جداسازی اجزای مخلوط‌ها

- بر حسب ویژگی مخلوط، برای جداسازی مخلوط از یکدیگر، روش‌های مختلفی به کار می‌بریم.

- برای جداسازی مخلوط از تفاوت‌های برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اجزای تشکیل دهنده مخلوط‌ها استفاده می‌کنیم.

برخی اجزای تشکیل دهنده در جرم، چگالی، نقطه جوش، انحلال‌پذیری، اندازه ذرات، سرعت حرکت اجزا در یک محیط یکسان و ... با هم اختلاف دارند.

۱- صاف کردن: در این روش اجزای مختلف مخلوط بر اساس اندازه ذرات از یکدیگر جدا می‌شوند.

اجزای ریز از صافی عبور می‌کنند، اجزای درشت پشت صافی به دام می‌افتند.

کاغذ صافی برای جدا کردن کلوئید به کار می رود.

به عنوان مثال کلوئید نشاسته در آب را اگر از کاغذ صافی عبور دهیم، آب رد شده و کلوئید پشت کاغذ می ماند.

الک کردن - اولین مرحله تصفیه آب کثیری مرحله صاف کردن است که ذرات درشت محلول در آب در پشت صافی ها یا غربالی به دام افتاده و آب از صافی عبور می کند.

دستگاه دیالیز نیز صاف کردن مواد زائد در داخل ادرار می باشد

② سرریز کردن یا دکانته کردن : روش سرریز کردن برای جداسازی ۲ مایع که در یکدیگر حل نمی شوند کاربرد دارد. با توجه به شکل زیر، در این روش مخلوط را در دکانتور ریخته و از بالین شیر را باز می کنند. و مایعی که چگالی کمتری دارد و در بالای قیف جدا کننده یا دکانتور قرار دارد ابتدا خارج شده، و پس مایع زیرین (با چگالی بیشتر) از قیف جدا کننده خارج می شود.

روش سرریز کردن برای مایعاتی که در یکدیگر ① حل نمی شوند ② اختلاف چگالی دارند مانند روغن در آب و جداسازی کربن تتراکلرید از آب و .... به کار می رود.

۳) روش بوجاری کردن: جدا کردن با استفاده از جریان هوا.

اجزای مخلوط براساس اختلاف جرم (نیروی وزن) از یکدیگر جدا می شوند.

به عنوان مثال در دشت خرمن کوب، جرم کاه کمتر از جرم دانه های گندم است. اگر مخلوط دانه های گندم و کاه را در برابر جریان هوا قرار دهیم. جریان هوا کاه را به فاصله دورتر پرتاب کرده و دانه ها به دلیل جرم زیاد نزدیکتر ریخته می شوند. بدین ترتیب دانه های گندم از کاه جدا می شوند.

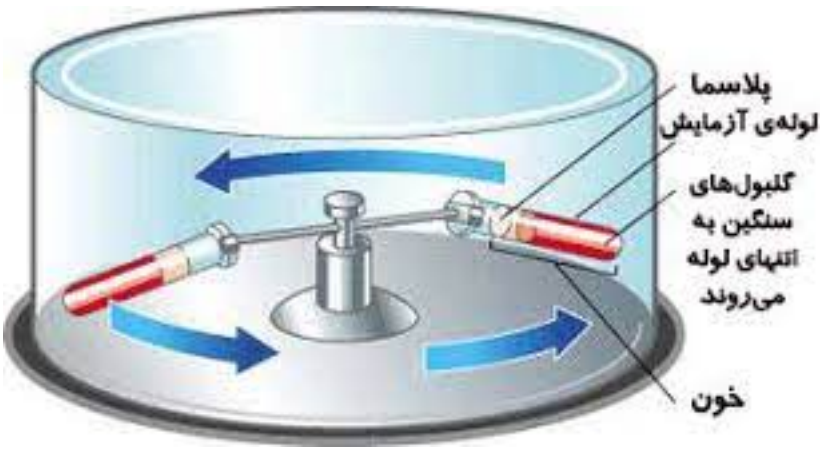
---

۴) سانتریفیوژ: این روش نیز بر اساس اختلاف جرم اجزای مخلوط را از هم جدا می کند. مخلوط را در داخل لوله هایی در دستگاه

سانتریفیوژ قرار می دهند. با چرخش لوله ها و نیروی گریز از مرکز که در اثر چرخش با سرعت بالا ایجاد می شود. اجزای سنگین تر به انتهای لوله رفته و اجزای سبک تر در بالای لوله قرار می گیرند.

از این روش برای جداسازی گلبول های قرمز خون از پلاسمای خون استفاده می شود.

انتهای لوله و ذرات با گیرایی بالاتر (حجم بالاتر) اجزای با گیرایی کمتر را بر روی مایع داخل لوله جمع می کند.



۵ - تبلور : همانطورکه از اسم این روش پیداست. تبلور یعنی تشکیل بلور، موادی که در داخل مایع حل شده اند. و به محلول سیر شده تبدیل شده، اند را کم کم حرارت داده تا مقدار حلال بخار شده و کاهش پیدا کند و در نتیجه مواد جامد حل شونده به صورت بلور از محلول جدا می شود. در واقع به روش تبلور، اجزای مخلوط از یکدیگر جدا سازی می شوند.

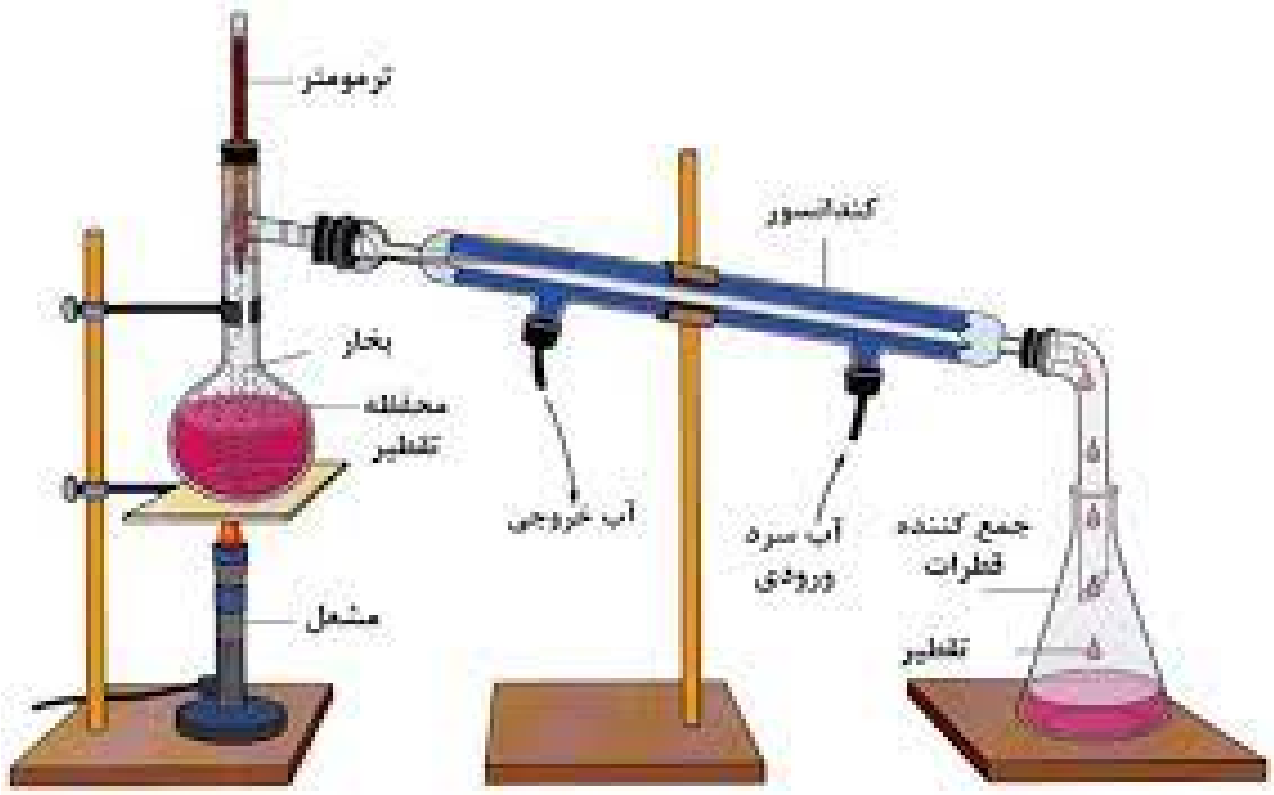
تشکیل سنگ نمک - تشکیل نبات به روش تبلور

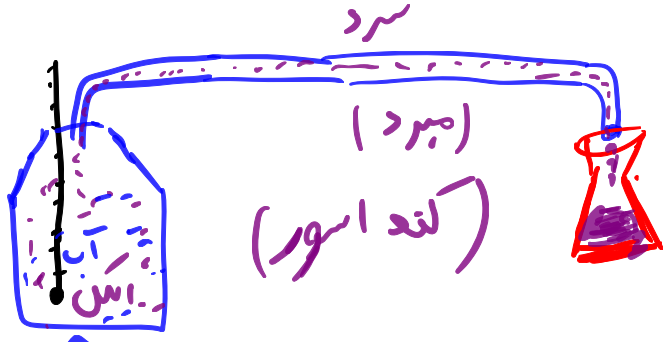
۶- روش تقطیر : به تبخیر و میعان متوالی ، تقطیر گفته می شود .

* اساس جداسازی به روش تقطیر ، تفاوت نقطه جوش می باشد.

در تقطیر ، مایعی که نقطه جوش کمتری دارد ، زودتر بخار شده و از مخلوط جدا می شود ، سپس با سرد کردن بخارات آن ، می توان آن را به صورت قطره قطره جمع آوری کرد.

مایعاتی که نقطه جوش نزدیک به هم دارند را نمی‌توان به روش تقطیر به طور کامل از یکدیگر جدا سازی کرد.





الکل ← ۷۸°C

آب ۱۰۰°C

به علت تفاوت در نقطه جوش الکل زودتر تبخیر شده به سمت رینر، الکل در دمای پایین‌تر

تبخیر می شود و از داخل سرد کننده (مبرد) عبور کرده و میعان پیدا می کند و قطره قطره جدا می شود.

تقطیر = به تبخیر و میعان متوالی تقطیر گفته می شود.

برای جداسازی مخلوط مایعاتی که دمای جوش آن ها نزدیک به هم می باشد، از نوع خاصی تقطیر به نام تقطیر جزء به جزء استفاده می کنند.

- مهم ترین کاربرد تقطیر جزء به جزء در پالایش نفت خام است.

- علاوه بر پالایش نفت خام، از تقطیر جزء به جزء برای جدا سازی اجزای مختلف هوا کره (گازهای مختلف تشکیل دهنده هوا کره، N_2، O_2، Ar، CO_2) استفاده می شود.

- برای جداسازی اجزای تشکیل دهنده نفت خام، ابتدا نفت را تا دمای ۴۰۰°C حرارت داده و بخارات ناشی از آن در

برج تقطیر ← طبقات بالاتر حرکت می‌کند.

- برج تقطیر از سینی‌های تشکیل شده که دمای آن‌ها از پایین به بالای برج کاهش پیدا می‌کند.
- ابتدا موادی که نقطه جوش پایین‌تری دارند، بخار شده

و به بالای برج تقطیر رفته و در داخل بشقابکی که دمای آن کمتر از دمای جوش آن ماده است میعان پیدا می‌کند. و بدین طریق جدا می‌شود.

- مواد سبک مانند گازهای متان، اتان، پروپان و بوتان به دلیل پایین بودن نقطه جوش از دمای محیط به هیچ عنوان میعان پیدا نمی‌کنند.

- هیدروکربن های سبک مانند بنزین و نفت سفید در بالای برج تقطیر میعان پیدا کرده، و جدا سازی می‌شود.

هیدروکربن ها: موادی گفته می‌شود که فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده باشند مثال متان CH_4

بوتان C_4H_{10} اتان C_2H_6

بنزین C_8H_{18}
(اکتان)

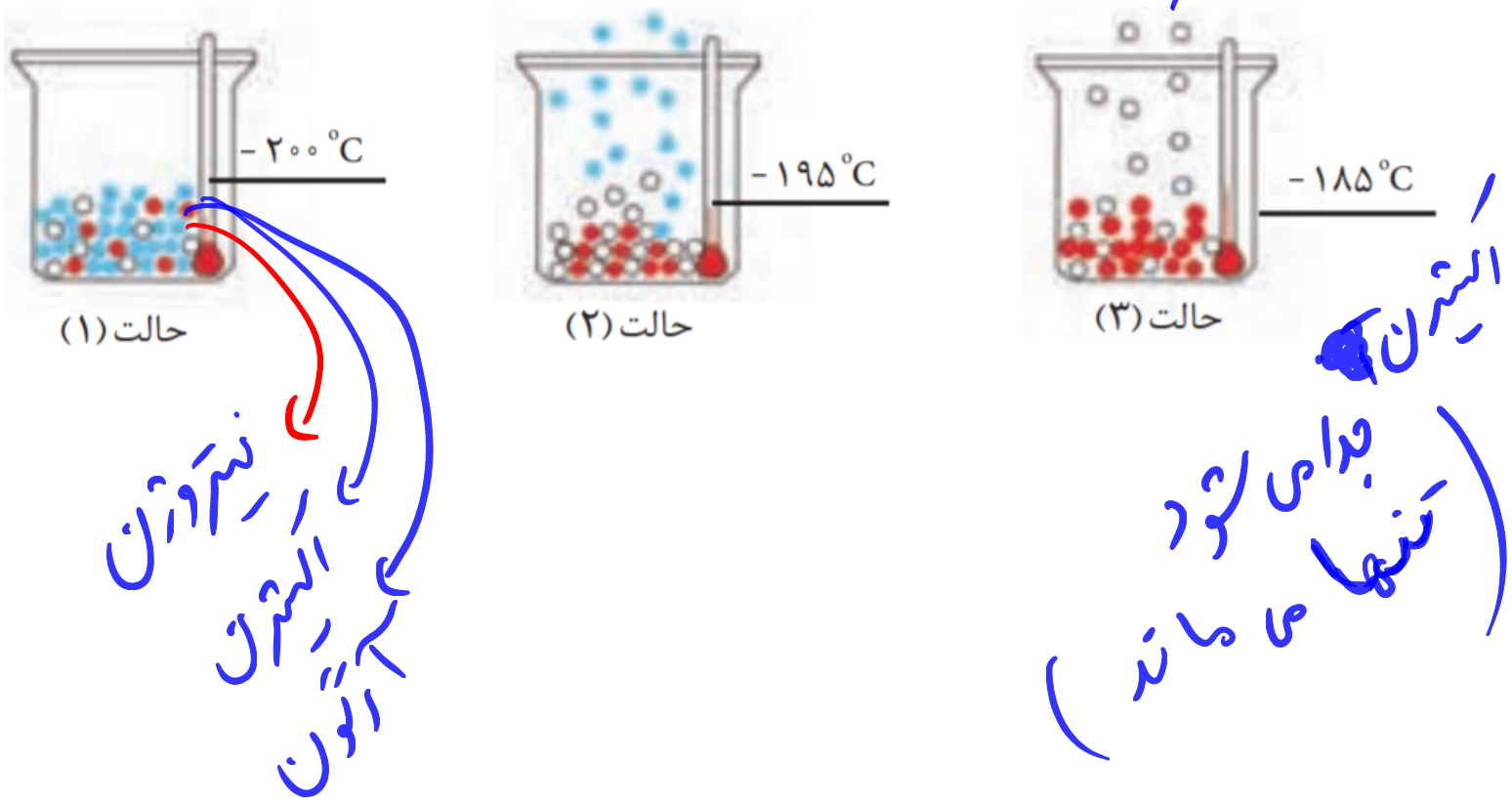
- مواد سنگین تر در قسمت های پایین برج تقطیر جدا سازی می شوند.

- قیر و برفی مواد تبخیر نشده و به صورت جامد یا نام ته مانده یا باقیمانده در قسمت های پایین برج تقطیر باقی می مانند.

- تقطیر جزء به جزء هوای مایع:

ابتدا هوا را تا $-200^{\circ}C$ سرد کرده و به مایع تبدیل می کنند.
پس بوسیله تقطیر جزء به جزء گاز های مختلف جدا سازی می شود.

گاز	نقطه جوش (°C)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیم	-۲۶۹

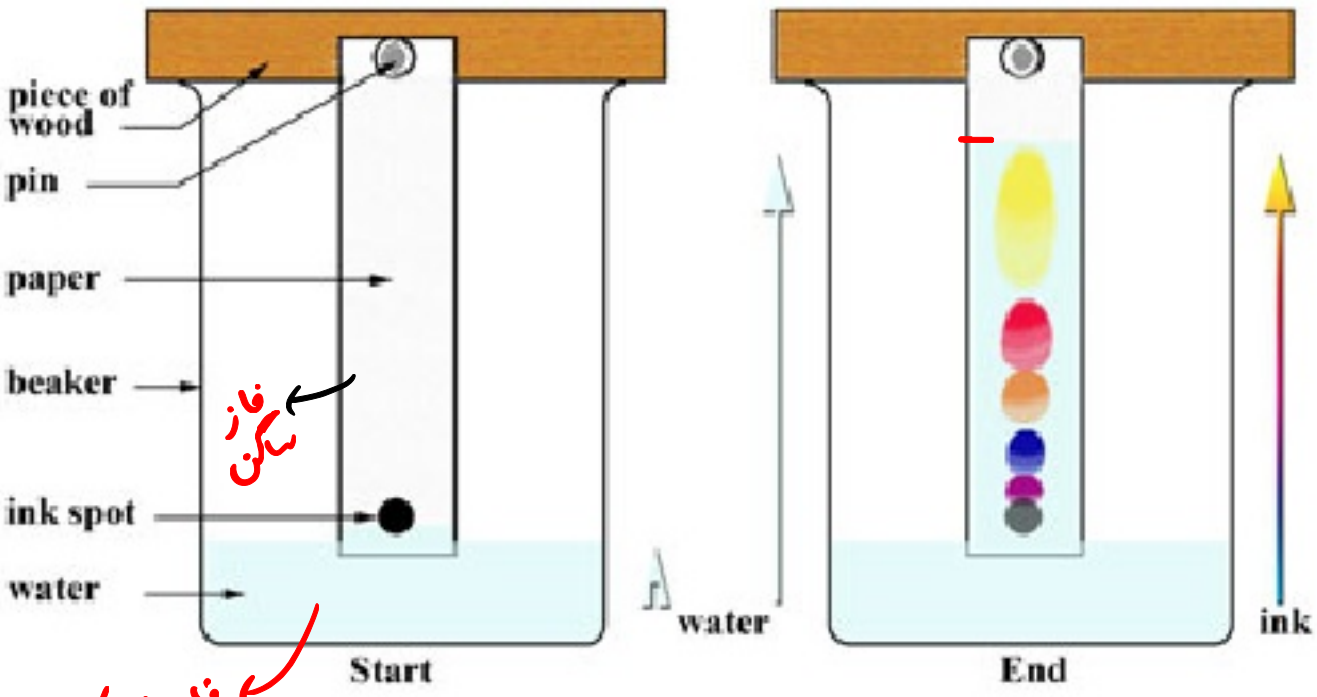


۷- کروماتوگرافی : اگر مخلوط چند مایع را از سطح جامدی عبور دهیم ، چون نیروی چسبندگی مواد مختلف ، با سطح جامد با یکدیگر متفاوت است ، در نتیجه سرعت حرکت مایع در سطوحی مانند کاغذ یا ستون کروماتوگرافی که معمولا از جنس آهک و...

می باشد، متفاوت است، در نتیجه مخلوط مایع های مختلف از یکدیگر جدا می شوند. به عنوان مثال اگر رنگدانه های گیاهی را در داخل اکلل حل کنیم و کاغذ کروماتوگرافی را در داخل اکلل قرار دهیم، اکلل در کاغذ کروماتوگرافی حرکت کرده و رنگدانه های مختلف بر اساس قدرت چسبندگی با کاغذ کروماتوگرافی از یکدیگر جدا می شوند. رنگدانه هایی که قدرت چسبندگی کمتری دارند، تندتر حرکت کرده و زودتر از بقیه رنگدانه ها جدا می شود.

- در کروماتوگرافی فاز ثابت و فاز متحرک وجود دارد و به عنوان مثال اکلل فاز متحرک و کاغذ کروماتوگرافی فاز ساکن می باشد.

Simple chromatography



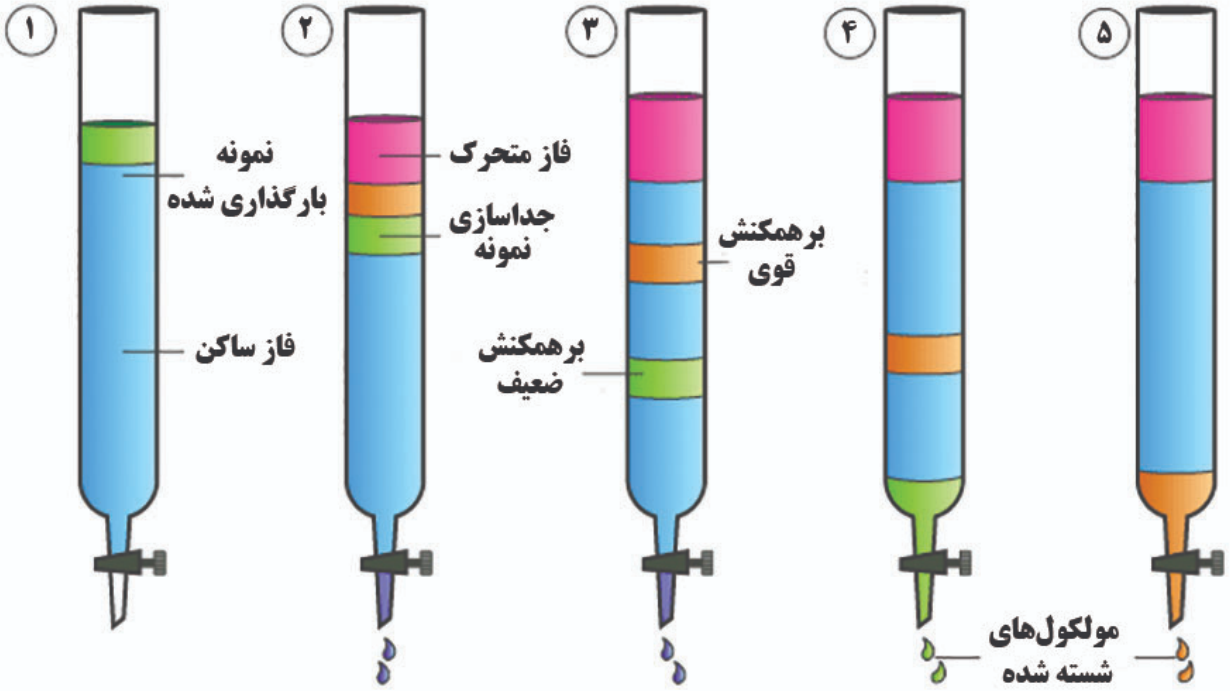
فاز ساکن

فاز متحرک

* کروماتوگرافی کاغذی فاز متحرک از پایین به بالا حرکت می کند

* در کروماتوگرافی ستونی فاز متحرک از بالای ستون به پایین حرکت می کند.

کروماتوگرافی ستونی



- استخراج به روش تغییر فاز:

- برخی مواد در حلال‌های آب بهتر حل می‌شوند. و برخی مواد در حلال‌های دیگر مانند هگزان و ... بهتر حل می‌شوند.

اگر حلال چندین ماده ای که می‌خواهیم آن را جداسازی کنیم اضافه کنیم و هم بزنیم و اجازه دهیم حلال‌ها از هم جدا شوند، چون میل ترکیبی با انحلال پذیری های ماده مورد نظر در حلال

جدید بیشتر است، از حلال قبلی جدا شده و به داخل حلال جدید کشیده می شود

مثال: اگر ید را از داخل آب بخواهیم جدا کنیم مقداری کربن تتراکلرید اضافه می کنیم و به هم می زنیم چون میل ترکیبی ید در کربن تتراکلرید، بیشتر از میل ترکیبی ید در داخل آب است بنابراین ید از داخل آب به داخل کربن تتراکلرید کشیده شده و جدا می شود.

برای جداسازی خیلی از اسانس های گل های مختلف و یا جداسازی مواد دارویی، ویتامین ها و... از گیاهان دارویی، از این روش استفاده می کنند.

CCl_4

کربن تتراکلرید اضافه می‌کنیم

I_2 ید

H_2O آب

* کربن تتراکلرید در آب حل نمی‌شود.

* با هم زدن ظرف چون اختلاف پذیری I_2 در تتراکلرید بیشتر از آب است با هم زدن، ید (I_2) از داخل آب به داخل تتراکلرید کربن کشیده می‌شود

میل ترکیبی ید در داخل تتراکلرید کربن، بیشتر از میل ترکیبی آن داخل آب است.

است

کربن تتراکلرید حلال ناقطبی است و I_2 نیز ناقطبی

مواد ناقطبی در حلال های ناقطبی بهتر حل می شوند.

مواد قطبی در حلال های قطبی بهتر حل می شوند

* کربن تتراکلرید (CCl₄) را از دست سوکول آب خارج کرده و به داخل خود می کشد.

---

۱۰ جداسازی به وسیله نیروی مغناطیسی: برای جداسازی اجسامی که توسط آهن ربا جذب می شوند از سایر مواد از این روش استفاده می کنند. به عنوان مثال سنجاق های ریز را از بین وسیله های دیگر غیر آهنی می توان از نیروی مغناطیسی استفاده کرد.