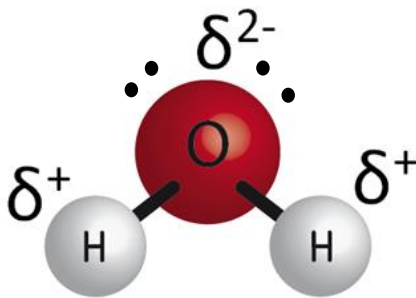


## QUESTIONÁRIO 1

### Questões sobre “Água, Interações Moleculares e Tampões”

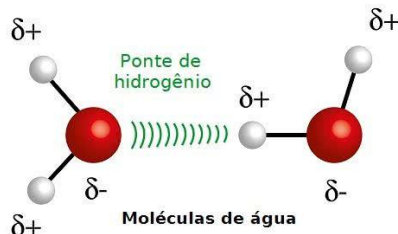
1. **Explique porque a geometria molecular da água é angular, com base na polaridade de seus átomos.**

Essa angularidade está associada ao caráter polar da molécula de água. Como o oxigênio faz uma única ligação com cada um dos hidrogênios da molécula de água, 4 elétrons ficam desemparelhados, sendo o oxigênio eletronegativo, ele atrai os elétrons, gerando um adensamento de cargas negativas nessa região. Conseqüentemente, uma força de repulsão aos átomos de hidrogênio, proveniente do afastamento do ponto de adensamento de elétrons, concentrando cargas positivas na região oposta. Assim, ocorre a curvatura da molécula de água.



2. **Como a polaridade das moléculas de água auxilia na ligação intermolecular?**

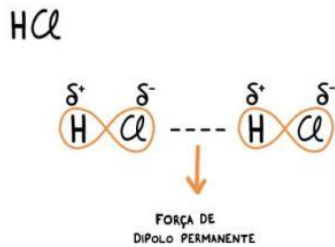
A eletronegatividade do oxigênio (confere a polaridade à molécula de água) promove a formação de pontes de hidrogênio entre moléculas de água distintas, uma interação fraca, mas essencial para diversas propriedades da água, como coesão e capilaridade.



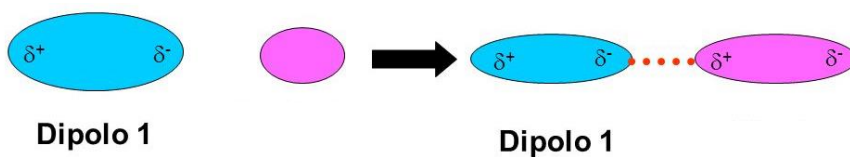
3. **Cite quais são as forças eletrostáticas e explique o funcionamento de suas interações. Além disso, aponte qual interação pode ser considerada importante por sua generalidade.**

As interações eletrostáticas dependem das cargas elétricas dos átomos. Elas incluem as interações:

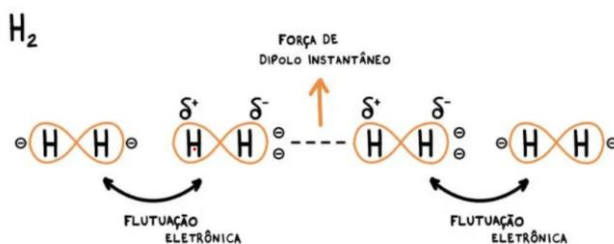
Dipolo permanente-dipolo permanente: a interação ocorre entre moléculas que não apresentam carga residual, e sim, a presença de um átomo eletronegativo, como o oxigênio, o qual induz a polarização de seu átomo vizinho, o qual, em consequência, irá apresentar carga residual positiva. Desse modo, se houver dois dipolos próximos, eles irão interagir, de modo que o átomo de carga residual negativa de um dipolo será atraído pelo átomo de carga residual positivo do outro.



Dipolo permanente - dipolo induzido: essa interação é compreendida por um dipolo que apresenta carga residual negativa em um de seus átomos, pela presença de um átomo eletronegativo, e uma molécula próxima sem carga residual. A interação se forma, uma vez que, pela proximidade, a segunda molécula adquire carga residual positiva, ocasionando uma força de atração entre as moléculas.



Dipolo induzido - dipolo induzido (Forças de London): A base para o entendimento dessa interação é que a distribuição de cargas eletrônicas em torno de um átomo muda com o tempo, a qual, em um dado momento, pode não ser simétrica. A distribuição não homogênea dos elétrons de uma molécula, em determinado instante, pode concentrar os elétrons em uma região, tornando a molécula polarizada e, por tanto, capaz de induzir a polarização de outra molécula próxima. Desse modo, ocorre atração entre as duas moléculas. Essa interação é fraca, contudo é considerada a mais importante pois não há pré-requisito para essa interação ocorrer.



4. Quais tipos de ligações não covalentes ocorrem sem gasto de energia, espontaneamente?

- Forças iônicas
- Ligações de Hidrogênio
- Pontes Dissulfeto
- Forças hidrofóbicas**

5. Porque as pontes de hidrogênio só ocorrem com a presença do átomo de hidrogênio? Qual sua peculiaridade estrutural?

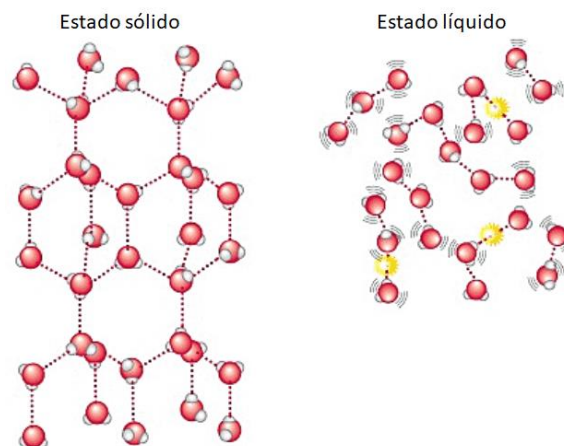
O hidrogênio, por apresentar um núcleo pequeno, consegue se aproximar mais do núcleo do átomo vizinho, como do oxigênio ou do nitrogênio, violando o raio de Van der Waals, e formando as ligações de hidrogênio.

**6. A afirmativa: " A ponte de hidrogênio é uma ligação forte" é verdadeira ou falsa? Explique.**

Falsa. As pontes de hidrogênio são ligações fracas, contudo por atuarem em conjunto, tornam-se fortes. Elas são essenciais para a formação de macromoléculas, como DNA e proteínas, além de serem as responsáveis por muitas propriedades da água como solvente.

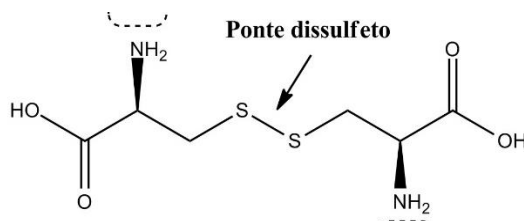
**7. Explique, com base no grau de agitação das moléculas e das interações entre as moléculas de água, a razão do gelo flutuar.**

Quando as moléculas de água estão no estado líquido, sua temperatura é maior e, conseqüentemente, sua agitação também é maior, o que impõe grande dificuldade para a molécula de água formar quatro ligações. Quando ocorre a queda da temperatura, há a diminuição da agitação das moléculas de água e, assim, elas conseguem formar as quatro ligações (os cristais de gelo). Quando isso ocorre há a diminuição de moléculas por volume e o aumento do distanciamento entre elas, mudando a densidade da água, e permitindo que o gelo flutue.



**8. Caracterize as pontes de dissulfeto.**

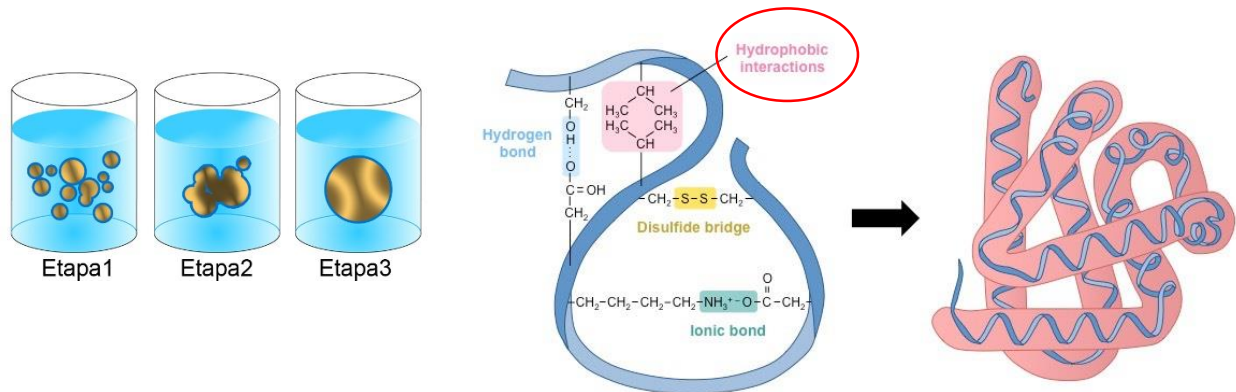
Essas ligações são ligações covalentes que dependem da presença da presença de átomos de enxofre disponíveis para reações de oxidorredução. Essas interações são muito comuns em proteínas, podem ocorrer entre aminoácidos cisteína que possuem um enxofre no final de sua cadeia lateral.



**9. Explique no que consiste o efeito hidrofóbico e cite um exemplo de sua ocorrência em um sistema biológico.**

O efeito hidrofóbico é a mudança de organização (mudança do nível de entropia) de um meio hidrofílico pela adição de moléculas hidrofóbicas.

Quando ocorre a adição de moléculas hidrofóbicas em meios hidrofílicos (gota de óleo na água), as moléculas hidrofóbicas tendem a se juntarem ou, se não encontrarem outras moléculas de mesma natureza, "esconderem" sua região hidrofóbica, como no caso do enovelamento de proteínas com partes hidrofóbicas em meios aquosos, as quais projetam para o interior da proteína essas regiões, retirando-as do contato com o meio. Assim, essa interação provoca o rearranjo das moléculas hidrofílicas ao redor da região hidrofóbica, diminuindo a entropia do sistema.



#### 10. Como a molécula de água é capaz de atuar como um solvente?

Moléculas de água, devido ao seu arranjo estrutural e, conseqüente, polaridade, conseguem separar íons, isolando-os, de modo que os átomos que compunham uma determinada substância (NaCl, por exemplo), possam ser solubilizados.

#### 11. O que é uma solução tampão e do que ela é composta?

Uma solução tampão é uma substância resistente às variações de pH mesmo quando uma base ou ácido fortes são adicionados à solução. Isso ocorre devido à composição das soluções tampões, sendo essas realizadas pela mistura de ácidos fracos e de sua base conjugada ou uma base fraca e de seu ácido conjugado em iguais concentrações.

#### 12. De acordo com a molécula de etanol representada abaixo, responda:

- O etanol é solúvel ou insolúvel em água? A partir da sua resposta anterior, indique se o etanol é um composto polar ou apolar.
- A gasolina utilizada no Brasil, apresenta como aditivo, o etanol. Quando colocamos essa gasolina em um recipiente, percebemos que se trata de uma solução monofásica. Explique o motivo disso.
- Podemos utilizar os termos polar e apolar como sinônimos de, respectivamente, hidrofílico e hidrofóbico? Explique.

- Etanol é solúvel em água devido a presença do grupo hidroxila (-OH), capaz de formar ponte de hidrogênio com moléculas de água, promovendo a solubilização dessa substância. Essa substância, devido ao oxigênio da hidroxila, é caracterizada como polar. No entanto, como na imagem abaixo, podemos perceber que o etanol apresenta uma porção apolar e polar.
- O etanol, por ter uma porção apolar, é capaz de realizar interações hidrofóbicas com as moléculas de gasolina, promovendo sua solubilização. Desse modo, conseguimos observar uma solução monofásica compostas por essas duas moléculas.

- c. Não. A polaridade está relacionada à presença ou não de cargas residuais nos compostos, sendo estes, respectivamente, polares e apolares. A hidrofiliicidade / hidrofobicidade, está relacionada à capacidade desse composto de ser solubilizado em água, independentemente de que o mesmo tenha uma carga residual. Por exemplo: álcoois com longas cadeias carbônicas, como o hexanol ( $C_6H_{14}O$ ), são polares devido à existência da hidroxila, que confere uma carga residual, no entanto, são considerados compostos hidrofóbicos e, portanto, praticamente insolúveis em água, dada a sua longa cadeia carbônica.