



Programa
É Tempo de Química!
Mudanças de Estado Físico

Propriedades Térmicas
e Mecânicas da Matéria

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gisele Moura

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Gislaine Garcia

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: É Tempo de Química!

Episódio: Mudanças de Estado Físico

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: propriedades térmicas e mecânicas da matéria

Conceitos envolvidos: efeito crioscópico, estados físicos da matéria,

equilíbrio térmico, interações intermoleculares

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer as propriedades térmicas e mecânicas da matéria

Objetivos específicos:

Identificar os diferentes estados físicos da matéria;

Reconhecer como ocorre o equilíbrio térmico;

Compreender como o sistema respiratório reage às mudanças de temperatura;

Compreender como ocorrem as trocas de temperatura.

Reconhecer que as mudanças de estado da matéria dependem de fatores externos como: pressão e temperatura.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas

Introdução

O *Programa É Tempo de Química!* trabalha a química de maneira lúdica e interessante, fazendo sempre a relação entre a teoria aprendida e suas aplicabilidades no cotidiano. O programa é dividido em vários episódios.

O guia relativo ao episódio *Mudanças de Estado Físico* relativo ao tema propriedades térmicas e mecânicas da matéria, apresenta diversas sugestões de conteúdos e atividades a serem exploradas, com o objetivo de colaborar e enriquecer suas aulas. Mas, cabe lembrar, que não há necessidade de trabalhar todos os conceitos apresentados no vídeo, você deve trabalhar de acordo com seu planejamento e interesse da turma.

Prepare antecipadamente os equipamentos que você irá utilizar na exibição do vídeo. Verifique a disponibilidade e o funcionamento do computador ou do aparelho DVD na data prevista para a sua aula.

professor!

Lembre-se que o diálogo é um instrumento poderoso de motivação e aprendizagem.

Desenvolvimento

O episódio *Mudanças de Estado Físico* apresenta ideias importantes sobre algumas transformações químicas. A partir da reprodução do vídeo, muitos assuntos irão surgir. É importante explorar o conhecimento que os alunos já possuem, caso contrário, procure usar exemplos que os ajude significar melhor os conteúdos. Esse ato contribuirá para um processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

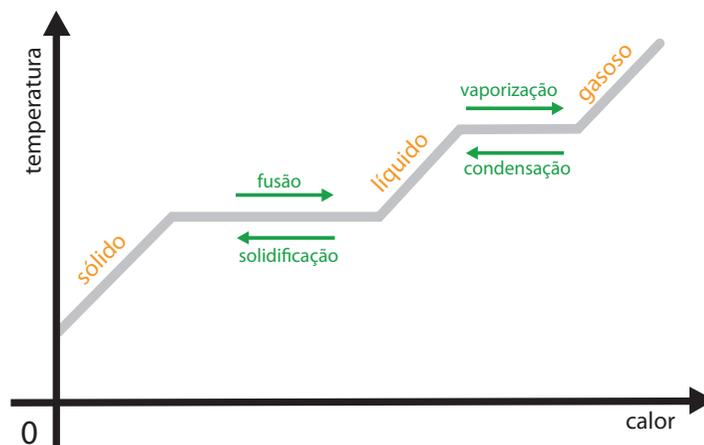
MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO DA MATÉRIA

Eu sei que o estado físico da matéria é o estado que ela está... Como dizer... Assim, líquido, sólido, gasoso... Esses são os estados físicos, né?

Douglas | Participante

Possivelmente seus alunos aprenderam no ensino fundamental que a matéria apresenta-se em três estados físicos: **sólido, líquido e gasoso**. Mas talvez eles não saibam que variações de pressão e temperatura podem causar mudanças no estado físico das substâncias. Por exemplo, se a água for resfriada a 0°C ela se transformará em gelo e se aquecida a 100 °C, irá transformar-se em vapor.

Você pode reproduzir para eles a **curva de aquecimento** que mostra o comportamento de uma substância ao ser aquecida.

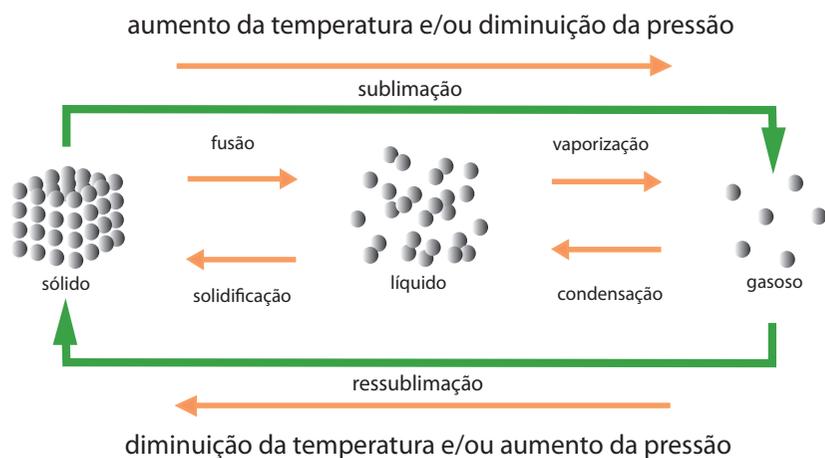


Destaque que durante a mudança de estado, a temperatura da substância permanece constante.

Peça-lhes exemplos de substâncias em diferentes estados físicos. Com os exemplos dados pelos alunos, você deverá direcionar o raciocínio permitindo que eles concluam que no estado sólido a matéria tem forma definida, enquanto que no líquido ela toma a forma do recipiente que a contém e no estado gasoso ela não tem forma definida.

PROCESSOS DE MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO

As mudanças de um estado físico para outro recebem denominações específicas:



Podemos dizer que os **processos de mudança de estado físico** estão relacionados à passagem de calor e à variação da temperatura. Será que os alunos têm noção sobre estes processos?

Neste momento enfatize a diferença entre calor e temperatura. O **calor** é a energia total do movimento de uma molécula, depende da velocidade, do número, do tamanho e da espécie das partículas que a constituem. Já a **temperatura** é uma medida, um indicador da média da energia molecular. Assim, o calor interfere no aumento ou diminuição da temperatura. Ela aumenta quando colocamos calor e diminui se retiramos calor. Portanto, a temperatura é a medida da energia, enquanto que o calor é a própria energia.

mais detalhes!

Para saber mais sobre este tema acesse: FELIX, Erika Pereira e CARDOSO, Arnaldo Alves. Fatores ambientais e precipitação úmida. Química Nova na Escola. nº 21, maio/2005, p. 47 - 50. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21a10.pdf>

Fusão

Explique aos alunos que a **fusão** consiste na passagem de uma substância do estado sólido para o líquido. Para que a fusão ocorra é necessário fornecer energia ao material, o que geralmente é feito aquecendo-o. O aumento da temperatura irá contribuir para uma maior agitação de suas partículas o que poderá levar ao rompimento das forças, que mantêm as partículas unidas no estado sólido, denominada *forças intermoleculares*.

Indague seus alunos se eles conhecem algum emprego industrial da fusão. Destaque que esse processo é muito importante para a indústria metalúrgica, onde o metal é derretido em fornos de alta temperatura para que possa ser moldado em formas especiais. Na fabricação de painéis, jóias e outros objetos de metal, a fusão também está presente.

Vaporização

Informe que quando uma substância está no estado líquido e recebe calor, há uma movimentação das moléculas devido ao aumento excessivo de temperatura. Essa movimentação faz as moléculas se desprenderem e virarem vapor. A **vaporização** – passagem do estado líquido para o gasoso - pode ocorrer de três maneiras: **evaporação, ebulição e calefação**.

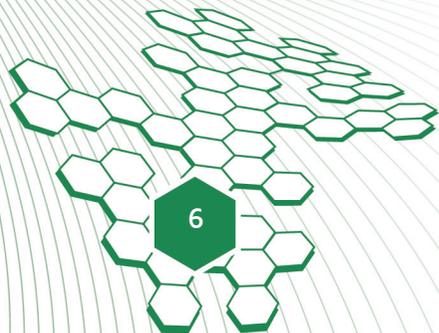
- A **evaporação** ocorre de maneira lenta à temperatura ambiente. Você poderá usar como exemplo, o trecho do vídeo em que o participante Douglas molha o tênis.
- A **ebulição** é um processo mais rápido, ocorre a uma temperatura fixa. É o que ocorre quando se coloca água para ferver.
- A **calefação** é um processo rápido, em que a temperatura se encontra bem elevada. Este fenômeno é observado quando uma gota de água cai sobre uma chapa muito quente.

Sublimação

Já a **sublimação** é um processo mais difícil de ser observado. Este se caracteriza pela passagem direta do estado sólido para o gasoso, o que só ocorre em adequadas condições de pressão e temperatura. Os exemplos mais usuais desse processo são o gelo seco e a naftalina.

Condensação

A **condensação** é a passagem de uma substância do estado gasoso para o líquido, ocorre com a perda de calor o que reduz a movimentação das partículas, fazendo com que se agrupem devido à intensificação das forças intermoleculares. Assim a substância passa ao estado líquido.



Talvez algum de seus alunos comente sobre o leite condensado e pergunte se há alguma relação entre seu nome e a condensação. Este será um bom momento para explicar que o “leite condensado” é um produto que resulta da desidratação parcial do leite o qual é adicionado glicose ou sacarose e que quando não há adição de açúcar é comercializado como “leite evaporado”.

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, o processo de fabricação do leite condensado é o seguinte: seleção do leite, padronização dos teores de gordura e de sólidos totais, pré-aquecimento, adição de xarope (solução de sacarose ou glicose), condensação, refrigeração, cristalização e enlatamento (art. 657).

Solidificação

Quando uma substância no estado líquido cede calor, a movimentação de suas moléculas reduz-se e a sua temperatura diminui. Isso faz com que as interações intermoleculares fiquem mais intensas, sendo caracterizadas como **solidificação**, ou seja, a passagem da substância do estado líquido para o estado sólido.

Pergunte a seus alunos se eles conhecem exemplos de solidificação. Possivelmente eles se lembrarão da água que quando colocada no congelador solidifica ao chegar a 0°C. Como curiosidade, você poderá apresentar uma tabela com a seguinte informação:

SUBSTÂNCIA	PONTO DE FUSÃO
Ferro	1536°C
Prata	960° C
Chumbo	327°
Platina	1765°C
Gelo	0°C
Cobre	1803°C
Ouro	1063° C

Ressublimação

A **ressublimação** caracteriza-se pela passagem direta do estado gasoso para o sólido. Para que isso ocorra são necessárias condições de pressão e temperatura adequadas. Dois exemplos interessantes: os cristais de iodo (iodo sólido ressublimado) e o cristal de gelo.

mais detalhes!

Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA disponível em <http://www.fea.unicamp.br/deptos/dta/higiene/legislacao/MA/RIISPOA-Dec.30691-52.pdf>)



ESTADO FÍSICO E MOVIMENTO DAS MOLÉCULAS

Mas o que esse negócio todo tem a ver com movimento?!

Douglas | Participante

Dependendo das condições de temperatura e pressão a que é submetida, uma substância apresenta determinado **estado físico**. Os estados físicos estão relacionados com o **estado de agregação das moléculas** que constituem a matéria:

No **estado sólido**, as moléculas estão fortemente agregadas, reduzindo ao máximo os espaços entre elas, o que restringe seu movimento e agitação. Por isso os sólidos são rígidos e possuem forma e volume próprios.

No **estado líquido** há um grau maior de liberdade no movimento das moléculas, a atração entre as partículas não é tão forte, fazendo com que fiquem mais afastadas que no sólido.

Assim, uma substância no estado líquido, se colocada dentro de um recipiente, irá assumir a forma do recipiente que ocupa. Possui, portanto, forma variada – pois adquire a forma do recipiente que a contém - mas volume constante.

No **estado gasoso** a força de atração entre as moléculas são praticamente desprezíveis o que permite que haja um considerável afastamento entre elas e, conseqüentemente, um grande grau de liberdade para o seu movimento.

No estado gasoso, a substância não tem forma nem volume constante. De acordo com a pressão exercida sobre ela o volume pode aumentar ou diminuir. Assim, uma substância no estado gasoso, se colocada dentro de um recipiente vai distribuir-se por todo o espaço disponível.

FORÇAS INTERMOLECULARES

Nossa, eu nunca tinha pensado por esse lado... O estado físico da matéria tem muito a ver com o movimento das moléculas e a atração entre elas...

Douglas | Participante

À temperatura ambiente encontramos compostos moleculares nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

A diferença está na **interação entre as moléculas**, ou seja, na força que mantêm associadas as moléculas em líquidos e sólidos, que são denominadas forças intermoleculares.



Você poderá comentar que há três tipos de interação entre moléculas: dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio e forças de van der Waals, denominação que se originou do nome do físico que a propôs: *Johanes Van der Waals* (1837-1923).

Elas são as principais responsáveis pelas propriedades físicas das moléculas e pelos estados físicos da matéria e, ainda, pela maior ou menor solubilidade de um soluto em um dado solvente.

ESTADO	VOLUME	FORMA	COMPRESSIBILIDADE
Gasoso	do recipiente	do recipiente	Alta
Líquido	definido	do recipiente	Média
Sólido	definido	definido	Baixa

É importante destacar que uma mesma substância pode ser encontrada em diferentes estados físicos, em função da pressão e da temperatura que se encontra. Um exemplo clássico é o da água.

OS ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA

Já vimos que os **estados físicos da água** são representados por líquido, gelo e vapor. Essas representações têm em comum a matéria constituinte (H₂O), em diferentes estados físicos: sólido, líquido e gasoso.

A água é um elemento importantíssimo em nossas vidas, pois fazemos uso dela a todo instante. Lembre aos alunos que na natureza, podemos perceber a presença da água de várias formas: brotando nas fontes, formando os riachos; presente no ar, nas formas de vapor e chuva.

Dependendo da pressão e temperatura, as moléculas de água podem se dar de forma agrupada ou separada. À esse movimento das moléculas de água dá-se o nome de **agitação térmica**.

Por exemplo, no **estado sólido** as moléculas vibram em torno de posições fixas, agrupando assim blocos bem organizados, compactos e densos da substância. A partir do momento em que a agitação térmica delas aumenta, os blocos se desfazem em pacotes moles e escorregadios, caracterizando o **estado líquido** das substâncias. Já no **estado de vapor**, ocorre uma movimentação exagerada das moléculas, devido a altas temperaturas. A agitação térmica é tanta que, faz com que os blocos se desprendam tornando-se quase independentes uns dos outros.

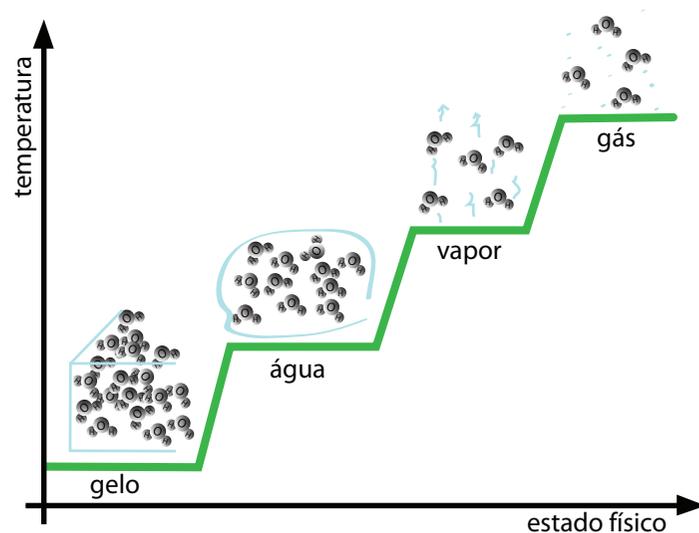


dica!

Apresente uma visão geral sobre o que será abordado, despertando a atenção e curiosidade dos alunos.

dica!

Você poderá obter outras informações referentes ao estado líquido da água na revista eletrônica do Departamento de Química da UFSC. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/agua.html>



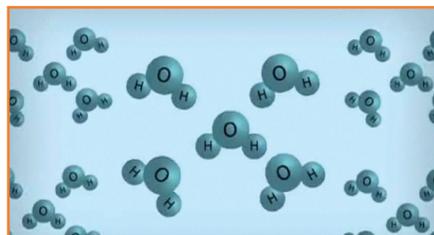
Mudanças no estado de agregação das moléculas com a temperatura

I. Estado Líquido

Vamos entender a água no estado líquido...

Químico | Entrevistado

Explique aos seus alunos que a água (H_2O) é composta por dois gases: hidrogênio e oxigênio. A união desses gases forma uma substância que em temperatura ambiente (aproximadamente $25^{\circ}C$) se encontra em estado líquido. Segundo o químico do vídeo, esse processo ocorre porque as moléculas se atraem, porém a energia cinética das mesmas por ser auto-suficiente impede que as moléculas se liguem – formando o gelo – e também não deixa que elas se desprendam demais – formando o vapor.

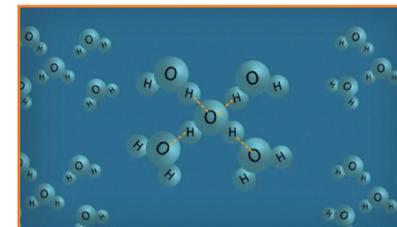


II. Estado Sólido

Saquei! Esse é o estado sólido da água! O gelo!

Douglas | Participante

Seus alunos certamente já viram a chuva se transformar em pequenas pedras de gelo nos lugares onde a temperatura é muito baixa ou até mesmo o processo de solidificação da água em casa (na geladeira). Esclareça que essa passagem para o estado sólido, como já citado anteriormente, está associada à diminuição da temperatura, que diminui a agitação molecular, permitindo que elas se liguem entre si, formando o gelo.



III. Estado Gasoso

E se for ao contrário? Se a gente colocar bastante movimento nessa história?

Rita | Participante

Quem nunca viu uma panela no fogo? Quando chega a uma determinada hora, ela começa a ferver. Isso ocorre porque a energia cinética das moléculas cresce e a força entre elas não são suficientes para mantê-las juntas, as moléculas se desprendem e vão para o ar (estado gasoso).

Pergunte aos alunos se eles já repararam que quando um frasco de perfume é aberto numa sala, o cheiro rapidamente se espalha pelo ar? Então, significa que o gás ocupou todo o espaço disponível. No entanto, se abirmos o mesmo frasco na rua, por exemplo, não sentiremos o cheiro. Isso porque, a quantidade de gás quando espalhada em volume muito grande, faz com que o número de moléculas por volume ocupado seja pequeno demais.

CALOR E FRIO

O calor passa do fogo para a água para esquentá-la e o frio passa do congelador para água para esquentá-la?

Douglas | Participante



mais detalhes!

No link a seguir você encontrará sugestões de atividades para realizar com os alunos. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/aluno.pdf>
MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Otávio F. *Calor e temperatura no ensino de termoquímica*. Química Nova Na Escola nº 7, maio/1998. p. 30 - 34.

Na linguagem popular, empregamos as palavras “calor” e “frio” com um sentido diferente do que temos nas Ciências. O **calor** e o **frio** não “passam” de um corpo para o outro, o que ocorre é a energia que é transmitida de um para outro corpo. Quando essa **troca de calor** acontece, ou seja, quando um corpo ganha energia e o outro perde energia até que eles atinjam uma temperatura intermediária, dá-se o que chamamos de **equilíbrio térmico**.

Será o frio que entra ou o calor que sai? Como acontecem as trocas de temperatura?

Pedro | Participante

O frio é sensação de ausência de calor. Por exemplo, quando saímos do banho e deixamos nosso corpo secar naturalmente, temos a sensação de frio. É importante ressaltar que o frio é uma **sensação térmica**.

Os conceitos de calor e temperatura são erradamente compreendidos em nosso cotidiano. Diariamente ouvimos expressões como: “hoje vai fazer calor!”, que remete uma ideia truncada entre os conceitos de calor e temperatura. É importante destacar que calor é diferente de temperatura. A expressão citada está relacionada à temperatura do ambiente, mas para tal usamos a palavra “calor”. Isso contribui para a confusão que fazemos entre os dois conceitos. Por isso é importante saber a diferença entre esses conceitos. A temperatura está ligada à energia cinética das moléculas. Já o calor é uma medida da energia total de uma substância.

Esfriou, não! Perdeu calor...

Douglas | Participante

Portanto, explique aos alunos que a temperatura está intimamente ligada a agitação das moléculas, enquanto que calor (ou energia térmica) é a quantidade de energia envolvida nessa agitação molecular.

SISTEMA RESPIRATÓRIO

Você sabia que a água presente no ar é muito importante para nosso sistema respiratório?

Juca | Apresentador

Algumas regiões do nosso país possuem um clima muito seco. Isso se deve a baixa **umidade relativa** do ar, que provoca aquela sensação estranha de falta de ar. Por exemplo, já ouvimos diversas vezes nos telejornais de esporte a seguinte informação: “Os jogadores da seleção terão que se adaptar com a baixa umidade relativa do ar...”

A baixa umidade relativa do ar provoca em algumas pessoas o ressecamento das mucosas (sangramentos no nariz), ânsia de vômito, cansaço excessivo, garganta seca, dor de cabeça entre outros. Para evitar esses sintomas é importante consumir bastante água, umidificando bem o ambiente. Uma solução é pendurar toalhas molhadas dentro de casa.

O ideal para que a gente respire sem problemas é manter a umidade do ar acima de 30%.



EFEITO CRIOSCÓPICO

Como pode gelar tão rápido?! Será que tem a ver com o sal que o cara tava botando no gelo?

Pedro | Participante

Sal no gelo? Para muitos alunos este assunto será motivo de curiosidade. Aproveite o momento para perguntar quem sabe a função do sal no gelo. Em seguida, explique que este é um processo muito utilizado para acelerar o processo de resfriamento das bebidas.

O sal em contato com o gelo forma uma mistura que baixa o ponto de fusão do gelo, provocando uma mudança no seu estado físico, ou seja, o seu derretimento. Comente que no caso da fusão da mistura de água, gelo e sal, a temperatura cai para menos de zero grau. A energia térmica da bebida será "removida" mais rapidamente, já que a água conduz melhor calor que o gelo. Em consequência disso, a bebida irá gelar mais rápido. A este fenômeno dá-se o nome de **efeito crioscópico**.

Este fenômeno pode ser facilmente experimentado dentro de sala de aula.

Uma curiosidade que você deve compartilhar com seus alunos é o porquê da água do mar não congelar nos pólos. Explique-lhes que isso não ocorre devido à presença de elevada quantidade de sais dissolvidos. É como se o sal "segurasse" as moléculas do solvente, no caso da água.

mais detalhes!

Para saber mais sobre o assunto acesse: http://www.qmc.ufsc.br/quimica/pages/aulas/gas_page4.html

dica!

Você pode encontrar muitas informações sobre o sal no link a seguir: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2005ago_qnc_sal.pdf CHEMELLO, Emiliano. A Química na Cozinha apresenta: O Sal. Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola - São Paulo, Ano 6, nº 3, 2005.

dica!

GOMES, Abílio S. G. e CLAVICO, Etiene. Departamento de Biologia Marinha/ UFF. *Propriedades Físico-Químicas da água*. 2005. Disponível em: www.uff.br/ecosed/PropriedadesH2O.pdf

Outro exemplo de **anticongelante** é o glicol que, em lugares muito frios é utilizado no radiador dos automóveis para evitar que a água do radiador congele. Isso é muito importante, pois quando a água congela, aumenta de volume e pode arrebentar o radiador.

Certamente seus alunos perguntarão o por quê. Esclareça que o etilenoglicol, em solução aquosa, gera íons positivos e negativos que atraem as moléculas da água (H_2O), que possuem um dipolo positivo e um dipolo negativo. Assim, as atrações elétricas entre as moléculas da água e a do etilenoglicol dificultam a organização dos cristais de gelo e o ponto de fusão da água abaixa para $37^{\circ}C$.

Ressalte que o glicol é altamente tóxico, por isso é fundamental impedir vazamentos.



2. Atividades

- a) Para **observar** a mudança do ponto de fusão pela variação da pressão, seus alunos poderão realizar alguns experimentos. Peça-lhes que **redijam** um relatório sobre o experimento realizado. Uma sugestão: Congele água em um pote de sorvete. Retire o bloco de gelo e coloque-o apoiado em uma placa de plástico (pode ser a tampa da caixa de sorvete). Encha duas garrafas PET de 2 L de água e um fio metálico bem fino (sugestão: uma corda de guitarra E ou B) na extremidade de cada uma. Coloque o fio esticado sobre o bloco de gelo de maneira que as garrafas PET estejam penduradas sem encostar ao chão. O fio irá cortar o gelo e haverá um regelo na parte acima do fio. Isso ocorre pois com o aumento da pressão no local de contato, o ponto de fusão abaixa e o gelo derrete mais rapidamente. Ao transpassar o fio pelo gelo, a pressão sobre o ponto volta a ser a atmosférica, e o ponto de fusão volta a ser o anterior, e assim os pontos acima do fio, regelam.

- b) Pegue um copo **coloque** gelo no seu interior. Peça a seus alunos que **observem** que o gelo “derrete” e que copo fica “suado”. Destaque os fenômenos físicos envolvidos, o da condensação e o da fusão.
- c) Peça a seus alunos que **observem** o que ocorre quando colocamos água em uma chaleira e a levamos ao fogo. Solicite que **redijam** um relatório sobre o que observaram. É importante que eles observem que a água no interior da chaleira evapora e que parte dela fica retida na parte interna da tampa em forma de gotículas. Também devem observar que ocorre a liquefação, pelo resfriamento do vapor de água.
- d) **Apresente** diferentes situações e **pergunte-lhes** qual o nome do fenômeno que ocorreu. Por exemplo: Conhecido como naftalina, empregada para evitar baratas em roupas, o naftaleno funde em temperaturas maiores que 80°C. À temperatura ambiente, as bolinhas de naftalina reduzem-se até desaparecerem por completo, sem deixar resíduo. É importante que, nesse caso, eles identifiquem que ocorreu a sublimação.
- e) A partir de uma tabela como a que é apresentada a seguir, peça a seus alunos que destaquem, justificando, aquelas que a 0°C, as substâncias que são gasosas e as que não são.

SUBSTÂNCIA	P.E (°C)
Amônia	-33,43
Sulfeto de Hidrogênio	-60,34
Benzeno	80,1
Fluoreto de Hidrogênio	19,9
Cloro	-34,06

Gasosas: amônia, cloro e sulfeto de hidrogênio.

Não gasosas: benzeno e fluoreto de hidrogênio.

- f) Você pode informar o ponto de fusão e o de ebulição de algumas substâncias e **questionar** o estado físico em que se encontram em diferentes locais. Por exemplo: Se o ponto de fusão do éter é -116°C e o de ebulição 34°C em que estado físico se encontrará, em um local onde a temperatura ambiente é 25°C? E se a temperatura ambiente for 50°C? E a água? Lembrando - se que, ao nível do mar, seu ponto de fusão é 0°C e o de fusão 100°C. Destaque que o éter a 25°C encontra-se no estado líquido assim como a água. Porém, o éter, à temperatura de 50°C encontra-se no estado gasoso, enquanto que a água permanece no estado líquido já que seu ponto de ebulição é 100 °C.
- g) Peça aos seus alunos que **verifiquem** situações que envolvam variações de energia. Para isso, faça com eles dois experimentos usando os seguintes materiais: pires, fósforo (caixinha), tampinhas de refrigerantes, tubos de ensaio (seis), espátulas, pipetas, termômetro e alguns reagentes: acetona, gelo, folhas de papel, nitrato de potássio, hidróxido de sódio P.A, cloreto de amônio P.A e ácido clorídrico 1 mol L-1.



1ª etapa

- Peça que seus alunos coloquem um cubo de gelo na palma da mão e anotem qual foi a sensação térmica. Em seguida, eles deverão derramar na palma da mão uma quantidade de acetona equivalente a uma tampinha e anotar o que sentiram.
- O próximo passo será amassar uma folha de papel e colocá-la dentro do pires. Em seguida, peça aos alunos que, com muito cuidado, acendam o fósforo e coloquem fogo no papel que está dentro do pires (anotar a sensação térmica). Ressalte aos alunos que esta atividade só poderá ser feita em casa com a supervisão de um responsável.

2ª etapa

- Oriente que os alunos coloquem em um tubo de ensaio uma ponta de espátula de nitrato de potássio (KNO_3). Em outro tubo deverão colocar 10ml de água e anotar a temperatura. Em seguida, transferir essa água para o tubo de ensaio que contém o nitrato de potássio. Agitar e medir a temperatura. Pergunte a eles o que sentem (o que se observa) ao segurar o tubo.
- Em um tubo de ensaio, peça que os alunos coloquem 3 mL e água. Medir a temperatura e anotar. Com o auxílio de uma espátula, peça que eles adicionem duas pastilhas de hidróxido de sódio (NaOH). Em seguida, os alunos deverão agitar, medir a temperatura e anotar qual a sensação térmica que eles observam ao segurar o tubo.
- Solicite que os alunos coloquem em um tubo de ensaio, uma ponta de espátula de cloreto de amônio (NH_4Cl) e em um outro tubo deverão colocar 10 mL de água, medir e anotar a temperatura. Transferir a água para tubo de ensaio que contém cloreto de amônio. Neste momento os alunos deverão agitar, medir a temperatura e anotar qual foi a sensação térmica observada.
- Em um tubo de ensaio colocar 5 mL de NaOH 1 mol L⁻¹, medir e anotar a temperatura. Em outro tubo colocar 5 mL de HCl 1 mol L⁻¹, medir e anotar a temperatura. Adicionar o HCl ao NaOH . Agitar, medir e anotar a temperatura e as sensações observadas.

Feito isso, deverão completar a seguinte tabela.

PROCEDIMENTOS	Ti (°C)	Tf (°C)	SENSAÇÃO TÉRMICA	LIBERA OU ABSORVE CALOR
1				
2				
3				
4				

Ti – temperatura inicial, Tf – temperatura final

Adaptado do livro: ELY, LINDNER, AMARAL, BOM e LETTRES. *Diversificando em Química: Propostas de enriquecimento curricular*. Porto Alegre: Mediação, 2009.

3. Avaliação

A avaliação não deve ser tratada como uma prática autoritária, concentrada nas mãos do professor como instrumento de repressão, mas sim servir como **diagnóstico** do processo de ensino-aprendizagem. A interação entre professor-aluno deve se dar de maneira agradável. Tal relação de troca deve complementar e contribuir para uma **reflexão** e **auto-avaliação** de tudo que foi aprendido.

Lembre-se que o papel do professor é o de mediador dos conhecimentos, portanto, procure sempre sistematizar o conteúdo. Analise se os seus objetivos foram alcançados, levando em conta a participação e interesse do aluno como parte da avaliação. É importante que a avaliação possa contribuir para uma reflexão crítica dos pontos positivos e negativos de toda a ação pedagógica proposta, de modo a melhorar a cada dia.



VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Letícia R. Teixeira

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Marcio Medina

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gisele da Silva Moura

Gislaine Garcia

Tito Tortori

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Gislaine Garcia