Estratégia Concursos

Aula 00

PEFOCE (Auxiliar de Perícia) Noções de Laboratório de Análises Forenses - 2021 (Pós-Edital)

Autor:
Ana Cristina dos Santos Lopes,
Diego Souza

31 de Maio de 2021

Sumário

Introdução à Química e noções sobre reações 2

1- Noções iniciais de química 2

1.1- Química, matéria, composição, átomos e moléculas 2

1.2- Transformação da matéria, fenômenos físicos e químicos e reações químicas 6

1.3- Energia associada a transformações da matéria 9

1.4- Evidências de transformações da matéria 10

1.5- Classificação das reações 11

1.5- Aspectos quantitativos relacionados a reações químicas 14

Questões Comentadas 18

Gabarito 29

INTRODUÇÃO À QUÍMICA E NOÇÕES SOBRE REAÇÕES

PDF SIMPLIFICADO

Hoje vamos estudar a parte inicial (mais basilar) da QUÍMICA, fazendo uma rápida introdução à disciplina, falando sobre transformações da matéria e outros aspectos relacionados como evidências dessas transformações, diferenciação de fenômenos químicos e físicos, classificação de reações e alguns aspectos quantitativos relacionados.

Lembro que esta é a **versão simplificada da aula**, na qual destacarei os principais e mais importantes tópicos para sua prova, de maneira mais objetiva e concisa. É uma ótima opção para quem precisa empregar um ritmo de estudo mais acelerado ou para quem já tem um bom nível nos tópicos aqui ensinados e quer reforçá-los e revisá-los de maneira mais rápida.

1- Noções iniciais de química

1.1- Química, matéria, composição, átomos e moléculas

Destinaremos este tópico para os conceitos fundamentais da química, os quais são necessários para a interpretação e resolução de muitas questões. Mas não se preocupe em decorar cada conceito tintim por tintim e sim, compreendê-los. Começo apresentando o conceito de química a título de contextualização:

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

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

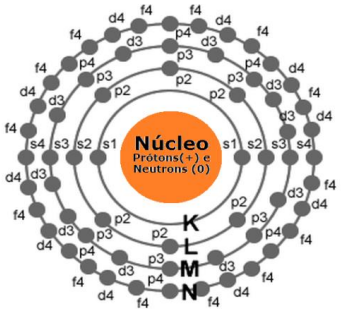
O que diferencia um material de outro é a **composição química**. Antes de defini-la, precisamos introduzir o conceito de átomo, elemento químico e moléculas, pois são necessários para a compreensão sobre composição química e reações. A ideia não é esgotar esses conceitos aqui, pois teremos outras aulas para discuti-los melhor.

Átomo: é a unidade fundamental da matéria, por preservar características comuns aos outros átomos do mesmo tipo, o que os distingue dos outros tipos de átomos. O átomo é composto principalmente por prótons, elétrons e nêutrons (partículas subatômicas).

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

repulsão ocorrem entre partículas de mesmo sinal (elétron-elétron ou próton-próton) e as de atração entre partículas de sinais opostos (prótons-elétrons).

Representação geral do átomo



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

Molécula: formada pela combinação de, em geral, pelo menos, dois átomos, que podem ser de um mesmo elemento ou elementos diferentes. Em geral, é a menor estrutura que guarda as propriedades de uma substância pura. **Cuidado!** Há molécula monoatômica, que é o caso dos gases nobres que, por apresentarem alta estabilidade sozinhos, apresentam-se na natureza na forma de átomos isolados, ex: hélio (He), argônio (Ar), xenônio (Xe), criptônio (Kr) e radônio (Rb).

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

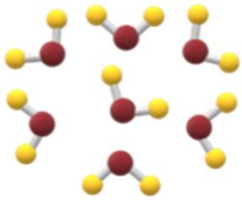
Substância é um material com propriedades conhecidas, definidas e que praticamente não sofrem variação a temperatura e pressão constante. Seguindo essa linha de pensamento, podemos concluir que cada substância apresenta propriedades específicas. Isto é, substâncias diferentes jamais apresentaram as mesmas propriedades específicas. Vale lembrar que, quando mencionamos apenas substância, subtende-se que estamos nos referindo a uma substância pura.

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

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



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



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

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

Vale ressaltar que misturas não apresentam as mesmas propriedades que as substâncias que as compõe. Além disso, as propriedades de uma mistura, diferente de uma substância, podem variar a uma mesma pressão e temperatura. Por fim, uma mistura pode ser classificada entre mistura **homogênea** e mistura **heterogênea**.

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

Misturas heterogêneas são formadas por mais de uma fase, isto é, a olho nu podemos notar diferenças visuais na mistura. Por exemplo, a mistura de água e óleo. Esses dois compostos não se solubilizam e assim é possível observar as fases referente a água e ao óleo. Fique atento ao seguinte peguinha, o leite é uma mistura heterogênea e não homogênea como parece ser a olho nu. Portanto, em misturas heterogêneas, temos, necessariamente mais de uma fase e, por isso, podem ser classificadas em: **(*i*) bifásica** se apresentar duas fases; **(*ii*) trifásica** se apresentar três fases; e **(*iii*) polifásica** se apresentar mais de três fases, conforme ilustrações logo abaixo.

Vale reforçar que fase é cada porção visível do sistema. A presença de diferentes fases é notada pela descontinuidade do material, ou seja, é formada uma interface (divisão) entre as fases.



Mistura homogênea: água e sal.



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

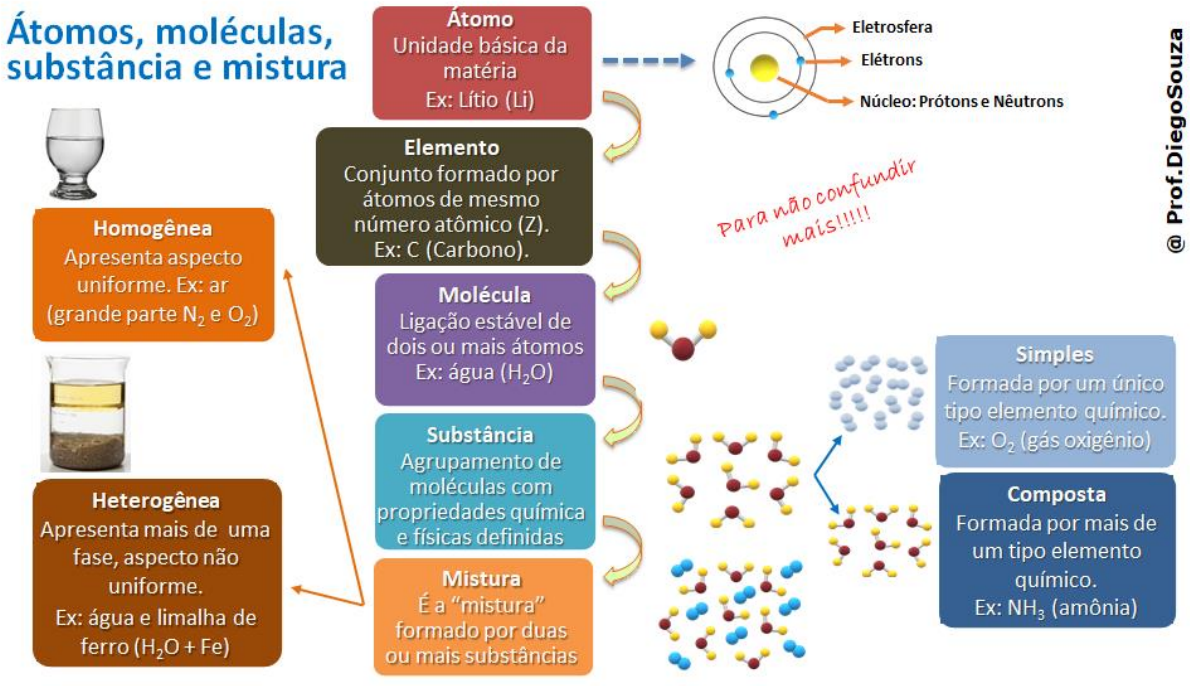


Mistura heterogênea trifásica (sistema trifásico): óleo, água e areia.



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

Preparei o mapa mental abaixo a partir do qual vocês poderão revisar todos esses conceitos de maneira sintética e completa. Lembre-se: mais importante que decorá-los, é compreendê-los.





(Instituto Machado de Assis – Químico - Prefeitura Municipal de Fortaleza dos Nogueiras/MA) Sobre os diversos aspectos relacionados à química, observe os tens a seguir.

I. As substâncias são grupos de moléculas iguais. Cada molécula pode ser formada por um grupo de átomos de um mesmo elemento químico ou por elementos diferentes.

II. As reações químicas são alterações que ocorrem nas moléculas, na forma como estão constituídas, como seus átomos estão agrupados, dentre outros.

III. As moléculas podem ser constituídas por um ou mais átomos, podendo chegar a milhares, milhões ou até mais, que são as chamadas macromoléculas. As moléculas (e as macromoléculas) podem constituir agregados maiores, denominados complexos. Podem também constituir agregados ainda maiores, macroscópicos e altamente regulares, que são os cristais.

É correto o que se afirma em:

(A) III

(B) II e III

(C) I e II

(D) I, II e III

Comentários

Afirmação I: correta. Apresenta as definições corretas. Relembrando, uma substância é um material com propriedades conhecidas, como a glicose ou o gás oxigênio, por exemplo. O primeiro é formado apenas por moléculas de $C_6H_{12}O_6$, composta por elementos diferentes, enquanto o segundo é formado apenas por moléculas de O_2, composta pelo mesmo elemento químico.

Afirmação II: correta. As reações químicas são transformações na composição química da matéria. Logo, a afirmação está correta.

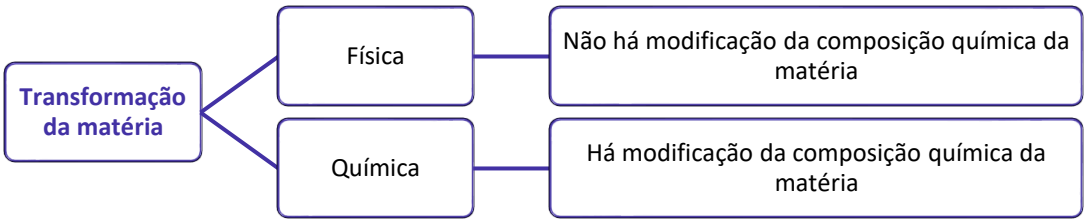
Afirmação III: correta. Apresenta a definição correta de macromoléculas. Algumas macromoléculas, como as proteínas, podem se juntar ao redor de um átomo metálico e formar os complexos proteicos. Quanto aos cristais, a definição também está correta, mas ressalto que os cristais covalentes são o tipo de cristal que a questão se refere.

Resposta: letra D

1.2- Transformação da matéria, fenômenos físicos e químicos e reações químicas

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

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



Para fixar bem a diferença entre os dois tipos de transformação, vamos aos exemplos a seguir:

Transformação química	Transformação física
Queimar pedaços de lenha	Quebrar um copo de vidro
Cozimento de alimentos	Derretimento de gelo (fusão)
Amadurecimento de frutas	Amassar uma folha de papel
Formação de ferrugem sobre a superfície de peças de ferro)	Dissolução de açúcar em água

Para ajudar na fixação dessas evidências, ilustro abaixo alguns exemplos de transformações químicas, à esquerda, e de transformações físicas, à direita.

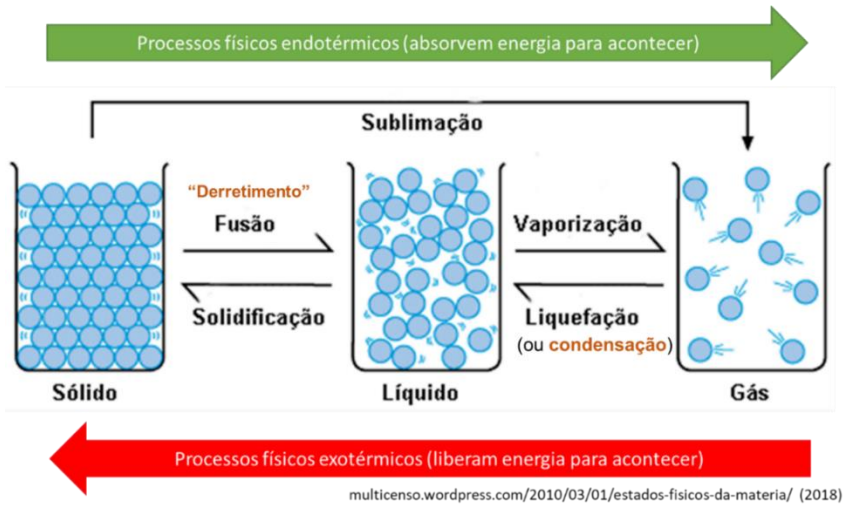


Exemplos de transformações químicas



Exemplos de transformações físicas

Convém ressaltar que as mudanças de estado são transformações físicas, mas veremos sobre elas com mais enfoque na nossa aula destinada aos aspectos macroscópicos da matéria. Por agora, é importante que você entenda o esquema abaixo e note que a mudança de estado não altera a composição da matéria, apenas aproxima ou distancia as moléculas da substância.



Além disto, aconselho que memorize a tabela abaixo pois isto facilitará os nossos estudos daqui para frente. Para facilitar a memorização, é interessante que monte esquemas como o que vimos logo acima e sintetize os conceitos como feito na tabela a seguir:

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

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

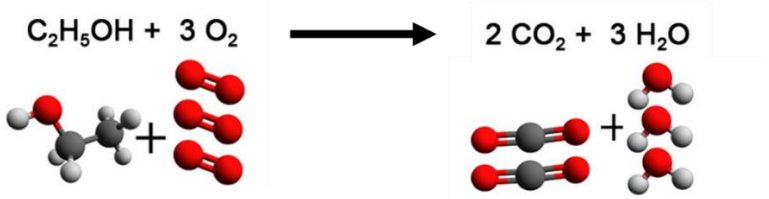


Durante um fenômeno químico, os átomos que estão combinados (ligados), formando moléculas, são rearranjados formando novas combinações ou novas moléculas. O que você precisa saber é que, durante um fenômeno químico, ligações entre átomos são quebradas e novas ligações são formadas e é, por isso, que ao final teremos novas substâncias químicas diferentes daquelas que a originaram. As moléculas ou átomos isolados antes do fenômeno químico são chamados de **REAGENTES** e as substâncias formadas são **PRODUTOS**. Tomemos como exemplo a transformação química abaixo:

AB + CD → AC + BD

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

Um exemplo prático desse rearranjo de átomos é a combustão do etanol, C_2H_5OH:



1.3- Energia associada a transformações da matéria

Energia interna: é a quantidade total de trabalho que um sistema[1] pode realizar. Um gás comprimido possui uma elevada energia interna, pois pode empurrar um pistão (que é um tipo de trabalho), enquanto um gás não comprimido não possui tal capacidade, apresentando menor energia interna. Do mesmo modo, uma mola comprimida e uma bateria carregada possuem maior energia interna, respectivamente, que uma mola não comprimida e uma bateria descarregada.

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

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

É importante destacar que quando a energia é **liberada**, dizemos que o processo foi **exotérmico**. Por outro lado, quando é necessário **absorção** de energia para a reação acontecer, dizemos que o processo foi **endotérmico**. Neste sentido, as transformações da matéria estão relacionadas com movimento de energia e, em muitos casos, com transformação dessa energia.

[1] Sistema: é a parte do mundo em que estamos interessados. Pode ser, por exemplo, o béquer em que ocorre uma reação ou o cilindro em que está contido um gás comprimido.

1.4- Evidências de transformações da matéria

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

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

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

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

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

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



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

I- Atração do ferro pelo ímã.

II- Combustão da gasolina.

III- Desaparecimento de bolinhas de naftalina.

IV- Enferrujamento de um prego.

São processos químicos somente

A) I e II.

B) I e III.

C) II e III.

D) II e IV.

E) III e IV.

Comentários

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

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

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

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

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

Resposta: letra D

1.5- Classificação das reações

Um outro aspecto basilar sobre as **transformações químicas (reações químicas)**, é sabermos classificá-las. De início, vale lembrar que há diversas maneiras de se classificar as reações químicas, podendo ser considerado, para tanto, o número de reagentes, produtos, a presença ou não de substâncias simples, dentre outros aspectos.

Aqui vamos nos concentrar em classificar as **reações inorgânicas** (aquelas que envolve compostos inorgânicos), as quais podem ser:

1. de síntese ou de adição;
2. de decomposição ou de análise;
3. de descolamento ou simples-troca; ou
4. de dupla troca ou de combinação.

Vamos entender em mais detalhes cada uma delas

i) De **síntese** ou de **adição**: ocorre quando dois ou mais reagentes se unem para formar um único produto. Pode ser total ou parcial.

$$A + B \rightarrow AB$$

- **Síntese total:** quando o produto se origina apenas de substância simples (aquelas constituídas de apenas um elemento químico). Ex:

$$2\ Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\ MgO_{(s)}$$

- **Síntese parcial:** quando o produto se origina de, pelos menos, uma substância composta (aquelas constituídas de mais de um elemento químico). Ex:

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

ii) De **decomposição** ou **de análise**: é o inverso da reação de síntese. Também pode ser total ou parcial.

$$\mathbf{AB \longrightarrow A + B}$$

- **Decomposição total:** nas situações em que os produtos da decomposição sejam apenas substâncias simples.
- **Decomposição parcial:** nas situações em que pelos menos um dos produtos da decomposição sejam substâncias compostas.

As reações de decomposição podem ocorrer por fatores externos e, nesses casos, recebem nomes específicos, vejamos:

Decomposição dos compostos mediante	Nome
Aquecimento	Pirólise
Ação da luz	Fotólise
Passagem de corrente elétrica	Eletrólise

iii) De **descolamento** ou **simples-troca**: ocorre quando uma substância simples (geralmente um metal) reage com uma substância composta, formando uma outra substância simples (geralmente outro metal) e outra substância composta.

$$\mathbf{A + BC \rightarrow AC + B}\ \textbf{(Reatividade: A > B)}$$

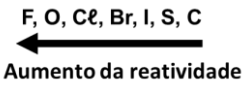
Essa reação só ocorre se a reatividade de A, a substância simples inicial, for maior que a reatividade de B, a substância simples final. Por esse motivo, vale a pena memorizar a sequência abaixo, que lhe ajudará a definir se uma dada reação de deslocamento irá ou não ocorrer.



A reação abaixo é um bom exemplo da reação de deslocamento. Como podemos consultar na sequência de reatividade dos metais, o cobre (Cu) é um metal mais nobre que o zinco (Zn), ou seja, ele é menos reativo e tende a ficar sozinho. Ou analisando de outro modo, o Zn é mais reativo que Cu.

$$CuSO_{4(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

Por fim, lembro ainda que, para descobrir se uma dada reação irá ou não ocorrer, pode ser útil conhecer a ordem de reatividade dos ametais:



iv) de **dupla troca** ou **de combinação**: ocorre quando duas substâncias compostas reagem para formar outras duas substâncias compostas. Nesse caso, cátions e ânions são substituídos mutuamente.

$$AB + CD \rightarrow AD + CB$$

A reação de neutralização envolvendo um ácido e uma base é um exemplo de reação de dupla-troca. Ex:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaC\ell + H_2O$$

Quanto aos aspectos quantitativos das transformações químicas, julgo mais importante neste momento de revisão estudarmos nas aulas sobre estequiometria e balanceamento.



(CESGRANRIO - Operador Júnior - Petroquímica Suape - 2011) O primeiro explosivo utilizado em larga escala foi a nitroglicerina. Pela estequiometria da reação representada abaixo, um mol de nitroglicerina pode gerar quase 300 litros de gás nas condições normais de temperatura e pressão.

$$C_3H_5(NO_3)_{3(l)} \rightarrow 7\ H_{2(g)} + 3\ NO_{2(g)} + 3\ CO_{(g)}$$

Essa reação química é identificada como:

a) dupla-troca

b) simples-troca

c) combustão

d) adição

e) decomposição

Comentários

Na equação química representada na questão, podemos perceber que um único reagente ($C_3H_5(NO_3)_{3(l)}$) está formando três diferentes produtos ($H_{2(g)}$; $NO_{2(g)}$; $CO_{(g)}$). Esse tipo de reação é conhecido como **reação de decomposição ou reação de análise**.

Resposta: letra E

1.5- Aspectos quantitativos relacionados a reações químicas

Nos cálculos estequiométricos, que estudaremos em aulas futuras, as quantidades são expressas em massa, número de íons, átomos e/ou moléculas e número de mols. Vamos então começar a entender esses conceitos quantitativos.

Massa atômica é a massa de um átomo. Esse tipo de massa corresponde à **soma das massas individuais das partículas que compõe um átomo**, as quais são basicamente **prótons** e **nêutrons**, já que os elétrons apresentam massa desprezível.

$$A = Z + N$$

Unidade de massa atômica: unidade de massa utilizada para medir a massa de átomos e de moléculas. 1 unidade de massa atômica (1 u) corresponde a $\frac{1}{12}$ da massa do ^{12}C.

Observe abaixo como extrair informações sobre os átomos da tabela periódica:



Cuidado! Fora da tabela periódica, a massa atômica pode vir em cima e o número atômico embaixo. Veja:

$$^{19}_{9}F$$

Massa atômica tabelada (da tabela periódica): corresponde à média ponderada da massa atômica de todos os seus **isótopos**, que são átomos com o mesmo número de prótons ou **número atômico (Z)**, mas com diferente **massa atômica (A)**, também conhecida por **número de massa**. Isto significa que os isótopos, apesar de possuir mesmo Z, possuem diferentes número de nêutrons. A abundância do isótopo [de massa atômica] 12 do carbono é de aproximadamente 99%, enquanto a do isótopo 13 é de apenas 1%, calculando a média ponderada, como segue, obtém-se a massa atômica de 12,01u apresentada na tabela.

$$A_{carbono} \cong \frac{12\times 99\% + 13\times 1\%}{100\%} \cong 12{,}01u$$

Massa molecular (MM): soma das massas atômicas (A) dos átomos que a constituem. Exemplos de como calcular a MM:

O_2(oxigênio): $MM = A_O + A_O = 2 \times (A_O) = 15{,}999u + 15{,}999u \cong 32u$

$C_6H_{12}O_6$ (glicose): $MM = 6 \times A_C + 12 \times A_H + 6 \times A_O = 180{,}156u$

Mol: unidade de medida muito utilizada na química, o qual corresponde a $6{,}022.10^{23}$ de alguma coisa [ou melhor, de qualquer coisa]. Por exemplo, enquanto uma dúzia de ovos contém 12 unidades, um mol de ovos contém $6{,}022.10^{23}$ unidades. Na verdade, esse número é tão grande que nem existiria galinhas o suficiente para botar tantos ovos. Mas o conceito é simples.

Massa molar (M): massa correspondente a 1 mol de um dado átomo, molécula ou composto. Na prática, se reunirmos $6{,}022.10^{23}$ unidades de alguma coisa, a exemplo de ovos, e pesarmos, vamos obter a massa molar de ovos. Reunindo $6{,}022.10^{23}$ de átomos de carbono e levarmos a uma balança de laboratório, obteremos a massa de 12 gramas. Por isso, M é 12g para o carbono. É expressa em g/mol, ou seja, ao dizer que a massa molar da água é 18g/mol, estamos indicando que se pesarmos $6{,}022.10^{23}$ moléculas de H_2O, obteremos massa 18g.

Relação entre massa molecular e massa molar: apresentam o mesmo valor numérico, mudando apenas a unidade. Massa molecular é expressa em unidades de massa atômica (u) e massa molar é expressa em g/mol. Lembra que calculamos a MM da glicose ($C_6H_{12}O_6$) como sendo 180,156u? Para obter sua M, basta substituir em MM a unidade "u" por "$g.mol^{-1}$", ou seja, 1 mol ($6{,}022.10^{23}$ moléculas) de glicose tem peso 180,156g.

Número de mols (quantidade de matéria): pode ser calculado por meio da seguinte relação:

$$n = \frac{m}{M}$$

Por exemplo: quantos mols estão presentes em 100g de gás carbônico (CO_2)?

Primeiro passo (calcular a MM ou M):

$$M = 12{,}01g \cdot mol^{-1} + 2 \times 16g \cdot mol^{-1} = 44{,}01g \cdot mol^{-1}$$

Segundo passo (aplicar na fórmula):

$$n = \frac{m}{M} = \frac{100g}{44{,}01g.mol^{-1}} \cong 2{,}27mol$$

Há quem prefira, em substituição ao segundo passo, estruturar uma regra de três simples. O resultado será o mesmo. Veja como fica:

1 mol de CO_2_____44,01g (leia-se: 1 mol de CO_2 está para 44,01g

x_____100,0g

Em seguida, multiplica-se cruzado e isola o x, obtendo como resultado 2,27mol. Isto significa que 100 g de gás carbônico corresponde a 2,27 mol dessa substância.

Por fim, vale lembrar que é possível determinar o volume ou espaço ocupado a partir do número de mols, pois **1 mol ou 6,022.10²³ moléculas de qualquer gás (substância gasosa) sempre apresenta o mesmo volume de 22,4 L** nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP) – 0ºC e 1 atm. Esse volume fixo é denominado **volume molar**.

Relações importantes (revisão)

Número de Avogadro: 6,022.10²³
Mol é uma unidade de medida que reúne 6,022.10²³ unidades (unitárias) de qualquer coisa
"Número de mols" é sinônimo de "quantidade de matéria"
Massa molar (M) é a massa que reúne 6,022.10²³ de átomo, molécula ou composto. É expresso em g.mol⁻¹
O valor numérico de massa molecular (MM) e massa molar (M) são idênticos. A diferença é que aquela é medida em "u" e está em g.mol⁻¹.
1 mol ou 6,022.10²³ moléculas de qualquer gás sempre apresenta o mesmo volume de 22,4 L, chamado **volume molar**, nas CNTP.



(INSTITUTO AOCP - 2018) No mercado joalheiro, a pureza do ouro é dada pela quantidade real desse metal presente na pepita. Quando o nível de pureza é de 99,99%, ele é classificado como 24 quilates. O termo quilates surgiu quando Constantino (272-337 d.C.) mandou cunhar o Solidus; moeda em ouro fino que tinha a massa de 24 sementes de alfarroba, ou 24 quilates, surgindo a expressão "ouro de 24 quilates" para o ouro puro. O número de átomos de ouro presentes em uma joia de massa 10 gramas, feita em ouro 19,2 quilates é, aproximadamente, igual a

A) 3,00 x 10²².

B) 2,80 x 10²².

C) 2,60 x 10²².

D) 2,40 x 10²².

E) 2,20 x 10²².

Comentários

Esta é uma questão simples e conseguimos resolvê-la a partir do conhecimento do número de Avogadro e algumas regras de três. Tendo em vista que o ouro 24 quilates correspondem a 99,99% de ouro puro, basta fazermos uma regrinha de três para obtermos a porcentagem de ouro contido em 19,2 quilates, conforme abaixo:

24 quilates _____ 99,99 % de ouro

19,2 quilates _____ X

X = 79,99 % de ouro

Desta forma, podemos dizer que em uma joia de 19,2 quilates e massa de 10 g, 8 g será ouro puro. Para encontramos o número de átomos, é necessário sabermos quantos mols de Au equivalem as 8 gramas. Dito isto, relacionamos a massa molar com a massa conhecida do ouro, como descrito abaixo:

1 mol de Au _____ 196,9 g

X _____ 8 g

X = 0,040 mol

Por fim, usamos o número de Avogadro na relação a seguir:

1 mol de Au _____ $6,0 \times 10^{23}$ átomos

0,040 mol de Au _____ X

X = $2,40 \times 10^{22}$ átomos de Au

Resposta: letra D

QUESTÕES COMENTADAS

1. (VUNESP - Perito Criminal da PCSP - 2014) Considere as seguintes representações para átomos:

$$^{3}_{1}H \qquad ^{4}_{2}He \qquad ^{6}_{3}Li \qquad ^{9}_{4}Be$$

O número de nêutrons de cada átomo é, respectivamente.

a) 1, 2, 3, 4.

b) 2, 2, 3, 5.

c) 0, 0, 0, 0.

d) 1, 1, 2, 4.

e) 3, 4, 6, 9.

Comentários

Questão de resolução simples, basta aplicar a fórmula abaixo:

$$A = Z + N$$

Na representação dos elementos, o índice superior de cada elemento corresponde à massa atômica (A), e o índice inferior é o número atômico ou número de prótons (Z). Os resultados encontrados para o número de nêutrons (N) são 2, 2, 3 e 5, respectivamente para os elementos H, He, Li e Be.

Resposta: letra B

2. (FGV - 2012) Considere os átomos a seguir:

I. Um átomo com 17 prótons e 18 nêutrons.

II. Um átomo com um número atômico 16 e uma massa atômica 32.

III. Um átomo com um número atômico 16 e 18 nêutrons.

IV. Um átomo com 16 prótons e 18 nêutrons.

V. Um átomo com 17 prótons e 20 nêutrons.

VI. Um átomo com um número atômico 16 e uma massa atômica 33.

VII. Um átomo com 15 prótons e 16 nêutrons.

Indique, dentre as alternativas a seguir aquela que indica o(s) par(es) isotópico(s).

a) 2 e 6

b) 2 e 7

c) 2 e 3; 2 e 6

d) 1 e 3, 1 e 4; 2 e 7

e) 1 e 5; 2 e 3; 2 e 4; 2 e 6; 3 e 6; 4 e 6

Comentários

Para a resolução dessa questão, o candidato deve se lembrar das três informações básicas:

Isótopos são átomos com mesmo número de prótons.

Número atômico (Z) é o número de prótons de um átomo.

A massa atômica ou número de massa (A) é a soma de Z e número de nêutrons (N), conforme fórmula abaixo:

$$A = Z + N$$

Uma maneira de evitar confusão na resolução dessa questão é montar uma tabela com as **informações fornecidas** e completando as **informações faltantes**, utilizando a equação, como segue:

	Z	N	A
I	17	18	35
II	16	16	32
III	16	18	34
IV	16	18	34
V	17	20	37
VI	16	17	33
VII	15	16	31

Como o enunciado pede os pares de isótopos, devemos buscar todas as combinações 2 a 2 de isótopos (mesmo valor de Z) que são (1 e 5), (2 e 3), (2 e 4), (2 e 6), (3 e 6) e (4 e 6). Cuidado com os "peguinhas", 3 e 4 possuem o mesmo valor de Z, mas também possuem o mesmo valor de N, portanto, correspondem a mesma espécie atômica, por isso não são um par de isótopos.

Resposta: letra E

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

A) o processo de mudança do estado sólido para o estado líquido chama-se fusão.

B) o processo de mudança do estado sólido para o estado líquido chama-se liquefação.

C) a densidade da água no estado sólido é maior que no estado líquido.

D) o processo de mudança do estado líquido para o estado gasoso chama-se condensação.

E) no processo de mudança no estado sólido para o estado líquido, a água perde calor.

Comentários

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

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

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

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

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

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

Resposta: letra A

4. (Adaptado de FGV - Auxiliar de Perícia Médico-legal - PCMA - 2012) Trinitrato de glicerina (TNG), fórmula molecular $C_3H_5N_3O_9$, também denominado nitroglicerina, é o éster trinitrado do propanotriol (...) O TNG é um líquido oleoso, insolúvel em água e extremamente sensível, não apenas à temperatura, mas também ao choque mecânico, motivo pelo qual deve ser manuseado com extremo cuidado. Sua combustão ao ar está descrita abaixo:

$$4C_3H_5N_3O_9 + 4O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6N_2 + 5O_2 + 10H_2O$$

A combustão completa de 1 mol de TNG (Massa molecular=227g) produz um volume de gás carbônico nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) de:

a) 11,2L

b) 22,4L

c) 33,6L

d) 44,8L

e) 67,2L

Comentários

Devemos utilizar os coeficientes da equação para estruturar nossa regra de três e verificar quantos litros de CO_2 existem na combustão de 1 mol de TNG. Segundo a reação:

4 mols de TNG_____12 mols de CO_2

DICA: Um caminho seria completar a regra de três, utilizando 1 mol de TNG na linha de baixo e encontrando o número de mols produzidos de CO_2. Em seguida, seria necessário transformar esse número de mols de CO_2 em volume, utilizando a relação em que 1 mol de qualquer gás (substância gasosa) sempre apresenta o volume de 22,4 L nas CNTP. Entretanto, sugiro que substitua "12 mols de CO_2" por "12 . 22,4L de CO_2", pois são equivalentes, não é mesmo? Desta forma, o cálculo fica simplificado e você encontrará o resultado em apenas 1 regra de três.

Ao reescrevermos a relação acima, substituindo cada mol de CO_2 por 22,4L, temos:

4 mols de TNG_____12 . 22,4L de CO_2

1 mol de TNG_____x

x=67,2L de CO_2

Resposta: letra E

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

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

II - Um pote contendo água colocado no congelador.

III - Uma toalha molhada estendida no varal.

IV - O derretimento de uma bola de sorvete.

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

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

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

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

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

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

Comentários

I - De sólido para gasoso ⟶ sublimação.

II – De líquido para sólido ⟶ solidificação.

III – De líquido para gasoso ⟶ evaporação.

IV – De sólido para líquido ⟶ fusão.

Resposta: letra D

6. (FGV - Professor de Química - SEE-PE - 2016) Um método experimental, para verificar se um material homogêneo é constituído por uma ou por duas ou mais substâncias diferentes, baseia-se no estudo da mudança de estado de agregação desse material em função do tempo. Sendo assim, as mudanças de estado que implicam no aumento da desordem do sistema com absorção de calor são

A) solidificação e sublimação.

B) vaporização e condensação.

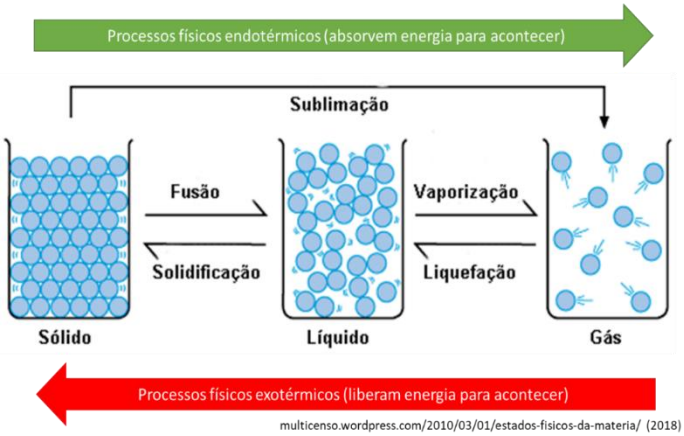
C) fusão e liquefação.

D) ebulição e fusão.

E) evaporação e ressublimação.

Comentários

Os processos de mudança de estado que precisam absorver energia para acontecer são chamados de endotérmicos e podemos identificá-los no esquema a seguir.



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

Note que os processos endotérmicos são: fusão, sublimação e vaporização (também chamado de ebulição). Tendo isto em vista, a alternativa D é a correta.

Resposta: letra D

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

a) numa reação química, as massas dos produtos são sempre a metade da massa dos reagentes.

b) numa reação química, não existe relação entre as massas dos reagentes e dos produtos.

c) numa reação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.

d) numa reação química, as massas dos produtos são sempre o dobro das massas dos reagentes.

e) numa reação química, a soma massas dos produtos é sempre inversamente proporcional à soma das massas dos reagentes.

Comentários

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

$$\underbrace{\text{reagente A} + \text{reagente B}}_{50\ g} \rightarrow \underbrace{\text{reagente C} + \text{reagente D}}_{50g}$$

Resposta: letra C

8. (UFPA - Técnico de Laboratório - UFPA - 2017)

A reação química $2\ H_{2(g)} + 2\ NO_{(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2\ H_2O_{(g)}$ ocorre em duas etapas:

Etapa 1: $H_{2(g)} + NO_{(g)} + NO_{(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$

Etapa 2: $H_{2(g)} + N_2O_{(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Sobre essas reações químicas, é CORRETO afirmar que na etapa:

a) 1 o número de moléculas reagentes é igual ao número de moléculas formadas.

b) 2 a massa de reagentes é diferente da massa de produtos formados.

c) 1 há dois reagentes e dois produtos, todos no mesmo estado físico.

d) 1 ocorre reação de síntese, enquanto na 2 ocorre análise.

e) 2 ocorre reação de análise, enquanto na 2 ocorre síntese.

Comentários

Para resolução dessa questão iremos jugar cada alternativa.

Letra A: incorreta. Na etapa 1, podemos perceber que existem três moléculas do lado dos reagente ($H_{2(g)}$; $NO_{(g)}$; $NO_{(g)}$) e apenas duas moléculas do lado dos produtos ($N_2O_{(g)}$; H_2O). Portanto, o número de moléculas reagentes de formadas não são iguais.

Letra B: incorreta. Na etapa 2, somatória de massa das espécies químicas nos reagentes é a mesma dos produtos.

$$H_{2(g)} + N_2O_{(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$\underbrace{2\ g + 40\ g}_{42\ g} \quad \underbrace{24\ g + 18\ g}_{42\ g}$$

$$42\ g = 42\ g$$

Letra C: correta. Na etapa 1, existem dois reagentes e dois produtos, ambas as espécies estão no estado gasoso.

$$\underbrace{H_{2(g)} + NO_{(g)} + NO_{(g)}}_{\text{Reagentes}} \rightarrow \underbrace{N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}}_{\text{Produtos}}$$

Note, que $NO_{(g)}$ se repete e trata-se da mesma espécie química, podendo ser representado como 2 $NO_{(g)}$.

Letra D e E: incorreta. A etapa 2 trata-se de uma reação de simples troca ou descolamento.

Resposta: letra C

9. (Marinha - EAM - 2013) Assinale a opção que apresenta o gás atmosférico que se comporta como comburente nas reações de combustão.

A) Hélio.

B) Neônio.

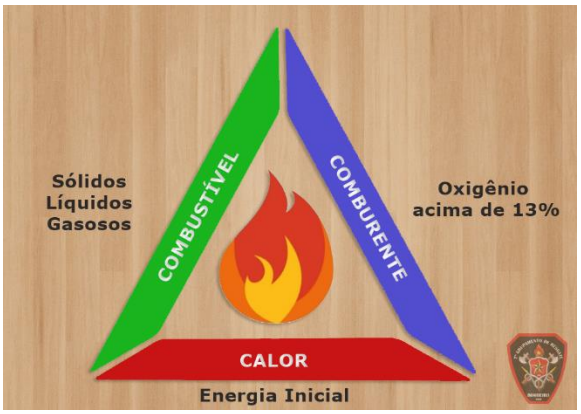
C) Oxigênio.

D) Carbônico.

E) Nitrogênio.

Comentários

Estudamos que a combustão é um tipo processo químico e que libera energia na forma do calor. No entanto, para responder tal questão, precisamos compreender os personagens necessário para se iniciar uma combustão, conhecidos como triângulo do fogo, representado no desenho abaixo.



Podemos citar álcool, gasolina, madeira, etc como exemplos de combustíveis. O principal comburente é o oxigênio atmosférico, gabarito da nossa questão. Por fim, vale mencionar que é necessária uma energia inicial para o desencadeamento do fogo. Isso porque podemos ter álcool em contato com o oxigênio do ar sem ocorrer a combustão, sendo necessário para iniciá-la uma faísca ou um aquecimento inicial.

Resposta: letra C

10. (Exército - EsPCEx - 2011) Abaixo são fornecidos os resultados das reações entre metais e sais.

$FeSO_{4(aq)} + Ag_{(s)} \rightarrow$ não ocorre a reação

$2\ AgNO_{3(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow Fe(NO_3)_{2(aq)} + 2\ Ag_{(s)}$

$3\ Fe(SO_4)_{(aq)} + 2\ Al_{(s)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 3\ Fe_{(s)}$

$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow$ não ocorre a reação

De acordo com as reações acima equacionadas, a ordem decrescente de reatividade dos metais envolvidos em questão é:

A) Al, Fe e Ag.

B) Ag, Fe e Al.

C) Fe, Al e Ag.

D) Ag, Al e Fe.

E) Al, Ag e Fe.

Comentários

As reações de substituição só ocorrem se a substância sozinha, nesse caso o metal no estado sólido (Ex: $Ag_{(s)}$ e $Fe_{(s)}$), apresentar maior reatividade que o átomo que se deseja substituir na substância composta (Ex: $FeSO_{4(aq)}$ e $AgNO_{3(aq)}$). Sabendo disso, podemos deduzir a ordem reatividade dos metais a partir dos resultados observados em cada uma das reações. Veja:

Se a 1ª reação não ocorre, então Ag é menos reativo que Fe, o que é confirmado pela ocorrência da 2ª reação; e

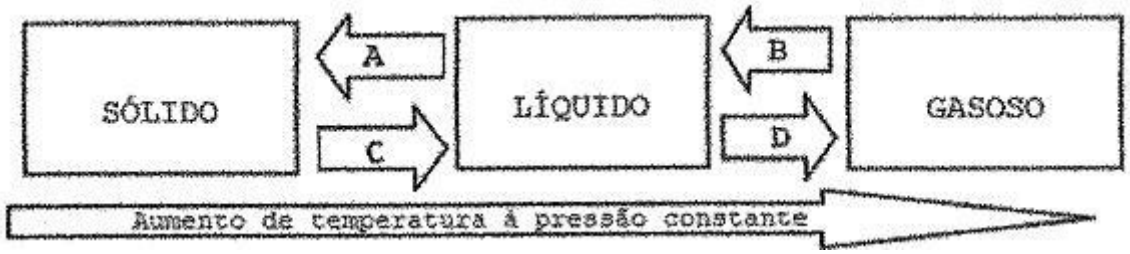
Se a 3ª reação ocorre, então Aℓ é mais reativo que Fe, o que é confirmada pela não ocorrência da 4ª reação.

Sendo assim, temos a seguinte ordem decrescente de reatividade:

Aℓ > Fe > Ag

Resposta: letra A

11. (Marinha – EAM - 2012) Observe o diagrama das mudanças de estados físicos da matéria representado abaixo.



Assinale a opção que apresenta o fenômeno correspondente às letras A, B, C e D, nesta ordem.

A) Sublimação, fusão, ebulição e solidificação.

B) Solidificação, ebulição, liquefação e sublimação.

C) Solidificação, condensação, fusão e vaporização

D) Condensação, liquefação, fusão e ressublimação.

E) Ressublimação, condensação, liquefação e calefação.

Comentários

Fenômeno A: de líquido para sólido → **solidificação.**

Fenômeno B: de gasoso para líquido → **condensação ou liquefação.**

Fenômeno C: de sólido para líquido → **fusão ou "derretimento".**

Fenômeno D: de líquido para gasoso → **vaporização ou ebulição.**

Resposta: letra C

12. (Exército - EsPCEx - 2008) Fila de Reatividade dos Ametais, em ordem decrescente de reatividade:

F > Cℓ > Br > I > S

Analisando a Fila de Reatividade acima, a equação que representa a reação química que ocorre espontaneamente é:

A) $I_{2(s)} + NaBr_{(aq)} \longrightarrow NaI_{(aq)} + Br_{2(g)}$

B) $I_{2(s)} + NaC\ell_{(aq)} \longrightarrow NaI_{(aq)} + C\ell_{2(g)}$

C) $F_{2(g)} + CaBr_{2(aq)} \longrightarrow CaF_{2(aq)} + Br_{2(l)}$

D) $S_{8(s)} + NaC\ell_{(aq)} \longrightarrow Na_2S_{(aq)} + C\ell_{2(g)}$

E) $S_{8(s)} + NaBr_{(aq)} \longrightarrow Na_2S_{(aq)} + Br_{2(g)}$

Comentários

É informado no próprio enunciado a ordem de reatividade. Portanto, basta verificar, em cada uma das reações, do lado esquerdo da reação (reagentes) qual dos ametais está como substância simples e é mais reativo que o ametal presente na substância composta.

Para ilustrar, iniciemos nossa análise pela alternativa A:

$I_{2(s)} + NaBr_{(aq)} \longrightarrow NaI_{(aq)} + Br_{2(g)}$

Do lado esquerdo, o iodo na forma de substância simples (formada por apenas um tipo de átomo) é menos reativo que bromo (Br) presente em NaBr. Portanto, essa reação não ocorre espontaneamente (sem ação de influência externa).

A **alternativa C** é única alternativa em que o ametal da substância simples é mais reativo que o da substância composta.

$F_{2(g)} + CaBr_{2(aq)} \longrightarrow CaF_{2(aq)} + Br_{2(l)}$

Isso porque o flúor (F) é mais reativo que o Br.

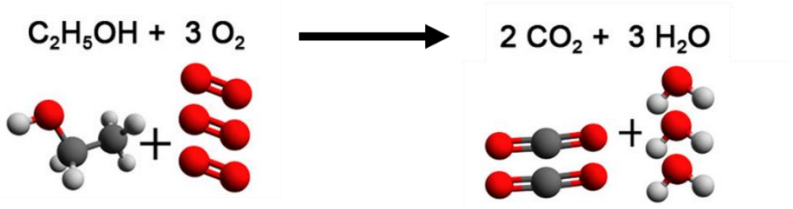
Resposta: letra C

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

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

Comentários

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



Resposta: certo

14. (FUNCAB - CBM-AC - 2015) Uma reação de dupla troca é apresentada na alternativa:

A) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

B) $2\ H2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

C) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow \mathbf{ZnSO_4 + H_2}$

D) $NaC\ell + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgC\ell$

E) $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

Comentários

A reação de dupla troca ocorre quando duas substâncias compostas reagem para formar outras duas substâncias compostas. É representada pela equação genérica:

$$\mathbf{AB + CD \rightarrow AD + CB}$$

Dentre as opções, a **alternativa D** é a única que obedece a essa representação geral, conforme ilustrado em cores abaixo:

$$NaC\ell + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgC\ell$$

Resposta: letra D

GABARITO



1	B	8	C
2	E	9	C
3	A	10	A
4	E	11	C
5	D	12	C
6	D	13	Certo
7	C	14	D

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

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

1. 

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

2. 

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

3. 

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

4. 

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

5. 

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

6. 

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

7. 

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

8. 

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



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