

Aula 1

Parte 1

Ana, a diretora da escola, "convida" a professora Tânia Mol para participar de um novo projeto...



– Tânia, que bom que você veio logo! Preciso de sua ajuda... A Secretaria de Educação determinou que as escolas criem um projeto pedagógico inovador do ensino de Ciências para crianças e pré-adolescentes. O objetivo da Secretaria é alfabetizar nossas crianças em Ciências logo nas primeiras séries, fazendo com que elas despertem o prazer pela descoberta e se sintam motivadas a questionar os diversos fenômenos químicos e físicos ao seu redor, buscando explicações para eles. Eu chamei-a aqui porque gostaria que você ficasse responsável por montar esse projeto na área de Química.



– Química para crianças e pré-adolescentes?! Isso me parece uma tarefa impossível, considerando o desinteresse dos alunos pela disciplina. Não tenho a mínima idéia de como um projeto assim possa ser desenvolvido!



– Mas é bom você começar a pensar nisso... A Secretaria vai liberar uma verba extra para as escolas que criarem seus projetos. Com essa verba, será possível reformar algumas salas de aula e talvez montar aquela sala de informática que há tempos estou querendo. Por falar em informática, será que algum curso daqueles que você fez pela internet pode ser aproveitado na elaboração desse projeto?



– Tânia: Não sei não, Ana... Nem imagino por onde começar... Você me pegou de surpresa!



– Bem, vá para casa e pense um pouco. Preciso de um esboço desse projeto na semana que vem.



– Pensar sobre isso em casa! Isso me parece mais difícil que montar o próprio projeto. Tenho que preparar o jantar do Carlos e da Júlia, depois calcular e lançar as notas das turmas nos diários... Nem sei a que horas vou dormir hoje... ■

Parte 2

Vapor d`água é invisível???

Julia chega da escola e, antes do jantar,

traz uma perguntinha que tem muito a ver com Química...



– Oi, mamãe!



– Olá, querida! Não acredito que seu pai te deu picolé antes do jantar. Depois você não vai comer...



– Está tão quente hoje... Deixa a menina se refrescar um pouco.



– Acho que eu é que vou colocar um picolé na minha cabeça pra ver se refresca um pouco.



– Estou achando você tensa ... O que aconteceu?



– A louca da Ana Maria me pediu - pra semana que vem! - um projeto " inovador " de ensino de Química pra crianças e pré-adolescentes. De onde eu vou tirar isso?



– Não entre em desespero, querida ... Tenho certeza de que você vai pensar em algo muito bom.



– Mãe, o que vamos comer hoje?



– Uma deliciosa sopa, com todos os legumes que você adora. Cuidado com a panela no fogo!



– Para fazer sopa precisa dessa fumacinha?



Tânia: – Essa fumacinha que está saindo da panela indica que há vapor d'água saindo.



– Ah... Eu aprendi na escola que quando a gente esquenta água ela vira vapor, e quando a gente coloca no freezer ela vira gelo. Por isso o picolé fica gelado!



– Então a água pode ser líquida, gelo ou vapor ?



– Isso mesmo, pai!



– Mas ela deixa de ser água quando vira gelo ou quando vira vapor?



– Claro que não, né, mãe! Até parece que você não sabe isso! Gelo é água, vapor é água, e água é água!



– Ah, essa foi boa! A menina tá sabendo tudo de água!



– Ah, sua sabichona... Chega de papo e vá pro chuveiro agora mesmo. Você é quem está precisando de muita água para ficar limpa pro jantar!



– Tá bom, mãe ... Já tô indo...



– Querida, então essa fumaça branca é vapor d' água? Todo mundo fala que é. Até no noticiário, quando mostram um chaminé com fumaça branca, dizem que é vapor ou sei lá o quê.



– Na verdade, não! O vapor d'água é invisível. Essa fumacinha que você vê saindo da panela já é água condensada, líquida, dispersa no ar. Nós somos induzidos da presença do vapor pela existência destas gotículas de água suspensas. Elas foram condensadas no próprio ar devido ao resfriamento da temperatura do vapor com o ambiente.



– Puxa, que bonito isso!



– Nos vapores as moléculas têm maior liberdade de movimento e viajam a grande velocidade. Quando elas se chocam com as moléculas mais lentas presentes no ar, elas desaceleram, fazendo com que condensem. Dito de outra forma, a temperatura diminuiu. ► [Nota 1](#)



– Então, todo vapor é invisível?



– Não necessariamente. O vapor da água, assim como o CO_2 , é invisível porque a água absorve apenas na região do ultra-violeta, que não pode ser captado por nossos olhos. Já os vapores de I_2 ou Br_2 , por exemplo, são coloridos, roxo e laranja, respectivamente. A lâmpada de vapor de sódio, essa em frente à nossa casa, é laranja.

Parte 3

Carlos enfrenta o "quimiquês"

Na hora de preparar a mesa do jantar, a conversa entre Carlos e Tania continua, agora explicando melhor o que são estados físicos da matéria



– Viu só? A nossa mocinha já sabe diferenciar os estados físicos da matéria...



– Ih ... Lá vem você com esse palavreado! Esse *quimiquês*... "Estados físicos da matéria"...



– Ao menos você sabe o que é matéria?



– Claro! Matéria vem do latim *materea*, e significa "aquilo do que é feito". Então, por exemplo, a matéria de uma reunião é o teor daquela reunião, ou o conteúdo que se quer expor.



– Então... Para a Química não é muito diferente. Quando perguntamos sobre qual a matéria de um objeto, no fundo queremos entender do que ele é composto, quais são os elementos que o constituem. Mas o que é matéria em si é um pouco mais complicado. Uma definição usual e bastante aceita é que "**matéria é tudo aquilo que possui massa e ocupa lugar no espaço**". Ao menos para o nosso dia-a-dia, esta definição é suficiente. Matéria é tudo que está ao nosso redor: o ar, um pedaço de folha de papel, um clipe...



– E o calor desta panela, é matéria?



– Calor não, né Carlos?! O calor, na verdade, é o nome que damos à transferência de energia térmica. Mas para a energia térmica transferir-se, ela precisa de matéria. O calor é uma manifestação da diferença de temperatura entre os corpos, ou, se você preferir, entre matérias. Mas agora vamos jantar, senão a sopa esfria e você vai dizer que a culpa é da Química! ■

Parte 4

Química na sobremesa

Depois do jantar, Tania explica a Carlos sobre fenômenos físicos, químicos e energia



– Puxa vida ... Mas essa menininha gosta de brincar! Ainda bem que ela já foi dormir.



– Querida, estou lendo este livro sobre filosofia da natureza, e lembrei do que conversamos sobre matéria no jantar. Olha o que ele diz aqui: “Substância é uma palavra que quer dizer ‘o que está embaixo’, ou seja, é o que permanece debaixo das aparências e dos fenômenos”. Esta não seria uma boa definição para matéria?



– Não sei, talvez... Às vezes, usamos os termos "matéria" e "substância" como sendo sinônimos, mas na verdade **substância é uma forma pura da matéria**, como o ouro e a água. Um bloco de cimento, por exemplo, que é resultado de uma combinação de várias substâncias, **não** pode ser chamado de “substância” e **sim** “mistura”. Cimento é uma mistura de substâncias e não deixa de ser matéria por causa disto. O mesmo ocorre com o ar. O ar é composto de vários gases: oxigênio, nitrogênio etc; então ele é uma mistura. Tanto os gases que compõem o ar isoladamente como o próprio ar são matéria (de composições distintas), já

que possuem massa e ocupam espaços vazios.



– Tudo bem, mas vamos voltar àquela história da água, do gelo e do vapor. É tudo a mesma substância água, independente da aparência?



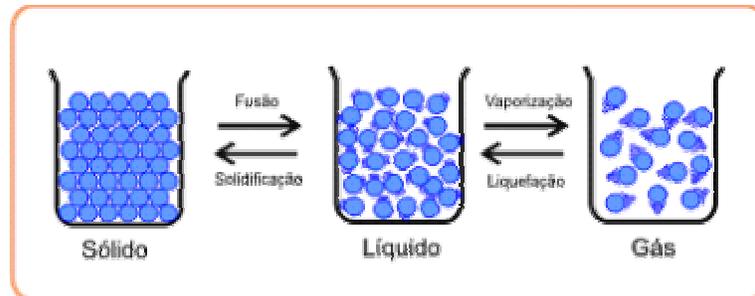
– Claro, porque as substâncias e as misturas, de forma geral, existem na natureza em diferentes formas, chamadas "estados físicos da matéria". A água não se transforma em outra substância quando vira gelo ou vapor; não ocorre qualquer quebra entre as ligações Químicas desta molécula, ela permanece sendo a boa e velha água. O que ocorre nesse caso é apenas uma mudança de estado físico.



– Se gelo e vapor d'água não são substâncias diferentes, o que diferencia os estados físicos da água?



– A diferença está no grau de associação das moléculas de água. Levanta e vem ver esta figura aqui:



Veja que, no estado sólido, deve existir maior aproximação entre as moléculas da substância, tornando o estado sólido uma estrutura rígida. No estado líquido, a associação entre as moléculas de água é menor; isso leva a uma forma fluida da matéria, que toma a forma do recipiente no qual ela está inserida. No estado gasoso, as moléculas estão mais dispersas ainda e viajam mais livremente, ocupando de forma homogênea todo o recipiente.



– Então, quando as moléculas de água se afastam entre si, ela vira um gás?



– É isso aí! Utilizamos o termo "vapor" para designar uma substância que passou ao estado gasoso mas que, à temperatura ambiente, não se encontra nesse estado. Por isso falamos, por exemplo, em vapor de água e gás oxigênio. À temperatura ambiente, a água é líquida e o oxigênio é gasoso.



– Você quer dizer que a mudança de estado físico não altera a composição da matéria, ou seja, a substância é a mesma... O que muda é a sua aparência...



– Claro! Uma mesma substância pode estar em três estados físicos distintos, passando de um a outro. Essa mudança de estado não altera as propriedades químicas da matéria. A água continua sendo água no estado sólido, líquido ou gasoso. O que mudou foi apenas o estado de agregação das moléculas. Ocorreu apenas um **fenômeno físico**; nele não há alteração da estrutura nem da constituição da matéria. No entanto, a constituição e/ou estrutura da matéria podem ser alteradas, se ocorrer uma transformação química.



– Transformação química! Agora a coisa começou a ficar interessante!



– Por exemplo: quando queimamos um pedaço de madeira ou riscamos um palito de fósforo, aí estão ocorrendo transformações químicas. Os produtos dessas transformações são substâncias com estrutura e constituição diferentes daquelas das substâncias que compõem o pedaço de madeira, por exemplo. Nesse caso ocorreu um **fenômeno químico**. E a maioria das transformações químicas vem acompanhada de uma troca de **energia**.



– Ih, você se empolgou agora! Deixa eu continuar aqui na minha filosofia que você tem de terminar esses diários! ■

Parte 5

O estranho caso da água que não fervia a 100°

Falando com Julia e Carlos sobre bactérias, Tania explica por que aumentar o fogo da panela só aumenta a conta do gás



– Mãe, mãe, tenho que te contar o que a minha professora falou hoje! Ela disse que no mar, além dos peixes, golfinhos, baleias e camarões, tem também bactéria! Eu achava que bactéria só existia em coisas sujas, mas se ela vive na água, não pode ser só em coisa suja, pode?



– Não, minha filha. As bactérias não vivem só em coisas sujas não, vivem em quase tudo quanto é lugar! Tem bactéria que até ajuda a limpar lugares sujos, como acontece no mar, quando às vezes ocorre derramamento de petróleo. Você não se lembra da notícia que deu na televisão um dia desses? Você ficou impressionada ao ver aquela garça toda suja de petróleo! Bem que podia ter uma bactéria que limpasse o suco que você vive derramando no tapete!



– E sabe o que mais ela disse? Que no fundo do mar tem bactérias e animais que vivem em umas fontes de água quente, mais quente que a água fervendo para cozinhar o feijão!



– Ah... Isso é mentira! A água sempre ferve a 100°C em qualquer lugar do mundo!



– Desculpe querido, mas a professora da Júlia está certa: a água não ferve só a 100°C. Você se lembra quando ontem te mostrei aquela figura com os diferentes estados de agregação da água? Então... Quando a água passa de líquido para vapor, ocorre o que chamamos de ebulição. Foi medido que 100°C é a temperatura de ebulição da água no nível do mar... Na verdade, esse é o ponto de ebulição da água na escala de temperatura que chamamos de Celsius. Mas essa temperatura de ebulição depende da pressão exercida sobre o conjunto de moléculas de água que está sendo aquecido. O mesmo vale para o ponto de fusão da água, que é a temperatura em que o gelo se funde, ou seja, passa para o estado líquido. Na escala Celsius, essa temperatura foi definida como sendo 0°C. Mas, sob diferentes pressões, essas mudanças de fase (ou mudanças de estado físico) ocorrem em temperaturas diferentes.



– Ih... Que coisa complicada!



– Olha só, lembra daquele brinquedo em que o palhaço sai de dentro de uma caixa? Imagina se eu ponho uma pedra em cima... Fica mais difícil para o palhaço sair... Se colocar uma pedra mais pesada, fica mais difícil ainda... A pressão do ar é como se fosse essa pedra: no alto de uma montanha, como o ar é mais rarefeito, a pressão que ele exerce sobre a água é menor, facilitando a passagem de moléculas de água do estado líquido para o gasoso. Então, lá na casa da vovó, em Teresópolis, a água entra em ebulição a uma temperatura menor que aqui no Rio, já que Terê está a uns 900 metros acima do nível do mar.



– Ah... Acho que agora entendi melhor ...



– Querida, por que você não aumenta esse fogo para essas batatas cozinharem mais rápido?



– Porque não vão cozinhar mais rápido, não. A batata cozinha na água fervente, isto é, na água que está à temperatura de ebulição. Durante a mudança de estado físico (ebulição ou fusão) existe equilíbrio entre as fases envolvidas, e o mais interessante é que a temperatura permanece constante! Então, aumentar o fogo só vai aumentar a conta do gás, mais nada!



– Não acreditei muito nisso, não, mas se você está dizendo...



– Ai, mãe, tô com fome... Deixa esse papo pra depois e prepara meu almoço! E já que você falou de gelo, posso chupar um picolé?



– Só depois do almoço! Agora, já pra debaixo do chuveiro! Enquanto isso, vou mostrar para o seu pai meu caderno com os diagramas de fase de uma substância! Ele vai ver que o que eu falei está certo, e também que, sob determinadas condições de temperatura e pressão, os três estados físicos podem coexistir. É o que chamamos ponto triplo! ► [Nota 2](#)



– Ai, pra quê que eu fui abrir minha boca... Ponto triplo parece coisa de loteria ou jogo de tênis! ■

Parte 6

"Nossa, estou começando a entender Química!"

Carlos em meio aos fenômenos físicos, químicos e energia



– Interessante aquela analogia que você usou para explicar a influência da pressão sobre a ebulição da água. Será que você pode comparar a força necessária para abrir a caixa do palhaço com o calor necessário para fazer a água ferver sob diferentes condições de pressão?



– Acho que essa não é uma boa comparação... O calor é uma transferência de energia térmica que ocorre entre objetos com diferentes temperaturas, mas não há a realização de trabalho mecânico, ao contrário do que acontece na abertura da caixa. A gente nem pode dizer que um objeto tem mais calor que outro, porque calor mesmo é só a transferência dessa energia. Ou seja, é uma manifestação da diferença de temperatura entre os corpos.



– Acho que isso seria um bom exemplo do que o [Bachelard](#) chamava de obstáculo epistemológico... Às vezes tentamos simplificar o ensino com metáforas e analogias e a razão acaba se acomodando a elas. Às vezes induz mesmo ao erro, ao invés de buscar superar a dificuldade inerente de aprender! Mas o calor é só transferência de energia? Não tem transferência de átomos, moléculas ou vapores?



– Não, não há nenhuma transferência de massa. Durante muito tempo se acreditou que existisse uma coisa chamada *calórico*, um fluido invisível que seria transferido entre os objetos de diferentes temperaturas. Enfim, o calor é energia térmica em trânsito! O calor pode ser medido e quantificado em calorias ou em joules. Uma quilocaloria (kcal) corresponde ao calor necessário para aumentar em um grau Celsius a temperatura de um quilograma de água. Qualquer livro de Física tem o fator de conversão de caloria pra joules: **1 cal = 4,184 joules**.



– Mas eu achava que o calor era medido pela temperatura... Sempre que a moça do tempo aparece na televisão, ela diz que vai fazer calor e que a temperatura vai aumentar...



– A temperatura é uma medida da **energia cinética** das moléculas que compõem um sistema, lembra-se?...



– Energia cinética? Argh!



– Bem, vamos do começo... Energia é definida como a capacidade de realizar trabalho, como levantar um peso ou forçar uma corrente elétrica através de um circuito. Então, quanto maior for a energia de um objeto, maior será a sua capacidade de gerar trabalho. Existem duas formas importantes de energia: a energia cinética e a energia potencial. A **energia cinética** está associada ao movimento de um corpo. Bom, já que você é matemático e gosta de fórmulas, vejamos as deste livro: para um corpo de massa m e velocidade v , a energia cinética (E_c) é calculada assim:

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$



– Como matemático, de fórmulas eu entendo! Mas você não tem um exemplo, digamos, mais concreto?



– Tenho sim. Olha só, um caminhão tem maior capacidade de gerar trabalho que uma bicicleta se ambos estiverem à mesma velocidade. E mais: dois caminhões idênticos geram diferentes quantidades de trabalho, se estiverem em velocidades diferentes.



– E a outra energia, como era mesmo o nome?



– A **energia potencial** representa a energia que um corpo possui que é dependente das forças que atuam sobre ele. Sendo assim, não há expressão matemática que a represente. Mas dá pra pensar em um caso simples. Imagine um corpo de massa m a uma altura h sobre a superfície da Terra. Ele possui energia potencial: ela depende da sua massa, da altura em que está e da aceleração da gravidade, que é representada por g . Então, a equação da energia potencial nesse caso será:

$$E_p = mgh$$

Então, quanto maior for a altura h , maior será o valor da energia potencial. Outro tipo de energia potencial muito importante em Química é a que ocorre envolvendo duas partículas carregadas eletricamente, por exemplo, q_1 e q_2 . Nesse caso, a energia potencial é proporcional à distância r entre elas, ou seja:

$$E_p = (q_1q_2)/r$$

Com isso, quando duas partículas com carga estão infinitamente separadas, o valor r é muito grande; aí podemos considerar que a energia potencial é nula. Se duas cargas possuem o mesmo sinal, como dois prótons, o numerador é positivo e a energia potencial aumenta à medida que a distância entre eles diminui. De forma oposta, se duas cargas possuem sinais opostos, como um próton e um elétron, o numerador é negativo e a energia potencial se reduz à medida que a distância diminui.



– Isso me lembra a aula sobre a Física de Aristóteles: ele afirmava que a potência e o ato formavam a estrutura dos entes finitos. A *potência* só pode ser descrita por sua relação com o *ato*, pois é a possibilidade de se transformar em ato. Já o ato é a realidade desdobrada; juntos eles são a transformação do ser, o *devenir*.



– E depois você diz que a Química é que é complicada... (ri) Mas é isto mesmo: a energia potencial é aquela que se transforma na energia cinética, que corresponde ao seu *ato*. As duas juntas formam a energia total do sistema, o seu *dever*...



– Então essas duas energias existem juntas?



– Sim! E a energia total de um sistema é a soma das energias cinética e potencial.

$$E_{\text{total}} = E_c + E_p$$

O valor da energia total é sempre constante, é o que os cientistas chamam de **Lei da Conservação da Energia**. Isso não quer dizer que uma forma de energia não possa se transformar em outra, e sim que a sua soma terá sempre um valor constante para um dado sistema. Para você que gosta de futebol, um bom exemplo é uma bola que é lançada para cima. No início do lançamento, ela tem energia cinética alta e energia potencial nula. No início da queda ocorre o inverso: sua energia potencial é alta e sua energia cinética é zero. Podemos calcular o valor de cada uma das energias em todos os instantes, você vai ver que a sua soma é constante. À medida que uma energia aumenta, a outra necessariamente diminuirá.



Essa variação de energia pode ser expressa como o resultado do valor final

da energia menos seu valor inicial. Assim:

$$\Delta E = E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}}$$

Outra situação interessante é a questão das transformações químicas, já que geralmente elas ocorrem com troca de energia. Neste caso, a forma mais utilizada para expressar a energia é a **Entalpia** (H). Mas a expressão matemática é praticamente a mesma:

$$\Delta H = H_{\text{final}} - H_{\text{inicial}}$$

Então, se numa reação química ocorre liberação de energia para o meio externo, a H final será menor que a H inicial, logo ΔH é negativo (menor que zero). Esse processo é chamado de **exotérmico**.

– Ah, isso eu sei! Ex quer dizer para fora, como em exportação, externo...



– Isso! Então, uma reação exotérmica coloca energia para fora. (faz uma pausa) Continuando: por outro lado, se a transformação química requer absorção de energia, a H final será maior do que a H inicial, logo ΔH é positivo (maior que zero). Esse processo é então chamado de **endotérmico**. Assim sendo:



$$\Delta H < 0 \text{ processo exotérmico}$$

$$\Delta H > 0 \text{ processo endotérmico}$$

– Energia negativa? Pensei que isso era coisa de esoterismo...



– Ih, você misturou as estações... Observe que o valor negativo de ΔH representa apenas um referencial, ou seja, a quantidade de energia final é menor que a quantidade de energia inicial, não quer dizer que a energia apresenta valor negativo. Além disso, é importante lembrar que a Lei da Conservação da Energia continua valendo. A energia absorvida na transformação química veio do meio externo, que teve sua energia diminuída. Da mesma forma, se a transformação química ocorreu com liberação de energia, o meio externo teve sua energia aumentada.





– E essa liberação de energia pode ocorrer na forma de calor, então! Nossa, estou começando a entender Química! Peraí, se o calor é medido em calorias, o que a gente mede com o termômetro?



– Medimos a temperatura, que é a medida daquela mesma energia cinética que falamos antes, associada às moléculas presentes em um corpo.



– E por que aqui falamos em graus Celsius e nos Estados Unidos eles falam em graus Fahrenheit?



– Existem diferentes escalas de medida de temperatura, as mais conhecidas são: a Celsius, a Fahrenheit, a Réaumur... Mas a unidade oficial de temperatura é o **kelvin**. Sabe por quê? O valor de zero kelvin corresponde a um estado em que a energia cinética de uma molécula ou de um átomo seria a menor possível, quer dizer, ela estaria completamente parada, sem vibração das suas ligações nem qualquer movimento aleatório. Um kelvin (1 K) corresponde a 1/273,16 da temperatura do ponto triplo da água, que é 0,01°C.



– Então o grau kelvin é medido a partir do grau Celsius? Fiquei confuso...



– Não! Primeiro, não é grau kelvin, é só kelvin. Ele é uma unidade de medição de temperatura, mas não é uma escala, como a escala Celsius. Na escala Celsius, criada em 1742, foi definido que o ponto de congelamento da água corresponderia a 0°C e o ponto de ebulição da água corresponderia a 100°C, desde que medidos à pressão atmosférica padrão. 1°C corresponde a 1 K. Você pode converter valores de graus Celsius em kelvin pela fórmula

$$K = ^\circ C + 273,15$$

O grau Fahrenheit foi criado em 1724; hoje em dia é usado em poucos países, mas entre esses países estão os Estados Unidos, o que dá muita força econômica a ele. O ponto de congelamento da água nessa escala é 32°F; o ponto de ebulição é 212°F. Existe uma outra escala chamada Rankine, em que o valor zero corresponde a 0 K, mas um grau Rankine

(1°Ra) corresponde a 1°F. Além dessas, tem a escala Réaumur, que foi muito utilizada na França, e que se baseava em um termômetro feito com álcool e não com mercúrio, mas essa escala caiu em desuso. O valor de 0 o Re corresponde a 0°C, mas nesta escala, o ponto de ebulição da água é 80°C.



– Essa conversa toda está me dando calor... Chega! Vou para o quarto ligar o ar-condicionado e dormir! Até amanhã!



– Ah, mas não bota muito frio não, tá?! ■

► [Pronto para as atividades?](#)

ATIVIDADES

Aula 1 Matéria e energia

ATIVIDADE 1

Fervendo água na seringa

- Aqueça uma pequena quantidade de água (até formar as primeiras "bolinhas" no fundo da panela - cerca de 40°C).
- Com o auxílio de uma seringa de 5 ou 10 mL (sem agulha), retire uma pequena quantidade de água, de modo a não ter ar dentro da seringa.
- Com o dedão, pressione a ponta da seringa e ao mesmo tempo puxe o êmbolo para baixo. Observe o que acontece.
- O que ocorreu no interior da seringa? Explique de forma clara o que observou, com base nos seus conhecimentos sobre estados físicos da matéria e suas mudanças.

ATIVIDADE 2

Acenda uma vela; observe-a e procure responder às questões.

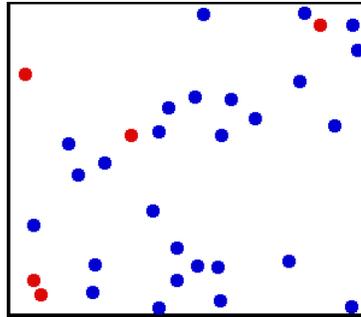
- 1) A queima da vela gera energia luminosa e térmica. Porém, estudamos que a energia se conserva e se transforma. O que aconteceu com a energia antes do início da queima? E depois de ter sido apagada, o que ocorreu (quimicamente) com a energia produzida pela combustão?
- 2) Após um ou dois minutos acesa, apague a vela e aproxime um fósforo aceso na direção do filete de fumaça, sem tocar o pavio. O que você observou? Que explicação você pode

dar para explicar isso? Caso não observe nada que chame sua atenção, repita o experimento.

CADERNO

Aula 1 - Matéria e energia

NOTA 1

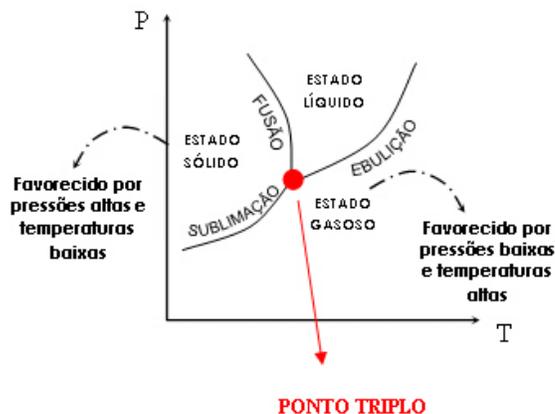


Autor da Imagem A.Greg, disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Translational_motion.gif

A temperatura de um gás é uma medida da energia cinética média dos átomos ou moléculas constituintes. Na animação está representado dois gases ideais em solução gasosa, com uma velocidade cerca de dois trilhões de vezes inferior ao real.

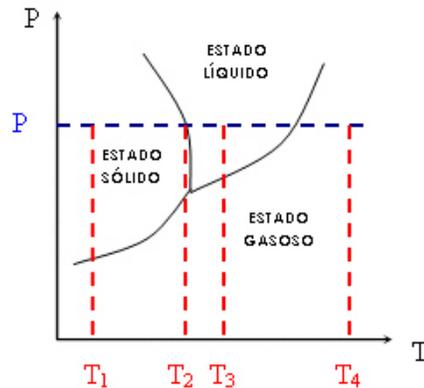
NOTA 2

Cada substância apresenta um diagrama de fases, mas todos têm o mesmo aspecto. Nele, cada linha representa determinadas condições de temperatura e pressão externa nas quais duas fases coexistem em equilíbrio. As áreas delimitadas por cada linha representam as condições de temperatura e pressão nas quais uma substância existe em um único estado físico.



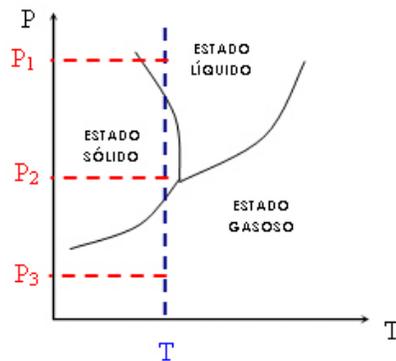
Este diagrama permite entender, por exemplo, por que uma substância é líquida em um lugar e gasosa noutro (as condições de temperatura e pressão podem variar). Além disso, podemos deduzir que a mudança de estado físico pode ocorrer em três situações distintas: à pressão

constante e mudando a temperatura (o que fazemos normalmente); à temperatura constante e variando a pressão; ou mudando temperatura e pressão ao mesmo tempo. Veja no gráfico a seguir a primeira situação:



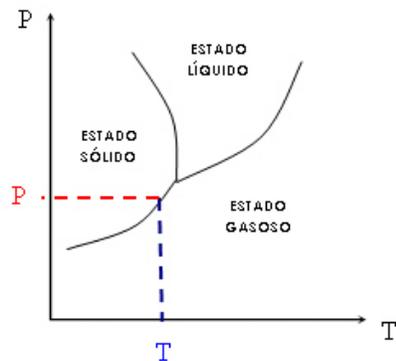
Veja que, para uma mesma pressão P constante (linha azul pontilhada) e variando a temperatura (T1-T4), passamos do estado sólido ao líquido e, finalmente, ao gasoso (T1 < T2 < T3 < T4). Note ainda que T2 representa a temperatura de equilíbrio entre o estado líquido e o estado sólido à pressão P. T2 é, então, a **temperatura de fusão**. O mesmo ocorreria para o ponto que representa a passagem do estado líquido ao estado gasoso, chamada **temperatura de ebulição**.

Observe agora este outro gráfico:



Da mesma forma, você vê que, para uma mesma temperatura T constante (linha azul pontilhada), podemos obter diferentes estados físicos variando apenas a pressão. Observando a figura abaixo, você percebe que, à temperatura constante, o estado gasoso será sempre favorecido por pressões mais baixas, enquanto os estados sólidos e líquidos são favorecidos por pressões mais altas (P1 > P2 > P3).

Através do diagrama de fases podemos entender o motivo pelo qual alguns sólidos sublimam (é o caso, por exemplo, da naftalina e do iodo). Esses sólidos possuem equilíbrio de fases sólido-gás próximo da temperatura e da pressão ambientes. Assim sendo, passam direto do estado sólido ao estado gasoso. Veja o gráfico seguinte:



SAIBA MAIS

Aula 1 - Matéria e Energia

Estudo dos Gases:

<http://br.geocities.com/galileon/2/gases/gases.htm>

Sobre o calor:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Calor>

Web Livro: Física nas Escolas secundárias

<http://www4.prossiga.br/Lopes/prodcien/fisicanaescola/indice.htm>

Energia:

O conteúdo do sítio Feira de Ciências é muito rico e interessante. O *link* a seguir contém um ótimo texto sob o tema de Energia. Destaca-se a "Matriz de conversão de Energia".

http://www.feiradeciencias.com.br/sala21/21_12_01.asp

Videos:

Experiências "barulhentas" com gases. Em inglês

<http://www.youtube.com/watch?v=cTVirpTORb0>

GERAL

QMCWeb - Revista Eletrônica de Química da UFSC

<http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/arquivo.html>

Vestibucast:

Trata-se de um serviço de provimento de conteúdos digitais em áudio, para vestibulandos, do jornal Folha de S.Paulo.

O link para Química as aulas de Química é:

http://bd.folha.uol.com.br/vestibucast/bd_vestibucast_quimica.htm

Os textos estão disponíveis em:

<http://www.quimica.net/emiliano/vestibular.html>

FIM DA AULA 1