

Fast Facts about Competency-Based Education in Nursing: How to Teach Competency Mastery

Nota: Para outros significados, veja Para outros significados, veja Química (desambiguação)

A estrutura química do DNA

Química[1][nota 1] é a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e a sua relação com a energia.[2][3] É considerada uma ciência exata e é chamada muitas vezes de ciência central porque é a ponte entre outras ciências naturais[nota 2] como a física, matemática e a biologia. A química possui papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, pois a utilização dos conceitos e técnicas dessa ciência permite a obtenção de novas substâncias, além de preocupar-se com a prevenção de danos e exploração sustentável do meio ambiente.

As áreas da química são agrupadas em quatro grandes divisões, a saber: química inorgânica (estuda a matéria inorgânica), química orgânica (estuda os compostos de carbono), físico-química (compreende os aspectos energéticos e cinéticos dos sistemas químicos e suas transformações em escalas macroscópicas, e atômico-molecular), e química analítica (analisa materiais e ajuda a compreender a sua composição e quantidade de sistemas químicos). Áreas interdisciplinares e complementares incluem bioquímica, ensino de química, e química ambiental.

No Brasil são considerados profissionais relacionados a ciências químicas, com registro nos Conselhos Federais e Regionais de Química: engenheiros químicos, bacharéis e licenciados em química, bacharéis em química industrial ou química tecnológica, bacharéis em bioquímica.

O desenvolvimento desta ciência teve como base as observações de experimentos, sendo, portanto, considerada uma ciência experimental

O Alquimista, de Pietro Longhi. , de Pietro Longhi.

Os filósofos gregos Empédocles e Aristóteles acreditavam que as substâncias eram formadas por quatro elementos: terra, água e fogo. Paralelamente, discorria outra teoria, o atomismo, que postulava que a matéria era formada por átomos, partículas indivisíveis que se podiam considerar a unidade mínima da matéria. Esta teoria, proposta pelo filósofo grego Demócrito de Abdera, não foi popular na cultura ocidental, dado o peso das obras de Aristóteles na Europa. No entanto, tinha seguidores (entre eles Lucrécio) e a ideia ficou presente até o princípio da Idade Moderna.

Entre os séculos III a.C. e o século XVI d.C., a química estava dominada pela alquimia. O objetivo de investigação mais conhecido da alquimia era a procura da pedra filosofal, um método hipotético capaz de transformar os metais em ouro, e o elixir da longa vida. Na investigação química desenvolveram-se novos produtos químicos e métodos para a separação de elementos químicos. Deste modo foram-se assentando os pilares básicos para o desenvolvimento de uma

futura química experimental. O cientista irlandês Robert Boyle é tido por muitos como o iniciador da Química moderna, já que, em meados do século XVII, ele executou experimentos planejados, estabelecendo através deles generalizações. Apesar dos méritos de Boyle, muitos consideram o francês Antoine Laurent Lavoisier, que viveu no século XVIII, o pai da química, especialmente devido ao seu trabalho sobre o conceito de conservação da massa, sendo este considerado o marco do estabelecimento da química moderna, ocasionando a chamada Revolução Química. Os estudos de Lavoisier foram referência para que fosse proposto por John Dalton, no início do século XIX, o primeiro modelo atômico. A química experimentou grande desenvolvimento teórico e metodológico durante o século XX, especialmente pelo estabelecimento da mecânica quântica, métodos espectroscópicos e metodologias de síntese orgânica, que impulsionaram o descobrimento de novos fármacos, determinação da estrutura química de moléculas, como o ácido desoxirribonucleico e sofisticação das teorias já existentes

A separação da Alquimia [editar | editar código-fonte]

A química, como é conhecida atualmente, começou a desenvolver-se entre os séculos XVI e XVII. Nessa época estudou-se o comportamento e propriedades dos gases estabelecendo-se técnicas de medição. Aos poucos, foi-se desenvolvendo e refinando o conceito de elemento como uma substância elementar que não podia ser decomposto em outras. Também naquela época se desenvolveu a teoria do flogisto para explicar os processos de combustão.

Robert Boyle desenvolveu sua magnum opus "O Químico Cético", abandonando as teorias aristotélicas de alquimia e contemplando a pesquisa experimental e conclusões com base em experimentos. Georg Ernst Stahl e Johann Joachim Becher desenvolveram em 1700 a teoria do flogisto. Esta teoria, que se manteve por 80 anos até ser refutada, afirmava que as substâncias suscetíveis de sofrer combustão continham o flogisto, e que o processo de combustão consistia basicamente na perda desta substância. A causa da má interpretação da teoria do flogisto era a então substância ainda desconhecida presente no ar, o oxigênio. Joseph Priestley, estudando a composição do ar, percebeu a existência de uma substância no ar, a qual participava dos processos respiratórios e promovia reações de oxidação de metais aos seus óxidos. A teoria de elementos de Boyle considerava que um elemento químico era uma

pluralidade de átomos idênticos, indivisíveis.

Por volta do século XVIII, a química adquire definitivamente as características de uma ciência experimental. Desenvolvem-se métodos de medições cuidadosos que permitem um melhor conhecimento de alguns fenômenos, como o da combustão da matéria; Antoine Lavoisier foi o responsável por perceber a presença do carbono nos seres vivos e a complexidade de suas ligações em relação aos compostos inorgânicos e refutador da teoria do flogisto, e assentou finalmente os pilares fundamentais da química moderna.

Desenvolvimento da tabela periódica [editar | editar código-fonte]

O período seguinte foi a busca de novos elementos químicos, a determinação de seus pesos atômicos exatos e sua caracterização por reações com outras substâncias, sendo essa uma das tarefas mais importantes da Química inorgânica. Lothar Meyer e Dmitri Mendeleev ordenaram os elementos químicos por massa atômica e com base na capacidade de fazer ligações químicas, originando a tabela periódica. Svante Arrhenius, Jacobus Henricus van 't Hoff e Wilhelm Ostwald estimaram a constante de dissociação de sais, ácidos e bases em soluções aquosas. Alfred Werner questionou a validade das teorias e modelos aceitos na Química Orgânica, estruturando a nova química inorgânica em termos dos conceitos de coordenação e de estereoquímica.

Antes do século XIX, os químicos acreditavam que os compostos obtidos a partir de muitos organismos vivos eram demasiadamente complexos para serem sintetizados. De acordo com o conceito de vitalismo, a matéria orgânica era dotada de uma "força vital". Esses compostos foram nomeados como "orgânicos", porém durante a primeira metade do século XIX os cientistas descobriram que os compostos orgânicos poderiam ser sintetizados em laboratório. Em 1828, Friedrich Wöhler produziu a ureia, um componente da urina, a partir do sal inorgânico cianato de amônio e, embora Wöhler sempre tenha sido cauteloso sobre a alegação de que teria refutado a teoria da força vital, esse evento tem sido muitas vezes visto como um marco para o estabelecimento da Química Orgânica. A descoberta do petróleo e a sua separação em frações de acordo com a diferença no ponto de ebulição de seus componentes foi outra etapa importante da história da ciência. Já a indústria farmacêutica teve seu início na última década do século XIX, com a fabricação de ácido acetilsalicílico (mais conhecido por como aspirina) pela Bayer na Alemanha.[6]

Com os trabalhos sobre termodinâmica química, eletrólitos em soluções, cinética química e outros assuntos entre as décadas de 1860 a 1880, originou-se a Física-Química moderna. O marco foi a publicação em 1876 por Josiah

Willard Gibbs de seu artigo, sobre o equilíbrio de substâncias heterogêneas. Este artigo apresentou vários dos pilares da Físico-Química, como a energia livre de Gibbs, os potenciais químicos e a regra das fases de Gibbs. Outros marcos incluem a introdução dos termos entalpia por Heike Kamerlingh Onnes e processos macromoleculares.

O primeiro método de análise instrumental foi desenvolvido por Robert Bunsen e Gustav Kirchhoff e foi baseado na espectroscopia de absorção atômica de chama. Utilizando essa técnica, eles descobriram, em 1860, elementos como o rubídio (Rb) e o césio (Cs).[8] Durante este período a análise instrumental tornou-se progressivamente dominante. Em particular, muitas das técnicas espectroscópicas e de espectrometria básicas foram descobertas no início do século XX e aperfeiçoadas até o final do século XX.[9] Os processos de separação se desenvolveram na linha de tempo de modo similar e também se tornaram cada vez mais instrumentais.[10]

Bioquímica e Química Quântica [editar | editar código-fonte]

A Bioquímica, anteriormente chamada de Química Biológica ou Fisiológica,[11] surgiu a partir das investigações de fisiologistas e químicos sobre compostos e conversões químicas em seres humanos e plantas no século XIX [12][13] O termo Bioquímica foi proposto pelo químico e médico alemão Carl Neuberg (1877-1956) em 1903, embora no século XIX grandes pesquisadores, como Wohler, Liebig, Pasteur e Claude Bernard, estudassem a Química da vida sobre outras denominações.[11][14]

Com a Segunda Guerra Mundial, o mundo ingressou na era atômica, marcada pelo descobrimento dos elementos transurânicos e pelos avanços na radioquímica. A disponibilização de isótopos permitiu a realização de experimentos importantes sobre o comportamento cinético e mecanístico dos compostos inorgânicos, o qual foi racionalizado por Henry Taube, em 1949, com base nas teorias de ligação. O entendimento lógico do caráter lável/inerte dos compostos de coordenação lançou a semente dos mecanismos de transferência de elétrons, propostos por Taube em 1953, definitivamente consagrados com o Prêmio Nobel que lhe foi outorgado em 1983.

Desde a metade do século XX, com o desenvolvimento de novas técnicas como a cromatografia, a difração de raios X, marcação por isótopos e o microscópio eletrônico, houve avanço na área da Bioquímica. Essas técnicas abriram o caminho para a análise detalhada e a descoberta de muitas moléculas e rotas metabólicas das células, como a glicólise, ciclo de Krebs (ciclo dos ácidos tricarboxílicos) e a fosforilação oxidativa (cadeia transportadora de elétrons).

Princípios da Química moderna [editar | editar código-fonte]

Tradicionalmente, os princípios da Química se iniciam com o estudo das partículas elementares, átomos, moléculas,[15] substâncias e outros agregados da matéria. Matéria é tudo aquilo que ocupa espaço e possui massa de repouso (ou massa invariante). É um termo geral para a substância da qual todos os objetos físicos consistem.[16][17] Tipicamente, a matéria inclui átomos e outras partículas que possuem massa. A massa é dita por alguns como sendo a quantidade de matéria em um objeto e volume é a quantidade de espaço ocupado por um objeto, mas esta definição confunde massa com matéria, que não são a mesma coisa.[18] Diferentes campos usam o termo de maneiras diferentes e algumas vezes incompatíveis; não há um único significado científico que seja consenso para a palavra "matéria", apesar do termo "massa" ser bem definido. A matéria pode ser encontrada principalmente nos estados sólido, líquido e gasoso, em forma isolada ou em combinação. Reações químicas[19] e outras transformações como as mudanças de fase envolvem o rearranjo de ligações químicas e outras interações entre as moléculas. Estas transformações envolvem invariavelmente diversos conceitos importantes como energia, equilíbrio químico entre outros. A seguir serão explanados as principais entidades usadas para descrever a matéria bem como alguns conceitos que permeiam as transformações sofridas pela matéria.

Quark

O quark, na física de partículas, é uma partícula elementar e um dos dois constituintes fundamentais da matéria (o outro é o lépton). Quarks se combinam para formar partículas compostas chamadas hádrons das quais as mais estáveis desse tipo são os prótons e os nêutrons, que são os principais componentes dos núcleos atômicos. Devido a um fenômeno conhecido como confinamento de cor, os quarks nunca são diretamente observados ou encontrados de forma isolada; eles podem ser encontrados apenas nos hádrons, como os bárions (categoria a que pertencem os prótons e os nêutrons), e os mésons. Por essa razão, muito do que se sabe sobre os quarks advém da observação dos hádrons.

Átomo

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Átomo

Bohr. Representação clássica de um átomo segundo modelo proposto por Rutherford

O átomo é a unidade básica de matéria que consiste de um núcleo denso central rodeado por uma nuvem de elétrons de carga negativa. O núcleo atômico contém prótons carregados positivamente e nêutrons eletricamente neutros (exceto o hidrogênio-1, que é o nuclídeo estável sem nêutrons). Os elétrons de um átomo interagem com o núcleo por força eletromagnética, e do mesmo modo, um grupo de átomos permanecem ligados uns aos outros por ligações químicas baseadas nesta mesma força, formando uma molécula. Um átomo que contém o mesmo número de prótons e elétrons é eletricamente neutro, caso contrário é carregado positivamente ou negativamente e é chamado de íon. Um átomo é classificado de acordo com o número de prótons e nêutrons no seu núcleo: o número de prótons determina o elemento químico e o número de nêutrons determina o isótopo do elemento.[nota 3] O modelo atualmente aceito para explicar a estrutura atômica é o modelo da mecânica quântica.[21]

Antiátomo

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Antiátomo

Antiátomos constituem a antimatéria, possuindo cargas elétricas inversas às dos átomos. São compostos por antipartículas denominadas pósitrons, antiprótons e antinêutrons.

Elemento

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Elemento químico

Elemento químico é o termo coletivo para todos os tipos de átomos com o mesmo número atômico. Assim, todos os átomos de um elemento químico possuem necessariamente o mesmo número de prótons no núcleo. Um elemento é identificado por um símbolo, uma abreviatura que é na maioria dos casos derivada do nome em latim do elemento [por exemplo, Pb (plumbum), Fe (ferrum)]. Os elementos estão dispostos na tabela periódica em ordem crescente do número atômico. Um total de 118 elementos são conhecidos até esta data (2018).

Composto

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Composto químico

Um composto quã-mico ã© uma substãçncia quã-mica pura composta por dois ou mais elementos quã-micos diferentes.[22][23][24] Os compostos quã-micos tãam uma estrutura quã-mica ãnica e definida e consistem em uma razãfo fixa de ãtomos, que sãfo mantidos juntos num arranjo espacial definido por ligaããues quã-micas. Os ãtomos de um composto quã-mico podem ser unidos por ligaããues covalentes, ligaããues iãnicas, ligaããues metãlicas ou por ligaããues covalentes coordenadas. Os elementos quã-micos nãfo sãfo considerados compostos quã-micos, mesmo que consistam em molãculas que contenham mãltiplos ãtomos de um ãnico elemento (como H₂, S₈, etc.), sendo estas chamadas molãculas diatãmicas ou molãculas poliatãmicas. A nomenclatura de compostos quã-micos ã© uma parte crucial da linguagem quã-mica. No inãcio da histãria, estes eram batizados com o nome de seu descobridor. No entanto hoje, a nomenclatura padrãfo ã© definida pela Uniãfo Internacional de Quã-mica Pura e Aplicada (IUPAC). O sistema IUPAC de nomenclatura permite a distinããfo dos compostos por nomes especãficos.

Substãçncia

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Substãçncia quã-mica

Uma substãçncia quã-mica ã© um tipo de matãria com composiããfo e conjunto de propriedades definidos. Estritamente falando, uma mistura de compostos, elementos e compostos ou elementos nãfo ã© uma substãçncia quã-mica, mas pode ser chamado de produto quã-mico. A maioria das substãçncias que encontramos em nossa vida diãria sãfo misturas, como por exemplo o ar e a biomassa.

Molãcula

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Molãcula

A estrutura de uma molãcula apresenta ligaããues covalentes e ã© eletricamente neutra, como observado na estrutura do Paclitaxel

Uma molãcula ã© uma entidade eletricamente neutra formada de dois ou mais ãtomos unidos por ligaããues covalentes.[27] As molãculas sãfo distinguidas dos ãons pela ausãncia de carga elãtrica. No entanto, em Fã-sica Quãçntica, Quã-mica Orgãçnica e Bioquã-mica, o termo molãcula ã© usado frequentemente com menor rigor, sendo aplicado tambãm aos ãons poliatãmicos. Na teoria cinãtica dos gases, o termo molãcula ã© frequentemente utilizado para

qualquer partícula gasosa, independentemente da sua composição. De acordo com essa definição, átomos de gases nobres são considerados moléculas, apesar do fato de que elas são compostas por um único átomo sem ligação química. Uma molécula pode ser constituída por átomos de um único elemento químico, tal como com o oxigênio gasoso (O_2), ou de diferentes elementos, como acontece com a água (H_2O). Átomos e complexos ligados por ligações covalentes, como pontes de hidrogênio ou ligações iônicas geralmente não são considerados moléculas individuais.[34]

Íon

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Íon

O íon (português brasileiro) ou ião (português europeu) é uma partícula eletricamente carregada, ou seja, é um átomo ou uma molécula que perdeu ou ganhou elétrons. Um íon é chamado cátion quando perde um ou mais elétrons, que são negativos, ficando carregado positivamente (por exemplo, o cátion sódio: Na^+). Por outro lado, os ânions são os íons carregados negativamente, ou seja, ganharam elétrons (por exemplo, ânion cloreto: Cl^-). Como exemplos de íons poliatômicos podem ser citados os íon hidróxido (OH^-) ou o íon fosfato (PO_4^{3-}). Os íons no estado gasoso são frequentemente chamados de plasma.

Conceitos envolvidos na transformação da matéria [editar | editar código-fonte]

Acidez e basicidade

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Reação ácido-base

Substâncias possuem propriedades ácidas e/ou básicas. Existem diferentes teorias que explicam o comportamento ácido-base. A mais simples é a teoria de Arrhenius, que diz que um ácido é uma substância que produz íons hidrônio, quando dissolvida em água; e uma base é uma substância que produz íons hidroxila, quando dissolvida em água. De acordo com a teoria ácido-base de Brønsted-Lowry, ácidos são substâncias que doam um próton hidrogênio a outra substância em uma reação química; por extensão, uma base é a substância que recebe estes íons hidrogênio. A terceira teoria é teoria ácido-base de Lewis, o qual é baseado na formação de ligações químicas. A teoria de Lewis explica que um ácido é uma substância que é capaz de aceitar um par de elétrons de

uma outra substância durante o processo de formação da ligação química, enquanto que a base é uma substância que cede um par de elétrons para formar uma nova ligação.[35] Existem várias outras maneiras em que uma substância pode ser classificada como um ácido ou de uma base, como é evidente na história deste conceito.[36]

A acidez pode ser mensurada especialmente por dois métodos. Uma delas, com base na definição de Arrhenius de acidez, é o potencial hidrogeniônico (pH). O pH é definido como o logaritmo decimal do inverso da atividade de íons hidrogênio, a H^+ , em uma solução.[37] Assim, as soluções que têm um baixo pH tem alta concentração de íons hidrônio, e pode-se dizer que são mais ácidas.

Outra maneira, que tem como base a definição de Bronsted-Lowry, é a constante de dissociação de um ácido (K_a), que medem a capacidade relativa de uma substância para agir como um ácido sob a definição de Bronsted-Lowry. Isto é, as substâncias com um K_a maior são mais propensas a doar íons hidrogênio em reações químicas do que aquelas com menores valores de K_a .

Fase

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Fase

Em ciências físicas, fase é uma região do espaço (um sistema termodinâmico), no qual todas as propriedades físicas são essencialmente uniformes. Exemplos de propriedades físicas incluem a densidade, índice de refração, magnetização e composição química. Uma descrição mais simples é que uma fase é uma região de um material que é quimicamente uniforme, fisicamente distinta e (frequentemente) mecanicamente separáveis. Num sistema composto por gelo e água num frasco de vidro, os cubos de gelo são uma fase, a água é uma segunda fase e o ar úmido sobre a água é uma terceira fase.

A termo fase é usado às vezes como sinônimo de estado da matéria. Além disso, por vezes é utilizado para se referir a um conjunto de estados de equilíbrio demarcados em termos de variáveis de estado, tais como pressão e temperatura por um limite de fase em um diagrama de fases. Como os limites de fase se relacionam às alterações na organização da matéria, tais como a mudança do estado líquido para o estado sólido ou de uma alteração mais sutil de uma estrutura de cristal para o outro, este último uso é semelhante à utilização de fase como sinônimo de estado da matéria. No entanto, o uso dos termos estado da matéria e diagrama de fase não são compatíveis com a

definição formal citada acima e o significado pretendido deve ser determinado a partir do contexto em que o termo é utilizado. Diferentes tipos de estados ou fases são considerados com o sólido, líquido e gasoso, o condensado de Bose-Einstein e o plasma, sendo que estes dois últimos são estudados em níveis avançados da física.

Ligação

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Ligação química

Uma ligação química ocorre quando uma interação entre os átomos permite a formação de substâncias químicas que contêm dois ou mais átomos. A ligação é provocada por força de atração eletrostática entre as cargas opostas, quer entre elétrons e os núcleos, ou como o resultado de uma atração dipolar. A força das ligações químicas varia consideravelmente em termos energéticos; existem "ligações fortes", como as ligações covalentes ou iônicas e "ligações fracas", tais como interações dipolo-dipolo, a força dispersiva de London e ligações de hidrogênio. A muitos compostos, a teoria da ligação de valência, o modelo de repulsão dos pares eletrônicos (VSEPR) e o conceito do número de oxidação são usados para explicar a estrutura molecular e formação das ligações químicas. Outras teorias de ligação, como a teoria do orbital molecular também são muito utilizadas.

Reação

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Reação química

Vendo demonstrando uma reação química. Duas soluções incolores são misturadas (uma solução contendo íons persulfato ou outra contendo íons iodeto). Aparentemente nada acontece. Passados alguns segundos, a solução se torna azulada. Iodo molecular e íons sulfato são os produtos desta reação.

Uma reação química é um processo que leva a transformação de uma substância a outra.[39] Classicamente, as reações químicas compreendem alterações que envolvem o movimento dos elétrons na formação e quebra de ligações químicas entre os átomos. A substância (ou substâncias) inicialmente envolvida numa reação química é chamada de reagente. As reações químicas produzem um ou mais produtos, que em geral têm propriedades diferentes das dos reagentes. Reações muitas vezes consistem de uma sequência de subetapas e as descrições exatas sobre o curso destas reações ilustram um mecanismo de reação. As reações químicas são descritas com equações

químicas que apresentam graficamente os materiais de partida, os produtos finais e os intermediários, por vezes, as condições de reação.

Reações químicas acontecem a uma taxa reacional característica a uma dada concentração e temperatura. Reações que ocorrem rapidamente são descritas como espontâneas, que não exigem o fornecimento de energia extra. As reações não espontâneas ocorrem tão lentamente que exigem a introdução de algum tipo de energia adicional (tal como o calor, luz ou de eletricidade), a fim de se completar ou atingir o equilíbrio químico.

Diferentes reações químicas são combinadas durante a síntese química, de modo a obter um produto desejado. Em bioquímica, uma série de reações químicas formam as vias metabólicas. Essas reações são geralmente mediadas por enzimas. Essas enzimas catalisam muitas reações que não ocorreriam sob condições presentes no interior de uma célula.

O conceito geral de reação química foi estendido para entidades menores do que os átomos, incluindo as reações nucleares, decaimentos radioativos e reações entre partículas elementares, como descrito pela teoria quântica de campos.

Mol

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Mol

O mol é o nome da unidade de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) para a grandeza quantidade de matéria.[40][41] É uma das sete unidades de base do Sistema Internacional de Unidades.[42] O seu uso é comum para simplificar representações de proporções químicas e no cálculo de concentração de substâncias. O Escritório Internacional de Pesos e Medidas define: "Um mol contém exatamente 6,022 140 76 x 10²³ entidades elementares".[43]

Redox

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Reação de oxirredução

Reações redox (redução-oxidação) incluem todas as reações químicas em que átomos têm o seu estado de

oxidação alterado por transferência de elétrons, seja pelo ganho (redução) ou perda de elétrons (oxidação). As substâncias que possuem a capacidade de oxidar outras substâncias são chamadas de oxidantes (agentes oxidantes). Do mesmo modo, as substâncias que tem a capacidade de reduzir outras substâncias são ditas redutoras e são conhecidos como agentes redutores. Um redutor transfere elétrons a outra substância, então ele sofre oxidação. A oxidação e redução refletem a alteração no número de oxidação - a transferência efectiva de electrões nunca pode ocorrer. Assim, a oxidação é melhor definida como um aumento no número de oxidação, de redução e como uma diminuição no número de oxidação.

Equilíbrio

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Equilíbrio químico

Em uma reação química, o equilíbrio químico é o estado em que ambos os reagentes e produtos estão presentes em concentrações e estas não tendem a se alterar com o tempo. Geralmente, este estado resulta quando a reação (produtos para reagentes) prossegue à mesma taxa que a reação inversa (produtos para reagentes). As taxas reacionais de ambas não são iguais a zero, mas sendo iguais, não existem alterações líquidas das concentrações tanto dos reagentes quanto dos produtos. Esse processo é chamado de equilíbrio dinâmico.[45][46]

Energia

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Energia

No contexto de Química, a energia é um atributo de uma substância como uma consequência da agregação de sua estrutura atômica ou molecular. Uma vez que uma transformação química gera mudanças na estrutura de uma substância, o processo é invariavelmente acompanhado por um aumento ou diminuição de energia nas substâncias envolvidas. Parte da energia é transferida entre o ambiente e os reagentes sob a forma de calor ou de luz; assim, os produtos de uma reação podem ser mais ou menos energéticos do que os reagentes.

A reação é dita ser exérgica a variação da energia livre de Gibbs tem valor negativo, indicando a possibilidade de uma reação espontânea. No caso de endérgicas a situação é inversa. A reação é dito ser exotérmica se liberta calor para o ambiente e as reações exotérmicas absorvem o calor do meio.

As reações químicas são invariavelmente impossíveis, a menos que os reagentes superem uma barreira de energia conhecida como energia de ativação. A velocidade de uma reação química (em dada temperatura T) está relacionada com a energia de ativação E pelo Fator de Boltzmann, e $e^{-E/kT}$ - que expressa a possibilidade de uma molécula ter uma energia maior ou igual a E em dada temperatura T . Esta dependência exponencial da taxa de reação em dada temperatura é conhecida como equação de Arrhenius. A energia de ativação necessária para que uma reação química ocorra pode ser na forma de calor, luz, eletricidade ou força mecânica sob a forma de ultra-som.[47]

O conceito de energia livre, que também incorpora considerações sobre entropia, é um meio muito útil para prever a possibilidade de ocorrência de uma reação química e determinar o estado de equilíbrio de uma reação em termodinâmica química. A reação só é possível se a mudança total na energia livre de Gibbs negativa, $\Delta G \leq 0$, e, se for igual a zero, a reação química está em equilíbrio.

Existem apenas limitados possíveis estados de energia para elétrons, átomos e moléculas. Estas são determinadas pelas regras da mecânica quântica, que exigem quantização da energia. Os átomos e moléculas em um estado energético estão em estado excitado. Moléculas e átomos que substância neste estado energético são frequentemente muito mais reativos, isto é, mais passíveis de reações químicas.

A fase de uma substância é determinada pela sua energia própria e a energia do ambiente. Quando as forças intermoleculares de uma substância são tal que a energia do ambiente não é suficiente para superá-las, ocorrem então as fases mais ordenada, como líquido e sólido, como é o caso com a água (H_2O), um líquido à temperatura ambiente porque as suas moléculas interagem por ligações de hidrogênio.[48] O sulfeto de hidrogênio (H_2S) é um gás a temperatura e pressão padrão porque as suas moléculas interagem por interações dipolo-dipolo, que são mais fracas.

A transferência de energia a partir de uma substância química para outra depende do tamanho dos quanta de energia emitidos a partir de uma substância. No entanto, a energia térmica é frequentemente transferida mais facilmente de qualquer substância para outra porque os fótons respondem pelos níveis de energia vibracional e rotacional em uma substância com muito menos energia do que os fótons invocados para a transferência de energia eletrônica. Assim, devido aos níveis de energia vibracional e rotacional serem mais próximos espacialmente mais espaçados do que os níveis eletrônicos de energia, o calor é mais facilmente transferido entre substâncias em relação à luz

ou de outras formas de energia elétrica. Por exemplo, a radiação eletromagnética ultravioleta não é transferida com o máximo de eficiência de uma substância a outra como a energia térmica ou elétrica.

A existência de níveis de energia característicos para as diferentes substâncias químicas é útil para a sua identificação por meio da análise de linhas espectrais. Diferentes tipos de espectros são frequentemente utilizados em espectroscopia, por exemplo, o infravermelho e microondas. A espectroscopia também é utilizada para identificar a composição de objetos remotos - como estrelas e galáxias distantes - analisando os seus espectros de radiação.

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Química inorgânica

A química inorgânica estuda todos os elementos da tabela periódica e alguns compostos de carbono. A química orgânica dedica-se especialmente ao estudo dos compostos de carbono.

Química Inorgânica é o campo da química que estuda a estrutura, reatividade e preparação dos compostos inorgânicos e organometálicos. Este domínio abrange todos os compostos químicos, com exceção dos compostos orgânicos, que são temas de estudo da Química Orgânica. A distinção entre as duas disciplinas está longe de ser absoluta e há muita sobreposição, especialmente na disciplina Química Organometálica. A Química Inorgânica tem aplicações em todos os aspectos da indústria química, incluindo catálise, ciência dos materiais, pigmentos, surfactantes, revestimentos, medicamentos, combustíveis e agricultura.[49]

Classificação dos compostos inorgânicos [editar | editar código-fonte]

Uma das maneiras para explicar a basicidade ou acidez de um composto é a Teoria de Lewis . Na figura é ilustrado a reação de protonação de uma molécula de amônia : o par de elétrons livre do átomo de nitrogênio é "doado" ao íon hidrogênio para formar o íon amônio, caracterizando deste modo a amônia como uma base de Lewis.

Os compostos inorgânicos são classificados em quatro grandes grupos: os sais, os óxidos, os ácidos e as bases. Os sais são constituídos de um cátion e um ânion unidos por uma ligação iônica, como por exemplo o brometo de sódio NaBr, que é constituído de um cátion Na⁺ e um ânion de brometo Br⁻. Os sais são caracterizados por um alto ponto de fusão e são maus condutores de eletricidade no estado sólido. Outras características importantes

são a solubilidade em água e a facilidade de cristalização. Alguns sais (por exemplo NaCl) são muito solúveis em água e outros (por exemplo BaSO₄) não o são.

Um óxido é um composto químico que contém pelo menos um átomo de oxigênio e um outro elemento químico em sua fórmula química. Óxidos de metais contêm tipicamente um ânion de oxigênio no estado de oxidação de -2. A maior parte da crosta terrestre é constituída de óxidos sólidos, resultado de elementos que são oxidados pelo oxigênio no ar ou dissolvido na água. A combustão de hidrocarbonetos produz os dois principais óxidos de carbono: monóxido de carbono e dióxido de carbono.

A teoria de Brønsted-Lowry define como bases como aceitadores de prótons de hidrogênio, enquanto a teoria de Lewis define bases como doadores de par de elétrons. A teoria mais antiga é a de Arrhenius, que define bases como espécies que liberam ânion hidróxido quando em solução e é estritamente aplicável aos compostos alcalinos.

A definição para ácidos segue o raciocínio contrário da definição de base. A teoria de Brønsted-Lowry define como ácidos substâncias que doam prótons hidrogênio, enquanto a teoria mais geral de Lewis define ácidos como aceitadores de par de elétrons. A teoria de Arrhenius define como ácidos espécies que liberam prótons hidrogênio em solução aquosa.

Química de Coordenação [editar | editar código-fonte]

Pentacarbonilo de ferro : exemplo estrutural de um composto de coordenação contendo um metal de transição (ferro) e ligantes (monóxido de carbono).

Os compostos de coordenação tradicionais apresentam metais ligados a pares de elétrons que se encontram nos átomos dos grupos ligantes, tais como H₂O, NH₃, Cl⁻ e CN⁻. Em compostos de coordenação modernos quase todos os compostos orgânicos e inorgânicos podem ser utilizados como ligantes. O metal é geralmente um metal dos grupos 3-13, assim como os trans-lantanídeos e trans-actinídeos. A estereoquímica dos complexos de coordenação pode ser muito rica, como sugerido por Alfred Werner após a separação de dois enantiômeros de [Co((OH)₂Co(NH₃)₄)₃]¹⁶⁺, uma manifestação precoce de que a quiralidade não é inerente aos compostos orgânicos. Um tema dentro deste tópico é a química supramolecular de coordenação.

Exemplos de compostos de coordenação: $[\text{Co}(\text{EDTA})]^{4-}$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, $\text{TiCl}_4 \cdot (\text{THF})_2$.

Os principais elementos da tabela periódica estão nos grupos da 1, 2 e 13-18 (excluindo o hidrogênio), mas devido à sua reatividade, os elementos do grupo 3 (Sc, Y, La) e do grupo 12 (Zn, Cd e Hg) são também geralmente incluídos entre os principais.

Principais compostos de grupo

Compostos do grupo principal são conhecidos desde os primórdios da química como o enxofre elementar e o fósforo branco. Experimentos com oxigênio, O_2 , realizados por Lavoisier e Priestley não só identificou um gás diatômico importante, mas abriu o caminho para descrever compostos e reações de acordo com razões estequiométricas. A descoberta de uma síntese da amônia bastante prática usando catalisadores de ferro por Carl Bosch e Fritz Haber no início de 1900 impactou a humanidade profundamente, demonstrando a importância da síntese inorgânica. Tipos de compostos do grupo principal são SiO_2 , SnCl_4 , e N_2O . Muitos compostos do grupo principal podem também ser classificados como "organometálicos", uma vez que contêm grupos orgânicos, por exemplo, $\text{B}(\text{CH}_3)_3$. Os compostos do grupo principal também ocorrem na natureza, por exemplo, fosfato de DNA e, portanto, podem ser classificados como bioinorgânicos. Por outro lado, os compostos orgânicos que não estão ligados a hidrogênio são classificados como compostos inorgânicos, tais como os fulerenos e os ácidos de carbono.

Os compostos que contêm metais do grupo 4 a 11 são considerados compostos de metais de transição. Alguns compostos de um metal do grupo 3 ou 12 são, por vezes, também incorporados neste grupo, mas também muitas vezes classificados como compostos do grupo principal. Compostos de metais de transição mostram uma química de coordenação rica, variando de tetraedros de titânio (por exemplo, TiCl_4) à geometria quadrado planar de alguns complexos de níquel e complexos de coordenação octaédrica para compostos de cobalto. Uma gama de metais de transição podem ser encontrados em compostos biologicamente importantes, tais como o ferro na hemoglobina.

Exemplos de composto contendo metais de transição: pentacarbonilo de ferro e cisplatina.

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Química analítica

Química Analítica é um ramo da química que visa estudar a composição química de um material ou de uma amostra,

usando métodos laboratoriais. É dividida em Química Analítica Quantitativa e Química Analítica Qualitativa. A busca por métodos de análise mais rápidos, seletivos e sensíveis também é um dos objetivos essenciais da Química Analítica. Na prática, é difícil encontrar um método de análise que combinem essas características e, em geral, qualquer uma delas pode ser suprimida em benefício de outra.

Química Analítica Quantitativa [[editar](#) | [editar código-fonte](#)]

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Análise quantitativa

Em Química, análise quantitativa é a determinação da abundância relativa ou absoluta (muitas vezes expressa como uma concentração) de uma, várias ou todas as substâncias presentes em uma amostra. Vários métodos foram desenvolvidos para este tipo de análise, dentre elas a análise gravimétrica e a análise volumétrica. A análise gravimétrica descreve um conjunto de métodos para a determinação da quantidade de um analito com base na massa sólida. Um exemplo simples é a determinação da quantidade de sólidos em suspensão em uma amostra de água: um volume conhecido de água é filtrado e os sólidos recolhidos no filtro são então pesados.[51][52] A análise gravimétrica fornece dados precisos sobre a composição de uma amostra e seu tempo de execução pode ser elevado. Já a análise volumétrica, por outro lado, é rápida e os resultados são na maioria dos casos satisfatórios: essas análises consistem basicamente em processos de titulação, também conhecido como titulometria, onde são monitorados os volumes usados nestas etapas. Um reagente, chamado o titulante é preparado como uma solução padrão. Uma concentração conhecida e volume de titulante reage com uma solução de analito ou de titulante, para determinar a concentração. Análise volumétrica pode ser simplesmente uma titulação com base numa reação de neutralização, mas também pode ser uma precipitação ou uma reação de formação de um complexo, bem como a titulação com base em uma reação redox. No entanto, cada método de análise quantitativa tem uma especificação geral, em neutralização, por exemplo, a reação que ocorre é entre um ácido e uma base, a qual produz um sal e água, daí o nome de neutralização. Nas reações de precipitação, a solução padrão é na maioria dos casos de nitrato de prata, que é usada para reagir com os íons presentes na amostra no intuito de formar um precipitado insolúvel. Métodos de precipitação são muitas vezes chamado simplesmente de argentometria. Nos dois outros métodos, a situação é a mesma. A titulação de formação de um complexo é uma reação que ocorre entre os íons de um metal e uma solução padrão que contem na maioria dos casos, o EDTA (ácido etilendiaminotetra-acético). Em uma titulação redox, a reação é entre um agente oxidante e um agente redutor.

Química Analítica Qualitativa [[editar](#) | [editar código-fonte](#)]

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Análise qualitativa

Enquanto a análise quantitativa se preocupa em determinar a quantidade de determinada(s) substância(s) em uma amostra, a análise qualitativa usa diversas metodologias clássicas que visam especificar a composição elementar de compostos inorgânicos. É focada principalmente em detectar íons em uma solução aquosa: então para que materiais sólidos sejam analisados, estes devem preferencialmente serem convertidos em soluções, geralmente por um processo denominado digestão. A solução é então tratada com diversos reagentes para testar a reações características de determinados íons, que podem causar mudança da cor da solução em análise, formação de precipitado ou outras mudanças visíveis.[53] De acordo com as suas propriedades, os cátions são classificados em seis grupos. Cada grupo possui um reagente de comum que pode ser utilizado para separá-los a partir da solução. Para se obter resultados significativos, a separação segue uma sequência específica chamada marcha analítica. Outra importante técnica usada para identificar cátions metálicos é o teste de chama: esse procedimento se baseia no espectro de emissão característico para cada elemento, quando em contato com chama. O teste envolve a introdução da amostra em chama e a observação da cor resultante. As amostras geralmente são manuseadas com um fio de platina previamente limpo com ácido clorídrico para retirar resíduos de analitos anteriores. O teste de chama é baseado no fato de que quando uma certa quantidade de energia é fornecida a um determinado elemento químico (no caso da chama, energia em forma de calor), alguns elétrons da última camada de valência absorvem esta energia passando para um nível de energia mais elevado, produzindo o que chamamos de estado excitado. Quando um desses elétrons excitados retorna ao estado fundamental, ele libera a energia recebida anteriormente em forma de radiação. Cada elemento libera a radiação em um comprimento de onda característico, pois a quantidade de energia necessária para excitar um elétron é única para cada elemento. A radiação liberada por alguns elementos possui comprimento de onda na faixa do espectro visível, ou seja, o olho humano é capaz de enxergá-los através de cores. Assim, é possível identificar a presença de certos elementos devido à cor característica que eles emitem quando aquecidos numa chama.

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Físico-química

Físico-Química é o estudo das propriedades físicas e químicas da matéria, incluindo fenômenos macroscópicos, atômicos e subatômicos, sob a ótica das leis e conceitos da física. A físico-química aplica os princípios, práticas e conceitos da física como movimento, energia, força, tempo, termodinâmica, mecânica quântica,

mecânica estatística e dinâmica para explicar fenômenos quânticos.

A Física-Quântica pode ser subdividida em diversas disciplinas. Dentre estas, podem ser citadas a Quântica Quântica (estuda e estrutura da matéria em escala atômico-molecular e a interação da luz eletromagnética com a matéria), a Termodinâmica Quântica (estuda em escala macroscópica o ganho e perda de energia em transformações da matéria, bem como a relação com espontaneidade de processos e equilíbrio de sistemas), a Cinética Quântica (estuda a velocidade de processos, físicos ou quânticos), e a Mecânica Estatística (estuda a relação entre quantização de energia e propriedades macroscópicas de sistemas e processos através de distribuição estatística). Subdisciplinas como Eletroquímica, Quântica de Superfícies, Termoquímica, e Quântica de Sistemas Coloidais podem ser enquadradas dentro da Termodinâmica, enquanto a Espectroscopia dentro da Quântica Quântica.

A Quântica Quântica é um ramo da Física-Quântica cujo foco principal é a aplicação dos conceitos da mecânica quântica a modelos físicos e experimentais de sistemas quânticos. Uma das ferramentas mais usadas nestes estudos é a espectroscopia, por meio do qual a informação sobre a quantização de energia em escala molecular pode ser obtida. Os métodos espectroscópicos mais comuns são a espectroscopia de infravermelho (IV) e de ressonância magnética nuclear (RMN). Os estudos em Quântica Quântica são bastante técnicos e os trabalhos possuem grande interface com a Quântica Computacional, visando a calcular as previsões da teoria quântica às espécies poliatômicas. Esses cálculos são realizados em computadores. Com estes meios, os quânticos quânticos investigam aspectos envolvidos em reações quânticas como o estado fundamental e excitado de átomos em moléculas e o estado de transição que ocorre durante as reações quânticas. Os objetivos principais de Quântica Quântica incluem o aumento da exatidão dos resultados para pequenos sistemas moleculares e o processamento de moléculas de maiores dimensões, o qual é limitado por um motivo: o tempo de cálculo aumenta quanto maior for o número de átomos de uma molécula.

Outro conjunto de questões importantes giram em torno da espontaneidade das reações quânticas e quais as propriedades de uma mistura de compostos quânticos. Esses aspectos são estudados pela Termodinâmica Quântica, que prevê a possibilidade de uma reação prosseguir, a quantidade de energia que pode ser convertida em trabalho e o estudo de propriedades tais como o coeficiente de dilatação térmica, a variação de taxa de entropia de um gás ou de um líquido. A Termodinâmica clássica está mais preocupada com os sistemas em equilíbrio e as mudanças reversíveis.

A ideia fundamental da Cinética Quântica é a existência de um estado de transição de energia elevada quando

reagentes são convertidos em produtos, ou seja uma barreira energética. De um modo geral, quanto maior for esta barreira energética, mais lenta será a reação. A segunda ideia fundamental é de que a maioria das reações químicas ocorrem como uma sequência de reações elementares, cada uma com seu próprio estado de transição. As questões principais da cinética química incluem como a velocidade de uma reação depende da temperatura e das concentrações dos reagentes e de catalisadores na mistura reacional, bem como a forma como os catalisadores e condições de reação podem ser manipuladas para otimizar a taxa de reação.

Um dos alvos de estudo da eletroquímica, as pilhas são dispositivos que utilizam reações de oxirredução para gerar energia elétrica.

A medida de quanto rápida uma reação pode ocorrer pode ser especificada com apenas poucas amostragens da concentração e pelo monitoramento da temperatura, ao invés de medir todas as posições e velocidades de cada molécula em uma mistura. Esse é um caso especial de um outro conceito fundamental em Física-Química: a Mecânica Estatística. A Mecânica Estatística estuda o comportamento de sistemas com elevado número de entidades constituintes a partir do comportamento destas entidades. Os constituintes podem ser átomos, moléculas, íons, entre outros.

A Eletroquímica é um ramo da Termodinâmica Química que estuda reações químicas que ocorrem em uma solução envolvendo um eletrodo (um metal ou um semicondutor) e um condutor iônico (em geral uma solução eletrolítica), envolvendo trocas de elétrons entre o eletrodo e o eletrólito. Esse campo científico abrange todos os processos químicos que envolvam transferência de elétrons entre substâncias, logo, a transformação de energia química em energia elétrica. Quando tal processo ocorre, produzindo transferência de elétrons, produzindo espontaneamente corrente elétrica quando ligado a um circuito elétrico, ou produzindo diferença de potencial entre dois polos, é chamado de pilha ou bateria (que muitas vezes é formada de diversas células). Quando tal processo é proporcionado, induzido, pela ação de uma corrente elétrica de uma fonte externa, este processo é denominado de eletrólise.

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Química orgânica

A Química Orgânica é uma especialidade dentro da química que envolve o estudo científico da estrutura, propriedades, composição, reações e preparação (por síntese ou por outros meios) de compostos contendo carbono e seus derivados. Estes compostos podem conter átomos outros elementos, incluindo o hidrogênio, nitrogênio,

oxigênio, além de halogênios, flúor, silício e enxofre.[60] Compostos orgânicos formam a base de toda a vida terrena e são estruturalmente bastante diversificados. A gama de aplicações de compostos orgânicos é enorme, sendo os principais componentes de muitos produtos, como plásticos, medicamentos, produtos petroquímicos, alimentos, materiais explosivos e tintas.

Cromatografia e identificação estrutural [editar | editar código-fonte]

Os compostos orgânicos naturais ou mesmo produtos sintéticos estão muitas vezes em misturas e uma variedade de técnicas foram desenvolvidas para avaliar a pureza e separar uma substância da outra. As técnicas mais modernas para separação e análise de amostras orgânicas são a cromatografia líquida de alta eficiência e cromatografia gasosa. Os métodos tradicionais de separação incluem a cristalização, destilação, extração com solvente e por cromatografia em coluna. A espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN) é a técnica mais habitualmente utilizada para a determinação da estrutura de compostos orgânicos e permite a atribuição completa da conectividade dos átomos e mesmo a estereoquímica. Outros métodos bastante usados para a análise de compostos orgânicos são a espectrometria de massa e a cristalografia. Técnicas como a análise elementar, a espectroscopia de infravermelho, rotacional óptica e a espectroscopia UV/visível fornecem dados complementares, não sendo usadas isoladamente para determinação estrutural.

As propriedades físicas dos compostos orgânicos incluem tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos. Informações quantitativas incluem o ponto de fusão, ponto de ebulição e índice de refração. As propriedades qualitativas incluem odor, solubilidade, consistência e cor. Os compostos orgânicos, quando comparados aos inorgânicos, possuem baixo ponto de fusão e ebulição, sendo estes valores correlacionados diretamente à polaridade das moléculas e ao seu peso molecular. Alguns compostos orgânicos, especialmente os simétricos, sublimam, isto é eles evaporam sem passar pelo estágio de fusão. Um exemplo bem conhecido de um composto orgânico sublimável é para-diclorobenzeno. Compostos orgânicos não são geralmente muito estáveis a temperaturas acima de 300 °C, apesar de algumas exceções existirem. Os compostos orgânicos tendem a ser hidrofóbicos, isto é, eles são menos solúveis em água do que em solventes orgânicos. As exceções incluem compostos orgânicos que contêm grupos ionizáveis, bem como álcoois de baixo peso molecular, aminas e ácidos carboxílicos em que ocorrem a ligação de hidrogênio.

Nomenclatura e estrutura [editar | editar código-fonte]

A estrutura da cãçnfora, uma substãçncia orgãçnica, representada por fã³rmula de linha.

A nomenclatura destes compostos seguem a sistemã;tica estipulada pelas especificaã§ã¶es da IUPAC. Para utilizar a nomenclatura sistemã;tica, deve-se reconhecer a estrutura principal e os substituintes. Nomes nãõo sistemã;ticos sãõo comuns para molã©culas complexas, especialmente para produtos naturais. Assim, a dietilamida do ã;cido lisã©rgico ou LSD, desta modo informalmente chamado, ã©o sistematicamente denominado (6aR,9R)-N,N-dietil-7-metil-4,6,6a,7,8,9-hexahidroindolo-[4,3-fg]-quinolina-9-carboxamida. As molã©culas orgãçnicas sãõo descritas por fã³rmulas estruturais, combinaã§ã¶es de desenhos e sãmbolos quã-micos. A fã³rmula de linha ã© bastante utilizada para representar as molecular orgãçnicas por ser simples e nãõo ambã-gua. Neste sistema, os pontos de extremidade e os cruzamentos de cada linha representa um ã;tomo de carbono e os ã;tomos de hidrogãnio podem ser notados ou explicitamente assumida para estar presente como implã-cito no carbono tetravalente.

O conceito de grupos funcionais ã© central na quã-mica orgãçnica, tanto como um meio para classificar estruturas e como para a previsãõo de suas propriedades fã-sico-quã-micas. Um grupo funcional ã© um mã³dulo molecular, e a reatividade de um determinado grupo funcional, dentro de certos limites, ã© semelhante em diferentes molã©culas. As molã©culas sãõo classificadas com base em seus grupos funcionais. ãlcoolis, por exemplo, possuem sempre a subunidade C-OH. Os hidrocarbonetos alifã;ticos sãõo subdivididos em trãas grupos de sã©ries homã³logas de acordo com seu estado de saturaã§ã¶o: parafinas ou alcanos, nãõo possuem quaisquer ligaã§ã¶es duplas ou triplas; olefinas ou alcenos, contãam uma ou mais ligaã§ã¶es duplas e os alcinos tãam uma ou mais ligaã§ã¶es triplas. As outras molã©culas sãõo classificadas de acordo com os grupos funcionais presentes: ãlcool, ãcido carboxã-lico, ãter, ãster, aminas, amida entre outros. Compostos saturados e insaturados existem tambã©m como estruturas cã-clicas. Os anã©is mais estã;veis contãam cinco ou seis ã;tomos de carbono. Outra importante classe de compostos orgãçnicos sãõo os aromã;ticos: o benzeno ã© a substãçncia mais conhecida, simples e estã;vel. Estes hidrocarbonetos aromã;ticos contã©m diversas ligaã§ã¶es duplas conjugadas e que obedecem ao modelo postulado por Kekulã©. Outra importante propriedade do carbono ã© que formam cadeias, ou redes, que sãõo ligados por ligaã§ã¶es carbono-carbono. Esse processo de ligaã§ã¶o ã© chamado de polimerizaã§ã¶o, ao passo que as cadeias ou redes, sãõo chamadas polã-meros. O composto de origem ã© chamado um monã³mero. Dois grupos principais de polã-meros existem: polã-meros sintã©ticos e biopolã-meros. Os polã-meros sintã©ticos sãõo artificialmente produzido e sãõo comumente referidos como polã-meros industriais.[61]

Reaã§ã¶es em Quã-mica Orgãçnica [editar | editar cã³digo-fonte]

Reações orgânicas são reações químicas envolvendo compostos orgânicos. A teoria geral dessas reações envolve conceitos de afinidade eletrônica do átomo-chave, impedimento estérico, ácido-base e intermediários reativos. Os tipos de reação básicos são: reações de adição, reações de eliminação, reações de substituição, reações pericíclicas, reações de rearranjo e reações redox. Cada reação possui um mecanismo de reação passo a passo que explica como acontece a sequência reacional, embora a descrição detalhada de alguns passos nem sempre é clara a partir de uma lista de reagentes isolados. O curso passo a passo de qualquer mecanismo de reação pode ser representado usando setas curvas, que indicam a movimentação de elétrons entre os reagentes, intermediários e produtos finais.

Mecanismo de uma reação de substituição utilizando setas: representa o movimento de pares de elétrons.

A Química Orgânica aplicada é chamada de Química Orgânica sintética. A síntese de um novo composto é normalmente uma tarefa de resolução de problemas. Os compostos são sintetizados seguindo uma rota sintética, onde a molécula ganha forma depois de várias etapas de conexão de moléculas menores. A prática de criar novas vias sintéticas para moléculas complexas é chamada de síntese total. Devido a complexidade e a utilização de reagente muitas vezes caros, é necessário um adequado planejamento de cada etapa reacional, sempre visando o máximo rendimento possível.

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Bioquímica

Bioquímica é a ciência que estuda os processos químicos que ocorrem nos organismos vivos. De maneira geral, ela consiste do estudo da estrutura e função metabólica de componentes celulares e virais, como proteínas, enzimas, carboidratos, lipídios, ácidos nucleicos entre outros.[62][63]

Esse ramo da Bioquímica preocupa-se em estudar os aspectos estruturais das biomoléculas. As quatro principais classes de biomoléculas são os carboidratos, os lipídios, as proteínas e os ácidos nucleicos. Muitas moléculas biológicas são polímeros: nesta terminologia, os monômeros são micromoléculas relativamente pequenas que estão ligadas em conjunto para gerar estas grandes macromoléculas. Diferentes macromoléculas podem reunir-se em complexos maiores, muitas vezes necessários para a atividade biológica. Os carboidratos, por exemplo, são constituídos de diversos monômeros chamados monossacarídeos. Alguns destes monossacarídeos incluem a glicose (C₆H₁₂O₆), a frutose (C₆H₁₂O₆) e a desoxirribose (C₅H₁₀O₄). Os lipídios são biossintetizados a partir de uma

molécula de glicerol combinado com outras moléculas. Os triglicerídeos, a principal classe de lipídeos, são constituídos por uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos. Os ácidos graxos, também considerados monômeros, podem ser saturados ou insaturados. As proteínas são biomoléculas muito grandes - macro-biopolímeros - sintetizadas a partir de monômeros chamados aminoácidos. Existem 20 aminoácidos essenciais, cada um contendo um grupo carboxilo, um grupo amino e uma cadeia lateral, chamada de grupo "R". O grupo "R" varia entre os aminoácidos, o que faz com que cada um destes aminoácido seja diferente um do outro. Estas diferenças e as propriedades destas cadeias laterais influenciam imensamente a conformação tridimensional de uma proteína. Quando os aminoácidos se combinam, formam uma ligação especial chamada ligação peptídica. Estas são reações de desidratação e os produtos podem ser um peptídeo ou uma proteína. Por fim, os ácidos nucleicos são as biomoléculas envolvidas no armazenamento, transferência e tradução da informação genética: o DNA e os RNAs. Estes ácidos nucleicos possuem elevada massa molecular, e contêm em sua estrutura molecular ácido fosfórico, pentoses (monossacarídeo) e bases purínicas e pirimidínicas. São portanto macromoléculas formadas por nucleotídeos.[65] Os nucleotídeos são a adenina, citosina, guanina, timina e uracila, sendo que timina é presente somente no DNA e a uracila somente no RNA. A adenina liga-se com a timina e a uracila; a guanina e citosina pode ligar apenas uma com a outra.

A Bioquímica Metabólica estuda os processos de anabolismo e catabolismo de biomoléculas, as vias metabólicas e os processos energéticos envolvidos nestas reações químicas. Os carboidratos têm como uma de suas funções o armazenamento de energia. A glicose, dentre as biomoléculas, possui papel central como fonte de energia para a maioria das formas de vida. Os polissacarídeos de reserva são decompostos em seus monômeros: em animais, o glicogênio é degradado enzimaticamente em resíduos de glicose). A glicose é metabolizada principalmente por uma via muito importante de 10 etapas chamada glicólise ou via glicolítica. O resultado líquido desta sequência de reações para quebrar uma molécula de glicose em duas moléculas de piruvato, é a produção de duas moléculas de ATP (adenosina trifosfato), a fonte de energia das células, juntamente com dois equivalentes reduzidos sob a forma de NADH. Energia também pode ser obtida por meio de processos anaeróbicos, quando as células não contam com a presença de oxigênio suficiente. Estes processos são denominados fermentação. Outras vias importantes são as de biossíntese e degradação de lipídeos. A síntese de ácidos graxos envolve moléculas de acetil-CoA e subsequentemente a esterificação para a produção de triglicerídeos, em um processo chamado de lipogênese.[66] Os ácidos graxos são sintetizados pela ação da enzima ácido graxo sintase, que polimerizam e reduzem as unidades acetil-CoA. As cadeias acílicas são estendidas por um ciclo de reações que adicionam o grupo acetila, reduzem-na a um álcool e desidratam-lo a um grupo alceno e depois reduzi-la novamente a um grupo alceno. Os ácidos graxos podem

ser subsequentemente convertidos em triglicerÃ­deos, que serÃ­o armazenados no fÃ­gado e no tecido adiposo. JÃ¡ a degradaÃ§Ã£o de lipÃ­deos Ã© realizada pelo processo de betaoxidaÃ§Ã£o e ocorre nas mitocÃ´ndrias e/ou em peroxissomos para gerar acetil-CoA. Para a maior parte, os Ã¡cidos graxos sÃ£o oxidados por um mecanismo que Ã© similar, mas nÃ£o idÃ©ntico, a reaÃ§Ã£o inversa de sÃ­ntese de Ã¡cidos graxos. Ou seja, dois fragmentos de carbono sÃ£o removidos sequencialmente da extremidade do Ã¡cido, apÃ³s as etapas de desidrogenaÃ§Ã£o, hidrataÃ§Ã£o e oxidaÃ§Ã£o, para formar um cetoÃ¡cido, que serÃ¡ entÃ£o fragmentado em uma reaÃ§Ã£o de tiÃ³lise. A acetil-CoA Ã© entÃ£o convertido em ATP, em Ãºltima anÃ¡lise, CO₂, H₂O, utilizando o ciclo do Ã¡cido cÃ¡trico e a cadeia transportadora de elÃ©trons. Ã‰ interessante notar que por este fato, o Ciclo de Krebs pode comeÃ§ar em acetil-CoA, quando a gordura estÃ¡ sendo usado como fonte de energia quando hÃ¡ pouca ou nenhuma disponÃ­vel. O rendimento energÃ©tico da oxidaÃ§Ã£o completa de uma molÃ©cula de Ã¡cido palmÃ­tico, por exemplo, Ã© de 106 molÃ©culas de ATP.[67] Ã¡cidos graxos insaturados e com nÃºmero Ã­mpar de Ã¡tomos de carbono requerem passos adicionais para a degradaÃ§Ã£o enzimÃ¡tica.

Ver artigo principal: Ver artigo principal: SonoquÃ¡mica

SonoquÃ¡mica Ã© o ramo da quÃ¡mica que estuda o uso de ondas sonoras de alta frequÃªncia (ultrassons) para a promoÃ§Ã£o de reaÃ§Ães quÃ¡micas.[68] A cavitaÃ§Ã£o acÃ³stica gerada por mÃ¡todos sonoquÃ¡micos[69] possibilita a produÃ§Ã£o de compostos como TiO₂ (diÃ³xido de titÃ¢nio),[70] H₂O₂ (perÃ³xido de hidrogÃªnio), radicais livres e outros.[68]

QuÃ¡mica e sociedade [editar | editar cÃ³digo-fonte]

A quÃ¡mica possui papel fundamental no aumento da expectativa qualidade de vida da populaÃ§Ã£o mundial, pela aplicaÃ§Ã£o de metodologias para descoberta, preparaÃ§Ã£o e produÃ§Ã£o de uma diversidade de produtos bem como o uso racional de recursos naturais. A imagem destaca a disponibilidade de tratamento de infecÃ§Ães usando o antibiÃ³tico penicilina em meados da dÃ©cada de 1940. Nesta mesma Ã©poca teve inÃ­cio a produÃ§Ã£o em escala industrial deste medicamento.

A aplicaÃ§Ã£o da QuÃ¡mica aos processos industriais e o desenvolvimento de novos produtos trouxe, sem dÃºvida, inestimÃ¡veis benefÃ­cios a toda a humanidade. O descobrimento de medicamentos - como exemplo a penicilina[71] e o taxol - provenientes de fontes naturais e a possibilidade de obter substÃ¢ncias sintÃ©ticas em laboratÃ³rio - como a dipirona e o omeprazol - proporcionou alÃ­vio e a cura de diversas doenÃ§as. Consequentemente, a expectativa de vida

populaçãõ aumentou. Aléõm de medicamentos, a pesquisa na área química gerou o desenvolvimento de novos combustíveis, materiais como o polietileno e o náilon, produtos cosméticos e de higiene pessoal, alimentos, petroquímicos, tintas e vernizes entre outros[72][73]

Acompanhando o desenvolvimento dos processos químicos industriais, problemas gerados pelo descarte inadequado de substâncias e produtos químicos acarretaram novos problemas, como a poluição ambiental. Diante dessas consequências indesejáveis, coube aos profissionais químicos não somente o desenvolvimento novos produtos e processos químicos eficientes, mas planejar que estes não fossem poluentes, evitando os danos causados por algumas substâncias químicas. Propostas e ações de remediação ambiental, visando a correção de áreas afetadas bem como o aproveitamento racional dos recursos naturais são preocupações inerentes a estes profissionais. A profissão de químico é regulamentada e a ele são atribuídos o magistério, a atuação em ambientes industriais e de pesquisa. A gama de atividades ainda envolvem o projeto, planejamento e controle de produção; desenvolvimento de produtos; operação e controle de processos químicos; saneamento básico; química forense; tratamento de resíduos industriais; segurança; gestão de meio ambiente e, em alguns casos específicos, vendas, assistência técnica, planejamento industrial e direção de empresas.[74] O primeiro laboratório para ensino de Química em Portugal foi o Laboratório Chimico instalado na Universidade de Coimbra. Foi edificado em 1772 a mando do Marquês de Pombal e hoje abriga o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.[75]

No Brasil, a Química se tornou uma disciplina em uma série de instituições após a chegada da corte portuguesa ao país em 1808. A primeira dessas disciplinas foi ministradas em cursos existentes na Real Academia Militar, fundada em 1810 no Rio de Janeiro pelo príncipe regente João VI de Portugal. Devido à falta de pessoal local para o cargo de professor de Química, o químico britânico Daniel Gardner foi contratado para exercer essa função. Ele ocupou a cadeira até a sua aposentadoria, em 1825.[76]

Fachada lateral do Laboratorio Chimico , o primeiro centro de ensino de ciências químicas em Portugal.

Os cursos de Química são generalistas - privilegiando a Química Orgânica, Química Inorgânica, Química Analítica, Físico-Química e Bioquímica -, com aulas teóricas e experimentais. A primeira metade do curso contempla também disciplinas como Cálculo Diferencial e Integral e Física, fundamentais para aprofundamento em determinados assuntos. Muitas faculdades permitem a escolha de opções no decorrer da graduação: formação de professores de Química (com disciplinas pedagógicas e estágio em estabelecimentos de ensino); Química Básica

(para os alunos que possuem interesse em pesquisa básica e/ou desejam seguir os estudos na pós-graduação e a Química Industrial (o aluno cursa um rol de disciplinas que permitem uma visão sobre operações industriais, além do estágio em indústrias). Outras faculdades oferecem a habilitação já, na matrícula, como Química Industrial, Tecnológica, Ambiental, de Alimentos, Petróleo ou Têxtil.[77] Dentre as importantes sociedades científicas nas comunidades lusófonas, podem ser citadas a Sociedade Brasileira de Química[78] e a Sociedade Portuguesa de Química.[79] Essas instituições são destinadas a cuidar de assuntos de mrito da Química, em seus aspectos científicos, epistemológicos, metodológicos e práticos. Essas sociedades são abertas a participação de profissionais em Química e áreas afins e atuam no desenvolvimento e consolidação da comunidade, na divulgação da Química e de suas relações, aplicações e consequências para o desenvolvimento do país e para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Diversas competições científicas, nacionais e internacionais, foram criadas para estimular o interesse pela química no meio estudantil. Desde 1986, o Brasil promove a Olimpíada Brasileira de Química. A primeira Olimpíada Iberoamericana de Química foi realizada no ano de 1995, em Mendoza (Argentina). Em 1968, a cidade de Praga, na então República Tcheca, sediou a primeira Olimpíada Internacional de Química.

O ano de 2011 foi considerado o Ano Internacional da Química, em resultado da reunião da Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), que decorreu em 31 de julho a 6 de agosto de 2009, em Glasgow, na Escócia. A agenda de comemorações foi organizada pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). O objetivo do Ano Internacional da Química foi celebrar as contribuições da química para o bem-estar da humanidade, com ênfase à importância da química para os recursos naturais sustentáveis. Em 2011 também foi comemorado o centenário da primeira vez que o Prêmio Nobel de Química foi entregue a uma mulher, Marie Curie, por suas pesquisas com radioisótopos. Foi a primeira vez também que uma mulher ganhava uma das cinco modalidades do prêmio. Este fato motivou diversas celebrações pela contribuição das mulheres à ciência durante a Ano da Química.

O Prêmio Nobel é atribuído anualmente pela Academia Real das Ciências da Suécia a diversos cientistas de diferentes campos, entre eles a química. A premiação foi criada a partir do desejo de Alfred Nobel de galardoar personalidades que contribuísssem para o bem-estar da humanidade. Este prêmio é administrado pela Fundação Nobel, adjudicado por um comitê constituído por cinco membros eleitos pela Academia Real das Ciências da Suécia. O primeiro Nobel de Química foi atribuído em 1901 a Jacobus Henricus van 't Hoff, dos Países Baixos, por sua

descoberta das leis da dinâmica da Química e pressão osmótica em soluções.[80]

Profissionais da Química [editar | editar código-fonte]

Ver artigo principal: Ver artigo principal: Químico

No Brasil, atualmente são considerados profissionais afins das ciências químicas, com registro nos Conselhos Federais e Regionais de Química:

Notas

↑ química. A origem do termo é incerta, sendo ainda alvo de intensos debates. Costuma-se associá-la a palavra *khymia*, que significa "mistura de substâncias líquidas"; ou ao grego *khama*, que significa "negro". A palavra "química" surgiu na língua portuguesa no século XVIII, derivada do latim. A origem do termo é incerta, sendo ainda alvo de intensos debates. Costuma-se associá-la a palavra grega *khymia*, que significa "mistura de substâncias líquidas"; ou ao grego *khama*, que significa "magia negra"; ou ao egípcio *khama*, que significa "negro". ↑ A química é vista ocupando uma posição intermediária em uma hierarquia das ciências por "nível redutivo" entre a física e a biologia. ↑ Um átomo é a menor unidade que representa um elemento químico, sozinho ou em combinação com outros átomos do mesmo ou de outros elementos [20]

Referências

Reference

[Pediatric Neuropsychology: Research, Theory, and Practice](#)

[The Essential Guide to Doing Your Research Project](#)