

## **Aula 00**

*PC-MG (Perito Criminal - Área I) Passo  
Estratégico de Química - 2024  
(Pós-Edital)*

Autor:  
**Diego Souza**

08 de Novembro de 2024

# Índice

1) Análise estatística da banca - FGV .....	3
2) Noções iniciais sobre química - Roteiro de Revisão .....	4
3) Noções iniciais sobre química - Questões Estratégicas - Cebraspe .....	15
4) Noções iniciais sobre química - Questões Estratégicas - Idecan .....	18
5) Noções iniciais sobre química - Questões Estratégicas - FGV .....	22
6) Noções iniciais sobre química - Questões Estratégicas - Vunesp .....	27
7) Noções iniciais sobre química - Questões Estratégicas - Inst. AOCP .....	30
8) Noções iniciais de química - Questionário de Revisão .....	33
9) Classificação das reações - Roteiro de Revisão .....	36
10) Classificação das reações - Questões Estratégicas - Cebraspe .....	39
11) Classificação das reações - Questões Estratégicas - FGV .....	42
12) Classificação das reações - Questões Estratégicas - Vunesp .....	45
13) Classificação das reações - Questões Estratégicas - Inst. AOCP .....	48
14) Classificação das reações - Questionário de Revisão .....	50

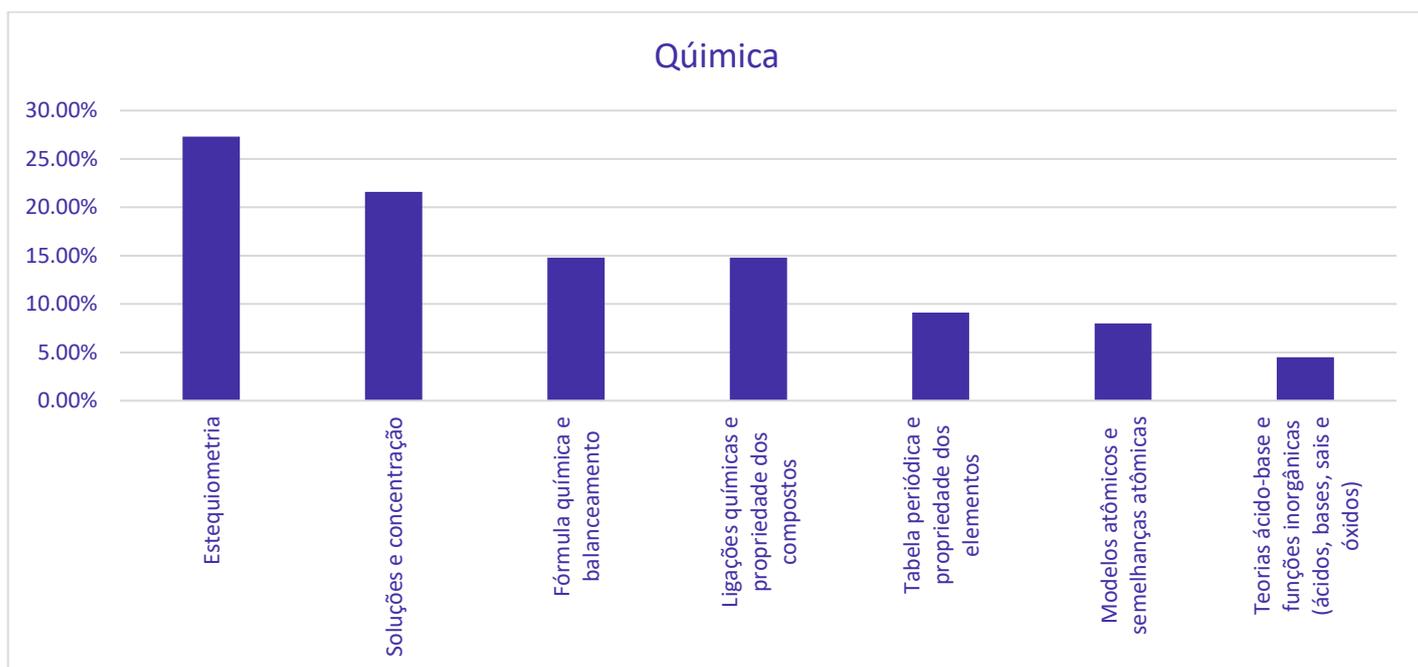


## ANÁLISE ESTATÍSTICA DA BANCA FGV

Para nortear os seus estudos e também o direcionamento do nosso curso, realizei levantamento das provas de QUÍMICA da FGV dos últimos, com resultados condensado na tabela abaixo.

Química – % de cobrança em provas anteriores FGV	
Estequiometria	27,30%
Soluções e concentração	21,60%
Fórmula química e balanceamento	14,80%
Ligações químicas e propriedade dos compostos	14,80%
Tabela periódica e propriedade dos elementos	9,10%
Modelos atômicos e semelhanças atômicas	8,00%
Teorias ácido-base e funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos)	4,50%
Total	100,00%

Os oito primeiros tópicos até "Tabela periódica e propriedades dos elementos", em ordem decrescente, são de grande importância para sua preparação, pois suas incidências em provas passadas são consideráveis conforme se observa na tabela anterior e no gráfico abaixo. E é claro que vamos valorizá-los em sua preparação.



## APRESENTAÇÃO DO CURSO

Meu nome é **Diego Souza** e no quadro abaixo dedicarei um espaço para uma breve apresentação.

Sou Doutor em Química pela UFG, atuo como **professor de Química no Estratégia Concursos** e exerço o cargo de **Perito Criminal** da PCDF. Estou envolvido com concursos públicos há cerca de 11 anos, conciliei os dois últimos anos de faculdade com meu primeiro cargo público de assistente administrativo. Fui aprovado em concursos na área administrativa e nos seguintes concursos na área de química: Técnico em Química da **EMBRAPA (2º colocado)**, Analista Químico da **EMBRAPA (1º)**, Especialista em Recursos Minerais/Química da **ANM (1º)** e Perito Criminal/Química da **PCDF (2º)**.

Quanto à atividade de professor, leciono exclusivamente Química para concursos. Você perceberá que, além da bagagem teórica, trago muito da minha experiência de laboratório para as apostilas, pois muito desse conhecimento prático pode ser cobrado de você em prova também. Desde que fui convidado para compor a equipe do Estratégia Concursos, em maio de 2018, **já fui responsável por cerca de 200 cursos na área de Química**.

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

[Instagram](#): Prof.DiegoSouza

[Telegram](#): t.me/profdiegosouza

[YouTube](#): Prof. Diego Souza

É com enorme satisfação que aceitei o convite de trabalhar na equipe do "Passo", pois tenho certeza de que nossas estratégias, relatórios e simulados proporcionarão uma preparação diferenciada aos nossos alunos!

## O QUE É O PASSO ESTRATÉGICO?

O Passo Estratégico é um material escrito e enxuto que possui dois objetivos principais:

- orientar revisões eficientes;
- destacar os pontos mais importantes e prováveis de serem cobrados em prova.

Assim, o Passo Estratégico pode ser utilizado tanto para **turbinar as revisões dos alunos mais adiantados nas matérias, quanto para maximizar o resultado na reta final de estudos por parte dos alunos que não conseguirão estudar todo o conteúdo do curso regular**.

Em ambas as formas de utilização, como regra, **o aluno precisa utilizar o Passo Estratégico em conjunto com um curso regular completo**.

Isso porque nossa didática é direcionada ao aluno que já possui uma base do conteúdo.

Assim, se você vai utilizar o Passo Estratégico:



a) **como método de revisão**, você precisará de seu curso completo para realizar as leituras indicadas no próprio Passo Estratégico, em complemento ao conteúdo entregue diretamente em nossos relatórios;

b) **como material de reta final**, você precisará de seu curso completo para buscar maiores esclarecimentos sobre alguns pontos do conteúdo que, em nosso relatório, foram eventualmente expostos utilizando uma didática mais avançada que a sua capacidade de compreensão, em razão do seu nível de conhecimento do assunto.

## Seu cantinho de estudos famoso!

Poste uma foto do seu cantinho de estudos nos stories do Instagram e nos marque:



[@passoestrategico](https://www.instagram.com/passoestrategico)

Vamos repostar sua foto no nosso perfil para que ele fique famoso entre milhares de concurseiros!

## ROTEIRO DE REVISÃO E PONTOS DO ASSUNTO QUE MERECEM DESTAQUE

### Noções iniciais de química

#### 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 tinte por tinte 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.

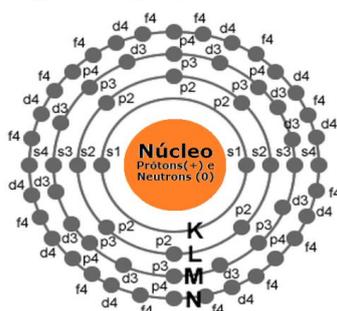
O que diferencia um material de outro é a **composição química**. Antes de defini-la, precisamos introduzir o conceito de átomo, elemento químico e moléculas, pois são necessários para a compreensão sobre composição química e reações. A ideia não é esgotar esses conceitos aqui, pois teremos outras aulas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

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, subentende-se que estamos nos referindo a uma substância pura.

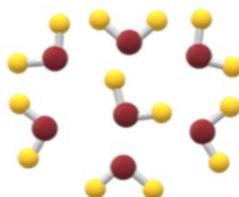


Agora que entendemos o que é substância, vamos explorar suas subdivisões. Uma substância pode ser classificada como **simples** ou **composta**.

**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 compõem.

Vale ressaltar que misturas não apresentam as mesmas propriedades que as substâncias que as compõem. 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.



www.123rf.com (2019)

**Mistura homogênea:** água e sal.



alunosonline.uol.com.br (2019)

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



escolakids.uol.com.br (2019)

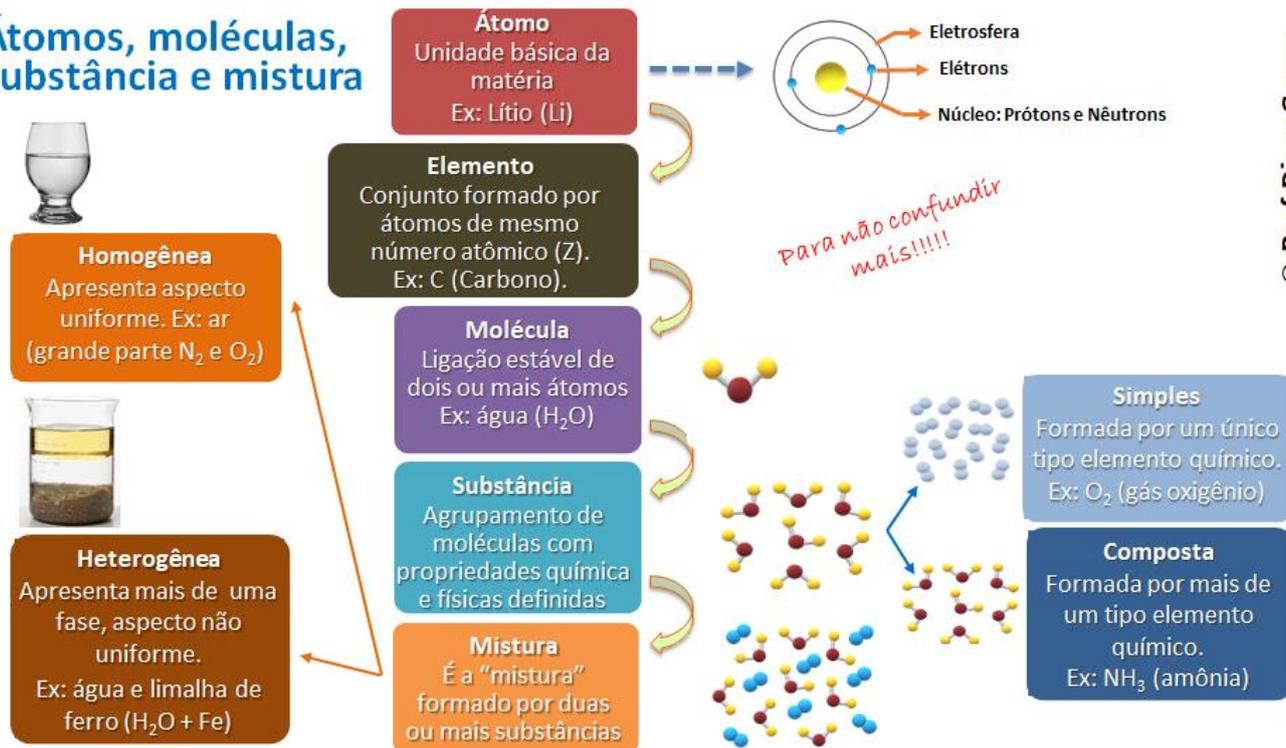
**Mistura heterogênea trifásica** (sistema trifásico): óleo, água e areia.



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

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.

## Átomos, moléculas, substância e mistura



## 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:

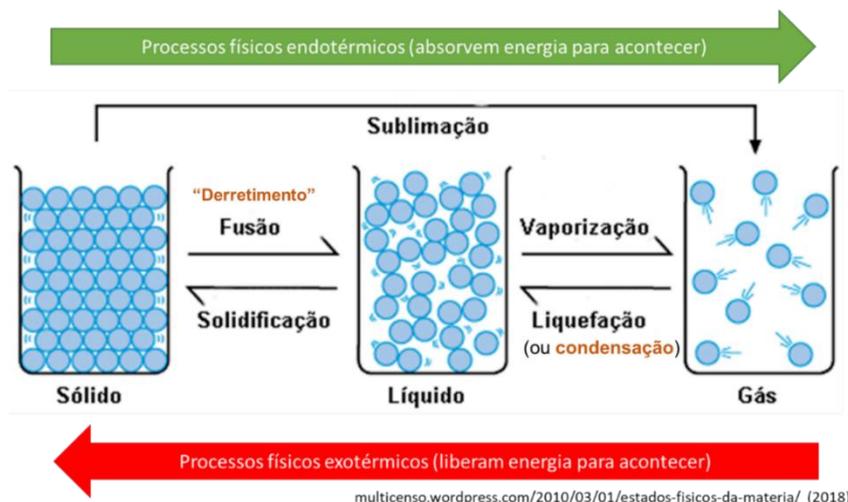
Transformação química	Transformação física
Queimar pedaços de lenha	Quebrar um copo de vidro
Cozimento de alimentos	Derretimento de gelo (fusão)
Amadurecimento de frutas	Amassar uma folha de papel
Formação de ferrugem sobre a superfície de peças de ferro)	Dissolução de açúcar em água



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

<p>Amadurecimento de frutas</p> <p>Cozimento de alimentos</p> <p>Formação de ferrugem</p> <p>Formação de Precipitado</p> <p>Liberação de gases</p> <p>Combustão "queima"</p> <p><b>Exemplos de transformações químicas</b></p>	<p>Mudança de estado físico Ex: evaporação</p> <p>Divisão da matéria em pedaços menores</p> <p>Dissolução de substâncias, por ex, em água</p> <p>Condução de energia elétrica</p> <p><b>Exemplos de transformações físicas</b></p>
--	--

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

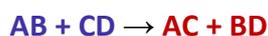


Gasoso → Líquido	Condensação ou liquefação
Sólido → Gasoso (sem passar pelo estado líquido)	Sublimação
Gasoso → Sólido (sem passar pelo estado líquido)	Sublimação ou Ressublimação

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?*

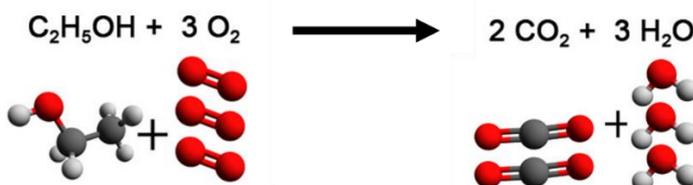


Durante um fenômeno químico, os átomos que estão combinados (ligados), formando moléculas, são rearranjados formando novas combinações ou novas moléculas. O que você precisa saber é que, durante um fenômeno químico, ligações entre átomos são quebradas e novas ligações são formadas e é, por isso, que 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 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,  $C_2H_5OH$ :



## Energia associada a transformações da matéria

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

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.

## 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.

---

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

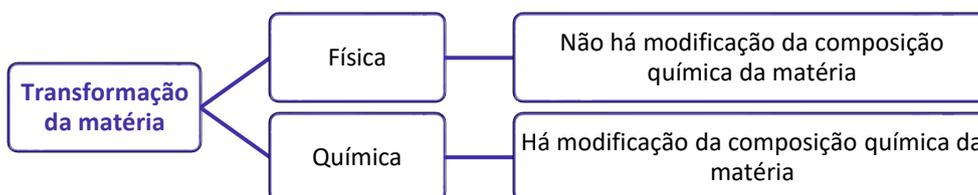


Vale lembrar que algumas reações químicas (fenômenos químicos) poderão ocorrer mesmo sem apresentar essas evidências visíveis ou perceptíveis a olho nu. Por isso, em muitos casos, para se ter mais segurança da ocorrência da reação, será necessário recolher o produto formado (resultado da reação) e levar 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.

## APOSTA ESTRATÉGICA

Considerando inclusive o histórico da banca e as tendências recentes em relação ao tema, destaco os seguintes pontos como apostas estratégicas:

1. **Transformações química e físicas:** aqui você precisa saber diferenciar uma transformação química de uma transformação física. Lembre-se que:

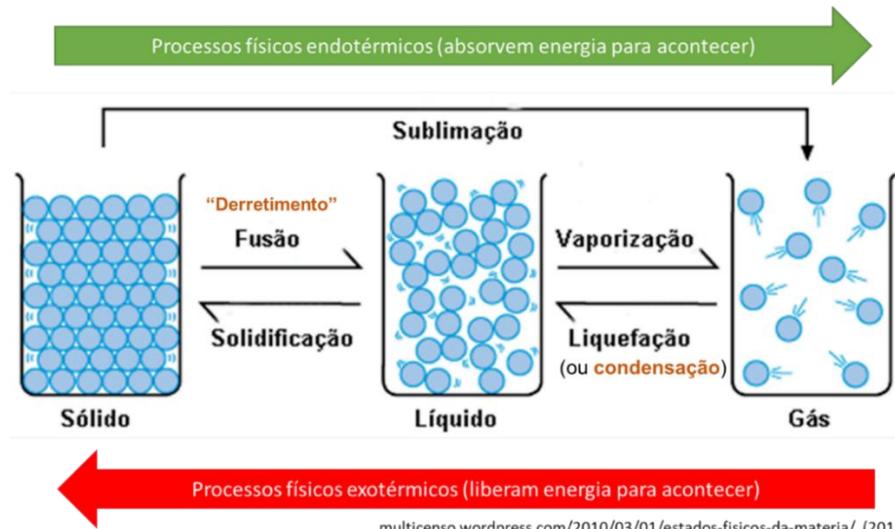


2. **Evidências da transformação da matéria:** para que você consiga diferenciar uma transformação química de uma física, é necessário que conheça as principais evidências da transformação da matéria.

Evidências dos fenômenos físicos	Evidências dos fenômenos químicos
Alteração de tamanho, formato ou apresentação	Mudança de cor
Mudança de estado físico	Liberação de energia na forma de calor, luz, corrente elétrica
Solubilização ou dissolução de uma substância em outra.	Formação de um sólido
Condução de energia elétrica e energia térmica	Liberação de gás (efervescência: aparecimento de bolhas em um líquido)
	Liberação de fumaça

3. **Nome das mudanças de estado:** você precisa memorizar o nome das mudanças de estado e a sua definição. Recomendo que tenha em mente o esquema abaixo:





## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Noções iniciais de química



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

**1. (CESPE/CEBRASPE - PO-AL - 2023) No que concerne ao estado físico da matéria, julgue o item subsequente.**

**Ao congelar, a água diminui de densidade como efeito unicamente das ligações de hidrogênio.**

#### Comentários:

Embora as ligações de hidrogênio desempenhem um papel importante na diminuição da densidade da água ao congelar, elas não são o único fator. Isso porque, a diminuição da densidade está associada à reorganização estrutural das moléculas de água durante a transição de líquido para sólido.

Quando a água congela, as moléculas de  $H_2O$  se organizam em uma estrutura cristalina rígida com espaços vazios, o que aumenta o volume. Essa organização é devida principalmente às ligações de hidrogênio, mas o que causa a diminuição da densidade é a combinação desse tipo de ligação com o arranjo espacial das moléculas no estado sólido.

Portanto, o efeito não é exclusivamente das ligações de hidrogênio, mas da forma como essas ligações induzem a formação de uma rede cristalina com maior volume e menor densidade.

**Resposta: errado**

**2. (CESPE/CEBRASPE - PO-AL - 2023) No que tange à química geral e à inorgânica, julgue o item seguinte.**

**As reações químicas ocorrem sem a presença de fator externo.**

#### Comentários:



Muitas reações químicas necessitam de um fator externo para ocorrer, como calor, luz, pressão, ou a presença de um catalisador. Alguns exemplos incluem:

- Reações endotérmicas que necessitam de calor;
- Fotossíntese, que depende da luz solar;
- Reações catalisadas, em que um catalisador é necessário para aumentar a velocidade da reação.

Mesmo reações espontâneas podem ser influenciadas por fatores externos, como a temperatura, que pode acelerar ou retardar a velocidade da reação. Portanto, afirmar que todas as reações químicas ocorrem sem a presença de um fator externo está incorreto.

**Resposta: errado**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

- 1 Errado
- 2 Errado



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Noções iniciais de química



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

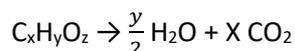
A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

1. (IDECAN - Per Crim - COGERP SE/Área 7 - 2023) Substâncias explosivas podem ser classificadas como de combustão completa ou combustão incompleta. Explosivos são considerados de combustão completa quando a quantidade de oxigênio presente na molécula é igual ou superior a quantidade necessária para transformar os átomos de carbono e hidrogênio, presentes na molécula, em dióxido de carbono e água, respectivamente, após sua reação de combustão. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a classificação quanto ao tipo de combustão dos compostos nitroglicerina ( $C_3H_5O_9N_3$ ), o TNT ( $C_6H_2(NO_2)_3$ ), o PETN ( $[C(CH_2ONO_2)_4]$ ) e o HMX ( $C_4H_8N_8O_8$ )

- a) Completa, incompleta, completa e completa.
- b) Completa, incompleta, completa e incompleta.
- c) Completa, incompleta, incompleta e completa.
- d) Completa, incompleta, incompleta e incompleta.
- e) Incompleta, incompleta, incompleta e incompleta.

#### Comentários:

Para resolver a questão em tela, montamos uma equação geral para combustão completa, em que temos a geração de  $H_2O$  e  $CO_2$ :



De acordo com o enunciado, precisamos verificar se a quantidade de oxigênio presente na molécula (z) é igual ou superior a quantidade necessária para transformar os átomos de carbono e hidrogênio, presentes na molécula, em dióxido de carbono e água, respectivamente.



$$z \geq \frac{y}{2} + 2x$$

Portanto, se a quantidade for igual ou superior a combustão será completa, veja os resultados na tabela abaixo.

Compostos	$z \geq \frac{y}{2} + 2x$	Combustão
Nitroglicerina ( $C_3H_5O_9N_3$ ),	$9 \geq \frac{5}{2} + 2 \times 3$ $9 \geq 8,5$	Completa
TNT ( $C_6H_2(NO_2)_3$ )	$6 \geq \frac{2}{2} + 2 \times 6$ $6 \geq 13$	Incompleta
PETN ( $[C(CH_2ONO_2)_4]$ )	$12 \geq \frac{8}{2} + 2 \times 5$ $12 \geq 14$	Incompleta
HMX ( $C_4H_8N_8O_8$ )	$8 \geq \frac{8}{2} + 2 \times 4$ $8 \geq 12$	Incompleta

Resposta: letra D

2. (IDECAN - Perito Criminalístico - SSP-SE - 2023) Dois amigos encontraram um mineral durante uma expedição em uma caverna. O primeiro ficou muito feliz achando se tratar de ouro, enquanto o segundo alertou que era ouro de tolo, nome popular da piritita ( $FeS_2$ ). Na dúvida, eles resolveram imergir o sólido em água e observar o volume de água deslocado a fim de reconhecer o mineral. A densidade do ouro e da piritita são, respectivamente,  $\approx 19,7 \text{ g/cm}^3$  e  $5,0 \text{ g/cm}^3$ . Assinale a alternativa que apresenta a estimativa da diferença do volume deslocado, por mol, durante a imersão do mineral na água entre os casos que fosse piritita e que caso fosse ouro:

Massa molar: Au=197g/mol; Fe= 56g/mol; S=32 g/mol

- A)  $10 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- B)  $14 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- C)  $24 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- D)  $32 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ .
- E)  $90 \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Comentários:

Para resolver a questão em tela, vamos calcular o volume deslocado por mol de ouro e de piritita e, em seguida, determinar a diferença entre esses volumes. Lembre-se que o volume deslocado pelo composto é igual ao seu volume real.



Cálculo do volume deslocado pelo ouro:

- Massa molar do ouro (Au) = 197 g/mol
- Densidade do ouro = 19,7 g/cm<sup>3</sup>

O volume deslocado por mol de ouro pode ser calculado usando a fórmula da densidade:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d}$$

Assim, o volume deslocado por mol de ouro é:

$$V = \frac{m}{d} \Rightarrow V = \frac{197 \text{ g/mol}}{19,7 \text{ g/cm}^3} = 10 \text{ cm}^3 / \text{mol}$$

Cálculo do volume deslocado pela pirita:

- Massa molar da pirita = (1 x Fe) + (2 x S) = 56 g/mol + 2(32 g/mol) = 120 g/mol
- Densidade da pirita = 5,0 g/cm<sup>3</sup>

O volume deslocado por mol de pirita será:

$$V = \frac{m}{d} \Rightarrow V = \frac{120 \text{ g/mol}}{5,0 \text{ g/cm}^3} = 24 \text{ cm}^3 / \text{mol}$$

Agora, calculamos a diferença entre os volumes deslocados:

Diferença de volume = Volume da pirita - Volume do ouro = 24 cm<sup>3</sup>/mol - 10 cm<sup>3</sup>/mol = 14 cm<sup>3</sup>/mol.

**Resposta: letra B**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

- |   |   |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | B |



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Noções iniciais de química



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

**1. (FGV - INPE - 2024) As transformações químicas consistem na conversão de uma substância em uma outra ou em várias, com alteração na sua composição química. São exemplos de transformações químicas:**

- a) a ferrugem formada em um prego antigo e a fotossíntese das plantas.
- b) o desprendimento de gás no refrigerante e a ebulição da água em uma panela fervendo.
- c) a condensação de gotículas de água em um copo de cerveja e a explosão acidental de um botijão de gás de cozinha.
- d) o funcionamento interno de uma pilha e a separação da limalha de ferro de um pó utilizando um ímã.
- e) a fusão de latas de alumínio para reciclagem e o crescimento de uma massa de bolo devido ao fermento.

#### Comentários:

Letra A: correta. Tanto a ferrugem formada em um prego quanto a fotossíntese envolvem reações químicas que alteram a composição original das substâncias. A ferrugem é um processo de oxidação do ferro ao reagir com oxigênio e umidade, formando óxidos de ferro. Enquanto que a fotossíntese converte gás carbônico e água em glicose e oxigênio, usando a energia solar.

Letra B: incorreta. O desprendimento de gás no refrigerante e a ebulição da água são **mudanças físicas**, pois não alteram a composição química das substâncias envolvidas.

Letra C: incorreta. A condensação de gotículas de água é **uma mudança física** (mudança de estado) e a explosão de um botijão de gás é uma reação química.

Letra D: incorreta. O funcionamento de uma pilha envolve uma reação química (redox), mas a separação de limalha de ferro com um ímã é um **processo físico** (separação de materiais).



Letra E: incorreta. A fusão de latas de alumínio é uma **mudança física** (mudança de estado), enquanto o crescimento da massa do bolo devido ao fermento é uma **transformação química**.

**Resposta: letra A**

2. (FGV - Professor de Química - SEE-MG - 2023) Um determinado material é confeccionado a partir da mistura de massas iguais de duas substâncias hipotéticas X e Y cujas densidades valem, respectivamente,  $d_x$  e  $d_y$ .

Admitindo que não há reação química entre as substâncias, e que na mistura ocorra a aditividade das massas e dos volumes, a densidade do material confeccionado pode ser expressa como:

a)  $\frac{d_x + d_y}{2(d_x - d_y)}$

b)  $\frac{d_x d_y}{2}$

c)  $\frac{2d_x d_y}{(d_x + d_y)}$

d)  $\frac{(d_x + d_y)}{2d_x}$

**Comentários:**

Para resolver essa questão, precisamos calcular a densidade do material misturado. A mistura é feita com massas iguais das substâncias X e Y, e as densidades delas são  $d_x$  e  $d_y$ . A densidade da mistura pode ser determinada usando a fórmula:

$$d = \frac{\text{massa total}}{\text{volume total}}$$

Como as massas são iguais, podemos chamar a massa de cada substância de  $m$ . Assim, temos:

**Massa total:**  $m + m = 2m$ .

Volume da substância X:  $V_x = m/d_x$ .

Volume da substância Y:  $V_y = m/d_y$ .

**Volume total:**  $V_x + V_y = m/d_x + m/d_y$ .



Substituindo na fórmula da densidade:

$$d = \frac{2m}{\frac{m}{dx} + \frac{m}{dy}}$$

Simplificando, temos:

$$d = \frac{2dxdy}{dx + dy}$$

Portanto, a resposta correta é a alternativa C.

**Resposta: letra C**

3. (FGV - Professor de Ciências - Prefeitura de Jáboatão - PE - 2023) Com o objetivo de trabalhar com os alunos saberes relacionados à matéria e suas transformações, um professor planejou a observação ou realização das seguintes atividades:

1. Confeção de um bolo;
2. Reciclagem de papel;
3. Amadurecimento e apodrecimento de frutos;
4. Enferrujamento de palha de aço molhada;
5. Transformação de água líquida em vapor.

Das atividades listadas acima, são exemplos de transformações químicas as de número

- a) 1 e 5, pois envolvem o aquecimento dos materiais.
- b) 2 e 3, pois formam novos elementos químicos.
- c) 3 e 4, pois dão origem a novas substâncias.
- d) 2 e 5, pois as substâncias iniciais desaparecem.
- e) 1 e 4, pois produzem uma mistura homogênea.

**Comentários:**



- **Atividade 1 (Confecção de um bolo):** é uma transformação química, pois durante o preparo, ocorre a interação dos ingredientes que resulta em novas substâncias, como a formação de gases que fazem o bolo crescer.
- **Atividade 2 (Reciclagem de papel):** Trata-se de uma transformação física, já que o papel é apenas remodelado, sem mudança na composição química.
- **Atividade 3 (Amadurecimento e apodrecimento de frutos):** É um processo químico, pois envolve reações de degradação que modificam a composição dos frutos, formando novas substâncias.
- **Atividade 4 (Enferrujamento de palha de aço molhada):** É uma transformação química, pois ocorre a oxidação do ferro, formando óxido de ferro (ferrugem).
- **Atividade 5 (Transformação de água líquida em vapor):** Trata-se de uma transformação física, pois apenas muda o estado físico da água, sem alterar sua composição química.

**Resposta: letra C**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

- |   |   |
|---|---|
| 1 | A |
| 2 | C |
| 3 | C |



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Noções iniciais de química



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

**1. (VUNESP - Pref. de Presidente Prudente - SP - Técnico Ambiental - 2016) Assinale a alternativa que contém uma informação correta.**

- a) A unidade fundamental de toda matéria é o elemento.
- b) O peso atômico de um elemento é o número de vezes que um átomo daquele elemento é mais pesado que um átomo de hidrogênio.
- c) A massa atômica ou número de massa de um elemento corresponde ao seu número de nêutrons.
- d) Elementos podem ser formados pelo mesmo tipo de átomo (substância homogênea) ou por átomos diferentes (substância heterogênea).
- e) O número atômico de um átomo é o seu número de prótons juntamente com seu número de elétrons.

#### Comentários:

Letra A: incorreta. A unidade fundamental de toda matéria é o átomo, e não o elemento. Elementos são substâncias formadas por um único tipo de átomo.

Letra B: correta. Historicamente, o peso atômico era comparado ao átomo de hidrogênio. Atualmente, usamos a unidade de massa atômica ( $u$ ), que é baseada no isótopo de carbono-12, mas o conceito permanece próximo.

Letra C: incorreta. Essa afirmação está incorreta. A massa atômica ou número de massa de um átomo corresponde à soma do número de prótons e nêutrons no núcleo, não apenas ao número de nêutrons.



Letra D: incorreta. Elementos são formados por átomos do mesmo tipo. Se há átomos diferentes, trata-se de um composto e não de um elemento.

Letra E: incorreta. O número atômico de um átomo corresponde apenas ao número de prótons no núcleo. Ele não inclui o número de elétrons, embora em átomos neutros o número de elétrons seja igual ao número de prótons.

**Resposta: letra B**

2. (VUNESP - FUNDUNESP - Técnico em Química - 2014) Entre as substâncias químicas indicadas nas alternativas, a única que pode ser classificada como substância simples é:

- a) água
- b) glicose
- c) cal
- d) amônia
- e) cloro

**Comentários:**

Uma **substância simples** é composta por átomos de um único elemento químico. O cloro ( $\text{Cl}_2$ ) é uma substância simples porque é composto apenas por átomos de cloro. As outras opções são compostas por átomos de mais de um elemento.

Água ( $\text{H}_2\text{O}$ ): A água é uma **substância composta**, formada por dois elementos diferentes: hidrogênio e oxigênio. Cada molécula de água contém dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, formando a fórmula molecular  $\text{H}_2\text{O}$ .

Glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ): A glicose também é uma **substância composta**, com fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Ela é formada por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, o que a caracteriza como um composto orgânico.

Cal ( $\text{CaO}$ ): A cal, ou óxido de cálcio, é uma **substância composta** constituída por átomos de cálcio e oxigênio ( $\text{CaO}$ ). Por ser formada por dois elementos diferentes, ela não é uma substância simples.

Amônia ( $\text{NH}_3$ ): A amônia é uma **substância composta** com a fórmula  $\text{NH}_3$ , sendo constituída por átomos de nitrogênio e hidrogênio. A presença de dois elementos faz dela uma substância composta.

**Resposta: letra E**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

1 B  
2 E



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Noções iniciais de química



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

1. (Instituto AOCP - Tec (IF MA)/IF MA - 2023) Para a calibração de uma pipeta volumétrica de 10 mL (volume nominal), encheu-se a pipeta até a marca de aferição com água destilada e, a seguir, pesou-se o conteúdo líquido em uma balança analítica, repetindo-se esse procedimento cinco vezes. A massa média obtida de água destilada dispensada pela pipeta foi de 9,850 g. Sabendo que a temperatura registrada para a água foi de 27,0°C, assinale a alternativa que apresenta o volume real, aproximado, dispensado por essa pipeta.

Dado: densidade água destilada (a 27,0°C) = 0,996 g/mL.

- a) 9,75 mL
- b) 9,77 mL
- c) 9,72 mL
- d) 9,80 mL
- e) 9,89 mL

#### Comentários:

Nessa questão, basta aplicar a fórmula da densidade para saber o volume real da pipeta.

$$d = \frac{m}{V}$$

Inserindo os valores fornecidos no enunciado na fórmula, tem-se:

$$d = \frac{9,850g}{0,996g / mL} = 9,89mL$$



Portanto, o volume real dispensado pela pipeta é de aproximadamente 9,89 mL.

**Resposta: letra E**

2. (Instituto AOCP - UNIR - Técnico de Laboratório - 2018) De acordo com o sistema internacional de unidades e as conversões para medida de volume, julgue o item a seguir.

Em uma semana de práticas laboratoriais, foram consumidos 1.000 litros de água; ou seja, esse volume é equivalente a 1 m<sup>3</sup> ou 1.000 dm<sup>3</sup> de água.

**Comentários:**

No Sistema Internacional de Unidades (SI), o metro cúbico (m<sup>3</sup>) é a unidade padrão para medir volume. Como 1 metro cúbico é igual a 1000 litros e também é igual a 1.000 decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>), a afirmação é precisa. Portanto:

- 1000 litros de água equivalem a 1 metro cúbico (m<sup>3</sup>).
- 1000 litros de água também correspondem a 1.000 decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>).

**Resposta: letra E**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

1 E  
2 E



## QUESTIONÁRIO DE REVISÃO E APERFEIÇOAMENTO

### Noções iniciais de química

*A ideia do questionário é elevar o nível da sua compreensão no assunto e, ao mesmo tempo, proporcionar uma outra forma de revisão de pontos importantes do conteúdo, a partir de perguntas que exigem respostas subjetivas.*

*São questões um pouco mais desafiadoras, porque a redação de seu enunciado não ajuda na sua resolução, como ocorre nas clássicas questões objetivas.*

*O objetivo é que você realize uma autoexplicação mental de alguns pontos do conteúdo, para consolidar melhor o que aprendeu ;)*

*Além disso, as questões objetivas, em regra, abordam pontos isolados de um dado assunto. Assim, ao resolver várias questões objetivas, o candidato acaba memorizando pontos isolados do conteúdo, mas muitas vezes acaba não entendendo como esses pontos se conectam.*

*Assim, no questionário, buscaremos trazer também situações que ajudem você a conectar melhor os diversos pontos do conteúdo, na medida do possível.*

*É importante frisar que não estamos adentrando em um nível de profundidade maior que o exigido na sua prova, mas apenas permitindo que você compreenda melhor o assunto de modo a facilitar a resolução de questões objetivas típicas de concursos, ok?*

*Nosso compromisso é proporcionar a você uma revisão de alto nível!*

*Vamos ao nosso questionário:*

### Perguntas

- 1. Explique com suas palavras o que é a composição química dos materiais, abordando o seu entendimento de átomo, molécula e substância.**
- 2. Explique a diferença entre duas substâncias distintas, como a água (H<sub>2</sub>O) e o oxigênio (O<sub>2</sub>).**
- 3. Como diferenciar as transformações químicas das transformações físicas? Cite as principais evidências de cada uma delas.**
- 4. Cite três transformações químicas observadas no seu cotidiano. Explique como alcançou sua resposta.**
- 5. Cite três transformações físicas observadas no seu cotidiano. Explique como alcançou sua resposta.**
- 6. Esquematize as mudanças de estado físico.**



## Perguntas com respostas

### 1. Explique com suas palavras o que é a composição química dos materiais, abordando o seu entendimento de átomo, elemento químico, molécula e substância.

Como o próprio nome diz, a composição química de uma substância é a forma como é constituída, isto é, quais elementos químicos estão presentes naquele material. Por exemplo, a molécula de água ( $H_2O$ ) é formada por dois átomos do elemento químico hidrogênio (H) e um átomo do elemento químico oxigênio (O), sendo esta a sua composição química.

### 2. Explique a diferença entre duas substâncias distintas, como a água ( $H_2O$ ) e o gás oxigênio ( $O_2$ ).

A diferença entre duas substâncias distintas é justamente a sua composição química. Note que a molécula de água é composta por dois átomos de hidrogênio (H) e um átomo de oxigênio (O), enquanto o gás oxigênio é composto por dois átomos de oxigênio. Esta composição distinta confere as características singulares de cada uma das substâncias.

### 3. Como diferenciar as transformações químicas das transformações físicas? Cite as principais evidências de cada uma delas.

As transformações químicas envolvem a mudança da composição química da matéria, incluindo novos elementos ou removendo alguns dos elementos anteriormente presentes na constituição do material. As principais evidências dos fenômenos químicos são: mudança de cor; liberação de energia na forma de calor, luz, corrente elétrica; formação de um sólido; liberação de gás (efervescência: aparecimento de bolhas em um líquido) e liberação de fumaça.

Quanto as transformações físicas, estas não envolvem a alteração da composição química da matéria. Desta forma, a composição permanece a mesma antes e depois da transformação física. As principais evidências deste processo são: alteração de tamanho, formato ou apresentação, mudança de estado físico, solubilização ou dissolução de uma substância em outra, condução de energia elétrica e energia térmica.

### 4. Cite três transformações químicas observadas no seu cotidiano. Explique como alcançou sua resposta.

Preparo de um bolo: o crescimento do bolo depende da produção do gás dióxido de carbono ( $CO_2$ ) formado a partir da fermentação da massa. Desta forma, temos a liberação de um gás.

Comprimido efervescente de vitamina C: ao colocar o comprimido em contato com a água, instantaneamente é possível observar a efervescência, isto é, o aparecimento de bolhas no líquido.

Amadurecimento de frutas: a forma mais comum de observar se a fruta está madura ou não, é observando a coloração da mesma.

### 5. Cite três transformações físicas observadas no seu cotidiano. Explique como alcançou sua resposta.

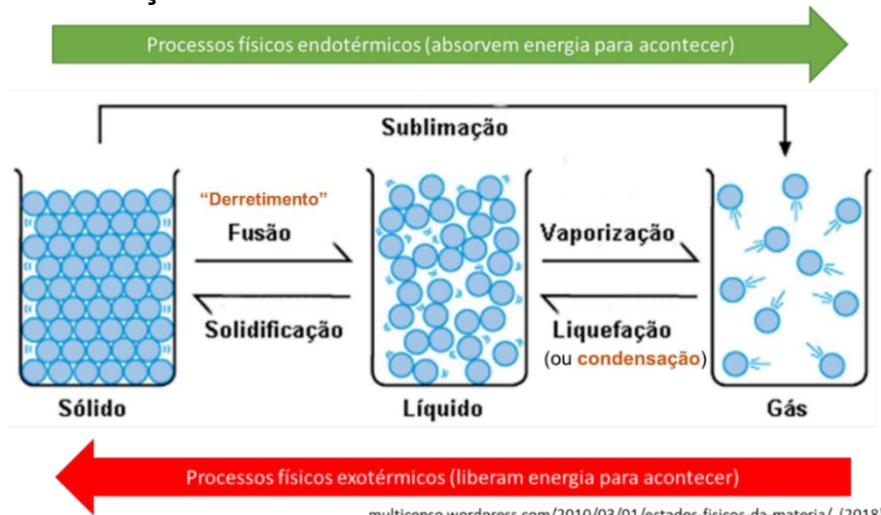
Preparo de suco em pó: o preparo do suco é feito a partir da solubilização do pó em água. Note que aqui, a mudança de coloração se dá devido aos corantes adicionados na formulação do suco, não a presença de uma reação química.

Derretimento de chocolate: a partir da adição de calor, as moléculas se distanciam e o chocolate passa do estado sólido para o líquido (fusão).



Secagem de roupas no varal: a água presente na roupa passa do estado líquido para o estado gasoso (vaporização) e assim, as roupas são secas.

### 6. Esquematize as mudanças de estado físico.



## ROTEIRO DE REVISÃO E PONTOS DO ASSUNTO QUE MERECEM DESTAQUE

### 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:

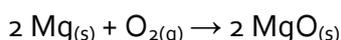
1. de síntese ou de adição;
2. de decomposição ou de análise;
3. de descolamento ou simples-troca; ou
4. de dupla troca ou de combinação.

Vamos entender em mais detalhes cada uma delas

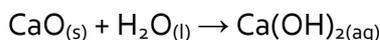
- i) De **síntese** ou de **adição**: ocorre quando dois ou mais reagentes se unem para formar um único produto. Pode ser total ou parcial.



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



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



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



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



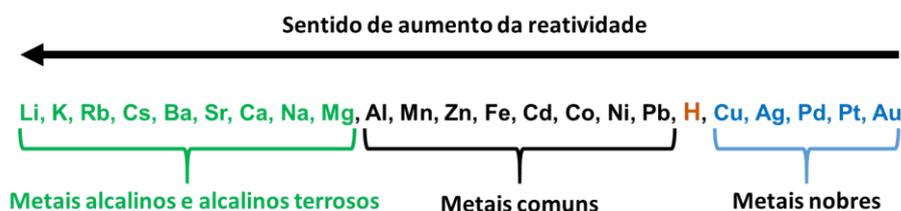
As reações de decomposição podem ocorrer por fatores externos e, nesses casos, recebem nomes específicos, vejamos:

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

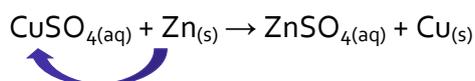
iii) De **descolamento** ou **simples-troca**: ocorre quando uma substância simples (geralmente um metal) reage com uma substância composta, formando uma outra substância simples (geralmente outro metal) e outra substância composta.



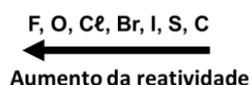
Essa reação só ocorre se a reatividade de A, a substância simples inicial, for maior que a reatividade de B, a substância simples final. Por esse motivo, vale a pena memorizar a sequência abaixo, que lhe ajudará a definir se uma dada reação de deslocamento irá ou não ocorrer.



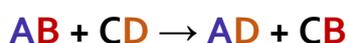
A reação abaixo é um bom exemplo da reação de deslocamento. Como podemos consultar na sequência de reatividade dos metais, o cobre (Cu) é um metal mais **nobre** que o zinco (Zn), ou seja, ele é **menos reativo e tende a ficar sozinho**. Ou analisando de outro modo, o Zn é mais reativo que Cu.



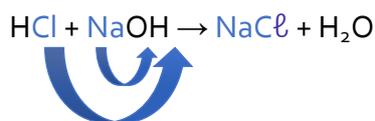
Por fim, lembro ainda que, para descobrir se uma dada reação irá ou não ocorrer, pode ser útil conhecer a ordem de reatividade dos ametais:



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.



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



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

## APOSTA ESTRATÉGICA

Considerando inclusive o histórico da banca e as tendências recentes em relação ao tema, destaco os seguintes pontos como apostas estratégicas:

- Classificação das reações:** algumas questões cobram a classificação das reações e assim, recomendo que memorize a classificação e a sua representação geral. Para facilitar, note que o nome das classificações diz muito sobre a reação em si. Por exemplo, na reação de adição tem-se a adição de uma substância simples a outra, já na decomposição, tem-se a decomposição de uma molécula em duas substâncias simples, e por aí vai.

Classificação das reações	Representação geral
de <b>síntese</b> ou de <b>adição</b>	$A + B \rightarrow AB$
de <b>decomposição</b> ou de <b>análise</b>	$AB \rightarrow A + B$
de <b>descolamento</b> ou <b>simples-troca</b>	$A + BC \rightarrow AC + B$ (Reatividade: $A > B$ )
de <b>dupla troca</b> ou de <b>combinação</b>	$AB + CD \rightarrow AD + CB$



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Classificação das reações químicas



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

1. (CESPE/CEBRASPE - Química de Petróleo - Petrobras - 2024) Acerca de reações inorgânicas, julgue o item que se segue.

A reação  $2 \text{NaN}_3 \rightarrow 2 \text{Na} + 3 \text{N}_2$  representa um processo de síntese.

#### Comentários:

Observe que temos do lado esquerdo, dos reagentes, apenas uma substância e, do lado direito (produtos), duas substâncias, o que configura uma **reação de decomposição** ou **de análise**, que pode ser representada como segue:



Veja a comparação em cores da representação geral acima com a reação do enunciado:



Resposta: errado

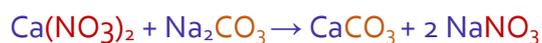
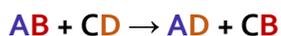
2. (CESPE/CEBRASPE - Química de Petróleo - Petrobras - 2024) Acerca de reações inorgânicas, julgue o item que se segue.

A reação  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaNO}_3$  é do tipo dupla troca.

#### Comentários:

Na reação apresentada no enunciado, temos duas substâncias compostas reagindo e formando duas outras duas substâncias compostas, do lado dos produtos, o que configura uma reação de dupla troca. Segue paralelo em cores entre a representação genérica de uma reação de dupla troca e a reação do enunciado:





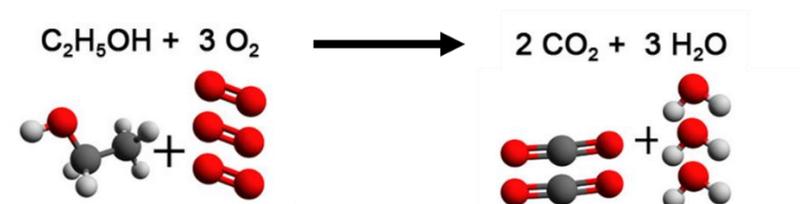
Resposta: certo

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

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

Comentários:

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



Resposta: certo



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

- 1 Errado
- 2 Certo
- 3 Certo



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Classificação das reações químicas



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

1. “Transfira 3 gotas da solução de nitrato de chumbo para o tubo de ensaio e adicione 3 gotas da solução de iodeto de potássio. Observe o que acontece na mistura das soluções.” A aula experimental em laboratório de química configura uma atividade cujo objetivo é exercitar a observação e evidenciar a transformação química, seja pela mudança de coloração, formação de precipitados ou liberação de gases.

O trecho foi extraído de uma apostila de aulas experimentais de química. Nesse experimento, o aluno deverá perceber a formação de um precipitado amarelo.

Com o desenvolvimento dessa atividade, o aluno poderá perceber e concluir sobre a possível ocorrência de uma reação

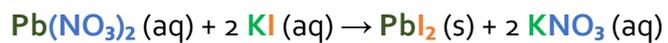
- a) de deslocamento.
- b) de dupla troca.
- c) de oxi-redução.
- d) ácido-base.
- e) de decomposição.

#### Comentários:

No experimento descrito, quando se misturam soluções de nitrato de chumbo ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) e iodeto de potássio (KI), ocorre a formação de um precipitado amarelo de iodeto de chumbo ( $\text{PbI}_2$ ). Esse tipo de reação é caracterizado como uma reação de **dupla troca** (alternativa **b**).

Em uma reação de dupla troca, os cátions e ânions dos reagentes trocam de parceiros, resultando na formação de novos compostos. No caso:





O iodeto de chumbo ( $\text{PbI}_2$ ) é insolúvel em água e se precipita, evidenciando a transformação química por meio da formação do precipitado amarelo.

**Resposta: letra B**



# GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

1 B



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

### Classificação das reações químicas



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

1. (Vunesp – PC - SP – 2014) A eletrólise, processo em que uma reação química é realizada por meio da passagem de corrente elétrica, é utilizada, por exemplo, na produção de alumínio a partir da bauxita e de hidróxido de sódio a partir do cloreto de sódio.

Classifica-se uma reação de eletrólise como uma reação de

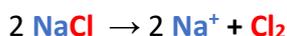
- a) dupla troca.
- b) dissociação
- c) decomposição
- d) hidrólise.
- e) síntese

#### Comentários:

A reação de decomposição ocorre quando há a formação de **dois ou mais produtos** a partir de **um único reagente**, representada pela equação genérica:



A eletrólise é uma reação de decomposição que ocorre pela passagem de eletricidade por um líquido iônico. Por exemplo, formam-se o sódio metálico e o gás cloro ao passar corrente elétrica pelo sal de cozinha (cloreto de sódio) fundido.



Dentre as opções, a **alternativa C** é a única que obedece a essa representação geral, conforme ilustrado em cores acima.



**Resposta: letra C**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

1 C



## QUESTÕES ESTRATÉGICAS

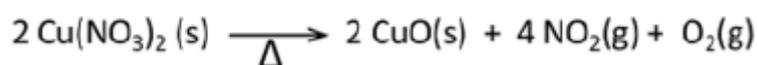
### Classificação das reações químicas



Nesta seção, apresentamos e comentamos uma amostra de questões objetivas selecionadas estrategicamente: são questões com nível de dificuldade semelhante ao que você deve esperar para a sua prova e que, em conjunto, abordam os principais pontos do assunto.

A ideia, aqui, não é que você fixe o conteúdo por meio de uma bateria extensa de questões, mas que você faça uma boa revisão global do assunto a partir de, relativamente, poucas questões. **Tente resolver cada questão antes de ler sua resolução.**

1. (AOCP – UFRB/Técnico – 2019) A seguinte reação consiste em uma reação de



- a) combustão.
- b) análise ou decomposição.
- c) dupla troca.
- d) deslocamento ou simples troca.

#### Comentários:

Na reação apresentada, temos um único reagente ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(\text{s})}$ ) formando três produtos diferentes ( $\text{CuO}_{(\text{s})}$ ,  $\text{NO}_{2(\text{s})}$ ,  $\text{O}_{2(\text{g})}$ ). Logo, trata-se de uma reação de **análise** ou **decomposição**.

**Resposta: letra B**



## GABARITO - QUESTÕES ESTRATÉGICAS

1 B



## QUESTIONÁRIO DE REVISÃO E APERFEIÇOAMENTO

### Classificação das reações

A ideia do questionário é elevar o nível da sua compreensão no assunto e, ao mesmo tempo, proporcionar uma outra forma de revisão de pontos importantes do conteúdo, a partir de perguntas que exigem respostas subjetivas.

São questões um pouco mais desafiadoras, porque a redação de seu enunciado não ajuda na sua resolução, como ocorre nas clássicas questões objetivas.

O objetivo é que você realize uma autoexplicação mental de alguns pontos do conteúdo, para consolidar melhor o que aprendeu ;)

Além disso, as questões objetivas, em regra, abordam pontos isolados de um dado assunto. Assim, ao resolver várias questões objetivas, o candidato acaba memorizando pontos isolados do conteúdo, mas muitas vezes acaba não entendendo como esses pontos se conectam.

Assim, no questionário, buscaremos trazer também situações que ajudem você a conectar melhor os diversos pontos do conteúdo, na medida do possível.

É importante frisar que não estamos adentrando em um nível de profundidade maior que o exigido na sua prova, mas apenas permitindo que você compreenda melhor o assunto de modo a facilitar a resolução de questões objetivas típicas de concursos, ok?

Nosso compromisso é proporcionar a você uma revisão de alto nível!

Vamos ao nosso questionário:

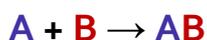
### Perguntas

1. Quais são as classificações das reações? Explique com suas palavras cada uma delas.

### Perguntas com respostas

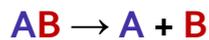
1. Quais são as classificações das reações? Explique com suas palavras cada uma delas.

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



- ii) de **decomposição** ou de **análise**: é o inverso da reação de síntese. Também pode ser total ou parcial. Exemplos desse tipo de reação: pirólise, fotólise e eletrólise.

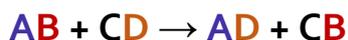




- iii) de **descolamento** ou **simples-troca**: ocorre quando uma substância simples (geralmente um metal) reage com uma substância composta, formando uma outra substância simples (geralmente outro metal) e outra substância composta.



- 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.



# 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.