روش از نظر مصرف انرژی با صرفه می‌باشد اما غشاء های به کار رفته(از جنس پلی آمید یا استات سلوز) بسیار گران می‌باشند.

املاح با ارزش موجود در آب دریا:

آب دریا متشکل از تقریبا ۹۶/۵۷٪ آب و ۳/۵٪ مواد محلول شامل عناصر مختلف است. عناصر تشکیل دهنده آب دریا را میتوان به سه دستهکلی طبقه بندی نمود:

۱- سازنده های اصلی که غلظتی بیش از ppm ۱۰۰ دارند و عبارتند از :K,Ca,s,Mg,Na,Cl

۲- سازنده‌های با مقدار کم که غلظتی بین ppm۱۰۰ -۱ دارند و عبارتند از: B.Sr.C.Br

۳- عناصر با مقدار ناچیز که غلظتی کمتر از ppm ۱ دارند و عبارتند از: Au.Ag.Cu.I.Li

۴- مروری کلی بر بازیافت برخی املاح موجود در شورابه و تلخابه:

۵- در این قسمت روشهای بازیافت برخی املاح موجود در شورابه و تلخابه به صورت خلاصه بیان میشود، لازم به ذکر است که توضیح کاملی از روشهای بازیابی این مواد در گزارش اول ارائه شده است.

جدول ۱- کلر

فرآیند	لکترولیز تعویض یونی یا تلفیق آنها به صورت فرآیند الکترولیتی	اکسیداسیون
مواد	آب دریا رزین یونی	آب نمک عوامل اکسید کننده
مقیاس تولید	دستگاه پایلوت	آزمایشگاهی
کاربرد	پلاستیک حلالها و کلریدهای فلزات مختلف (کلریدهای سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم)	

جدول ۲ – برم

فرآیند	الکترولیز	کلریناسیون(واکنش ۱)	اکسیداسیون	عاری سازی با بخار	عاری سازی با هوا
مواد	آب نمک	کلروآب دریا	اکسید منگنزوآب دریا	شورابه محتوی بیش از ۱۰۰۰ppm برم	شورابه محتوی کمتر از ۱۰۰۰ppm برم
مقیاس تولید	آزمایشگاهی	تجاری			
کاربردها	عنصر برم دی برمید اتیلن(برای کاهش سرب در بنزین) متیل برمید(برای مواد دفع آفات)عامل ضد عامل آتش برمید فلزات قلیایی اسید هیدروبرمید برمید آمونیوم دی رمیداتان(به عنوان عامل ضد ضربه) عکاسی و برمید سدیم(در محصولات دارویی و درمان بیماری صرع)				

(فرمول ص ۳)

(1)

* از جریان هوا به صورت نا همسو با جریان شورابه استفاده میشود. سپس با استفاده از قراضه آهن مرطوب آمونیاک کربنات سدیم یا دی اکسید سولفور برم از هوا جدا می گردد.

جدول شماره ۳

فرآیند	الکترولیز و الکترودیالیز	رسوب دهی	تبخیر خورشیدی	تعویض یونی
مواد	آب دریا	آب نمک یا تلخابه	آب دریا	آب دریا
مقیاس تولید	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی و دستگاه پایلوت	تجاری	آزمایشگاهی

جدول ۱-۳- ترکیبات مهم سدیم

نام ترکیب	منابع مهم	روش تولید	کاربرد
کربنات سدیم(سوداش)	شورابه حاصل از دریاچه Searles رسوبات زیر زمینی در ناحیه Sunpan و Botswana افریقا	روش Solvay (واکنش کربنات کلسیم با کلرید سدیم) واکنشهای ۲و۳ رزینهای تبادل یونی همراه آهک و گاز کربنیک	تهیه شیشه تهیه مواد شیمیایی تولید کاغذ و پاک کننده ها
کلرید سدیم	دریاچه نمک Uyuni در بولیوی و بسیاری از دریاها و دریاچه‌ها در رسوبات زیر زمینی به صورت هالیت معدنی	تبخیر مصنوعی شورابه حاصل از معدنکاری محلول در کریستالیزور تبخیری، تبخیر خورشیدی آب دریا و شورابه طبیعی	نمک صنعتی نمک خوراکی ساختن سود سوزآور و کلر ضد یخ سختی گیری از آب غذای احشام نگهدارنده گوشت و مواد غذای
سولفات سدیم	دریاچه Searles دریاچه بزرگ نمک خلیج کارا – بوگار بستر دریاچه خشک در جنوب غربی Saskatchwan کانادا Lagunadel Ral کوهو پلای مکزیک	سود کردن شورابه تا F برای تشکیل نمک گلوبر تجاری فرآیند مانهایم(واکنش NaClبا HSO واکنش شماره ۵) فرآیند ها رگریوز که (فرمول) NaCl واکنش می دهند(واکنش شماره ۴) استخراج ازکانی تبخیری تناردیت و میرابیلیت.	کاغذ کرافیت، شیشه، صنعت شوینده ها، اسیدها، صنایع نساجی، نمک گلوبر، خوراک دامها تنظیم و رقیقی کردن مواد رنگرزا سخت کننده سیمان و پلاستر

فرمول صفحه (۵)

جدول ۴- لیتیم

منابع متداول	دشـتهای مرتفع بولیوی، آرژانتین بسترهای نمک شیلی و بسترهای نمک در مرکز و غرب چین دریاچه بزرگ نمک و سنگ معدن اسپودومن و پتالیت
روش بازیافت	تغلـیظ لیتـیم در حوضـچه هـای خورشیدی و سپس ترتیب آن توسط سوداش برای حصول کربنات لیتیم(فرآیند سیلورپیک) استحصال توسط رسوب دهی با آهک در مواقعـی کـه مقـدار منیـزیم کـم اسـت اسـتفاده از تکـنولوژی تعـویض یونـی احـیاء کلـریدلیتیم ه کمـک فلزاتـی مانـند آلومینـیوم یـا سـیلیکون الکترولیز مخلوط مذاب نمکهای کلریدلیتیم و کلریدپتاسیم با استفاده از آند میله کربن گرافیتی شده و کاتد فولادی
کاربرد	باتـری هـای لیتیمـی جایگـزین شـده بجای باتری های سربی، کاربرد در روانسازها، لاستیکهای مصنوعی کاربرد در تکنولوژی فضایی کاربردهای پزشکی(در باتریهای قلـب مـصنوعی) تأمین انرژی برای دستگاههای کنترل از راه دور (مانند وسایل حفر چاههای نفت)

جدول ۵- بر

فرآیند	استخراج با حلال	تعویض یونی	جذب سطحی	ترسـیب بـا اسـتفاده از سردسـازی بـرای تولـید براکس
محلول بررسی شده	آب نمک اسیدی شده	محلول مصنوعی	آب نمک	شورابه کربناتی شده
مواد	الکل ها	رزینها	ژل های اکسیدی	
منابع مهم	سنگ معدنهای اولکیست و کلمانیت دریاچه Searles کالیفرنیا و دریاچه بزرگ نمک			
کاربرد	عایـق های فایبر گلاس شیشه‌های برو سیلیکات صابون پاک کننده مواد ضد آتش کشاورزی سرامیک ذوب کننده ها و خمیر لعاب			

جدول ۶ –ید

فرآیند	لیچینگ	اکسیداسیون	کلریناسیون (واکنش ۶)	برمیناسیون (واکنش ۷)	رسوب دهی (فرآیند نقره)*
مواد	کالیش و آب دریا	فرمول ص ۶	کلر، کربن فعال شده آب و نمک	برم	فرمول ص ۶
مقیاس تولید	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی
کاربرد	به عنوان کاتالیست در تولید اسید استیک، لاستیک مصنوعی پایدار کننده ها رنگسازی مکمل‌های غذایی حیوانات مواد دارویی و بهداشتی عکاسی ضد تشنج کننده ها مواد شیمیایی کشاورزی و حشره کشها				

(فرمول ص ۶)

- در این فرآیند ابتدا نیترات نقره با یدید سدیم واکنش می‌دهد و در نتیجه رسوب یدید نقـره حاصل می‌شود سپس با اضافه کردن آهن یدید آهن II تشکیل شده و نقره آزاد میگردد در ادامه یدید آزاد شده با گاز کلر واکنش داده و ید آزاد بدست می‌آید.

جدول ۷- کلسیم

فرآیند	رسوب دهی	رسوب دهی	رسوب دهی
مواد	آب دریا یا آب نمک پوسته ها	تلخابه (فرمول ص۶)	آب دریا(فرمول ص۶)
محصول	ژیپسم	ژیپسیم	ژیپسیم
مقیاس تولید	تجاری	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی
ترکیب مهم کلسیم = کلرید کلسیم			
منابع مهم	شورابه های میشیگان اوهایو Utah و کالیفرنیا		
روش تولید	فرآیند Solvay به دلیل حلالیت بالای کلریدهای کلسیم و منیزیم آنها آخرین اجزاء موجود در محلول در عملیات بازیابی هستند نهایتاً با رسوب گذاری و یا کلریستالیزاسیون تاچی هیدریت(فرمول ص۶) می‌توان کلرید کلسیم را بدست آورد.		
کاربرد	ذوب برف و یخ جاده‌ها، کنترل گرد و غبار کنترل بتن و کاربردهای مختلف صنعتی به دلیل وجود منابع طبیعی بسیار همانند معادن ژیپسیم به عنوان منبع اصلی تأمین کلسیم بازیافت آن از آب دریا توصیه نمیگردد.		

به دلیل وجود منابع طبیعی بسیار زیاد همانند معادن ژیپسیم به عنوان منبع اصلی تأمین کلسیم بازیافت آن از آب دریا توصیه نمیگردد.

جدول ۸ –طلا و اورانیوم

فرآیند	تعویض یونی	رسوب دهی	جذب سطحی	جذب سطحی	جذب سطحی	رسوب دهی
مواد	هیدروکسید تیتانیوم زغال فعال زئولیت	سولفیدها	زئولیت ها	کربن فعال شده زئولیت سلولز گوگرد شیشه کلرید کلسیم	تانین اضافی، پیریت ها	سولفد سدیم
محلول بررسی شده	تلخابه	تلخابه	محلولهای نمکی	تلخابه	آب دریا	تلخابه
فلز کشف شده	اورانیوم	اورانیوم	نقره	طلا	طلا	اورانیوم

جدول ۹ – پتاسیم

فرآیند	رسوب دهی به وسیله غلیظ کردن	رسوب دهی به وسیله افزاینده	رسوب دهی به وسیله لیت کردن	تعویض یونی
مواد		تیوسولفات یا کلرات	آمینهای کی لیت کننده (دی پیکریل آمین یاهگزا نیترودی فنیل آمین)	آمین و زغال چوب فعال شده
آب بررسی شده	تلخابه	آب دریا تلخابه	شورابه‌های رقیق	آب دریا
مقیاس تولید	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی	دستگاه پایلوت	آزمایشگاهی
تولید در مقیاس آزمایشگاهی (گرما) (گرما) فرمول ص ۸ (گرما)				
در مقیاس صنعتی: احیاء کنندگی شیمیایی ترجیح داده می‌شود				
کاربرد	به صورت (فرمول) (پراکسیدپتاسیم) به عنوان منبع اکسیژن در دستگاه تهویه، آلیاژ سدیم – پتاسیم تولید کودها یا باروت تفنگ تجزیه قند و چربی حیوانات بهبود ساخت پروتئین ها و استیل کلین و تنفس نسوج در حیوانات و تهیه بنیانهای پتاسیم از واکنش های فلز با الکها و آمینها			
منابع معدنی اصلی پتاس	سیلویت(فرمول)کارنالیت(فرمول)کاینیت(فرمول) لانگ بانیت(فرمول)			

جدول ۱۱ – منیزیم

فرآیند	احیاء متالوترمیک	فرآیند Murex	تبلور جزء به جز	الکترولیز	تع.یض یونی	تبخیر خورشیدی	رسوب دهی	احیاء یا روش کربوترمیک
مواد	فروسیلیکون واکسید منیزیم	MgO فرمول	آب دریا	تلخابه ها و (فرمول) آبدار	(فرمول) یا آهک		دولومیت	کربن و اکسید منیزیم
محصول	Mg	Mg	Mg	Mg(OH) کلر	فرمول	فرمول	نمکها، فلز	Mg
مقیاس تولید			آزمایشگاهی	آزمایشگاهی	آزمایشگاهی		تجاری	
منابع مهم	کارنالیت، کیزریت، بیشوفیت،کاینیت، لانگ بااینیت، اپسومیت، شوئنیت، دولومیت، منیزیت، وبروسیت							

ترکیبات مهم منیزیم

۱- کلرید منیزیم

الف: کنابع: کارنالیت، بیشوفیت نمک دوتایی تا چی هیدریت، دریاچه های نمک آب دریا خلیج کارا بوگاز، بحرمیت، دریاچه بزرگ نمک و محلول حاصل از صنایع پتاس

ب- روشهای تولید: ترسیب آب دریا با آهک به صورت هیدروکسید منیزیم و واکنش با کلرید HCI و واکنش بین اکسید منیزیم و کلر، ترکیب دولومیت با سود به وسیله روش Solvay کلسینه کردن هیدروکسید منیزیم در مجاورت (فرمول ص ۱۱) افزایش ۲۵-۱۰٪ ۴-۱ دی اکسان دردمای اتاق به تلخابه بی آب کردن کارنالیت در C ۲۰۰-۱۸۰ و سپس سرد کردن و در ادامه تصفیه با استن افزایش اتیلن گلیکون به محلول ۳۵-۳۰٪ وزنی (فرمول ص ۱۱) و سپس کریستالیزاسیون به وسیله تقطیر خلأ برای تولید کلرید منیزیم بدون آب.

ج- کاربرد: به صورت اکسی کلریدها در سیمان Sorel تجاری معرفهای گرینیارد برای تولید ترامتیل و تتراتیل سرب تولید الکترولیتیکی منیزیم، در کارخانه مواد ساینده و سنگ چاقوتیز کنی، ساخت تخته سنگهای ساختمانی کم وزن، مواد ساختمانی مقاوم در برابر آب آتش نمکهای خوراکی برای رفع بیماریهای گله‌های گاو به علت کمبود منیزیم در فرآیند Quentin در صنایع شکر، ضدیخ، آب نمک

در یخچال و خنک کننده‌ها، منبع ذخیره متوسط حرارت خورشیدی، در صنایع پلاستیک برای تولید کاتالیستهای پلیمریزاسیون در صنایع تصفیه آب به عنوان یک منعقد کننده

۲- سولفات منیزیم

الف- منابع: رسوبات نمک و پتاس، سنگ معدنهای کاینیت، لئونت، پلی هالیت، لانگ باینیت، شوئنیت، کیزریت، دلومیت .

ب-روشهای تولید: شناور سازی سنگ معدن کیزریت (عوامل شناور ساز از قبیل الکلهای چرب، اسیداولئیک و...) جدا سازی الکترواستاتیک کیزریت واکنش MgO حاصل از آب دریا یا منیزیت با اسید سولفوریک افزایش MgO به پیریت در فرآیند برشته کردن و سپس استخراج رقیق سازی تلخابه های آب دریا بوسیله آب و سرمایش تا C ۱۰- تماس لانگ باینیت با آب به مدت ۶ ساعت در C ۶۰- ۵۰ و تجزیه آن و سپس سرمایش تا C ۳۵-۲۵ تماس دولومیت و سنگ گچ خرد شده با بخار MPa ۳- ۵ ، ۱ و در ادامه فیلتراسیون برای جدا سازی(فرمول ص ۱۲) از محلول (فرمول)

ج-کاربرد: تولید سولفات پتاسیم، کود، عامل چسبنده برای تولید آجرهای اکسید منیزیم محصولات نسوز، سیمان پورتلند، در صنایع شکر برای تصفیه محلول شکر تولید آمینواسیدها، آنتی بیوتیک ها، مایه خمیر نانوایی‌ها افزایش فعالیت ایزومر گلوکز در حمامهای الکترولیتیک برای آبکاری کروم، روی نکل، مس، تنگستن، منگز، وانادیم، کبالت و... صنایع شیشه بعنوان افزاینده در لعاب کاری، در صنعت شوینده‌ها، صنایع کاغذ، تصفیه ضایعات فاضلاب، پایداری خاک باتری ها اسیدی و سربی سوختهای زغال سنگ و نفت، رسوب آلاینده‌ها در صنعت آلومینیوم لوازم آرایشی بهبود کننده عکاسی خوراک حیوانات به عنوان منعقد کننده در صنعت پلاستیک بازدارنده آتش در عمل کراکینگ، صنایع چرم، منبع ذخیره حرارتی، میلن.

۳- اکسید منیزیم

الف- منابع: سنگ معدن های منزیت، آب دریا، محلولهای بدست آمده از تولید نمک از شورابه‌های طبیعی و مصنوعی، دولومیت و کلسیت

ب- روشهای تولید: تجزیه کلرید منیزیم بوسیله اکسیژن، فرآیند Sulmagll (تولید منیزی سوخته و سبک در یک کوره سوسپانسیون گازی از سنگ معدن کربنات منیزیم با خلوص کم و سپس (فرمول ص ۱۲) حل شده به کمک استخراج انتخابی با محلول بازگشتی (فرمول ص ۱۲) بدست آید) کربنات زدایی دولومیت و تشکیل مخلوط CaO و MgO، خاکستر کردن دولومیت، پیروهیدرولیز کلرید منیزیم(حرارت- دادن و تجزیه هالیدها فلزی بویژه در حضور بخار فوق گرم در C ۱۰۰۰-۳۰۰ برای تجزیه آن تا رسوب اکسید فلزی خوب خالصی تولید شود)

ج- کاربرد: ماده آستری دیر گداز در صنایع فولاد، فلز منیزیم آجرهای نسوز یک منبع ذخیره حرارتی، رفع بیماری سرگیجه علفی(در بهار در اثر کمبود منیزیم در گله‌های گاو دیده می‌شود) سیمان Sorel روکش‌های محافظ یا چسبنده، الوار ساختمانی سبک وزن برا عایق بندی صوتی و حرارتی، اکسید منیزیم سوزآور در تصفیه فاضلاب، جلوگیری از خوردگی، صنایع دارویی، حذف فلزات سنگین و سیلیکات از فاضلاب ها، همراه با میزان کم آهن به عنوان پر کن در صنایع لاستیک و پلاستیک در صنایع کاغذ و سلولزی تهیه مواد آرایشی و دارویی صد اسید، اکسید منیزیم مذاب به عنوان عایق الکتریکی برای کاربردهای حرارتی قالبهای دقیق ریخته‌گری، ماده اولیه سرامیک های اکسید منیزیم کریستال ها تنها برای پنجره‌های نوری و عدسیها، روان کننده افزودنی به سوخت موتور برای خنثی کردن باقیمانده های احتراق

۴- کربنات منیزیم

الف- منابع: سنگ معدن های منیزیت، هانتیت و دولومیت

ب- روشهای تولید: واکنش هیدروکسید منیزیم و (فرمول ص ۱۳) در فشار بالا

ج- کاربرد: تولید MgO تولید فلز منیزیم بعنوان پر کردن برای کاغذ، پلاستیک ها و لاستیک ها، ماده غلیظ کننده جوهر های چاپ، مواد دارویی برای تهیه خمیر دندان، مواد آرایشی، خنثی کننده اسید معده

۵- هیدروکسید منیزیم (بروسیت)

الف- منابع: منیزیت طبیعی، آب دریا، شورابه‌های مصنوعی و طبیعی

ب- روشهای تولید: رسوب دادن منیزیم محلو موجود در آب دریا شورابه‌ها با هیدروکسید کلسیم یا دولومیت کلسینه شده و در صورت نیاز به محصول با غلظت کم کلسیم از سود استفاده میشود و رسوب دادن سایر نمک های منیزیم

ج- کاربرد: فلز منیزیم، تولید اکسید منیزیم، بازدارنده آتش در فرآیند ترموپلاستها

جـدول ۱۲- آمـار بازرگانـی مـربوط به واردات ترکیبات منیزیم تاسیم ایران در سال ۱۳۷۷

کشور	وزن(kg)	ارزش (ریال)	ارزش(دلار)
هیدروکسید منیزیم			
آلمان	۴۰۱۵۱۰	۱۳۳۵۰۱۲۸۵۰	۷۶۰۶۹۱
کره جنوبی	۱۰۰۰۰	۴۴۶۷۳۵۱۹	۲۵۴۵۵
کلرور منیزیم			
آلمان	۳۰۰	۱۹۰۸۱۰۶	۱۰۸۷
هند	۲۳۶۰۰۰	۱۶۰۲۵۲۵۷۰	۹۱۳۱۲
سولفات منیزیم			
آلمان	۳۴۲	۱۰۳۰۳۹۶۰	۵۸۷۱
منیزیم با خلوص ۹۹/۸٪			
آلمان	۵۹۱	۴۵۰۰۳۷۲	۲۵۶۴
چین	۳۸۰۰۰	۱۹۹۶۲۶۱۷۶	۱۱۳۷۴۷
سوئیس	۱۱۷۱	۲۱۴۶۶۸۹۱	۱۲۲۳۲
پتاس سوز آور			
آلمان	۹۶۹	۱۸۶۶۸۹۷۰	۱۰۶۳۸
امارات متحده عربی	۸۰۰۰۰	۹۱۸۶۰۰۲۷	۵۲۳۴۲
انگلستان	۶۸۴۳۰	۱۶۲۸۲۴۹۴۱	۹۲۷۷۸
ایتالیا	۴۸۰۰۴۰	۶۵۵۴۲۰۵۸۲	۳۷۳۴۵۹
بلژیک	۲۱۹۰۰۰	۲۹۳۰۱۹۵۲۰	۱۶۶۹۶۳
تایوان	۱۸۷۵۰	۳۳۲۰۴۹۷۳	۱۸۹۲۰
فرانسه	۶۰۰۰۰	۸۰۱۹۷۷۴۷	۴۵۶۹۷
پراکسید سدیم یا پراکسید پتاسیم			
آلمان	۱۰۰۰۰	۲۳۳۸۴۵۳۹	۱۳۳۲۵
امارات متحده عربی	۲۰۰۰۰	۲۴۱۹۲۳۴۵	۱۳۷۸۵
نیترات پتاسیم			
انگلستان	۱۴۱۱	۵۸۲۶۰۸۲۳	۳۳۱۹۷
ایتالیا	۱۰۰۰	۴۰۹۰۶۲۲۴	۲۳۳۰۸
فسفات پتاسیم			
آلمان	۳۰۰	۳۵۸۸۱۶۴	۲۰۴۵
بلژیک	۱۰۰۰۰	۲۶۲۴۴۶۵۰	۱۴۹۵۴

نتیجه گیری:

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و روند کاهش منابع معدنی در دسترس، اهمیت بازیابی املاح با ارزش از شورابه‌ها و تلخابه ها مشخص می‌گردد از آمار بازرگانی مربوط به واردات مواد معدنی و ترکیبات منیزیم و پتاسیم که توسط اداره بازرگانی ایران ارئه شده و مقایسه آمار وارداتی سالهای اخیر مشخص می‌شود که ایران هر ساله مواد معدنی مختلفی را از کشورهای دیگر خریداری می‌کند. در حالیکه در ایران شورابه‌های طبیعی و تلخابه‌های مختلفی وجود دارند که حاوی مواد معدنی غنی و مختلفی می‌باشد که اگر دانش فنی جهت استخراج آنها از شورابه ها و تلخابه ها ا توجه به شرایط و امکانات کشور، کسب گردد و سپس این دانش در واحدهای صنعتی بکار گرفته شود. واردات این مواد کاهش یافته و چه بسا قطع گردد از جمله این شورابه ها می‌توان به دریاچه ارومیه دریای خزر و مرداب گاو خونی اشاره نمود و همچنین تلخابه‌های مختلفی در واحدهای مختلف صنعتی کشور از جمله واحدهای پتروشیمی جنوب کشور نظیر بندر امام و ماهشهر وجود دارند که حاوی ترکیبات با ارزش مختلفی بوده و به صورت دورریز وارد آبو زمن ئهای اطراف شده و مشکلات زیست محیطی فراهم می‌کند البته در سالهای اخیر طرح های مختلفی جهت استحصال نمک طعام نمک های منیزیم و پتاسیم و سایر نمکها از درایچه ارومیه و مراب گاو خونی با روشهای الکترولیتی تبلور جزء به جزء رسوب دهی استخراج با حلال آلی انجام شده است در اجرای این طرح با توجه به روشهای جدا سازی ارایه شده به نظر می‌رسد که روش ترسیب در ایران از سایر روشهای مقرون به صرفه تر می‌باشد.