



Estudo dirigido 1 – Água, interações moleculares e tampões

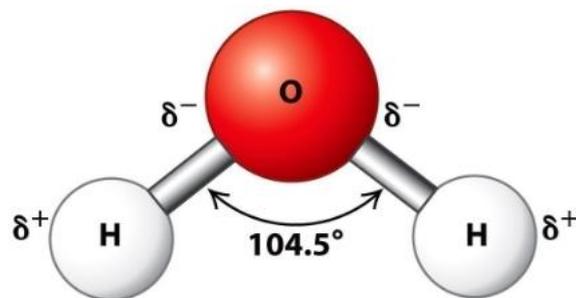
GABARITO

1. Sobre a molécula de água, responda:

a. Qual sua composição?

A molécula de água é composta por dois átomos de Hidrogênio e um átomo de Oxigênio (H_2O).

b. Qual sua geometria molecular? Esquematize-a.



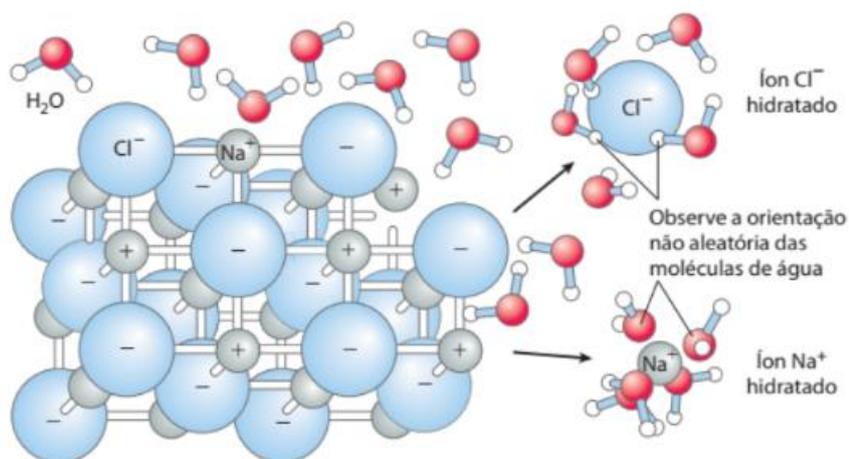
c. Por que é considerada uma molécula polar?

A água é considerada uma molécula polar devido à sua distribuição desigual de elétrons. Sua molécula possui uma carga negativa parcial (δ^-) junto ao átomo de oxigênio, devido aos pares de elétrons não compartilhados, e tem cargas positivas parciais (δ^+) junto aos átomos de hidrogênio, o que confere polaridade à água.

d. Por que é capaz de atuar como um solvente?

A água é um bom solvente para íons e moléculas polares. Devido à sua polaridade pode formar interações eletrostáticas com outras moléculas polares e íons, estes irão interagir com as extremidades parcialmente positivas e parcialmente negativas da água. Quando a proporção de moléculas de água é significativamente maior do que a quantidade de moléculas de soluto, como é comum em uma solução aquosa, ocorre a formação de uma esfera tridimensional composta por moléculas de água ao redor do soluto, conhecida como camada de solvatação. Essas camadas de solvatação desempenham um papel crucial na distribuição uniforme (dispersão) das partículas na água.

Além disso, a água dissolve muitos sais cristalinos pela hidratação de seus íons. Por exemplo, a rede cristalina do NaCl é dissociada quando as moléculas de água se aglomeram ao redor dos íons Cl^- e Na^+ , formando uma camada de solvatação. As cargas iônicas são parcialmente neutralizadas, e as atrações eletrostáticas necessárias para a formação da rede são enfraquecidas, e à medida que o processo avança os sais são dispersados na solução.



2. Cite e descreva quais os tipos de forças intermoleculares?

Ligações de hidrogênio: Atração eletrostática entre um átomo de hidrogênio de uma molécula com um átomo altamente eletronegativo de outra molécula como oxigênio, flúor ou nitrogênio – é um tipo interação intermolecular em que o hidrogênio serve como um elo entre os átomos com os quais interage.

Força de Van der Waals ou dipolo-dipolo: atrações interatômicas fracas entre moléculas apolares, mais fracas que ligação de hidrogênio. Interações (ou forças) de van der Waals" é uma designação genérica não só para as forças, repulsivas ou atrativas, entre moléculas (ou entre diferentes partes da mesma molécula), excluindo as ligações covalentes, mas também para as atrações eletrostáticas entre ions e moléculas.

Interações iônicas: ligação química baseada na interação eletrostática que ocorre entre íons de cargas opostas, ou seja, íons positivos (cátions) e íons negativos (ânions).

Interações hidrofóbicas: são um tipo de interação intermolecular no qual compostos apolares sofrem consequências das ações dinâmicas dos compostos polares. Em meio aquoso, levam à associação entre grupos apolares tais como as cadeias dos hidrocarbonetos.

3. O que é uma solução tampão? Cite exemplos de utilizações.

Os tampões são formados pela mistura de ácidos fracos e suas bases conjugadas em uma solução de pH próximo ao pKa do ácido. Uma solução-tampão é uma solução aquosa capaz de resistir a mudanças de pH quando ácidos ou bases são adicionados. Alternativamente, podem ser formados por uma base fraca e seu ácido conjugado. A capacidade tamponante de um sistema tampão depende da concentração dos seus componentes.

4. O sangue humano é considerado um sistema-tampão ligeiramente básico, pois contém bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e ácido carbônico (H_2CO_3). Sabendo disso, discorra sobre como ocorre a manutenção do pH em condições de acidose e de alcalose?

O pH sanguíneo é mantido em uma faixa relativamente estreita de valores para garantir o funcionamento adequado do corpo. A acidose ocorre quando o pH sanguíneo cai abaixo do intervalo normal (abaixo de aproximadamente 7,35), tornando o sangue mais ácido, enquanto a alcalose ocorre quando o pH sanguíneo aumenta acima do intervalo normal (acima de aproximadamente 7,45), tornando o sangue mais alcalino. A manutenção do pH sanguíneo em condições de acidose e alcalose envolve sistemas de tamponamento e regulação renal e respiratória.

- **Sistemas de tamponamento:**

- **Sistema de tampões sanguíneos:** O sangue contém tampões químicos, como bicarbonato (HCO_3^-) e fosfatos, que podem reagir com íons H^+ (íons de hidrogênio, que são ácidos) ou liberar íons H^+ conforme necessário para neutralizar o excesso de ácidos ou bases no sangue. Por exemplo, em uma condição de acidose, os tampões de bicarbonato podem capturar íons H^+ em excesso, enquanto em alcalose, eles podem liberar íons H^+ para elevar o pH sanguíneo.

- **Regulação respiratória:**

- **Hiperventilação e hipoventilação:** A respiração controla a concentração de dióxido de carbono (CO₂) no sangue. Quando ocorre acidose, como em casos de acúmulo de CO₂ devido a problemas respiratórios, o corpo pode aumentar a taxa de ventilação (hiperventilação) para eliminar o excesso de CO₂, o que ajuda a elevar o pH sanguíneo. Por outro lado, em alcalose, a respiração pode diminuir (hipoventilação) para reter CO₂ e reduzir o pH sanguíneo.
- **Regulação renal:**
 - **Excreção de íons H⁺:** Os rins podem secretar íons H⁺ na urina para ajudar a corrigir uma condição de alcalose.
 - **Reabsorção de bicarbonato:** Os rins podem reabsorver bicarbonato e excretar íons H⁺ na urina para ajudar a corrigir uma condição de acidose.

O corpo ajusta constantemente esses sistemas em resposta às mudanças no pH sanguíneo e às condições metabólicas. A regulação renal é mais lenta, levando horas a dias para se adaptar, enquanto a regulação respiratória é mais rápida, ocorrendo em minutos.

É importante observar que a manutenção do pH sanguíneo é vital para a saúde e o funcionamento adequado do corpo. Distúrbios graves no equilíbrio ácido-base podem ser potencialmente perigosos e requerem avaliação médica e tratamento adequado.