

سلام الله عليكم



دانشگاه تربیت معلم

دانشکده شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد شیمی کاربردی

عنوان:

مطالعه سینتیک انتقال یون های جیوه (II) و نقره (I) با استفاده از برخی تیاکراون اثرگذار غشاء مایع توده ای

استاد راهنما:

دکتر محمد حسین مشهدی زاده

نگارش:

فاطمه خرم جاه

بهمن ماه ۱۳۸۷

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم؛

بزرگترین پشتیبان و مشوقم

تقدیر و تشکر:

این پایان نامه حاصل تلاشی است که در طی آن از عنایت و راهنمایی های بی دریغ استاد بزرگوارم جناب آقای

دکتر محمد حسین مشهدی زاده استفاده کردم. که چه زبان قاصر است از سپاسی که در خور زحمات استاد عزیزم باشد

لیکن امید است که این تشکر ناقابل را پذیرا باشند.

از آقای دکتر رفیعی و آقای دکتر بهمنی که داور این پایان نامه را به عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

از تمام اساتید دانشکده شیمی که افتخار دانشجویی آن ها را در این مقطع از تحصیل داشته ام تشکر می کنم.

از کارکنان دانشکده شیمی سپاسگزارم.

از خانواده عزیزم به خاطر تمامی کمک ها و محبت هایشان سپاسگزارم.

از کمک های بی شائبه تمام دوستان عزیزم تشکر می کنم.

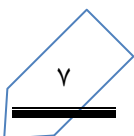
چکیده

سینیتیک انتقال یون‌های جیوه (II) و نقره (I) از یک فاز آبی دهنده به یک فاز آبی گیرنده از غشاء مایع توده‌ای با استفاده از پنتاتیا-۱۵-کراون-۵ (PT15C5) و هگزاتیا-۱۸-کراون-۶ (HT18C6) به عنوان حامل مطالعه شد. اثر pH فاز منبع و گیرنده، اثر غلظت EDTA به عنوان گیرنده در فاز دریافت کننده، غلظت حامل، سرعت هم زدن و زمان انتقال بررسی شد. پارامترهای سینیتیکی ($k_1, k_2, t_{max}, R_m^{max}, J_s^{max}$ و J_r^{max}) برای دو واکنش برگشت ناپذیر متوالی محاسبه شدند. آزمایش‌ها نشان داد که پنتاتیا-۱۵-کراون-۵ حامل خوبی برای جیوه است و هگزاتیا-۱۸-کراون-۶ حامل خوبی برای انتقال یون نقره از غشاء مایع است.

مقدمه‌ای بر جداسازی و روش‌های جداسازی

۲	اهمیت جداسازی
۲	روش‌های جداسازی
۳	فیلتراسیون
فصل اول: انواع غشاء و کاربردهای آن	
۶	۱-۱- تاریخچه
۷	۲-۱- تعریف غشاء
۷	۳-۱- فرآیندهای غشائی
۸	۴-۱- نیروی محرکه فرآیندهای غشائی
۱۰	۵-۱- مزایای فرآیندهای غشائی
۱۲	۶-۱- محصولات و فرآیندها
۱۴	۷-۱- جنس غشاء
۱۴	۱-۷-۱- غشاءهای مایع
۱۶	۲-۷-۱- مکانیسم انتقال یون‌ها از غشاء مایع با استفاده از حامل
۱۷	۳-۷-۱- انواع غشاءهای مایع
۱۷	۱-۳-۷-۱- غشاء مایع توده‌ای (BLM)
۱۸	۲-۳-۷-۱- غشاء مایع حمایت شده (SLM)
۱۹	۳-۳-۷-۱- غشاء مایع امولسیون‌ی (ELM)
۲۲	۴-۷-۱- مکانیسم‌های انتقال جرم در غشاءهای مایع
۲۳	۱-۴-۷-۱- انتقال غیر فعال
۲۳	۲-۴-۷-۱- انتقال تسهیل یافته ساده
۲۴	۳-۴-۷-۱- انتقال ساده تسهیل یافته با استفاده از حامل
۲۵	۴-۴-۷-۱- انتقال جفت شده هم جهت
۲۶	۵-۴-۷-۱- انتقال جفت شده متقابل
۲۷	۵-۷-۱- مدل سینتیکی فرآیند انتقال از غشاء مایع توده‌ای

	۱-۵-۷-۱- مروری بر مطالعات انجام شده در زمینه سینیتیک انتقال یون‌های فلزی از
۳۰	غشاء مایع توده‌ای
۳۵	۱-۶-۷-۱- کاربردهای غشاء مایع توده‌ای (BLM)
	فصل دوم: کراون اترها و معرفی جیوه و نقره
۳۸	۱-۲-۱- کراون اترها
۳۸	۲-۱-۱-۱- تاریخچه
۴۰	۲-۱-۲- دسته بندی و نامگذاری ترکیبات کراون
۴۱	۲-۱-۳- سنتز تیا کراون اترها
۴۲	۲-۱-۳-۱- سنتز سیستم‌های گوگرددار
۴۳	۲-۱-۴- ویژگی‌های کراون اترها
۴۴	۲-۱-۵- برخی از کاربردهای کراون اترها در شیمی تجزیه
۴۵	۲-۲- معرفی جیوه و نقره
۴۵	۲-۲-۱- خواص فیزیکی
۴۶	۲-۲-۲- خواص شیمیایی
۴۷	۲-۲-۳- سمیت
۴۸	۲-۲-۴- موارد کاربرد
	فصل سوم: بخش تجربی
۵۱	۳-۱- مقدمه
۵۲	۳-۲- بخش تجربی
۵۲	۳-۲-۱- مواد مصرفی
۵۳	۳-۲-۲- دستگاه‌های مورد نیاز
۵۴	۳-۳- مطالعه سینیتیک انتقال یون‌های جیوه (II) و نقره (I) از طریق غشاء مایع توده‌ای



۵۴	به عنوان حامل از طریق غشاء مایع
۵۴	۱-۱-۳-۳- تهیه محلول ها
۵۵	۲-۱-۳-۳- طرز تهیه بافر ۶
۵۵	۳-۱-۳-۳- شرح آزمایش
۵۸	۴-۱-۳-۳- بهینه سازی پارامترهای انتقال
۵۸	۱-۴-۱-۳-۳- اثر pH فاز منبع بر پارامترهای سینتیکی
۵۹	۲-۴-۱-۳-۳- اثر pH فاز گیرنده بر پارامترهای سینتیکی انتقال یون جیوه (II)
۶۱	۳-۴-۱-۳-۳- اثر غلظت پنتاتیا-۱۵-کراون-۵ (PT15C5) بر پارامترهای سینتیکی
۶۳	۴-۴-۱-۳-۳- اثر غلظت EDTA بر پارامترهای سینتیکی
۶۴	۵-۴-۱-۳-۳- اثر نوع حلال بر پارامترهای سینتیکی
۶۶	۶-۴-۱-۳-۳- اثر سرعت هم زدن بر پارامترهای سینتیکی
۶۸	۷-۴-۱-۳-۳- بررسی اثر زمان انتقال یون جیوه (II) بر پارامترهای سینتیکی
	۸-۴-۱-۳-۳- بررسی پارامترهای سینتیکی انتقال یون نقره (I) از غشاء مایع حاوی PT15C5 به
۷۰	عنوان حامل
	۲-۳-۳- مطالعه سینتیک انتقال یون های جیوه (II) و نقره (I) از غشاء مایع با استفاده از هگزاتیا-۱۸-کراون-۶
۷۳	(HT18C6) به عنوان حامل
۷۳	۱-۲-۳-۳- تهیه محلول ها
۷۳	۲-۲-۳-۳- شرح آزمایش
۷۵	۳-۲-۳-۳- بهینه سازی پارامترهای انتقال
۷۵	۱-۳-۲-۳-۳- اثر pH فاز منبع بر پارامترهای سینتیکی
۷۷	۲-۳-۲-۳-۳- اثر pH فاز گیرنده بر پارامترهای سینتیکی انتقال یون جیوه (II)
۷۹	۳-۳-۲-۳-۳- اثر غلظت هگزاتیا-۱۸-کراون-۶ (HT18C6)
	بر پارامترهای سینتیکی
۸۰	۴-۳-۲-۳-۳- اثر غلظت EDTA بر پارامترهای سینتیکی

- ۸۲ اثر نوع حلال بر پارامترهای سینتیکی ۵-۳-۲-۳-۳
- ۸۳ اثر سرعت هم زدن بر پارامترهای سینتیکی ۶-۳-۲-۳-۳
- ۸۵ بررسی اثر زمان انتقال یون جیوه (II) بر پارامترهای سینتیکی ۷-۳-۲-۳-۳
- بررسی پارامترهای سینتیکی انتقال یون نقره (I) ۸-۳-۲-۳-۳
- ۸۷ از غشاء مایع حاوی HT18C6
- ۸۹ منحنی کالیبراسیون ۳-۳-۳
- ۹۰ مکانیسم انتقال پیشنهاد شده ۴-۳-۳
- ۹۱ نتیجه گیری ۵-۳-۳
- ۹۴ منابع

مقدمه‌ای بر جداسازی و روش‌های

جداسازی

اهمیت جداسازی

در بسیاری از علوم و صنایع، فرآیندهای جداسازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. مواد اولیه طبیعی معمولاً مجموعه‌ای از اجزاء مختلف می‌باشند. برای انجام فرآیندهای صنعتی، اغلب می‌بایست اجزای ماده‌ی خام اولیه را از یکدیگر جدا نموده و از هر یک به نحو مطلوب استفاده نمود. به عنوان مثال؛ نفت خام حاوی هیدروکربن‌های گوناگون می‌باشد. هر چند که این ماده حیاتی به این صورت قابل استفاده نیست، ولی در صورت تفکیک، محصول‌های قابل استفاده مهمی چون نفت سفید و بنزین بدست می‌آیند.

محصول حاصل از فرآیندهای مختلف نیز غالباً نیازمند تفکیک و تخلیص است. در صورت عدم جداسازی مواد اضافی از محصول، کیفیت محصول کاهش خواهد یافت. به عنوان مثال؛ در بسیاری از صنایع، آب و هوای مصرف شده در تولید آلوده می‌شوند که در صورت بازگرداندن آن‌ها به محیط زیست، ممکن است به تدریج مشکلات غیرقابل حلی بوجود آید [۱].

روش‌های جداسازی

روش‌های گوناگون جداسازی هر روز بهبود می‌یابند و در این راستا انتخاب و یافتن روش‌های مناسب جداسازی برای نیازهای گوناگون صنایع و بویژه در جهت جلوگیری از آلودگی محیط زیست اهمیت زیادی دارد. در اغلب موارد، ماده جداشونده به همراه سیالی بوده و با آن تشکیل یک فاز می‌دهد.

اصولاً روش‌های جداسازی را می‌توان در سه گروه تقسیم بندی نمود:

۱. جداسازی توسط انتقال جرم بین فازها

۲. جداسازی توسط واکنش شیمیایی

۳. جداسازی توسط انتقال جرم در درون یک فاز

در حالت اول علاوه بر فاز اصلی فاز دیگری نیز بوجود می‌آید. در بسیاری از روش‌های این دسته با صرف انرژی بصورت حرارت و یا علاوه بر صرف انرژی با مصرف جرم بصورت حلال یا جاذب، فاز دوم ایجاد می‌شود. به این ترتیب در بسیاری از فرآیندهای جداسازی که با تشکیل فاز دوم همراه است، انرژی قابل توجهی صرف می‌شود که این امر با توجه به توسعه بحران انرژی در سال‌های اخیر و نیز آلودگی‌های ناشی از مصرف انرژی مطلوب بنظر نمی‌رسد و تأکید بر آن شده که عملیات جداسازی بدون تشکیل فاز دوم صورت گیرد.

در حالت دوم که شاخص آن‌ها مصرف زیاد مواد شیمیایی است از انرژی، کمتر استفاده می‌شود اما به جای آن بیشتر از مواد شیمیایی استفاده می‌شود و طبیعتاً استفاده از این گونه مواد باعث ورود آن‌ها در چرخه‌های زیستی دنیا شده و اثرات نامطلوب و مشکلات زیادی را برای انسان‌ها و گیاهان و جانوران به وجود می‌آورند. بنابراین این گونه فرآیندها چندان قابل قبول نمی‌باشند.

با توجه به معایب روش‌های جداسازی دسته‌های اول و دوم، در سال‌های اخیر عملیات جداسازی توسط انتقال جرم در درون یک فاز مورد نظر قرار گرفته است که در این روش‌ها عملیات انتقال جرم در داخل فاز اولیه و با استفاده از یک مانع صورت می‌گیرد. اساس این روش‌ها اختلاف در شدت انتقال است چون انتقال اجزاء، در طول مانع با شدت‌های مختلفی صورت می‌گیرد.

فیلتراسیون^۱

یکی از مهم‌ترین روش‌های جداسازی بدون تغییر فاز، فیلتراسیون است که عبارتست از:

¹ Filtration

جداسازی مواد از یک سیال بوسیله عبور دادن آن از یک جسم متخلخل، دارای الیاف یا دانه ای که جامد را روی سطح خود نگه می‌دارد و سیال را از خود عبور می‌دهد.

در این روش، فرآیند جداسازی بوسیله‌ی فیلتر یا صافی و بر اساس اندازه‌ی مواد صورت می‌گیرد. به عنوان مثال: صافی‌های شنی طی سال‌های طولانی در تصفیه آب مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این روش که از طبیعت الهام گرفته است، لایه‌های متفاوت شن با اندازه‌های گوناگون در مسیر عبور آب ناخالص قرار گرفته و ناخالصی‌ها در لابه‌لای لایه‌ها باقی می‌مانند. صافی‌های متفاوت صنعتی و خانگی ساخته شده از مواد گوناگون همچون فلز، پارچه و ... نشان دهنده به ثمر رسیدن این فکر در ادوار گوناگون می‌باشد.

برای جداسازی موادی با اندازه‌های بالاتر از یک میکرون، از فیلترهای معمولی (مثل فیلترهای شنی، پارچه‌ای و...) استفاده می‌شود اما برای جداسازی مواد ریزی مثل کلویدها، میکروارگانیسم‌ها، ماکرومولکول‌ها و یون‌ها (کلاً ذرات زیر یک میکرون) از صافی‌های مولکولی با حفره‌های بسیار ریز استفاده می‌شود که غشا^۱ نام دارند [۱].

¹Membrane

فصل اول:

انواع غشاء و کاربردهای آن

۱-۱- تاریخچه

بیش از صد سال است که از غشاءها به عنوان یک عامل جداسازی استفاده می‌شود [۲]. اما در حدود ۵۰ سال است که از غشاءها در مقیاس صنعتی استفاده می‌شود. استفاده از غشاءها به سال ۱۹۲۰ برمی‌گردد که از غشاءهای میکروفیلتراسیون^۱ در کارهای آزمایشگاهی باکتری-شناسی استفاده می‌گردید. در طول جنگ جهانی دوم منابع آب آلمانها به علت بمباران هوایی ویران می‌گردید. نیاز مبرم به بررسی مداوم قابلیت شرب آبها و طولانی بودن روشهای باکتری شناسی که گاه تا ۹۶ ساعت به طول می‌انجامید باعث شد تا مولر^۲ و همکارانش به ابداع روش جدیدی برای شناسایی باکتریها بپردازند. در این روش نمونه آب از غشاء عبور داده می‌شد و باکتریها در سطح غشاء باقی می‌مانند و با اضافه نمودن مواد غذایی در سطح غشاء بعد از ۱۲ تا ۲۴ ساعت تشخیص داده می‌شدند [۳]. در دهه ۱۹۴۰ از فلئوئورکربن های خلل و فرج-دار برای جداسازی UF_6^{235} از UF_6^{238} استفاده شد [۴]. در سال ۱۹۶۲، اولین غشاءهای نامتقارن اسمز معکوس^۳ از جنس سلولز استات برای نمک زدایی از آب دریا و قابل آشامیدن کردن آن ساخته شد [۵]. در دهه ۱۹۷۰ با به کارگیری غشاءهای ترافیلتراسیون^۴ در صنایع لبنی به منظور تغلیظ پروتئین موجود در آب پنیر، این فرآیند توسعه سریعی پیدا نمود. در سال ۱۹۷۹ شرکت مونسانتو^۵ فیبرهای پلی‌سولفون را برای جداسازی گاز هیدروژن از گازهای زوده شده از واحد آمونیاک تهیه کرد و به بازار عرضه نمود [۶]. در دهه ۱۹۸۰ از غشاءهای مایع برای جداسازی فلزات و ترکیبات آلی از فاضلاب استفاده شد.

¹ Microfiltration

² Muller

³ Reverse Osmosis

⁴ Ultrafiltration

⁵ Monsanto Chemical Company

۱-۲- تعریف غشاء

در ابتدا تعریفی توسط ماسون^۱ [۷] ارائه شده است. هم چنین کلیاتی راجع به فرآیندهای غشائی در حالت‌های مخصوص توسط چرین^۲ [۸] و مایکل^۳ [۹] آمده است. سه تعریف گوناگون از غشاء از سه دیدگاه مختلف ارائه شده است:

۱. غشاء لایه نازکی است که می‌تواند اجزای یک سیال را به طور انتخابی از آن جدا کند. به عبارت دیگر غشاء وسیله‌ای است که جداسازی مواد را عموماً بر اساس اندازه‌های مولکولی آن‌ها ممکن می‌سازد.
 ۲. اگر غشاء بر مبنای کاری که انجام می‌دهد تعریف شود، می‌توان گفت که غشاء مواد را به صورت انتخابی از خود عبور می‌دهد.
 ۳. در یک فرآیند غشائی عموماً دو فاز وجود دارد که بطور فیزیکی بوسیله‌ی فاز سوم (غشاء) از یکدیگر جدا شده‌اند. غشاء انتقال جرم بین دو فاز را کنترل می‌کند.
- به طور خلاصه دو عمل اصلی که توسط غشاءها انجام می‌شود عبارتند از: نفوذپذیری^۴ یا تراوش و انتخاب‌گری^۵ یا گزینش‌پذیری.

۱-۳- فرآیندهای غشائی

در سال‌های اخیر روش‌های قدیمی جداسازی با فرآیندهای غشائی تکمیل شده است. در این فرآیندها از غشاء نیمه تراوا به عنوان عامل اصلی جداسازی استفاده می‌شود. فرآیندهایی که بر اساس انواع غشاها پی‌ریزی شده‌اند، قادر به جدا کردن مواد با اندازه‌های متفاوت از سیال هستند. میکروفیلتراسیون (MF) برای جداسازی ذرات بسیار کوچک، الترافلتراسیون (UF)

¹ Masson

² Cherine

³ Micheal

⁴ Permeability

⁵ Selectivity

برای جداسازی ماکرومولکول‌ها، نانوفیلتراسیون^۱ (NF) برای جداسازی مولکول‌ها و اسمز معکوس (RO) برای جداسازی یون‌ها بکار گرفته می‌شوند [۱۰].

ذرات درشت^۲ مانند گلبول‌های قرمز و پاره‌ای از باکتری‌ها که با چشم غیر مسلح یا میکروسکوپ نوری قابل دیدن هستند و اندازه آن‌ها بیش از چند میکرون و تا حدود میلی‌متر است، به وسیله فیلتراسیون معمولی قابل جداسازی می‌باشند.

ذرات ریز^۳ مانند باکتری‌ها، کلئیدها و رنگ دانه‌ها که با میکروسکوپ نوری یا میکروسکوپ الکترونیکی قابل مشاهده می‌باشند و اندازه آن‌ها در حدود ۰/۱ تا یک میکرون است، به وسیله میکرو فیلتراسیون قابل جداسازی هستند. برای جداسازی ویروس، پروتئین و سایر ماکرومولکول‌ها با اندازه حدود ۰/۰۱ تا ۰/۱ میکرون می‌توان از الترافیلتراسیون استفاده نمود. برای جداسازی مولکول‌هایی مانند گلوکز با ابزارهای کمتر از ۰/۰۱ میکرون و تا حدود ۰/۰۰۱ میکرون (یک نانومتر) می‌توان از فرآیند نانوفیلتراسیون بهره جست. ذرات بسیار کوچک (کمتر از یک نانومتر یا در حدود چند آنگستروم) مانند نمک محلول در آب یا یون‌های فلزی توسط فرآیند اسمز معکوس قابل جداسازی می‌باشند.

۱-۴- نیروی محرکه فرآیندهای غشائی

عامل اساسی جداسازی در فرآیندهای غشائی، تفاوت شدت انتقال اجزاء در طول غشاء است. انتقال اجزاء در اثر حرکت آن‌ها حاصل می‌شود و حرکت هر جزء از یک طرف غشاء به طرف دیگر آن به علت وجود یک یا چند نیروی محرکه صورت می‌گیرد. نیروی محرکه نتیجه تفاوت پتانسیل شیمیایی یا الکتریکی بین دو فاز است که به وسیله غشاء از یکدیگر جدا

¹ Nanofiltration

² Macro particle

³ Micro particle

شده‌اند. گرادیان پتانسیل شیمیایی ممکن است به علت تفاوت غلظت (فعالیت)، تفاوت فشار یا هر دو نتیجه شود. از تفاوت دما نیز گاهی به عنوان نیروی محرکه استفاده می‌شود.

انتقال، یک فرآیند غیرتعادلی است و می‌تواند به وسیله معادله‌ای که جریان‌ها را با نیروی محرکه مرتبط می‌سازد، توصیف شود. قانون فیک^۱ رابطه بین جریان ماده و تفاوت غلظت را نشان می‌دهد. ضریب تناسب، به عنوان ضریب نفوذ نامگذاری می‌شود. قانون اهم^۲ رابطه بین جریان الکتریسیته و تفاوت پتانسیل الکتریکی را بیان می‌دارد و ضریب تناسب مقاومت الکتریکی است. قانون فوریه^۳ رابطه بین انتقال گرما و تفاوت دما را نشان می‌دهد که ضریب تناسب، هدایت گرمایی است. قانون هاگن^۴ - پویزله رابطه بین جریان حجمی و تفاوت فشار را بیان می‌نماید که ضریب تناسب، نفوذپذیری است [۱۱]. قوانین و روابط اشاره شده در جدول (۱-۱) دیده می‌شوند:

¹ Fick's law

² Ohm's law

³ Fourier's law

⁴ Hagen-poiseuille's law

جدول (۱-۱): روابط بین شارهای گوناگون و نیروهای محرکه

قوانین	شار	نیرو محرکه	ثابت تناسب
قانون فیک $J = -D \frac{\Delta c}{\Delta x}$	جرم (J)	اختلاف غلظت (Δc)	ضریب نفوذ (D)
قانون اهم $I = \frac{\Delta V}{R}$	الکتریسیته (I)	الکتریکی (ΔV)	مقاومت الکتریکی (R)
قانون فوریه $Q = -k \frac{\Delta T}{\Delta x}$	گرما (Q)	اختلاف دما (ΔT)	هدایت گرمایی (k)
قانون هاگن-پویزله $Q = h_d \frac{\Delta P}{A}$	حجم (I_v)	اختلاف فشار (ΔP)	نفوذ پذیری هیدرودینامیکی (h_d)

۱-۵- مزایای فرآیندهای غشائی

فرآیندهایی که با استفاده از غشاء انجام می شوند، دارای مزایای زیر می باشند [۱۲]:

- با توجه به عدم نیاز به ایجاد تغییر فاز برای انجام عمل جداسازی در فرآیندهای غشائی، در مصرف انرژی صرفه جویی می شود.

- محفظه‌هایی که غشاءها در داخل آن قرار می‌گیرند (مدول‌های غشائی¹) دارای حجم بسیار کمی می‌باشند. بنابراین، نیازی به استفاده از فضای زیاد برای انجام عملیات جداسازی وجود ندارد.
- غشاءها و مدول‌های غشائی را می‌توان به اشکال و اندازه‌های مختلف ساخت. پس این قابلیت وجود دارد که با توجه به نیاز سیستم، شکل هندسی غشاء و مدول و اندازه آن-ها را تغییر داد.
- ضخامت غشاء بسیار کم است (در حد میکرون) لذا انتقال جرم در طول آن با سرعت انجام می‌شود و به این دلیل فرآیندهای غشائی، از دیگر فرآیندهای جداسازی سریع‌ترند.
- جداسازی توسط غشاءها غالباً با راندمان بالاتری نسبت به سایر روش‌ها انجام می‌شود.
- فرآیندهای غشائی در دمای معمولی انجام می‌شوند پس می‌توان از آن‌ها در مورد محلول‌های حساس به گرما بخصوص در صنایع غذایی، دارویی و بیوتکنولوژی براحتی استفاده نمود.
- بسیاری از جداسازی‌ها که توسط غشاءها انجام می‌شوند با هیچ یک از دیگر روش‌ها قابل دستیابی نیست مثل دیالیز خون.
- اگر در یک فرآیند غشائی نیاز به یک ماده کمکی یا حلال داشته باشیم، میزان آن در حد بسیار کم و قابل مقایسه با دیگر فرآیندها نیست.
- معمولاً استفاده از فرآیندهای غیرغشائی در جداکردن ذرات از محلول‌های بسیار رقیق (مثلاً محصولات بیوتکنولوژی) کارساز نیست در حالی که این کار توسط فرآیندهای غشائی به آسانی انجام می‌شود.

¹ Module