

شیمی عمومی

محلول ها



محلول یک مخلوط همگن است.

محلول گازی (مانند هوا)
محلول مایع (مانند محلول آب و نمک)
محلول جامد (مانند آلیاژها)

بر حسب خواص فیزیکی



<i>Solute</i>	<i>Solvent</i>	<i>Example</i>
solid	solid	
solid	liquid	
gas	solid	
liquid	liquid	
gas	liquid	
gas	gas	



ماهیت محلول

هر محلول حداقل از دو جز حلال و حل شونده تشکیل شده است.


در یک محلول، جزی که از نظر کمی بیشتر باشد، حلال گفته می شود.



انحلال پذیری

بیشترین مقدار ماده که در یک **حلال مشخص** و در **دمای معین**، حل می شود.

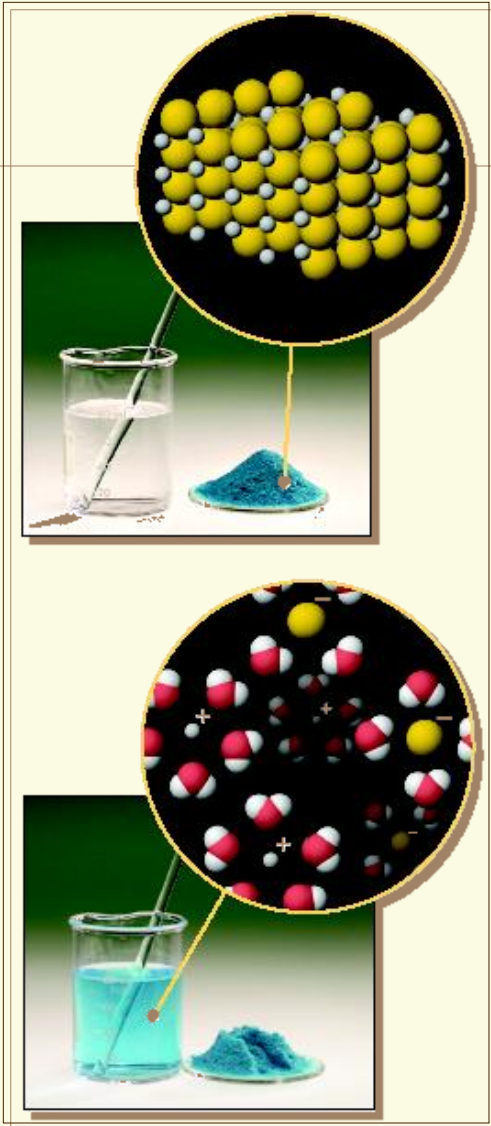


غلظت: مقدار ماده حل شده در واحد حجم حلال (یا محلول) 

مفهوم محلول غلیظ یا رقیق نسبی است. 

محلول اشباع، غیر اشباع و فوق اشباع 

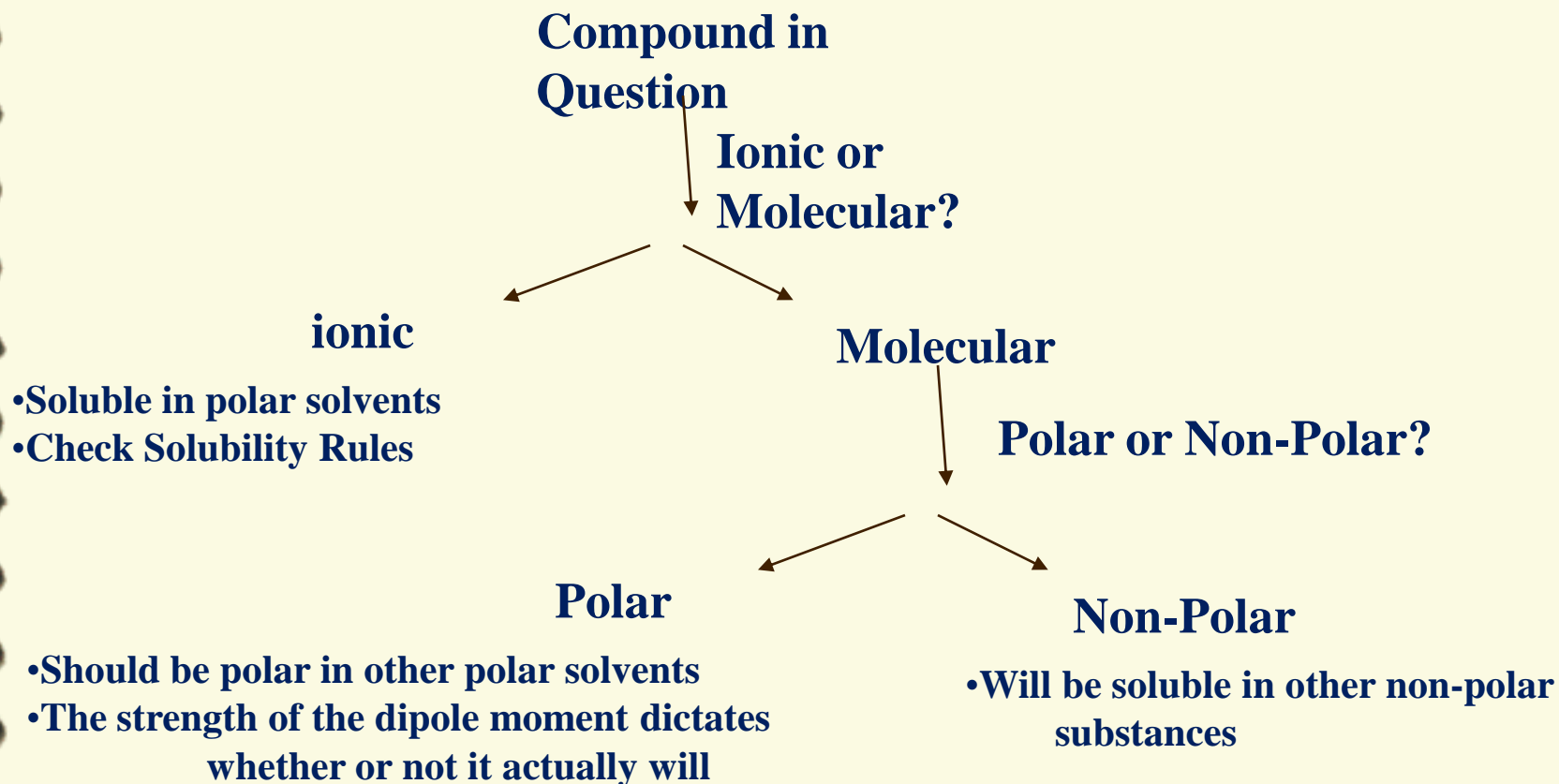
فرآیند انحلال



مولکول های حلال در اطراف ماده حل شونده مستقر شده و اگر نیروی بین مولکولی مناسبی بین حلال و حل شونده وجود داشته باشد، ذرات حل شونده (مولکول، اتم و یون) توسط حلال، حلال پوش شده و به صورت محلول وارد سیستم می شوند.

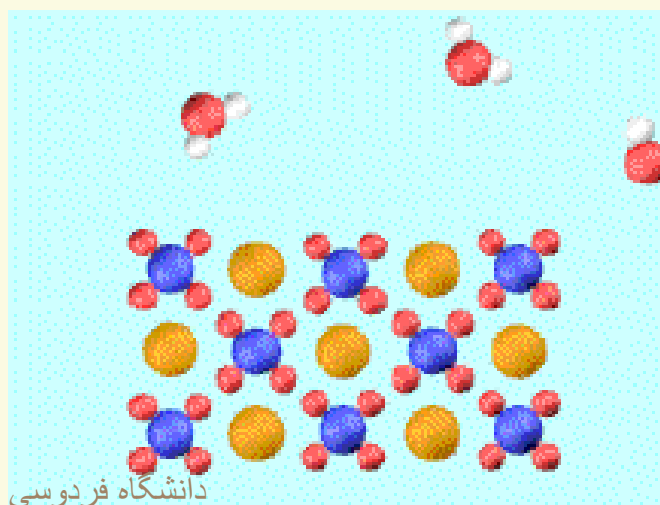


Are compounds soluble?

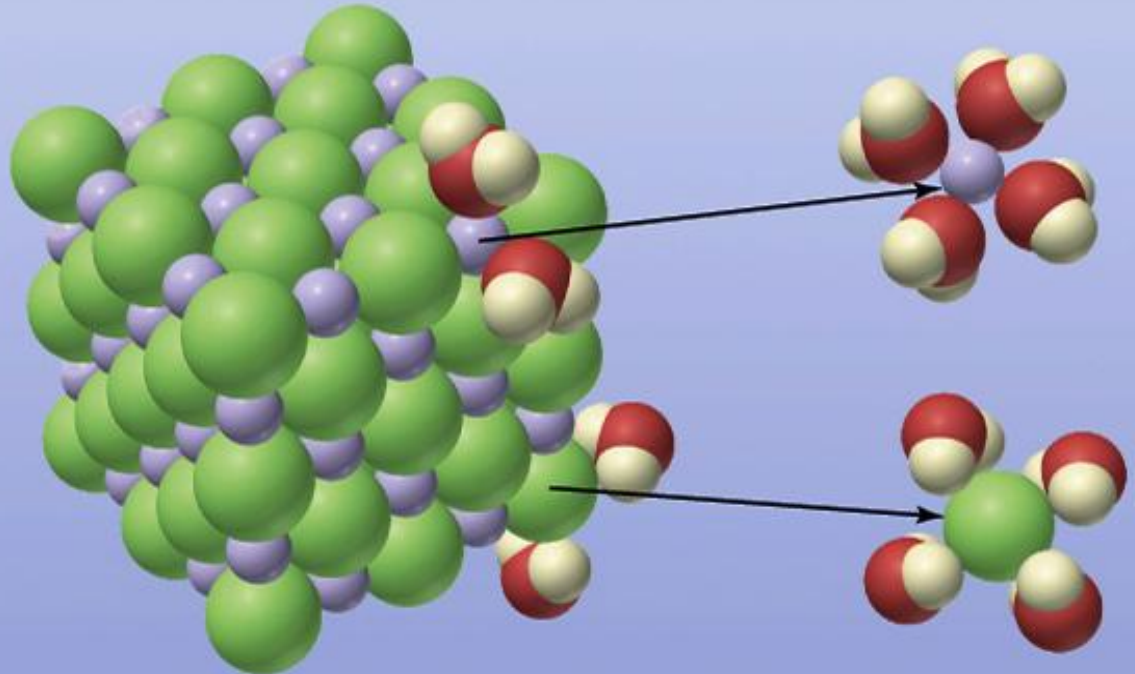


محلول یونی

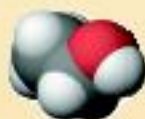
KMnO₄ in water



محلول یونی



Nonelectrolyte

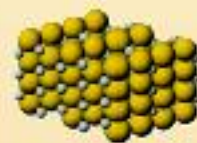


Ethanol



A nonelectrolyte does not conduct electricity because no ions are present in solution.

Strong Electrolyte



CuCl_2



Cu^{2+}



Cl^-



A strong electrolyte conducts electricity. CuCl_2 is completely dissociated into Cu^{2+} and Cl^- ions.



نیروهای بین حلال و حل شونده عبارتند از


- ۱- نیروی لاندن (مواد کوالانسی قطبی و ناقطبی)
- ۲- دو قطبی- دو قطبی (مواد کوالانسی قطبی)
- ۳- پیوند هیدروژنی



📄 - مواد قطبی و غیر قطبی امتزاج ناپذیرند. چرا؟
مثال کلروفرم و آب

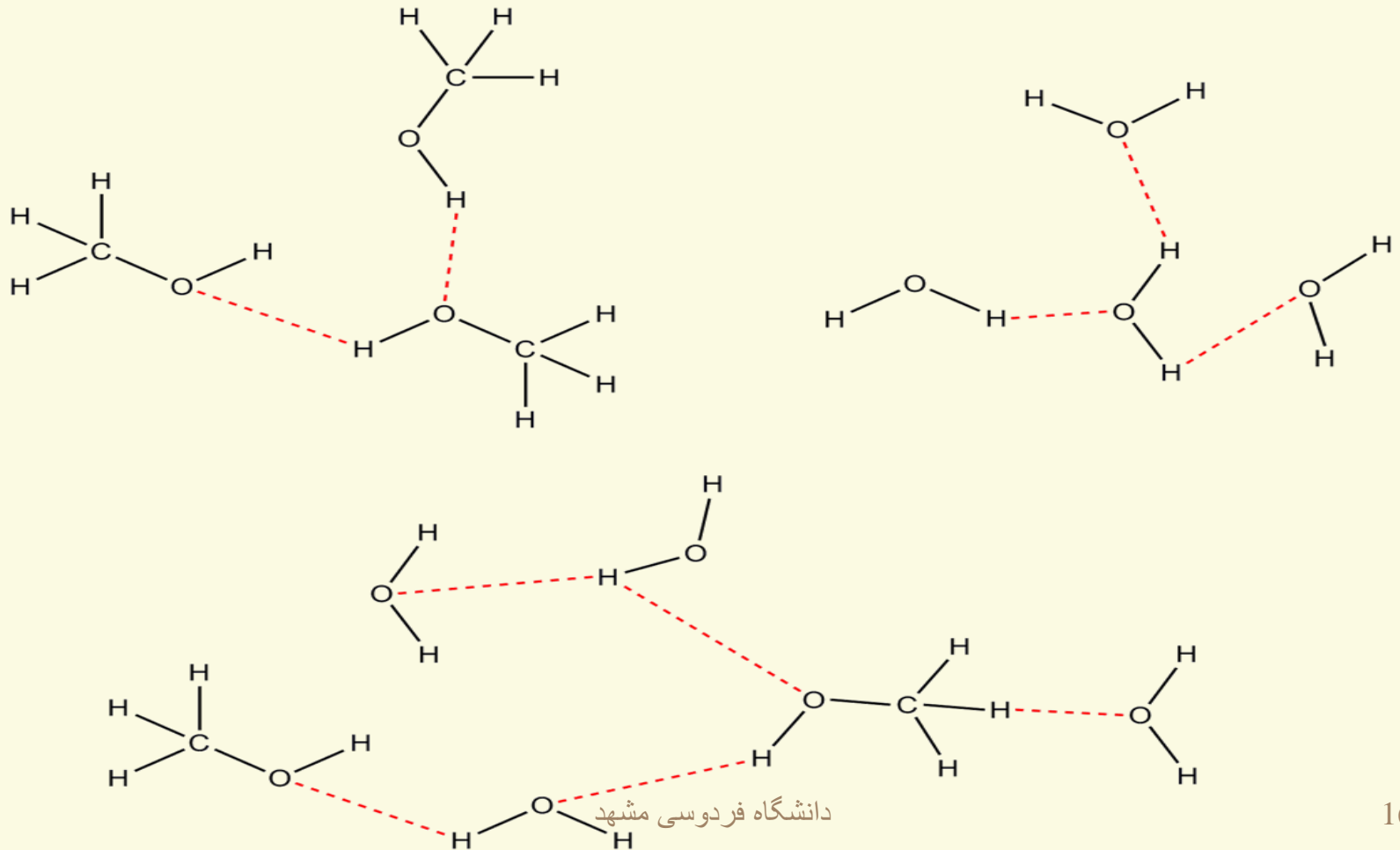
📄 علت تفاوت نیروهای جاذبه بین مولکولی است که باعث رانش آنها از یکدیگر می گردد. پس از رانش، گونه ای که چگالی بالاتری دارد، در زیر قرار سیستم قرار می گیرد.



انحلال ید در کلروفرم را بررسی نمایید؟ 



انحلال آب و متانول را بررسی نمایید.





قواعد انحلال پذیری

نظیر در نظیر حل می شود.

مایعات قطبی بویژه آب می توانند حلال بسیاری از ترکیبات یونی باشند. یون های مواد حل شده توسط مولکول های حلال قطبی با نیروی الکترو استاتیکی جذب می شوند یعنی یون های منفی توسط قطب های مثبت حلال و یون های مثبت توسط قطب های منفی مولکول ها جذب می شوند. این جاذبه های یون دو قطبی ممکن است نیروهای نسبتا قوی باشند.



نقطه جوش

دمایی که در آن دما فشار بخار مایع برابر با فشار جو وارد بر مایع گردد. در صورتیکه فشار یک اتمسفر باشد، نقطه جوش عادی مایع خوانده می شود.

با انحلال یک ماده غیر فرار ، فشار بخار کاهش یافته و در نتیجه نقطه جوش بالاتر می رود. چرا؟

صعود نقطه جوش با غلظت ماده متناسب است.



نقطه انجماد


دمایی که در آن دما فشار بخار جامد برابر با فشار جو وارد بر جامد گردد.

با انحلال یک ماده غیر فرار ، فشار بخار کاهش یافته و در نتیجه نقطه انجماد کاهش می یابد.

نزول نقطه انجماد با غلظت ماده و حلال وابسته است.

$$\Delta T_b = m k_b$$

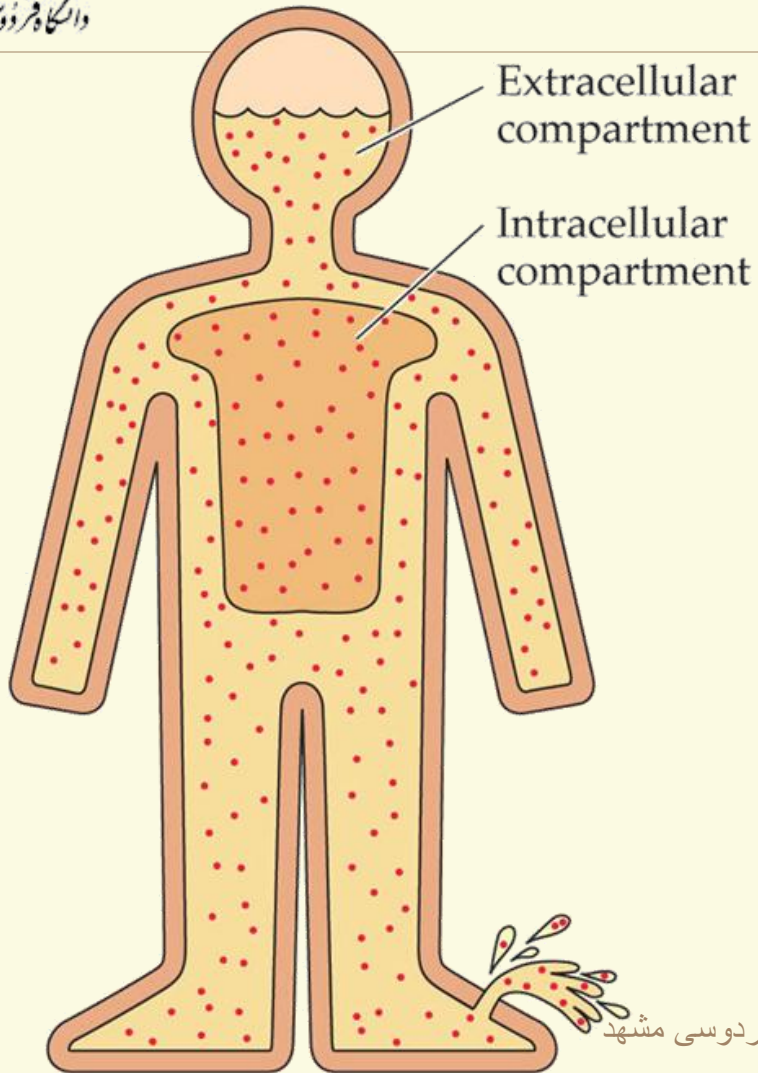
$$\Delta T_f = m k_f$$

در این رابطه m غلظت مولالیت بوده که در محلول های رقیق با کسر مولی متناسب است. 

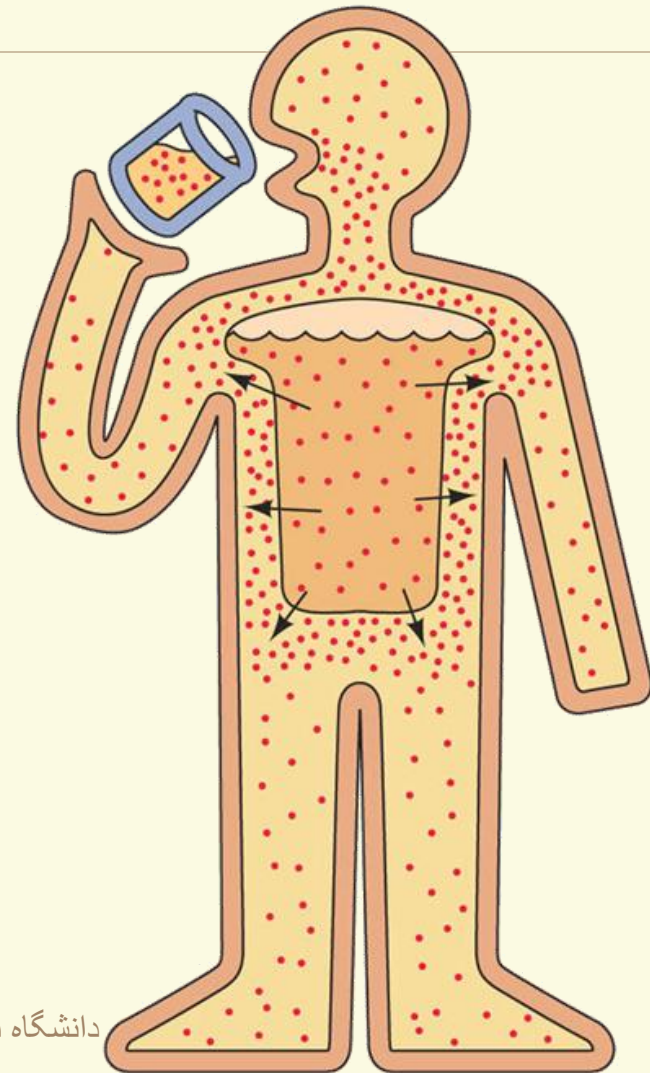


مثال: از انحلال ۰/۳ گرم از یک ماده حل شده غیر فرار نامعلوم در ۳۰ گرم کربن تتراکلرید محلولی تهیه شده است. نقطه جوش این محلول $^{\circ}\text{C} 392.0$ بیشتر از حلال خالص است. وزن مولکولی ماده حل شده را تعیین نمایید؟

(a) Hypovolemic thirst



(b) Osmotic thirst

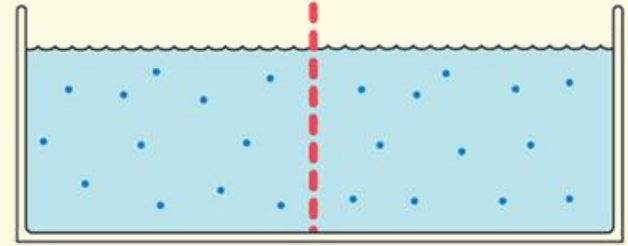
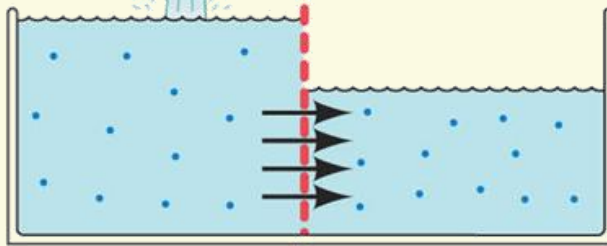
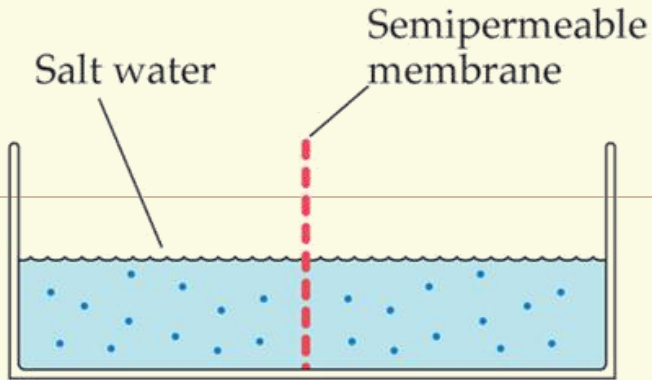




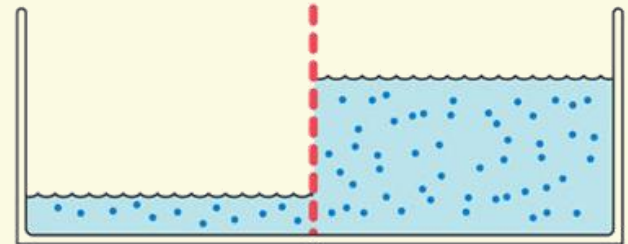
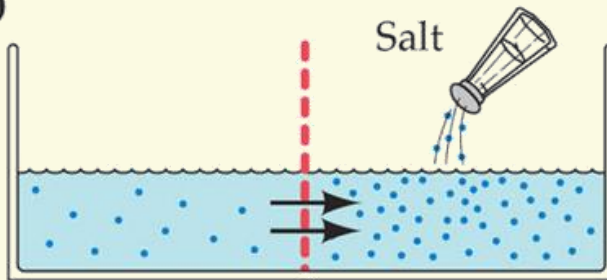
(a)



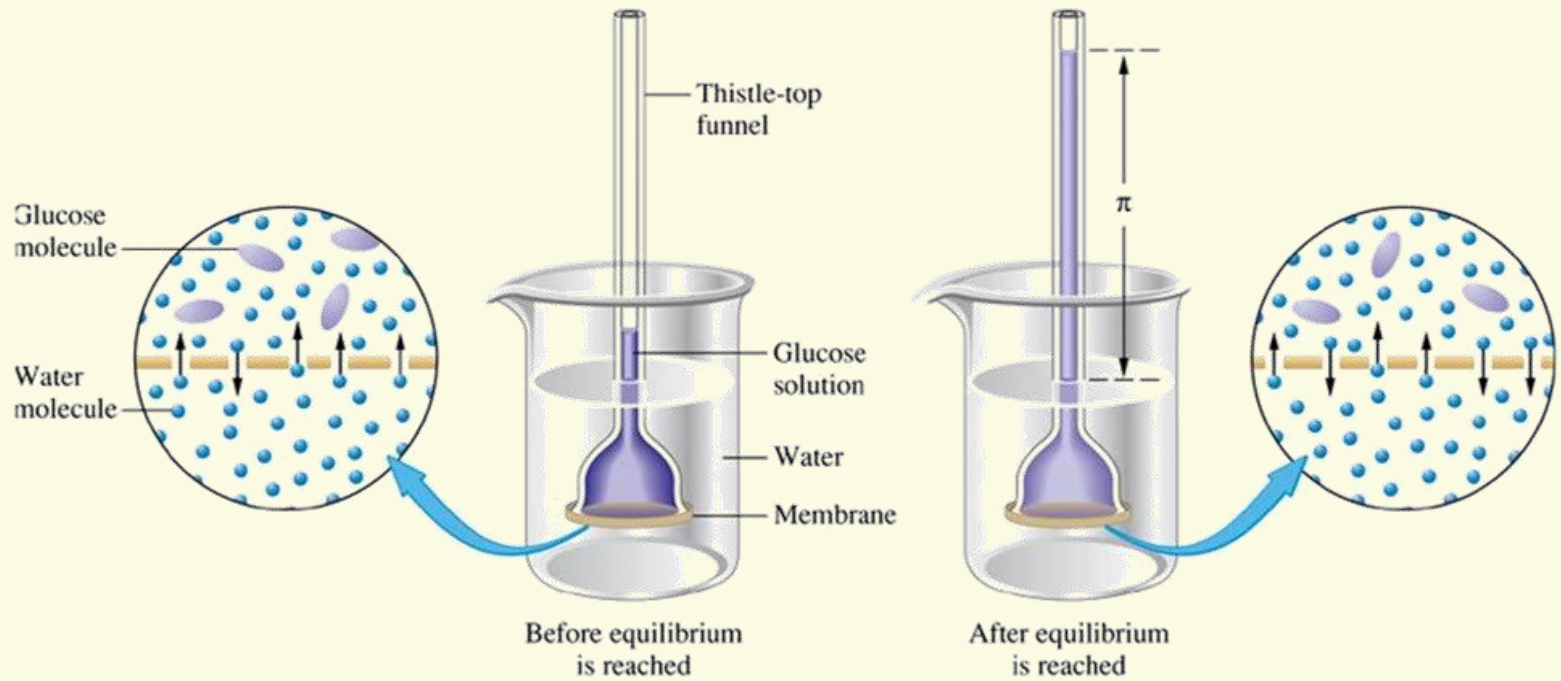
Water

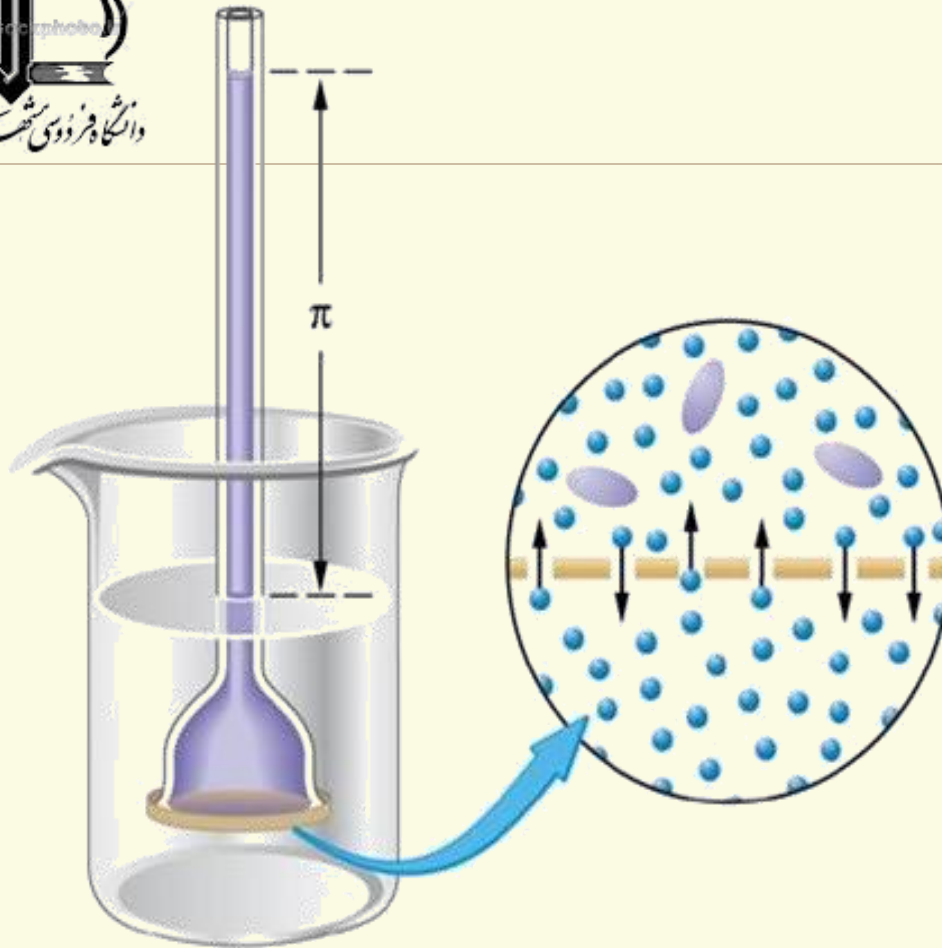


(b)



اسموز





After equilibrium
is reached

$$\Pi V = n R T$$

$$\Pi = \frac{n R T}{V}$$

$$\Pi = M R T$$



اسمز معکوس

اگر به محلول فشاری وارد گردد فرآیند اسمز متوقف و یا در جهت عکس جریان اسمزی قرار گیرد، اسمز معکوس گفته می شود.



مثال: فشار اسمزی خون را در دمای معمولی بدن معین کنید؟
(خون را مایعی غیر یونی با غلظت $M \text{ } 0.296$ در نظر بگیرید)



مثال: یک لیتر محلول دارای ۳۰ گرم پروتئین است. فشار اسمز این محلول در دمای 25°C برابر با $0,0167 \text{ atm}$ است. وزن مولکولی تقریبی این ماده چقدر است؟



تقطیر

اجزای سازنده یک ماده حل شده غیر فرار را با تقطیر ساده از یکدیگر جدا می نمایند. با جوشاندن محلول جزئی فرارتر (حلال) تبخیر و جدا می گردد. با سرد کردن حلال جداشده دوباره بازیافت شده و در نهایت ماده یا مواد غیر فرار (حل شونده) باقی می ماند.



قانون راول

اجزای سازنده محلول شامل دو جز فرار از این قانون پیروی می نمایند. این مواد با تقطیر جز به جز از یکدیگر جدا می گردند.

$$P_{\text{total}} = X_A P_A + X_B P_B$$



مثال: فشار کل محلولی با کسر مولی $0/75$ و $0/25$ که به ترتیب فشار بخارهای $1/2 \text{ atm}$ و $0/4 \text{ atm}$ دارند را بدست آورید؟



محلول الکترولیت

محلول آبی دارای یون جریان الکتروسیسته را از خود عبور می دهد. آب خالص به تنهایی چون به مقدار کمی یونیزه می گردد رسانایی ضعیفی دارد.





الکترولیت

ماده ای که رسانایی آن بیش از آب خالص باشد را می گویند.

مواد کوالانسی در آی به صورت مولکولی حل شده پس تاثیری بر افزایش هدایت نداشته و غیر الکترولیت هستند.

مواد یونی به صورت کامل و مواد قطبی به صورت جزیی در آب حل می شوند که به ترتیب الکترولیت قوی و الکترولیت ضعیف نامیده می شوند.