

I CIÊNCIA NO INTERVALO 2018: PROPRIEDADES DA ÁGUA

Introdução

O projeto de extensão “*Revitalizando espaços e práticas do ensino de ciências e matemática nas escolas públicas*” da Universidade Federal do Paraná, *Campus Jandaia do Sul*, promove diversas atividades de divulgação e popularização científica por meio da iniciativa intitulada “Ciência no Intervalo”. Atividades lúdicas, práticas experimentais e investigativas em Química, Física e Matemática são desenvolvidas no período entre as aulas, enquanto os alunos estão fora de sala, com a intenção de promover o contato direto e despertar interesses pelos conhecimentos e práticas científicas. Tendo em vista o dia Mundial da Água, a seguir serão apresentadas algumas atividades planejadas e desenvolvidas referente ao tema.

Tensão Superficial

A água é considerada um solvente universal, pois é miscível em uma infinidade de substâncias. É o principal componente da maioria das células, sendo a composição de aproximadamente 70% da massa celular. A geometria molecular da água e suas propriedades físico-químicas definem sua grande importância para os seres vivos. Sua fórmula molecular é H_2O , ou seja, na composição de uma molécula de água há dois átomos de hidrogênio ligados a cada átomo de oxigênio. As ligações *intemoleculares* que ocorrem *entre* as moléculas de água são denominadas Ligação de Hidrogênio, é uma interação classificada como forte e é responsável pela tensão superficial.

Na temperatura de 25°C a água encontra-se no estado líquido. Nessas condições, uma gota de água sobre uma superfície horizontal uniforme apresenta as moléculas de água que a compõem fracamente aderidas à superfície e fortemente aderidas entre si. A tensão superficial faz com que estas “aglomerações” assumam a forma aproximadamente esférica, pois a esfera apresenta a menor razão entre a área superficial e volume.

A bolha de sabão é formada porque a camada superficial de um líquido (normalmente água) apresenta tensão superficial que faz com que esta camada se comporte como uma membrana elástica. Entretanto, uma bolha só de água pura não é estável e há a necessidade de adição de um surfactante, o sabão, para estabilizá-la. O sabão, na verdade, diminui a tensão superficial da água em cerca de 60%, de modo que não fortalece as bolhas, mas sim, as estabiliza. Portanto, a parede da bolha é um filme com uma fina camada de água entre duas camadas de moléculas de sabão.

Objetivo

Os experimentos têm por objetivo apresentar a propriedade de tensão superficial da água.

Experimento 1: Quantas moedas de 10 centavos cabem em um copo cheio de água, sem derramá-la?

Materiais

1 copo de 250 mL

250 mL de água líquida

30 moedas de R\$0,10

Procedimentos

Colocar água no copo até o limite máximo, sem transbordar. As moedas a serem utilizadas podem ser de qualquer valor, mas é interessante que sejam de mesmo valor/composição para que haja padronização do material utilizado. Adicionar as moedas, contando-as, até que a quantidade de água transborde o recipiente.

Experimento 2: Quantas gotas de água cabem sobre uma moeda de 5 centavos?

Materiais

1 moeda de R\$ 0,05

1 conta-gotas

água líquida

Procedimentos

Colocar a moeda sobre uma superfície plana. Utilizando o conta-gotas, adicionar gotas de água sobre a moeda, contando-as, até que a quantidade de água transborde a superfície da moeda.

Experimento 3: Como fazer bolhas de sabão gigantes?

Materiais

1 bacia plástica de aproximadamente 50 cm de diâmetro

1,5 kg de glucose de milho - xarope (para fins alimentícios)

- 2,7 L de água líquida
- 1,8 L de detergente líquido incolor
- 1 bambolê plástico de aproximadamente 45 cm de diâmetro

Procedimentos

Colocar a glucose de milho na bacia plástica. Adicionar a água e mexer até a glucose obter uma mistura homogênea. Adicionar o detergente líquido e mexer devagar para não espumar. Imergir o bambolê na mistura obtida e emergi-lo da bacia posicionando-o paralelamente ao fundo da bacia de forma a produzir bolhas de sabão gigantes.

Resultados e Discussão

Os três experimentos realizados são demonstrações dos efeitos da tensão superficial da água. Tanto a quantidade de moedas que cabem no copo, no experimento 1, quanto a quantidade de gotas de água que cabem sobre a moeda, no experimento 2, geralmente supera as expectativas e surpreendem os que experimentam essas práticas.

No decorrer das atividades, diversas questões podem conduzir os estudantes a entenderem os conceitos envolvidos, tais como: *Quantas moedas cabem no copo com água?*; *Por que precisou colocar várias moedas para transbordar?*; *Quantas gotas de água podem ser colocadas sobre uma moeda de cinco centavos sem que o líquido transborde a superfície?*; *Essas duas situações acontecem pelo mesmo motivo?*; *Já ouviram falar de tensão superficial de água?*; *Qual o papel do sabão na formação de bolhas na água?*; entre outras.

As moléculas de sabão (Figura 1) têm uma extremidade hidrofílica (gota de água) e uma cauda hidrofóbica (uma cadeia de hidrocarbonetos que tende a evitar a água). As caudas hidrofóbicas procuram a superfície, tentando evitar a água, e se projetam para fora da camada de moléculas de água. Isto separa as moléculas de água umas das outras. O aumento da distância entre as moléculas de água diminui a tensão superficial. Por outro lado, as caudas projetadas para fora protegem a camada de água da evaporação, dando maior durabilidade às bolhas.

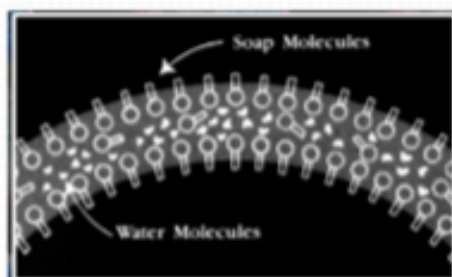


Figura 1: Interação entre moléculas de água e sabão

Conclusão

A tensão superficial é um fenômeno que ocorre em todos os líquidos e se caracteriza pela formação de uma espécie de membrana elástica em suas extremidades.

Refração da Luz e inversão da seta

A passagem da luz por uma superfície que separa dois meios diferentes é chamada refração. A menos que o raio incidente seja perpendicular à interface, a refração muda a direção de propagação da luz. Como exemplo, observe a Figura 2, na qual o feixe de luz refratado sofre um desvio ao passar de um meio (ar) para outro (água). Observe que a mudança de direção ocorre apenas na interface; dentro do vidro a luz se propaga em linha reta. Além disso, a água funciona como uma lente capaz de alterar a imagem que passa por ela.



Figura 2: Representação do fenômeno de refração.

Fonte: <http://hayannarldv.blogspot.com.br/2014/06/refracao-e-reflexao-da-luz.html>

Objetivo

O experimento tem por objetivo apresentar a refração da luz ao atravessar um copo de vidro contendo água.

Materiais

1 copo de vidro de 300 mL

250 mL de água líquida

Uma folha de papel com uma seta desenhada

Procedimentos

Colocar a água líquida no copo e posicionar a folha de papel atrás do copo. Observar o que ocorre com a imagem da seta ao variar a distância entre o papel com a seta desenhada e o copo.

Resultados e Discussão

No decorrer da atividade, diversas questões podem conduzir os estudantes a entenderem os conceitos envolvidos, tais como: *Por que vocês acham que isso acontece?; Acham que é por causa do copo ou da água?; Quando observam a profundidade de uma piscina, ela é de fato a que observamos do lado de fora?; O que acontece com a luz, ao passar de um meio para outro?;* entre outras.

O copo funciona como uma lupa, isto é, uma lente convergente, pois a luz que passa por ela converge-se num ponto. Após ultrapassar esse ponto, chamado de ponto focal, a imagem inverte-se. Como exemplo, a Figura 3 apresenta esquematicamente essa mudança. Para este caso em particular, note que a inversão da seta só ocorre na vertical, pois o formato do copo só atua como uma lente convergente nessa posição.

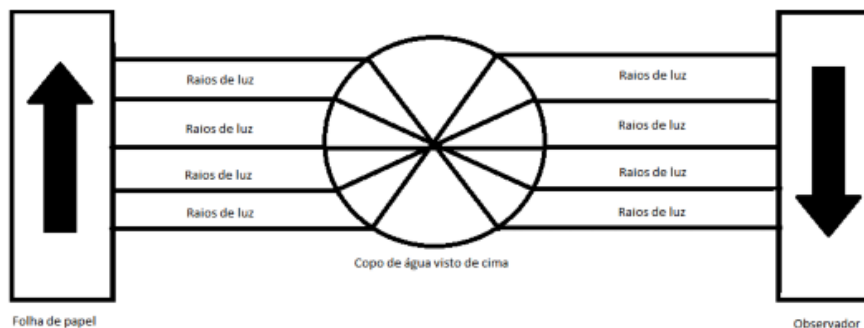


Figura 3: Representação esquemática da alteração de uma imagem ao passar por um copo com água.

Conclusão

Quando a luz se propaga no ar e incide em meios diferentes, tais como o vidro e a água, observa-se uma alteração na imagem formada.

Referências

Bolhas de sabão gigantes. Disponível em:

<https://manualdaquimica.uol.com.br/experimentos-quimica/bolhas-sabao-gigantes.htm>.

Acesso em: 16 de abril de 2018.

Mão na massa: Ciência na Uniso. Disponível em:

<<http://unisomaonamassa.blogspot.com.br/2015/01/inversao-de-seta.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

Tensão superficial. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisica/tensao-superficial/>>.

Acesso em: 10 de abril de 2018.

Água. Disponível em: <http://graduacao.iqsc.usp.br/files/Aula03Bioql_%C3%81qua.pdf>.

Acesso em: 10 de abril de 2018.

Tensão superficial. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/371635/mod_resource/content/1/TENS%C3%83O%20SUPERFICIAL%20E%20CAPILARIDADE.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2018.