

## **Aula 00**

*Química Geral p/ Concursos - Curso  
Regular - 2020*

Autor:  
**Diego Souza**

18 de Agosto de 2020

## Sumário

<i>Introdução à Química e noções sobre reações</i> .....	7
1 - <i>Considerações Iniciais</i> .....	7
2- <i>Noções iniciais de Química</i> .....	7
2.1- <i>Química, evolução do homem e cotidiano</i> .....	7
2.2- <i>Química, matéria, composição, átomos e moléculas</i> .....	11
2.3- <i>Transformação da matéria, fenômenos físicos e químicos e reações químicas</i> .....	19
2.4- <i>Energia associada a transformações da matéria (Termoquímica)</i> .....	24
2.5- <i>Evidências de transformações da matéria</i> .....	25
3- <i>Considerações finais</i> .....	28
<i>Questões Comentadas</i> .....	28
<i>Lista de Questões da Aula</i> .....	32
<i>Gabarito</i> .....	34
<i>Principais Pontos da Aula</i> .....	35



# APRESENTAÇÃO DO CURSO

Olá, pessoal!

Meu nome é **Diego Souza**, Professor de Química, e logo mais dedicarei um espaço para uma breve apresentação. É com enorme satisfação que dou início a mais um projeto aqui no Estratégia Concursos, nossos **CURSOS POR ÁREA DA QUÍMICA**, sendo este o curso **QUÍMICA GERAL PARA CONCURSOS**. Esse novo projeto nasceu do pedido de muitos alunos e é indicado a concurseiros e graduandos nas seguintes situações:

1. Para quem já é nosso aluno de algum curso de química e **deseja complementar o material** de estudo com as aulas previstas para esse curso;
2. Para quem é **graduando e deseja estudar os tópicos de química deste curso de maneira simples e didática**, e com foco antecipado na preparação para concursos públicos; ou
3. Para concurseiros que já se sentem totalmente seguros nas demais áreas da química e desejem complementar seus conhecimentos nesta área da química.

Vamos falar rapidamente sobre a sua preparação e de como nosso curso poderá ser determinante nesse processo. **A disponibilidade e a escolha dos materiais são fatores limitantes na preparação para a sua prova**. Se considerarmos a diversidade de conteúdos e a contextualização dessa prova, notamos que as informações relevantes para uma boa preparação estão espalhadas em diferentes livros. Nosso curso supera essa dificuldade, pois foi concebido para ser seu **ÚNICO MATERIAL DE ESTUDO**, trazendo exatamente o que precisa [nada a mais e nada a menos]. Tudo isso para **POTENCIALIZAR SEU APRENDIZADO e ABREVIAR SUA JORNADA ATÉ A TÃO SONHADA APROVAÇÃO**.

O nosso curso consistirá de:

- a) **Curso escrito (em PDF) composto por 10 aulas**, além dessa aula demonstrativa, nas quais abordarei a teoria e as aplicações de cada tema previsto no edital, além de cerca de 300 resoluções de questões comentadas;
- b) **Fórum de dúvidas**: um importante canal de comunicação entre os estudantes e os professores. Por ele, passarei explicações detalhadas a respeito das dúvidas que surgirem.

**Atenção!** Este curso é completo em PDF. Mas algumas videoaulas serão disponibilizadas como complemento no período de vigência do curso, sempre que for possível gravá-las, pois o foco principal será a entrega das aulas em PDF conforme cronograma.

**Outro aviso importante:** em razão do nosso curso ser mais enxuto, em quantidade de aulas, quando comparado com os cursos que contemplam as várias áreas da química, nossa aula 00 (aula demonstrativa) consistirá apenas de parte da primeira aula do curso que será integralizada como aula 01. No entanto, lembro que nossas aulas completas apresentam a seguinte estrutura:

- a) **Teoria completa intercalada com a resolução comentada de exercícios (entre 30 e 40 questões por aula);**
- b) **Lista de exercícios comentados ao final da teoria;**
- c) **Sequência de enunciados de todos os exercícios da aula;**



- d) Gabarito;
- e) A maioria das aulas contam com recursos extras: tabelas resumo, resumo da aula e/ou mapas mentais.

Em caso de dúvida sobre a estrutura de nossas aulas completas, você pode conferi-la baixando Aulas 00 de outros cursos meus mais extensos, de QUÍMICA, aqui no site do **Estratégia Concursos**.



## APRESENTAÇÃO PESSOAL

Por fim, resta uma breve apresentação pessoal. Como já adiantei, meu nome é **Diego Souza**! Sou Doutor em Química pela Universidade Federal de Goiás, atuo como professor de Química no Estratégia Concursos e exerço o cargo de Perito Criminal da Polícia Civil do Distrito Federal (PCDF).

Além da minha esposa Nayara, irmãos, sobrinhas e pais, outra **grande paixão** minha é lecionar aqui no **Estratégia Concursos**, o que perceberão pela dedicação e pela preocupação com seu aprendizado, depositados em todas as aulas. Por isso, contem comigo sempre que precisarem, seja pelo fórum dos cursos ou pelas redes sociais. Será um prazer respondê-los e ajudá-los.

Estou envolvido com concursos públicos há cerca de 11 anos, conciliei os dois últimos anos de faculdade com meu primeiro cargo público de assistente administrativo. Fui aprovado em concursos na área administrativa e nos seguintes concursos na área de química: Técnico em Química da EMBRAPA (2º colocado), Analista Químico da EMBRAPA (1º), Especialista em Recursos Minerais/Química da ANM (1º) e Perito Criminal/Química da PCDF (2º).

Quanto à atividade de professor, leciono exclusivamente Química para concursos. Desde que fui convidado para compor a equipe do Estratégia Concursos, em maio de 2018, já fui responsável por cerca de 200 cursos na área de Química.

Deixarei abaixo meus contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões. Pelo Instagram divulgo dicas, novidades, mapas mentais e dicas sobre química. Por lá e também pelo fórum, terei enorme prazer em orientá-los da melhor forma possível até sua aprovação.

[Instagram](#): Prof.DiegoSouza

[Facebook](#): Prof. Diego Souza

[YouTube](#): Prof. Diego Souza



## CRONOGRAMA DE AULAS

Vejamos a distribuição das aulas:

Aulas	Química Geral p/ Concursos - Curso Regular	Data de entrega
Aula 00 (demo)	Apresentação do curso e do professor, e introdução à Química.	18/08/2020
Aula 01	Introdução à Química: conceitos iniciais, transformações da matéria e suas evidências, aspectos quantitativos das transformações químicas (massa atômica e molar, as leis de Lavoisier e de Proust, teoria de Dalton, grandezas, massa, volume e densidade), classificação das reações químicas.	22/08/2020
Aula 02	Atomística: modelos atômicos (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld), camada eletrônica, subníveis energéticos, característica dos átomos, semelhanças atômicas (isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos).	27/08/2020
Aula 03	Tabela periódica e suas propriedades: distribuição eletrônica de Linus Pauling, números quânticos, tabela periódica de Mendeleev e Moseley, estrutura da tabela periódica dos elementos químicos, configuração eletrônica e tabela periódica, classificação dos elementos (metais, semimetais, ametais e gás nobre), propriedades periódicas (raio atômico, raio iônico, energia de ionização, afinidade eletrônica, eletronegatividade, eletropositividade, pontos de fusão e ebulição e volume atômico).	31/08/2020
Aula 04	Balanceamento: contagem de átomos em fórmulas moleculares, regra do MACHO, métodos por tentativas, balanceamento redox (método misto).	05/09/2020
Aula 05	Estequiometria: conceitos básicos, noções iniciais sobre estequiometria, rendimento de uma reação e pureza dos reagentes, reagente em excesso e limitante, determinação da fórmula molecular de uma substância.	09/09/2020
Aula 06	Ligação Química (parte 01): introdução à ligação química, eletronegatividade, tipos de ligação, ligação iônica e as características de seus compostos, ligação covalente e as propriedades de seus compostos, carga formal e estrutura de Lewis, geometria molecular, polaridade e forças intermoleculares.	14/09/2020
Aula 07	Ligação Química (parte 02): ligação metálica e as características de seus compostos, estados físicos da matéria, mudanças de estado físico, propriedades gerais e específicas da matéria.	18/09/2020
Aula 08	Métodos de separação: conceitos iniciais, separação de misturas homogêneas e heterogêneas.	23/09/2020



<b>Aula 09</b>	Estudo das soluções: dispersões e conceitos iniciais, soluções verdadeiras, coeficiente de solubilidade, concentração das soluções, diluições e mistura de soluções de mesmo soluto.	27/09/2020
<b>Aula 10</b>	Noções de segurança no laboratório e de materiais de laboratório: equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), estocagem de reagentes químicos, misturas explosivas, acidentes no laboratório, incêndios, noções de primeiros socorros, vidrarias de laboratório, conservação e limpeza no laboratório, tratamento de águas para uso em laboratório, descarte de resíduos químicos.	02/10/2020

Essa é a distribuição dos assuntos ao longo do curso. Eventuais ajustes poderão ocorrer, especialmente por questões didáticas. De todo modo, sempre que houver alterações no cronograma acima, vocês serão previamente informados, justificando-se.



# INTRODUÇÃO À QUÍMICA E NOÇÕES SOBRE REAÇÕES

## 1 - Considerações Iniciais

Nesta aula, vamos dar início ao estudo da **QUÍMICA**. Hoje vamos apresentar seus conceitos bem iniciais, fazendo uma rápida introdução à disciplina, falando sobre transformações da matéria e outros aspectos relacionados como evidências dessas transformações, diferenciação de fenômenos químicos e físicos, classificação de reações e alguns aspectos quantitativos relacionados.

Sem mais demora, vamos dar início ao que interessa: conteúdo. Desejo-lhe uma boa aula e lembre-se de me procurar caso fique com alguma dúvida.

Bons estudos! Forte abraço!

## 2- Noções iniciais de Química

### 2.1- Química, evolução do homem e cotidiano

Entendo que, antes de adentrarmos no conteúdo propriamente dito, você precisa enxergar como a química ajudou na evolução da sociedade e como ela está presente em praticamente todo nosso cotidiano. Por isso, esse primeiro capítulo será dedicado a essas noções iniciais, tornando a química mais palpável para você. Vamos lá?!

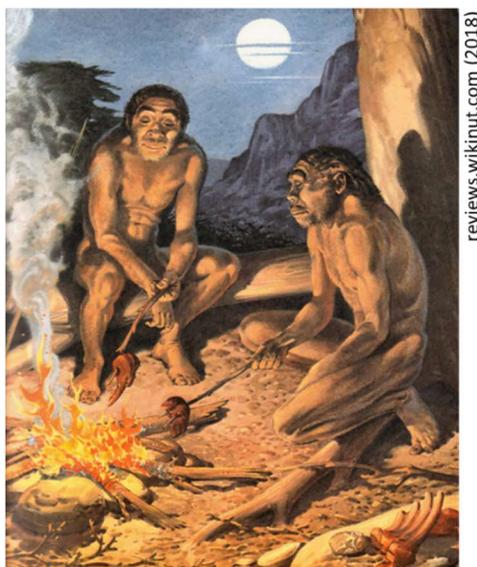


Antes de iniciar a leitura dessa aula, você talvez tenha dado uma espiadinha no WhatsApp, não foi? Pois é, naquele momento ocorreu uma **reação química** na bateria do seu *smartphone*, que **liberou energia** por meio de passagem elétrica pelo circuito do aparelho. Essa energia foi utilizada para acender o visor do seu aparelho e também processar os dados (informações) que você leu. Ocorreu, portanto, a transformação de **energia química** em **energia elétrica**. No final do dia, sua bateria já está quase totalmente descarregada, você pluga seu *smartphone* à rede elétrica por meio de um carregador e se inicia o **caminho inverso da reação química**, no qual se utiliza a energia elétrica para carregar a bateria, ou seja, produzir energia química. Pilhas e baterias são dispositivos muito presentes em nosso dia a dia, não é mesmo? Agora mesmo, enquanto digito, estou de olho no nível de bateria do meu notebook.





Alguns antropólogos afirmam ainda que junto com o cozimento dos alimentos, o sistema digestivo do homem diminuiu, já que a absorção das calorias dos alimentos foi facilitada, e houve um aumento da massa encefálica (aumento do cérebro). Desta forma, menos energia era destinada a digestão de alimentos e mais energia passou a ser destinada ao raciocínio. De certo, essa consequência, em decorrência do uso controlado do fogo, permitiu ao homem um desenvolvimento tecnológico muito mais rápido por meio do raciocínio.



O uso do fogo também permitiu ao homem a produção de cerâmica a partir de utensílios de barro e a obtenção de metais como cobre e estanho a partir do aquecimento de minérios (rochas), metais esses que quando combinados originam o bronze. A análise do uso do fogo demonstra como a química sempre esteve presente e acompanhou e colaborou para evolução humana. O próprio fogo é resultado de uma reação química de combustão (queima) de um combustível (madeira, capim seco, gasolina, etc), que libera energia na forma de calor.

Esse aproveitamento energético de combustíveis como carvão e petróleo foi o que permitiu, por exemplo, a 1ª e 2ª revoluções industriais. Na 1ª, houve a substituição de métodos artesanais de produção por máquinas. O carvão era queimado e o calor liberado, utilizado para transformar água líquida em vapor de água, o qual era utilizado para mover as engrenagens, mas máquinas produzidas em ferro. Já a 2ª Revolução Industrial foi marcada pela substituição de carvão por petróleo. Essa revolução industrial foi acompanhada de grandes inventos (avião, refrigeração, industrialização de alimentos, produção em massa de produtos e telefone), viabilizados, quase sempre, pelo maior aproveitamento energético que a utilização do petróleo como combustível permitiu. Vale lembrar que a indústria realiza a modificação de matérias primas, em geral, por meio de reações químicas, para obter seus produtos. Além disso, muito do desenvolvimento da indústria farmacêutica se deu por meio da descoberta ou da síntese de novas substâncias químicas.



Plataforma de petróleo atual



Indústria química

Já deve estar claro para você como a química, as reações químicas e os processos químicos estiveram diretamente relacionados ao caminho percorrido pelo homem até a sociedade moderna, não é mesmo? No início desta seção, falei como Whatsapp e química se relacionam. Retomando essa vertente, listo na tabela alguns exemplos de como a química está presente em nosso cotidiano. Lembre-se, a tabela abaixo é apenas exemplificativa e não exaustiva, já que seria inviável mencionar todas as possibilidades de se visualizar a química no cotidiano.

Área	Exemplos
<b>Combustíveis</b>	A combustão (queima) de combustíveis é uma reação química que libera energia na forma de calor. Nessa área, podemos lembrar que por meio de processos químicos é possível aumentar a produção de gasolina a partir de uma mesma quantidade de petróleo. Em outro exemplo, temos que a produção do biodiesel se dá a partir de uma reação denominada transesterificação entre um álcool e um éster.
<b>Agricultura</b>	Solos com intensa atividade agrícola podem apresentar esgotamento de nutrientes e, além disso, há tipos de solos que naturalmente são pobres em determinados nutrientes. Nesses casos, utiliza-se fertilizantes (conjunto de substâncias químicas), que têm a função de reequilibrar a quantidade de nutrientes do solo, permitindo novas plantações e produções de alimentos.
<b>Saúde</b>	De início, podemos lembrar da produção de medicamentos que está envolvida em reações e processos químicos. Além disso, toda a parte de insumos para saúde (luvas, equipamentos, seringas, produtos para desinfecção hospitalar, etc) são decorrentes de processos químicos industriais.
<b>Fermentação</b>	Algumas reações químicas da indústria ocorrem sob a ação de bactérias e recebem o nome de fermentação. Dessas reações, temos produtos como pães, cervejas, iogurtes e vinagres.
<b>Metalurgia</b>	Os metais são obtidos dos minérios (rochas), mas, para sair dessa matéria até o produto final (metais e ligas metálicas), são necessários processos químicos e físicos, ramo chamado de metalurgia.

Outros exemplos: uso de reagentes químicos no tratamento de água e efluente (esgoto), indústrias químicas em geral (papel, alimentos, pigmentos, vidros, polímeros, cosmético, produtos de limpeza), vestuário (utilização de fibras sintéticas), etc.

Nós mesmos utilizamos várias substâncias químicas em nosso cotidiano. Usamos o sal de cozinha (cloreto de sódio) para temperar alimentos. Ingerindo bebidas alcoólicas que contém álcool (etanol ou álcool etílico) [ingestão permitida apenas para maiores de 18 anos]. A acetona (propanona) é muito utilizada para remoção de esmaltes de unhas. Quando eu morava com minha mãe, embora eu fosse o químico da residência, era ela que produzia sabão a partir de óleo de cozinha usado e soda cáustica (hidróxido de sódio).



Por fim, lembro do exemplo do vinagre, muito utilizado em saladas, o qual apresenta em sua constituição o ácido acético.

Acredito que você já esteja enxergando como a química se relacionou com a evolução da humanidade e como ela se faz tão presente em nosso dia a dia. No entanto, caso este seja um dos seus primeiros contatos com a disciplina química, então você estará com vários pontos de interrogação em mente:

- O que seria a Química?
- O que são substâncias químicas?
- O que são reações químicas?
- O que é energia?
- Qual a diferença de energia química e energia elétrica?

Ao final desta aula, não poderei deixá-lo com nenhuma dessas dúvidas. Então, vamos começar a respondê-las.

## 2.2- Química, matéria, composição, átomos e moléculas

Chegou a hora de deixarmos mais claro muitos conceitos que foram citados na seção anterior e que são fundamentais para o estudo dos diferentes ramos da química. Começo apresentando um conceito de química abaixo. Diferentes autores e sites trazem conceitos ligeiramente diferentes, mas que dizem o mesmo.

***Química** é a ciência que estuda a matéria, avaliando suas propriedades, composição e estrutura. Além disso, a química avalia as transformações sofridas pela matéria e o fluxo (movimento) de energia envolvida nesses processos.*

Nada de se desesperar e decorar os conceitos apresentados nessa seção. O mais produtivo para sua prova é compreendê-los. Então é isso que vamos fazer. Do conceito de química, aparecem novos termos que ainda não foram definidos ou explicados como **matéria**, **composição química**, **transformações químicas** e **energia**. Vamos entendê-los.

Em química, **matéria** é tudo que apresenta massa e volume, ocupando, portanto, um lugar no espaço. Exemplos: um pedaço de madeira, areia, certa quantidade de sal de cozinha (cloreto de sódio), certa quantidade de água e tecidos vivos como o corpo humano.

O que diferencia um pedaço de madeira de um punhado de areia? De certo é a **composição química** que é bem diferente. A composição química de uma madeira extraída de um determinado tipo de árvore será ligeiramente diferente daquela extraída de outro tipo de árvore. Observe a figura abaixo em que três tipos de solos são colocados lado a lado. Note o quanto as colorações desses três solos são diferentes, o que se deve às suas diferentes composições químicas. Por outro lado, solos de um mesmo tipo tendem a apresentar composição química parecida.





meuintaitemvida.wordpress.com (2018)

Três tipos de solo dispostos paralelamente para evidenciar a diferença de coloração que é decorrente de suas composições químicas divergentes

A partir dos exemplos acima, notamos como a **composição química** é importante para diferenciar os diferentes materiais (matéria). Mas o que seria essa tal composição química?... Pessoal, aqui vou divergir do normalmente adotado em livros e já vou introduzir o conceito de átomo, elemento químico e moléculas. A ideia não é esgotar esses conceitos aqui, pois teremos outras aulas para discuti-los melhor. Vamos apenas introduzi-los para melhorar a compreensão sobre composição química e reações.

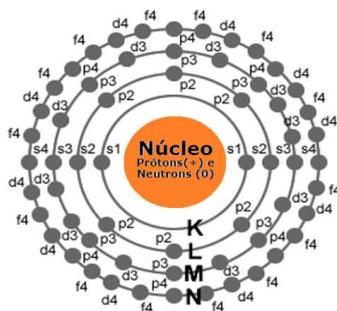


**Átomo** é a unidade fundamental da matéria. A grosso modo, podemos pensar que, se formos dividindo a matéria, chegará a um ponto que não se pode dividir mais e, então, teremos o átomo. Hoje sabemos que existem várias partículas subatômicas (menores que o átomo e que estão contidas nele), sendo as principais: prótons, elétrons e nêutrons. Entretanto, átomo continua sendo a unidade fundamental da matéria, por preservar características comuns aos outros átomos do mesmo tipo, o que os distingue dos outros tipos de átomos.

**Estrutura do átomo** (representada na figura abaixo): o átomo apresenta um núcleo positivo que é constituído de partículas positivas (prótons) e partículas neutras (nêutrons). Os elétrons (partículas negativas) estão em constante movimento na eletrosfera (região em torno do núcleo). Esses elétrons estão situados em subníveis eletrônicos (s, p, d e f) de camadas (níveis) eletrônicas denominadas K, L, M, N, O, P e Q. A estabilização dos átomos é possível pela contraposição de forças de repulsão e atração. As forças de repulsão ocorrem entre partículas de mesmo sinal (elétron-elétron ou próton-próton) e as de atração entre partículas de sinais diferentes (prótons e elétrons). Hoje, sabe-se que a eletrosfera não é composta por órbitas circulares em torno do núcleo, parecendo o sistema solar, mas, para a aula de hoje, esse modelo é suficiente e mais didático. Vale lembrar que o átomo é eletricamente neutro, ou seja, a quantidade de cargas positivas é igual à quantidade de cargas negativas (número de prótons é igual ao de elétrons). Quando há uma variação na quantidade de elétrons essa igualdade chega ao fim e forma-se um novo sistema eletricamente carregado, ao qual damos o nome de **íons**.



### Representação geral do átomo

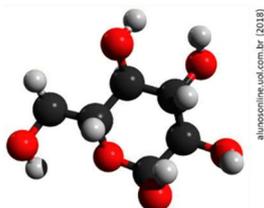


**Elemento químico:** conjunto de átomos que apresentam o mesmo número de prótons (número atômico). Desta forma, o átomo de um elemento químico é diferente do átomo de outro elemento. Por exemplo, o elemento Ferro apresenta átomos com número atômico 26, os quais são diferentes dos átomos do elemento cobre que apresenta 29 prótons. Como é intuitivo pensar, diferentes elementos químicos apresentam propriedades físicas e químicas diferentes, tais como raio atômico, peso atômico, coloração, dureza e capacidade de conduzir eletricidade. Vale lembrar que a tabela periódica apresenta os vários elementos existentes, sendo a maioria é encontrada na natureza e alguns outros criados artificialmente.

**Molécula:** formada pela combinação de, pelo menos, dois átomos, que podem ser de um mesmo elemento ou elementos diferentes. Em geral, é a menor estrutura que guarda as propriedades de uma **substância pura**. Por exemplo: dois átomos de hidrogênio (H) combinam para formar uma molécula de hidrogênio (H<sub>2</sub>). Já na molécula de água (H<sub>2</sub>O), dois átomos de hidrogênio se ligam ao átomo de oxigênio, ou seja, temos uma molécula formada por elementos diferentes. Nesse sentido, outro exemplo é a molécula de glicose (um tipo de açúcar) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, que é formada por 6 átomos de carbono (C), 12 de hidrogênio e 6 de oxigênio (O).

**Substância:** é um material com propriedades conhecidas, definidas e que praticamente não sofrem variação a temperatura e pressão constante. Seguindo essa linha de pensamento, podemos concluir que cada substância apresenta propriedades específicas. Isto é, **substâncias diferentes jamais apresentaram as mesmas propriedades específicas**.

Vale lembrar que, quando mencionamos apenas substância, subentende-se que estamos nos referindo a uma substância pura. Cabe aqui outra consideração, agora sobre os átomos. Embora não possamos dizer que o átomo é uma esfera perfeita, considerá-lo como tal é muito útil para, a partir de modelos moleculares, entendermos a disposição espacial dos átomos em uma molécula. Veja no modelo molecular abaixo como se ligam e se organizam os átomos de uma molécula de glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), em que as esferas pretas representam os carbonos; as vermelhas, os oxigênios; e as cinza, os hidrogênios.



Após os conceitos trazidos em destaque acima, fica fácil visualizar que a matéria é composta por átomos e moléculas. Uma **substância pura**, por ex: álcool etílico, pode ser composta por apenas uma molécula. Já em outros tipos de materiais, a exemplo do solo, há moléculas diversas e vários elementos químicos e por isso o solo não composto de uma única substância mas sim de uma **mistura**. E é justamente pela presença de



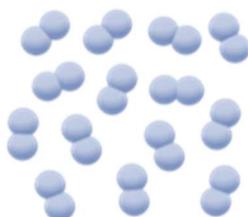
diferentes elementos e também em diferentes proporções que se encontra solos com colorações tão distintas. Sendo assim, podemos dizer que a **composição química** de um material corresponde aos elementos químicos e às moléculas acompanhadas de suas respectivas proporções. Por exemplo, o ouro (Au) 22 quilates é constituído de 91,6% de ouro e os 8,4% restantes corresponde a outros metais; ao passo que o ouro 18 quilates é constituído de apenas 75% de ouro. Note que, mesmo que estejam presentes os mesmos elementos, o ouro 22 quilates e o 18 quilates apresentam composição química diferente, pois a proporção dos diferentes átomos é diferente.

Observando a matéria ao nosso redor, notamos que ela pode se apresentar no **estado físico sólido** (ex: pedaço de madeira); no estado físico **líquido** (ex: água); e no estado físico **gasoso** (ex: ar que respiramos, composto por vários gases, dentre eles o nitrogênio e o oxigênio). Conforme já discutido, a matéria, independente do seu estado físico, pode se transformar ou ser transformada em novos materiais, que é, inclusive, o princípio básico da atividade industrial. A indústria metalúrgica, por exemplo, utiliza minérios (matéria prima) para obter metais que serão destinados às mais diversas aplicações. Por isso, vamos agora conceituar e entender melhor o que é a transformação da matéria.

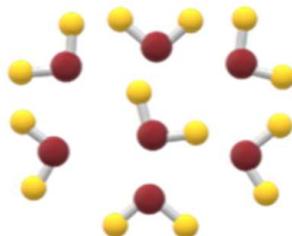
Agora que entendemos o que é substância, vamos explorar suas subdivisões. Uma substância pode ser classificada como **simples** ou **composta**.



**Substâncias simples** são constituídas somente por átomos de um mesmo elemento químico. O oxigênio ( $O_2$ ), por exemplo, é uma substância simples, pois é composto por dois átomos de oxigênio. Vale lembrar que podemos ter substâncias simples que são monoatômica (formada por um único átomo), ou seja, apresentam-se como átomos isolados, a exemplo dos gases nobres. Se pensarmos nos átomos como sendo esferas, o desenho abaixo representa uma substância simples formada por dois átomos iguais.



**Substâncias compostas** são constituídas por átomos de diferentes elementos químicos. A água ( $H_2O$ ), por exemplo, é uma substância composta, pois é formada dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Abaixo temos a representação de uma substância composta, formada por dois átomos de um elemento (cor amarela) e um átomo de outro elemento (cor vermelha)



Tranquilo esse entendimento, não é mesmo?! Agora que você entendeu o que são substâncias, fica fácil entender o que são misturas.

**Misturas** consistem na combinação de duas ou mais substâncias sem que haja alteração das moléculas ou íons que as compõem.

Com o perdão da redundância, **misturas** são obtidas pela mistura de pelo menos duas substâncias, **sem que haja reação química entre elas**, ou seja, sendo preservado a composição química de cada substância. Para ficar ainda mais claro, devemos lembrar que uma mistura pode ser separada nas substâncias químicas isoladas que a compõe.

Pela própria definição, podemos perceber que as misturas estão bastante presentes na nossa rotina. Por exemplo, na simples ação de adicionar açúcar na água para fazer aquele saboroso cafezinho da tarde, estamos preparando uma mistura.

Uma peculiaridade das misturas é que elas não apresentam as mesmas propriedades que as substâncias que as compõe. Quando misturamos água e cloreto de sódio (principal componente do sal de cozinha), por exemplo, essa mistura apresentará diferentes propriedades como densidade, ponto de fusão e ebulição do que a água e o cloreto de sódio. Por conta disso, nem todas as propriedades das misturas são bem definidas. Além disso, as propriedades de uma mistura, diferente de uma substância, podem variar a uma mesma pressão e temperatura.

Uma mistura pode ser classificada entre mistura **homogênea** e mistura **heterogênea**.



ESCLARECENDO!



**Misturas homogêneas** são formadas por uma única fase, ou seja, não se nota a olho nu diferenças visuais na mistura. Por exemplo, a mistura de água e açúcar. Após a dissolução do açúcar, só conseguimos visualizar a fase representada pela água.

**Misturas heterogêneas** são formadas por mais de uma fase, isto é, a olho nu podemos notar diferenças visuais na mistura. Por exemplo, a mistura de água e óleo. Esses dois compostos não se solubilizam e assim é possível observar as fases referente a água e ao óleo. Fique atento ao caso do leite, embora pareça uma mistura homogênea, com um pouco de ampliação da imagem, é possível perceber pequenas gotículas de óleo que não se misturam à solução aquosa do leite. Portanto, o leite é uma mistura heterogênea.

Vale reforçar que fase é cada porção visível do sistema. A presença de diferentes fases é notada pela descontinuidade do material, ou seja, é formada uma interface (divisão) entre as fases. Na mistura homogênea isso não ocorre, pois é como se estivéssemos observando uma substância pura, por exemplo, água e sal nos parece só água (figura da esquerda). Já em misturas heterogêneas, temos, necessariamente mais de uma fase e, por isso, podem ser classificadas em: **(i) bifásica** se apresentar duas fases (ex: água e óleo); **(ii) trifásica** se apresentar três fases (ex: granito que é a mistura de quartzo, feldspato e mica); e **(iii) polifásica** se apresentar mais de três fases.



www.123rf.com (2019)

**Mistura homogênea:** água e sal



alunosonline.uol.com.br (2019)

**Mistura heterogênea bifásica**  
(sistema bifásica): água e óleo



escolakids.uol.com.br (2019)

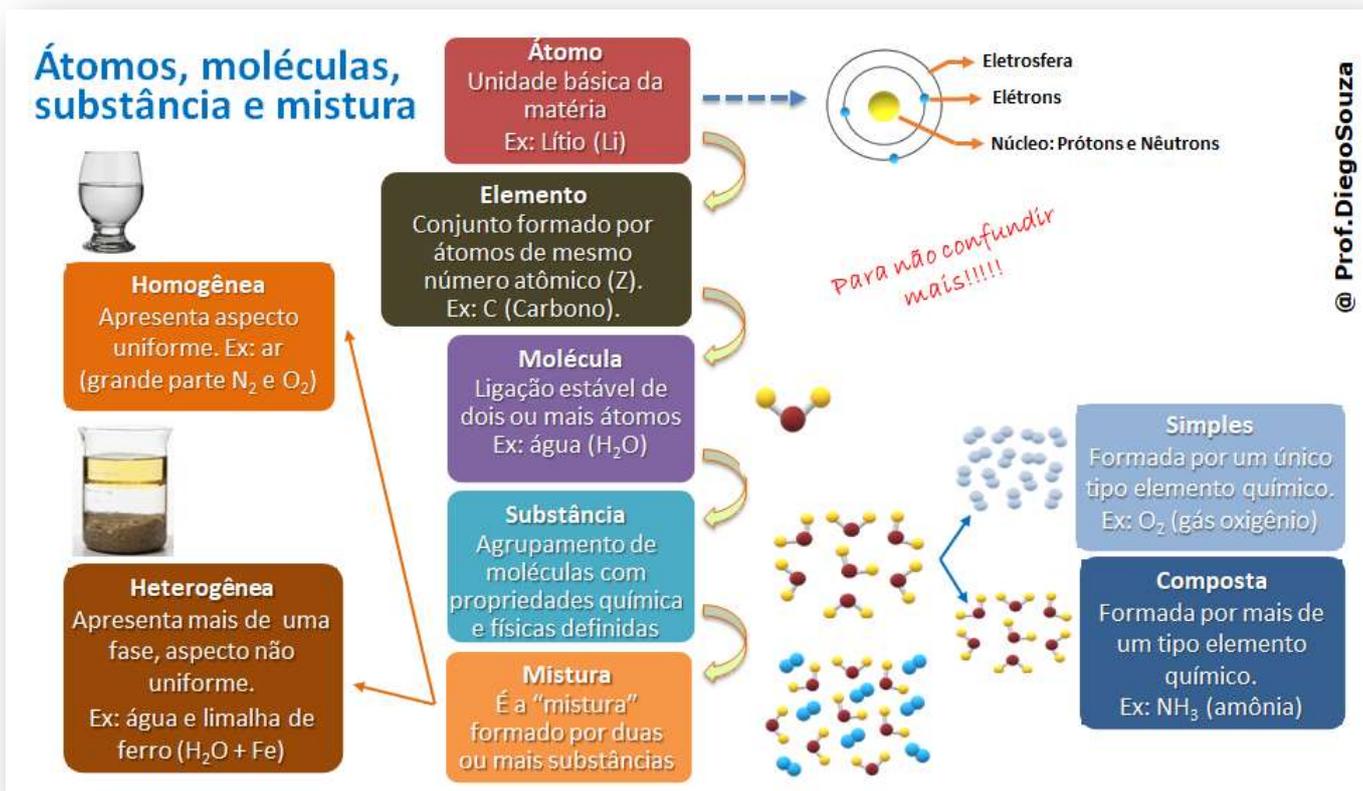
**Mistura heterogênea trifásica**  
(sistema trifásico): óleo, água e areia.





**Cuidado com peguinhas!** Em um copo com água líquida e água sólida (gelo), embora haja apenas uma substância, temos um sistema bifásico, já que os estados sólido e líquido constituem o sistema e, portanto, há uma interface de separação das duas fases presentes.

Você deve estar pensando, “que professor cruel”, em, já na primeira aula, introduzir tantos assuntos basilares da química: átomo, elemento químico, molécula, substância e misturas. É que precisamos ser objetivos para otimizar seu tempo de estudo. Mas, como colher de chá, preparei o mapa mental abaixo a partir do qual vocês poderão revisar todos esses conceitos de maneira sintética e completa. Lembre-se, mais importante que decorá-los, é compreendê-los.





(Marinha - EAM - 2016) A qual das espécies abaixo corresponde ao conceito de elemento químico?

- A) Substância.
- B) Molécula.
- C) Íon.
- D) Mistura.
- E) Átomo.

**Comentários:**

Letra A: incorreta. Substância é um material com propriedades conhecidas, definidas e que praticamente não sofrem variação a temperatura e pressão constante. Embora possamos ter substâncias constituídas de um único tipo de átomo, a exemplo dos gases nobres, a maioria das substâncias são constituídas e moléculas e compostos iônicos.

Letra B: incorreta. Em uma molécula pode ter mais de um elemento químico e, por isso, não existe uma relação direta entre os dois conceitos. Por exemplo, a molécula de glicose  $C_6H_{12}O_6$  é constituída de três elementos químicos diferentes: carbono, hidrogênio e oxigênio.

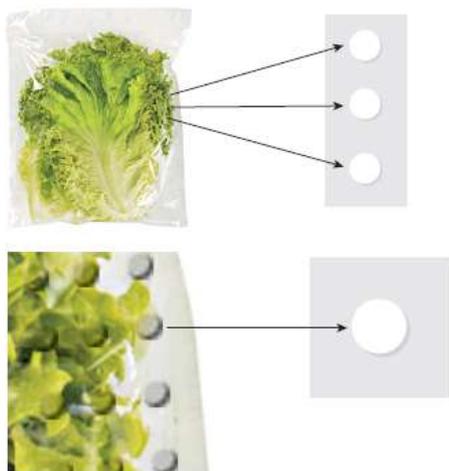
Letra C: incorreta. Íon corresponde a uma espécie carrega eletricamente, podendo apresentar carga positiva ou carga negativa. O íon pode ser atômico (formado por um único tipo de átomo), mas pode ser composto por um conjunto de átomos, a exemplo do íon sulfato  $SO_4^{2-}$ , o qual apresenta átomo de enxofre, de oxigênio e carga 2-.

Letra D: incorreta. Mistura é a combinação de duas ou mais substâncias, não guardando, portanto, relação direta com o conceito de átomo.

Letra E: correta. Conforme estudamos, elemento químico corresponde a um conjunto de átomos que apresentam o mesmo número de prótons (número atômico). Sendo assim, dentre os conceitos apresentados, elemento químico é o único que tem relação direta com o conceito de átomo, embora não seja exatamente sinônimos.

(UERJ - 2019) Novas tecnologias de embalagens visam a aumentar o prazo de validade dos alimentos, reduzindo sua deterioração e mantendo a qualidade do produto comercializado. Essas embalagens podem ser classificadas em Embalagens de Atmosfera Modificada Tradicionais (MAP) e Embalagens de Atmosfera Modificada em Equilíbrio (EMAP). As MAP são embalagens fechadas que podem utilizar em seu interior tanto gases como He, Ne, Ar e Kr, quanto composições de  $CO_2$  e  $O_2$  em proporções adequadas. As EMAP também podem utilizar uma atmosfera modificada formada por  $CO_2$  e  $O_2$  e apresentam microperfurações na sua superfície, conforme ilustrado abaixo.





Adaptado de exclusive.multibriefs.com.

Dentre os gases citados no texto, aquele que corresponde a uma substância composta é simbolizado por:

- A) Kr
- B) O<sub>2</sub>
- C) He
- D) CO<sub>2</sub>

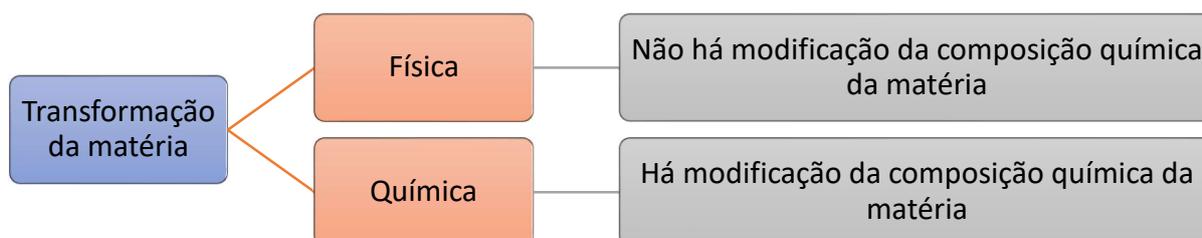
**Comentários:**

Vimos anteriormente que **substâncias compostas** são constituídas por átomos de diferentes elementos químicos. Dentre os gases citados no texto, a única substância composta é o CO<sub>2</sub> pois ele é constituído por um átomo de carbono e dois de oxigênio. Portanto, a LETRA D é a alternativa correta.

## 2.3- Transformação da matéria, fenômenos físicos e químicos e reações químicas

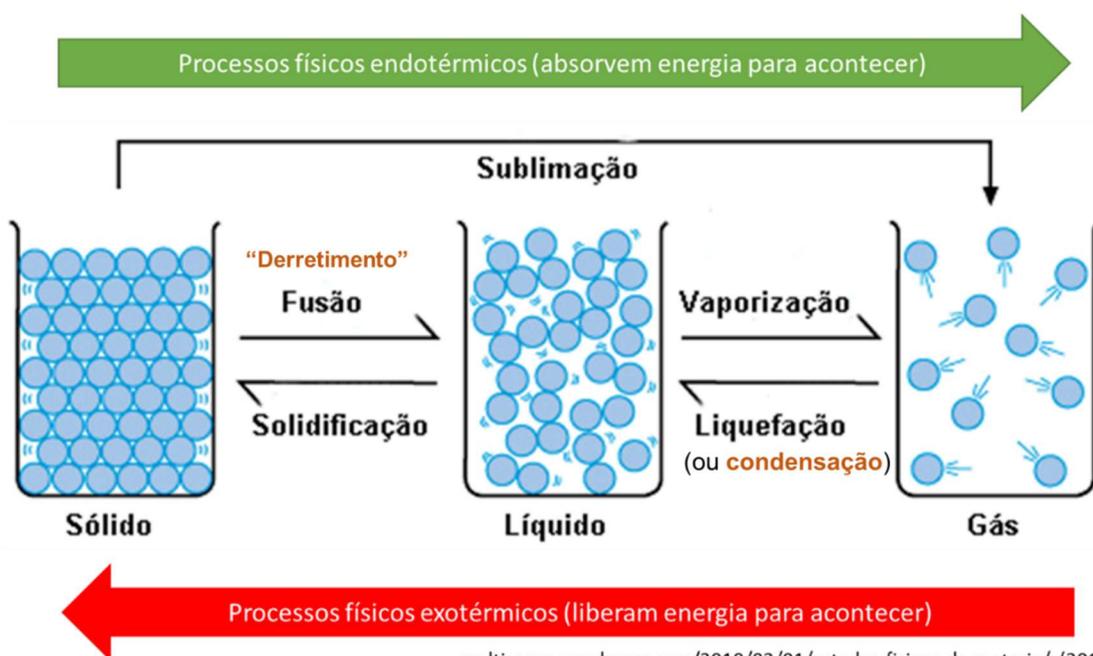
**Transformação da matéria** é qualquer modificação da matéria, a qual pode ocorrer por meio de um ou mais processos. A transformação da matéria também é conhecida como **fenômeno**, que pode ser um **fenômeno físico**, quando não se altera a composição da matéria, ou **fenômeno químico**, em que há alteração da composição química da matéria.

Da definição acima, extraímos que transformação da matéria é sinônimo (mesmo significado) de fenômeno e que essa transformação pode ser física ou química.



Vamos entender com exemplos quando uma transformação é física e quando será química. Vamos imaginar que cada molécula de água seja uma circunferência azul, conforme ilustrado abaixo. No estado sólido (gelo), as moléculas de água estão muito próximas umas das outras e devidamente organizadas, podemos dizer até que elas estão rígidas o que impede a sua movimentação. Se aquecermos o gelo, as moléculas (circunferências azuis) começam a se afastar e o gelo vai derretendo até todo gelo ter se transformado em líquido, fenômeno conhecido como fusão. Se a água líquida continuar sendo aquecida, as moléculas se afastam ainda mais, evaporando, passando para o estado gasoso, fenômeno esse conhecido por vaporização. A pergunta é: *os processos de fusão e vaporização, discutidos aqui, são fenômenos químicos ou físicos?*

São fenômenos físicos, pois a composição química do material não modificou. No gelo, haviam moléculas de água mais "juntinhas". No líquido, as mesmas moléculas estavam presentes, modificando apenas o espaçamento entre elas e o grau de liberdade para se movimentarem. Por fim, no estado gasoso, as moléculas ainda estão presentes, estando, apenas, ainda mais afastadas com uma maior velocidade de movimentação.



[multicenso.wordpress.com/2010/03/01/estados-fisicos-da-materia/](http://multicenso.wordpress.com/2010/03/01/estados-fisicos-da-materia/) (2018)

Os mesmos conceitos em forma de tabela:

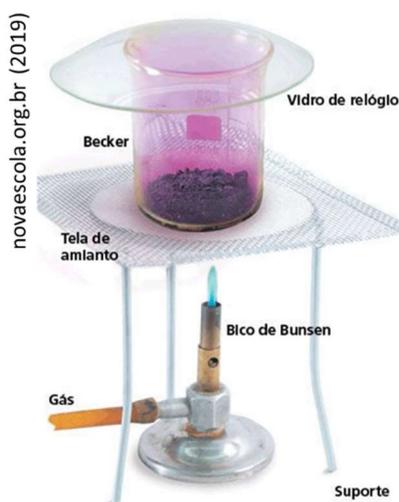
Mudança de estado	Fenômeno físico
Sólido → Líquido	Fusão ou "derretimento"
Líquido → Sólido	Solidificação
Líquido → Gasoso	Vaporização ou ebulição
Gasoso → Líquido	Condensação ou liquefação
Sólido → Gasoso (sem passar pelo estado líquido)	Sublimação
Gasoso → Sólido (sem passar pelo estado líquido)	Sublimação ou Ressublimação



Galera, o mesmo raciocínio pode ser aplicado a qualquer outra substância pura (aquela que não está misturada a nenhuma outra substância). Note na figura acima que já estou adiantando a vocês que os processos de fusão e vaporização são endotérmicos, pois a substância precisa receber energia para poder mudar de fase. Por outro lado, os processos de liquefação e solidificação são exotérmicos, ou seja, liberam energia para acontecer.



(Marinha - Colégio Naval - 2017) Ao aquecer o iodo num béquer coberto com o vidro de relógio, após certo tempo observa-se que seus vapores ficaram roxos.



Esse fenômeno é uma mudança de estado físico chamada

- A) liquefação.
- B) fusão.
- C) sublimação.
- D) solidificação.
- E) ebulição.

**Comentários:** a passagem direta de uma substância, nesse caso o iodo, diretamente do estado sólido para o estado gasoso é denominado sublimação. Letra C.

Nosso foco aqui não é esgotar o tema mudanças de estado da matéria, pois teremos outra aula para discutir o assunto. Vamos a outros exemplos de transformações físicas.

Ao **utilizar uma fibra para produção de roupas**, ocorre um fenômeno físico porque, embora a apresentação visual da matéria se modifique, sua composição química não é modificada. **Quebrar um copo de vidro**, **amassar uma folha de papel** também são fenômenos físicos pelo mesmo motivo. A **dissolução de açúcar**



**em água** também é um fenômeno físico, pois as moléculas de açúcar permanecem no interior do líquido, sendo possível recuperar o açúcar em pó evaporando a água.

Vamos agora entender, com exemplos, os fenômenos químicos, nos quais a composição química é modificada. Ao **queimar pedaços de lenha**, temos como produto final cinzas, além de gases que são liberados na forma de vapor. Note que estamos diante de um fenômeno químico, já que a composição química da cinza e dos gases liberados, durante a queima, é diferente da madeira inicial. Desse exemplo, podemos extrapolar e dizer que toda queima ou combustão de materiais combustíveis (madeira, álcool, carvão, gasolina) são fenômenos químicos.

O **cozimento de alimentos** é outro exemplo de fenômeno químico. Um exemplo bastante ilustrativo é o ovo, que apresenta clara transparente quando cru, mas que adquire cor branca durante o cozimento. A modificação da cor é a evidência que houve alteração química das moléculas presentes na clara do ovo. Como outros exemplos de fenômenos químicos, podemos citar: **processos fermentativos (produção de álcool a partir do açúcar da cana; amadurecimento de frutas; formação de ferrugem sobre a superfície de peças de ferro)**. Se liga que, em muitos desses processos, temos a mudança de cor associada à ocorrência da reação química.



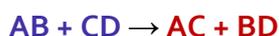
Exemplos de fenômenos químicos

Precisamos explorar um pouco mais as transformações químicas, pois é a partir delas que podemos introduzir algumas noções que serão úteis para o curso inteiro e, é claro, para você alcançar um alto desempenho em sua prova de química... Já sabemos que ocorre modificação da composição química durante um fenômeno químico, mas não discutimos o que ocorre a nível microscópico, ou seja: *o que acontece a nível de átomos ou moléculas para resultar em uma modificação química?*

ESCLARECENDO!

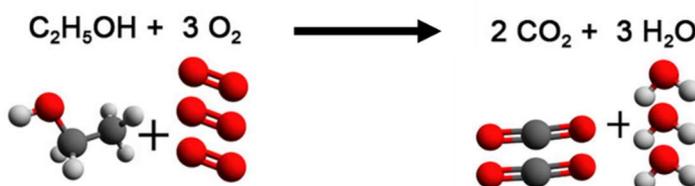


Durante um fenômeno químico, os átomos que estão combinados (ligados), formando moléculas, são rearranjados formando novas combinações ou novas moléculas. Abro um parêntese para adiantar-lhe que os átomos podem se arranjar em compostos que não são moléculas, mas não entraremos nesse mérito agora. O que você precisa saber é que, durante um fenômeno químico, ligações entre átomos são quebradas e novas ligações são formadas e é, por isso, que ao final teremos novas substâncias químicas diferentes daquelas que a originaram. As moléculas ou átomos isolados antes do fenômeno químico são chamados de **REAGENTES** e as substâncias formadas são **PRODUTOS**. Tomemos como exemplo a transformação química abaixo:



AB e CD são reagentes, enquanto AC e BD são os produtos. Esse fenômeno químico também é conhecido como **reação química**, a qual é representada por reagentes do lado esquerdo que, quando somados (misturados, "+"), resultam ("→") nos produtos. Note que a composição química dos materiais foi modificada, antes havia as substâncias AB e CD, e após a reação temos AC e BD. Considerando cada letra um átomo, notamos que a ligação entre A e B e a ligação entre C e D foram desfeitas ou quebradas para formar novas ligações, uma entre A e C e a outra entre B e D. Esse rearranjo dos átomos, desfazendo substâncias iniciais para formar novas substâncias finais com propriedades diferentes, é o que configura um fenômeno químico.

Vamos ilustrar a discussão acima com um caso real: a reação de combustão do etanol ( $C_2H_5OH$ ), molécula composta por 2 carbonos (C), 6 hidrogênios (H) e 1 oxigênio (O). C, H e O estão representados abaixo da reação química por esferas cinzas, brancas e vermelhas, respectivamente. Nessa reação, dizemos que o etanol é o combustível e o gás oxigênio ( $O_2$ ) é o comburente. Da comparação do arranjo das esferas do lado esquerdo da seta com o lado direito, percebemos que todas as ligações entre esferas cinza e branca foram desfeitas, bem como todas as ligações duplas (=) entre as esferas vermelhas, ou seja, a molécula de etanol e as de oxigênio são desfeitas. Do lado direito, nota-se que novas combinações (ligações) são formadas entre esferas cinza e vermelhas e entre esferas vermelhas e brancas, formando os produtos  $CO_2$  (gás carbônico) e água ( $H_2O$ ).



## 2.4- Energia associada a transformações da matéria (Termoquímica)

No início da aula, falamos sobre a utilização do *smartphone*, durante a qual ocorre uma reação química na bateria do aparelho, transformando energia química em energia elétrica. Embora o que vamos discutir aqui sejam temas da eletroquímica e termoquímica (assuntos de outras aulas), vamos aqui fazer uma rápida introdução de como os fenômenos físicos e químicos estão associados a fluxos (movimento) de energia para que isso nos ajude a finalizar o entendimento do conceito de química.

*Mas o que é Energia?*

**Energia interna:** é a quantidade total de trabalho que um sistema<sup>2</sup> pode realizar. Um gás comprimido possui uma elevada energia interna, pois pode empurrar um pistão (que é um tipo de trabalho), enquanto um gás não comprimido não possui tal capacidade, apresentando menor energia interna. Do mesmo modo, uma mola comprimida e uma bateria carregada possuem maior energia interna, respectivamente, que uma mola não comprimida e uma bateria descarregada.

Vamos enxergar agora a molécula como sendo um sistema bem pequenininho e que todo resto do universo seja sua vizinhança. A molécula apresenta energia armazenada em sua composição química, mais especificamente em suas ligações interatômicas (entre átomos). Essa energia é chamada de **energia química**. Durante uma reação química, as ligações interatômicas podem ser quebradas, liberando essa energia química do sistema (molécula) para a vizinhança. Quando isso acontece, dizemos que os reagentes de uma reação estão em um nível energético superior aos produtos.

Essa energia envolvida na transformação da matéria pode ser aproveitada de diferentes maneiras:

- Pode ser convertida em **energia elétrica**, produzindo a passagem de elétrons em um circuito, a exemplo do que acontece em pilhas e baterias;
- Pode ser convertida em **energia cinética**, aumentando drasticamente a velocidade da molécula, a exemplo do que acontece nas explosões;
- Poder ser convertida em **energia térmica**, aumentando a temperatura da vizinhança. As reações de combustão, por exemplo, liberam energia, aquecendo as proximidades;
- Pode ser convertida em **energia mecânica**, movimentando, por exemplo, os pistões ou engrenagens de uma máquina. No mesmo exemplo anterior, temos que a combustão de combustíveis fósseis é utilizada em veículo para produzir energia mecânica, o que resulta em seu movimento.

Vale lembrar que há transformações em que as moléculas absorvem energia. Discutimos anteriormente os fenômenos físicos de mudança de estado físico como fusão e vaporização. Nesse exemplo, as moléculas no estado sólido precisam absorver energia (serem aquecidas) para se liquefazerem ou fundirem, passando para o estado líquido. O mesmo acontece para que as moléculas no estado líquido cheguem ao estado gasoso. Nesse caso, temos que a energia térmica está sendo transformada em energia cinética. Se pensarmos no caminho inverso, do gasoso para o líquido e do líquido para o sólido, as moléculas estarão perdendo energia para a vizinhança e, nesse caso, sendo resfriadas.

---

<sup>2</sup> Sistema: é a parte do mundo em que estamos interessados. Pode ser, por exemplo, o béquer em que ocorre uma reação ou o cilindro em que está contido um gás comprimido.



Não vou delongar nesses que são assuntos de outras aulas, mas o importante para hoje é que você entenda que as transformações da matéria estão relacionadas com movimento de energia e, em muitos casos, com transformação dessa energia. Dito isso, podemos retomar a definição de química, pois acredito que já temos bagagem para entendê-la de forma mais completa.

**Química** é a ciência que estuda a matéria, avaliando suas propriedades, composição e estrutura. Além disso, a química avalia as transformações sofridas pela matéria e o fluxo (movimento) de energia envolvida nesses processos.

## 2.5- Evidências de transformações da matéria

Precisamos desenvolver agora nossa habilidade de observar um experimento e identificar nele as evidências de ocorrência de fenômenos físicos ou químicos.

As principais **evidências dos fenômenos físicos** são:

1. **Alteração de tamanho, formato ou apresentação.** Ex: quebrar um copo de vidro, alterando seu tamanho; amassar um papel; ou utilização de fibras para confecção de roupas, alterando sua apresentação, mas mantendo sua composição química.
2. **Mudança de estado físico.** Conforme já discutido, a estrutura de uma molécula, a exemplo da água ( $H_2O$ ), é mantida independente se essa está no estado sólido, líquido ou gasoso. Por isso, os fenômenos de mudança de estado (fusão, ebulição, sublimação, condensação e solidificação) são físicos.
3. **Solubilização ou dissolução de uma substância em outra.** Pode ser a dissolução de uma substância sólida (chamada soluto) como açúcar ou sal, em uma substância líquida (chamada solvente) como água. Gases também podem ser dissolvidos em líquidos, a exemplo do gás carbônico ( $CO_2$ ) que pode ser dissolvido em água.
4. **Condução de energia elétrica e energia térmica.** Um fio de cobre, por exemplo, permanece intacto após a passagem de corrente elétrica por ele. O mesmo acontece com uma panela de ferro ao ser utilizada para condução da energia térmica da chama do fogão para o alimento.



conceito.de/evaporacao (2018)



www.sonhecerto.com (2018)



www.manualdaquimica.com (2018)



mundoeeducacao.boi.uoi.com.br (2018)

Exemplos de fenômenos físicos



As principais **evidências dos fenômenos químicos** são:

1. **Mudança de cor.** Em reações químicas, é muito comum uma substância reagir com outra e resultar em um produto de coloração diferente. Além disso, podemos lembrar do cozimento do ovo, em que sua clara passa de transparente à coloração branca, resultado da desnaturação de suas proteínas. Em outro exemplo, podemos citar materiais parcialmente carbonizados que apresentam coloração escurecida. Por fim, vale lembrar da formação de ferrugem sobre a superfície de objetos produzidos em ferro. Todos esses são fenômenos químicos.
2. **Liberação de energia na forma de calor, luz, corrente elétrica.** Podemos citar as reações de combustão em que há liberação de calor e luz.
3. **Formação de um sólido.** Muitas reações ocorrem em meio aquoso, situações em que os reagentes estão solubilizados em água. Nessas situações, pode ocorrer a formação de um produto sólido, o qual precipita (desce para o fundo do recipiente).
4. **Liberação de gás (efervescência: aparecimento de bolhas em um líquido).** Quando o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), substância antiácida, é adicionado em água, ocorre a formação rápida de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), o qual é liberado na forma de gás, resultando na efervescência. Existem outros medicamentos que são efervescentes.
5. **Liberação de fumaça.** Se houver liberação de fumaça sem o material ser aquecido externamente por uma chama ou uma chapa, por exemplo, então será indício de reação química com liberação lenta de gases.



Exemplos de fenômenos químicos

Vale lembrar que algumas reações químicas (fenômenos químicos) poderão ocorrer mesmo sem apresentar essas evidências visíveis ou perceptíveis a olho nu. Por isso, em muitos casos, para se ter mais segurança da ocorrência da reação, será necessário recolher o produto formado (resultado da reação) e levar para o laboratório para medir propriedades físicas como massa, densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição, etc. Se essas propriedades forem diferentes dos reagentes (substâncias iniciais), então concluiremos que ocorreu uma reação química.





(Marinha - Colégio Naval - 2017) Considere os seguintes processos:

- I- Atração do ferro pelo ímã.
- II- Combustão da gasolina.
- III- Desaparecimento de bolinhas de naftalina.
- IV- Enferrujamento de um prego.

São processos químicos somente

- A) I e II.
- B) I e III.
- C) II e III.
- D) II e IV.
- E) III e IV.

**Comentários:** de início, vale lembrar que, nos processos químicos, ocorre a alteração da composição química dos materiais, o que resulta na modificação de suas propriedades iniciais. Além disso, vale lembrar as principais evidências de fenômenos químicos: mudança de cor; liberação de energia; formação de sólido; liberação de gás; e liberação de fumaça. Essas evidências nos ajudam naqueles casos que ainda possam parecer duvidosos. Dito isso, vamos à classificação dos itens:

Item I: processo físico. Não há modificação da composição química nem do ferro e nem do ímã.

Item II: processo químico. Nas combustões em geral ocorre liberação de energia na forma de calor e de luz, que são evidências de fenômenos químicos. No caso específico da gasolina que corresponde a uma coleção de hidrocarbonetos (compostos orgânicos constituídos somente por carbono e hidrogênio), suas moléculas ao reagir com o oxigênio ( $O_2$ ) atmosférico forma gás carbônico ( $CO_2$ ) e água.

Item III: processo físico. É o item que mais pode gerar dúvidas, pois alguns alunos poderiam pensar que a naftalina reagiu com o oxigênio por exemplo. No entanto, sabemos que, no processo de desaparecimento da naftalina, não há liberação de energia na forma de calor. Portanto, temos, nesse caso, a sublimação da naftalina, ou seja, passagem direta do estado sólido para o líquido, o que resulta em seu desaparecimento a olho nu.

Item IV processo químico. A formação de ferrugem corresponde na transformação do ferro metálico, na presença de oxigênio atmosférico, em óxido de ferro III ( $Fe_2O_3$ ), o que é evidenciado pela mudança de cor.



### 3- Considerações finais

Como havia adiantado, essa aula demonstrativa corresponde a apenas uma parte da aula 01 completa em razão do nosso curso ser mais enxuto, em quantidade de aulas, quando comparado com os cursos que contemplam as várias áreas da química. No entanto, lembro que nossas aulas completas apresentam a seguinte estrutura:

- Teoria completa intercalada com a resolução comentada de exercícios;
- Lista de exercícios comentados ao final da teoria (entre 30 e 40 questões por aula);
- Sequência de enunciados de todos os exercícios da aula;
- Gabarito;
- A maioria das aulas contam com recursos extras: tabelas resumo, resumo da aula e/ou mapas mentais.

Em caso de dúvida sobre a estrutura de nossas aulas completas, você pode conferi-la baixando Aulas 00 de outros cursos meus mais extensos, de QUÍMICA, aqui no site do **Estratégia Concursos**. Apresento na sequência algumas questões comentadas sobre o tópico que introduzimos hoje.



## QUESTÕES COMENTADAS

1. (Marinha - EAM - 2015) Considere uma certa quantidade de água, inicialmente no estado sólido. Aquecendo gradativamente de forma homogênea toda essa quantidade de água, ela passa para o estado líquido e, mantendo-se o mesmo regime de aquecimento, a mesma passa do estado líquido para o gasoso. Sobre as propriedades da água nos referidos estados físicos e sobre os processos de mudança de estado físico pode-se afirmar que:

- o processo de mudança do estado sólido para o estado líquido chama-se fusão.
- o processo de mudança do estado sólido para o estado líquido chama-se liquefação.
- a densidade da água no estado sólido é maior que no estado líquido.
- o processo de mudança do estado líquido para o estado gasoso chama-se condensação.
- no processo de mudança no estado sólido para o estado líquido, a água perde calor.

### Comentários



Vamos revisar todos as mudanças de estado físico e o fluxo de energia envolvida.

De líquido para sólido → **solidificação** → libera energia (endotérmico).

De gasoso para líquido → **condensação ou liquefação** → libera energia (endotérmico).

De sólido para líquido → **fusão ou "derretimento"** → absorve energia (exotérmico).

De líquido para gasoso → **vaporização ou ebulição** → absorve energia (exotérmico).

Portanto, a **alternativa A** é a única alternativa correta.

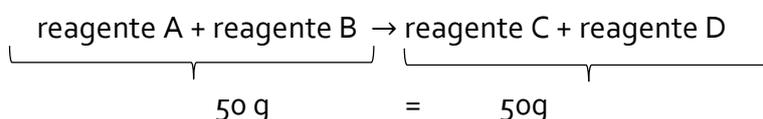
**Resposta: letra A**

**2. (FUNRIO - Assistente de Laboratório - IF-PA - 2016) O cientista francês Antoine Lavoisier que viveu no século XVII é o autor de uma das mais importantes leis relativas as reações químicas, a chamada "Lei de conservação das massas". Com relação a essa lei podemos afirmar:**

- a) numa reação química, as massas dos produtos são sempre a metade da massa dos reagentes.
- b) numa reação química, não existe relação entre as massas dos reagentes e dos produtos.
- c) numa reação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.
- d) numa reação química, as massas dos produtos são sempre o dobro das massas dos reagentes.
- e) numa reação química, a soma massas dos produtos é sempre inversamente proporcional à soma das massas dos reagentes.

### Comentários

A Lei da Conservação das Massas, proposta por Lavoisier, afirma que, em um recipiente fechado, a soma das massas antes da reação é igual à soma das massas após a reação. Ou seja, quando não há troca de matéria do sistema com as vizinhanças, a soma das massas dos reagentes é igual a soma das massas dos produtos. Ex.



**Resposta: letra C**

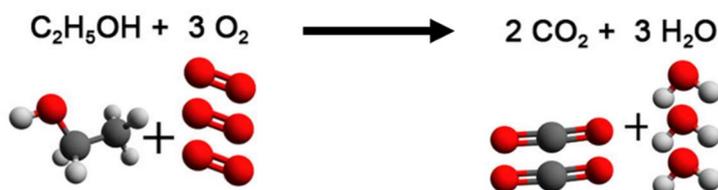
**3. (CESPE - Soldado - CBM-AL - 2017) Com relação a reações químicas e a substâncias, julgue o item subsequente:**

**Nas reações químicas, os átomos se reorganizam para formar os produtos.**



## Comentários

Durante um fenômeno químico, os átomos que estão combinados (ligados), formando moléculas, são rearranjados formando novas combinações ou novas moléculas, conforme ilustrado na reação de combustão do álcool etílico abaixo:



Resposta: certo

4. (Marinha - EAM - 2016) Considere os fenômenos cotidianos apresentados a seguir:

I - Uma bolinha de naftalina esquecida no guarda-roupas.

II - Um pote contendo água colocado no congelador.

III - Uma toalha molhada estendida no varal.

IV - O derretimento de uma bola de sorvete.

Supondo que cada caso seja observado por tempo o bastante para que todos evidenciem alterações na matéria, marque a opção que relaciona corretamente o fenômeno ao nome da mudança de estado físico.

A) I - Evaporação; II - Solidificação; III - Fusão; IV - Sublimação.

B) I - Sublimação; II - Congelamento; III - Evaporação; IV - Liquefação.

C) I - Fusão; II - Sublimação; III - Evaporação; IV - Solidificação.

D) I - Sublimação; II - Solidificação; III - Evaporação; IV - Fusão.

E) I - Evaporação; II - Sublimação; III - Fusão; IV - Solidificação.

## Comentários

I - De sólido para gasoso → sublimação.

II – De líquido para sólido → solidificação.

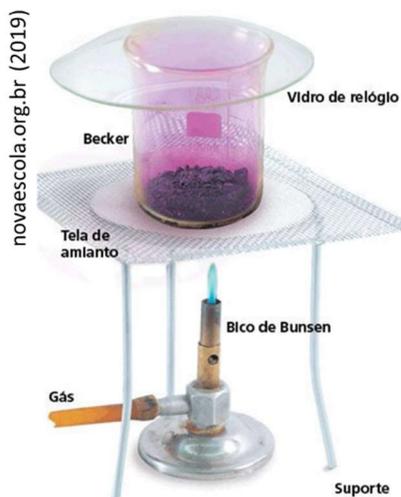
III – De líquido para gasoso → evaporação.

IV – De sólido para líquido → fusão.



Resposta: letra D

5. (Marinha - Colégio Naval - 2017) Ao aquecer o iodo num béquer coberto com o vidro de relógio, após certo tempo observa-se que seus vapores ficaram roxos.



Esse fenômeno é uma mudança de estado físico chamada

- A) liquefação.
- B) fusão.
- C) sublimação.
- D) solidificação.
- E) ebulição.

### Comentários

A passagem direta de uma substância, nesse caso o iodo, diretamente do estado sólido para o estado gasoso é denominado sublimação. **Alternativa C.**



## LISTA DE QUESTÕES DA AULA

1. (Marinha - EAM - 2015) Considere uma certa quantidade de água, inicialmente no estado sólido. Aquecendo gradativamente de forma homogênea toda essa quantidade de água, ela passa para o estado líquido e, mantendo-se o mesmo regime de aquecimento, a mesma passa do estado líquido para o gasoso. Sobre as propriedades da água nos referidos estados físicos e sobre os processos de mudança de estado físico pode-se afirmar que:

- A) o processo de mudança do estado sólido para o estado líquido chama-se fusão.
- B) o processo de mudança do estado sólido para o estado líquido chama-se liquefação.
- C) a densidade da água no estado sólido é maior que no estado líquido.
- D) o processo de mudança do estado líquido para o estado gasoso chama-se condensação.
- E) no processo de mudança no estado sólido para o estado líquido, a água perde calor.

2. (FUNRIO - Assistente de Laboratório - IF-PA - 2016) O cientista francês Antoine Lavoisier que viveu no século XVII é o autor de uma das mais importantes leis relativas as reações químicas, a chamada "Lei de conservação das massas". Com relação a essa lei podemos afirmar:

- a) numa reação química, as massas dos produtos são sempre a metade da massa dos reagentes.
- b) numa reação química, não existe relação entre as massas dos reagentes e dos produtos.
- c) numa reação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.
- d) numa reação química, as massas dos produtos são sempre o dobro das massas dos reagentes.
- e) numa reação química, a soma massas dos produtos é sempre inversamente proporcional à soma das massas dos reagentes.

3. (CESPE - Soldado - CBM-AL - 2017) Com relação a reações químicas e a substâncias, julgue o item subsequente:

Nas reações químicas, os átomos se reorganizam para formar os produtos.

4. (Marinha - EAM - 2016) Considere os fenômenos cotidianos apresentados a seguir:

I - Uma bolinha de naftalina esquecida no guarda-roupas.

II - Um pote contendo água colocado no congelador.



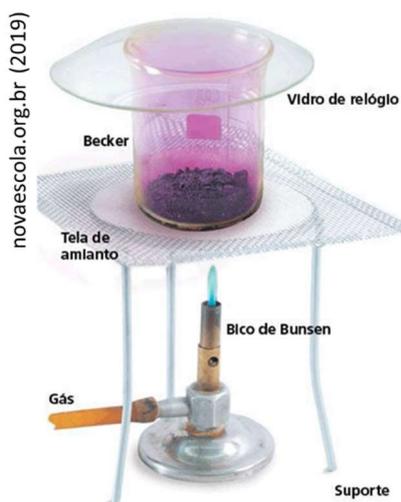
III - Uma toalha molhada estendida no varal.

IV - O derretimento de uma bola de sorvete.

Supondo que cada caso seja observado por tempo o bastante para que todos evidenciem alterações na matéria, marque a opção que relaciona corretamente o fenômeno ao nome da mudança de estado físico.

- A) I - Evaporação; II - Solidificação; III - Fusão; IV - Sublimação.
- B) I - Sublimação; II - Congelamento; III - Evaporação; IV - Liquefação.
- C) I - Fusão; II - Sublimação; III - Evaporação; IV - Solidificação.
- D) I - Sublimação; II - Solidificação; III - Evaporação; IV - Fusão.
- E) I - Evaporação; II - Sublimação; III - Fusão; IV - Solidificação.

5. (Marinha - Colégio Naval - 2017) Ao aquecer o iodo num béquer coberto com o vidro de relógio, após certo tempo observa-se que seus vapores ficaram roxos.



Esse fenômeno é uma mudança de estado físico chamada

- A) liquefação.
- B) fusão.
- C) sublimação.
- D) solidificação.
- E) ebulição.



# GABARITO

GABARITO



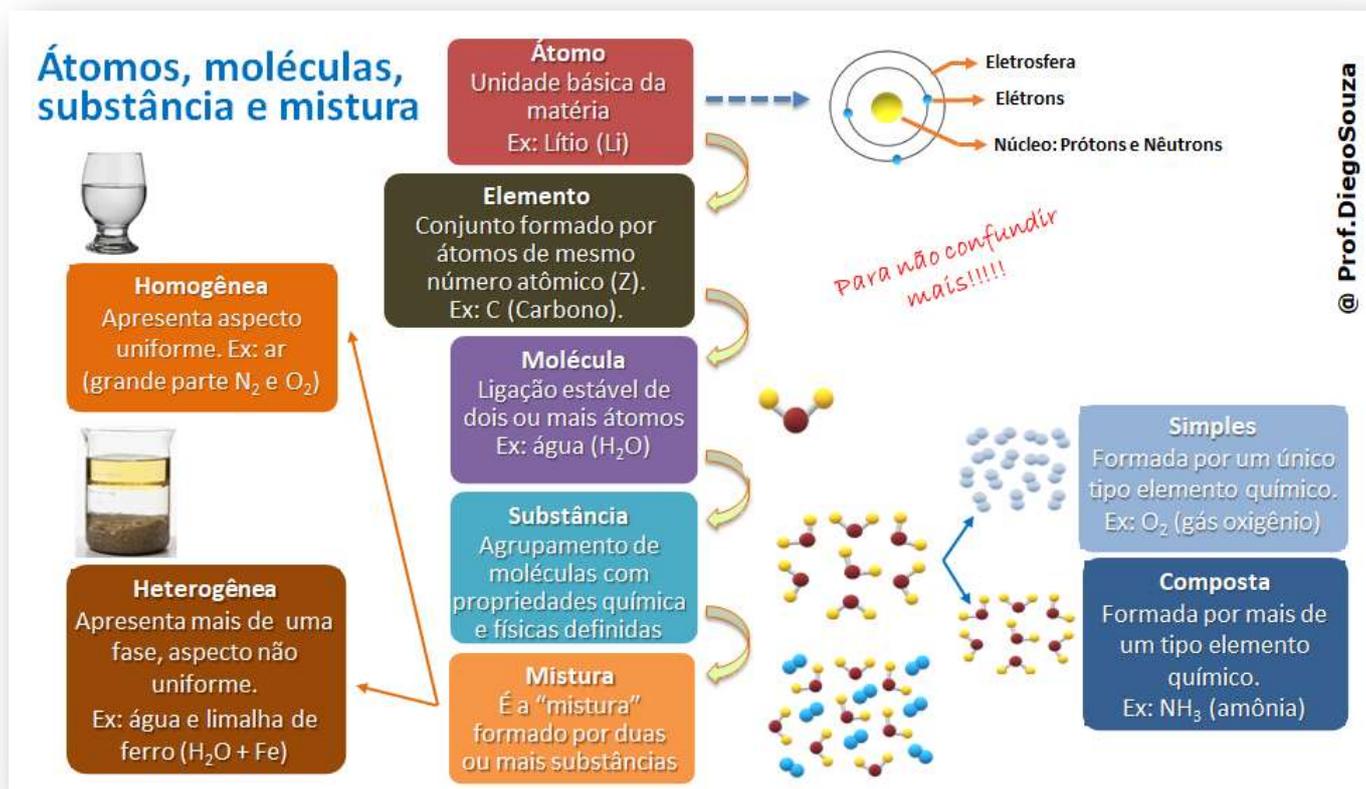
- |   |       |
|---|-------|
| 1 | A     |
| 2 | C     |
| 3 | Certo |
| 4 | D     |
| 5 | C     |



## PRINCIPAIS PONTOS DA AULA

### Noções iniciais de química

**Conceitos iniciais** (não os decore, compreenda-os):



**Química** é a ciência que estuda a matéria, avaliando suas propriedades, composição e estrutura. Além disso, a química avalia as transformações sofridas pela matéria e o fluxo (movimento) de energia envolvida nesses processos.

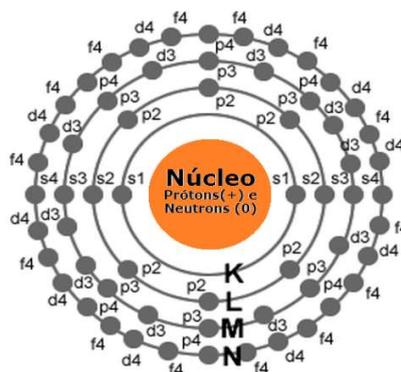
**Matéria** é tudo que apresenta massa e volume, ocupando, portanto, um lugar no espaço. Exemplos: um pedaço de madeira, areia, certa quantidade de sal de cozinha (cloreto de sódio), certa quantidade de água e tecidos vivos como o corpo humano.

**Átomo** é a unidade fundamental da matéria.

**Estrutura do átomo:** o átomo apresenta um núcleo positivo que é constituído de partículas positivas (prótons) e partículas neutras (nêutrons). Os elétrons (partículas negativas) estão em constante movimento na eletrosfera (região em torno do núcleo). Esses elétrons estão situados em orbitais eletrônicos (s, p, d e f) de camadas (níveis) eletrônicas denominadas K, L, M, N, O, P e Q. A estabilização dos átomos é possível pela contraposição de forças de repulsão e atração.



### Representação geral do átomo



**Elemento químico:** conjunto de átomos que apresentam o mesmo número de prótons (número atômico). Desta forma, o átomo de um elemento químico é diferente do átomo de outro elemento. Por exemplo, o elemento Ferro apresenta átomos com número atômico 26, os quais são diferentes dos átomos do elemento cobre que apresenta 29 prótons.

**Molécula:** formada pela combinação de, pelo menos, dois átomos, que podem ser de um mesmo elemento ou elementos diferentes. Em geral, é a menor estrutura que guarda as propriedades de uma substância pura.

**Substância:** são materiais com propriedades conhecidas, definidas e que praticamente não sofrem variação a temperatura e pressão constante. Seguindo essa linha de pensamento, podemos concluir que cada substância apresenta propriedades específicas. Isto é, **substâncias diferentes jamais apresentaram as mesmas propriedades específicas**.

**Composição química** de um material corresponde aos elementos químicos e às moléculas acompanhadas de suas respectivas proporções. Por exemplo, o ouro (Au) 22 quilates é constituído de 91,6% de ouro e os 8,4% restantes corresponde a outros metais; ao passo que o ouro 18 quilates é constituído de apenas 75% de ouro. Note que, mesmo que estejam presentes os mesmos elementos, o ouro 22 quilates e o 18 quilates apresentam composição química diferente, pois a proporção dos diferentes átomos é diferente.

**Substâncias simples** são constituídas somente por átomos de um mesmo elemento químico. O oxigênio ( $O_2$ ), por exemplo, é uma substância simples, pois é composto por dois átomos de oxigênio. Vale lembrar que podemos ter substâncias simples que são monoatômica (formada por um único átomo), ou seja, apresentam-se como átomos isolados, a exemplo dos gases nobres.

**Substâncias compostas** são constituídas por átomos de diferentes elementos químicos. A água ( $H_2O$ ), por exemplo, é uma substância composta, pois é formada dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio.

**Misturas** consistem na combinação de duas ou mais substâncias sem que haja alteração das moléculas ou íons que as compõem.

**Misturas homogêneas** são formadas por uma única fase, ou seja, não se nota a olho nu diferenças visuais na mistura. Por exemplo, a mistura de água e açúcar. Após a dissolução do açúcar, só conseguimos visualizar a fase representada pela água.

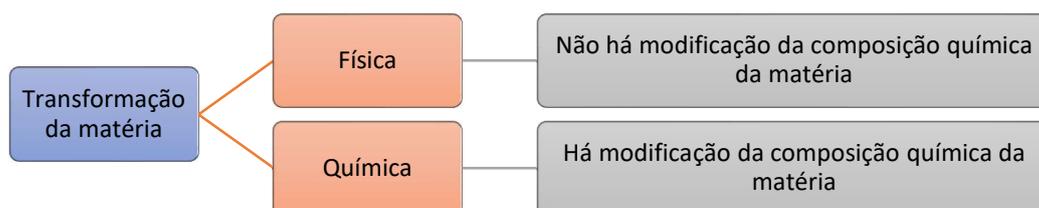
**Misturas heterogêneas** são formadas por mais de uma fase, isto é, a olho nu podemos notar diferenças visuais na mistura. Por exemplo, a mistura de água e óleo. Esses dois compostos não se solubilizam e assim



é possível observar as fases referente a água e ao óleo. Fique atento ao seguinte peguinha, o leite é uma mistura heterogênea e não homogênea como parece ser a olho nu.

## Transformações da matéria

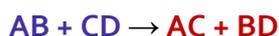
**Transformação da matéria** é qualquer modificação da matéria, a qual pode ocorrer por meio de um ou mais processos. A transformação da matéria também é conhecida como **fenômeno**, que pode ser um **fenômeno físico**, quando não se altera a composição da matéria, ou **fenômeno químico**, em que há alteração da composição química da matéria.



Exemplos de fenômenos físicos: utilizar uma fibra para produção de roupas; quebrar um copo de vidro; amassar uma folha de papel; dissolução de açúcar em água.

Exemplos de fenômenos químicos: reações de combustão em geral; cozimento de alimentos; e formação de ferrugem sobre a superfície de peças de ferro.

Durante um fenômeno químico, os átomos que estão combinados (ligados), formando moléculas, são rearranjados formando novas combinações ou novas moléculas. As moléculas ou átomos isolados antes do fenômeno químico são chamados de **REAGENTES** e as substâncias formadas são **PRODUTOS**. Tomemos como exemplo a transformação química abaixo:



Exemplo prático desse rearranjo de átomos (combustão do etanol,  $C_2H_5OH$ ):



## Energia associada a transformações da matéria

**Energia interna:** é a quantidade total de trabalho que um sistema<sup>3</sup> pode realizar. Um gás comprimido possui uma elevada energia interna, pois pode empurrar um pistão (que é um tipo de trabalho), enquanto um gás

<sup>3</sup> Sistema: é a parte do mundo em que estamos interessados. Pode ser, por exemplo, o béquer em que ocorre uma reação ou o cilindro em que está contido um gás comprimido.



não comprimido não possui tal capacidade, apresentando menor energia interna. Do mesmo modo, uma mola comprimida e uma bateria carregada possuem maior energia interna, respectivamente, que uma mola não comprimida e uma bateria descarregada.

A molécula apresenta energia armazenada em sua composição química, mais especificamente em suas ligações interatômicas (entre átomos). Essa energia é chamada de **energia química**. Durante uma reação química, as ligações interatômicas podem ser quebradas, liberando essa energia química do sistema (molécula) para a vizinhança.

Essa energia envolvida na transformação da matéria pode ser aproveitada de diferentes maneiras, podendo se transformar em energia elétrica, energia cinética, energia térmica, energia mecânica.

### Evidências de transformações da matéria

As principais **evidências dos fenômenos físicos** são:

1. Alteração de tamanho, formato ou apresentação.
2. Mudança de estado físico.
3. Solubilização ou dissolução de uma substância em outra.
4. Condução de energia elétrica e energia térmica.

As principais **evidências dos fenômenos químicos** são:

1. Mudança de cor.
2. Liberação de energia na forma de calor, luz, corrente elétrica
3. Formação de um sólido
4. Liberação de gás (efervescência: aparecimento de bolhas em um líquido).
5. Liberação de fumaça.



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.