

01. Funções Químicas (Sais)



Com o aumento da demanda por alimentos e a abertura de novas fronteiras agrícolas no Brasil, faz-se cada vez mais necessária a correção da acidez e a fertilização do solo para determinados cultivos. No intuito de diminuir a acidez do solo de sua plantação (aumentar o pH), um fazendeiro precisa selecionar um insumo agrícola com caráter básico. Os sais, que são produtos da reação entre ácidos e bases, podem apresentar esse caráter dependendo da força dos reagentes que os originaram.

Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** o sal que, ao ser dissolvido em água, produz uma hidrólise capaz de aumentar o pH do solo (caráter básico).

- a) O cloreto de sódio (NaCl), formado por um ácido forte e uma base forte.
- b) O nitrato de amônio (NH_4NO_3), formado por um ácido forte e uma base fraca.
- c) O sulfato de potássio (K_2SO_4), um sal neutro derivado de um ácido forte.
- d) O carbonato de sódio (Na_2CO_3), formado por um ácido fraco e uma base forte.
- e) O brometo de amônio (NH_4Br), que possui caráter ácido em solução.

02. Modelos Atômicos



A evolução do modelo atômico é marcada por correções e aprimoramentos que tentam explicar a natureza da matéria. Após as contribuições de Rutherford, que estabeleceu a existência do núcleo e da eletrosfera, Niels Bohr propôs um modelo que introduziu a quantização da energia, resolvendo a

instabilidade prevista pela Física Clássica. Embora a ideia original de órbitas circulares tenha sido superada, os postulados de Bohr foram cruciais para a compreensão da emissão e absorção de energia pelos átomos.

Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** um dos postulados fundamentais do modelo atômico de Bohr.

- a) O elétron absorve ou emite energia de forma contínua ao redor do núcleo.
- b) O átomo é uma esfera maciça e indivisível, conforme proposto por Dalton.
- c) O elétron se movimenta em órbitas estacionárias e definidas, sem absorver nem emitir energia.
- d) A carga positiva está distribuída uniformemente por todo o volume atômico.
- e) O elétron pode ocupar qualquer nível de energia entre o estado fundamental e o estado excitado.

03. Classificação Periódica e Propriedades

O elemento químico X possui número atômico 17. Na tabela periódica, ele está localizado no terceiro período e pertence à família dos halogênios (Grupo 17). Este elemento, que existe na natureza como uma molécula diatômica (X_2), é um dos mais eletronegativos e tem uma forte tendência a receber elétrons para atingir a estabilidade de um gás nobre. Considerando as características químicas e a localização periódica do elemento X (Cloro), é correto afirmar que a substância X_2 é classificada como:

- a) Um metal alcalino, que apresenta baixa eletronegatividade e alta condutividade.
- b) Um gás nobre, que apresenta configuração eletrônica estável e alta reatividade.
- c) Um não metal (ametal), que forma ligações covalentes simples e é altamente eletronegativo.
- d) Um semimetal, que apresenta propriedades intermediárias entre metais e não metais.
- e) Um metal de transição, que forma cátions com múltiplos estados de oxidação.

04. Ligações Químicas



O Cloreto de Sódio (NaCl) é um sal amplamente utilizado na indústria alimentícia e química. A formação desse composto resulta da transferência de elétrons do sódio (metal alcalino) para o cloro (halogênio), gerando íons Na^+ e Cl^- . Esses íons se agrupam em uma rede cristalina, mantida por fortes forças de atração eletrostática. A água, um solvente polar, consegue interagir com esses íons, promovendo sua dissolução.

Considerando as ligações químicas e as interações estruturais do NaCl , é correto afirmar que essa substância é:

- a) Covalente apolar, que se dissolve bem em solventes orgânicos, seguindo o princípio "semelhante dissolve semelhante".
- b) Iônica, que apresenta alta energia reticular e elevado ponto de fusão.
- c) Covalente polar, que forma moléculas discretas mantidas por forças de Van der Waals.
- d) Metálica, que permite a livre movimentação de elétrons na estrutura cristalina.
- e) Iônica e molecular, pois a ligação eletrostática é fraca, facilitando a dissociação.

05. Separação de Misturas



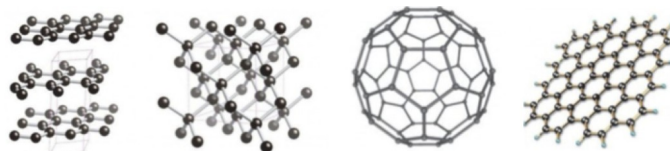
Em um laboratório, um técnico recebeu duas amostras distintas para separação: a Amostra I, uma mistura heterogênea de água e areia fina, e a Amostra II, uma mistura homogênea de água e sal de cozinha dissolvido. Para separar a Amostra I, ele utilizou um processo físico baseado na diferença de densidade entre os componentes. Para separar a Amostra II e recuperar ambos os componentes, ele utilizou um processo que envolveu a mudança de estado físico do solvente.

Considerando as propriedades das misturas, assinale a alternativa que identifica

CORRETAMENTE os métodos de separação utilizados pelo técnico nas amostras analisadas.

- a) Amostra I: Destilação simples; Amostra II: Decantação.
- b) Amostra I: Filtração ou Decantação; Amostra II: Destilação ou Evaporação.
- c) Amostra I: Centrifugação; Amostra II: Separação magnética.
- d) Amostra I: Dissolução fracionada; Amostra II: Peneiração.
- e) Amostra I: Destilação fracionada; Amostra II: Sublimação.

06.



O elemento Carbono (C) é notável pela sua capacidade de formar diferentes substâncias simples, mesmo com a mesma composição elementar. O diamante, o grafite e o fulereno são exemplos de estruturas cristalinas que, embora sejam formadas exclusivamente por átomos de carbono, apresentam propriedades físicas (como dureza, densidade e condutividade elétrica) extremamente distintas. Essa variação na estrutura ou no arranjo dos átomos no espaço confere a cada forma propriedades únicas.

Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** o conceito químico que define a existência de diferentes substâncias simples formadas pelo mesmo elemento químico.

- a) Isomeria, que descreve compostos moleculares com a mesma fórmula molecular, mas diferente fórmula estrutural.
- b) Isótopos, que são átomos do mesmo elemento com diferentes números de nêutrons.
- c) Alotropia, que é a propriedade que certos elementos químicos têm de existir sob duas ou mais formas estruturais diferentes.
- d) Isóbaros, que são átomos de elementos diferentes com o mesmo número de massa.
- e) Catenação, que é a capacidade de um elemento de formar longas cadeias.

07. Ciclos Biogeoquímicos (Nitrogênio)



O ciclo do nitrogênio é vital para a vida, pois o nitrogênio é um componente essencial de proteínas e

ácidos nucleicos. Contudo, a maior parte do nitrogênio atmosférico (N_2) é inerte e não pode ser diretamente absorvida pela maioria dos organismos. A fixação biológica, realizada por certas bactérias, é o processo crucial que converte o N_2 inerte em formas solúveis e absorvíveis pelas plantas, como nitratos e amônia. Apesar de todo o processo ser complexo e envolver várias etapas, ele garante a disponibilidade do nutriente.

Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa que apresenta

CORRETAMENTE a implicação da inércia do nitrogênio atmosférico (N_2) no contexto do ciclo biogeoquímico.

- a) A inércia do N_2 impede que ele se dissolva na água da chuva, limitando a fixação.
- b) A alta reatividade do N_2 garante que ele seja rapidamente absorvido pelas raízes das plantas.
- c) A estabilidade do N_2 exige a participação de microrganismos (fixadores) para convertê-lo em formas assimiláveis.
- d) O N_2 é absorvido diretamente pelos animais e, por isso, sua inércia não afeta as plantas.
- e) O processo de desnitrificação é acelerado pela inércia do N_2 , liberando mais amônia.

08. Polímeros e Reciclagem

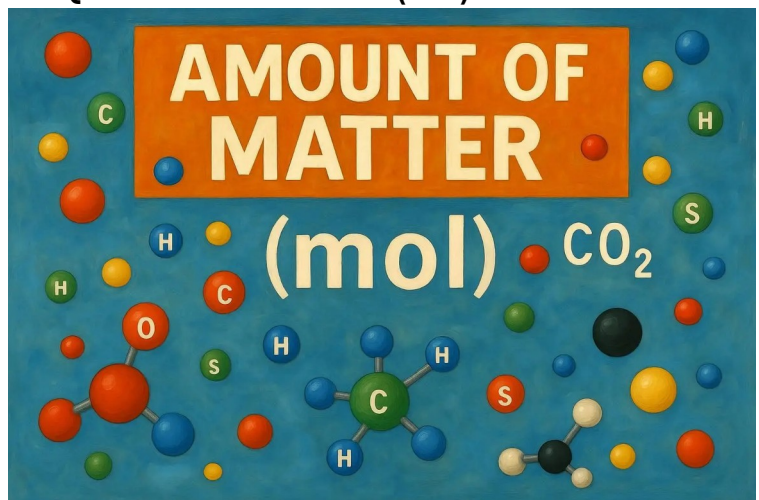


Dona Lúcia, uma moradora de um condomínio, estava separando o lixo para reciclagem quando notou que havia dois tipos de plásticos comuns: garrafas de refrigerante (PET) e sacolas de supermercado (PEBD). Ela se perguntou por que as garrafas são rígidas e resistentes, enquanto as sacolas são leves e flexíveis, embora ambos sejam chamados de polímeros. A diferença se deve, principalmente, à organização e à densidade das cadeias carbônicas desses materiais. As diferenças nas propriedades físicas dos polímeros PET e PEBD, mencionadas na situação

cotidiana, podem ser classificadas como consequência de:

- a) Diferentes massas molares dos monômeros, mas com estruturas lineares idênticas.
- b) Diferentes tipos de ligações covalentes, sendo um iônico e o outro molecular.
- c) Diferentes arranjos estruturais e graus de cristalinidade das macromoléculas.
- d) Propriedades metálicas de um e covalentes do outro, o que define a flexibilidade.
- e) O PET é um polímero natural e o PEBD é um polímero sintético, alterando sua função.

09. Quantidade de Matéria (Mol)



A Química exige que as quantidades de substâncias sejam medidas com precisão, especialmente em reações. O conceito de mol foi introduzido como uma unidade padrão que representa uma quantidade específica de partículas (átomos, moléculas ou íons), facilitando a relação entre a escala microscópica e as massas em gramas manipuladas em laboratório. Essa unidade é fundamental para a realização de cálculos estequiométricos e para o balanceamento de equações.

Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** o que representa, em termos de partículas, um mol de qualquer substância.

- a) A massa molecular da substância, medida em gramas.
- b) O volume molar da substância nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP).
- c) O número de massa atômica de um elemento na tabela periódica.
- d) O número de Avogadro ($6,02 \times 10^{23}$) de partículas elementares.
- e) A quantidade de átomos presentes em 12 gramas de Carbono-14.

10. Estequiometria e Pureza



Em uma indústria, é realizada a decomposição térmica de carbonato de cálcio impuro (calcário), conforme a equação não balanceada:



Em uma análise, 500 g de uma amostra de calcário foram totalmente decompostos, produzindo 220 g de óxido de cálcio (CaO).

(Dados: Massas Molares: $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$; $\text{CaO} = 56 \text{ g/mol}$).

Sabendo que a reação está balanceada, assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** o percentual de pureza da amostra de calcário.

- a) 56%, indicando que a pureza é exatamente igual à massa molar do óxido de cálcio.
- b) 220%, o que é impossível, pois o rendimento não pode exceder 100%.
- c) 75%, pois 375 g do CaCO_3 reagiram, demonstrando uma alta pureza da amostra.
- d) 44%, pois a massa de impurezas corresponde a 220 g da amostra total.
- e) 100%, pois a massa de CaO produzida é exatamente a metade da massa inicial.

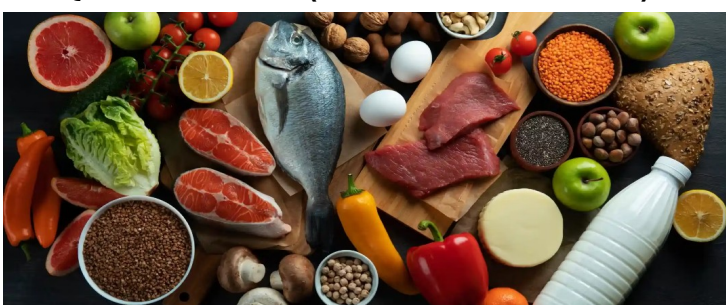
11. Conceito de Ácidos e Bases

Em um estudo sobre transferências de prótons, foram analisadas duas reações distintas em solução aquosa. Na Reação I, o íon H_2PO_4^- doa um próton (H^+) para a água. Na Reação II, esse mesmo íon (H_2PO_4^-) recebe um próton da água. Essa dupla capacidade de doar ou receber prótons caracteriza o comportamento anfótero.

Considerando o conceito ácido-base de Brønsted-Lowry, assinale a alternativa que identifica **CORRETAMENTE** a função do íon H_2PO_4^- nas amostras analisadas.

- a) Reação I: Base conjugada; Reação II: Ácido de Lewis.
- b) Reação I: Base; Reação II: Ácido, invertendo sua função.
- c) Reação I: Ácido; Reação II: Base.
- d) Reação I: Anidrido; Reação II: Sal neutro.
- e) Ambas as reações: Anfótero, mas só atua como ácido em meio neutro.

12. Química e a Vida (Estrutura de Proteínas)



As proteínas são macromoléculas biológicas essenciais, formadas pela união de aminoácidos. A função biológica de uma proteína é intrinsecamente ligada à sua estrutura tridimensional única. A estrutura primária (sequência de aminoácidos) é fundamental, contudo, é a estrutura secundária (hélices e folhas) e, principalmente, a estrutura terciária (dobramento final e forma global) que define o sítio ativo da proteína e, conseqüentemente, sua função (ex: enzimática ou de transporte). A alteração nesse dobramento, chamada desnaturação, leva à perda da atividade biológica.

Considerando a complexidade estrutural das proteínas, assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** a implicação da manutenção da estrutura terciária para a sua função biológica.

- a) A estrutura primária é a única responsável pela atividade, e as demais são secundárias.
- b) A desnaturação aumenta a eficiência das enzimas, tornando-as mais reativas.
- c) A estrutura terciária determina a forma espacial e a especificidade, sendo crucial para a interação com outras moléculas.
- d) As proteínas só são solúveis em água quando mantêm apenas a estrutura secundária.
- e) A forma geométrica é irrelevante, pois a função é definida apenas pela sequência linear de aminoácidos.

13. Tratamento de Resíduos



Em uma estação de tratamento de água (ETA), a água bruta proveniente de um rio passa por várias etapas antes de se tornar potável. Uma das fases críticas

envolve a adição de coagulantes químicos, como o sulfato de alumínio, que neutralizam as cargas das partículas suspensas (coloides). Em seguida, esses coloides se agregam formando flocos maiores que, devido à diferença de densidade, depositam-se no fundo do tanque para serem removidos.

O processo físico de separação que ocorre após a formação dos flocos no tanque da ETA, baseado na diferença de densidade, é quimicamente traduzido como:

- a) Sublimação, causada pelo aumento da pressão atmosférica.
- b) Floculação e posterior Decantação, seguida de Filtração.
- c) Destilação fracionada, devido à diferença nos pontos de ebulição.
- d) Centrifugação acelerada, que exige máquinas de alta rotação.
- e) Evaporação forçada, para remover os sais minerais dissolvidos.

14. Radioatividade e Tempo de Meia-Vida



A datação por Carbono-14 é uma técnica fundamental para determinar a idade de artefatos orgânicos. O isótopo radioativo Carbono-14 tem um tempo de meia-vida ($t_{1/2}$) de aproximadamente 5.730 anos. Em um estudo, uma amostra arqueológica foi encontrada e determinou-se que sua atividade radioativa de Carbono-14 estava reduzida a 12,5% da atividade inicial que a amostra possuía quando o organismo morreu.

Assinale a alternativa que apresenta

CORRETAMENTE a idade aproximada do material arqueológico analisado.

- a) 5.730 anos.
- b) 11.460 anos.
- c) 17.190 anos.
- d) 22.920 anos.
- e) 28.650 anos.

15. Fórmulas Químicas e Íons



O íon sulfato (SO_4^{2-}) é um íon poliatômico essencial em vários sais, como o sulfato de cálcio (CaSO_4). Nesse ânion, o átomo de enxofre (S) está ligado a quatro átomos de oxigênio (O) por ligações covalentes, sendo que o arranjo total carrega duas cargas negativas excedentes. A estrutura do íon sulfato é tetraédrica, caracterizada por ligações fortes dentro do ânion e estabilidade em soluções aquosas. Considerando a composição e as ligações químicas internas do íon sulfato (SO_4^{2-}), é correto afirmar que ele é:

- a) Um cátion monovalente, formado majoritariamente por ligações metálicas.
- b) Um ânion bivalente, que possui ligações iônicas internas em sua estrutura.
- c) Uma estrutura molecular apolar, que não se dissolve em água.
- d) Uma estrutura com carga negativa líquida, onde as ligações entre S e O são covalentes.
- e) Um átomo isolado, que se comporta como um metal de transição.