

شیمی عمومی

مایعات و جامدات



نیرو های بین مولکولی

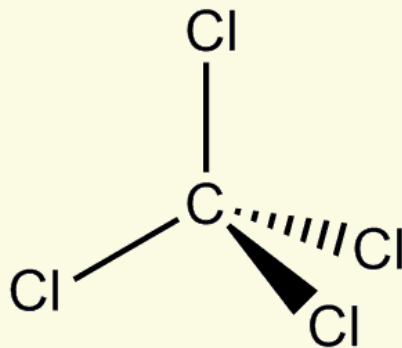
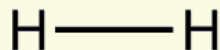
در ترکیبات مولکولی نیروی بین اجزا سازنده (مولکول) از نوع واندروالس بوده که به صورت جاذبه ای عمل می نماید.


انواع این نیرو عبارتند از:

I جاذبه اولیه (نیروی لانندن)

این جاذبه در بین تمام مولکول ها (قطبی و ناقطبی) وجود دارد. 


تنها نیروی موجود بین مولکول های ناقطبی، نیروی لانندن است. 



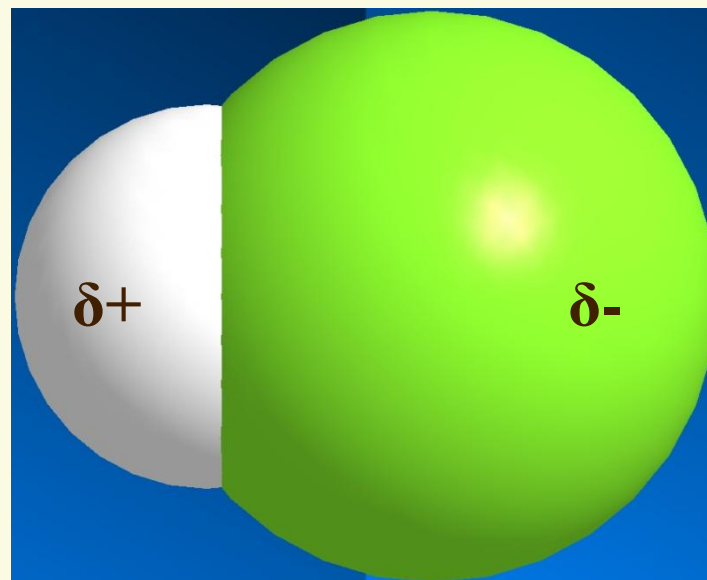
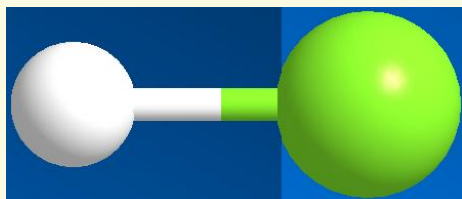
نیروی لانندن به جرم و حجم مولکول 
بستگی دارد و هر چه مولکول سنگین تر و
حجم تر باشد، نیروی لانندن بیشتر است.



II جاذبه دو قطبی-دو قطبی

این نیروی جاذبه در بین مولکول های قطبی وجود دارد و به دو قطبی دائمی مشهور است. 

HCl

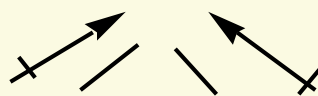


مولکول قطبی؟

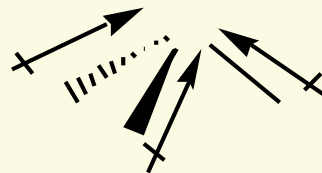
دو شرط برای اینکه یک مولکول قطبی باشد لازم است:

- ۱ پیوند آنها قطبی باشد
- ۲ برآیند نیروهای قطبیت صفر نباشد.

direction of dipole moment ↑



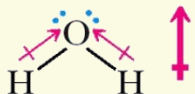
Water
 $\mu = 1.85\text{D}$



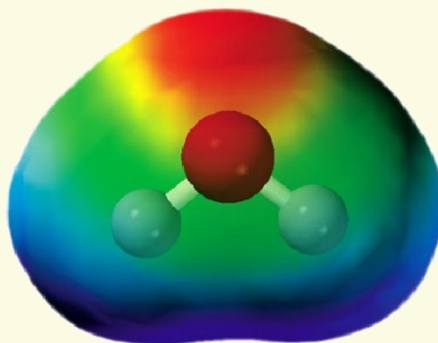
Ammonia
 $\mu = 1.47\text{D}$

direction of dipole moment ↑

direction of dipole moment in water ↑

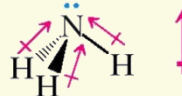


Water
 $\mu = 1.85\text{ D}$

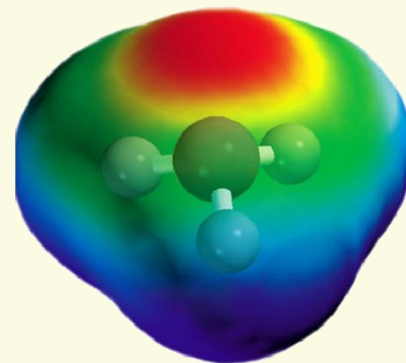


■ An electrostatic potential map of a water molecule.

direction of dipole moment in ammonia ↑

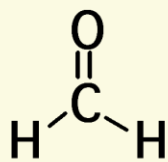


Ammonia
 $\mu = 1.47\text{ D}$



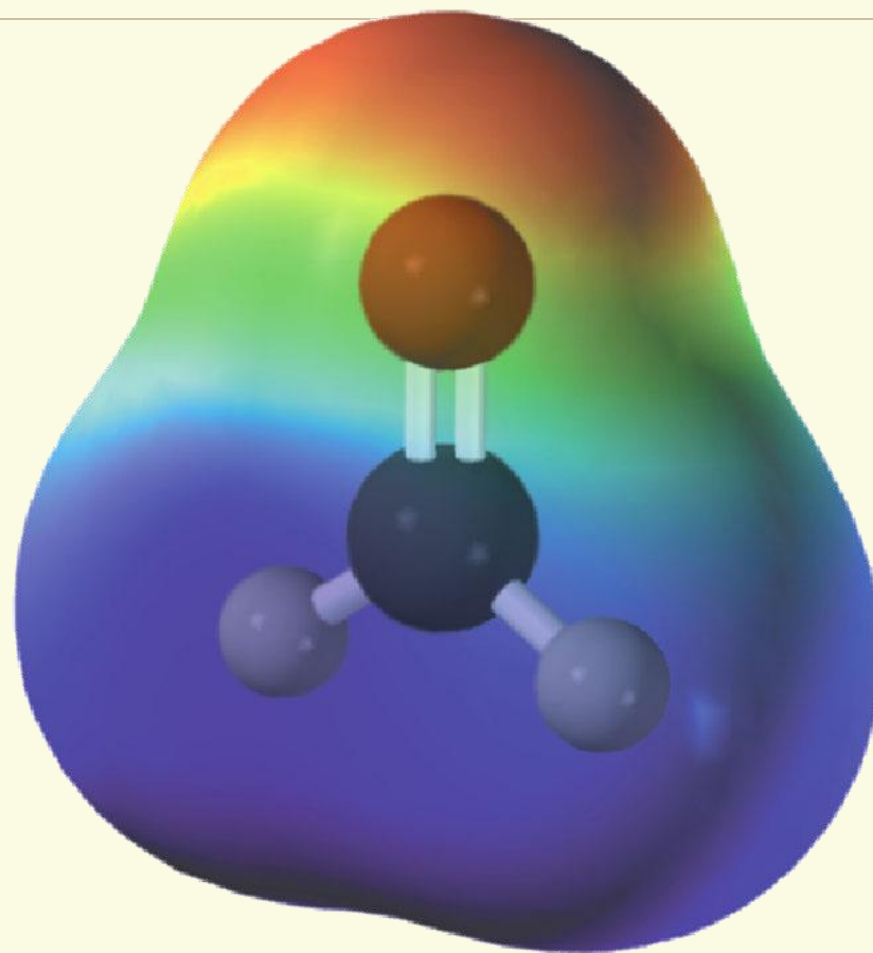
■ An electrostatic potential map of an ammonia molecule.

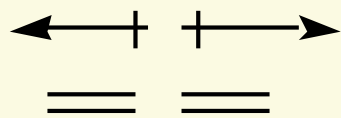
direction
of dipole
moment



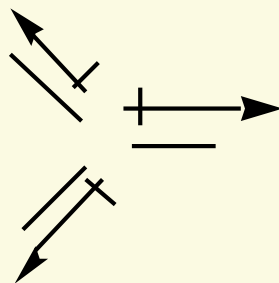
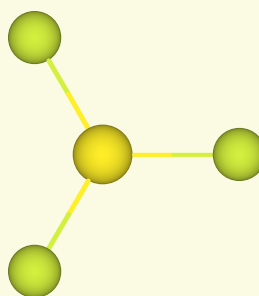
Formaldehyde

$$\mu = 2.33 \text{ D}$$

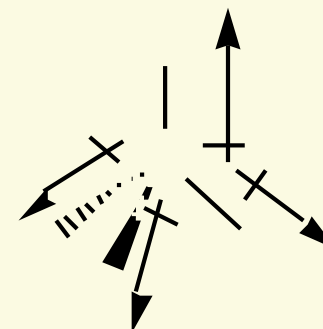
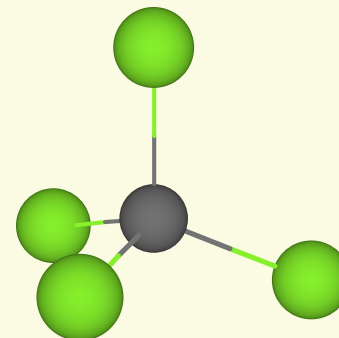




Carbon dioxide
 $\mu = 0 \text{ D}$



Boron trifluoride
 $\mu = 0 \text{ D}$



Carbon tetrachloride
 $\mu = 0 \text{ D}$



نکته: مولکول قطبی و ناقطبی دارای جرم و حجم نزدیک به یکدیگر باشند، جاذبه بین مولکولی در مولکول قطبی بیشتر است.

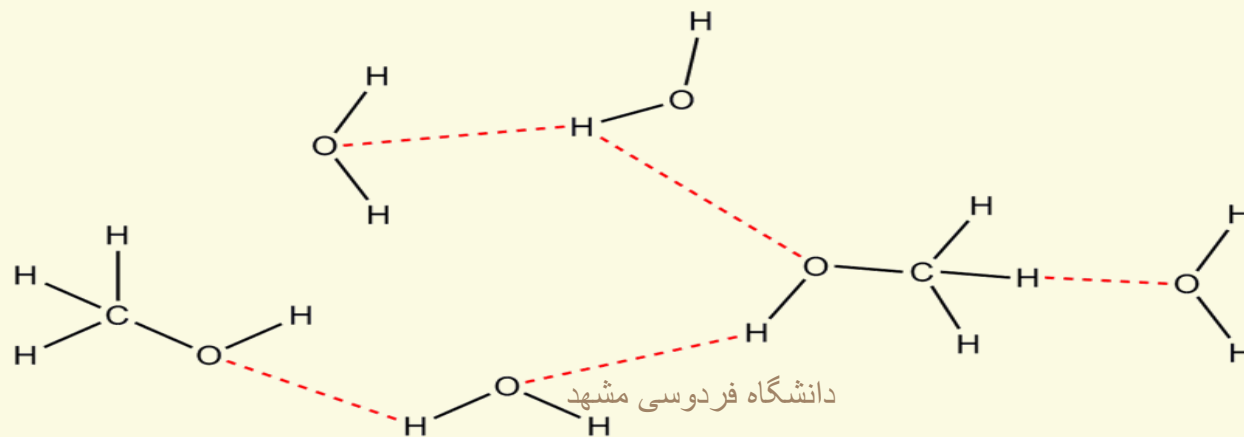
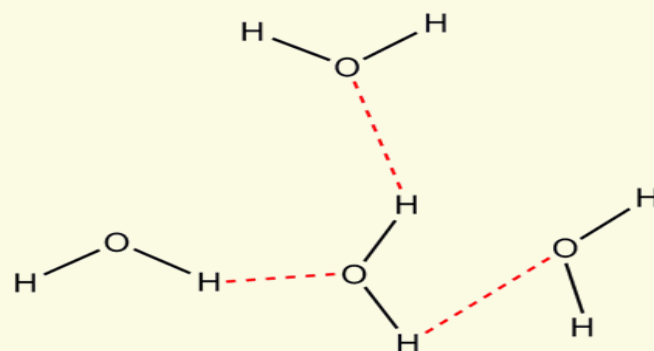
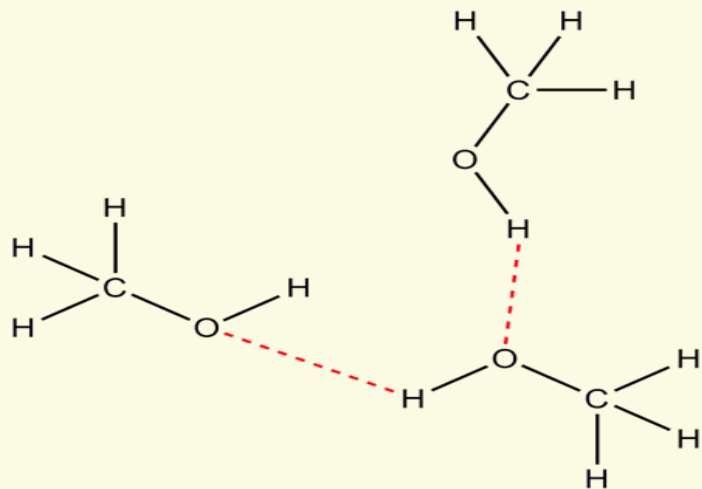
مثال NO و N_2



پیوند هیدروژنی

بر خلاف نام خود، اصلاً پیوند نمی‌باشد و زیر مجموعه جاذبه دوقطبی-دوقطبی است.

به تعبیر دیگر یک نوع جاذبه دوقطبی-دوقطبی بسیار قوی است که بین هیدروژن و سایر اتم‌های الکترون‌گاتیوتر (عمدتاً F ، O و N) وجود دارد.



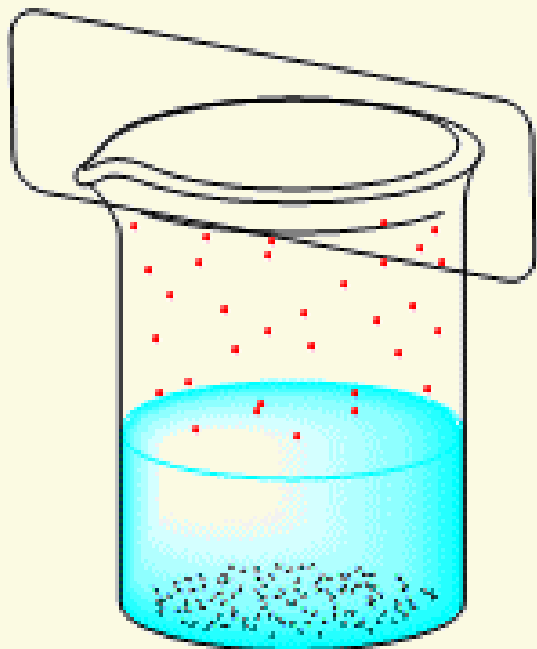


پیوند هیدروژنی با افزایش بار جزئی، قوی تر می گردد. برای نمونه پیوند H-F قوی تر از H-O می باشد.

خواص مایعات

فشار بخار مایع

بیشترین فشاری که بخارات یک مایع در بالای مایع در ظرف در بسته در دمای معین دارد.



خواص مایعات

در ابتدا مولکول های مایع به صورت بخار از سیستم مایع خارج شده و در ادامه مولکول های گاز به سطح مایع باز می گردند . این عمل تا تعادل بین رفت و برگشت مولکول ها بین دو فاز مایع و گاز ادامه می یابد. در این لحظه تعداد مولکول های گاز ثابت شده و فشار بخار ثابت می گردد.



عوامل موثر بر فشار بخار

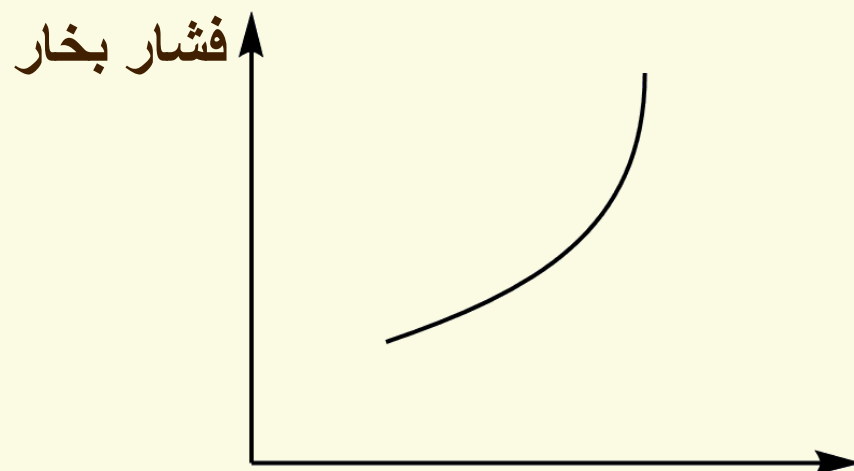
۱- جنس مایع

با افزایش نیروهای بین مولکولی ماده، سرعت تبخیر کاهش یافته و بخار کمتر ایجاد شده و فشار بخار کاهش می یابد.

P° اثر $P^\circ >$ الکل $P^\circ >$ آب

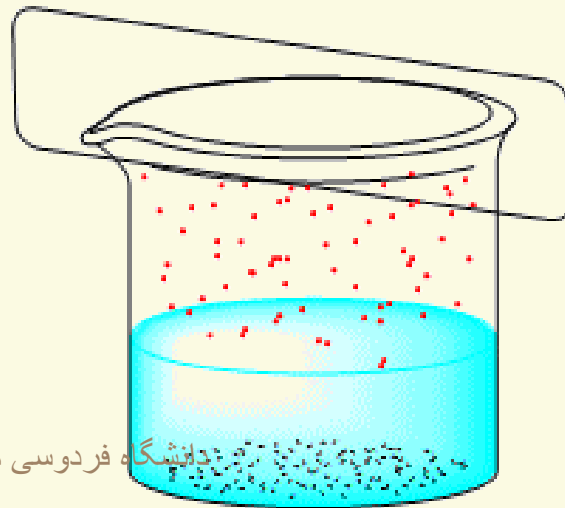
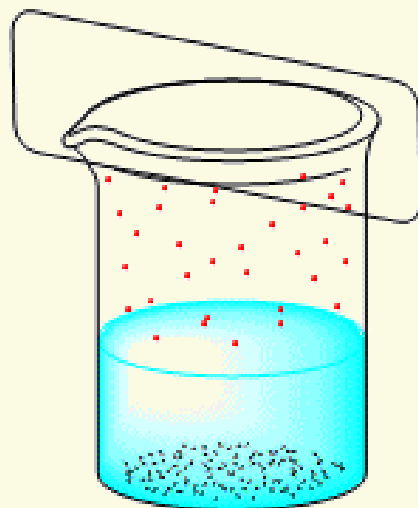
۲- دما

با افزایش دما، تبخیر افزایش یافته و فشار بخار بیشتر می گردد.



۳- سطح مایع

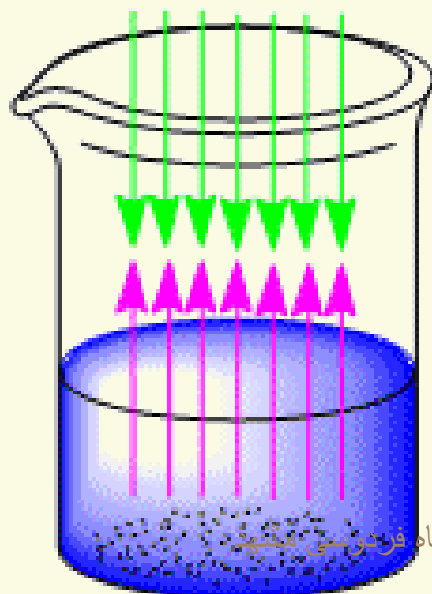
با افزایش سطح امکان خروج مولکول ها از سطح بیشتر شده و فشار بخار افزایش می یابد.



خواص مایعات

نقطه جوش

دمایی که در آن فشار بخار مایع با فشار جو برابر می شود. 📄

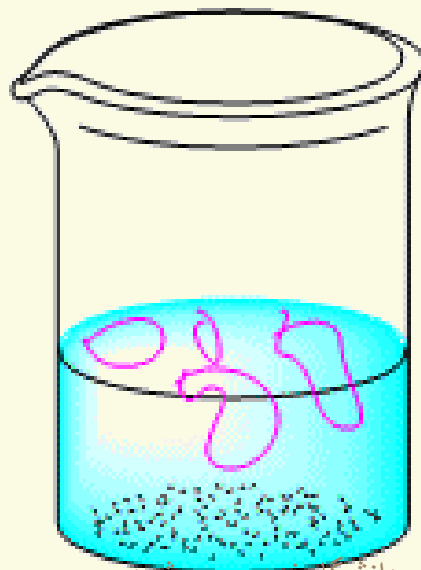


نکته: عوامل موثر بر نقطه جوش همان عوامل موثر بر فشار بخار است، هر عاملی که فشار بخار را کاهش دهد نقطه جوش را افزایش می دهد.

خواص مایعات

نقطه انجماد

دمایی که در آن جامد و مایع با یکدیگر در تعادلند.

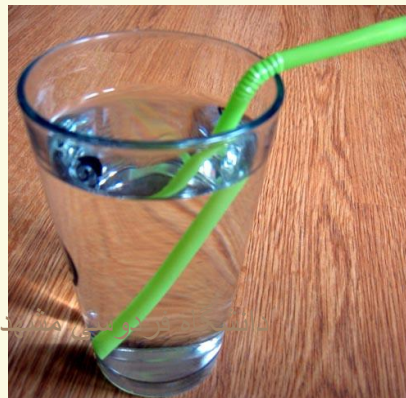




مقایسه محلول ها ، کلویدها و سوسپانسیون ها

محلول

- اندازه ذرات بسیار کوچک است. کمتر از 10^{-7}
- ذرات حل شده به صورت مولکولی یا یونی هستند.
- حلال و حل شونده از صافی عبور می کنند.
- نور بدون تغییر (پخش شدن از) آنها عبور می کند.
- با گذشت زمان در ظرف در بسته در آن تغییری ایجاد نمی شود.




سوسپانسیون

اندازه ذرات بسیار بزرگ است. 

حلال از صافی عبور می کنند و حل شونده باقی می ماند. 

نور را پخش می کند. 

در صورتی که سوسپانسیون ساکن بماند ذرات جامد آن رسوب می کند. 



کلوئید

یک مخلوط دو فازی است دارای فاز پیوسته و فاز گسسته می باشد

اندازه ذرات حد واسط محلول و سوسپانسیون است.

حلال و حل شونده از صافی عبور می کنند.

نور را از خود عبور داده ولی به همراه آن پخش شدن اتفاق افتاده به طوریکه مسیر نور دیده می شود.

به مرور زمان تغییر نمی کند.





Light passage...

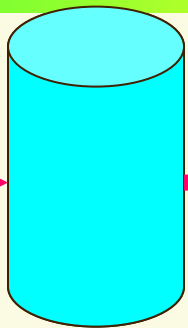
< 1 nm

> 100 nm

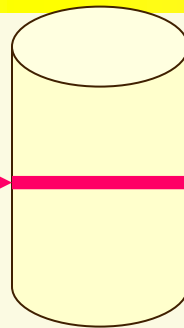
solutions

colloids

suspensions

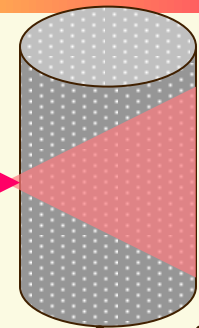


Absorption of light



Scattering in beam

دانشگاه فردوسی مشهد



Scattering in all directions