



CNSA

Colégio N. Sra. Auxiliadora
Ciência, Fé e Cidadania

Heline Oliveira
Professora

NOME _____ SÉRIE _____ TURMA _____



FÍSICA

QUÍMICA



POR QUE APRENDER FÍSICA?

A física é uma das ciências mais antigas. Ela abrange uma vasta área de estudo, desde a estrutura elementar da matéria até a evolução de todo o Universo. Os princípios físicos explicam uma grande quantidade de fenômenos do cotidiano, permitem compreender o funcionamento de máquinas e aparelhos que estão sempre presentes no dia-a-dia.

O ensino de física possibilita aos alunos, principalmente àqueles que estão iniciando o seu estudo, conhecer e entender melhor os fenômenos da natureza e o mundo tecnológico em que vivem. Na natureza, através do estudo da física, os alunos podem entender a diferença entre os conceitos de calor e temperatura, compreender as formas de transformação de energia, no mundo da tecnologia é possível fazer com que os alunos entendam, por exemplo, como ocorre a transmissão da TV digital, o mais novo sucesso do momento. A física, apesar de explicar muitos fenômenos, não é uma ciência isolada, para seu total entendimento e compreensão do universo em que vivemos é necessária a junção dela com as outras ciências como, por exemplo, a matemática e a química.

O estudo da física às vezes é muito abstrato, cheio de fórmulas, conceitos e teorias. No entanto, a aprendizagem dessa matéria se faz necessária, pois como já foi dito, ela explica uma variedade de fenômenos ocorridos no cotidiano. É necessário fazer com que os alunos desenvolvam habilidades, sendo capazes de compreender o universo ao seu redor. O professor ao ensinar, por exemplo, calorimetria e as leis da termodinâmica pode mostrar de forma bem clara e real como ocorre o funcionamento das máquinas térmicas, além de fazer com que os alunos sejam capazes de diferenciar os conceitos de calor e temperatura.

Aprender física é necessário, uma vez que ela é uma ciência da natureza. Para muitos alunos aprender física não é fácil, porém ela possibilita um grande enriquecimento nas mais variadas áreas, como na matemática e na química.

A **Física** permite-nos conhecer as leis gerais da Natureza que regulam o desenvolvimento dos processos que **se** verificam, tanto no Universo circundante como no Universo em geral. O objetivo da **Física** consiste em descobrir as leis gerais da Natureza e esclarecer, com base nelas, processos concretos.

Física é a ciência que estuda a natureza em seus aspectos mais gerais. O termo vem do grego φύσις (physiké), que significa natureza. Atualmente, é difícil definir qual o campo de atuação da Física, pois ela aparece em diferentes campos do conhecimento que, à primeira vista, parecem completamente desconhecidos.

Como ciência, faz uso do método científico. Baseia-se essencialmente na matemática e na lógica quando da formulação de seus conceitos.

O que faz a Física?

A Física estuda a natureza. Entretanto, outras ciências também o fazem: a Química, a Biologia, a Geologia, a Economia (ainda que seja a natureza humana), etc. Como definir a área de atuação de cada uma delas? Esta é uma pergunta difícil, sem resposta consensual. Ainda mais quando áreas interdisciplinares aparecem aos montes: Físico-Química, BioFísica, GeoFísica, EconoFísica, etc.

Alguns dizem que físicos estão interessados em determinar a natureza do espaço, do tempo, da matéria, da energia e das suas interações. Esta definição excluiria certas áreas mais novas da Física que trabalham com a biologia, por exemplo.

Outros dizem que Física é a única ciência fundamental e que estas divisões são artificiais, ainda que tenham utilidade prática. Seu argumento é simples: a Física descreve a dinâmica e configuração das partículas fundamentais do universo. O universo é tudo que existe e é composto destas partículas. Então todos os fenômenos, eventualmente abordados em outras ciências, poderiam ser explicados em termos da Física destas partículas. Seria como dizer que todos os resultados das outras ciências podem ser derivados em bases Físicas. Isso já acontece com explicações de fenômenos antes demonstrados pela Química e hoje explicados pela Física (Veja Química Quântica). Entretanto, ainda não é muito fácil explicar a grande maioria dos fenômenos de outros ramos da ciência, pois isto envolve campos ainda não explorados e uma matemática muito elaborada.

Com base nisso, alguns chegam a sugerir que até mesmo o cérebro um dia poderá ser descrito por uma equação ou um conjunto de equações matemáticas (muito provavelmente envolvendo muitos argumentos de probabilidade).

Divisões

Como outras ciências, a Física é dividida de acordo com diversos critérios. Em primeiro lugar há uma divisão fundamental entre Física teórica, Física experimental e Física aplicada. (Os dois primeiros ramos se reúnem sob a denominação pesquisa básica.)

- * A Física teórica procura definir novas teorias que condensem o conhecimento advindo das experiências; também vai procurar formular as perguntas e os experimentos que permitam expandir o conhecimento.
- * A Física experimental conduz experimentos capazes de validar ou não teorias científicas, ou mesmo corrigir aspectos defeituosos destas teorias.
- * A Física aplicada trata do uso das teorias Físicas na vida cotidiana.

Uma outra divisão pode ser feita pela magnitude do objeto em análise. A Física quântica trata do universo do muito pequeno, dos átomos e das partículas que compõem os átomos; a Física clássica trata dos objetos que encontramos no nosso dia-a-dia; e a Física relativística trata de situações que envolvem grandes quantidades de matéria e energia.

Mas a divisão mais tradicional é aquela feita de acordo com as propriedades mais estudadas nos fenômenos. Daí temos a Mecânica, quando se estudam objetos a partir de seu movimento ou ausência de movimento, e também as condições que provocam esse movimento; a Termodinâmica, quando se estudam o (calor), o trabalho, as propriedades das substâncias, os processos que as envolvem e as transformações de uma forma de energia em outra; o Eletromagnetismo quando se analisam as propriedades elétricas, aquelas que existem em função do fluxo de elétrons nos corpos; a Ondulatória, que estuda a propagação de energia pelo espaço; a Óptica, que estuda os objetos a partir de suas impressões visuais; a Acústica, que estuda os objetos a partir das impressões sonoras; e mais algumas outras divisões menores.

Áreas da Física em ordem alfabética:

- * Acústica
- * AstroFísica
- * BioFísica
- * Ciência planetária
- * Cosmologia
- * Dinâmica dos fluidos
- * EconoFísica
- * Eletromagnetismo
- * Eletrônica
- * Física atmosférica
- * Física atômica
- * Física biomédica
- * Física computacional
- * Física da computação
- * Física da matéria condensada
- * Física de materiais
- * Física de partículas
- * Física de Plasmas
- * Física matemática
- * Física médica
- * Física molecular
- * Física Nuclear
- * Física oceânica
- * Física química
- * GeoFísica
- * Mecânica clássica
- * Mecânica estatística
- * Mecânica quântica
- * Óptica
- * Relatividade geral
- * Relatividade restrita
- * Teoria clássica de campos
- * Teoria quântica de campos
- * Termodinâmica
- * Termologia

PORQUE ESTUDAR QUÍMICA?

Química é a ciência que estuda a matéria, sua estrutura, formação e as transformações que ela sofre, levando em consideração a energia envolvida em todo o processo.

A Química faz parte das Ciências da Natureza e se concentra em observar fenômenos, criar teorias para explicá-los e modelos que os representem.

Confira o texto que o **Toda Matéria** preparou para você conhecer mais sobre essa ciência e sua importância para humanidade.

O que a Química estuda?

A **matéria** é o objeto de estudo da Química, que por sua vez, estabelece as relações entre a sua constituição, propriedades e transformações.

Vale lembrar que matéria é tudo aquilo que tem massa e ocupa um lugar no espaço. Um material é composto por [átomos](#), que se agrupam e formam as diferentes substâncias químicas existentes.

Todos os esforços para desenvolver essa ciência permitiram que o ser humano conhecesse a matéria e os meios de transformá-la, de modo que o conhecimento fosse usado para nosso benefício.

Importância da Química

A Química está presente em toda a parte, mas, às vezes, é difícil reconhecê-la. Do cultivo do trigo ao pão na nossa mesa, em várias etapas o conhecimento químico permitiu que melhorássemos os métodos de fabricação e a qualidade de vida.

Outro exemplo é que recebemos no nosso corpo materiais como alimentos, água e ar. Dentro do nosso organismo ocorrem diversas transformações químicas para que aproveitemos os nutrientes, produzamos energia e utilizemos oxigênio para nos mantermos vivos.

Através da Química é possível estudar as substâncias naturais e aproveitá-las. Mas também, pode-se produzir materiais em laboratório.

Veja o exemplo do tênis, produto que contém materiais, de origem natural ou sintética, que foram transformados pelo homem para criar um bem de consumo para sociedade.

De maneira simples, podemos dizer que o tênis é feito de borracha, tecido e metal.

Os metais são minérios extraídos da natureza.

A borracha pode ser natural e produzida com a seiva de árvores seringueiras. Já a borracha sintética é fabricada a partir do petróleo.

O tecido natural vem do algodão, enquanto que um exemplo de tecido sintético é o náilon.

A Química já foi vista como vilã, pela poluição vinda dos meios utilizados para suprir urgentemente o mercado e por muito tempo desprezar a questão ambiental. Produtos tóxicos, não degradáveis e despejo de resíduos industriais são uns, dos muitos problemas atrelados aos produtos químicos.

Entretanto, essa concepção está mudando. A Química verde incentiva produções mais limpas, preservação do meio ambiente e processos industriais com menos resíduos gerados. Reciclagem, biocombustíveis e diminuição das emissões de gases do efeito estufa são algumas das medidas que já podemos observar no nosso dia a dia.

Para que serve a Química?

Os conhecimentos químicos geram aplicações e as tecnologias permitem que novos produtos sejam criados. A Química está presente nos alimentos, nos medicamentos, nas roupas, nas construções, e assim por diante. Confira um exemplo de onde o conhecimento químico foi empregado.



Produção de repelente a partir de um composto químico extraído de uma planta

O princípio ativo do repelente é extraído de uma planta chamada citronela. Por meio de equipamentos laboratoriais e técnicas de extração, químicos conseguiram isolar o óleo de citronela e, juntamente com outras substâncias químicas, transformaram em um produto que impede a picada de mosquitos.

Para isso, foi preciso estudar a composição da substância, como ela atua e quais seus riscos. Tudo isso faz parte da química: pesquisar, investigar, fazer experimentos e criar produtos que melhorem a vida das pessoas. Embora seja comum associarmos o conhecimento químico com as guerras, por causa da criação de armas químicas e [bomba atômica](#), a Química teve importantes contribuições ao longo da história. Algumas delas foram:

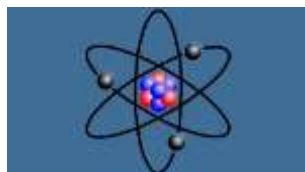
Fontes alternativas de energia: descoberta da radioatividade dos elementos químicos e criação da energia nuclear para gerar energia elétrica.

Alimentos industrializados: descoberta de substâncias que conservam os alimentos e, assim, aumentou-se a validade dos alimentos comercializados.

Medicamentos: descoberta de substâncias químicas capazes de controlar e combater doenças.

Principais áreas da Química

Química Geral



Conceitos e termos que são a base para entender as demais áreas

Exemplo:

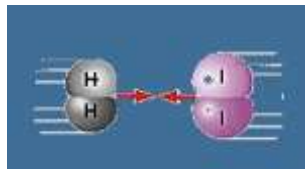
[Modelos atômicos](#)

[Tabela Periódica](#)

[Propriedades da Matéria](#)

[Ligações Químicas](#)

Físico-Química



Estuda a energia e a dinâmica das transformações químicas.

Exemplo:

[Cinética Química](#)

[Eletroquímica](#)

[Equilíbrio Químico](#)

[Termoquímica](#)

Química Inorgânica



Estuda os compostos formados pelos elementos químicos.

Exemplo:

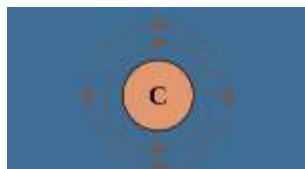
[Funções Inorgânicas](#)

[Ácidos e Bases](#)

[Saís](#)

[Óxidos](#)

Química Orgânica



Estuda os compostos formados pelo carbono.

Exemplo:

[Carbono](#)

[Cadeias Carbônicas](#)

[Funções Orgânicas](#)

[Reações Orgânicas](#)

Química Nuclear



Estuda as reações nos núcleos dos átomos.

Exemplo:

[Elementos radioativos](#)

[Fissão nuclear](#)

[Fusão nuclear](#)

[Radioatividade](#)

Química Ambiental



Estuda os processos químicos no meio ambiente.

Exemplo:

[Ciclos Biogeoquímicos](#)

[Chuva Ácida](#)

[Efeito Estufa e Aquecimento Global](#)

[Poluição](#)

HISTÓRIA DA FÍSICA

Quando você pensa na história da física qual o primeiro nome que vem a sua cabeça? Einstein, Galileu Galilei ou Newton?

A Física é a ciência que estuda os fenômenos naturais como, por exemplo, o movimento dos planetas, a troca de calor entre dois corpos ou o aparecimento do arco-íris. É difícil assegurar quando a Física surgiu como ciência, mas a explicação mais aceita é: quando o homem parou de tentar explicar a natureza por meio da filosofia ou de esclarecimento místicos e divinos.

Ainda na Grécia Antiga os fundamentos da Física estavam presentes. Quando os pensadores Demócrito e Leucipo pensaram a estrutura do Átomo, era um conhecimento orientado para a Física. Arquimedes, com o princípio da Alavanca (Dê-me um ponto de apoio e uma alavanca, que moverei o mundo), era ciência da física presente.

A demarcação definitiva para a Física enquanto Ciência ficou muito clara no período que vai desde o final da Idade Média e até o Renascimento com a aplicação do método científico que conseguiu diferenciar o que era Física, o que era Filosofia e o que era Religião.

Ainda assim, podemos falar de uma história da física na Grécia Antiga que teve como protagonistas os filósofos naturais.

Eles buscavam explicar a natureza sem reconhecer as explicações divinas. Foi na Grécia também que surgiram as primeiras teorias atômicas com Leucipo, de Mileto, e Demócrito, de Abdera.

Mas é com Aristóteles que as ciências naturais começaram a evoluir: teorias sobre movimento, queda dos corpos graves (pesados) – que deu origem a palavra gravidade – e o geocentrismo. Para ele, os corpos caem para chegar ao seu lugar natural e, portanto, quanto mais pesado um corpo, mais rápido ele chega ao chão.

Galileu Galilei, o primeiro físico da História da Física

Galileu Galilei foi um dos maiores físicos, astrônomos e matemáticos da história da ciência. Ele ainda teve uma participação essencial para o Renascimento e a revolução científica no século XVII. O italiano reconheceu que o principal papel dos cientistas não eram explicar os fenômenos, mas descrevê-los.

Assim, seus estudos do movimento de projéteis, queda livre e também na astronomia serviram como base para o desenvolvimento da Física Clássica.

Isaac Newton e a Física Clássica

Cientistas como Galileu Galilei e Nicolau Copérnico já haviam postulado algumas teorias para explicar o movimento dos corpos, mas foi Isaac Newton quem conseguiu unificar em três leis que explicavam o movimento tanto para corpos terrestres quanto para os celestes.

Talvez, Newton seja um dos físicos mais conhecidos da história da física, e não é por menos! Foi por meio das Leis de Newton e da Lei da Gravitação Universal que ele conseguiu explicar que os corpos não seguiam caminhos determinados por formas naturais.

E mais, Newton mostrou que a trajetória desses corpos podem ser observadas e deduzidas matematicamente, desde que, se conheça o tipo de movimento, a massa do objetivo e as forças que atuam sobre ele.

Einstein e a teoria da relatividade

A teoria da relatividade aparece em dois momentos da História da Física: relatividade restrita, em 1905, e a Relatividade Geral, em 1916. A primeira também é conhecida como Relatividade Especial e segunda ela, a distância e o tempo podem ter diferentes medidas para diferentes observadores.

Essa descoberta derruba a teoria de Newton, no Principia, de que existe tempo e espaço absolutos.

Já a relatividade geral, explica a força de atração por meio da geometria espaço-tempo. É a teoria da famosa equação "E= mc²". Essa função explica, por exemplo, a combustão das estrelas, além de dar para os cientistas, professores e estudantes um conhecimento mais amplo sobre a matéria.

O que ela quer dizer? Simples: uma pequena quantidade de massa pode ser transformada em uma grande quantidade de energia.

Marie Curie – tem mulher na Física, sim!

Marie Curie é conhecida por ser a primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel de Física.. A polonesa inspira a maioria das estudantes que resolve entrar no mundo científico, já que a academia tem presença maciça de homens.

As pesquisas que Marie Curie desenvolveu ajudou a identificar dois novos elementos químicos: o polônio e o rádio. Esse estudo que contou com a ajuda do marido Pierre fez com que a física ganhasse o Prêmio Nobel de Física, em 1903.

Depois disso, Marie Curie teve a segunda filha, Pierre morreu e ela continuou firme nas pesquisas na área da radioatividade, estudando principalmente as questões terapêuticas. Esse estudo garantiu a ela o segundo Prêmio Nobel, desta vez na área de Química.

Marie Curie foi, portanto, a primeira pessoa a ganhar duas vezes o prêmio na área científica. Ela morreu em 1934 de leucemia causada pela longa exposição a radioatividade.

A Física é a ciência das propriedades da matéria e das forças naturais. Suas formulações são em geral compactantes expressas em linguagem matemática.

A introdução da investigação experimental e a aplicação do método matemático contribuíram para a distinção entre Física, filosofia e religião, que, originalmente, tinham como objetivo comum compreender a origem e a constituição do Universo.

A Física estuda a matéria nos níveis molecular, atômico, nuclear e subnuclear. Estuda os níveis de organização ou seja os estados sólido, líquido, gasoso e plasmático da matéria. Pesquisa também as quatro forças fundamentais: a da gravidade (força de atração exercida por todas as partículas do Universo), a eletromagnética (que liga os elétrons aos núcleos), a interação forte (que mantém a coesão do núcleo e a interação fraca (responsável pela desintegração de certas partículas - a da radioatividade).

Física teórica e experimental - A Física experimental investiga as propriedades da matéria e de suas transformações, por meio de transformações e medidas, geralmente realizada em condições laboratoriais universalmente repetíveis. A Física teórica sistematiza os resultados experimentais, estabelece relações entre conceitos e grandezas físicas e permite prever fenômenos inéditos.

HISTÓRIA DA QUÍMICA

De muitas maneiras, a história da civilização é a história da química – o estudo da matéria e suas propriedades. Os seres humanos sempre procuraram identificar, usar e alterar os materiais em nosso ambiente. ceramistas primeiros encontrados esmaltes bonitos para decorar e preservar os seus produtos.

No século XIII, Jabir ibn Hayyan, um astrônomo muçulmano, filósofo e cientista, se tornou um dos primeiros a usar métodos científicos para estudar materiais.

Também conhecido pelo seu nome latinizado, Geber, ele é conhecido como o “pai da química.” Ele é considerado o autor de 22 pergaminhos métodos de destilação, cristalização, sublimação e evaporação descrevendo. Ele inventou o alambique, um dispositivo usado para destilar e estudar ácidos. Ele também desenvolveu um sistema de classificação química início usando as propriedades dos materiais que estudou.

Suas categorias foram:

“Espíritos” – materiais que vaporizam quando aquecidos.

“Metals” – incluindo ferro, estanho, cobre e chumbo.

Substâncias não maleável – materiais que poderiam ser feitas em pó, tal como a pedra.

Hoje podemos chamar de materiais semelhantes “produtos químicos voláteis, metais e não-metais.”

Química clássica

Na Europa, o estudo da química foi conduzida por alquimistas com os objetivos de transformação de metais comuns em ouro ou prata, e inventar um elixir químico que iria prolongar a vida. Embora estes objetivos não foram alcançados, houve algumas descobertas importantes feitas na tentativa.

Robert Boyle (1627-1691) estudou o comportamento dos gases e descobriu a relação inversa entre volume e pressão de um gás. Ele também afirmou que “toda a realidade e mudança pode ser descrita em termos de partículas elementares e seu movimento,” uma compreensão inicial da teoria atômica. Em 1661, ele escreveu o primeiro livro de química, “O Chymist céptico”, que mudou-se o estudo de substâncias longe de associações místicas com alquimia e para a investigação científica.

Por volta de 1700, a Era do Iluminismo tinha criado raízes em toda a Europa. Joseph Priestley (1733-1804) refutaram a ideia de que o ar era um elemento indivisível. Ele mostrou que era, em vez disso, uma combinação de gases, quando ele isoladas oxigênio e passou a descobrir outros sete gases discretos.

Jacques Charles continuou o trabalho de Boyle e é conhecido por dizer a relação direta entre a temperatura ea pressão de gases.

Em 1794, Joseph Proust estudou compostos químicos puros e declarou a Lei de Proust – um composto químico sempre terá a sua própria relação característica dos componentes elementares. A água, por exemplo, sempre tem uma relação de dois para um de hidrogênio para o oxigênio.

Antoine Lavoisier (1743-1794) foi um químico francês que fez importantes contribuições para a ciência. Enquanto trabalhava como cobrador de impostos, Lavoisier ajudou a desenvolver o sistema métrico, a fim de garantir a pesos e medidas uniformes. Ele foi admitido na Academia Francesa de Ciências, em 1768.

Dois anos mais tarde, aos 28 anos, casou-se com a 13-year-old filha de um colega. Marie-Anne Lavoisier é conhecido por ter ajudado o marido em seus estudos científicos, traduzindo jornais ingleses e fazendo numerosos desenhos para ilustrar suas experiências.

A insistência de Lavoisier na medição meticulosa levou à sua descoberta da Lei da Conservação da Massa. Em 1787, Lavoisier publicou "Métodos de Química e Nomenclatura", que incluíam as regras para a nomeação de compostos químicos que ainda estão em uso hoje.

Seu "Tratado elementar de química" (1789) foi o primeiro livro de química moderna.

É claramente definida de um elemento químico, tal como uma substância que não pode ser reduzida em peso por uma reação química e listados oxigênio, ferro, carbono, enxofre e outros cerca de 30 elementos, em seguida, conhecida a existir. O livro tinha alguns erros embora; -lo listado luz e calor como elementos.

Amedeo Avogadro (1776-1856) era um advogado italiano que começou a estudar ciências e matemática em 1800.

Expandindo o trabalho de Boyle e Charles, esclareceu a diferença entre átomos e moléculas. Ele passou a afirmar que os volumes iguais de gás à mesma temperatura e pressão têm o mesmo número de moléculas. O número de moléculas em uma amostra de 1 grama de peso molecular (1 mole) de uma substância pura é chamado constante de Avogadro em sua honra. Foi experimentalmente determinado como sendo $6,023 \times 10^{23}$ moléculas e é um importante fator de conversão utilizado para determinar a massa dos reagentes e produtos em reações químicas.

Em 1803, um meteorologista inglês começou a especular sobre o fenômeno do vapor de água. John Dalton (1766-1844) estava ciente de que o vapor de água faz parte da atmosfera, mas as experiências mostraram que o vapor de água não formam em certos outros gases. Ele especulou que isso tinha algo a ver com o número de partículas presentes nos gases. Talvez não havia espaço nos gases de partículas de vapor de água para penetrar. Havia tanto mais partículas nos gases "pesados" ou essas partículas eram maiores. Usando seus próprios dados ea Lei de Proust, ele determinou as massas relativas das partículas para seis dos elementos conhecidos: hidrogênio (o mais leve e atribuída uma massa de 1), oxigênio, nitrogênio, carbono, enxofre e fósforo. Dalton explicou seus achados, afirmando os princípios da primeira teoria atômica da matéria.

Os elementos são compostos de partículas extremamente pequenas chamadas átomos. Átomos do mesmo elemento são idênticos em tamanho, massa e outras propriedades. Átomos de diferentes elementos têm propriedades diferentes.

Átomos não pode ser criado, subdividido ou destruída.

Átomos de diferentes elementos se combinam em proporções número inteiro simples para formar compostos químicos.

Em reações químicas átomos são combinadas, separadas ou rearranjado para formar novos compostos. Dmitri Mendeleev (1834-1907) foi um químico russo conhecido por desenvolver a primeira Tabela Periódica dos Elementos.

Ele listou os 63 elementos conhecidos e suas propriedades em cartões. Quando ele ordenou os elementos em ordem crescente de massa atômica, ele poderia agrupar elementos com propriedades semelhantes. Com poucas exceções, cada sétimo elemento tinha propriedades semelhantes (O grupo químico oitavo – a Gases Nobres – ainda não tinha sido descoberto).

Mendeleev percebeu que, se ele deixou espaços para os lugares onde nenhum elemento conhecido encaixam no padrão que foi ainda mais exato. Usando os espaços em branco em sua mesa, ele foi capaz de prever as propriedades dos elementos que tinha ainda a ser descoberto. tabela original de Mendeleev foi atualizado para incluir os 92 elementos que ocorrem naturalmente e 26 elementos sintetizados.

Magia negra – Dos tempos pré históricos ao início da Era Cristã

Esta era uma era na qual as culturas Sumérias, Babilônica, Egípcias e Gregas estavam florescendo. Durante a maior parte deste período, o misticismo e a superstição prevaleceram sobre o pensamento científico. Nessa era, muitas pessoas acreditavam que os processos naturais eram controlados por espíritos, e que eles poderiam se utilizar de magia para persuadi-los a agir em seu favor. Muito pouco conhecimento químico foi conseguido, mas alguns elementos tais como o Ferro, Ouro e Cobre foram reconhecidos. Durante este tempo, os filósofos gregos Tales e Aristóteles especularam sobre a composição da matéria. Eles acreditavam que a Terra, Ar, Fogo e Água (alguns acreditavam em uma quinta substância conhecida como "quintessência", ou "éter") eram os elementos básicos que compunham toda a matéria. Pelo fim desta era, as pessoas aprenderam que o Ferro poderia ser conseguido a partir de uma rocha marrom escura, e o bronze poderia ser obtido combinando-se cobre e latão. Isso os levou a imaginar que se uma substância amarela pudesse ser combinada com uma mais dura, Ouro poderia resultar. A crença que o ouro poderia ser obtido a partir de outras substâncias iniciou uma nova era conhecida como Alquimia.

Alquimia – Do início da Era Cristã à metade do século XVII

Durante esta longa era, muitos alquimistas acreditaram que metais poderiam ser convertidos em ouro com a ajuda de uma “coisa” chamada “a pedra filosofal”.

Esta “Pedra filosofal” nunca foi encontrada, até onde se sabe, mas muitas descobertas de novos elementos e compostos foram feitas durante este período. No início do século XIII, alquimistas como Roger Bacon, Albertus Magnus e Raymond Lully começaram a imaginar que a procura pela pedra filosofal era fútil. Eles acreditaram que os alquimistas poderiam servir o mundo de uma melhor maneira descobrindo novos produtos e métodos para melhorar a vida cotidiana. Isso iniciou uma corrente na qual os alquimistas pararam de buscar pela pedra filosofal. Um importante líder neste movimento foi Theophrastus Bombastus. Bombastus sentiu que o objetivo da alquimia deveria ser a cura dos doentes.

Ele acreditava que sal, enxofre e mercúrio poderiam dar saúde se combinados nas proporções certas. Este foi o primeiro período da Iatroquímica. O último químico influente nesta era foi Robert Boyle. Em seu livro: “O Químico Cético”, Boyle rejeitou as teorias científicas vigentes e iniciou uma listagem de elementos que ainda hoje é reconhecida. Ele também formulou uma Lei relacionando o volume e pressão dos gases (A Lei de Boyle). Em 1661, ele fundou uma sociedade científica que mais tarde tornaria-se conhecida como a Sociedade Real da Inglaterra (Royal Society of England).

Química Tradicional – Da metade do século XVII ao meio do século XIX

A esta altura, os cientistas estavam usando “métodos modernos” de descobertas testando teorias com experimentos. Uma das grandes controvérsias durante este período foi o mistério da combustão. Dois químicos: Johann Joachim Becher e Georg Ernst Stahl propuseram a teoria do flogisto. Esta teoria dizia que uma “essência” (como dureza ou a cor amarela) deveria escapar durante o processo da combustão. Ninguém conseguiu provar a teoria do flogisto. O primeiro químico que provou que o oxigênio é essencial à combustão foi Joseph Priestly. Ambos o oxigênio e o hidrogênio foram descobertos durante este período. Foi o químico francês Antoine Laurent Lavoisier quem formulou a teoria atualmente aceita sobre a combustão. Esta era marcou um período em que os cientistas usaram o “método moderno” de testar teorias com experimentos. Isso originou uma nova era, conhecida como Química Moderna, à qual muitos se referem como Química atômica.

Química Moderna – Da metade do século XIX até hoje

Esta foi a era na qual a Química floresceu. As teses de Lavoisier deram aos químicos a primeira compreensão sólida sobre a natureza das reações químicas. O trabalho de Lavoisier levou um professor inglês chamado John Dalton a formular a teoria atômica. Pela mesma época, um químico italiano chamado Amedeo Avogadro formulou sua própria teoria (A Lei de Avogadro), concernente a moléculas e suas relações com temperatura e pressão. Pela metade do século XIX, haviam aproximadamente 60 elementos conhecidos. John A. R. Newlands, Stanislao Cannizzaro e A. E. B. de Chancourtois notaram pela primeira vez que todos estes elementos eram similares em estrutura. Seu trabalho levou Dmitri Mendeleev a publicar sua primeira tabela periódica. O trabalho de Mendeleev estabeleceu a fundação da química teórica. Em 1896, Henri Becquerel e os Curies descobriram o fenômeno chamado de radioatividade, o que estabeleceu as fundações para a química nuclear. Em 1919, Ernest Rutherford descobriu que os elementos podem ser transmutados. O trabalho de Rutherford estipulou as bases para a interpretação da estrutura atômica. Pouco depois, outro químico, Niels Bohr, finalizou a teoria atômica. Estes e outros avanços criaram muitos ramos distintos na química, que incluem, mas não somente: bioquímica, química nuclear, engenharia química e química orgânica.

História da Química – Conceito

O desenvolvimento da química, mais talvez do que o das outras ciências, teve caráter profundamente experimental: durante centenas de anos acumularam-se conhecimentos empíricos sobre o comportamento das substâncias, tentando-se organizar todas essas informações num corpo doutrinário. Todavia, só a partir do séc. XIX quando a soma de conhecimentos se tornou ampla e abrangente, foi possível estabelecer um vínculo teórico para a interpretação dos fatos e criar uma verdadeira teoria química.

2.2 – História

O desenvolvimento material da civilização, tanto no oriente, como no ocidente, foi acompanhado do desenvolvimento de procedimentos de natureza química para obtenção de substâncias ou para sua purificação. Processo de destilação, de fermentação, de redução e de extração são conhecidos da civilização do norte da África, do Oriente médio, da China e da Índia. O fato químico, porém, talvez devido à própria complexidade, não era objeto de investigação, tal como ocorreu com o fato físico, o que não impediu, todavia, a formação de respeitável corpo de conhecimentos práticos. A metalurgia do cobre (e do estanho, do ouro, da prata) era bem conhecida, como também a do ferro. A técnica de fabricação do vidro e de sua coloração era razoavelmente dominada. Sabia-se falsificar a aparência de um

metal para fazê-lo passar por nobre; utilizavam-se soluções de polissulfetos, obtidas a partir de enxofre e carbonato. Esses conhecimentos passam aos árabes e retornam à Europa, por volta do séc.XIV.

O século XVI encontra, então, sólido terreno para desenvolver uma química técnica apurada, com procedimentos e métodos bastante semelhantes aos atuais.

Aparece a preocupação quantitativa, e os praticantes (farmacêuticos, metalurgista e mineralogistas) começam a ponderar as substâncias reagentes. A balança instala-se na química, para se tornar instrumento decisivo de investigação aprofundada de relações. A análise de uma obra capital na história da química da idéia de sua prática no século XVI. Em 1556 surge, aparentemente depois de mais de vinte anos de preparação, o livro de Georg Bauer (1494-1555), conhecido pelo nome latinizado de Georgis Agricola – De Re Metallica – manual prático de metalúrgica e química, cuja popularidade não arrefeceu durante mais de um século. É surpreendente a soma de informações nele contidas. Ao lado d indicações sobre a técnica de exploração de minas (levantamento das jazidas, cortes no terreno, escavação de galerias, esgotamento de água, sustentação do terreno, transporte do minério), Agricola dá informações e receitas, detalhadas e precisas, sobre os processos de obtenção de metais. Descreve a metalúrgica do chumbo, do bismuto, do ferro, do cobalto, do cobre, do ouro, da prata, do estanho, do mercúrio, do antimônio. A obtenção do enxofre, do óxido de arsênio. A obtenção e/ou do uso de grande número de compostos e ligas: alúmen, álguas, ácido nítrico, bronze, latão, óxidos de chumbo, ácido sulfúrico, cloreto de sódio, cloreto de amônio, vinagre e etc. O extraordinário no livro – a refletir certamente evolução técnica cultural – são as objetividade e a precisão das descrições, feitas com o intuito de serem úteis e funcionais aos funcionários aos usuários.

Não se discutem, e é isso outro traço característico da obra, nem teorias e hipóteses da constituições das substâncias. Sobre essa sólida base, continua a evolução do conhecimento científico das substâncias, no século XVII. É especialmente notável o aumento das informações sobre as propriedades terapêuticas das substâncias, desenvolvido (a meio de especulações teóricas nebulosas) pelos iatroquímicos. São, à época, os farmacêuticos os ativos pesquisadores da química, secundados pelos médicos; não a ainda a profissão de químico. Dessa época data o conhecimento preciso do ácido sulfúrico e do ácido clorídrico.

O alemão Johann Rudolf Glauber (1603 ou 1604 – 1668 ou 1670) faz do sulfato de sódio quase de uma panéia (até hoje é ele conhecido como sal de Glauber).

O.séc. XVIII é época de vigoroso desenvolvimento do conhecimento empírico. O número de metais conhecidos com segurança amplia a listagem agrícola: platina, níquel, manganês, moblidênio, telúrio, tungstênio, cromo. São identificados os óxidos de zircônio, de estrôncio, de titânio, de ítrio, mas não se isolam os metais. A descoberta da técnica de manipulação de gases permite identificar o dióxido de carbono, o nídrogênio (ar mefítico) e o hidrogênio (ar inflamável). Joseph Priestley (1733-1804) aumenta os conjuntos dos gases conhecidos, numa sequência de experiências memoráveis; indentifica o óxido de nítrico, o dióxido de enxofre, o gás clorídrico, o amoníaco e finalmente o oxigênio (ar desflogisticado, ar ígneo, de Sheele). Não é demais realçar o extraordinário feito técnico da identificação de um gás.

Ao lado das limitações naturais dos equipamentos disponíveis, concorria para tornar mais difícil a questão o fato de não dispor de teoria coerente para a interpretação dos fenômenos químicos. Po isso mesmo, no final do século. XVIII, tornou-se indispensável formulação desse tipo, que viria coroar a evolução do pensamento teórico que acompanhará o amealhar do conhecimento experimental. As formulações teóricas da química até o séc. XVIII. A diversidade das modificações das substâncias – aparente na variedade ampla de propriedades, formas e comportamentos – constituiu sempre um motivo básico para a procura de uma teoria unificadora, capaz de interpretá-la coerentemente. OP pensamento teórico químico (mesmo quando não explicitado como tal) teve sempre essa preocupação.

A princípio, naturalmente, a interpretação só poderia ser feita por via racional, consoante o desenvolvimento histórico do pensamento humano. Foi o que fez, por exemplo, Aristóteles, no séc. IV a.C., com os seus quatro elementos (água, fogo, terra, e ar) em que estavam asa qualidades elementares – frio, quente, seco e úmido – combinadas aos pares. As propriedades das substâncias decorriam de variações do grau dessas elementares, da modificações das suas proporções. A unificação teórica era completa e as idéias de Aristóteles, sob uma forma ou outra, mantiveram sua integridade essencial até o séc. XVIII. Daí surgiu a alquimia, não apenas como cura especulação intelectual, mas como conseqüência de uma forma racional do pensamento, embora não fatural. Para o químico moderno é a alquimia obscura, nebulosa e verossímio. Talvez o seja, nos seus aspectos esotéricos; mas como forma de pensar em química, como tentativa de elaboração teórica, é coerente com uma filosofia e, portanto, não lhe falta substentação intelectual. O alquimista vem do artesão, que tentava purificar, transformar, alterar substâncias e se guiava pela existência das qualidades elementares. Então, para conseguir modificações essenciais (hoje se diriam estruturais) era necessário levar a substância à forma primeira, mas indiferenciado, para depois imprimir-lhe, mediante adições apropriadas, as qualidades desejadas. Daí as receitas com prolongadas calcinações, com destilações repetidas dezenas de vezes, com extrações sucessivas, com o que se visava a obter, sob forma pura, isenta de imperfeições, a essência das substâncias. Assim se desenvolveram escolas de alquimia em Alexandria, em Bizâncio, no mundo árabe. A sistematização da alquimia no Islã – Ao lado do seu envolvimento no pensamento místico – foi importante por sua ocasião de sua transmissão aos países europeus. Organizaram-se as teorias da constituição das substâncias, partindo da teoria de Aristóteles, segundo a qual as qualidades podiam ser exteriores ou interiores. Seria possível modificar uma substância se as suas qualidades interiores fossem exteriorizadas, o que se conseguia mediante um elixir. As qualidades elementares eram materiais que podiam ser manipulados, desde que houvesse um veículo apropriado.

As substâncias eram classificadas segundo as suas propriedades: espíritos (voláteis), metais (fusíveis), corpos (pulverizáveis).

A evolução do conhecimento levou à formulação da teoria dualista da constituição das substâncias (enxofre-mercúrio) e à possibilidade teórica da transmutação das substâncias, que se traduziu em vigoroso esforço experimental. Quando a alquimia retorna à Europa, vem envolta na especulação paramaterial que lhe é característica, mas traz também grande soma de conhecimentos que iriam florescer no esforço experimental e teórico dos séculos XVI e XVII. É importante não esquecer a elaboração teórica, que ficou mais ou menos renegada ao segundo plano até o século XVIII, das idéias atomicistas de Leucipo e Demócrito, dos epicuristas e de Lucrecio. É interessante especular também se outras tivessem sido as condições do desenvolvimento do mundo Romano, se a idéia atômica poderia ou não Ter ganho mais cedo a aceitação do mundo ilustrado. É possível que se tivesse mais cedo chegado às concepções modernas da química.

Históricamente, o pensamento atomicista não exerceu influência no pensamento científico, até quase o limiar da ciência moderna.

A teoria da alquimia prevalece absoluta como formulação teórica no século XVI. Os iatroquímicos, procurando sistematicamente aplicar substâncias químicas à cura de doenças, pensavam em termos de princípio. Para Celso enuncia a teoria dos Tria Prima, enxofre, mercúrio e sal, que é um refinamento de alquimia árabe.

A preocupação teórica é de explicar como uma substância passa a outra, pela modificação dos seus princípios. Mas, ao mesmo tempo, por parte especialmente dos apotecários, o pensamento químico se torna mais prático, mais objetiva, mais quantitativa: os germes da química medida, mensurada, começaram a surgir no século XVII. É disso testemunha a obra de Glauber. O médico e químico belga Johannes Baptista van Helmont (1579 – 1644), embora se tenha mantido fiel as concepções teóricas da alquimia, elabora uma teoria que aumentava de três para cinco, os princípios fundamentais: Enxofre, mercúrio, sal, fleugma e terra.

Aparecem, também, no século XVII, as primeiras formulações da descontinuidade da matéria. O filósofo e matemático francês Pierre Garsend (1582 – 1655) retoma a idéia dos átomos, atribuindo-lhes pequenos ganchos para constituírem os corpos.

Essa ideia, oposta à dos princípios de Aristóteles, ou aos Arcanos, elixires e essenciais dos alquimistas, aparecem mais claramente expressa pelo químico inglês Robert Boyle (1627-1691), *The Sceptical chymist* (1661; o químico céptico). Para Boyle, a matéria em movimento seriam os conceitos fundamentais, para o entendimento das propriedades químicas. A matéria seria constituída por pequeninos blocos indivisíveis com forma própria que se justaporiam agregando-se nos compostos. O calor seria também uma espécie de substância, com partículas em rápida movimentação. Ao cassinar uma substância, a partícula do calor a ela se incorporariam. É controvertido se Boyle concebia as substâncias elementares como imutáveis, ou se admitia a possibilidade de transmutação. De qualquer forma, sua obra influenciou decididamente o pensamento químico, ajudando-o a purificar-se dos princípios primeiros dos princípios abstratos e não fatal.

Por outro lado, os êxitos do pensamento mecânico, expostos de uma forma superior e magistral dos princípios de Newton (1687), mostraram aos químicos um caminho novo para unificar teoricamente a massa de fatos. Ao terminar o século XVII, as idéias de átomo, de movimento, de interação mecânica, já eram subjacentes ao pensamento químico, embora ainda não formulara-se com clareza.

No século XVIII, A investigação do fenômeno da combustão leva à formulação da teoria do flogístico por Georg Ernst Stahl (1660-1774) e Erman Boerhaave (1668- 1738). Em linguagem moderna, o flogístico era o negativo do oxigênio, na combustão exalava-se flogístico, em lugar de haver combinação com o oxigênio. Foi este o primeiro princípio teórico da química, explicando satisfatoriamente uma multidão de fatos experimentas, mais deixando de lado outros que não se enquadravam na desflogistificação. A grande vantagem da teoria era de oferecer explicação mecânica e simples de fenômenos diversos. Por isso mesmo, pôde acompanhar, vicissitudes, o rápido avanço da química empírica registrada no século XVIII.

Ao término deste período, estavam maduras as condições para uma formulação unificadora dos fenômenos da química. Essa tarefa coube ao fundador da química moderna o francês Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794).

ANOTAÇÕES

FENÔMENOS FÍSICOS E QUÍMICOS E RECONHECIMENTO DAS REAÇÕES QUÍMICAS

Um aspecto importante da Química é identificar as transformações sofridas pelas substâncias. Tais transformações da matéria são chamadas de **fenômenos** e não precisam ser fatos extremamente impressionantes, como ocorre no dia a dia quando usamos essa palavra. E m Química, trata-se apenas de **qualquer mudança que ocorra com a matéria**.

Considere, por exemplo, que amassemos uma lata de alumínio. Esse é um fenômeno, pois a aparência, tamanho e formato da lata foram modificados. Entretanto, a sua constituição continua sendo a mesma, ou seja, continua sendo formada por uma liga de alumínio.

Nesse caso, temos, portanto, um **fenômeno físico**, que pode ser definido da seguinte forma:

Fenômeno físico é toda alteração na estrutura física da matéria, tais como forma, tamanho, aparência e estado físico, mas que não gere alteração em sua natureza, isto é, na sua composição.

Veja mais exemplos de fenômenos físicos:

- Amassar um papel;
- Quebrar um copo de vidro;
- Ferver a água;
- Produção de joias, em que se transforma, por exemplo, uma barra de cobre em fios;
- Dissolução do açúcar em água;
- Congelamento da água;
- Transformação de tecido em roupas;
- Triturar o carvão para obter o carvão ativo;
- Aquecer uma panela de alumínio.

Fenômenos químicos ocorrem quando há alteração da natureza da matéria, isto é, da sua composição.

Dizemos que ocorreu uma **reação química**, pois novas substâncias foram originadas.

Por exemplo, considere uma lata de ferro que é deixada por alguns dias ao ar livre. Com o tempo, ela começa a enferrujar. Nesse caso, não foram alteradas apenas as características físicas do material, mas sim as químicas, pois a ferrugem é uma nova substância que foi formada em uma reação de oxidação e que possui propriedades bem diferentes das do ferro que constituía originalmente a lata.

As substâncias iniciais são chamadas de reagentes, e as finais são os produtos. Outros exemplos de fenômenos químicos ou reações químicas são:

- Queima de papel;
- Alimento decompondo-se no lixo;
- Queima do carvão;
- Produção de queijo a partir do leite;
- Queima de combustíveis no motor dos automóveis;
- Fotossíntese realizada pelas plantas;
- Azedamento do leite.

Esses fenômenos químicos podem ser identificados por uma ou mais de uma das manifestações a seguir

- **Liberação de energia na forma de calor, luz etc.** – Como ocorre quando queimamos o álcool;



Álcool queimando – liberação de luz e calor

- **Liberação de gases:** Como quando colocamos um comprimido antiácido na água e ocorre a sua efervescência;



Antiácido efervescente – fenômeno químico

- **Mudança de cor:** Como ocorre na queima do papel;



Papel queimado - houve mudança de cor e é um fenômeno químico

- **Formação de um sólido:** Por exemplo, quando misturamos nitrato de chumbo e iodeto de potássio, ocorre a formação de um precipitado amarelo, o iodeto de chumbo.



Formação de precipitado de iodeto de chumbo



Uma latinha amassada é um fenômeno físico ou químico?

Atividades para responder no seu caderno

1. Às vezes, nos dias frios ou chuvosos, o lado interno dos vidros dos carros, em que há alguém, fica embaçado. Por que isso acontece?

2. Utilizando a tabela da questão 1, preveja qual será o estado físico de cada uma das substâncias da questão dentro de um freezer em que a temperatura é de -18 C .

3. Quando você sai de uma piscina e se expõe ao sol, sua pele fica seca depois de algum tempo. É correto dizer que a água:

- a) vaporizou
- b) evaporou
- c) entrou em ebulição
- d) ferveu

4. Em relação aos estados físicos da matéria, analise as proposições.

I. Uma garrafa de vidro cheia de água foi colocada em um refrigerador a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após algumas horas, a garrafa de vidro foi retirada do refrigerador e colocada em um ambiente a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Depois de alguns minutos, foi observada a formação de gotículas de água do lado de fora da garrafa. Esse fenômeno pode ser explicado devido ao fato de moléculas de vapor de água, presentes no ar, passarem pelo processo de liquefação ao entrarem em contato com a parede externa da garrafa de vidro.

II. Uma garrafa de vidro cheia de água foi colocada em um refrigerador a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após algumas horas, a garrafa de vidro foi retirada do refrigerador e colocada em um ambiente a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Depois de alguns minutos, foi observada a formação de gotículas de água do lado de fora da garrafa. Esse fenômeno pode ser explicado devido ao fato das moléculas de água, no estado líquido, permearem o vidro, e ao encontrarem um ambiente com temperatura superior, sofrerem o processo de vaporização.

III. O estado físico de uma substância pode ser classificado em critérios de volume e forma. Sendo assim, o sal e a areia são classificados como líquidos, pois podem adquirir a forma de um recipiente.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

5. Massa, extensão e impenetrabilidade são exemplos de propriedades

- a) funcionais.
- b) químicas.
- c) particulares.
- d) gerais.
- e) físicas.

6. Com relação às transformações citadas abaixo, indique aquela(s) que representa(m) reações químicas e assinale o que for correto.

- 01) A ebulição da água contendo NaCl , em temperatura acima de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ao nível do mar.
- 02) A produção de lingotes de alumínio a partir de alumínio fundido.
- 04) A combustão do etanol produzindo gás carbônico e água.
- 08) O processo de enferrujamento de um prego exposto à chuva.

7. Numere a segunda coluna de acordo com a primeira.

ação	urar um soluto em um solvente.
sação	sar do estado sólido para o estado líquido.
	sar do estado gasoso para o estado líquido.
ção	sar do estado sólido para o estado gasoso.

Assinale a sequência CORRETA encontrada.

- a) 4 – 3 – 2 – 1
- b) 4 – 3 – 1 – 2
- c) 3 – 1 – 2 – 4
- d) 3 – 1 – 4 – 2

8. Classifique os fenômenos em físicos ou químicos:

- a) formação de novas substâncias _____
- b) reações químicas ou combinações _____
- c) um corpo em queda livre _____
- d) queima do álcool _____
- e) formação da ferrugem _____
- f) obtenção do sal nas salinas _____
- g) respiração celular _____
- h) fusão do gelo _____
- i) evaporação do álcool _____
- j) fermentação do caldo de cana _____
- k) fervura da água _____
- l) fotossíntese _____
- m) reflexão da luz _____

9. Classifique as propriedades em gerais ou específicas:

- a) extensão _____
- b) massa _____
- c) densidade _____
- d) inércia _____
- e) impenetrabilidade _____
- f) peso _____
- g) ponto de fusão _____
- h) brilho _____
- i) indestrutibilidade _____
- j) ponto de ebulição _____

10. O que tem maior dureza: a unha humana ou uma lixa utilizada em unhas? Justifique sua resposta.

11. Imagine que você precise explicar a um colega o que são transformações físicas e químicas, como você explicaria? Dê exemplos.

12. Explique por que ao tamparmos a ponta de uma seringa sem agulha é possível pressionar seu êmbolo até determinado volume.

13. Dois estudantes realizavam experimentos com um material líquido. Ao aquecerem o material, observaram o aparecimento de um sólido. O estudante A sugeriu que havia ocorrido uma reação química; o estudante B discordou e sugeriu que estavam diante de uma mistura homogênea, na qual a solubilidade do soluto diminuiria à medida que a temperatura aumentava. Como fazer para verificar qual dos estudantes apresentou a explicação adequada?

14. Em dias frios, forma-se uma "fumacinha" próximo de nossas bocas quando expiramos. Por que isso ocorre?

15. Qual é a mudança de estado físico que está ocorrendo em cada situação a seguir?

- a) Gelo derretendo _____
- b) bolinha de naftalina diminuindo com o tempo no armário _____
- c) Moldagem do ouro para fazer joias _____
- d) Água no congelador formando gelo _____
- e) Formação da névoa na saída de vapor de uma chaleira com água fervente _____

16. O diamante é a substância mais dura conhecida. Isso significa dizer que ele é indestrutível? Explique.

17. Diferencie dureza e tenacidade.

PROPRIEDADES DA MATÉRIA E AS MUDANÇAS DE ESTADO

Elementos que caracterizam uma matéria como tal

As **propriedades da matéria** são as informações que permitem que uma substância seja diferente da outra. Isto é, são características encontradas na matéria e que as compõem. Importante lembrar que matéria é tudo que possui massa e ocupa lugar no espaço. Por isso, é o principal objeto de estudo da química.

Para entender o que são as propriedades da matéria, veja esse exemplo: a tangerina e a laranja são frutas de caráter ácido, mas seus formatos, sabores e até cheiros são diferentes. Isso são as propriedades da matéria, são as características que possibilitam as semelhanças ou distinções entre a laranja e a tangerina. Essas propriedades da matéria podem ser estabelecidas como **físicas** e **químicas**, sendo a primeira aquelas características que são coletadas e analisadas sem que a composição química da matéria seja alterada.

Já as químicas são características que ao serem coletadas e analisadas alteram a composição da substância. As modificações consistem na capacidade de uma substância se transformar em outra por meio das [reações químicas](#) ou [transformações químicas](#).

Além dessas, as propriedades da matéria também são **gerais**, **específicas** e **funcionais**.

Propriedades gerais da matéria

As gerais são as propriedades encontradas em todo tipo de matéria, ou seja, independente da substância. São elas:

Massa

Está relacionada a quantidade de matéria que um corpo possui. A massa é medida em quilograma (kg), segundo Sistema Internacional de Unidades, mas também pode ser medida em gramas (g) quando se trata de pequenas quantidades.

Volume

Espaço ocupado por uma matéria. A unidade de volume é medida em metro cúbico (m^3), mas também pode ser em mililitro (mL) ou litro (L).

Inércia

A permanência de ação ou repouso da matéria. Isto é, manter-se parado ou em movimento até que uma força aja sobre ela.

Divisibilidade

Está relacionado a capacidade de uma matéria ser dividida em parte menores. Toda matéria pode ser fragmentada em pedaços menores que a original. Exemplo: uma maçã pode ser cortada ao meio, ela foi dividida em duas partes menores, e se continuar cortando-a, outros pedaços menores aparecerão.

Descontinuidade

Espaços que existem entre uma molécula e outra da matéria. É o tamanho desses espaços que determinam se uma matéria é mais ou menos dura. Toda matéria é descontínua, ou seja, possuem espaços, mas que não são visíveis aos olhos.

Impenetrabilidade

Está relacionado ao fato de dois corpos não ocuparem o mesmo lugar ao mesmo tempo. Por exemplo, um copo cheio de água, quando é colocado gelo dentro, uma parte da água transborda e esse espaço é preenchido pelo gelo. A água que transbordou corresponde ao mesmo volume do gelo adicionado.

Elasticidade

Capacidade da matéria retornar ao seu volume inicial após a aplicação de força sobre ela. Por exemplo, uma borracha ao ser esticada seu volume e forma também são, mas quando essa compressão acaba, ele volta ao tamanho original.

Destrutibilidade

Corresponde a transformação das matérias. Isto é, nenhuma matéria é destruída, apenas transformada em outra matéria.

Propriedades específicas da matéria

As específicas são as características que estão presentes particularmente em uma determinada substância.

Densidade

É o valor resultante da divisão da massa por unidade de volume.

Ponto de fusão

É a temperatura constante que uma matéria precisa para sair do estado sólido para o líquido.

Ponto de ebulição

É a temperatura constante que uma matéria precisa para sair do estado líquido para o gasoso.

Solubilidade

Está relacionado a capacidade de uma substância ser misturada com outra substância.

Dureza

Está relacionado a resistência que a superfície de um material tem ao ser riscado. Essa resistência é feita por uma escala de 1 a 10 (**Escala de Mohs**), sendo o 1 de menor dureza e o 10 de maior dureza.

Organolépticas

Além dessas propriedades físicas e químicas, a matéria também apresenta propriedades organolépticas, que são aquelas relacionadas a **sinestesia** (os cinco sentidos).

- **Cor:** percebida pelos olhos através do sentido da **visão**.
- **Sabor:** percebido pela boca através do sentido do **paladar**.
- **Brilho:** percebido pelos olhos através do sentido da **visão**.
- **Odor:** percebido pelo nariz através do sentido do **olfato**.
- **Textura:** percebida pelo toque através do sentido do **tato**.

Propriedades funcionais

As propriedades funcionais da matéria referem-se as características relacionadas aos grupos funcionais como ácido, base, álcool, óxido e sais. Lembra do exemplo com a laranja e a tangerina? Elas são frutas ácidas, então pertencem ao mesmo grupo funcional, o dos ácidos.

Os **estados físicos da matéria** são tidos como o estado de agregação da mesma. São influentes no comportamento dessa matéria em determinada reação, e estão classificados em três tipos:

- **Sólido:** é o mais estável, nele as moléculas estarão dispostas uma junto da outra, sem agitação.
- **Líquido:** neste, as moléculas já se encontram mais desorganizadas e com certa agitação.
- **Gasoso:** é o estado mais instável, as moléculas se dispõem distantes, desorganizadas e com movimento intenso.

Quando um corpo recebe calor, pode haver mudança de fase. Esse calor necessário para realizar a mudança é próprio de cada material e se chama calor específico.

As mudanças de estado físico



Imagem: Reprodução

Fusão: acontece nesse processo a passagem do estado sólido para o líquido. O sólido vai recebendo calor continuamente, assim vai aumentando sua temperatura. Em determinado momento, quando se atinge o ponto de fusão, temperatura ideal para que isso ocorra, a temperatura permanece constante e o sólido começa a derreter, vale salientar que durante o processo, existirá um momento contendo as duas fases, até tudo se transformar em líquido. Quando todo ele já se encontra no estado líquido, a temperatura voltará a subir. Ex: pedra de gelo em processo de derretimento.

Solidificação: processo inverso à fusão, ou seja, nele o líquido vai se transformar em sólido. Se começarmos a tirar calor do líquido, ou seja, resfriá-lo, a temperatura irá baixar até certo momento onde o ponto de solidificação terá sido atingido, e então a temperatura será constante, iniciando-se o processo em que o líquido começará a solidificar-se. Assim como o processo anterior, existirá o momento onde os dois estados de agregação irão existir. Quando estiver completamente transformado em sólido, a temperatura voltará a diminuir. Ex: água virando gelo.

Vaporização: é um processo mais complexo que os anteriores. Caracteriza-se pela passagem do líquido para o gasoso e pode ocorrer de duas formas.

– **Evaporação:** ocorre a qualquer temperatura. As moléculas mais rápidas conseguem superar a tensão superficial do líquido e desse modo vão escapando, “desaparecendo”, transformando-se em vapor. Este é um processo lento. Ex: louça secando.

– **Ebulição:** ocorre quando o líquido está recebendo calor e à medida que vai esquentando, vão se formando bolhas no interior desse líquido. Assim, quando a pressão desse vapor se torna superior à atmosférica, ou seja, quando é atingida a temperatura de fusão, as bolhas se expandem e estouram-se na superfície do líquido, liberando o vapor. Também é importante saber que durante esse processo, a temperatura permanecerá constante. Ex: água fervendo.

Liquefação/Condensação: passagem do gás ou vapor para o estado líquido. Nesse processo, o gás ou vapor é resfriado e quando começa a mudar de fase, mantém a temperatura constante. Ex: orvalho.

Sublimação: processo onde o sólido passa diretamente para a fase gasosa, por aquecimento; ou o oposto, que é menos frequente, tido por arrefecimento. Ex: gelo seco e naftalina.

MOVIMENTO E REPOUSO

Um corpo está em movimento em relação a um determinado referencial se a sua posição em esse referencial variar no passar do tempo.

Um corpo está em repouso a um determinado referencial se a sua posição a esse referencial não variar ao decorrer do tempo.

Conceitos

Referencial: é um ponto, um corpo ou sistemas de eixo em relação ao qual analisamos se um corpo está em repouso ou em movimento.

Repouso e Movimento: são conceitos relativos porque um corpo pode estar ao mesmo tempo em repouso a um determinado referencial e em movimento em relação a outro referencial.

Trajatória: é o conjunto das sucessivas posições ocupadas por um corpo no decorrer do tempo em relação a um referencial.

A Trajetória pode ser retilínea ou curvilínea (circular, elíptica, parabólica etc.)

A Trajetória é o que o corpo descreve no seu movimento no referencial selecionado.

Distância percorrida (d): é uma grandeza física escalar que mede o percurso efetuado sobre a Trajetória. É uma grandeza sempre positiva e a unidade SI é o metro (m). Pode representar-se por d ou s .

Deslocamento: é uma grandeza física vetorial que indica a variação do corpo.

É caracterizado por:

Direção: reta que passa pela posição inicial e pela posição final.

Sentido: da posição inicial para a posição final.

Intensidade ou valor: distância percorrida/distância da posição inicial para a distância final.

Ponto de aplicação: posição inicial.

O Deslocamento não depende da trajetória.

A unidade SI é o metro (m).

Sentido negativo

Sentido positivo.

A distância percorrida combina com o valor do deslocamento quando o corpo descreve o movimento retilíneo sem alteração de sentido.

Rapidez Média (rm): é uma grandeza física escalar, sempre positiva que mede a distância percorrida por um corpo num determinado intervalo de tempo. A unidade SI é o m/s

Velocidade: é uma grandeza física vetorial positiva ou negativa, que corresponde ao quociente entre o deslocamento de um corpo e um intervalo de tempo correspondente, a unidade SI é o m/s, mas usa-se mais o km/h.

É caracterizado por:

Direção: da trajetória, se o movimento for retilíneo da tangente a trajetória, se o movimento for curvilíneo.

Sentido: sentido de movimento $v > 0$; Sentido contrário $v < 0$. Intensidade ou valor.

Ponto de aplicação: no corpo, na posição ocupada pelo corpo em cada instante.

Movimento e Repouso

Observe a natureza. Nela, tudo se move não só os animais, que geram seus próprios movimentos, mas também os vegetais e minerais, movidos pelo vento e águas; as folhas e os galhos das árvores; as pedras que rolam nos leitos dos rios; os grãos de areia nos desertos e praias. Uma estrela imensa como o Sol tem vários tipos de movimento.

O mesmo acontece com a Terra, a Lua e todos os planetas e estrelas. Até os rochedos mais pesados e as grandes cordilheiras se movem, pois se encontram na Terra, que está em movimento. Também no mundo dos seres muito pequenos nada está parado. Se usarmos um microscópio, podemos ver, por exemplo, os minúsculos seres vivos movendo-se em uma gota d'água, ou os movimentos do citoplasma de nossas células. Embora não se consiga vê-los nem com a ajuda dos melhores microscópios, de tão pequenos que são, os átomos que compõem os corpos também estão em constante movimento.

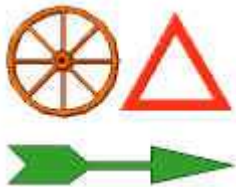
Todos os gases, líquidos e sólidos são formados por átomos ou moléculas em contínuo movimento. Qualquer material, por mais duro que seja (como por exemplo o ferro) é formado por átomos que estão vibrando continuamente. Nos átomos existem partículas milhares de vezes menores que o próprio átomo, chamadas elétrons, que giram em grande velocidade ao redor de núcleos centrais.

Observe atentamente o lugar onde você se encontra agora. Que coisas estão em movimento? Esses movimentos que você está observando são rápidos ou lentos? Como você sabe se alguma coisa está em movimento? Percebemos que alguma coisa está em movimento quando ela muda de lugar.

E é comum observarmos alguma coisa mudando de lugar mais rapidamente do que outra. Se, por exemplo, um pássaro passa, voando na mesma direção em que você está se movimentando, você nota que ele é mais rápido. Para perceber isso, para chegar a essa conclusão sem pensar muito, você faz uma comparação. Se quisermos pensar sobre movimentos, do ponto de vista físico, o que devemos comparar para decidir se um movimento, é mais rápido, ou mais lento do que outro?

Posição: movimento ou repouso

Na figura abaixo, onde está a roda? Podemos responder tanto "está à direita do triângulo" quanto "está em cima da flecha". Para conhecer a posição de um objeto, precisamos de um ponto ou sistema de referência.



Quando a posição de um objeto varia em relação ao ponto ou sistema de referência, diz-se que esse objeto está em movimento.

Ao contrário, quando a posição não varia, diz-se que ele está em repouso. Para estudar o movimento de um corpo, teremos de fazê-lo necessariamente em relação a um sistema de referência; por isso dizemos que todo movimento é relativo.

VELOCIDADE MÉDIA

Na física, a velocidade é uma grandeza que identifica o deslocamento de um corpo num determinado tempo.

Assim, a **velocidade média** (V_m) mede num intervalo de tempo médio, a rapidez da deslocação de um corpo.

Fórmula

Para calcular a velocidade média de um corpo num espaço percorrido e um determinado tempo gasto no percurso, utiliza-se a seguinte expressão:

$$V_m = \frac{\Delta S (S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}})}{\Delta T (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}})}$$

ΔS : intervalo de deslocamento (espaço) – posição final menos a posição inicial

ΔT : intervalo de tempo – tempo final menos o tempo inicial

Unidade de Medida

No Sistema Internacional de Unidades (SI) a velocidade é dada em metros por segundo (**m/s**). Contudo, outra maneira de medir a velocidade é em quilômetros por hora (**km/h**), como notamos nas velocidades marcadas pelos carros e nas placas de trânsito.

Nesse sentido, importante destacar que para a **converter m/s em km/h multiplica-se por 3,6**.

Por outro lado, para **transformar km/h em m/s divide-se o valor por 3,6**, visto que 1 km são 1000 metros e 1 hora correspondem a 3600 s.

ATIVIDADES

1- Um atleta que se preparou para participar das olimpíadas de Atlanta corre a prova dos 100m em apenas 10s. Calcule a velocidade média.

2- Qual a velocidade média de um atleta que faz 50m em 4 s?

3- Considere um corpo viajando a 40Km/h. Nessa velocidade, qual a distância percorrida pelo móvel em 15 minutos?

4- Quando o brasileiro Joaquim Cruz ganhou a medalha de ouro nas Olimpíadas de Los Angeles, correu 800m em 100s. Qual foi sua velocidade média?

FORÇA E OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA DINÂMICA

Definição de Dinâmica

É a parte da Física que estuda a relação entre força e movimento. A essência desta parte da Física é estudar os movimentos dos corpos e suas causas, sem deixar de lado os conceitos de cinemática previamente estudados.

Cinemática: Ramo da Física que estuda os movimentos sem se preocupar com as suas causas.

O início do estudo da Dinâmica

O estudo da dinâmica teve início com Aristóteles por volta de 384 a.C. Aristóteles elaborou uma teoria na tentativa de explicar os movimentos dos corpos. Essa teoria permaneceu válida até a Idade Média, mais precisamente na época do Renascimento. Foi no Renascimento que a teoria foi reavaliada. Um dos vários aspectos desta lei dizia que um corpo só permaneceria em movimento se uma força continuasse a imprimir sobre ele uma determinada força. Anos mais tarde, Galileu Galilei realizou novos estudos sobre os movimentos dos corpos, estudos sobre o movimento uniformemente acelerado e o movimento do pêndulo, descobriu a lei do movimento e enunciou a lei da inércia. Em sua lei, Galileu dizia que a tendência natural dos corpos, na ausência de forças externas, é de se manterem em repouso ou em movimento retilíneo uniforme. Isto significa que pode existir movimento sem que exista a atuação de forças externas sobre o corpo. Por exemplo, um disco de hóquei lançado sobre uma superfície totalmente lisa e na ausência da resistência do ar, pode manter seu estado de movimento indefinidamente. As ideias de Galileu foram precursoras das Leis de Newton.

ISSAC NEWTON E AS LEIS DO MOVIMENTO

Newton, cientista inglês mais reconhecido como físico e matemático, nascido no ano 1643, em Woolsthorpe, Inglaterra, desenvolveu as ideias de Galileu e publicou seus estudos na obra *Princípios Matemáticos de Filosofia Natural*, na qual ele descreveu seus estudos e descobertas na área da Gravitação Universal e enunciou as três leis fundamentais do movimento, nomeadas de Leis de Newton. As três leis são:

PRINCÍPIO DA INÉRCIA OU **PRIMEIRA LEI DE NEWTON;**

PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA DINÂMICA OU **SEGUNDA LEI DE NEWTON;**

PRINCÍPIO DA AÇÃO E REAÇÃO OU **TERCEIRA LEI DE NEWTON.**

1ª Lei de Newton - Princípio da Inércia

Quando estamos dentro de um carro, e este contorna uma curva, nosso corpo tende a permanecer com a mesma velocidade vetorial a que estava submetido antes da curva, isto dá a impressão que se está sendo "jogado" para o lado contrário à curva. Isso porque a velocidade vetorial é tangente a trajetória. Quando estamos em um carro em movimento e este freia repentinamente, nos sentimos como se fôssemos atirados para frente, pois nosso corpo tende a continuar em movimento.

Estes e vários outros efeitos semelhantes são explicados pelo **princípio da inércia**, cujo enunciado é:

"Um corpo em repouso tende a permanecer em repouso, e um corpo em movimento tende a permanecer em movimento."

Então, conclui-se que um corpo só altera seu estado de inércia se alguém ou alguma coisa aplicar nele uma força resultante diferente de zero.

2ª Lei de Newton - Princípio Fundamental da Dinâmica

Quando aplicamos uma mesma força em dois corpos de massas diferentes observamos que elas não produzem aceleração igual.

A **2ª lei de Newton** diz que a Força é sempre diretamente proporcional ao produto da aceleração de um corpo pela sua massa, ou seja:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

ou em módulo: $F=ma$

Onde:

F é a resultante de todas as forças que agem sobre o corpo (em N);

m é a massa do corpo a qual as forças atuam (em kg);

a é a aceleração adquirida (em m/s^2).

A unidade de força, no sistema internacional, é o N (Newton), que equivale a $kg \cdot m/s^2$ (quilograma metro por segundo ao quadrado).

Exemplo:

Quando uma força de 12N é aplicada em um corpo de 2kg, qual é a aceleração adquirida por ele?

$$F=ma$$

$$12=2a$$

$$a=6m/s^2$$

Força de Tração

Dado um sistema onde um corpo é puxado por um fio ideal, ou seja, que seja inextensível, flexível e tem massa desprezível.



Podemos considerar que a força é aplicada no fio, que por sua vez, aplica uma força no corpo, a qual chamamos Força de Tração \vec{T} .



3ª Lei de Newton - Princípio da Ação e Reação

Quando uma pessoa empurra um caixa com um força F , podemos dizer que esta é uma força de ação, mas conforme a 3ª lei de Newton, sempre que isso ocorre, há uma outra força com módulo e direção iguais, e sentido oposto a força de ação, esta é chamada força de reação.

Esta é o princípio da ação e reação, cujo enunciado é:

"As forças atuam sempre em pares, para toda força de ação, existe uma força de reação."

A **Terceira lei de Newton** descreve o resultado da interação entre duas forças. Ela pode ser enunciada da seguinte maneira:

Para toda ação (força) sobre um objeto, em resposta à interação com outro objeto, existirá uma reação (força) de mesmo valor e direção, mas com sentido oposto.

A partir desse enunciado, podemos entender que **as forças sempre atuam em pares. Nunca existirá ação sem reação**, de modo que a resultante entre essas forças não pode ser nula, pois elas atuam em corpos diferentes.



Imagine a situação em que alguém leva uma bolada no rosto. A ação seria a força feita pela bola sobre o rosto da pessoa, e a reação seria a força feita pelo rosto sobre a bola. Mesmo que a aplicação da força de reação seja involuntária, ela sempre acontece. As duas forças possuem exatamente o mesmo valor, mas são aplicadas em sentidos opostos. Na imagem abaixo, F_{BR} é a força da bola sobre o rosto, e F_{RB} é a força do rosto sobre a bola.

ATIVIDADES

1. Determine a resultante dos sistemas de forças abaixo:

a) Duas pessoas empurram um sofá em uma mesma direção e sentido. A primeira com uma força de 10N e a segunda com uma força de 15N.

b) Duas crianças brincam de cabo de guerra. Uma puxa a corda para a direita com força de 8N e a outra puxa a corda para a esquerda com uma força de 7N. Quem vence a disputa?

2. Após estudar a terceira lei de Newton, um estudante concluiu que um cavalo, ao tentar puxar uma carroça, não deveria sair do lugar, já que o cavalo faz uma força sobre a carroça e vice-versa. A respeito dessa observação, marque a alternativa correta.

- a) O estudante está correto, sendo esse um tipo de problema que Newton não conseguiu resolver.
- b) O estudante está errado, pois a força de atrito entre as patas do cavalo e o solo é a responsável pelo movimento.
- c) O estudante está correto e não há uma lei da física que possa explicar esse fato.
- d) O estudante está errado, pois as forças aplicadas são de mesma intensidade, mas atuam em corpos diferentes, sendo assim, não haverá equilíbrio e a carroça se movimentará.

3. A respeito das leis de Newton, marque o que estiver errado.

- a) A massa é a medida quantitativa da inércia.
- b) A segunda lei de Newton pode ser escrita em termos da quantidade de movimento.
- c) O empuxo e a normal são exemplos de forças de reação à força peso.
- d) As forças gravitacionais são exemplos de pares de ação e reação.
- e) A força normal e o peso não são um par de ação e reação porque atuam sobre o mesmo corpo.

4. (G1 - ifsp 2016) O peso de um corpo depende basicamente da sua massa e da aceleração da gravidade em um local. A tirinha a seguir mostra que o Garfield está tentando utilizar seus conhecimentos de Física para enganar o seu amigo.



De acordo com os princípios da Mecânica, se Garfield for para esse planeta:

- ficará mais magro, pois a massa depende da aceleração da gravidade.
- ficará com um peso maior.
- não ficará mais magro, pois sua massa não varia de um local para outro.
- ficará com o mesmo peso.
- não sofrerá nenhuma alteração no seu peso e na sua massa.

5. (Eear 2016) O personagem Cebolinha, na tirinha abaixo, vale-se de uma Lei da Física para executar tal proeza que acaba causando um acidente.



Copyright©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

A lei considerada pelo personagem é:

- 1ª Lei de OHM.
- 2ª Lei de Newton: $F = m \cdot a$.
- 3ª Lei de Newton: Ação e Reação.
- Lei da Conservação da Energia.
- 1ª Lei de Newton: Inércia.

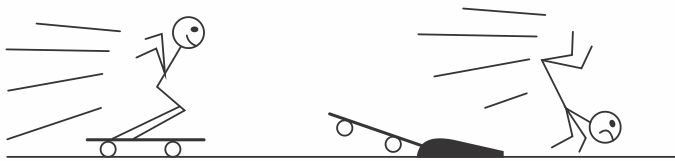
6. A lei 9503, de 25 de setembro de 1997, instituiu o Novo Código Brasileiro de Trânsito. A seguir, lê-se a reprodução do artigo 65 do Código.

CTB - Lei nº 9.503 de 23 de Setembro de 1997
Institui o Código de Trânsito Brasileiro .

Art. 65. É obrigatório o uso do cinto de segurança para condutor e passageiros em todas as vias do território nacional, salvo em situações regulamentadas pelo CONTRAN.

Fundamente-se em seus conhecimentos sobre trânsito, principalmente o das grandes cidades, e utilize o que aprendeu sobre inércia para interpretar a necessidade desse artigo do Código.

7. (G1 - cftmg 2015) A imagem mostra um garoto sobre um *skate* em movimento com velocidade constante que, em seguida, choca-se com um obstáculo e cai.



A queda do garoto justifica-se devido a qual princípio fundamental da dinâmica? Justifique.

AS SUBSTÂNCIAS E AS MISTURAS

Substâncias são compostas de elementos puros ou elementos ligados quimicamente, enquanto **misturas** são compostas de substâncias não-ligado.

Existem diferenças significativas nas propriedades entre substâncias puras e misturas.

Em uma **substância pura** os átomos são normalmente fortemente ligados em conjunto para formar uma molécula de elemento ou composto e todas as "partículas" são idênticos.

Numa **mistura**, existem, pelo menos, duas partículas diferentes, isto é, diferentes combinações de átomos que podem ser elementos ou compostos.

Em uma **mistura**, existirão pelo menos dois tipos diferentes de partículas, que podem ser elementos (átomos ou moléculas maiores de dois ou mais átomos) ou compostos (moléculas de dois ou mais átomos de diferentes elementos combinados juntos).

Diferenças entre as substâncias puras e misturas:

- A) É constituída por elementos em proporções fixas.
- B) Os componentes podem ser facilmente separados, e.g. por filtração ou destilação.
- C) O ponto de ebulição mudanças (sobe) como a substância ferve afastado em destilação.
- D) É muito difícil separar os componentes da substância.
- E) Os elementos ou compostos não são em proporções fixas.
- F) A substância funde ou entra em ebulição a uma temperatura específica.
- G) A substância derrete gradualmente durante alguns gama graus de temperatura.
- H) Não há nenhuma mudança significativa de energia em sua formação.

Resumo

As substâncias puras derretem e fervem a uma temperatura fixa; a sua composição é fixa, isto é, a mesma razão atômica ou fórmula molecular; não é fácil de separar os átomos de se se trata de uma molécula de elemento ou de um composto.

Numa mistura, os pontos de fusão e de ebulição variam de acordo com as proporções dos componentes (elementos ou compostos); as proporções dos componentes não são fixas e variam; os componentes são facilmente separadas uma da outra; as propriedades da mistura são muitas vezes semelhantes aos dos próprios componentes

Misturas e separação de misturas

Chama-se **mistura** um sistema contendo mais de uma substância.

Ela pode ser homogênea, se apresentar uma única fase, ou heterogênea, se apresentar mais de uma fase.

Fase é a região de um sistema que apresenta aspecto visual, propriedades e composição uniformes em toda extensão.

As misturas podem ser separadas através de diferentes processos. A escolha de um ou outro processo deve levar em consideração fatores como estado físico da mistura, número de fases presentes e propriedades das substâncias que compõem a mistura.

Alguns métodos de separação de misturas são:

Decantação: utilizado para separar misturas heterogêneas entre sólidos e líquidos (água e areia) e entre líquidos (água e óleo). No primeiro caso, os componentes podem ser separados espontaneamente pela ação da gravidade; no segundo caso, utiliza-se o funil de decantação ou de bromo.

Centrifugação: método que acelera a decantação através de um forte movimento giratório.

Filtração: utilizada para separar misturas heterogêneas entre sólidos e líquidos. O sólido fica retido no papel de filtro e o líquido passa por ele. A **filtração a vácuo** permite realizar uma filtração em menor tempo.

Destilação: utilizada para separar misturas homogêneas entre sólido e líquido ou entre líquidos. No primeiro caso, realiza-se a destilação simples, onde o sólido permanece no balão de destilação e o líquido é recolhido em outro recipiente. No segundo caso, realiza-se a **destilação fracionada**, onde o líquido de menor ponto de ebulição é destilado primeiro. Quanto maior a diferença entre as temperaturas de ebulição dos líquidos, maior será a eficiência da destilação fracionada.

Fusão fracionada: utilizada na separação de misturas sólidas. Baseia-se na diferença dos pontos de fusão dos componentes da mistura.

Dissolução fracionada: utilizada na separação de sólidos. Baseia-se na diferença de solubilidade das substâncias em determinado solvente.

Misturas

Mistura é a reunião de duas ou mais substâncias, sem que haja perda de suas propriedades e sem formação de substância nova. No caso da água com sal, nem a água nem o sal perdem suas propriedades. A mistura é simplesmente água salgada, não havendo formação de nova substância. Pelo processo de destilação podemos separá-los.

As misturas podem ser homogêneas ou heterogêneas. A mistura é heterogênea quando diversas porções retiradas de regiões diferentes apresentam propriedades distintas entre si. É homogênea quando diversas porções retiradas de regiões diferentes apresentam propriedades iguais entre si.

Pode-se dizer também que a mistura é heterogênea quando é possível distinguir seus componentes limitados por superfícies de separação, e homogênea quando isso não é possível. Neste caso, tudo depende do modo de observação. O sangue seria homogêneo visto a olho nu, mas heterogêneo ao microscópio porque aí se distinguem os glóbulos e as plaquetas.

A cada parte homogênea de uma mistura denominamos fases. Uma mistura homogênea é sempre monofásica. por outro lado, uma mistura heterogênea pode ser bifásica, trifásica ou polifásica.

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

As misturas podem ser separadas ou fracionadas por vários processos:

Catação: é o processo manual de separação de partículas que compõem uma mistura de sólidos. **Exs:** catar os ciscos do feijão e do arroz.

Levigação: é o processo de separação de substâncias sólidas mais leves das mais pesadas. **Ex:** separar a areia do ouro.

Flotação: é a separação de uma substância sólida mais leve de outras mais pesadas, quando a mais leve fica boiando na água. **Ex:** separar areia de pó de serra.

Tamisação ou peneiração: é a separação de substâncias sólidas por meio de peneiras. **Ex:** peneirar café.

Separação magnética: a ação de um ímã separa substâncias como, por exemplo, limalha de ferro do pó de serra.

Filtração: separa sólidos de líquidos. O filtro (material poroso) pode ser de porcelana, papel, pano ou outros materiais.

Decantação: é a separação de substâncias sólidas e líquidas através da ação do repouso. Por exemplo, quando temos barro misturado com água, se deixarmos a mistura descansar, podemos retirar a água.

Ventilação: um forte jato de ar separa substâncias sólidas menos densas das mais densas. **Ex:** máquina de beneficiar arroz, onde se separa o arroz da casca.

Dissolução fracionada: duas substâncias sólidas se separam quando um líquido dissolve uma delas.

Fusão fracionada: a fusão separa substâncias sólidas com pontos de fusão diferentes.

Evaporação: a parte líquida evapora-se por exposição direta ao ar, restando a parte sólida.

Destilação: por ebulição, o líquido passa ao estado de vapor, condensa-se e separa-se da parte sólida.

Destilação fracionada: separam dois ou mais líquidos com pontos de fusão diferentes.

SUBSTÂNCIAS PURAS OU ESPÉCIES QUÍMICAS

São as substâncias que possuem ponto de fusão, ponto de ebulição, etc., definidos e constantes. Tomando, como exemplo, a água pura (água da chuva ou água destilada), verificamos que, durante seu aquecimento, ao atingir 100grausC, ela entra em ebulição, e o nível do termômetro não se eleva enquanto não terminar a ebulição (definida); e, qualquer que seja a origem da água pura, a temperatura de ebulição será sempre 100grausC (constante). O mesmo acontece durante a solidificação (graus 0C).

Se aquecermos a água do mar (água impura, com sal-de-cozinha e outras substâncias), verificamos que ela entra em ebulição a 102grausC, e, mesmo durante a ebulição, o nível do termômetro continua a se elevar; portanto, a temperatura de ebulição da água do mar não é definida. Também não é constante, pois, o ponto de ebulição depende do maior ou menor grau de pureza.

No primeiro caso tratamos de substâncias puras ou espécies químicas, e no segundo de substâncias impuras ou misturas.

As substâncias puras dividem-se em:

a) substâncias simples ou elementos químicos:

São todas as substâncias que, mesmo submetidas à ação de energia (elétrica, térmica, luminosa, etc) não se desdobram em duas ou mais substâncias. Em outras palavras, suas moléculas são formadas por átomos do mesmo elemento químico.

Podem apresentar-se nos 3 estados físicos: ouro, prata, mercúrio, cromo, oxigênio, hidrogênio, etc. No Universo existem pouco mais de 100 elementos químicos os quais dão origem a tudo que é material.

b) substâncias compostas ou compostos químicos:

São substâncias puras que, submetidas à ação de energia, desdobram-se em dois ou mais elementos químicos. A água é um exemplo de composto, pois, submetida à ação de energia elétrica, transforma-se nos elementos químicos hidrogênio e oxigênio.

Em outras palavras, suas moléculas são formadas por átomos de dois ou mais elementos químicos: sal-de-cozinha (cloro e sódio), óxido de mercúrio (mercúrio e oxigênio).

Substância

Uma **substância** é uma composição de apenas um tipo de moléculas ou átomos. A substância pode ser simples ou composta. Substância simples é aquela constituído por um único tipo de constituinte. Substância composta é aquela constituída por mais de um tipo de constituinte.

Exemplo de substância composta: a água pura contendo somente H₂O; o sal, contendo somente NaCl

Exemplo de substância simples: o ferro, contendo somente átomo de ferro; o oxigênio, contendo só O₂.

No conceito antigo, usava-se dizer Substância pura aquela substância que não continha nenhuma impureza ou outra substância. Mas, veja como é redundante este conceito. Toda substância tem que ser pura mesmo, se não passa a ser uma mistura.

Portanto, vamos falar daqui para frente: substância ou mistura!

O que é mistura?

A mistura consiste em duas ou mais substâncias misturadas. Ela pode ser identificada visualmente, como por exemplo o granito onde se observa grãos de quartzo branco, mica preta e feldspato rosa e outros minérios. Outras misturas como a água salgada, requer outros métodos de verificação para sabermos se são substâncias ou misturas.

Um exemplo simples: pegue um copo de vidro transparente, encha-o com leite. Você verá apenas um líquido branco por completo e não conseguirá dizer se naquele líquido possui outras substâncias. Porém se você utilizar uma lupa ou um microscópio para observar uma gota daquele leite, verá algumas partículas brancas e constatará que ele é uma mistura, pois contém outras substâncias.

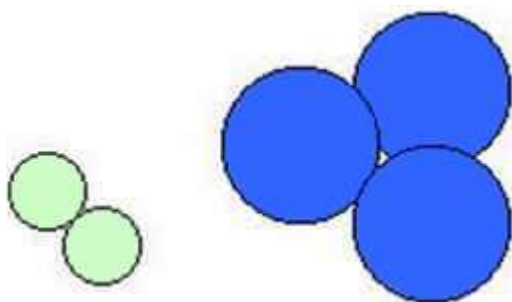
Substância pura

Substância pura: é um conjunto de moléculas quimicamente iguais.

Pode ser de dois tipos:

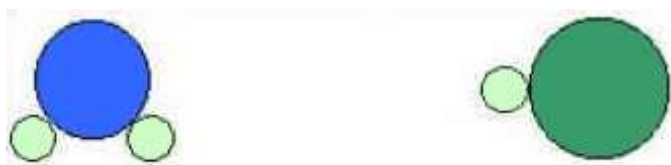
Substância pura simples: é aquela que apresenta um só elemento químico.

Ex.: O₂, S₈, Cl₂, O₃, N₂, P₄.



Substância pura composta: é aquela formada por mais de um elemento.

Ex.: H₂O, CO₂, H₂SO₄, C₁₂H₂₂O₁₁.



Misturas

É a associação de duas ou mais substâncias cujas propriedades permanecem inalteradas, ou seja, é possível separar seus componentes por um método adequado de fracionamento de misturas.

As misturas classificam-se em homogêneas e heterogêneas, sendo utilizado como critério o visual ao microscópio.

Mistura homogênea: é aquela mistura que apresenta uma única fase (único aspecto).

Ex.: água + álcool, água + açúcar.

Mistura heterogênea: é aquela mistura que apresenta mais do que uma fase (mais do que um aspecto).

Ex.: água + éter, água + azeite.

Fase: é cada aspecto distinto de uma mistura.

Alotropia: fenômeno através do qual um mesmo elemento pode formar mais de uma substância pura simples diferente

Exemplos:

O₂ gás oxigênio	O₃ gás ozônio	
P₄ fósforo branco	(P₄)_n fósforo branco	
C(graf) carbono grafite	C(d) carbono diamante	C(f) carbono fulereno

ATIVIDADES

1 Considere os sistemas e os componentes dados nesta tabela:

Sistemas	Componentes
I	Água e areia
II	Areia e álcool
III	Água e sal de cozinha
IV	Água e álcool

A) Determine os sistemas que são exemplos de misturas homogêneas

B) Determine os sistemas que são exemplos de misturas heterogêneas.

2. Classifique as substâncias puras abaixo em simples ou composta.

- A) NaOH; -
- B) HCl; -
- C) F₂; -
- D) H₂; -
- E) NH₃ -
- F) I₂ -
- G) NaCl -
- H) CO₂ -

3) Relacione os termos abaixo com suas respectivas características.

- A) Solução.
- B) Solute.
- C) Solvente.

- () Substância que dissolve o soluto.
- () Mistura homogênea.
- () Substância que se dissolve no solvente.

4. Relacione as colunas:

Coluna I

- A) Diluída.
- B) Concentrada.
- C) Saturada.

Coluna II

- () Solute em quantidade máxima que o solvente pode dissolver.
- () grande quantidade de soluto.
- () pequena quantidade de soluto

5. Determine o número de fases e substâncias de cada mistura abaixo:

A) gelo, água líquida, um pedaço de granito, sal e açúcar

b) água líquida, dois pedaços de chumbo, açúcar dissolvido

c) uma pedra de gelo, água líquida, sal dissolvido na água, três bolinhas de polietileno (plástico).

6. Classifique os materiais escrevendo: substância pura, mistura homogênea ou mistura heterogênea.

- A) Diamante.
- B) Solo.
- C) Aço.
- D) Petróleo.
- E) Suco de laranja.
- F) Grafite.

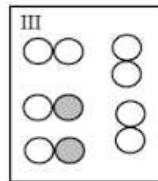
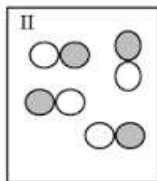
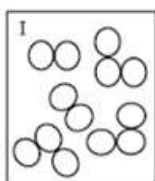
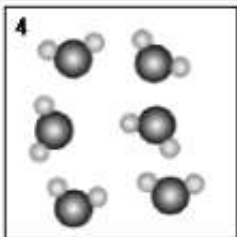
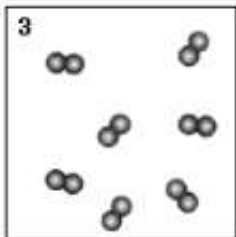
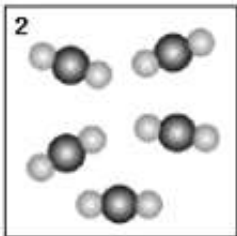
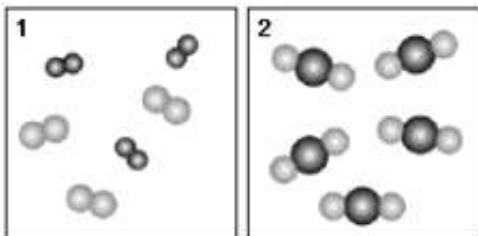
7. (Fuvest-SP) Para a separação das misturas: gasolina-água e nitrogênio-oxigênio, os processos mais adequados são respectivamente:

- decantação e liquefação.
- sedimentação e destilação.
- filtração e sublimação.
- destilação e condensação.
- flotação e decantação.

8. Relacione a(s) técnica(s) que deve(m) ser empregada(s) para separar os componentes de cada mistura a fim de obter todos os componentes:

- Óleo + água _____
- Álcool + éter(álcool) _____
- Sal + água _____
- Limulhas de ferro + areia _____
- Areia + cascalho _____
- Ar atmosférico _____
- Sal de cozinha + iodeto de chumbo (insolúvel em água) + água _____
- Óleo + água + sal _____
- areia e pó de serragem _____

9. Classifique os sistemas em substâncias puras ou misturas:



O QUE É ENERGIA?

A energia manifesta-se de diferentes formas e está relacionada com a capacidade de produção de ação e movimento em um corpo.

Não há uma definição exata para **energia**, mas podemos dizer que ela está associada à capacidade de produção de ação e/ou movimento e manifesta-se de muitas formas diferentes, como movimento de corpos, calor, eletricidade etc.

Segundo o Princípio de Lavoisier, a **energia** não pode surgir do nada e nem pode ser destruída. A única possibilidade que existe é a transformação de um tipo de energia em outro, como a energia da queda d'água nas hidrelétricas que é convertida em energia elétrica.

Energia renovável e não renovável

Os tipos de energia provenientes de fontes finitas (fontes de energia que terão um fim) são denominados de energias não renováveis. Esse é o caso da energia gerada a partir dos combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão. Já a energia gerada a partir de fontes que possuem capacidade de reposição natural são denominadas de energias renováveis ou limpas. Esse é o caso da energia proveniente da luz do sol e da energia oriunda da força dos ventos (energia eólica).

• Principais formas de energia

Energia cinética: É a energia associada ao movimento dos corpos. Quanto maior for a velocidade em que um corpo movimenta-se, maior será a sua energia cinética.

A equação abaixo define matematicamente a energia cinética. Na equação, **m** é a massa do elemento que se movimenta e **v** é a sua velocidade.

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Energia potencial: A energia armazenada em virtude da posição de um corpo em relação à superfície é denominada de energia potencial gravitacional. Quanto mais alto estiver um objeto em relação ao solo, maior será a sua velocidade ao chegar ao chão caso ele inicie uma queda. Matematicamente, a energia potencial gravitacional é dada pelo produto entre a massa do corpo, a altura e a gravidade.

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

Energia química: É a energia liberada ou formada a partir de reações químicas, como a energia produzida por pilhas e baterias.

Energia solar: É a energia proveniente da luz do sol. Essa forma de energia pode ser aproveitada na geração de energia elétrica por meio de placas fotovoltaicas, por exemplo.

Energia eólica: É a energia proveniente do movimento das massas de ar. Pode-se aproveitar a força dos ventos para girar hélices e turbinas na produção de energia elétrica.

Energia nuclear: É a energia obtida a partir do fenômeno da fissão nuclear, em que ocorre a divisão do núcleo de um átomo, gerando a liberação de uma grande quantidade de energia.

Energia térmica (Calor): O calor é a energia térmica associada à energia cinética das moléculas que compõem um elemento. A manifestação do calor só ocorrerá caso exista diferença de temperatura entre dois corpos.

CALOR E TEMPERATURA

Calor e Temperatura são dois conceitos fundamentais na termologia (Termofísica) os quais, são considerados sinônimos.

No entanto, o **calor** designa a troca de energia entre corpos, enquanto que a **temperatura** caracteriza a agitação das moléculas de um corpo.

Calor

O calor (energia calorífica) é caracterizado pela transferência de **energia térmica** que flui de um corpo (com maior temperatura) ao outro (de menor temperatura) quando há diferença de temperatura entre ambos. Dessa forma, o equilíbrio térmico ocorre quando os dois corpos, por meio da transferência de calor, atingem a mesma temperatura.

A propagação de calor pode ocorrer de três maneiras, a saber: **condução, convecção e irradiação**.

Na condução térmica, a transferência de calor é dada pela agitação das moléculas, por exemplo, ao segurar uma barra de ferro e aquecer a outra extremidade, em pouco tempo, a barra inteira se aquecerá.

Na convecção térmica, a transferência de calor ocorre entre líquidos e gases; é o que acontece com o aquecimento de água numa panela, donde criam-se "correntes de convecção" e a água que está próxima do fogo sobe, enquanto a que está fria desce.

Por fim, na irradiação térmica, o calor é propagado por meio de ondas eletromagnéticas, sem que seja necessário o contato entre os corpos, por exemplo, se aquecer perto de uma lareira.

Note que, no Sistema Internacional de Unidades (SI) o calor é medido em **calorias** (cal) ou **joules** (J).

Temperatura

A **temperatura**, por sua vez, é uma grandeza física a qual designa a energia cinética (movimento ou agitação) das moléculas e o estado térmico de um corpo (quente ou frio).

Quanto mais quente (alta temperatura) se apresenta o corpo, maior será sua energia cinética, ou seja, a agitação moléculas; e, quanto mais frio (baixa temperatura), menor será a agitação molecular.

No Sistema Internacional de Unidades (SI) a temperatura pode ser medida em **Celsius** (°C), **Kelvin** (K) ou **Fahrenheit** (°F).

No Brasil, a escala de temperatura utilizada é Celsius, cujo ponto de fusão da água apresenta o valor 0° e o ponto de ebulição 100°.

Medir a Temperatura

Para medir a temperatura é necessário um aparelho chamado **termômetro** (feito de mercúrio), cujo valor da pode ser apresentado nas escalas: Celsius (°C), kelvin (K) ou Fahrenheit (°F).

Para tanto, na escala Kelvin o valor do ponto de fusão da água é de 273K (0°C) e o ponto de ebulição de 373K (100°C).

Na escala Fahrenheit, o ponto de fusão da água é de 32 °F (0 °C) enquanto que o ponto de ebulição da água é de 212 °F (100 °C).

Calorimetria

A calorimetria é a parte da física estuda o calor, ou seja, a transferência de energia de um corpo para o outro.

A calorimetria envolve muitos conceitos importantes da termologia como calor, caloria, temperatura, [calor específico](#), [calor sensível](#), [calor latente](#), [capacidade térmica](#), equilíbrio térmico, condução, convecção, irradiação, fluxo de calor, dentre outros.

Escalas Termométricas

As escalas termométricas são usadas para indicar a temperatura, ou seja, a energia cinética associada à movimentação das moléculas.

No Sistema Internacional de Unidades (SI) a temperatura pode ser medida em **três escalas**:

- Escala Celsius (°C)
- Escala Kelvin (K)
- Escala Fahrenheit (°F)
-

Como referência, elas utilizam os pontos de fusão (gelo) e ebulição (vapor) da água. Confira abaixo a origem e as características de cada uma delas. Lembre-se que o termômetro é o instrumento utilizado para medir a temperatura.

Escala Fahrenheit

A Escala Fahrenheit foi criada em 1724 pelo físico e engenheiro Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736). Recebe esse nome em homenagem ao seu criador.

Nos Estados Unidos e na Inglaterra a temperatura é medida em Fahrenheit. O símbolo dessa escala termométrica é °F.

- Ponto de Fusão da Água: 32 °C
- Ponto de Ebulição da Água: 212 °C

Escala Celsius

A Escala Celsius foi criada em 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius (1701-1744). Recebe esse nome em homenagem ao seu criador.

É a escala termométrica mais utilizada no mundo, inclusive no Brasil. O símbolo dessa escala é °C.

- Ponto de Fusão da Água: 0 °C
- Ponto de Ebulição da Água: 100 °C

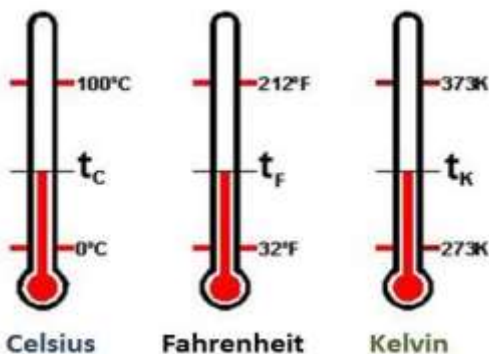
Obs: As expressões "Graus Celsius" e "Graus Centígrados" são sinônimas. No entanto, graus centígrados foi substituída pelo grau Celsius na Conferência Geral de Pesos e Medidas (1948).

Escala Kelvin

A Escala Kelvin é chamada de "escala absoluta" pois tem como ponto de referência o zero absoluto. Ela foi criada em 1864 pelo físico, matemático e engenheiro irlandês William Thomson (1824-1907). Recebe esse nome uma vez que ele também ficou conhecido como Lord Kelvin. O símbolo dessa escala termométrica é K.

- Ponto de Fusão da Água: 273 K
- Ponto de Ebulição da Água: 373 K

Fórmulas



A fórmula utilizada para a conversão das escalas termométricas é:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} = \frac{T_k - 273}{5}$$

Donde,

- **T_c**: temperatura em Celsius
- **T_f**: temperatura em Fahrenheit
- **T_k**: temperatura Kelvin

De acordo com os pontos de fusão e ebulição de cada escala, podemos fazer a conversão entre elas:

Converter **Celsius em Fahrenheit** ou vice-versa:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9}$$

Converter **Celsius em Kelvin**:

$$T_k = T_c + 273$$

Converter **Kelvin em Celsius**:

$$T_c = T_k - 273$$

Converter **Kelvin em Fahrenheit** ou vice-versa:

$$\frac{T_f - 32}{9} = \frac{T_k - 273}{5}$$

Exemplo

Para encontrar os valores equivalentes das escalas termométricas, basta adicionar o valor conhecido na fórmula, por exemplo:

Calcule o valor de 40 °C nas escalas Kelvin e Fahrenheit:

Celsius para Fahrenheit:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9}$$

$$40/5 = (T_f - 32)/9$$

$$8 \cdot 9 = T_f - 32$$

$$72 = T_f - 32$$

$$72 + 32 = T_f$$

$$T_f = 104 \text{ °F}$$

Celsius para Kelvin:

$$T_k = T_c + 273$$

$$T_k = 40 + 273$$

$$T_k = 313 \text{ K}$$

ATIVIDADES

1. Segundo o livro Guinness World Records 2007, foi registrada em 1992 a temperatura recorde de 331 K à sombra, no deserto do Saara. Qual é essa temperatura na escala Celsius?

2. Para medir a temperatura de um paciente, uma enfermeira coloca em contato com ele um termômetro clínico de mercúrio durante um certo intervalo de tempo.

a) Por que é necessário que o termômetro entre em contato com o corpo do paciente durante esse intervalo de tempo?

b) O que acontece com o mercúrio nessa situação?

3. Cite um exemplo cotidiano para cada tipo de transferência de calor: condução, convecção e irradiação

4. A lã é considerada um isolante térmico. Esse material é muito utilizado na fabricação de blusas.

a) É correto dizer que as blusas de lã aquecem nosso corpo?

b) De que maneira a blusa de lã nos protege em dias frios?

5. Assinale a alternativa que define de forma **correta** o que é temperatura:

(a) É a energia que se transmite de um corpo a outro em virtude de uma diferença de temperatura.

(b) Uma grandeza associada ao grau de agitação das partículas que compõe um corpo, quanto mais agitadas as partículas de um corpo, menor será sua temperatura.

(c) Energia térmica em trânsito.

(d) É uma forma de calor.

(e) Uma grandeza associada ao grau de agitação das partículas que compõe um corpo, quanto mais agitadas as partículas de um corpo, maior será sua temperatura.

6. Assinale a alternativa que define corretamente calor.

(a) Trata-se de um sinônimo de temperatura em um sistema.

(b) É uma forma de energia contida nos sistemas.

(c) É uma energia de trânsito, de um sistema a outro, devido à diferença de temperatura entre eles.

(d) É uma forma de energia superabundante nos corpos quentes.

(e) É uma forma de energia em trânsito, do corpo mais frio para o mais quente.

7. É correto afirmar que calor e temperatura são sinônimos?

O ÁTOMO

O átomo é a unidade fundamental da matéria, é a menor fração capaz de identificar um elemento químico.

Ele é formado por um núcleo, que contém nêutrons e prótons, e por elétrons que circundam o núcleo. O termo átomo deriva do grego e significa indivisível.

Histórico

O filósofo grego Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C) tentou explicar a constituição de todas as substâncias a partir dos elementos terra, ar, fogo e água.

Demócrito (546 a.C - 460 a.C), cientista e matemático grego, formulou a ideia de haver um limite para a pequenez das partículas. Dizia ele que elas se tornariam tão pequenas que não mais poderiam ser divididas. Chamou de "átomo" essa partícula.

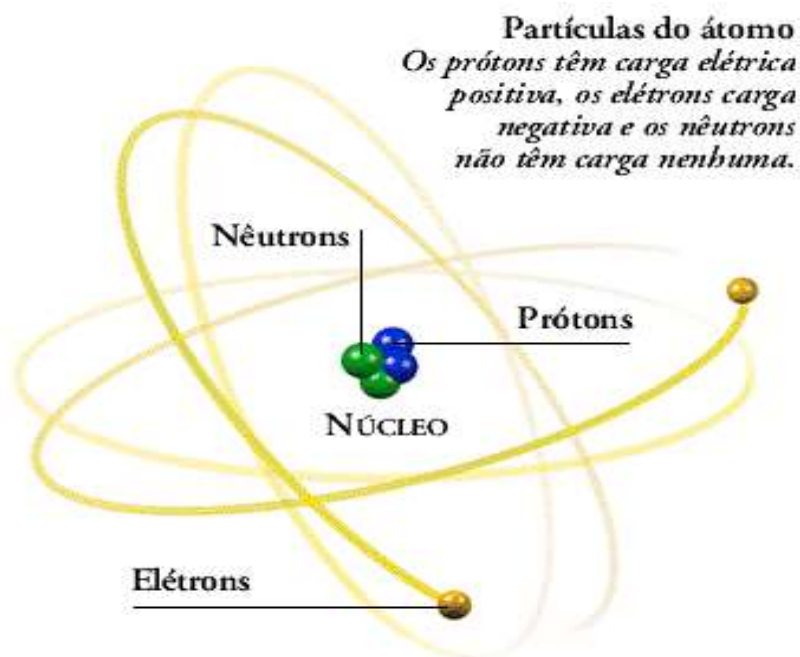
Durante a maior parte do século XIX, foi o **Modelo Atômico de Dalton**, cientista inglês, que propôs a teoria atômica, que foi muito além do pensamento dos antigos.

Essa teoria dizia que todas as substâncias são constituídas de pequenas partículas indivisíveis chamadas átomos. Pesquisas mais recentes descobriram que o átomo é formado por outras pequenas partículas denominadas de subatômicas.

Estrutura

O átomo é formado por pequenas partículas, também chamadas de partículas subatômicas: elétrons, prótons e nêutrons.

A maior parte da massa do átomo concentra-se no núcleo. Enquanto o seu maior volume encontra-se na eletrosfera, onde estão os elétrons.



Elétrons

O [elétron](#) possui carga elétrica negativa e quase não possui massa. A sua massa é cerca de 1840 vezes menor que a massa do núcleo.

Eles são minúsculas partículas que giram ao redor do núcleo central do átomo. Além disso, movem-se muito rapidamente ao redor do núcleo atômico, gerando campos eletromagnéticos.

Prótons

O [próton](#) têm carga elétrica positiva de mesmo valor absoluto que a carga dos elétrons, dessa forma, um próton e um elétron tendem a se atrair eletricamente. Eles constituem uma massa unitária e junto com os nêutrons formam o núcleo atômico.

Nêutrons

O [nêutron](#) não têm carga nenhuma, ou seja, apresenta carga neutra.

Juntamente com os prótons, ele forma o núcleo atômico, que carrega toda a massa (99,9%) do átomo. O nêutron proporciona estabilidade ao núcleo atômico, já que a força nuclear faz com que seja atraído por elétrons e prótons.

Camadas eletrônicas

O átomo apresenta níveis energéticos, existem sete camadas em torno de um núcleo e nelas estão os elétrons que orbitam ao redor do núcleo. As camadas são denominadas de K, L, M, N, O, P e Q. Cada camada pode conter um número limitado de elétrons fixado em oito elétrons por camada. A camada mais externa é sempre a mais energética.

Apenas o átomo de [hidrogênio](#) não possui nêutrons, sendo constituído de apenas um elétron girando em torno de um próton.

Os modelos atômicos são os aspectos estruturais dos átomos que foram apresentados por cientistas na tentativa de compreender melhor o átomo e a sua composição. Em 1808, o cientista inglês John Dalton propôs uma explicação para a propriedade da matéria. Trata-se da primeira teoria atômica que dá as bases para o modelo atômico conhecido atualmente.

A constituição da matéria é motivo de estudos desde a antiguidade. Os pensadores **Leucipo** (500 a.C.) e **Demócrito** (460 a.C.) formularam a ideia de haver um limite para a pequenez das partículas. Eles afirmavam que elas se tornariam tão pequenas que não poderiam ser divididas. Chamou-se a essa partícula última de átomo. A palavra é derivada dos radicais gregos que, juntos, significam o que não se pode dividir.

MODELOS ATÔMICOS

Os modelos atômicos são os aspectos estruturais dos átomos que foram apresentados por cientistas na tentativa de compreender melhor o átomo e a sua composição. Em 1808, o cientista inglês John Dalton propôs uma explicação para a propriedade da matéria. Trata-se da primeira teoria atômica que dá as bases para o modelo atômico conhecido atualmente.

A constituição da matéria é motivo de estudos desde a antiguidade. Os pensadores **Leucipo** (500 a.C.) e **Demócrito** (460 a.C.) formularam a ideia de haver um limite para a pequenez das partículas. Eles afirmavam que elas se tornariam tão pequenas que não poderiam ser divididas. Chamou-se a essa partícula última de átomo. A palavra é derivada dos radicais gregos que, juntos, significam o que não se pode dividir.

O Modelo Atômico de Dalton

O [Modelo Atômico de Dalton](#), conhecido como o modelo bola de bilhar, possui os seguintes princípios: Todas as substâncias são formadas de pequenas partículas chamadas átomos;

Os átomos de diferentes elementos têm diferentes propriedades, mas todos os átomos do mesmo elemento são exatamente iguais;
Os átomos não se alteram quando formam componentes químicos;
Os átomos são permanentes e indivisíveis, não podendo ser criados nem destruídos;
As reações químicas correspondem a uma reorganização de átomos.

Modelo Atômico de Thomson

O [Modelo Atômico de Thomson](#) foi o primeiro a realizar a divisibilidade do átomo. Ao pesquisar sobre raios catódicos, o físico inglês propôs esse modelo que ficou conhecido como o modelo pudim de ameixa.

Ele demonstrou que esses raios podiam ser interpretados como sendo um feixe de partículas carregadas de energia elétrica negativa.

Em 1887, Thomson sugeriu que os elétrons eram um constituinte universal da matéria. Ele apresentou as primeiras ideias relativas à estrutura interna dos átomos.

Thomson indicava que os átomos deviam ser constituídos de cargas elétricas positivas e negativas distribuídas uniformemente.

Ele descobriu essa mínima partícula e assim estabeleceu a teoria da natureza elétrica da matéria. Concluiu que os elétrons eram constituintes de todos os tipos de matéria, pois observou que a relação carga/massa do elétron era a mesma para qualquer gás empregado em suas experiências.

Em 1897, Thomson tornou-se reconhecido como o "pai do elétron".

Modelo Atômico de Rutherford

Em 1911, o físico neozelandês Rutherford colocou uma folha de ouro bastante fina dentro de uma câmara metálica. Seu objetivo era analisar a trajetória de partículas alfa a partir do obstáculo criado pela folha de ouro.

Nesse ensaio de Rutherford, observou que algumas partículas ficavam totalmente bloqueadas. Outras partículas não eram afetadas, mas a maioria ultrapassava a folha sofrendo desvios. Segundo ele, esse comportamento podia ser explicado graças às forças de repulsão elétrica entre essas partículas. Pelas observações, afirmou que o átomo era nucleado e sua parte positiva se concentrava num volume extremamente pequeno, que seria o próprio núcleo.

O [Modelo Atômico de Rutherford](#), conhecido como modelo planetário, corresponde a um sistema planetário em miniatura, no qual os elétrons se movem em órbitas circulares, ao redor do núcleo.

Modelo de Rutherford – Bohr

O modelo apresentado por Rutherford foi aperfeiçoado por Bohr. Por esse motivo, o aspecto da estrutura atômica de Bohr também é chamada de [Modelo Atômico de Bohr](#) ou Modelo Atômico de Rutherford-Bohr.

A teoria do físico dinamarquês Niels Bohr estabeleceu as seguintes concepções atômicas:

Os elétrons que giram ao redor do núcleo não giram ao acaso, mas descrevem órbitas determinadas.

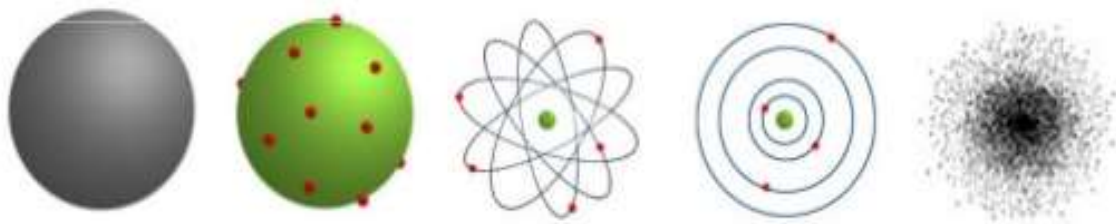
O átomo é incrivelmente pequeno, mesmo assim a maior parte do átomo é espaço vazio. O diâmetro do núcleo atômico é cerca de cem mil vezes menor que o átomo todo. Os elétrons giram tão depressa que parecem tomar todo o espaço.

Quando a eletricidade passa através do átomo, o elétron pula para a órbita maior e seguinte, voltando depois à sua órbita usual.

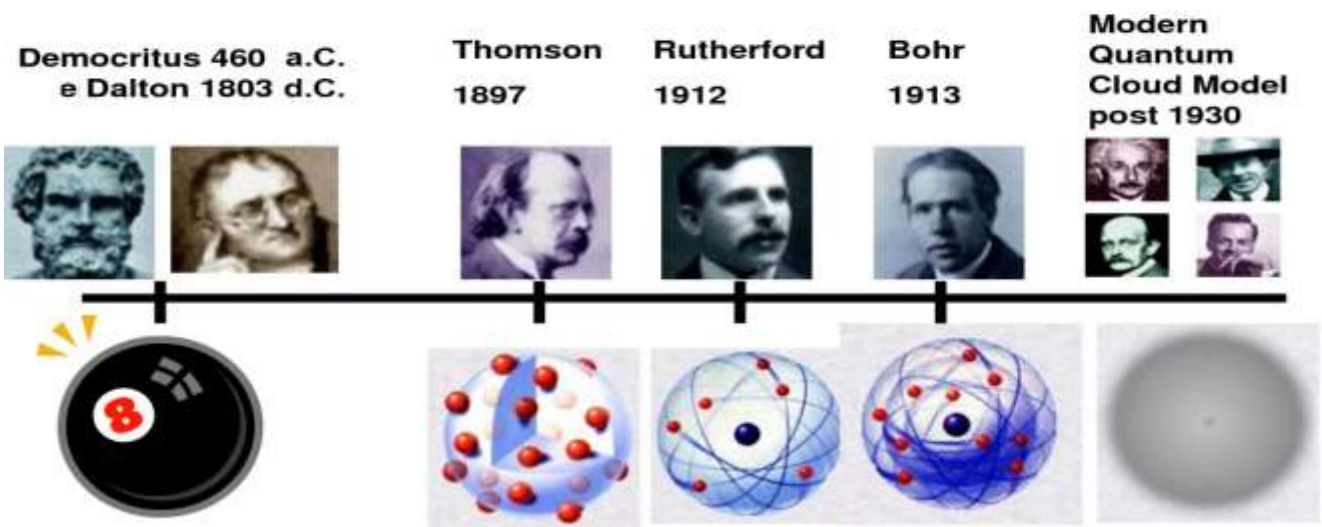
Quando os elétrons saltam de uma órbita para a outra resulta luz. Bohr conseguiu prever os comprimentos de onda a partir da constituição do átomo e do salto dos elétrons de uma órbita para a outra.

Evolução dos Modelos Atômicos

Marilena Meira



LINHA DO TEMPO DA HISTÓRIA DO ÁTOMO



ATIVIDADES

1. (FGV – SP) O isótopo de urânio $^{238}\text{U}_{92}$ apresenta:

- a) 92 prótons, 92 elétrons, 146 nêutrons.
- b) 146 prótons, 92 elétrons, número de massa = 238.
- c) 92 prótons, número atômico = 238, número de nêutrons = 146.
- d) 92 prótons, 92 elétrons, 92 nêutrons, número de massa = 238.
- e) 92 nêutrons, número atômico = 92, número de massa = 238.

2. (UFV – MG) Os átomos do elemento químico índio (In), com número atômico igual a 49 e número de massa igual a 115, possuem:

- a) 98 nêutrons.
- b) 49 nêutrons.
- c) 115 nêutrons.
- d) 164 nêutrons.
- e) 66 nêutrons.

3. (UFV – MG) Um átomo constituído por 56 prótons, 82 nêutrons e 54 elétrons apresenta número atômico e número de massa, respectivamente, iguais a:

- a) 56 e 136
- b) 82 e 110
- c) 54 e 56
- d) 56 e 138
- e) 54 e 138

4. (FEI – SP) Em relação ao íon Mg^{2+} de número atômico 12 e número de massa 24 determine o número de elétrons e nêutrons.

5. (UEL – PR) Quantos prótons há na espécie química $^{60}_{28}\text{Ni} + 2$

- a) 2
- b) 28
- c) 30
- d) 32
- e) 60

6. O isótopo mais abundante do alumínio é o $^{27}\text{Al}_{13}$. Determine o número de prótons, nêutrons e elétrons do íon Al^{3+} desse isótopo:

Número de prótons = _____

Número de nêutrons = _____

Número de elétrons = _____

7. (G1 - cftmg 2016) Sobre as propriedades do íon sulfeto ($^{32}_{16}\text{S}^{2-}$), marque (V) para verdadeiro ou (F) para falso.

- () Contém 14 elétrons.
- () Contém 16 nêutrons.
- () Apresenta massa atômica igual a 30.
- () Apresenta número atômico igual a 18.

A sequência correta é:

- a) F, V, F, F.
- b) F, F, V, F.
- c) F, F, V, V.
- d) V, V, F, F.

8. (Mackenzie – SP) É incorreto afirmar que o ânion monovalente ${}^{19}_9\text{F}^{-1}$ apresenta:

- a) número de massa igual a dezenove.
- b) dez nêutrons.
- c) dez partículas com carga negativa na eletrosfera.
- d) nove prótons.
- e) um número de elétrons menor que o cátion trivalente ${}^{27}_{13}\text{Al}^{+3}$.

9. (Mackenzie – SP) A soma dos prótons, elétrons e nêutrons do átomo ${}_{2x-2}^{4x}\text{Q}$ que possui 22 nêutrons, é igual a:

- a) 62 b) 58 c) 74 d) 42 e) 92

10. (Fatec – SP) Comparando-se as espécies químicas ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{+2}$ e ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{+3}$, é correto afirmar:

- a) Fe^{3+} possui menos elétrons que Fe^{2+} .
- b) Fe^{3+} possui mais prótons que Fe^{2+} .
- c) Fe^{3+} tem massa maior que Fe^{2+} .
- d) a transformação de Fe^{2+} em Fe^{3+} altera a composição do núcleo.
- e) possuem o mesmo número de elétrons.

11. Um determinado átomo apresenta número atômico $(x + 1)$ e número de massa igual a $(3x)$. Sabendo que esse átomo possui 13 nêutrons, calcule o valor de (x) .

12. Complete a tabela abaixo:

Átomo ou íon	Número atômico (Z)	Número de massa (A)	Número de prótons (P)	Número de elétrons (E)	Número de neutros (N)
			74		
			16		

TABELA PERIÓDICA

A **Tabela Periódica** é um modelo que agrupa todos os elementos químicos conhecidos e suas propriedades. Eles estão organizados em ordem crescente de números atômicos (número de prótons). No total, a nova Tabela Periódica possui **118 elementos químicos** (92 naturais e 26 artificiais). Cada quadrado especifica o nome do elemento químico, seu símbolo e seu número atômico.

Organização da Tabela Periódica

Os chamados **Períodos** são as linhas horizontais numeradas, que possuem elementos que apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas, totalizando sete períodos.

- **1º Período:** 2 elementos
- **2º Período:** 8 elementos
- **3º Período:** 8 elementos
- **4º Período:** 18 elementos
- **5º Período:** 18 elementos
- **6º Período:** 32 elementos
- **7º Período:** 32 elementos

Com a organização dos períodos da tabela algumas linhas horizontais se tornariam muito extensas, por isso é comum representar a série dos lantanídeos e a série dos actinídios à parte dos demais.

As **Famílias** ou **Grupos** são as colunas verticais, onde os elementos possuem o mesmo número de elétrons na camada mais externa, ou seja, na [camada de valência](#). Muitos elementos destes grupos estão relacionados de acordo com suas **propriedades químicas**.

São dezoito Grupos (A e B), sendo que as famílias mais conhecidas são do Grupo A, também chamados de **elementos representativos**:

- **Família 1A:** [Metais Alcalinos](#) (lítio, sódio, potássio, rubídio, célio e frâncio).
 - **Família 2A:** Metais Alcalino-Terrosos (berílio, magnésio, cálcio, estrôncio, bário e rádio).
 - **Família 3A:** Família do Boro (boro, alumínio, gálio, índio, tálio e unúntrio).
 - **Família 4A:** Família do Carbono (carbono, silício, germânio, estanho, chumbo e fleróvio).
 - **Família 5A:** Família do Nitrogênio (nitrogênio, fósforo, arsênio, antimônio, bismuto e ununpêntio).
 - **Família 6A:** Calcogênios (oxigênio, enxofre, selênio, telúrio, polônio, livermório).
 - **Família 7A:** [Halogênios](#) (flúor, cloro, bromo, iodo, astato e ununséptio).
 - **Família 8A:** [Gases Nobres](#) (hélio, neônio, argônio, criptônio, xenônio, radônio e ununóctio).
- Os **elementos de transição**, também chamados de metais de transição, representam as 8 famílias do Grupo B:
- **Família 1B:** cobre, prata, ouro e roentgênio.
 - **Família 2B:** zinco, cádmio, mercúrio e copernício.
 - **Família 3B:** escândio, ítrio e série de lantanídeos (15 elementos) e actinídeos (15 elementos).
 - **Família 4B:** titânio, zircônio, háfnio e rutherfordório.
 - **Família 5B:** vanádio, nióbio, tântalo e dúbnio.
 - **Família 6B:** cromo, molibdênio, tungstênio e seabórgio.
 - **Família 7B:** manganês, tecnécio, rênio e bóhrio.
 - **Família 8B:** ferro, rutênio, ósmio, hássio, cobalto, ródio, irídio, meitnério, níquel, paládio, platina, darmstádio.

Por determinação da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), os grupos passaram a ser organizados por números de 1 a 18, embora ainda seja comum encontrarmos as famílias sendo descritas por letras e números como mostrado anteriormente.

Uma importante diferença que o novo sistema apresentado pela IUPAC gerou é que a família 8B corresponde aos grupos 8, 9 e 10 na tabela periódica.

GRUPO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERÍODO	1	1																	2
	2	3	4											5	6	7	8	9	10
	3	11	12											13	14	15	16	17	18
	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	6	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
	7	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
				57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
				89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	

3	Li	número atômico 3
	Li	símbolo químico
	lítio	nome
	6,94	peso atômico (ou número de massa do isótopo mais estável)

História da Tabela Periódica

A finalidade fundamental de se criar uma tabela era facilitar a classificação, a organização e o agrupamento dos elementos conforme suas propriedades. Até se chegar ao modelo atual, muitos cientistas criaram tabelas que pudessem demonstrar uma forma de organizar os elementos químicos.

A Tabela Periódica mais completa foi elaborada pelo químico russo **Dmitri Mendeleiev** (1834-1907), no ano de 1869 em função da [massa atômica](#) dos elementos. Mendeleiev organizou grupos de elementos de acordo com as propriedades semelhantes e deixou espaços vazios para os elementos que ele acreditava que ainda seriam descobertos.

A Tabela Periódica como a conhecemos atualmente foi organizada por **Henry Moseley**, em 1913, por ordem de [número atômico](#) dos elementos químicos, reorganizando a tabela proposta por Mendeleiev. **William Ramsay** descobriu os elementos neônio, argônio, criptônio e xenônio. Esses elementos juntamente com hélio e radônio incluíram a família dos gases nobres na Tabela Periódica.

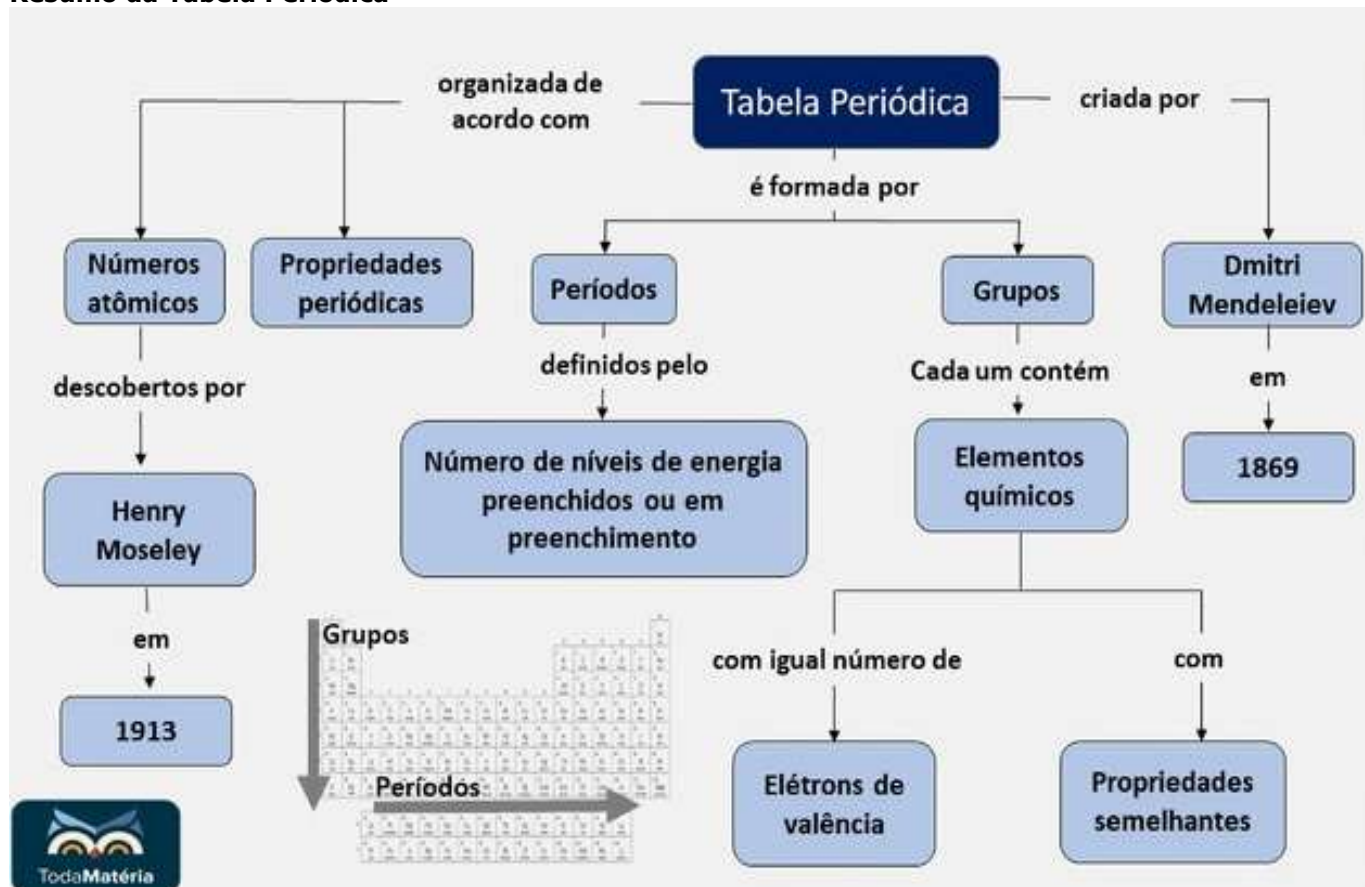
Glenn Seaborg descobriu os elementos transurânicos (do número 94 ao 102) e em 1944 propôs a reconfiguração da Tabela Periódica, colocando a série dos actinídeos abaixo da série dos lantanídeos.

Em 2019, a tabela periódica completa 150 anos e foi criada uma resolução das Nações Unidas e da UNESCO para que esse seja o Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos como forma de reconhecimento de uma das criações mais influentes e importantes da ciência.

Curiosidades da Tabela Periódica

- A União Internacional de Química Pura e Aplicada (em inglês: *International Union of Pure and Applied Chemistry* - IUPAC) é uma ONG (Organização não governamental) dedicada aos estudos e avanços da [Química](#). Mundialmente, o padrão estabelecido para a Tabela Periódica é recomendado pela Organização.
- Há 350 anos atrás, o primeiro elemento químico isolado em laboratório foi o [fósforo](#) pelo alquimista alemão Henning Brand.
- O Elemento Plutônio foi descoberto na década de 40, pelo químico estadunidense Glenn Seaborg. Ele descobriu todos os elementos transurânicos e ganhou o Prêmio Nobel em 1951. O elemento 106 recebeu o nome Seabórgio em sua homenagem.
- Em 2016, novos elementos químicos da tabela foram oficializados: Tennessine (Ununséptio), Nihonium (Ununtrio), Moscovium (Ununpêntio) e Oganesson (Ununóctio).
- Os novos elementos químicos sintetizados são chamados de superpesados por conterem em seus núcleos um número elevado de [prótons](#), que vem a ser muito superior aos elementos químicos encontrados na natureza.

Resumo da Tabela Periódica



Elementos Químicos

Os elementos químicos, também chamados de substâncias simples, são elementos formados por átomos.

Atualmente, existem 118 elementos químicos, sendo que 92 são naturais (encontrados na natureza) e 26 são artificiais e produzidos de maneira artificial.

Representação

Todos os elementos químicos estão presentes na [tabela periódica](#). Eles são representados por uma sigla, onde a primeira letra é maiúscula. Se essa sigla tiver duas letras, a segunda será minúscula, por exemplo: Elemento Ferro – sigla Fe

Além disso, na tabela periódica são indicadas algumas características desse elemento: nome, símbolo, número atômico, massa atômica e distribuição eletrônica.



Colunas: as colunas, grupos ou famílias, são as 18 linhas verticais que aparecem na tabela periódica. As famílias A e B possuem 8 grupos cada uma:

- **Família 1A:** Metais Alcalinos (lítio, sódio, potássio, rubídio, célio e frâncio).
- **Família 2A:** Metais Alcalinos -Terrosos (berílio, magnésio, cálcio, estrôncio, bário e rádio).
- **Família 3A:** Família do Boro (boro, alumínio, gálio, índio, tálio e ununtrio).
- **Família 4A:** Família do Carbono (carbono, silício, germânio, estanho, chumbo e fleróvio).
- **Família 5A:** Família do Nitrogênio (nitrogênio, fósforo, arsênio, antimônio, bismuto e ununpêntio).
- **Família 6A:** Calcogênios (oxigênio, enxofre, selênio, telúrio, polônio, livermório).
- **Família 7A:** Halogênios (flúor, cloro, bromo, iodo, astato e ununséptio).
- **Família 8A:** Gases Nobres (hélio, neônio, argônio, criptônio, xenônio, radônio e ununóctio).
Os **elementos de transição** (metais de transição) representam as 8 famílias da série B:
- **Família 1B:** cobre, prata, ouro e roentgênio.
- **Família 2B:** zinco, cádmio, mercúrio e copernício.
- **Família 3B:** escândio, ítrio e sério de lantanídeos (15 elementos) e actínídeos (15 elementos).
- **Família 4B:** titânio, zircônio, háfnio e rutherfórdio.
- **Família 5B:** vanádio, nióbio, tântalo e dúbnio.
- **Família 6B:** cromo, molibdênio, tungstênio e seabórgio.
- **Família 7B:** manganês, tecnécio, rênio e bóhrnio.
- **Família 8B:** ferro, rutênio, ósmio, hássio, cobalto, ródio, irídio, meitnério, níquel, paládio, platina, darmstádio.

ATIVIDADES

1. (IMES-SP adaptado) Onde está localizado na tabela periódica o elemento de número atômico 31?

- a) família do carbono
- b) coluna 5ª
- c) 3º período
- d) grupo 13
- e) família dos calcogênios

2. (UNIMEP-SP adaptado) Um determinado elemento químico está situado no quarto período da tabela periódica e pertence à família dos calcogênios. Qual o seu número atômico?

3. (OSEC-SP adaptado) Um átomo tem $A=81$ e 46 nêutrons apresenta X elétrons no nível mais externo e está localizado no grupo Y da tabela periódica. Qual o valor de X e Y , respectivamente?

4. (EEM-SP adaptado) O átomo do elemento químico X , localizado na família dos calcogênios e no 4º período do sistema periódico, tem 45 nêutrons. Determine o número de massa de X ?

5. (UESC adaptado) Considere o elemento ${}_{25}X$. De acordo com a estrutura eletrônica, como ele pode ser classificado?

- a) metal alcalino
- b) metal alcalino terroso
- c) metal de transição externa
- d) metal de transição interna
- e) não metal

6. (UFF-RJ) Os elementos ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{23}\text{V}$, ${}_{28}\text{Co}$, ${}_{30}\text{Zn}$ e ${}_{33}\text{As}$ pertencem ao quarto período da tabela periódica. Dentre eles, quantos apresentam elétrons desemparelhados, em sua configuração eletrônica e podem ser classificados como transição?

7. (FEI-SP) Em relação aos átomos dos elementos químicos ${}_{20}\text{A}$, ${}_{22}\text{B}$, ${}_{32}\text{C}$ e ${}_{58}\text{D}$ no estado fundamental são feitas as afirmações:

- I- C e D estão no mesmo período da tabela periódica;
- II- A e C pertencem ao mesmo grupo, mas estão em períodos diferentes;
- III- A, B, C e D são metais alcalino-terrosos;
- IV- B e D são elementos de transição

8. (OSEC-SP) Um dos isótopos do elemento químico A, localizado na coluna 2A do 4º período da classificação periódica, tem igual quantidade de prótons e nêutrons. Qual o seu número de massa?

9. Complete a tabela abaixo. Use a tabela periódica.

Elemento	Símbolo	Numero atômico
Chumbo		
Cobre	Cu	
Enxofre		16
Fósforo	P	
Ouro	Au	
Potássio		
Prata		
Sódio		
Nitrogênio	N	
Oxigênio		
Carbono		
Hidrogênio		1
Cálcio	Ca	
Iodo		53
Urânio		
Mercúrio		

10. Analise a tabela abaixo e responda as alternativas que se seguem:

I																			II
																		III	
IV				V		VI													VII
IX							X												

- Quais são metais alcalinos?
- Quais são elementos de transição?
- Determine quem são os gases nobres.
- Existe algum calcogênio nessa tabela? E algum metal alcalino terroso? Justifique sua resposta.

11. (UFPA) Um átomo, cujo número atômico é 18, está classificado na Tabela Periódica como:

- metal alcalino
- metal alcalino terroso
- metal terroso
- ametal
- gás nobre

12. Qual elemento pertence à família dos halogênios e está situado no 3º período?

13. Das alternativas abaixo, qual apresenta somente ametais?

- He, Os, O, B, H
- He, Ne, Ar, Kr, Xe
- B, Si, As, Sb, Te
- C, N, P, Br, I, At

14. O metal alcalino de maior número atômico e o halogênio de menor número atômico são respectivamente:

- Fr e F
- H e At
- Li e At
- Li e F
- Fr e F

15. O número atômico do elemento que se encontra no 3º período, família 13 é:

- 10.
- 12.
- 23.
- 13.
- 31.

LIGAÇÕES QUÍMICAS

“Ligação química” foi um termo usado pela primeira vez por Gilbert Newton Lewis no ano de 1920 em um artigo para explicar por que os átomos se mantêm unidos para formar as substâncias e também por que eles permanecem unidos ao longo de milhares de anos.

Os átomos da maioria dos elementos químicos até então conhecidos e enunciados na Tabela Periódica não aparecem na forma isolada na natureza. A maioria dos materiais presentes em nosso cotidiano são substâncias que podem ser simples (constituídas de átomos de somente um tipo de elemento químico) ou compostas (possuem átomos de dois ou mais elementos químicos diferentes).

Isso ocorre porque os átomos têm a capacidade de realizar ligações químicas com outros átomos, que podem ser do mesmo elemento ou de elementos diferentes. Essas ligações são tão fortes que se não sofrer nenhuma influência externa, na maioria dos casos, os átomos permanecerão unidos como estão.

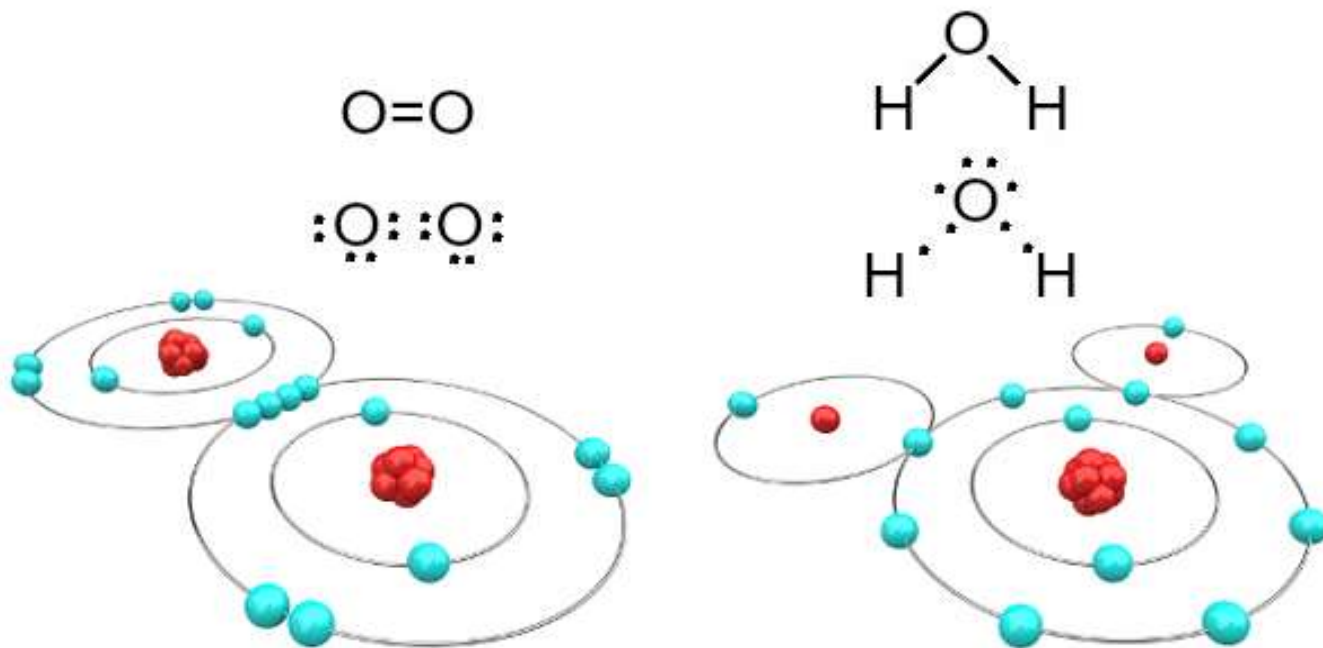
Por exemplo, não é comum encontrarmos um átomo de oxigênio livre na natureza; entretanto, encontramos várias substâncias em que ele aparece ligado a outros átomos. Um exemplo de substância simples é o gás oxigênio em que cada molécula é formada por dois átomos de oxigênios ligados (O_2); enquanto um exemplo de substância composta é a água, onde cada molécula possui dois átomos de hidrogênios ligados a um átomo de oxigênio (H_2O).

Os únicos elementos que são encontrados isolados na natureza de forma estável são os **gases nobres**, isto é, os elementos da família 18 da Tabela Periódica (He, Ne, Ar, Kr, Xe e Rn). Todos esses elementos têm em comum o fato de terem oito elétrons na última camada eletrônica (camada de valência), com exceção do hélio (He), que possui apenas uma camada eletrônica (camada K) e, portanto, detém dois elétrons, que é a quantidade máxima possível de elétrons nessa camada.

Assim, Gilbert N. Lewis e também o cientista Water Kossel chegaram à conclusão de que os átomos dos outros elementos ligam-se para ficarem com oito elétrons (ou dois, no caso de possuir somente a camada K) e, dessa forma, estabilizam-se. Criou-se, então, a teoria eletrônica da valência, que indica quantas ligações químicas o átomo de um elemento realiza, tendo como base a ideia explicada.

Sendo assim, os átomos realizam ligações químicas, procurando perder, ganhar ou compartilhar elétrons da camada de valência até atingirem a configuração do próximo gás nobre. Essa teoria passou também a ser chamada de regra do octeto.

Por exemplo, o oxigênio é bivalente, porque ele possui seis elétrons na sua camada de valência. Por isso, ele precisa receber mais dois elétrons para ficar com configuração do gás nobre neônio (Ne), isto é, com oito elétrons na camada de valência, que nesse caso é a camada L. No caso do gás oxigênio e da água mencionados, temos o seguinte:



Observe que, no primeiro caso (gás oxigênio - O_2), cada átomo de oxigênio compartilha dois elétrons, sendo que ambos ficam com oito elétrons na camada de valência. Isso significa que é realizada uma **ligação dupla** (duas ligações ao mesmo tempo entre dois átomos).

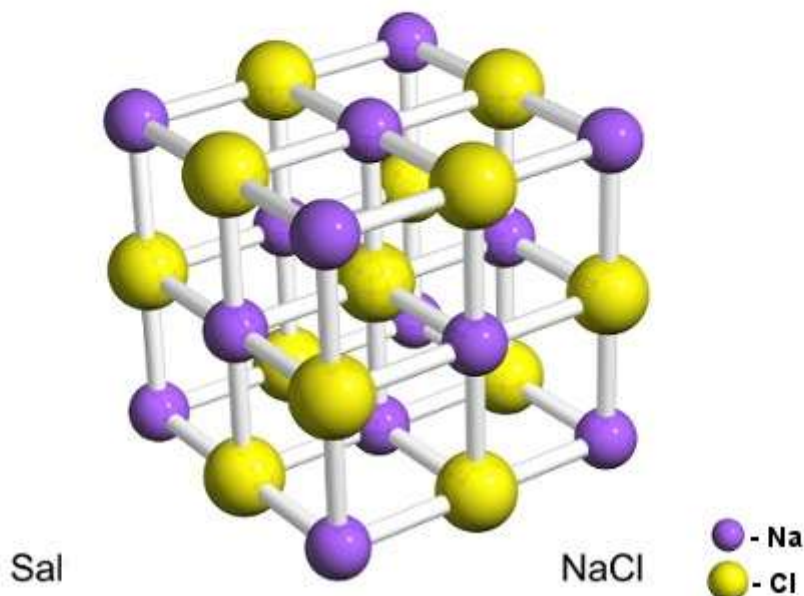
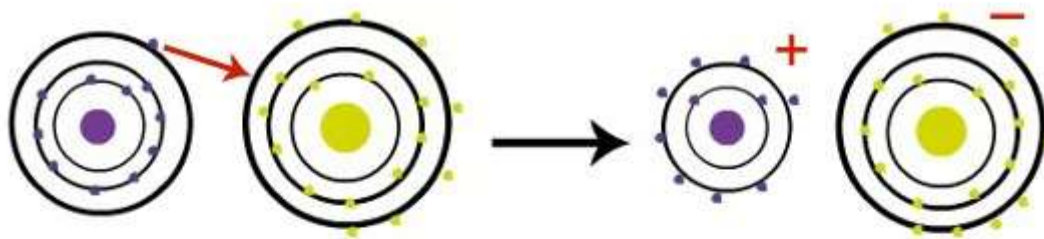
Já no caso da água, cada um dos dois átomos de hidrogênio compartilha um elétron com o átomo central de oxigênio e todos ficam estáveis (o oxigênio fica com oito elétrons na camada de valência e cada hidrogênio fica com dois elétrons). Aqui também são realizadas duas ligações simples.

Esse tipo de ligação química, em que todos os átomos precisam receber elétrons (hidrogênio, ametais e semimetais) e em que há o compartilhamento de elétrons em pares, é chamado de **LIGAÇÃO COVALENTE**.

Mas existem mais dois tipos de ligações químicas:

(1) Ligação iônica → há a transferência definitiva de elétrons de um átomo para outro. Esse tipo de ligação ocorre entre átomos de metais (que têm a tendência de perder elétrons para ficarem estáveis) e átomos de hidrogênio, ametais e semimetais (que têm a tendência de ganhar elétrons para ficarem estáveis).

Um exemplo é o cloreto de sódio ($NaCl$ - sal de cozinha) em que o sódio é um metal que tem a tendência de perder um elétron, enquanto o cloro é um ametal que tem a tendência de ganhar um elétron. Dessa forma, o sódio doa (**seta menor**) um elétron para o cloro, formando o sal, uma substância muito estável. Visto que se formam (**seta maior**) íons, que são espécies químicas com cargas opostas (**+ e -**), um íon atrai outro próximo e são formados aglomerados iônicos com um número enorme de íons, como são os cristais do sal de cozinha.



(2) Ligação metálica → É uma teoria que diz que os metais (tais como alumínio, ouro, prata, cobre etc.) são formados por um aglomerado de átomos nêutrons e cátions que se mantêm unidos por uma espécie de "nuvem" de elétrons livres (elétrons que foram perdidos na formação dos cátions citados). Essa nuvem (ou mar) de elétrons funcionaria como uma ligação metálica que manteria os átomos unidos.

ATIVIDADES

1) Classifique as moléculas abaixo de acordo com o tipo de ligação química existente (iônica, covalente ou metálica):

I- HBr-

II- NaC -

III- FE -

IV- CaCl₂ -

V- CO -

VI- SO₂ -

VII- Hg -

VII- KBr -

VII- NH₃ -

VIII- Ag -

IX- H₂O -

X- Al₂O₃ -

XI- CH₄ -

2) Realize a ligação iônica entre:

a) Elemento X do grupo 1 com elemento Y do grupo 17

b) Elemento A do grupo 13 com elemento do grupo 16

c) Metal alcalino terroso X com halogênio Y

d) Metal alcalino A com elemento do grupo 15

e) A do grupo 13 com B halogênio

f) A metal alcalino terroso com B halogênio

g) X de número atômico 12 com Y de número atômico 17

3) A fórmula entre cátion X^{3+} e o ânion Y^{-1} é:

- a) XY.
- b) XY_3 .
- c) X_7Y .
- d) X_3Y_7 .
- e) X_7Y_3 .

4) (Covest-PE) Assinale a alternativa que apresenta composto com ligação química essencialmente iônica?

- a) NaI.
- b) CO_2 .
- c) HCl.
- d) H_2O .
- e) CH_4 .

5) A camada mais externa de um elemento X possui 3 elétrons (grupo 13), enquanto a camada mais externa de outro elemento Y tem 7 elétrons (grupo 17). Uma provável fórmula de um composto, formado por esses elementos é:

- a) XY_3 .
- b) X_5Y .
- c) X_3Y .
- d) X_7Y_3 .
- e) XY.

6) (FAEE-GO) Um elemento X, cujo número atômico é 12, combina-se com um elemento Y, situado no grupo 15 da tabela periódica e resulta num composto iônico cuja fórmula provável será:

- a) XY.
- b) XY_2 .
- c) X_2Y .
- d) X_2Y_3 .
- e) X_3Y_2 .

7). Para o processo de purificação da água, são adicionadas substâncias como cloro, Cl_2 , para desinfecção; óxido de cálcio, CaO, para ajuste de pH, e flúor, F_2 , para prevenção de cáries. O tipo de ligação que une os elementos das substâncias utilizadas no processo de purificação da água é:

- a) iônica, covalente e iônica.
- b) covalente, iônica e covalente.
- c) covalente, covalente e iônica.
- d) iônica, iônica, covalente.
- e) iônica, iônica, iônica.

8). As ligações químicas correspondem à **união dos átomos para a formação das moléculas**. Em outras palavras, as ligações químicas acontecem quando os átomos reagem entre si. São classificadas em: ligação iônica, ligação covalente, ligação covalente dativa e ligação metálica. A fórmula entre cátion X^{3+} e o ânion Y^{-1} é:

- a) XY_3 .
- b) XY.
- c) X_7Y .
- d) X_3Y_7 .
- e) X_7Y_3 .

9). Dois elementos químicos A e B apresentam número atômicos iguais a 20 e 35, respectivamente. Ao reagirem entre si, eles formam um composto iônico do tipo:

- a) AB
- b) A_3B
- c) A_2B
- d) A_2B_3
- e) AB_2

10) (Mackenzie-SP) Para reciclar o alumínio, a partir de latinhas de refrigerantes descartadas, usam-se apenas 5% da energia necessária para produzi-las a partir do óxido de alumínio presente na bauxita. A fórmula do óxido de alumínio é:

Dados: O ($Z = 8$); Al ($Z = 13$).

- a) AlO.
- b) AlO₃.
- c) AlO₂.
- d) Al₂O.
- e) Al₂O₃.

11). Os átomos se combinam através de ligações químicas buscando a estabilidade eletrônica. Existem três tipos de ligações químicas, sendo elas iônica, covalente e metálica. Diante da assertiva, os compostos CsCl e BaS são considerados substâncias:

- a) covalentes polares.
- b) bipolar.
- c) covalentes apolares.
- d) iônica.
- e) metálica.

12). Um elemento X, cujo número atômico é 20, combina-se com um elemento Y, situado no grupo 15 da tabela periódica e resulta num composto iônico cuja fórmula provável será:

- a) XY.
- b) XY₂.
- c) X₂Y.
- d) X₂Y₃.
- e) X₃Y₂.

13). Também chamada de **ligação eletrovalente**, esse tipo de ligação é realizada entre íons (cátions e ânions), daí o termo "[ligação iônica](#)". Os Íons são átomos que possuem uma carga elétrica por adição ou perda de um ou mais elétrons, portanto um ânion, de carga elétrica negativa, se une com um cátion de carga positiva formando um composto iônico por meio da interação eletrostática existente entre eles. Escreva a fórmula dos compostos formados pelos seguintes pares de elementos:

a) Na e S

b) Al e Cl

14). Considere os elementos x ($Z=20$), Y ($Z=34$) e W ($Z=10$). Qual deles já está estável de acordo com a regra do octeto? Justifique.

5). Qual é o tipo de ligação química presente nas substâncias representadas pelas fórmulas químicas abaixo?

- a) BeI₂ _____
- b) CCl₄ _____
- c) Fe _____
- d) CO₂ _____

RADIOATIVIDADE

A **radioatividade** é um termo químico que causa muita desconfiança e pavor em muitas pessoas, isso se deve ao que ela ocasionou em certas situações como por exemplo os diversos [acidentes nucleares](#), sendo o mais conhecido o de [Chernobyl](#). Porém, este não é um fenômeno ruim, também pelo fato de suas diversas aplicações em nosso dia a dia que possibilitaram entre outras coisas o avanço de tratamentos como o da [radioterapia](#).

Um [elemento químico radioativo](#) é aquele que é capaz de emitir radiações fortes a ponto de por exemplo produzir a fluorescência. O fenômeno de emissão ocorre quando o átomo se encontra com excesso de partículas e/ou cargas precisando assim liberar energia na forma de radiação para se estabilizar. A radioatividade pode ser espontânea ou induzida, a primeira é um processo natural e que ocorre em elementos e seus [isótopos](#) encontrados naturalmente, já o segundo caso se trata de um processo artificial provocado por transformações nucleares, geralmente em [reatores](#).

As partículas emitidas por um elemento radioativo podem ser de três tipos: **Alfa** (α), **Beta** (β) e **Gama** (γ).

- **Partícula alfa:** são partículas positivas constituídas por dois [prótons](#) e dois [nêutrons](#); não possui um alto poder de penetração. Esta partícula pode ser também chamada de núcleo de [Hélio](#) (He) por ter a mesma quantidade de prótons e nêutrons deste [gás nobre](#).
- **Partícula beta:** são partículas negativas constituídas por um [elétron](#). Quando há excesso de carga negativa é liberada uma partícula beta negativa e quando há excesso de cargas positivas é liberado um pósitron ou partícula beta positiva. Seu poder penetrante é maior que o da alfa e menor que o da gama.
- **Partícula gama:** é emitida quando mesmo após a emissão das alfa e beta ainda existam cargas a serem estabilizadas no núcleo atômico, sendo esse excesso liberado em forma de [ondas eletromagnéticas](#). Este tipo de partícula pode atingir as nossas células sendo utilizada para esterilização de equipamentos médicos por exemplo. Sua capacidade de penetração é, portanto, maior do que todas as outras formas de partículas. Esta radiação é de natureza eletromagnética e portanto, não precisa de um meio material para se propagar. Alguns tratamentos para o câncer como a teleterapia utilizam este tipo de radiação e tem como efeito a diminuição da replicação das células malignas.

Descoberta da radioatividade

A radioatividade teve seu início como fato científico quando Henry Becquerel em 1896 depositou um sal de [Urânio](#) sobre uma lâmina fotográfica e após certo tempo notou que o mesmo havia deixado a marca das suas radiações emitidas nesta chapa. A partir disso, esse fenômeno causou curiosidade em diversos cientistas entre eles [Marie Curie](#) e Pierre Curie, um casal de químicos que trabalhava nos laboratórios de Becquerel. Em 1898, Marie Curie descobriu um elemento muito mais radioativo que o Urânio e o nomeou de acordo com seu país natal, era o [Polônio](#). Após isso foi descoberto pelo casal Curie outro elemento ainda mais radioativo e então o chamaram de [Rádio](#).

Em seguida, Ernest Rutherford descobriu as radiações alfa e beta o que contribuiu para a explicação do [seu modelo atômico](#) (conhecido como planetário) e também para os avanços nos estudos dos compostos radioativos. Em 1939 Enrico Fermi constatou que nêutrons liberados na desintegração de Urânio-235 incidiam em átomos vizinhos ocasionando desintegrações sucessivas, desta forma seriam possíveis reações em cadeia possibilitando assim a produção em grande escala da [energia nuclear](#).

Em 1942 foi construído nos EUA o primeiro reator de Urânio-235 que foi utilizado também para a construção das bombas atômicas que atingiram primeiro Hiroshima e depois Nagasaki causando milhares de mortes. Após isso diversos outros acidentes foram ocasionados como o de Chernobyl e o do [césio-137 em Goiânia](#).

Aplicações da radioatividade

Porém, como já citamos as radiações são também utilizadas para inúmeros benefícios como por exemplo: o exame de [Raio-X](#), a cintilografia, que é um processo onde radioisótopos são usados para exames com imagens em alguns órgãos onde resultados são obtidos através do contraste. Outro exemplo é a radioterapia que muitas vezes se torna essencial para o tratamento do câncer e é um processo onde se utiliza o Césio-137. Além disso [usinas nucleares](#) são construídas para geração de [energia limpa](#), ou seja, que não emite gases poluentes. Porém sobre essas ações entram diversos debates éticos questionando até que ponto isso seria realmente bom.

No Brasil temos as Usinas Angra 1, 2 e 3. Estão localizadas em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. A primeira começou a funcionar em 1984 e é operada pela Eletrobras Eletronuclear. As outras estão em operação e construção respectivamente.

Mas a pergunta que nos fazemos é para onde vão os resíduos radioativos? Esses resíduos radioativos são também chamados de lixo atômico e são extremamente perigosos para todos os seres vivos. Existe a Agência Internacional de Energia Atômica que regula o destino desses rejeitos que são classificados em: baixa atividade, média atividade, alta vida média ou são desclassificados. Esses resíduos são armazenados em cilindros enormes feitos de aço e chumbo. Quando são de baixa ou média atividade geralmente são armazenados em cilindros subterrâneos. Quando são de alta vida média ou alta atividade sofrem armazenamento geológico, ou seja, em grandes profundidades. Porém não se sabe se esse armazenamento seria efetivo a longo prazo o que causa polêmica acerca do assunto.

O contato com substâncias radioativas em grandes quantidades pode alterar o sistema biológico e além disso pode ser letal. Isto ocorre devido a destruição do sistema imunológico por parte da radiação. O câncer é uma das doenças mais associadas à exposição a radiação porque ela pode alterar o processo de formação e divisão das células. Outros sintomas após a exposição são as náuseas, as queimaduras na pele e as queimaduras internas.

ATIVIDADES

1) O que acontece com o número atômico (Z) e o número de massa (A) de um núcleo radiativo quando ele emite uma partícula alfa ?

- Z diminui em uma unidade e A aumenta em uma unidade.
- Z aumenta em duas unidades e A diminui em quatro unidades.
- Z diminui em duas unidades e A diminui em quatro unidades.
- Z diminui em duas unidades e A aumenta em quatro unidades.
- Z aumenta em duas unidades e A aumenta em quatro unidades.

2) Sobre emissões radiativas, julgue os itens:

- Raios alfa são núcleos de átomos de hélio, formados por 4 prótons e 4 nêutrons.
- O poder de penetração dos raios alfa é menor que a radiação gama.
- Os raios beta são elétrons emitidos pelos núcleos dos átomos dos elementos radiativos.
- Os raios gama são radiações da mesma natureza que os raios alfa e beta.
- Os raios beta possuem massa desprezível.

3) A respeito do produto da desintegração de um átomo que só emite raios alfa:

- Tem o mesmo $n.^{\circ}$ de massa e $n.^{\circ}$ atômico menor que o emissor.
- Apresenta o mesmo $n.^{\circ}$ de massa e $n.^{\circ}$ atômico menor que o emissor.
- Possui $n.^{\circ}$ de massa menor e $n.^{\circ}$ atômico menor que o emissor.
- Seu $n.^{\circ}$ de massa é maior e o $n.^{\circ}$ atômico é menor que o emissor.
- Apresenta $n.^{\circ}$ de massa e $n.^{\circ}$ atômico iguais aos do emissor.

4) Quando um átomo emite uma partícula alfa e, em seguida, duas partículas beta, os átomos inicial e final:

- têm o mesmo número de massa.
- são isótopos radioativos.
- não ocupam o mesmo lugar na tabela periódica.
- possuem números atômicos diferentes.
- são isóbaros radioativos.

5) Na coluna I assinale as afirmações verdadeiras e na coluna II as afirmações falsas:

- As partículas alfa são constituídas por 2 prótons e 2 nêutrons.
- As partículas beta têm um poder de penetração maior que as partículas alfa.
- As emissões gama são ondas eletromagnéticas
- Ao emitir uma partícula beta, o átomo terá o seu n° atômico aumentado de uma unidade.
- As partículas beta são dotadas de carga elétrica negativa

6) O átomo ${}_{92}\text{U}^{238}$ emite uma partícula alfa, originando um átomo do elemento X; este, por sua vez, emite uma partícula beta, originando um átomo do elemento Y. Podemos concluir que:

- a) Y tem número 91 e 143 nêutrons
- b) Y é isóbaro do urânio inicial
- c) Y tem número atômico 89 e número de massa 234
- d) X tem número atômico 94 e número de massa 242
- e) X e Y são isômeros.

7) Quando um átomo do isótopo 228 do tório libera uma partícula alfa, transforma-se em um átomo de rádio, de acordo com a equação a seguir:



Os valores de x e y são, respectivamente:

- a) 90 e 224.
- b) 88 e 228.
- c) 89 e 226.
- d) 91 e 227.
- e) 92 e 230.

8) Entende-se por radiação gama:

- a) partículas constituídas por 2 prótons e 2 nêutrons.
- b) partículas constituídas por núcleos do elemento hélio , He.
- c) ondas eletromagnéticas emitidas pelo núcleo , como consequência da emissão de partículas alfa e beta.
- d) partículas constituídas por elétrons , como consequência da desintegração neutrônica.
- e) partículas sem carga e massa igual à do elétron.

9) Na família radioativa natural do tório, parte-se do tório, ${}_{90}\text{Th}^{232}$, e chega-se no ${}_{82}\text{Pb}^{208}$. Os números de partículas alfa e beta emitidas no processo são, respectivamente:

- a) 1 e 1.
- b) 4 e 6.
- c) 6 e 4.
- d) 12 e 16.
- e) 16 e 12.

10) Um elemento químico radioativo submete-se à seguinte série de desintegrações:

X à Y à Z à W

por emissão, respectivamente, de partículas beta, beta e alfa. São isótopos:

- a) X e Y.
- b) X e W.
- c) Y e Z.
- d) Y e W.
- e) Z e W.

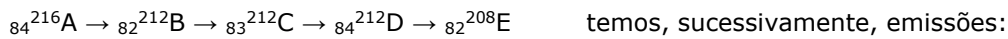
11).O elemento netúnio (${}_{93}^{237}\text{Np}$), após a emissão de sete partículas alfa e quatro partículas beta, transforma-se em qual elemento químico?

- a. ${}_{92}^{238}\text{U}$
- b. ${}_{90}^{232}\text{Th}$
- c. ${}_{88}^{226}\text{Ra}$
- d. ${}_{85}^{210}\text{At}$
- e. ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

12).O radioisótopo 222 do ${}_{86}\text{Rn}$, por uma série de desintegrações, transforma-se no isótopo 206 do ${}_{82}\text{Pb}$. Determine o número de partículas alfa e o número de partículas beta envolvidas nessas transformações.

- a. 2 partículas alfa e 2 partículas beta
- b. 2 partículas alfa e 4 partículas beta
- c. 4 partículas alfa e 3 partículas beta
- e. 4 partículas alfa e 4 partículas beta
- f. 3 partículas alfa e 3 partículas beta

13).(PUC-SP) Na sequência radioativa:



- a. ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{2}^4\alpha$
 b. ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{2}^4\alpha$
 c. ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{-1}^0\beta$
 d. ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{-1}^0\beta$
 e. ${}_{-1}^0\beta$ ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{2}^4\alpha$ ${}_{-1}^0\beta$

14) O elemento netúncio (${}_{93}^{237}\text{Np}$), após a emissão de sete partículas alfa e quatro partículas beta, transforma-se em qual elemento químico?

- a. ${}_{92}^{238}\text{U}$
 b. ${}_{90}^{232}\text{Th}$
 c. ${}_{88}^{226}\text{Ra}$
 d. ${}_{85}^{210}\text{At}$
 e. ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

15) Escolha a alternativa que completa corretamente as equações nucleares abaixo:

- $////// \rightarrow {}_{82}^{207}\text{Pb} + {}_{2}^4\alpha$
 - ${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{235}\text{U} + //$
 - ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow // + {}_{2}^4\alpha$
 - ${}_{89}^{227}\text{Ac} \rightarrow // + {}_{2}^4\alpha$
- a. ${}_{84}^{211}\text{Po}$, ${}_{2}^4\alpha$, ${}_{90}^{234}\text{Th}$, ${}_{87}^{223}\text{Fr}$
 b. ${}_{92}^{238}\text{U}$, ${}_{2}^4\alpha$, ${}_{92}^{207}\text{Pb}$, ${}_{92}^{235}\text{U}$
 c. ${}_{89}^{227}\text{Ac}$, ${}_{-1}^0\beta$, ${}_{90}^{234}\text{Th}$, ${}_{87}^{223}\text{Fr}$
 d. ${}_{80}^{203}\text{Hg}$, ${}_{2}^4\alpha$, ${}_{90}^{242}\text{Th}$, ${}_{91}^{231}\text{Pa}$
 e. ${}_{82}^{207}\text{Pb}$, ${}_{-1}^0\beta$, ${}_{90}^{242}\text{Th}$, ${}_{91}^{231}\text{Pa}$

16) (UFPE) O núcleo atômico de alguns elementos é bastante instável e sofre processos radioativos para remover sua instabilidade. Sobre os três tipos de radiação α , β e γ , podemos dizer que:

0. ao emitir radiação α , um núcleo tem seu número de massa aumentado.
1. ao emitir radiação β , um núcleo tem seu número de massa inalterado.
2. a radiação α é constituída por núcleos de átomos de hélio.
3. ao emitir radiação γ , um núcleo não sofre alteração em sua massa.
4. ao emitir radiação β , um núcleo tem seu número atômico aumentado em uma unidade.

17) (ITA-SP) O que acontece com o número de massa e com o número atômico de um núcleo instável se ele emite uma partícula beta?

Número de massa

Número atômico

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| a. Sem alteração | Aumenta em 1 unidade |
| b. Sem alteração | Diminui em 1 unidade |
| c. Diminui em 1 unidade | Sem alteração |
| d. Aumenta em 1 unidade | Sem alteração |
| e. Diminui em 1 unidade | Aumenta em 1 unidade |

Funções Inorgânicas

As funções inorgânicas são os grupos de compostos inorgânicos que apresentam características semelhantes.

Uma classificação fundamental em relação aos compostos químicos é: os compostos orgânicos são aqueles que contêm átomos de carbono, enquanto os **compostos inorgânicos** são formados pelos demais elementos químicos.

Há exceções como, por exemplo, CO, CO₂ e Na₂CO₃, que embora apresentem o carbono na fórmula estrutural, possuem características de substâncias inorgânicas.

As quatro principais funções inorgânicas são: **ácidos, bases, sais e óxidos**.

Essas 4 funções principais foram definidas por Arrhenius, químico que identificou íons nos ácidos, nas bases e nos sais.

Ácidos

Ácidos são compostos covalentes, ou seja, que compartilham elétrons nas suas ligações. Eles têm a capacidade de ionizar em água e formar cargas, liberando o H⁺ como único cátion.

Características dos ácidos

As principais características dos ácidos são:

- Têm sabor azedo.
- Conduzem corrente elétrica, pois são soluções eletrolíticas.
- Formam o gás hidrogênio quando reagem com metais, como magnésio e zinco.
- Formam gás carbônico ao reagir com carbonato de cálcio.
- Alteram para uma cor específica os indicadores ácido-base (papel de tornassol azul fica vermelho).

Principais ácidos

Exemplos: ácido clorídrico (HCl), ácido sulfúrico (H₂SO₄), ácido acético (CH₃COOH), ácido carbônico (H₂CO₃) e ácido nítrico (HNO₃).

Embora o ácido acético seja um ácido da Química Orgânica, é importante conhecer a sua estrutura devido a sua importância.

Bases

Bases são compostos iônicos formados por cátions, na maioria das vezes de metais, que se dissociam em água liberando o ânion hidróxido (OH⁻).

Características das bases

- A maioria das bases são insolúveis em água.
- Conduzem corrente elétrica em solução aquosa.
- São escorregadias.
- Reagem com ácido formando sal e água como produtos.
- Alteram para uma cor específica os indicadores ácido-base (papel de tornassol vermelho fica azul).

Principais bases

As bases são muito utilizadas em produtos de limpeza e também em processos das indústrias químicas.

Exemplos: hidróxido de sódio (NaOH), hidróxido de magnésio (Mg(OH)₂), hidróxido de amônio (NH₄OH), hidróxido de alumínio (Al(OH)₃) e hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂).

Sais

Sais são compostos iônicos que apresentam, no mínimo, um cátion diferente de H^+ e um ânion diferente de OH^- .

Um sal pode ser obtido em uma reação de neutralização, que é a reação entre um ácido e uma base.

A reação do ácido clorídrico com hidróxido de sódio produz cloreto de sódio e água.

O sal formado é composto pelo ânion do ácido (Cl^-) e pelo cátion da base (Na^+).

Características dos sais

- São compostos iônicos.
- São sólidos e cristalinos.
- Sofrem ebulição em temperaturas altas.
- Conduzem corrente elétrica em solução.
- Têm sabor salgado.

Principais sais

Exemplos: nitrato de potássio (KNO_3), hipoclorito de sódio ($NaClO$), fluoreto de sódio (NaF), carbonato de sódio (Na_2CO_3) e sulfato de cálcio ($CaSO_4$).

Óxidos

Óxidos são compostos binários (iônicos ou moleculares), que têm dois elementos. Possuem oxigênio na sua composição, sendo ele o seu elemento mais eletronegativo.

A fórmula geral de um óxido é C_y , onde C é o cátion e sua carga y se transforma em índice no óxido formando o composto:

Características dos óxidos

- São substâncias binárias.
- São formados pela ligação do oxigênio com outros elementos, exceto o flúor.
- Óxidos metálicos, ao reagir com ácidos, formam sal e água.
- Óxidos não metálicos, ao reagir com bases, formam sal e água.

Principais óxidos

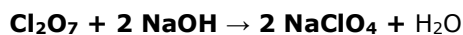
Exemplos: óxido de cálcio (CaO), óxido de manganês (MnO_2), óxido de estanho (SnO_2), óxido de ferro III (Fe_2O_3) e óxido de alumínio (Al_2O_3).

ATIVIDADES

1. Como um ácido e uma base pode caracterizados quimicamente?
2. É comum dizermos que sucos de frutas cítricas e o café são irritantes para o estômago. Observe a escala de pH no seu livro e explique a que se deve esse efeito irritante e o que podemos fazer para evita-lo.
3. Qual é a escala de pH que uma solução ácida pode ter? E uma solução básica?

4. Como é chamada a reação entre um ácido e uma base? Quais são os produtos dessa reação?
5. Tanto os ácidos quanto as bases apresentam seus elementos constituintes separados em água. Como se chama cada um desses fenômenos de separação?
6. O pH da saliva é 6,5 (quase neutro). Quando ingerimos açúcar, as bactérias presentes na boca o transformam em ácido que ataca os dentes. Qual tipo de substância deve haver na pasta de dentes para evitar esse problema.
7. O carbonato de sódio, **Na₂CO₃**, conhecido comercialmente como barrilha, tem grande uso no tratamento de águas de piscinas e de abastecimento público. Tal substância é classificada como um:
- óxido
 - base
 - hidróxido.
 - sal.
 - ácido.

8. Considerando a equação química:



os reagentes e produtos **em negrito** pertencem, **respectivamente**, às funções:

- óxido, base, sal.
- sal, base, sal.
- ácido, sal, óxido.
- óxido, base, óxido.
- base, ácido, óxido.

9. Algumas substâncias químicas são conhecidas por nomes populares. Assim temos, por exemplo, sublimado corrosivo (**HgCl₂**), cal viva (**CaO**), potassa cáustica (**KOH**) e espírito de sal (**HCl**). O sublimado corrosivo, a cal viva, a potassa cáustica e o espírito de sal pertencem, respectivamente, às funções:

- ácido, base, óxido, ácido.
- sal, sal, base, ácido.
- ácido, base, base, sal.
- sal, óxido, base, ácido.
- ácido, base, sal, óxido.

10. São dados dois compostos: **H₂SO₄** e **Ca(OH)₂**, responda o que se pede:

a) A quais funções inorgânicas eles pertencem?

b) A união desses dois compostos formam um sal. Como se chama a reação entre esses compostos na formação do sal?

11. (Uepg 2013) Dadas as fórmulas a seguir de compostos pertencentes a diferentes funções químicas, classifique as substâncias em ácidos, bases, sais ou óxidos.

I. K_2CrO_4 _____

II. $Ca(OH)_2$ _____

III. HCl _____

IV. $AgNO_3$ _____

V. MgO _____

VI. $MgCO_3$ _____

VII. $Ca(OH)_2$ _____

VIII. $NaNO_3$ _____

IX. H_2SO_4 _____

12. Todas as substâncias azedas estimulam a secreção salivar, mesmo sem serem ingeridas. Esse é o principal motivo de se utilizar vinagre ou limão na preparação de saladas, pois o aumento da secreção salivar facilita a ingestão. No vinagre e no limão aparecem substâncias pertencentes à função:

- a) base ou hidróxido.
- b) sal.
- c) óxido.
- d) aldeído.
- e) ácido.

13. Qual das substâncias a seguir apresenta sabor azedo quando em solução aquosa?

- a) Na_2S .
- b) $NaCl$.
- c) CaO .
- d) HCl .
- e) $NaOH$.

14. Sabor adstringente é o que percebemos quando comemos uma banana verde (não-madura). Que substância a seguir teria sabor adstringente?

- a) CH_3COOH .
- b) $NaCl$.
- c) $Al(OH)_3$.
- d) $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- e) H_3PO_4 .