University of Isfahan
Biological Science and Technology
Department of Cell and Molecular Biology
Cellular and Molecular Laboratory
Farzaneh Forouharfar

محلول سازی و آشنایی با انواع محلول ها

از مهم ترین فعالییت ها در آزمایشگاه زیست شناسی سلولی ومولکولی ساخت محلول ها رنگ های شیمیایی، محیط های کشت و بافرهای استخراج می باشد. به همین جهت در این مبحث اصول مهم محلول سازی بررسی میشود..

تعاریف

۱)غلظت: مقدار ماده حل شونده در یک محلول می باشد.

۲)محلول رقیق: به محلولی گفته می شود که مقدار کمی از ماده حل شونده در حجم زیادی از حلا
حل شود.

۳)محلول اشباع: محلولی است که ماده حل شونده با حداکثر حلالیت خود در حلال حل شده باشد
بایستی دقت شود که درجه اشباع شدگی و میزان حلالیت مواد با افزایش درجه حرارت نسبت مستقیم
دارد.

۴)محلول فوق اشباع: محلولی است که مقدار ماده حل شونده بسیار بیشتر از قدرت حلالیت حلال
در محلول باشد و با اضافه شدن ماده حل شونده به حلال، اضافی ماده حل شونده رسوب نماید.

۵)محلول استاندارد: محلولی است که دارای غلظت مشخص از جسم حل شونده در یک حلال
مشخص باشد.

۶)محلول نرمال: محلولی است که در هر لیتر آن برابر با نسبت وزن مولکولی به ظرفیت جسم، از آن جسم در حلال حل شده باشد.

۷)محلول مولار: محلولی است که در هر لیتر آن یک مولکول گرم (معادل وزن مولکولی) از جسم در حلال، حل شده باشد.

۸)محلول مولال: محلولی است که یک مولکول گرم از جسم حل شونده در هر هزار گرم حلال وجود داشته باشد. اگر محلول مورد نظر آب باشد چون دانستیه آن برابر یک است، محلول مولار و مولال آن با هم برابرند.

۹)محلول درصد وزنی– وزنی: این محلول شامل مقدار گرم یا میلی گرم از جسم حل شونده در حلال است در صورتی که وزن کل صد گرم باشد.

۱۰)محلول وزنی– حجمی: این محلول شامل مقدار گرم یا میلی گرم از جسم حل-شونده در حلال است در صورتی که حجم کل صد میلی لیتر باشد.

۱۱)محلول حجمی– حجمی: این محلول شامل مقدار میلی لیتر از جسم حل شونده در حلال است در صورتی که حجم کل صد میلی لیتر باشد.

انواع محلول ها

در ادامه به بررسی انواع محلول ها می پردازیم

محلول همگن

به محلولهایی که ترکیب و خصوصیات یکنواختی در کل محلول دارند محلولهای همگن می گویند. به عنوان مثال یک فنجان قهوه، شربت سرفه، محلول نمک یا شکر در آب و غیره مواردی از محلول های همگن هستند.

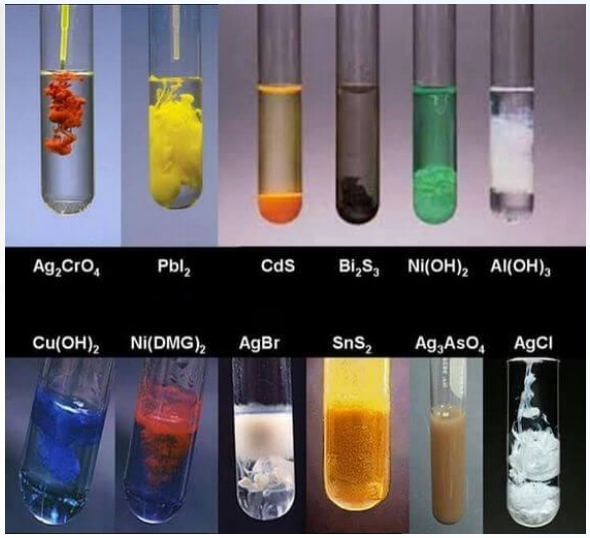
محلول ناهمگن

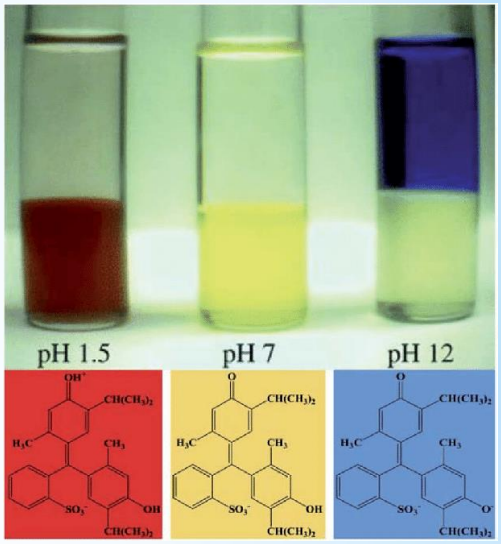
به محلولهایی که ترکیب و خواص غیر یکنواختی در سراسر محلول دارند محلولهای ناهمگن می گویند. محلول روغن و آب، آب و پودر گچ و محلول آب و شن وغیره مواردی از محلول های ناهمگن هستند

ویژگی محلول ها:

- محلول، مخلوط همگن دو یا چند ماده حل شونده در حلال می باشد
- به محض تشکیل محلول، نمی توان با فرآیند تصفیه محلول را جداسازی کرد
- پرتوی نور اجازه عبور از محلول را ندارد
- چشم انسان نمی تواند ذرات حل شونده داخل محلول را ببیند
- محلول پایدار است و فقط از یک فاز تشکیل شده است

انواع محلول های همگن و نا همگن





انواع مختلف محلول

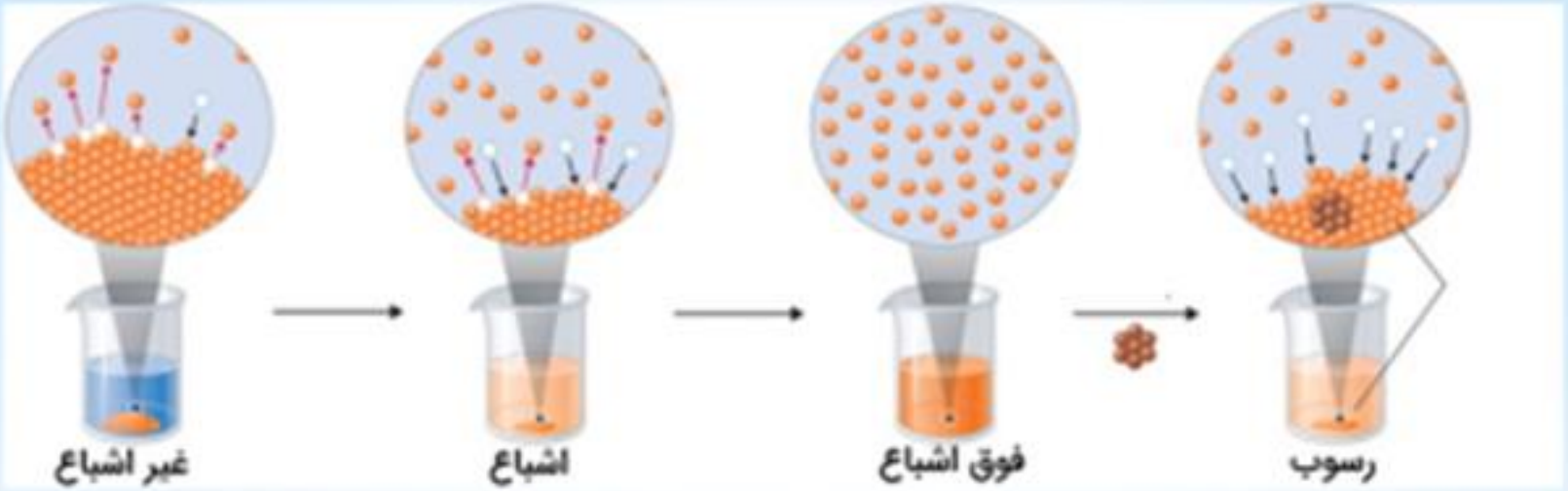
بسته به مقدار حل شونده در حلال، محلولها را می توان به صورت محلولهای اشباع شده، اشباع نشده و محلولهای فوق اشباع طبقه بندی کرد.

۱.محلول اشباع :(saturated solutionیک محلول تنها در صورتی اشباع می شود که به حدی برسد تا حل شونده بیشتری در حلال قابل حل نباشد.

۲.محلول اشباع نشده :(unsaturated solution)اگر محلول هنوز بتواند حل شونده بیشتری را در حلال حل کند،گفته می شود که اشباع نشده است.

۳.محلول فوق اشباع :(supersaturated solution)به محلول هایی که حل شونده در آن ها به مقدار زیاد وجود دارد ودیگر امکان حل کردن حل شونده در آن ها وجود ندارد و با اضافه کردن حل شونده جدید به صورت جامد ته نشین می شوند،محلول های فوق اشباع گفته می شود.این ذرات حل شونده اضافی بعدا به شکل کریستال و با کمک فرآیند تبلور جدا می شوند

محلول اشباع و غیر اشباع



دسته بندی محلول ها بسته به نوع حلال:

وقتی املاح در حلال دیگری غیر از آب حل می شوند، آن را محلول غیرآبی می نامند عنوان مثال، ید در تتراکلرید کربن، گوگرد در دی سولفید کربن، فسفر در الکل اتیل..

دسته بندی محلول ها بر اساس مقدار حل شونده :

محلول ها بسته به نوع حلال به دو دسته تقسیم می شوند

محلول آبی

•محلولی که حلال آن آب باشد را محلول آبی می گویند نمونه هایی از این نوع محلول ها عبارتند از :آب قند،آب نمک و دی اکسید کربن در آب .

محلول غیرآبی

•یک محلول رقیق حاوی مقدار کمی املاح در مقدار زیادی از حلال است
•یک محلول غلیظ حاوی مقدار زیادی املاح محلول در مقدار کمی حلال است

انواع محلول های آبی و غیر آبی

آشنایی با انواع محلول ها و خواص آنها

دسته بندی بر اساس غلظت املاح در دو محلول

محلول ایزوتونیک

محلولی است که دارای اسمولاریته یا غلظت املاح یکسان باشد. اگر این دو محلول توسط غشا نیمه تراوا از هم جدا شوند، آب از هر محلول و در قسمت های مساوی به محلول دیگر سرازیر می شود بدون اینکه غلظت حل شونده تغییر کند..

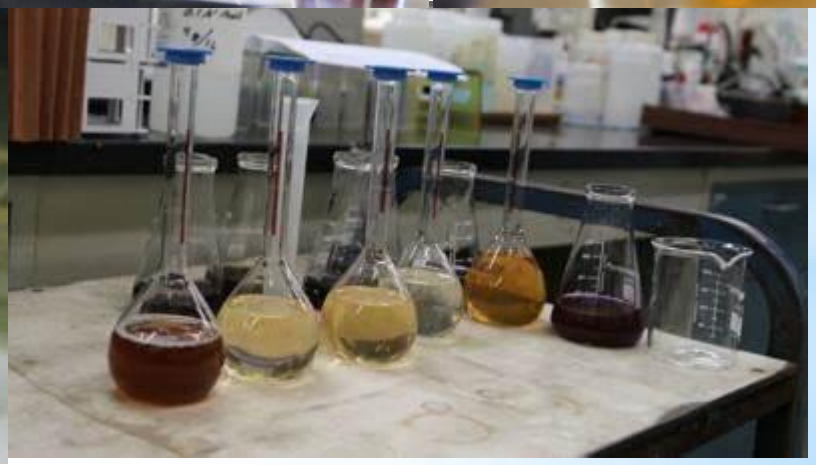
محلول هایپرتونیک

یک محلول هایپرتونیک در مقایسه با محلول دیگر حاوی غلظت بیشتری از املاح است. دانشمندان محتوای سلول را در مقایسه با محیط توصیف می کنند. بنابراین اگر سلول در محلول هایپرتونیک قرار گیرد، سلول هیپوتونیک در نظر گرفته می شود..

محلول هیپوتونیک

محلولی است که غلظت املاح کمتری نسبت به محلول دیگر دارد. در واقع هیپوتونیک توصیف محتوای املاح یک محلول در رابطه با محلول دیگر است و در زیست شناسی برای کمک به دانشمندان در توصیف سلول ها استفاده می شود. دانستن اسمولاریته (غلظت محلول در تعداد املاح در لیتر) محلول های مختلف می تواند به دانشمندان نشان دهد که گرادیان آب و شیب املاح چگونه است.

انواع محلول



خواص محلول ها

خصوصیات فیزیکی محلول ها مانند نقطه ذوب و نقطه جوش با افزودن سایر ترکیبات تغییر می کند که در مجموع به آنها خواص کولیگاتیو گفته می شود. روش های مختلفی برای تعیین کمیت یک محلول حل شده در ترکیبات دیگر وجود دارد که در مجموع غلظت نامیده می شود. به عنوان مثال می توان به مولارلیته، کسر حجمی و کسر مولی اشاره کرد..

خصوصیات محلول های ایده آل را می توان با ترکیب خطی خواص اجزای آن محاسبه کرد. اگر هر دو ماده حل شونده و حلال در مقادیر مساوی وجود داشته باشند (مانند محلول ٪۵۰ اتانول، ٪۵۰ آب)، مفاهیم «املاح» و «حلال» کمتر مورد توجه قرار می گیرند، اما ماده ای که بیشتر استفاده می شود، به طور معمول به عنوان حلال (در این مثال، آب) تعیین می شود.

اصولاً انواع مایعات می توانند به عنوان حلال رفتار کنند. بیشتر حلال ها، مایعات مولکولی هستند. با توجه به اینکه آیا مولکول های آنها دارای یک گشتاور دو قطبی الکتریکی دائمی هستند، می توان آنها را به قطبی و غیر قطبی نیز طبقه بندی کرد

حلالیت یا انحلال پذیری محلول ها

حلالیت خاصیت یک ماده شیمیایی جامد، مایع یا گازی به نام حل شونده است که در یک حلال جامد، مایع یا گازی حل می شود. حلالیت یک ماده اساساً به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ماده حل شونده و حلال و همچنین به دما، فشار و وجود سایر مواد شیمیایی از جمله تغییر در PHمحلول بستگی دارد.

میزان حلالیت یک ماده در یک حلال خاص به عنوان غلظت اشباع اندازه گیری می شود، جایی که افزودن املاح بیشتر غلظت محلول را افزایش نمی دهد و شروع به رسوب مقدار اضافی املاح می کند. عدم حلالیت عدم توانایی در حل شدن در یک حلال جامد، مایع یا گازی است. غالباً، حلال یک مایع است که می تواند یک ماده خالص یا مخلوط باشد.

حلالیت را نباید با توانایی حل شدن ماده اشتباه گرفت، زیرا ممکن است محلول به دلیل واکنش شیمیایی نیز رخ دهد. به عنوان مثال، روی در نتیجه یک واکنش شیمیایی باعث آزاد شدن گاز هیدروژن در یک واکنش جابجایی شده و در اسید کلریدریک حل می شود.

حلالیت یک ماده کاملاً متفاوت از میزان محلول است، یعنی سرعت حل شدن آن را نشان می دهد. هرچه ذره کوچکتر باشد، سریعتر حل می شود، اگرچه فاکتورهای زیادی برای افزودن به این تعمیم وجود دارد.حلالیت در تمام زمینه های شیمی، ژئوشیمی، غیرآلی، فیزیکی، آلی و بیوشیمی حائز اهمیت است و در همه موارد بستگی به شرایط فیزیکی (دما، فشار و غلظت) دارد و آنتالپی و آنتروپی واپستگی مستقیمی به حلالها و حل شونده های مربوطه دارند

عوامل تاثیرگذار بر انحلال

اثر دما و فشار

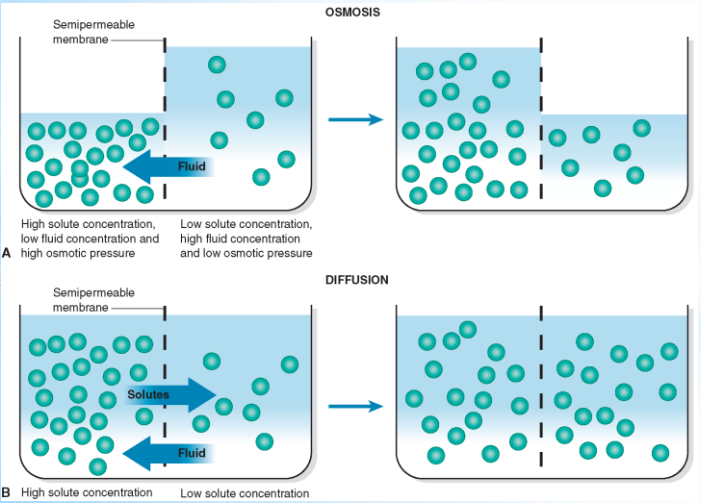
حلالیت مواد جامد در مایعات با افزایش دما افزایش می یابد و با کاهش دما کاهش می یابد. بنابراین، دما تأثیر مستقیم بر حلالیت دارد. حلالیت مواد جامد در مایع تحت تأثیر هرگونه تغییر فشار ثابت باقی می ماند بنابراین فشار تاثیری بر حلالیت نخواهد داشت. ولی فشار تأثیر مستقیمی بر حلالیت گازها در مایعات دارد. بنابراین، حلالیت گازها در مایع با افزایش فشار افزایش می یابد و با کاهش فشار کاهش خواهد یافت

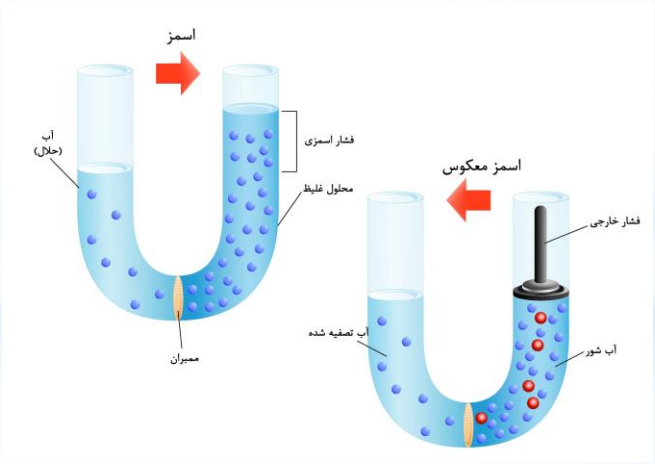
اثر نقطه ذوب و انجماد

افزودن حل شونده به حلال سبب پایداری آن در فاز مایع خواهد شد زیرا پتانسیل شیمیایی حلال را کاهش می دهد. این مسئله باعث کاهش تمایل مولکول ها به حرکت در فاز مایع یا گاز شده و باعث می شود نقطه ذوب در این محلول ها افزایش یابد. در این محلول ها نقطه انجماد نیز کاهش خواهد یافت. کاهش فشار بخار باعث افزایش نقطه ذوب و کاهش نقطه انجماد خواهد شد

فشار اسمزی

فشار اسمزی به عنوان اختلاف فشار در حالت تعادل بین یک محلول و یک مایع خالص تعریف می شود که بین آنها یک غشاء نیمه تراوا قرار داشته باشد. این غشا اجازه می دهد مولکول های حلال از آن عبور کنند اما اجزای حل شونده از آن عبور نمی کنند و سبب پدید آمدن یک فشار جهت دار در محلول می شود. به این پدیده اسمز می گویند و زمانی که اختلاف فشار با فشار اسمزی برابر شود سیستم به تعادل رسیده و این فرآیند متوقف خواهد شد





رقیق کردن محلول ها

جهت انجام آزمایشات سلولی ومولکولی ، هنگام تهیه محلول ها یا خرید آن ها از شرکت های معتبر، به صورت غلیظ و یا درصد خلوص مشخص و استاندارد، تهیه و خریداری می شوند که زمان مصرف بایستی به میزان مورد نیاز رقیق گردند. بدین منظور باید به مقدار معینی از محلول غلیظ، آب یا حلال مناسب اضافه کرد تا غلظت مناسب به دست آید.

محاسبه غلظت محلول های رقیق شده

میزان رقت محلولها را با علامت (:) نشان می دهند مثلاً محلول ۱:۱۰ یعنی یک حجم محلول غلیظ و ۹ حجم حلال، بنابراین محلول حاصل ده برابر نسبت به محلول اولیه رقیق–تر شده است. جهت محاسبه غلظت محلول رقیقی که چند بار متوالی و هر بار با ضرایب مختلف رقیق شده است ، می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

غلظت محلول رقیق شده نهایی= غلظت محلول اولیه × ضریب رقت اول × ضریب رقت دوم × ....

مثلاً اگر محلولی را با نرمالیته ۳ سه بار رقیق کرده باشیم، بار اول به نسبت ۱:۲، بار دوم به نسبت ۲:۱۰ و بار سوم به نسبت ۲:۱۵، نرمالیته محلول نهایی برابر است با: نرمال ۰۴/۰= "۱۲" /"۳۰۰" = "۱" /"۲" ×"۲" /"۱۰" × "۲" /"۱۵" ×۳

کنترل و نگهداری آب مقطر

از آنجایی که در آزمایشات سلول شناسی ، آب مقطر در جهت ساخت محلول ها، رنگ ها و رقیق کردن آنها ، تهیه سوسپانسیون ها و محیط های کشت و تنظیم موارد استفاده زیادی دارد ، بایستی حتماً در ظروف در بسته مخصوص نگهداری شود. زیرا در غیر این صورت با دی اکسید کربن ترکیب شده و اسید کربنیک تولید می شود که دیگر آب مقطر نیست. به همین دلیل بایستی هرچند وقت یکبار آب مقطر تازه تهیه کرد و یا آب مقطر مورد استفاده از قبل را کنترل نمود که آیا کاملاً مقطر است یا خیر.