

Forças Intermoleculares

quarta-feira, 30 de setembro de 2020

No nosso cotidiano, vemos várias substâncias com diversas propriedades diferentes, tais como, os estados físicos, os pontos de fusão e de ebulição, a solubilidade e assim por diante. Em grande parte, essas diferenças de propriedades que observamos nas substâncias devem-se às diferentes interações e atrações que se estabelecem entre as suas moléculas.

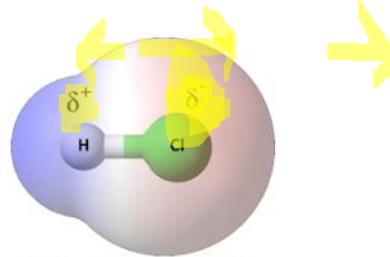
Dipolo-dipolo

Forças de London ou Van der Waals

Existem três tipos de forças intermoleculares, que são: **dipolo permanente, dipolo induzido e ligações de hidrogênio** (antigamente chamada de pontes de hidrogênio). Veja cada uma:

• Força de dipolo permanente:

Ocorre somente em **moléculas polares**, em que os elétrons estão distribuídos de **forma assimétrica**, ou seja, uma parte da molécula possui maior densidade eletrônica. No caso de moléculas diatômicas, o elemento mais eletronegativo atrai os elétrons da ligação e forma um dipolo elétrico, como ocorre com o cloreto de hidrogênio (HCl) mostrado abaixo:



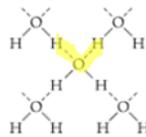
Molécula polar de cloreto de hidrogênio

• Ligações de Hidrogênio:

Essa é a força intermolecular **mais intensa** e é uma atração que **ocorre entre o hidrogênio e átomos de flúor, oxigênio e nitrogênio**.



É esse tipo de força intermolecular que ocorre, por exemplo, entre as moléculas de água. Tais moléculas são polares, sendo que o oxigênio possui carga parcial negativa (δ^-) e os hidrogênios possuem carga parcial positiva (δ^+). Assim, acontece que um hidrogênio de uma molécula de água é atraído pelo oxigênio de outra molécula de água e assim por diante, formando ligações de hidrogênio.



Ligações de hidrogênio da água

Dipolo-induzido

A força intermolecular do tipo dipolo-induzido também é conhecida como **forças de London**, pois foi descoberta pelo físico polonês, Fritsz London. Mas também pode ser chamada de **forças de dispersão**.

Geralmente, a força dipolo-induzido ocorre em substâncias que contem moléculas **apolares**. As moléculas apolares são aquelas que não possuem nenhum polo, nem positivo nem negativo.

Isto porque, nas moléculas apolares, os elétrons estão distribuídos em sua eletrosfera de forma homogênea, e assim não forma nenhum dipolo elétrico.

A força dipolo-induzido, como o nome já revela, ocorre da indução de um dipolo na molécula.

Isto ocorre quando, na aproximação das moléculas apolares, os elétrons que estão em constante movimento permitem a indução do dipolo. E assim, a substância se torna **temporariamente polarizada**.

Exercícios

1.

(UFSM) Analise as seguintes afirmativas em relação à molécula de iodo (I_2) e à sua dissolução

direta em água:

- I. A molécula de iodo é facilmente dissolvida em água.
- II. O momento dipolar da molécula de iodo é nulo.
- III. São estabelecidas ligações de hidrogénio entre o I_2 e a água.

Está(ão) CORRETA(S) a(s) afirmativa(s)

- a) I apenas.
- b) II apenas.
- c) III apenas.
- d) I e II apenas.
- e) II e III apenas.

2.

(Unicamp) Considere três substâncias CH_4 , NH_3 e H_2O e três temperaturas de ebulição: 373 K,

112 K e 240 K. Levando-se em conta a estrutura e a polaridade das moléculas destas substâncias, pede-se:

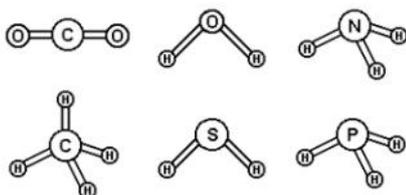
- a) Correlacionar as temperaturas de ebulição às substâncias.
- b) Justificar a correlação que você estabeleceu.

3.

(FGV) O conhecimento das estruturas das moléculas é um assunto bastante relevante, já que

as formas das moléculas determinam propriedades das substâncias como odor, sabor, coloração e solubilidade.

As figuras apresentam as estruturas das moléculas CO_2 , H_2O , NH_3 , CH_4 , H_2S e PH_3 .



Quanto às forças intermoleculares, a molécula que forma ligações de hidrogénio (pontes de hidrogénio) com a água é

- a) H_2S .
- b) CH_4 .
- c) NH_3 .
- d) PH_3 .
- e) CO_2 .

4.

(UEL) Numa prova, um estudante afirmou:

"A gasolina é um elemento químico mais volátil do que a água, porque na água as moléculas se unem mais fortemente do que na gasolina. Por serem líquidos apolares, ambos são perfeitamente miscíveis."

Quantos erros o aluno cometeu?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

5.

(FATEC) Para os compostos HF e $HC\ell$, as forças de atração entre as suas moléculas ocorrem por

- a) ligações de hidrogénio para ambos.
- b) dipolo-dipolo para ambos.
- c) ligações de Van der Waals para HF e ligações de hidrogénio para $HC\ell$.
- d) ligações de hidrogénio para HF e dipolo-dipolo para $HC\ell$.
- e) ligações eletrostáticas para HF e dipolo induzido para $HC\ell$.