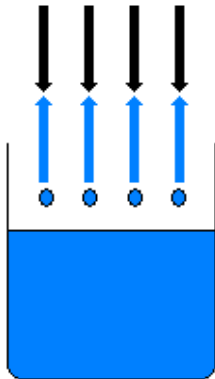


### Propriedades coligativas

Os líquidos se mantêm em seu estado original graças às forças intermoleculares e porque a maioria das moléculas tem uma energia cinética média incapaz de superar estas forças.

Mas, é razoável imaginar que algumas destas moléculas tenham uma energia acima da média, por alguma razão que não nos interessa no momento, e tenham capacidade de romper estas forças e passar para um outro estado de agregação. Elas entram em equilíbrio dinâmico com o meio ambiente e é possível medir a pressão do vapor do líquido.

Pressão de vapor: pressão exercida por um certo número de moléculas gasosas do líquido e que está em equilíbrio com a pressão atmosférica.

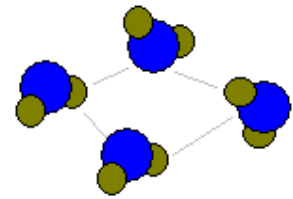


A figura mostra os vapores do líquido em equilíbrio com a pressão atmosférica. O equilíbrio é dinâmico porque o mesmo número de moléculas que estão saindo da fase líquida e entrando na gasosa, é o mesmo número de moléculas que saem da fase gasosa e entram na fase líquida novamente. Ainda mais, todo líquido tem uma pressão de vapor própria, que genericamente é escrita por  $p_0$ . Quando se mistura um soluto num solvente, este soluto tem a propriedade de alterar as forças intermoleculares, fazendo com que a pressão de vapor do líquido mude para um outro valor. Extrapolando esta idéia para outras situações, mas gerais, pode-se dizer sem erros que:

**Misturando um soluto ao solvente as energias de ligação intermoleculares do solvente mudam de forma que há mais interação intermolecular, ou seja, há um reforço nas ligações das moléculas do solvente.** Então, pode-se afirmar que ao se colocar um soluto

num solvente a pressão de vapor deve diminuir – efeito tonométrico -  $\frac{p_0 - p}{p_0} = \frac{\Delta p}{p_0}$ . Se as ligações estão

mais fortes pela presença do soluto, pode-se imaginar que é preciso mais energia para o líquido entrar em ebulição, isto se traduz num aumento na temperatura de ebulição – efeito ebulliométrico -  $t_e - t_0 = \Delta t_e$ . No caso da solução ter que solidificar irá precisar perder mais calor do que se fosse só com o solvente, logo, a deverá haver um abaixamento do ponto de congelamento – efeito criométrico -  $t_0 - t_c = \Delta t_c$ .



*Moléculas de água mantendo-se unidas pelas forças intermoleculares*