

Moderna **PLUS**

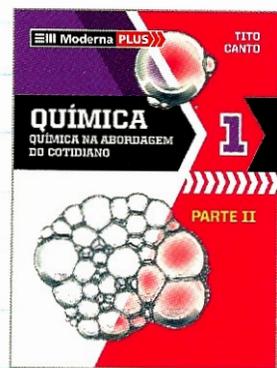
QUÍMICA

QUÍMICA NA ABORDAGEM
DO COTIDIANO

TITO • CANTO

1

CADERNO DO ESTUDANTE



Exemplar do professor.
Venda proibida.

Introdução ao estudo da Química

Seções:

- 1.1 Aprender Química para o exercício da cidadania
- 1.2 Os vários aspectos da Química
- 1.3 Breve panorama histórico
- 1.4 Método científico

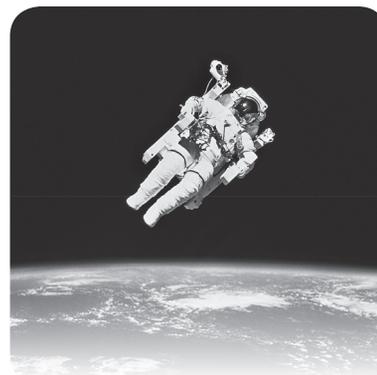
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
A importância da Química no exercício da cidadania			
O uso da palavra <i>química</i> no dia a dia			
Características da Química como ciência			
A Alquimia e a Química			
A importância de Boyle e Lavoisier para o surgimento da Química			
O método científico e suas etapas			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- reprodutibilidade (de um experimento)
- pesquisa pura
- pesquisa aplicada
- Alquimia
- teoria
- observações quantitativas
- observações experimentais



PHOTODISC/GETTY IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

pesquisa pura

Pesquisa pura: pesquisa em que a preocupação é apenas entender melhor algum fato da natureza.

pesquisa aplicada

Pesquisa aplicada: pesquisa voltada para resolver um problema prático.

Guia de estudo

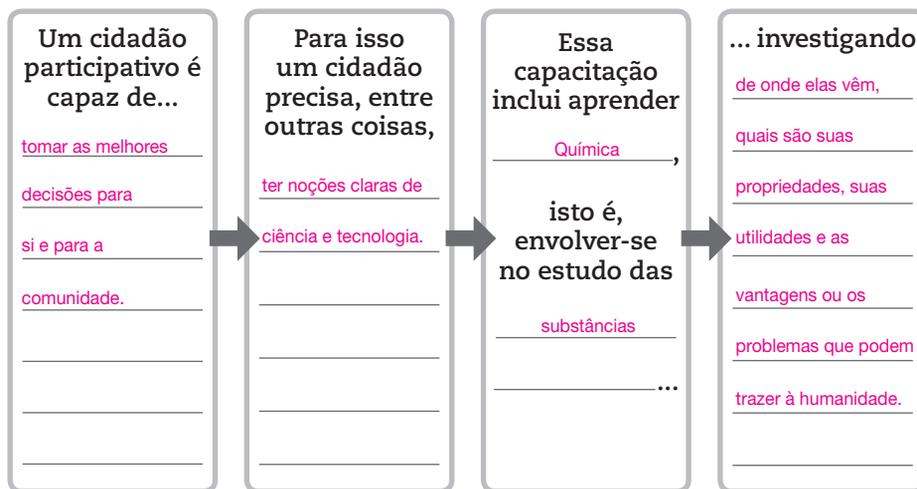
1

A importância da Química no exercício da cidadania

Encontrei essas informações na(s) página(s)

17

» Complete o diagrama com informações sobre o estudo da Química.



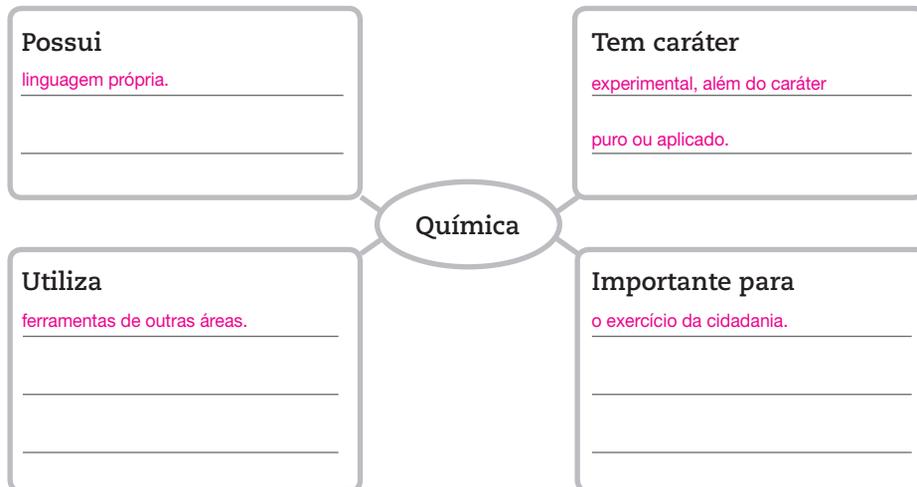
2

Características da Química como ciência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

18 e 19

» Caracterize a Química como ciência, completando o diagrama abaixo.



Termos e conceitos

Alquimia

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Mistura de ciência, arte e magia que surgiu durante a Idade Média.

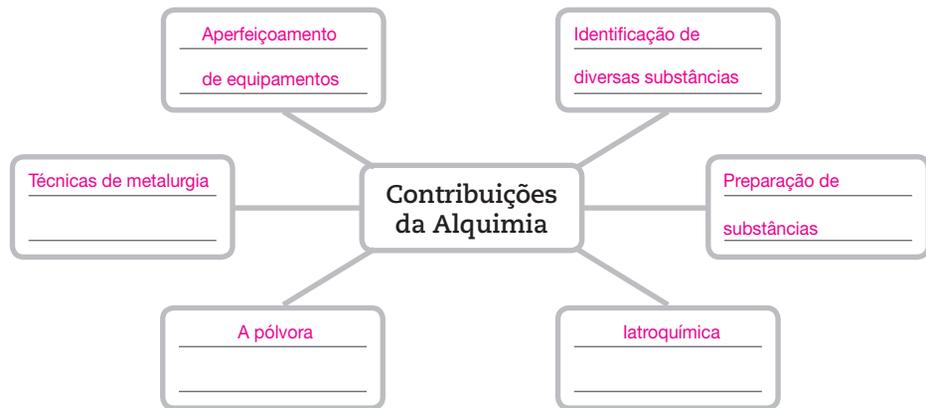
Guia de estudo

A Alquimia e a Química

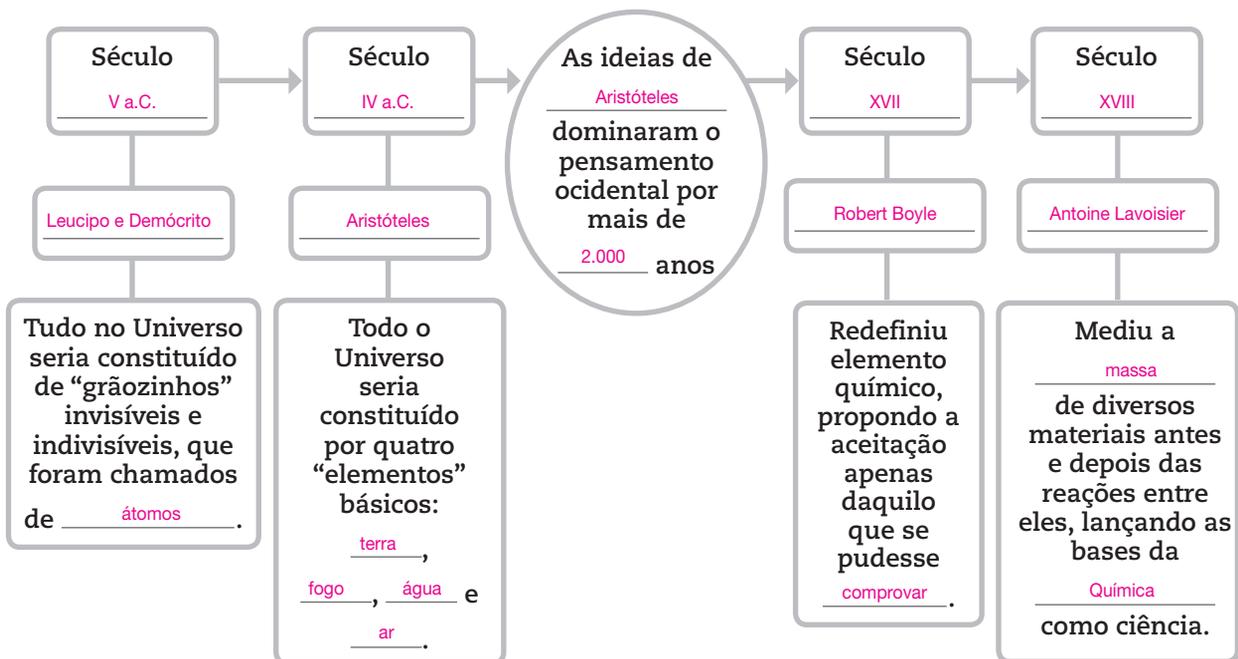
Encontrei essas informações na(s) página(s)

20 e 21

» Identifique no texto algumas contribuições da Alquimia para o desenvolvimento da ciência, especialmente da Química, e complete o diagrama abaixo.



» Complete a linha do tempo a seguir com informações sobre a evolução do pensamento humano ao longo da História.



Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

observações experimentais

Observações experimentais: observações feitas pelos cientistas a partir de experiências feitas em laboratórios.

princípio ou lei

Princípio ou lei: frase ou equação matemática que expressa uma regularidade observada após a execução de experiências.

teoria

Teoria: proposta de explicação para fatos experimentais e leis.

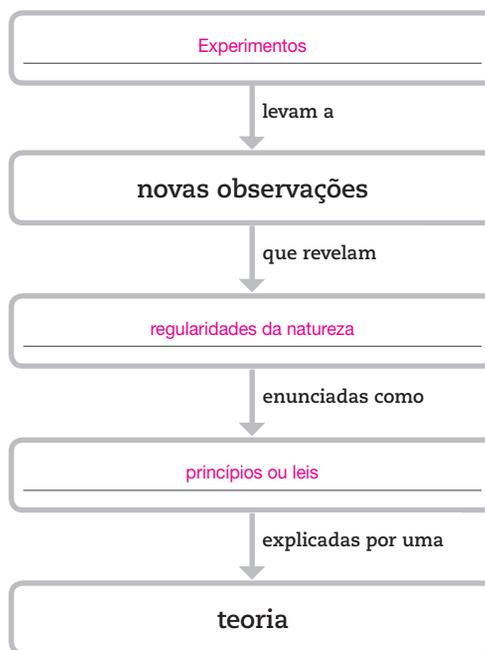
Guia de estudo

O método científico e suas etapas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

22

» Organize os passos que os cientistas devem seguir ao conduzir uma pesquisa em Química.



Faça a conexão

» Descreva as etapas de um experimento que você tenha realizado na sua casa ou na escola, identificando as observações qualitativas e as observações quantitativas.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe as observações quantitativas ao ato de efetuar medições.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
A importância da Química no exercício da cidadania			
O uso da palavra <i>química</i> no dia a dia			
Características da Química como ciência			
A Alquimia e a Química			
A importância de Boyle e Lavoisier para o surgimento da Química			
O método científico e suas etapas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça que o “passeio” no espaço mostrado na foto somente se tornou possível com o desenvolvimento científico e tecnológico, fruto da **pesquisa pura** e da **pesquisa aplicada**, as quais se baseiam na **reprodutibilidade** dos experimentos, na realização de **observações** e na elaboração de **teorias**.

Sintetize

» **Identifique** as informações que você aprendeu sobre o método científico, incluindo a preocupação básica das Ciências Naturais e os objetivos da investigação científica.

A preocupação básica é observar as regularidades nos acontecimentos, conhecidas como “leis da natureza”, e por meio delas adquirir a capacidade de fazer previsões. Para isso, é necessário estudar o que já se descobriu a respeito do assunto a ser pesquisado, de modo a orientar a realização de novos experimentos e efetuar observações experimentais — qualitativas e quantitativas. Para concluir a pesquisa, procura-se identificar as regularidades verificadas durante os experimentos e enunciar princípios ou leis que as descrevam. Finalizando, procura-se formular uma teoria que explique satisfatoriamente os fatos observados e as leis enunciadas.

Propriedades da matéria

Seções:

- 2.1 Estados físicos da matéria
- 2.2 Mudanças de estado físico
- 2.3 Ponto de fusão (PF) e ponto de ebulição (PE)
- 2.4 Curva de aquecimento e curva de resfriamento
- 2.5 Previsões a partir dos valores de PF e PE
- 2.6 Matéria
- 2.7 Densidade

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Mudanças de estado físico da matéria			
Interpretação de uma curva de aquecimento			
Previsão do estado físico de uma substância de acordo com a temperatura			
Massa, volume e suas unidades de medida			
Densidade e flutuação			
Fatores que alteram a densidade			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- ebulição
- mudança de estado físico
- resfriamento
- ponto de fusão
- ponto de ebulição
- densidade



GABOR NEMES/KINO

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

estado sólido

Estado sólido: estado físico no qual a matéria apresenta forma e volume definidos.

estado líquido

Estado líquido: estado físico no qual a matéria se apresenta com volume definido, mas sem forma definida.

estado de vapor

Estado de vapor: estado físico no qual a matéria não apresenta nem forma nem volume definidos.

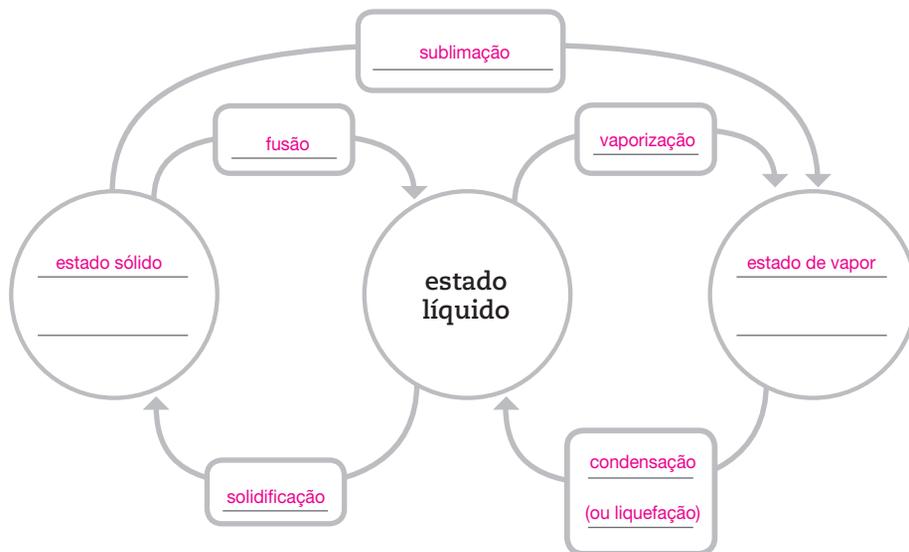
Guia de estudo

Mudanças de estado físico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

25

» Escreva no esquema abaixo os nomes dos estados físicos da matéria e das mudanças de estado.



Faça a conexão

» Reflita: quando penduramos roupas molhadas no varal, notamos que após algum tempo elas secam. De que maneira isso acontece?

A água sofre evaporação, isto é, passa para o estado de vapor lentamente, na temperatura do ambiente, sem a formação das bolhas que caracterizam a ebulição.

PONTO DE FUSÃO (PF) E PONTO DE EBULIÇÃO (PE)

CURVA DE AQUECIMENTO E CURVA DE RESFRIAMENTO

PREVISÕES A PARTIR DOS VALORES DE PF E PE

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

ponto de fusão

Ponto de fusão: temperatura característica na qual determinada substância sofre fusão (durante o aquecimento) ou solidificação (durante o resfriamento).

ponto de ebulição

Ponto de ebulição: temperatura característica na qual determinada substância sofre ebulição (durante o aquecimento) ou condensação (durante o resfriamento).

Guia de estudo

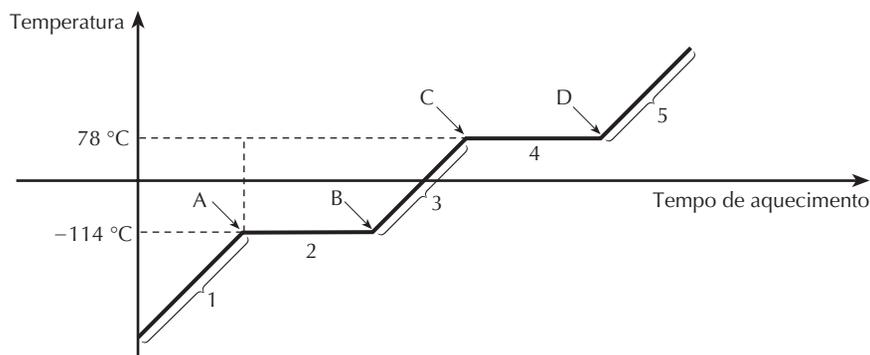
1

Interpretando uma curva de aquecimento

Encontrei essas informações na(s) página(s)

27 e 28

» Observe a curva de aquecimento do etanol, ao nível do mar, e descreva os fatos físicos verificados durante o aquecimento dessa substância, completando a tabela a seguir.



	Estado físico	Temperatura	Mudança de estado
Trecho 1	sólido	em elevação	—
Ponto A	sólido	-114 °C (ponto de fusão)	(início da fusão)
Trecho 2	sólido + líquido	-114 °C (ponto de fusão)	fusão
Ponto B	líquido	-114 °C (ponto de fusão)	(fim da fusão)
Trecho 3	líquido	em elevação	—
Ponto C	líquido	78 °C (ponto de ebulição)	(início da ebulição)
Trecho 4	líquido + gasoso	78 °C (ponto de ebulição)	ebulição
Ponto D	gasoso	78 °C (ponto de ebulição)	(fim da ebulição)
Trecho 5	gasoso	em elevação	—

2

Prevedo o estado físico de uma substância

Encontrei essas informações na(s) página(s)

29

» Consulte a tabela existente na Seção 2.5, em seu livro-texto, e preencha a tabela abaixo com os estados físicos das substâncias à temperatura ambiente (20 °C), ao nível do mar.

Substância	cloro	benzeno	iodo
Estado físico	gasoso	líquido	sólido

Faça a conexão

» No enunciado da questão 1, apresenta-se a curva de aquecimento do etanol ao nível do mar – o que representa uma referência de altitude. Justifique, no contexto das mudanças de estado físico, por que essa referência é necessária.

Essa referência é necessária porque, quanto menor for a pressão atmosférica, menor será a temperatura de

ebulição das substâncias. Assim, essa referência indica que a curva de aquecimento apresentada é válida

somente ao nível do mar – isto é, em altitudes maiores (ou menores), essa curva seria diferente.



Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

massa

Massa: propriedade dos objetos que pode ser determinada com o uso de uma balança.

volume

Volume: espaço ocupado por uma porção de matéria.

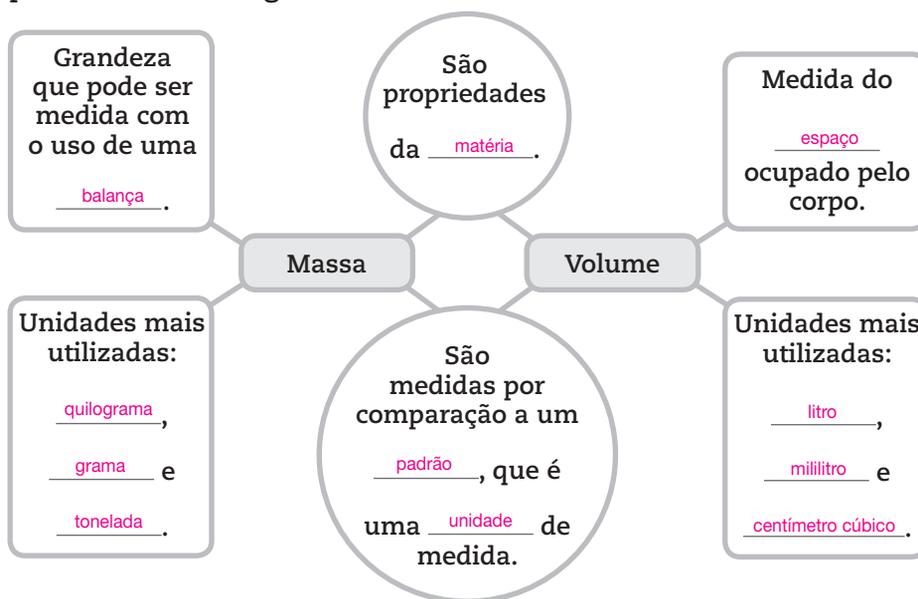
Guia de estudo

Massa, volume e suas unidades de medida

Encontrei essas informações na(s) página(s)

31 e 32

» Compare as propriedades massa e volume de um corpo, preenchendo o diagrama abaixo.



Faça a conexão

» Liste as unidades de massa e as unidades de volume que você usa no seu dia a dia. Exemplifique.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno mencione, a partir de sua experiência como consumidor, que o litro e o mililitro são largamente utilizados para produtos líquidos, enquanto o quilograma e o grama são unidades usuais para sólidos. Embora existam exceções, a maioria dos produtos consumidos no ambiente doméstico, como alimentos e produtos de limpeza, é comercializada desse modo.

Termos e conceitos

densidade

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Resultado da divisão da massa de um objeto ou de uma amostra de certo material ou substância pelo seu volume.

Guia de estudo

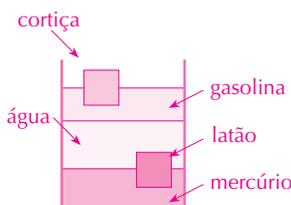
1

Densidade e flutuação

Encontrei essas informações na(s) página(s)

36

» Observe os títulos, as fotos e as ilustrações dessa seção do livro-texto e **desenhe** um esquema para ilustrar um recipiente contendo água, gasolina, mercúrio, um pedaço de cortiça e um pedaço de latão. **Indique** em seu desenho cada um desses materiais.



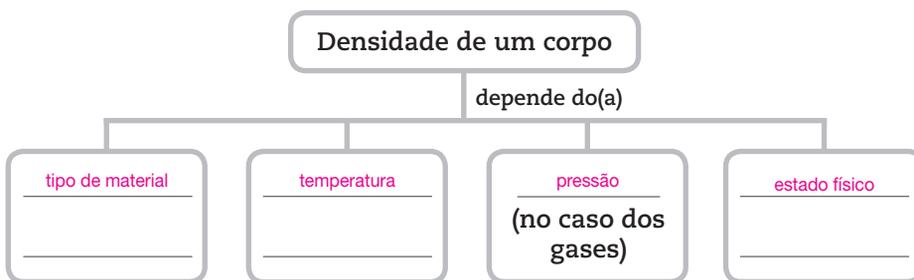
2

Alguns fatores que afetam a densidade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

36

» Identifique no livro-texto fatores que afetam a densidade e indique-os no diagrama abaixo.



Faça a conexão

» A densidade é utilizada como indicador da qualidade do álcool automotivo. Muitos postos de combustíveis possuem densímetros, acoplados às bombas, para que possamos verificar se o álcool está adulterado. **Pesquise** como são e como funcionam esses densímetros.

O densímetro encontrado nos postos de combustíveis é constituído, basicamente, de uma ampola de vidro selada que flutua no combustível. Além de ar, essa ampola contém pequenos pesos (grãos de chumbo), em quantidade suficiente para mantê-la na posição vertical enquanto flutua. Para avaliar a densidade do combustível, são feitas duas marcas no corpo do densímetro: a marca superior deve ficar acima da superfície do combustível, enquanto a inferior deve permanecer mergulhada no líquido. Se a marca superior estiver abaixo da superfície, indicará que o produto está menos denso do que deveria; se a marca inferior estiver acima da superfície, indicará que o produto está mais denso do que deveria. Nesses dois casos, o combustível pode ter sido adulterado.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Mudanças de estado físico da matéria			
Interpretação de uma curva de aquecimento			
Previsão do estado físico de uma substância de acordo com a temperatura			
Massa, volume e suas unidades de medida			
Densidade e flutuação			
Fatores que alteram a densidade			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça na foto os seguintes fatos:

• considerando-se que a temperatura do ambiente só cai a 0 °C ou menos em poucos pontos do território nacional, e que mesmo nesses lugares isso só ocorre algumas vezes por ano, é aceitável que o aluno conclua (mesmo sem fazer essas considerações) que o gelo está derretendo (**mudança de estado físico**), enquanto a água no estado líquido está sofrendo **resfriamento**;

• se o gelo está derretendo, conclui-se que sua temperatura (na fronteira sólido/líquido) é igual ao **ponto de fusão** da substância água, visto que,

na mudança de estado, a temperatura da substância não varia;

• se o gelo flutua, então sua **densidade** é menor que a da água.

Sintetize

» Identifique três informações que você aprendeu sobre as propriedades da matéria.

• A matéria tem massa e volume.

• A matéria pode sofrer mudanças de estado físico em decorrência de alterações de temperatura.

• Para uma substância, a uma dada temperatura e pressão, existe uma relação fixa entre massa e volume, chamada densidade.

Substâncias químicas

Seções:

- 3.1 Substâncias químicas
- 3.2 Substâncias puras X misturas
- 3.3 Conceituação de sistema

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Como identificar uma substância			
Diferenças entre substâncias puras e misturas			
Misturas homogêneas e misturas heterogêneas			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- substância pura
- solução
- mistura homogênea
- mistura heterogênea
- sistema

Composição química (miligramas por litro)

Sulfato de bário	0,51
Sulfato de estrôncio	0,21
Sulfato de cálcio	2,53
Bicarbonato de cálcio	59,86
Bicarbonato de magnésio	34,66
Bicarbonato de potássio	5,63
Bicarbonato de sódio	9,73
Nitrato de sódio	6,51
Cloreto de sódio	6,53



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

substância

Substância: porção de matéria que tem propriedades bem definidas e que lhe são características.

mistura

Mistura: porção de matéria que corresponde à reunião de duas ou mais substâncias puras.

solução

Solução: mistura homogênea.

fase

Fase: porção de matéria que apresenta as mesmas propriedades em toda a sua extensão.

sistema

Sistema: porção de matéria que foi escolhida para ser estudada.

Guia de estudo

1

Como identificar uma substância

Encontrei essas informações na(s) página(s)

42

» Indique na tabela abaixo propriedades da substância enxofre, incluindo na coluna da direita uma propriedade não citada nas demais colunas.

Enxofre				
Ponto de fusão	Ponto de ebulição	Densidade	Estado físico à temperatura ambiente	Cor
115 °C	445 °C	2,07 g/cm ³	sólido	amarelo

» Cite três propriedades que caracterizam a substância água.

PF = 0 °C; PE = 100 °C; densidade = 1,00 g/cm³.

2

Diferenciando substâncias puras e misturas

» Analise as curvas de aquecimento da água pura e da mistura de água e cloreto de sódio, mostradas na Seção 3.2 do livro-texto. Compare esses dois gráficos e identifique diferenças entre eles.

Na curva de aquecimento da água pura, a temperatura de fusão e a de ebulição são constantes. Na curva

de aquecimento da mistura de água e cloreto de sódio, essas temperaturas não se mantêm constantes.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Como identificar uma substância			
Diferenças entre substâncias puras e misturas			
Misturas homogêneas e misturas heterogêneas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

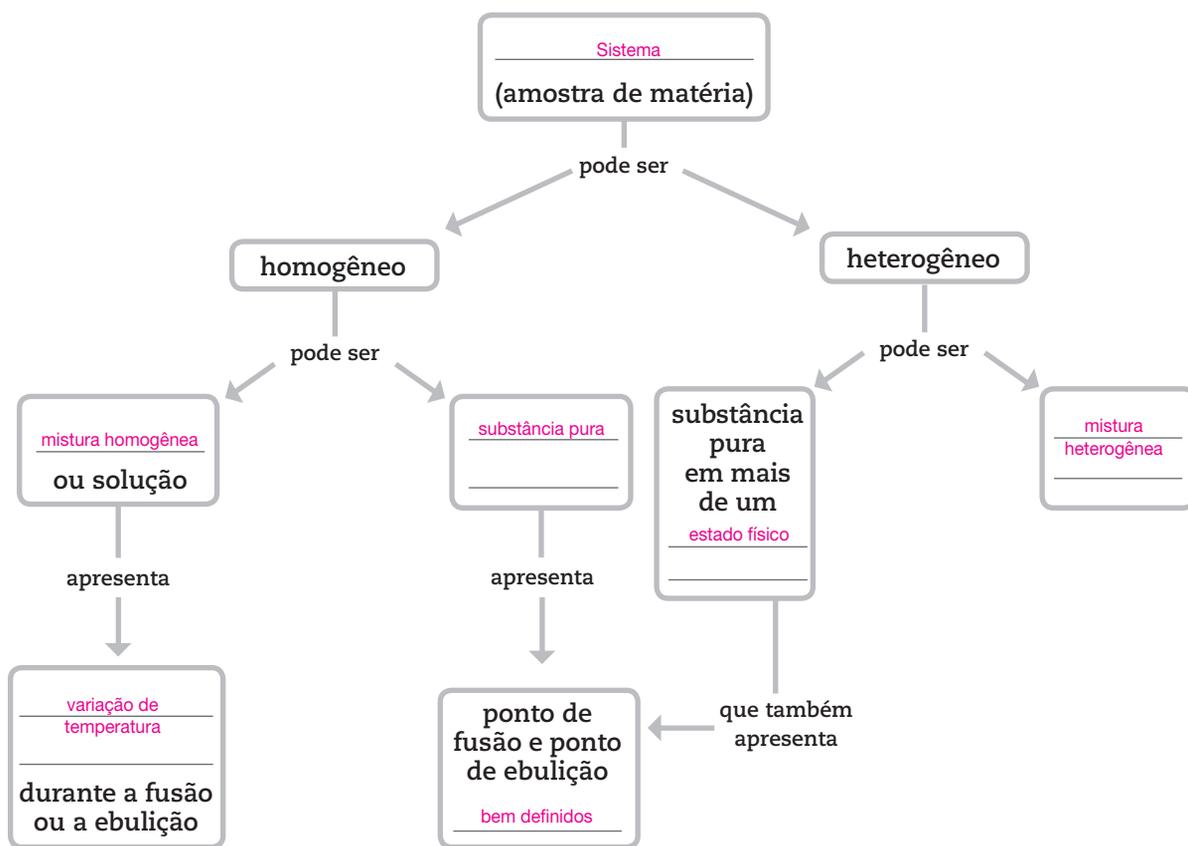
» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça, com base no conteúdo do capítulo, que a chamada “água mineral

pura” não é uma substância pura, mas sim uma mistura homogênea (solução) formada por água e diversos sais. (Sobre esse assunto, proponha aos alunos que acessem o *Conteúdo digital Moderna PLUS*, disponível no site da editora.)

Sintetize

» Resuma aquilo que você aprendeu sobre o uso das propriedades dos materiais para identificar substâncias e misturas, completando o diagrama.



Introdução ao conceito de reação química

Seções:

- 5.1 O conceito de reação química
- 5.2 Exemplos de reação química
- 5.3 Reações de decomposição
- 5.4 Substâncias simples X substâncias compostas
- 5.5 O conceito de elemento químico, segundo Boyle
- 5.6 A Lei da Conservação da Massa, de Lavoisier
- 5.7 A Lei das Proporções Constantes, de Proust

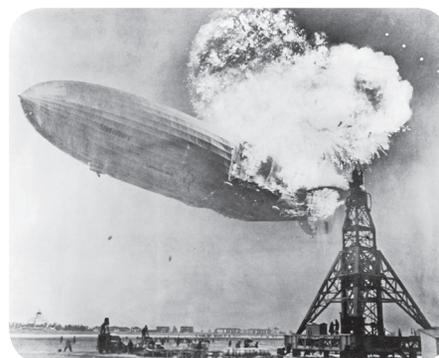
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema	Vai ser fácil	Vai ser difícil
			
Reação química			
Evidências associadas à ocorrência de reações químicas			
Reações de decomposição			
Substâncias simples X substâncias compostas			
A Lei da Conservação da Massa, de Lavoisier			
A Lei das Proporções Constantes, de Proust			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- reação química
- reação de decomposição
- combustão
- formação de substância composta
- liberação de calor



HULTON ARCHIVE/GETTY IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

sistema

Sistema: porção de matéria escolhida para ser estudada, observada.

reação química

Reação química: transformação em que novas substâncias são formadas a partir de outras.

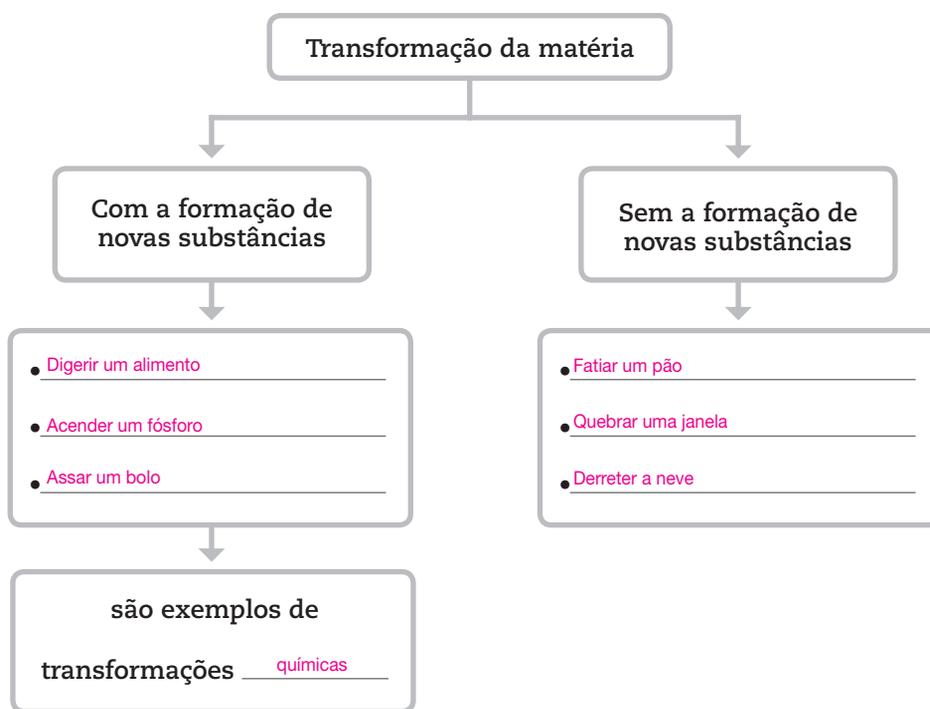
Guia de estudo

O conceito de reação química

Encontrei essas informações na(s) página(s)

75

» Classifique as transformações envolvidas nas seguintes ações, escrevendo-as nos quadros correspondentes: digerir um alimento, fatar um pão, acender um fósforo, quebrar uma janela, derreter a neve, assar um bolo.



Faça a conexão

» Folheie seu livro desde o começo até o final dessa seção e, entre as fotos e as ilustrações, identifique aquelas que apresentam reações químicas.

Erupção vulcânica, queima de gás, de madeira e de uma vela.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

combustão

Combustão: processo de combinação de uma substância com o oxigênio, em geral produzindo calor e luz.

reagente

Reagente: substância inicialmente presente num sistema e que se transforma em outra substância devido à ocorrência de uma reação química.

produto

Produto: substância produzida num sistema devido à ocorrência de uma reação química.

reação de decomposição

Reação de decomposição: reação química na qual uma única substância reagente origina como produtos duas ou mais substâncias.

Guia de estudo

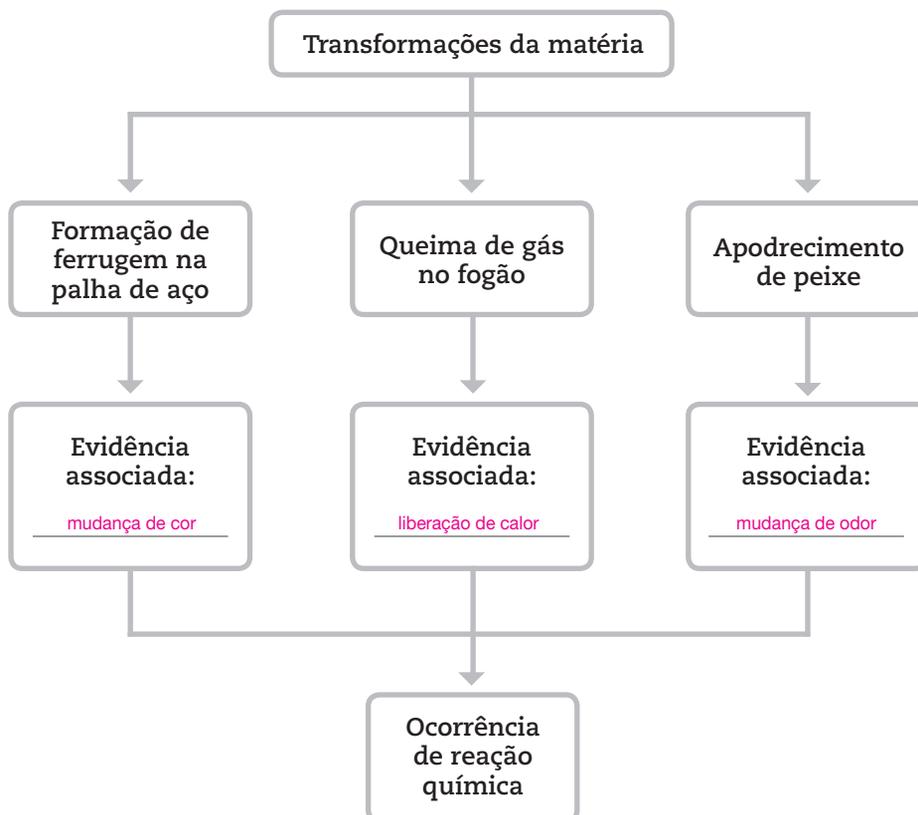
1

Evidências associadas à ocorrência de reações químicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

76

» Associe uma evidência a cada uma das transformações listadas no diagrama abaixo, completando-o com as seguintes evidências: liberação de calor, mudança de cor e mudança de odor.



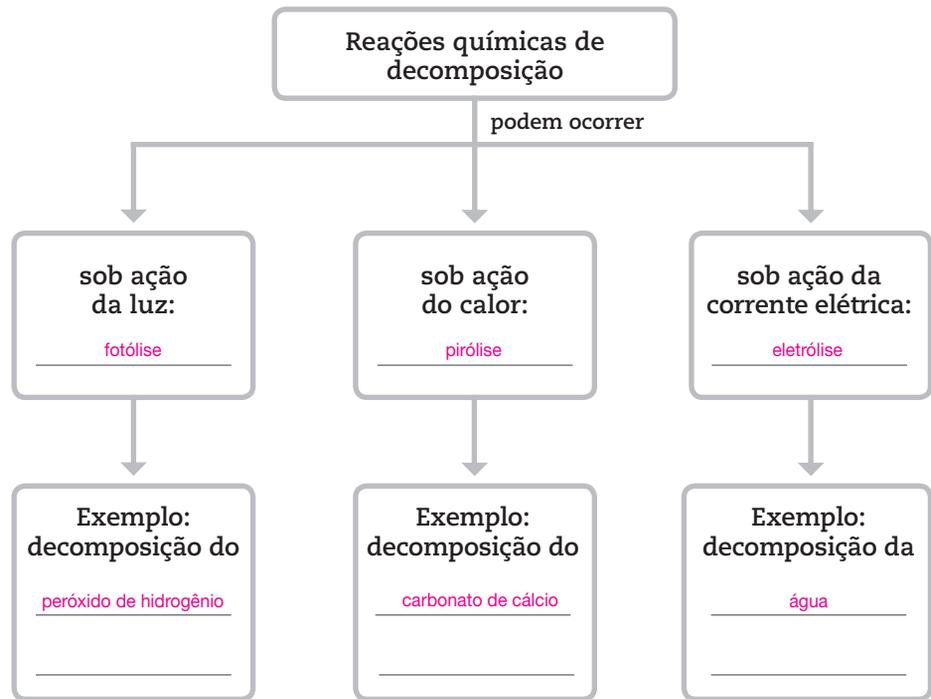
2

Reações de decomposição

Encontrei essas informações na(s) página(s)

79 a 81

» Preencha o diagrama abaixo, citando um exemplo de substância que pode se decompor mediante cada reação nomeada.



Faça a conexão

» **Pesquise** informações sobre o carbonato de cálcio. **Cite** uma das suas aplicações e **explique** por que a sua decomposição pode contribuir para a intensificação do efeito estufa.

O carbonato de cálcio serve para diminuir a acidez do solo. Essa acidez diminui a fertilidade do solo, prejudicando o desenvolvimento das plantas.

Na sua decomposição, o carbonato de cálcio produz o óxido de cálcio e o gás carbônico. Como esse gás é um dos responsáveis pelo efeito estufa, a sua produção intensifica esse fenômeno.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

substância pura

Substância pura: substância que não está misturada com outra(s) substância(s).

mistura

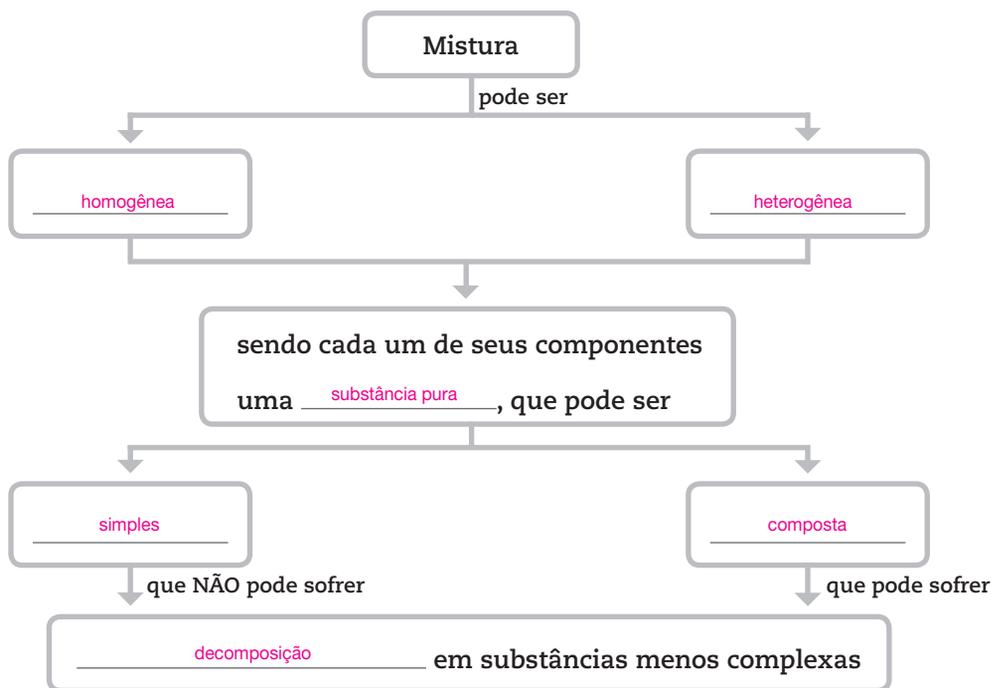
Mistura: porção de matéria que corresponde à reunião de duas ou mais substâncias.

Guia de estudo

Substâncias simples × substâncias compostas

Encontrei essas informações na(s) página(s) 82.

» Complete o diagrama a seguir com os conhecimentos que você adquiriu sobre as substâncias.



Faça a conexão

» O conceito de *elemento químico* formulado por Boyle não é exatamente igual à concepção utilizada hoje, mas seu trabalho teve o mérito de fornecer bases para o estabelecimento da Química como ciência. Com base no texto da seção 5.5, explique por quê.

Ao conceituar *elemento químico*, Boyle atacou frontalmente a teoria aristotélica dos quatro elementos (que dominou a ciência por mais de 2 mil anos), derrubando-a com o argumento de que só se deve acreditar em algo mediante provas – e a necessidade de comprovação de fato tornou-se uma das bases do chamado método científico.

Termos e conceitos

Lei de Lavoisier

» Enuncie a Lei de Lavoisier e a Lei de Proust.

Lei de Lavoisier: quando uma reação química é realizada num recipiente fechado, a massa dos produtos é igual à massa dos reagentes.

Lei de Proust

Lei de Proust: a composição química de certa substância composta é sempre constante, seja qual for a sua origem.

Guia de estudo

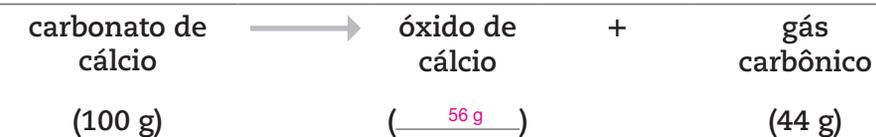
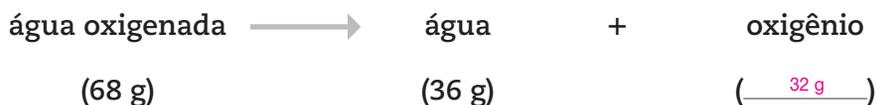
1

A Lei de Conservação da Massa

Encontrei essas informações na(s) página(s)

84

» Aplique a Lei de Lavoisier para determinar as massas dos produtos ou reagentes envolvidos nas reações representadas a seguir.



2

A Lei das Proporções Constantes

» Analise os dados experimentais apresentados a seguir, referentes à decomposição do óxido de cálcio em recipiente fechado, e responda às questões seguintes.

óxido de cálcio	→	cálcio (metálico)	+	gás oxigênio
112 g		80 g		32 g
56 g		40 g		16 g
14 g		10 g		4 g
2 g		1,43 g		0,57 g

• A proporção dos elementos que compõem o óxido de cálcio, na tabela anterior, é sempre a mesma?

Sim, a massa de cálcio é sempre 2,5 vezes maior que a de oxigênio.

Encontrei essas informações na(s) página(s)

85

- Qual é a porcentagem em massa de cálcio e oxigênio na composição do óxido de cálcio?

Cerca de 28,57% de oxigênio e 71,43% de cálcio.

- Os dados apresentados na tabela estão de acordo com a Lei de Proust?

Sim, pois a composição química do óxido de cálcio é constante.

» Preencha a tabela abaixo e determine a proporção entre o enxofre e o ferro na composição do sulfeto ferroso.

enxofre	+	ferro	→	sulfeto ferroso
32 g		56 g		88 g
<u>8 g</u>		<u>14 g</u>		22 g
<u>4 g</u>		<u>7 g</u>		11 g

A composição em massa do sulfeto ferroso é de 4 partes de enxofre para 7 partes de ferro.

Faça a conexão

» Entre os procedimentos adotados por Lavoisier nos experimentos que o levaram a enunciar a Lei da Conservação da Massa, dois deles foram fundamentais para dar a seu trabalho um caráter verdadeiramente científico. **Releia** o texto da seção e **identifique** esses procedimentos – um relacionado ao aspecto qualitativo, e o outro, ao quantitativo.

No aspecto quantitativo, o uso de balanças para medir as massas de reagentes e produtos; do ponto de vista qualitativo, o uso de recipientes fechados, de modo a possibilitar a medição da massa de produtos gasosos que, em frascos abertos, teriam escapado.

» **Pesquise** o contexto histórico da época em que Lavoisier realizou seus trabalhos e como esse contexto influenciou o destino desse notável cientista.

No contexto histórico, Lavoisier viveu no chamado Século das Luzes, período marcado por mudanças radicais no pensamento humano e grandes avanços no campo da ciência. Nessa época, os ideais iluministas inspiraram também a Revolução Francesa, que visava à derrubada do regime absolutista e da autoridade do clero e da nobreza. Assim, por pertencer a uma família nobre e ter sido funcionário do antigo regime, Lavoisier acabou decapitado pelos revolucionários em 1794.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Reação química			
Evidências associadas à ocorrência de reações químicas			
Reações de decomposição			
Substâncias simples × substâncias compostas			
A Lei da Conservação da Massa, de Lavoisier			
A Lei das Proporções Constantes, de Proust			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça que a combustão do hidrogênio produz água, e que por isso não pode ser uma reação de decomposição.

Sintetize

» Identifique pelo menos quatro informações que você aprendeu sobre reação química.

• Em uma reação química há o consumo de uma ou mais substâncias (reagentes) e a resultante formação de uma ou mais substâncias diferentes das primeiras (produtos).

• Uma reação química pode ser expressa por meio de uma equação química.

• As substâncias podem ser simples ou compostas.

• Em um sistema fechado, a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos.

• A composição química de uma substância composta é sempre constante.

Introdução ao microscópico: átomos e moléculas

Seções:

- 6.1 A Teoria Atômica de Dalton
- 6.2 Reformulação do conceito de elemento. Distinção entre elemento e substância simples
- 6.3 Equação química
- 6.4 Explicação para as leis de Lavoisier e de Proust
- 6.5 Os níveis de trabalho da Química

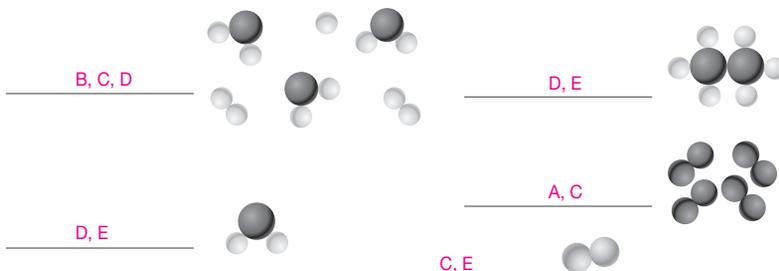
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
A Teoria Atômica de Dalton			
Representação das substâncias por meio de fórmulas			
Diferenciação: elemento químico × substância simples			
O uso de equações para representar reações químicas			
O significado do balanceamento de equações químicas			
As leis de Lavoisier e de Proust e sua relação com a Teoria Atômica de Dalton			
O estudo da Química: a visão macroscópica aliada ao enfoque microscópico			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você verá no capítulo, cada qual designado por uma letra. Usando essas letras, associe cada termo a uma ou mais imagens, de modo a expressar que, na sua opinião, existe uma correlação entre eles.

- A) substância pura
- B) mistura
- C) substância simples
- D) substância composta
- E) molécula



_____ B, C, D _____ D, E
 _____ D, E _____ A, C
 _____ C, E

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

elemento químico

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Conjunto de átomos que possuem características químicas iguais.

Guia de estudo

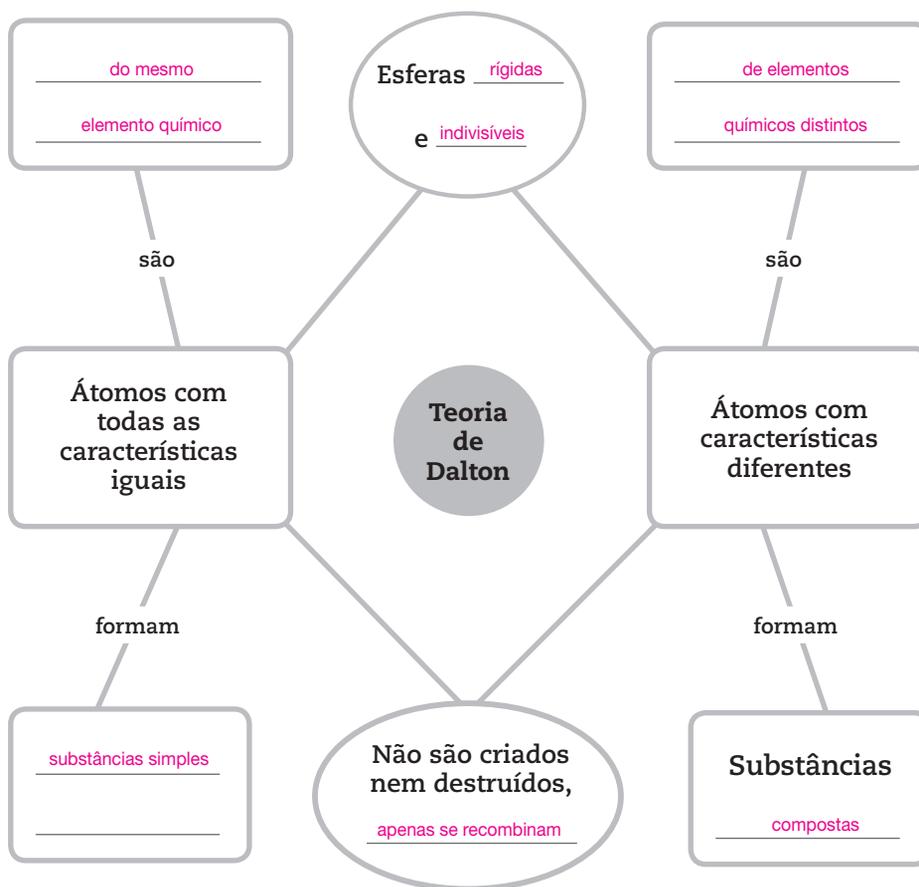
1

A Teoria Atômica de Dalton

Encontrei essas informações na(s) página(s)

88

» Complete o diagrama abaixo com informações referentes à Teoria Atômica de Dalton.



» Classifique os modelos abaixo em substâncias simples ou compostas.



simples



composta

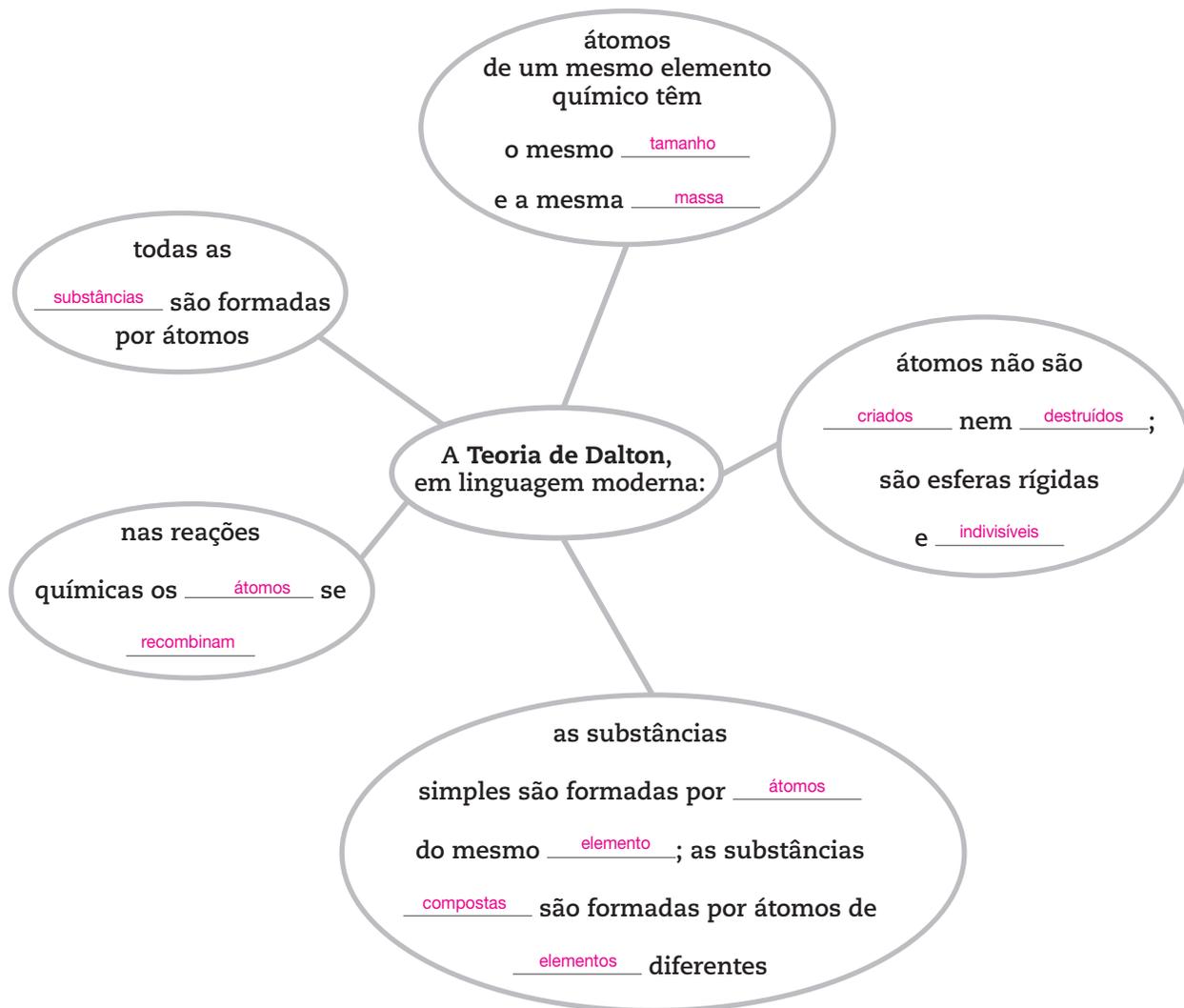


composta



simples

» Preencha o organizador com alguns pontos importantes da Teoria de Dalton em linguagem moderna.



2

Fórmulas representam substâncias

Encontrei essas informações na(s) página(s)

90

» Escreva o que representa a fórmula da substância *metano* no que se refere à quantidade de átomos de cada elemento presente na molécula. (Nota: localize a fórmula do gás metano neste capítulo do livro-texto.)

A fórmula do metano (CH_4) representa a substância cujas moléculas são formadas por quatro

átomos do elemento químico hidrogênio e um átomo do elemento químico carbono.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

equação química

Equação química: representação de uma reação química que expressa a verdadeira proporção entre as quantidades de moléculas envolvidas na reação.

coeficiente estequiométrico

Coefficiente estequiométrico: número que indica a proporção entre as quantidades de moléculas numa equação química.

balanceamento de uma equação

Balanceamento: indicação correta dos coeficientes estequiométricos em uma equação química.

Guia de estudo

1

Uma equação química representa uma reação química

Encontrei essas informações na(s) página(s)

90 e 95

» Escreva em palavras e na forma de uma equação química a reação representada abaixo.

gás hidrogênio

gás oxigênio

água



Em palavras: Duas moléculas de gás hidrogênio reagem com uma molécula de gás oxigênio formando duas moléculas de água.

Equação $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

» Reescreva a frase a seguir em forma de equação química. “Uma molécula de metano reage com duas moléculas de oxigênio para formar duas moléculas de água e uma molécula de gás carbônico.”

(Nota: localize neste capítulo do livro-texto as fórmulas das substâncias gás metano, gás oxigênio e gás carbônico.)

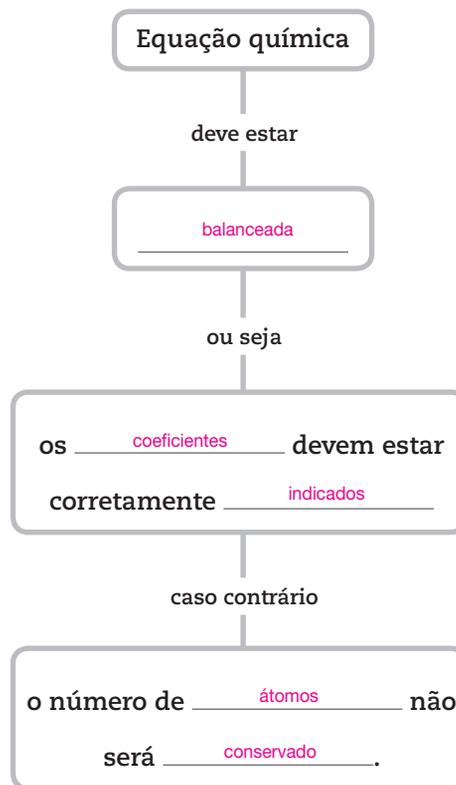


2**Balanciamento de equações químicas**

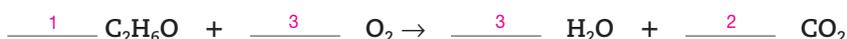
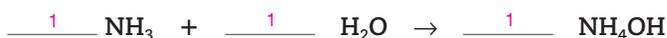
Encontrei essas informações na(s) página(s)

95

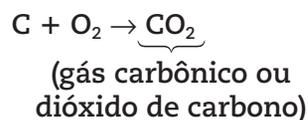
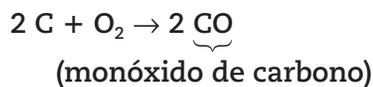
» Complete o diagrama abaixo com as informações sobre o balanceamento de reações.



» Faça o balanceamento de cada uma das reações químicas representadas a seguir.

**Faça a conexão**

» Observe as seguintes reações do carbono com o oxigênio:

Apesar de os reagentes serem os mesmos nas duas reações, o produto formado em cada uma delas é diferente. **Explique por quê.**

De acordo com a Lei das Proporções Constantes, de Proust, a composição de cada substância é fixa, isto é, a

proporção em que os átomos se reúnem para formar moléculas de uma determinada substância é sempre a mesma.

Assim, quando os átomos se reúnem em proporções diferentes, formam moléculas de substâncias diferentes.

Termos e conceitos

» Enuncie a Lei de Lavoisier e a Lei de Proust.

Lei de Lavoisier

Lei de Lavoisier: quando uma reação química é realizada num recipiente fechado, a massa dos produtos é igual à massa dos reagentes.

Lei de Proust

Lei de Proust: a composição química de certa substância composta é sempre constante, seja qual for a sua origem.

Guia de estudo

1

O significado do balanceamento de equações químicas

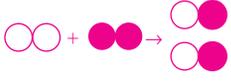
Encontrei essas informações na(s) página(s)

96

» Relacione a Lei da Conservação da Massa com o balanceamento de equações químicas.

Balanceando corretamente uma equação química, estaremos respeitando o fato de que o número total de átomos se conserva durante a reação, isto é, os átomos não são criados nem destruídos – eles apenas se recombinam. Com isso, estaremos respeitando também a Lei da Conservação da Massa, pois é devido à conservação dos átomos que a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos.

» Complete a tabela usando as representações das equações listadas. Use esferas coloridas para representar cada elemento químico.

Número de átomos dos reagentes		Equação química	Representação	Número de átomos dos produtos	
N	O	$N_2 + O_2 \rightarrow 2 NO$		N	O
2	2			2	2
C	O	$2 C + O_2 \rightarrow 2 CO$		C	O
2	2			2	2

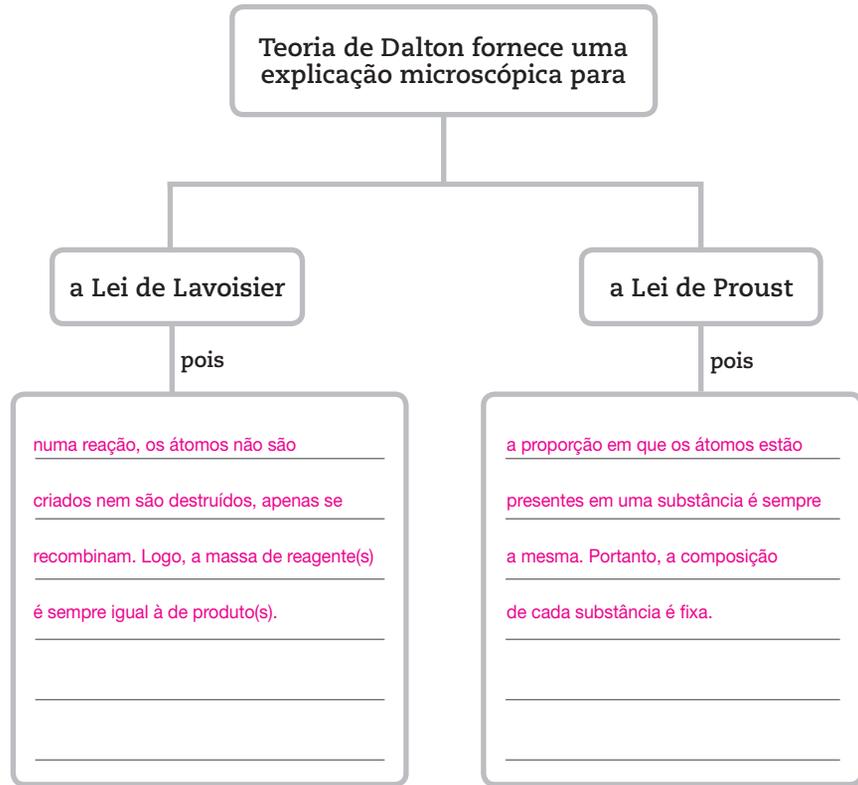
2

Relacionando a teoria atômica de Dalton às leis de Lavoisier e de Proust

Encontrei essas informações na(s) página(s)

96

» Organize as informações sobre as explicações para a Lei de Lavoisier e a Lei de Proust.



Faça a conexão

» Pesquise a importância da reação de decomposição da água na busca por fontes de energia renovável.

Para separar o hidrogênio do oxigênio na molécula de água, utiliza-se a energia elétrica, como é mostrado nesta seção do livro-texto. A reação de decomposição da água produz o gás hidrogênio. Esse gás libera grande quantidade de energia na sua combustão, e há muitas pesquisas sobre a sua utilização como combustível para veículos, por exemplo.

Se a energia utilizada para fazer a decomposição da água for obtida de fonte renovável, como a energia eólica, solar ou da biomassa, a energia que ficará armazenada no hidrogênio provém de uma fonte renovável, que é menos nociva para o planeta.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

nível macroscópico

Nível macroscópico: o "mundo" das coisas que podemos ver, sentir, perceber, tocar ou medir de modo direto.

nível microscópico

Nível microscópico: nível a que pertencem átomos e moléculas, por meio do qual podemos explicar as leis.

Guia de estudo

Os níveis de trabalho da Química: a visão macroscópica e a interpretação microscópica

» Liste três exemplos de propriedades macroscópicas da água, a sua composição microscópica e a sua representação.

Propriedades macroscópicas: incolor, PE = 100 °C (ao nível do mar), d = 1 g/cm³.

Composição microscópica: 1 molécula de água é formada por 2 átomos de hidrogênio e 1 átomo de oxigênio.

Representação: a fórmula da água é H₂O.

» Represente, no nível macroscópico e no nível microscópico, a reação de decomposição da água, sabendo que nessa reação formam-se os gases hidrogênio e oxigênio.

Encontrei essas informações na(s) página(s) 97 e 98.

<p>Nível macroscópico</p>	
<p>O nível microscópico e suas representações</p>	<p>$2 \text{H}_2\text{O} (\ell) \rightarrow 2 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$</p>

Faça a conexão

» Pesquise se há outras áreas da ciência nas quais se trabalha paralelamente com os níveis macroscópico e microscópico e com o emprego de representações. Exemplifique.

Resposta pessoal. Pode-se citar a Biologia, na qual o processo de produção de energia é representado

pela reação do O₂ com a glicose. Essa reação ocorre em nível microscópico.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
A Teoria Atômica de Dalton			
Representação das substâncias por meio de fórmulas			
Diferenciação: elemento químico × substância simples			
O uso de equações para representar reações químicas			
O significado do balanceamento de equações químicas			
As leis de Lavoisier e de Proust e sua relação com a Teoria Atômica de Dalton			
O estudo da Química: a visão macroscópica aliada ao enfoque microscópico			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça, de modo imediato, que as ilustrações apresentadas representam moléculas, visto que

se trata de uma forma de visualização com a qual o aluno já está familiarizado desde os últimos anos do Ensino Fundamental. Nesse tipo de

representação, átomos de diferentes elementos químicos são representados por esferas de diferentes tamanhos e cores, possibilitando assim

a representação de moléculas de substâncias simples ou compostas, puras ou misturadas a outras. Além disso, ilustrações desse tipo estão

totalmente de acordo com a Teoria Atômica de Dalton – cientista que, aliás, utilizou representações muito semelhantes em suas próprias anotações.

(Sobre as anotações de Dalton, proponha aos alunos que acessem o *Conteúdo digital Moderna PLUS*, disponível no site da editora.)

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre a importância da Teoria Atômica de Dalton na compreensão dos fenômenos.

A Teoria Atômica de Dalton foi uma interpretação microscópica para os fenômenos observados macroscopicamente, formalizando a

ideia de que todas as substâncias são formadas por átomos que se recombinaem nas reações químicas. Com isso, ficou muito mais fácil

compreender e representar uma reação química, com a utilização de fórmulas e de equações químicas devidamente balanceadas.

Modelo atômico de Rutherford

Seções:

- 7.1 A natureza elétrica da matéria
- 7.2 O elétron e o próton
- 7.3 Modelo atômico de Rutherford

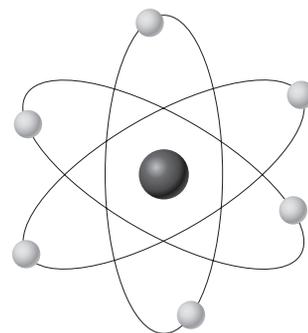
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Cargas elétricas, atração e repulsão			
A descoberta do elétron			
O modelo atômico de Thomson			
A descoberta do próton			
O modelo atômico de Rutherford			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- átomo
- modelo atômico de Thomson
- modelo atômico de Dalton
- cargas elétricas
- próton
- elétron
- modelo



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

modelo
(em Química)

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Modelo: maneira como imaginamos que é algo a que não temos acesso direto.

teoria

Teoria: proposta de explicação para os fatos observados em uma série de experimentos, elaborada

de acordo com as leis que expressam as regularidades identificadas durante a experimentação.

raios catódicos

Raios catódicos: raios provenientes do cátodo (polo negativo).

Guia de estudo

Cargas elétricas, atração e repulsão

Encontrei essas informações na(s) página(s)

104 e 105

» Observe as ilustrações desta seção e complete a frase:

Ao atritar um bastão de vidro contra um pedaço de lã, o vidro se eletriza positivamente, e a lã, negativamente.

» Preencha a tabela abaixo, usando as informações da atividade anterior.

Material	Quando se aproximam do bastão de vidro sofrem	Portanto possuem cargas
Pedaço de papel	Atração	Negativas
Filete de água	Atração	Negativas

Faça a conexão

» Pesquise sobre o uso de modelos em outras áreas da Ciência. Exemplifique.

Na Biologia, são usados modelos da molécula de DNA. Na Meteorologia, são feitos modelos sobre as mudanças climáticas para fazer previsões.

O ELÉTRON E O PRÓTON

Termos e conceitos

partícula subatômica

elétron

próton

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Partícula subatômica: partícula menor que o átomo.

Elétron: partícula subatômica dotada de carga elétrica negativa.

Próton: partícula subatômica dotada de carga elétrica positiva e de massa 1.836 vezes maior que a do elétron.

Guia de estudo

1

A descoberta do elétron

Encontrei essas informações na(s) página(s)

107

» Construa uma frase para explicar, em resumo, de que maneira a descoberta do elétron modificou a ideia que se tinha a respeito do átomo. Utilize as seguintes palavras: *experimentos, modelo, Dalton, gregos, Thomson, átomo, indivisível e elétron.*

Ao realizar os experimentos que o levaram a descobrir o elétron, Thomson comprovou que o átomo

não é indivisível como imaginavam os filósofos gregos ou como sugeria o modelo de Dalton.

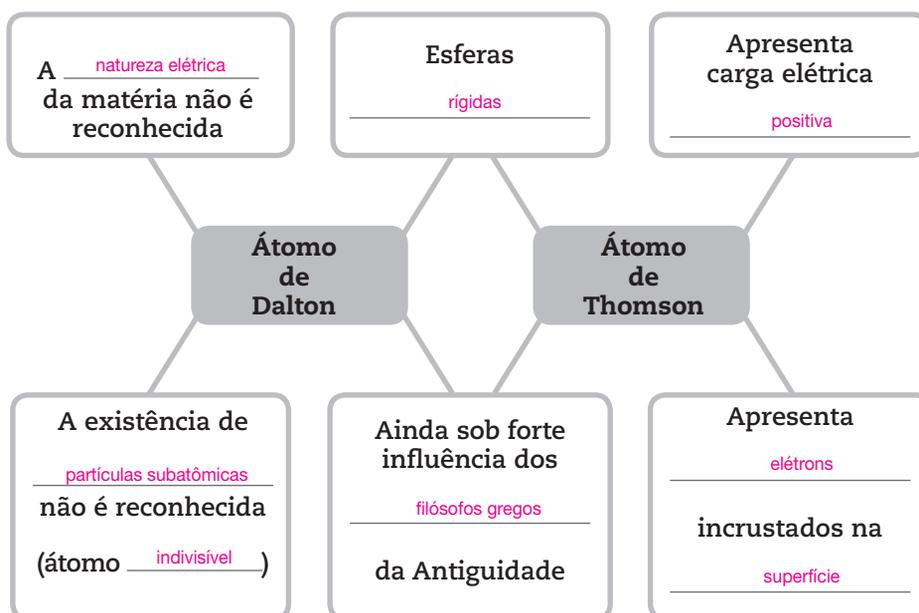
2

Modelo atômico de Thomson

Encontrei essas informações na(s) página(s)

107

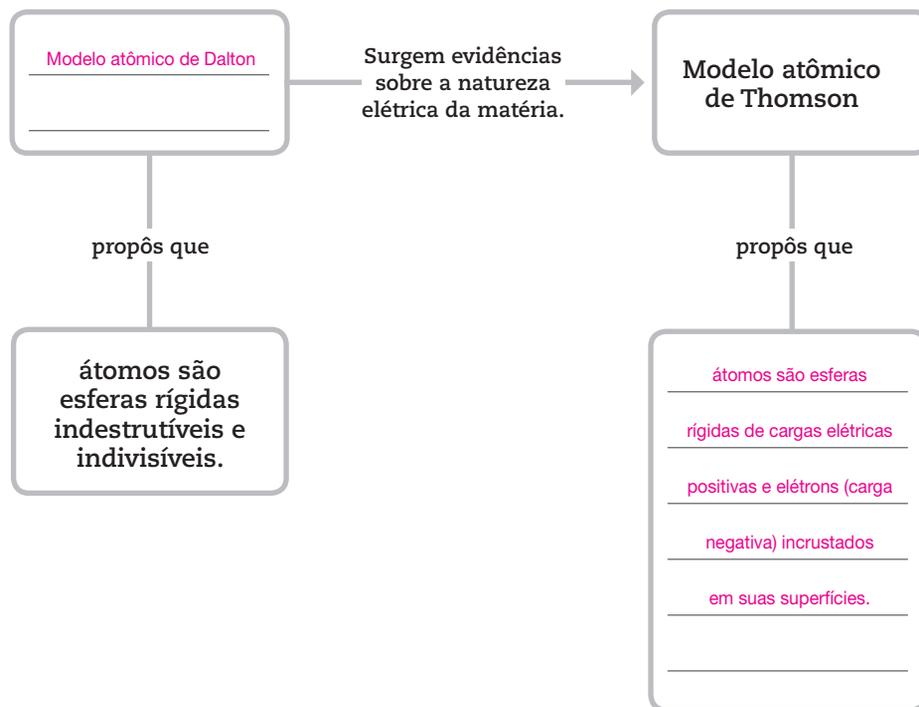
» Complete o diagrama abaixo com diferenças e semelhanças entre o modelo atômico de Thomson e o modelo de Dalton.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

107

» **Complete** o diagrama com as informações sobre os modelos atômicos.



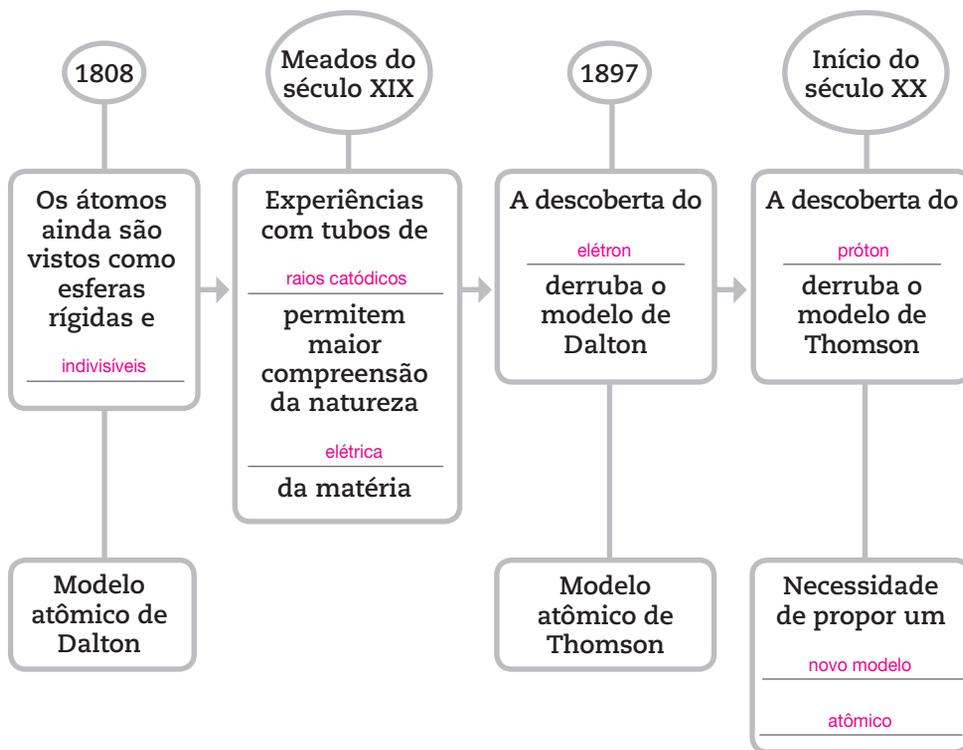
3

A descoberta do próton

Encontrei essas informações na(s) página(s)

107 e 108

» **Complete** a linha do tempo de modo a ilustrar parte da história da evolução dos modelos atômicos e como a descoberta do próton afetou essa evolução.



Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

partícula alfa

Partícula alfa: partícula portadora de carga elétrica positiva emitida por certos elementos radioativos.

núcleo

Núcleo: região central do átomo.

eletrosfera

Eletrosfera: região ao redor do núcleo do átomo.

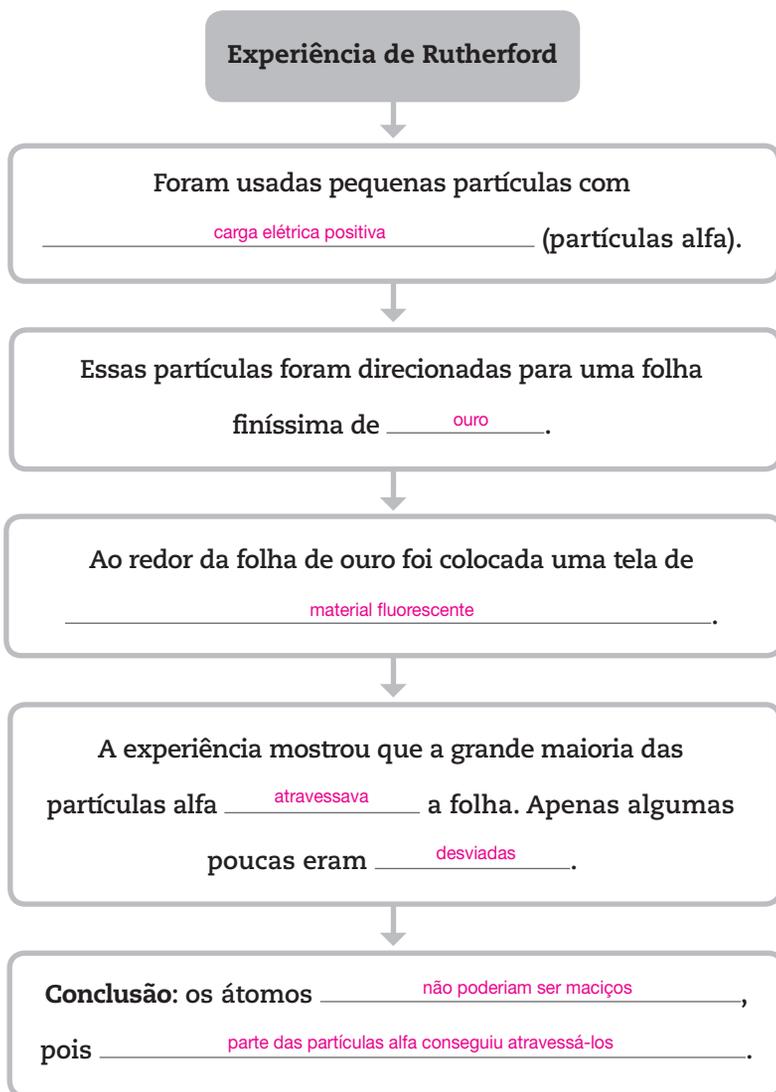
Guia de estudo

Modelo atômico de Rutherford

Encontrei essas informações na(s) página(s)

109

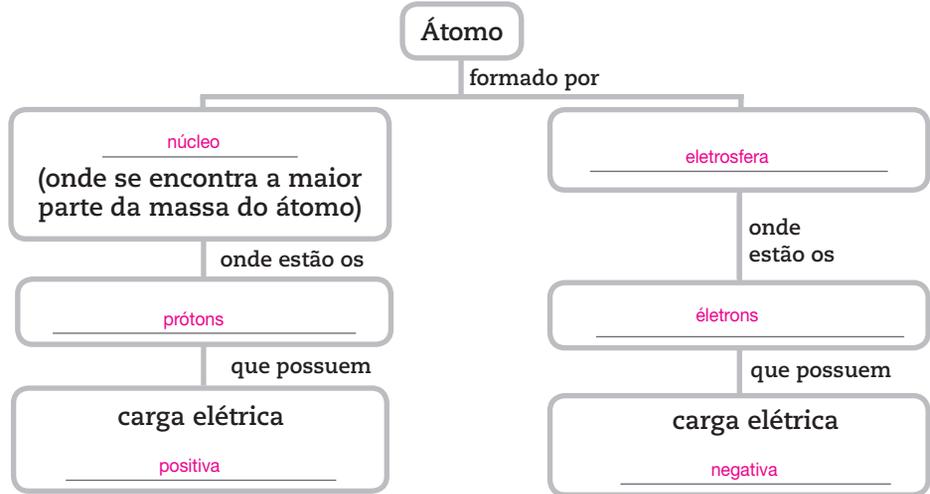
» Complete o diagrama que descreve as etapas do experimento de Rutherford.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

109

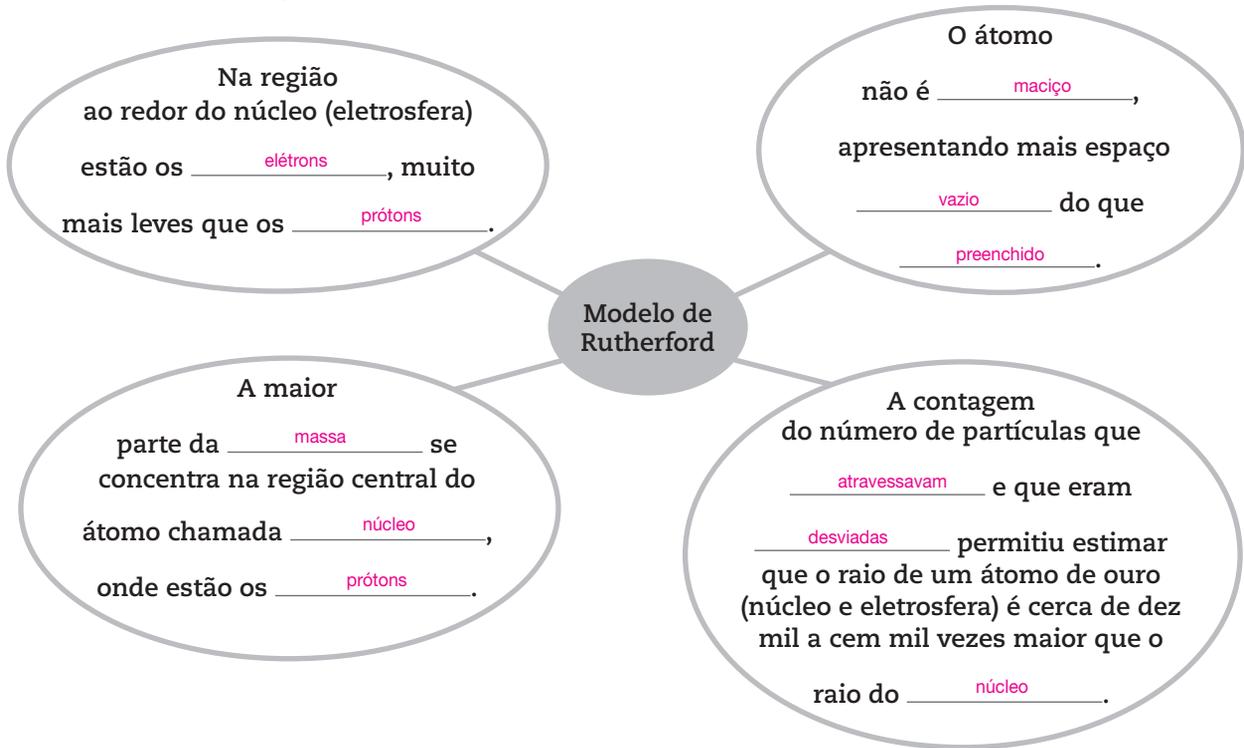
» **Complete** o diagrama a seguir com informações sobre o modelo atômico de Rutherford.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

110

» **Complete** o diagrama com as conclusões obtidas por Rutherford após a análise do seu experimento.



Faça a conexão

» **Considere** os objetivos de Rutherford ao verificar o espalhamento de partículas alfa e **responda**: por que ele utilizou uma folha de ouro tão fina?

Espera-se que o aluno perceba que, se a matéria fosse formada por um agrupamento de átomos maciços, as partículas alfa

simplesmente não atravessariam a folha de ouro, por mais fina que ela fosse. Sendo assim, ao utilizar uma folha finíssima, Rutherford

estava adequando seu experimento à hipótese que ele pretendia demonstrar, ou seja, que os átomos teriam espaços vazios.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Cargas elétricas, atração e repulsão			
A descoberta do elétron			
O modelo atômico de Thomson			
A descoberta do próton			
O modelo atômico de Rutherford			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça que a imagem representa um **átomo**, uma vez que essa representação é bastante usual –

inclusive nos últimos anos do Ensino Fundamental. Nesse **modelo** atômico, o centro representa o núcleo, e a periferia, a eletrosfera. No núcleo

encontram-se os **prótons** (partículas subatômicas de **carga elétrica** positiva), e na eletrosfera, os **elétrons** (partículas de carga negativa).

Sintetize

» **Identifique** as informações que você aprendeu sobre a importância das evidências científicas na evolução dos modelos atômicos.

As evidências sobre a natureza elétrica da matéria levaram ao modelo atômico de Thomson.

A descoberta do próton e a comprovação de que o átomo não é maciço levaram ao modelo atômico de Rutherford.

Átomos neutros e íons

Seções:

- 8.1 Modelo atômico com núcleo e eletrosfera
- 8.2 Número atômico, número de massa e elemento químico
- 8.3 Isótopos
- 8.4 Isóbaros e isótonos
- 8.5 Íons

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Modelo atômico com núcleo e eletrosfera			
O conceito moderno de elemento químico			
Isótopos			
Isóbaros e isótonos			
Íons			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados ao conceito citado no quadro abaixo.

- número atômico único e próprio
- número de massa único e próprio
- número de elétrons único e próprio
- modelo atômico
- íons

elemento
químico

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

número atômico

Número atômico: número de prótons presentes no núcleo de um átomo.

número de massa

Número de massa: soma do número de prótons com o número de nêutrons presentes no núcleo de um átomo.

Guia de estudo

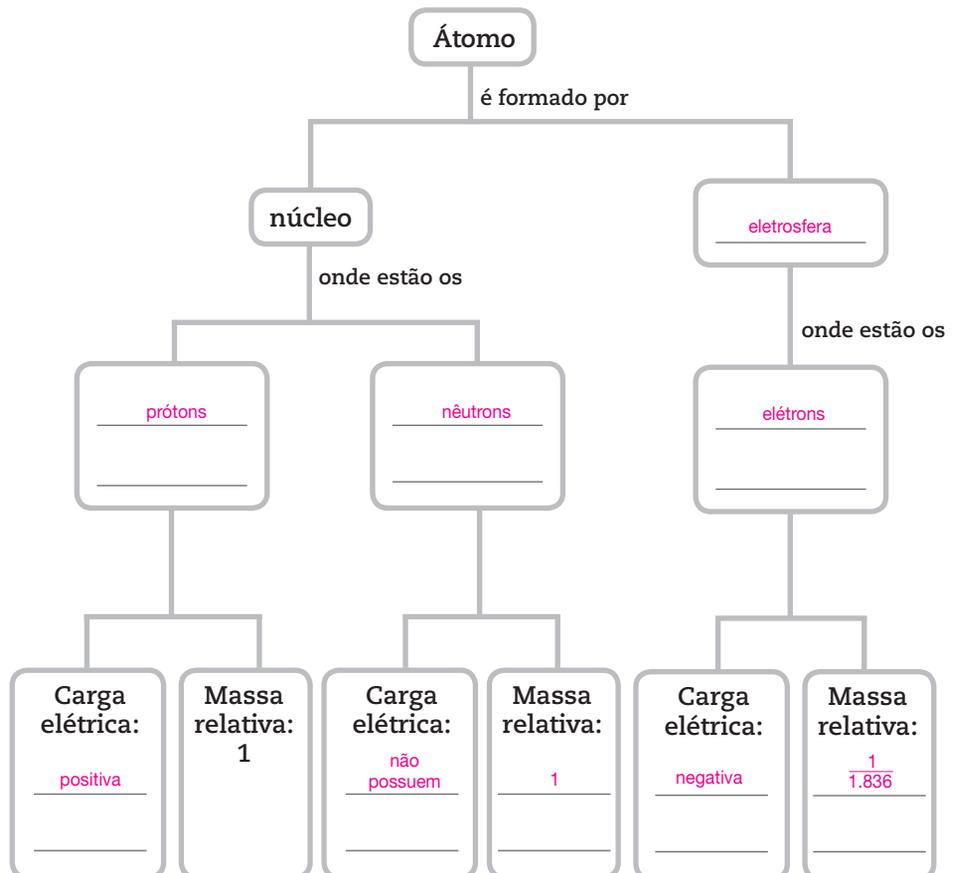
1

Modelo atômico com núcleo e eletrosfera

Encontrei essas informações na(s) página(s)

114

» Organize informações sobre as partículas subatômicas e a constituição do átomo, completando o diagrama a seguir.



2

O conceito moderno de elemento químico

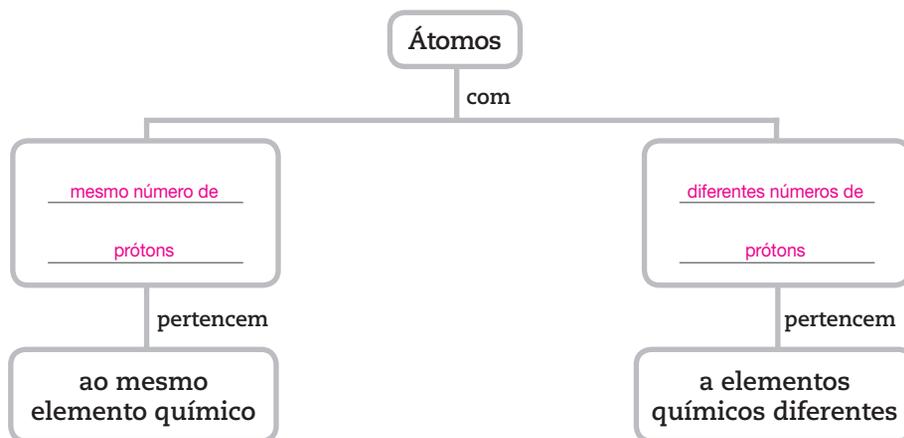
Encontrei essas informações na(s) página(s)

116

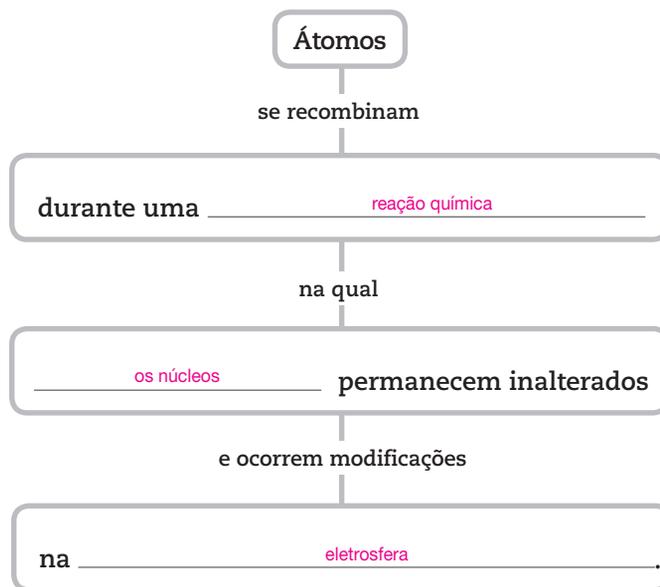
Encontrei essas informações na(s) página(s)

116

» Conceitue elemento químico, completando o diagrama a seguir.



» Descreva o que acontece com os átomos durante uma reação química, completando o diagrama a seguir.



Faça a conexão

» Pesquise sobre o Sistema Solar e associe-o com o “modelo planetário” de Rutherford. Qual astro corresponderia ao núcleo do átomo e quantos elétrons haveria ao redor dele?

O Sol seria o núcleo do átomo, e teria oito elétrons ao seu redor.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

traços (em Química)

Traços: vestígios, quantidades muito pequenas.

abundância de um isótopo

Abundância: percentual com que determinado isótopo ocorre na natureza, expresso em relação ao número total de átomos pertencentes ao elemento químico correspondente.

Guia de estudo

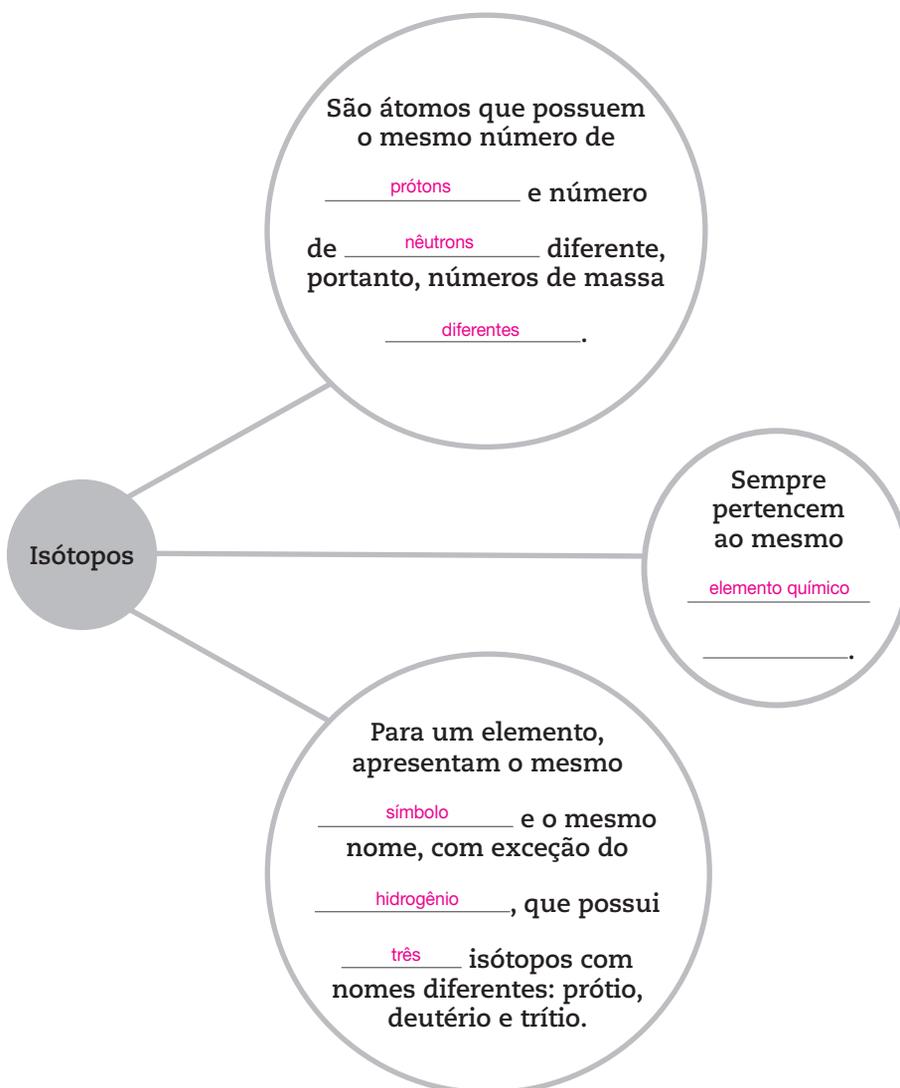
1

Isótopos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

118

» Defina as características dos isótopos, completando o diagrama.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

118

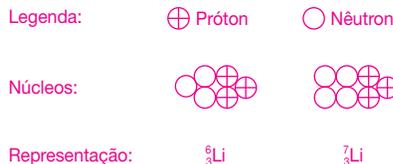
2

Isóbaros e isótonos

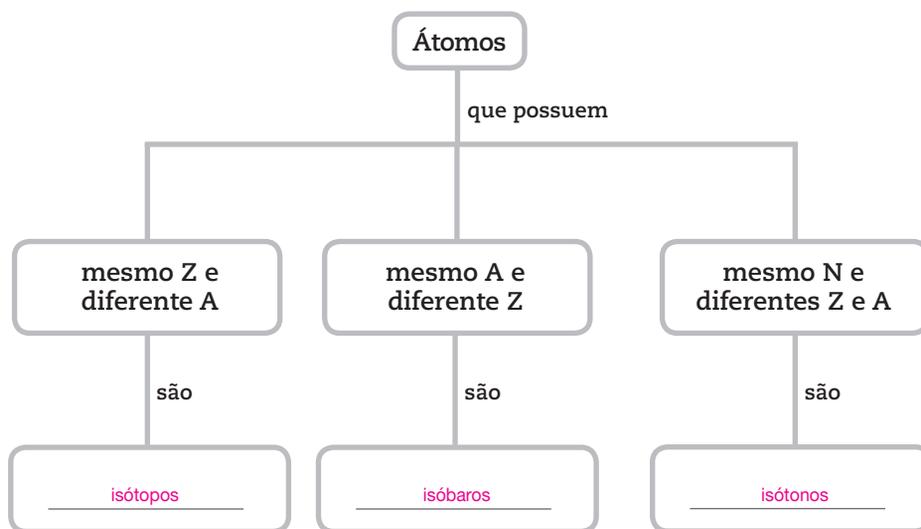
Encontrei essas informações na(s) página(s)

119

» **Represente** com desenhos o núcleo de cada isótopo do elemento lítio. **Crie** uma legenda para explicar os detalhes de seus desenhos e **escreva** o símbolo (com o número atômico e o número de massa) correspondente a cada um deles.



» **Escreva** em cada lacuna a denominação correspondente aos grupos de átomos identificados pelas diferenças e semelhanças descritas no diagrama abaixo.



Faça a conexão

» **Pesquise** o que é *água pesada* e qual é a aplicação dessa água no campo da produção de energia elétrica.

Assim como a água, as moléculas da chamada **água pesada** também são formadas por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio (H_2O), mas com uma diferença: na molécula da água pesada, os átomos de hidrogênio são, na verdade, átomos de **hidrogênio pesado** ou **deutério** – isótopo do hidrogênio cujo núcleo é formado por um próton e um nêutron. A água pesada é utilizada em reatores nucleares como moderador da reação e como meio de transmissão de calor. Em reatores desse tipo, a água pesada recebe o calor gerado no interior do reator, transfere esse calor para a água comum (sem entrar em contato direto com esta) e retorna ao reator, realizando um circuito fechado (sob alta pressão, de modo que se mantenha no estado líquido). Com isso, a “água leve” se vaporiza, e esse vapor é utilizado para acionar os turbogeradores. A vantagem da utilização da água pesada circulando no reator é que ela funciona melhor do que a “água leve” como moderador da radiação produzida na reação nuclear, por conter átomos pesados.

Termos e conceitos

» Defina o termo ou conceito a seguir.

íon

Átomo que perdeu ou recebeu um ou mais elétrons e, por isso, deixou de estar eletricamente neutro.

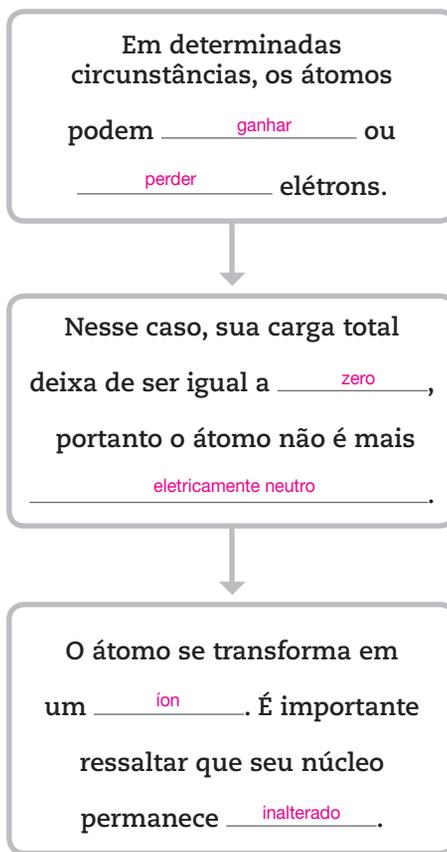
Guia de estudo

Íons

Encontrei essas informações na(s) página(s)

121

» Descreva o processo de formação de íons, preenchendo as lacunas do diagrama abaixo.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

121 e 122

» Liste na tabela abaixo as características de um átomo eletricamente neutro, de um ânion e de um cátion.

Átomo neutro	Ânion	Cátion
Possui a mesma quantidade de prótons e elétrons.	Apresenta carga negativa, pois recebeu um ou mais elétrons.	Apresenta carga positiva, pois perdeu um ou mais elétrons.



» **Preencha** a tabela a seguir com o número de nêutrons, prótons e elétrons e a carga do átomo.

	Número de nêutrons	Número de prótons	Número de elétrons	Carga
${}^7_3\text{Li}$	4	3	3	0
${}^7_3\text{Li}^+$	4	3	2	+
${}^{16}_8\text{O}$	8	8	8	0
${}^{16}_8\text{O}^{2-}$	8	8	10	2-

» **Analise** a tabela anterior e **indique** na seguinte os átomos neutros, o cátion, o ânion e se houve ganho ou perda de elétron(s).

	Átomo neutro	Cátion	Ânion	Ganho de elétron	Perda de elétron
${}^7_3\text{Li}$	x				
${}^7_3\text{Li}^+$		x			x
${}^{16}_8\text{O}$	x				
${}^{16}_8\text{O}^{2-}$			x	x	

» **Escreva** na tabela a seguir a nomenclatura usada para os cátions e ânions de acordo com o exemplo.

Carga	Nome
+	Cátion monovalente
2+	Cátion bivalente
3+	Cátion trivalente
4+	Cátion tetravalente
-	Ânion monovalente
2-	Ânion bivalente
3-	Ânion trivalente

Encontrei essas informações na(s) página(s)

122

Faça a conexão

» **Pesquise** a importância dos íons sódio, potássio e cálcio em nosso organismo.

O cálcio é formador dos ossos e dentes. O potássio e o sódio atuam na contração muscular e na regulação da quantidade de minerais no sangue.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Modelo atômico com núcleo e eletrosfera			
O conceito moderno de elemento químico			
Isótopos			
Isóbaros e isótonos			
Íons			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda que um elemento químico possui **número atômico único e próprio**, e que suas características foram determinadas por meio de observações experimentais quantitativas, que permitiram também o aperfeiçoamento do **modelo atômico** de Rutherford. Além disso, deve compreender que os **íons** são formados quando um átomo ganha ou perde elétrons.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre átomos neutros e íons e como eles estão presentes na natureza.

- Os átomos neutros e os íons apresentam prótons, elétrons e nêutrons.
- O número de prótons (número atômico) define a que elemento químico pertence o átomo.
- Átomos de um mesmo elemento químico podem ser isótopos quando apresentam diferentes números de massa. Na natureza há vários isótopos.
- Um átomo neutro apresenta igual número de prótons e elétrons e um íon apresenta maior ou menor número de elétrons em relação ao de prótons.
- Um átomo pode se transformar em um íon: positivo, ou cátion, quando perde elétrons; negativo, ou ânion, quando recebe elétrons.
- Muitos íons são essenciais para o corpo humano.

Modelo atômico de Bohr

Seções:

- 9.1 Noções de espectroscopia de luz visível
- 9.2 Modelo atômico de Bohr
- 9.3 Algumas aplicações do modelo de Bohr

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema	Vai ser fácil	Vai ser difícil
			
Características de uma onda			
Tipos de onda			
Ondas eletromagnéticas			
O modelo atômico de Bohr			
Postulados de Bohr			
Luminescência			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- modelo atômico de Bohr
- transição eletrônica
- mercúrio
- fluorescência
- fosforescência
- luz laser



STEVE PERCIVAL/SCIENCE PHOTO LIBRARY/LATINSTOCK

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

onda

Onda: perturbação que se propaga transportando energia.

espectro da luz visível

Espectro da luz visível: parte visível do espectro eletromagnético.

espectro atômico

Espectro atômico: sequência descontínua de linhas coloridas, obtida da luz emitida por uma lâmpada de gás.

Guia de estudo

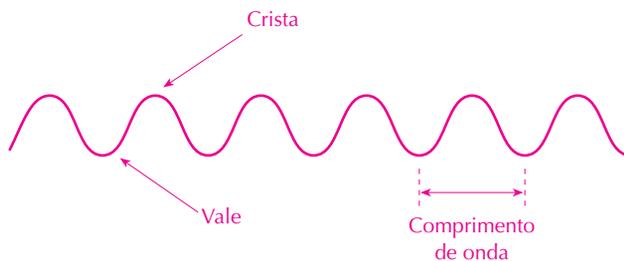
1

Características de uma onda

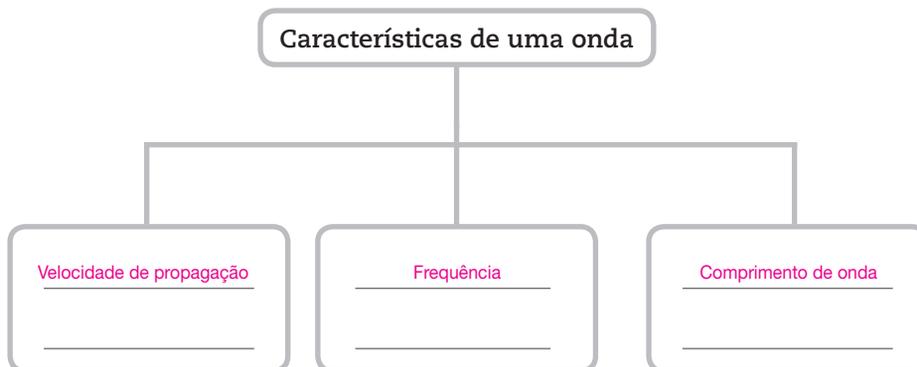
Encontrei essas informações na(s) página(s)

126 e 127

» Observe as ilustrações desta seção e faça um desenho representando uma onda. Indique em seu desenho uma crista, um vale e o comprimento de onda.



» Escreva no diagrama abaixo as grandezas que caracterizam uma onda.

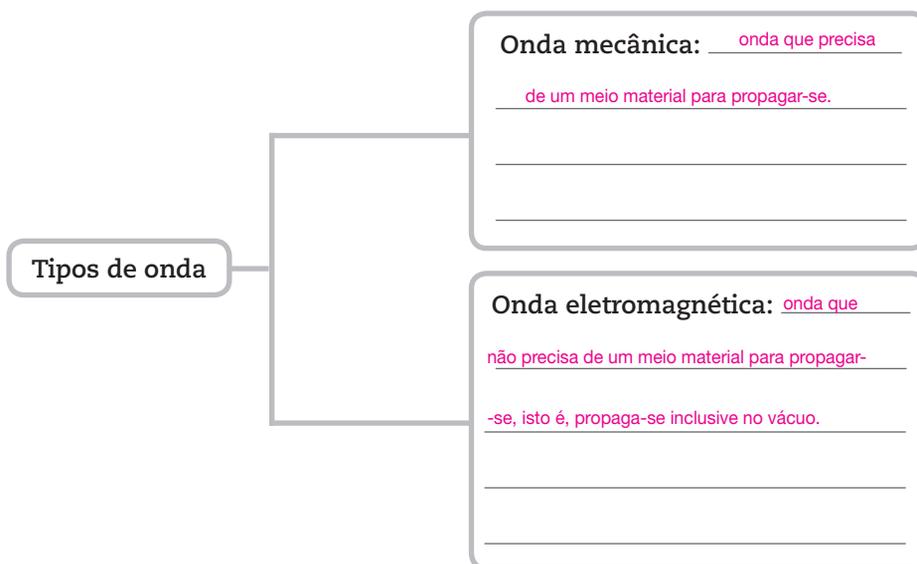


2**Tipos de onda**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

127

» Defina cada tipo de onda listado no diagrama a seguir.

**3****Ondas eletromagnéticas**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

128

» Complete a tabela abaixo com a frequência ou o tipo de onda correspondente.

Onda	Frequência (Hz)
Luz vermelha	$4,3 \cdot 10^{14}$
Micro-ondas	10^9
Aparelho para radiografias	10^{18}
Luz violeta	$7,5 \cdot 10^{14}$
Rádio FM	10^8
Luz ultravioleta	10^{16}

Agora, escreva essas ondas na ordem crescente da quantidade de energia que elas transportam: _____

rádio FM, micro-ondas, luz vermelha, luz violeta, luz ultravioleta e ondas emitidas por um aparelho para radiografias (raios X).

Faça a conexão

» Explique por que as pessoas que trabalham sob a luz do Sol, como carteiros e garis, devem usar protetores solares.

Porque uma das componentes do espectro solar é a radiação ultravioleta, que pode provocar câncer de pele.

Os protetores solares minimizam a absorção dessa radiação e, conseqüentemente, o risco de aparecimento da doença.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

postulado

Postulado: informação aceita como verdadeira sem demonstração.

transição eletrônica

Transição eletrônica: passagem de um elétron para um nível de maior ou menor energia.

estado fundamental

Estado fundamental: situação em que os elétrons de um átomo estão com a menor energia possível.

energia quantizada

Energia quantizada: energia que pode ter apenas determinados valores e não valores intermediários.

laser

Laser: luz de alta intensidade e frequência bem definida, produzida pela volta simultânea de elétrons ao seu estado fundamental.

Guia de estudo

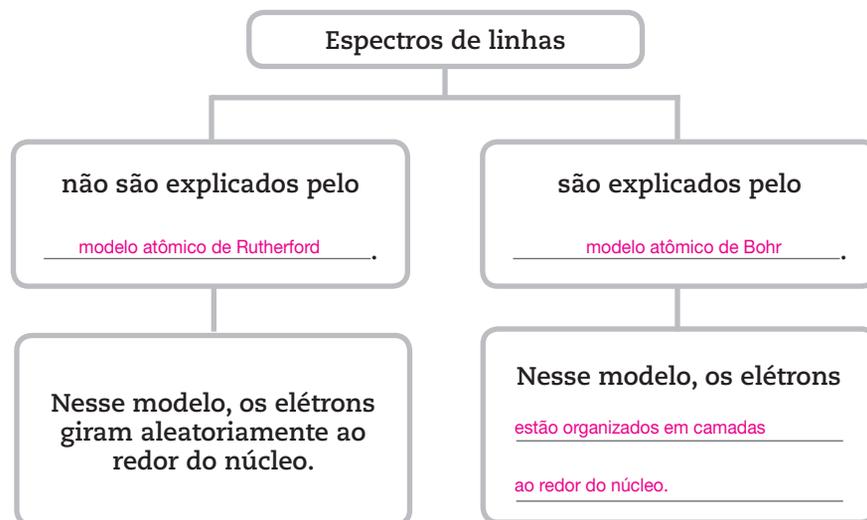
1

» Organize as informações sobre o modelo atômico de Bohr.

Modelo atômico de Bohr

Encontrei essas informações na(s) página(s)

132



» Correlacione a cor produzida no teste da chama por determinado elemento e as cores observadas em seu espectro de linhas.

Quando o espectro atômico de um elemento tem uma cor predominante, a chama

adquire essa cor. Quando o espectro atômico tem várias cores, a chama apresenta

uma cor que é a mistura de todas as cores presentes no espectro.

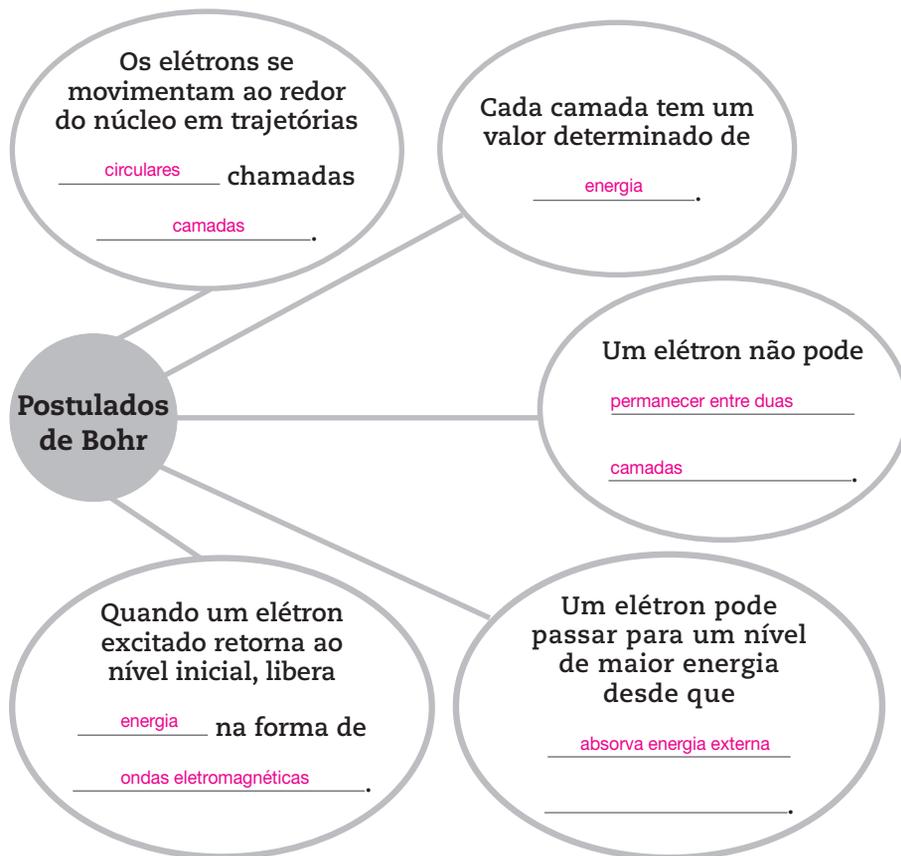
2

Postulados de Bohr

Encontrei essas informações na(s) página(s)

132

» Enuncie os postulados propostos por Bohr na criação de seu modelo atômico, completando o diagrama a seguir.



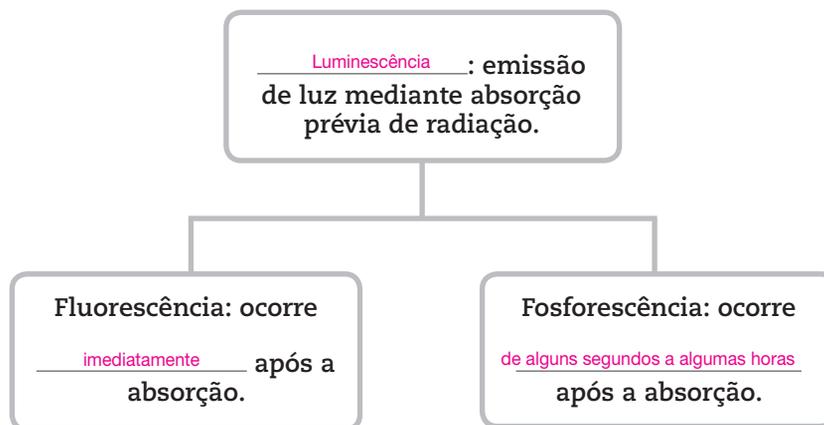
3

Luminescência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

136 e 137

» Complete o diagrama com as definições correspondentes.



Faça a conexão

» Explique por que seria impossível explicar o espectro de linhas utilizando o modelo atômico de Rutherford.

Porque as linhas do espectro são formadas pela luz que é emitida quando elétrons excitados retornam às

camadas de origem. Assim, o modelo atômico de Rutherford não é suficiente para explicar as transições

eletrônicas, uma vez que não prevê a existência de níveis de energia quantizados.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Características de uma onda			
Tipos de onda			
Ondas eletromagnéticas			
O modelo atômico de Bohr			
Postulados de Bohr			
Luminescência			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça que, numa lâmpada fluorescente, elétrons do **mercúrio** são excitados pela corrente elétrica

e, ao retornarem ao estado fundamental, emitem radiação. Esse fenômeno, denominado **transição eletrônica**, é explicado pelos postulados

que integram o **modelo atômico de Bohr**. Quando a radiação emitida pelos elétrons atinge a superfície interna do vidro da lâmpada, ocorre

o fenômeno da **fluorescência**, isto é, o material que reveste essa superfície emite luz visível imediatamente após absorver radiação.

Sintetize

» **Identifique** as informações que você aprendeu sobre a importância do modelo atômico de Bohr na compreensão dos fenômenos.

A organização dos elétrons em camadas ou níveis de energia, no átomo, e as transições eletrônicas que ocorrem quando o átomo absorve ou

libera energia explicam:

- o funcionamento de lâmpadas fluorescentes;
- a luz *laser*;
- as cores dos fogos de artifício;
- como identificar alguns elementos presentes nas substâncias por meio do teste da chama;
- como funcionam os materiais fosforescentes.

Modelo atômico de subníveis de energia

Seções:

10.1 Princípio da Incerteza de Heisenberg

10.2 Subníveis de energia

10.3 Distribuição eletrônica nos subníveis para átomos neutros

10.4 Diagrama das diagonais

10.5 Distribuição eletrônica nas camadas para átomos neutros

10.6 Distribuição eletrônica em íons

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Princípio da Incerteza			
Subníveis de energia			
Diagrama das diagonais			
Distribuição eletrônica para átomos neutros			
Distribuição eletrônica em íons			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados ao conceito citado no quadro ao lado.

- diagrama das diagonais
- subníveis de energia
- distribuição eletrônica
- camada de valência
- configuração eletrônica

Modelo atômico de subníveis

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

subnível

Subnível: subdivisão dos níveis de energia dos elétrons em um átomo.

configuração eletrônica

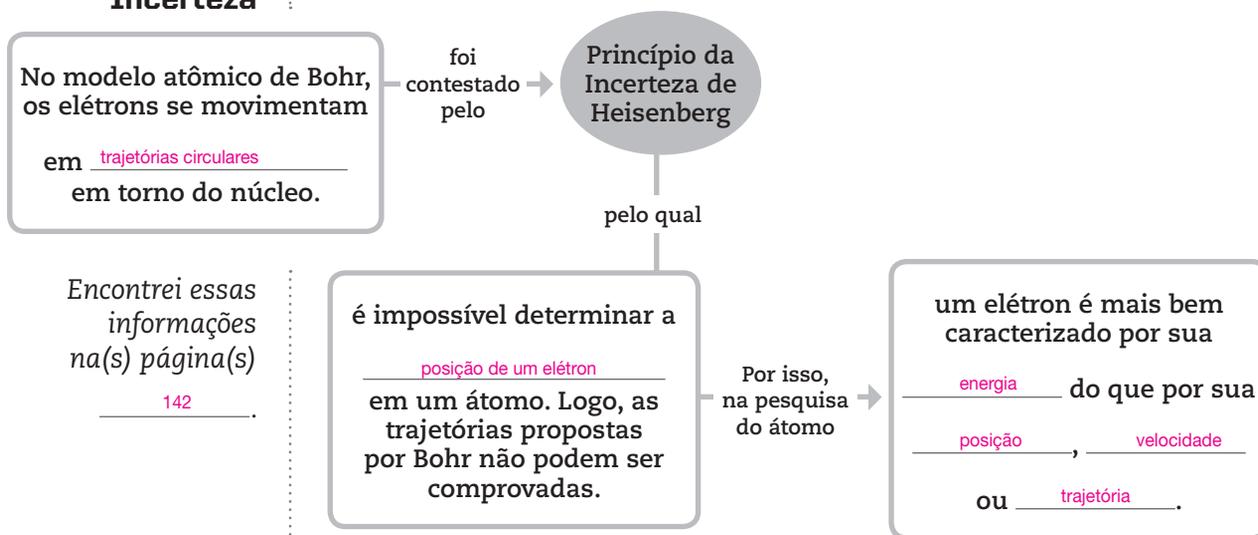
Configuração eletrônica: distribuição dos elétrons nos subníveis, na qual cada elétron tende a assumir o subnível de menor energia possível.

Guia de estudo

1

Princípio da Incerteza

» Descreva como o Princípio da Incerteza de Heisenberg modificou a pesquisa científica do átomo, completando o diagrama abaixo.



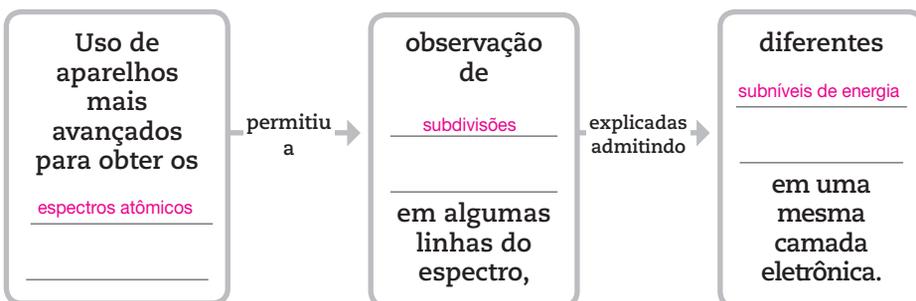
Encontrei essas informações na(s) página(s) 142.

2

Subníveis de energia

» Informe como o uso de aparelhos mais avançados para o estudo dos espectros atômicos modificou a visão que se tinha sobre a distribuição dos elétrons em torno do núcleo do átomo, completando o diagrama a seguir.

Encontrei essas informações na(s) página(s) 143.



Termos e conceitos

diagrama das diagonais

cerne de gás nobre

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Diagrama das diagonais: esquema que mostra a sequência segundo a qual deve ser feita a distribuição eletrônica por subníveis.

Cerne de gás nobre: notação utilizada para abreviar a configuração eletrônica de um átomo escrevendo-se o símbolo de um elemento (gás nobre) entre colchetes.

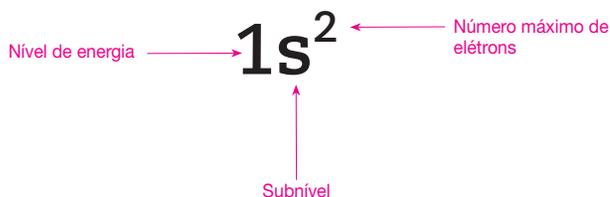
Guia de estudo

Diagrama das diagonais

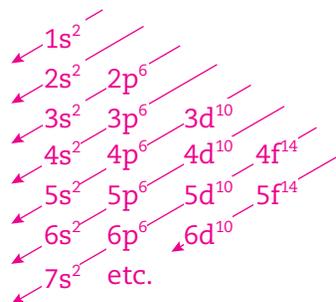
Encontrei essas informações na(s) página(s)

145

» Monte uma legenda indicando como o nível, o subnível e o número máximo de elétrons por subnível são representados na notação abaixo, adotada no diagrama das diagonais.



» Desenhe o diagrama das diagonais, indicando com flechas o sentido em que a energia dos subníveis aumenta



Faça a conexão

» Explique por que o diagrama das diagonais nos ajuda a escrever a configuração eletrônica de um átomo em seu estado fundamental.

As setas do diagrama colocam os subníveis em ordem crescente de energia, e é dessa maneira que os elétrons se distribuem nos átomos.

DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA NAS CAMADAS PARA ÁTOMOS NEUTROS

DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA EM ÍONS

Termos e conceitos

camada de valência

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Camada mais afastada do núcleo.

Guia de estudo

1

Distribuição eletrônica para átomos neutros

Encontrei essas informações na(s) página(s)

147

» Relacione a distribuição eletrônica por camadas com o elemento correspondente.

- (a) K – 2; L – 8; M – 4 (b) $_{20}\text{Ca}$
- (b) K – 2; L – 8; M – 8; N – 2 (d) $_{10}\text{Ne}$
- (c) K – 2; L – 8; M – 16; N – 2 (a) $_{14}\text{Si}$
- (d) K – 2; L – 8 (c) $_{28}\text{Ni}$

2

Distribuição eletrônica em íons

Encontrei essas informações na(s) página(s)

149

» Faça as distribuições eletrônicas em subníveis e escreva, para cada íon, a correspondente distribuição eletrônica em camadas.



perde 2 elétrons

ganha 2 elétrons

Em camadas: K-2 L-8 M-8 Em camadas: K-2 L-8 M-8

Faça a conexão

» Quando se forma um cátion, os elétrons perdidos são sempre aqueles que estão no subnível de maior energia?

Não, pois o subnível de maior energia nem sempre faz parte da camada de valência.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Princípio da Incerteza			
Subníveis de energia			
Diagrama das diagonais			
Distribuição eletrônica para átomos neutros			
Distribuição eletrônica em íons			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno aprenda que o modelo atômico de Bohr é contestado em relação à definição de camada como uma trajetória

circular, mas que a divisão em níveis de energia se mantém – acrescentando-se a divisão dos elétrons em **subníveis**. O uso do **diagrama das diagonais**,

com a organização dos subníveis em ordem crescente de energia, auxiliará o aluno a construir as **distribuições eletrônicas** para átomos neutros e íons.

Proponha aos alunos que acessem o *Conteúdo digital Moderna PLUS*, disponível no site da editora. No artigo “Química e Nanotecnologia: é hora de

despertar”, são abordadas pesquisas científicas e tecnológicas nas quais é necessário manipular um único elétron, e a determinação de sua energia é

fundamental para isso.

Sintetize

» Leia novamente os títulos das seções e liste o que você aprendeu neste capítulo:

- O que são subníveis de energia.
- Como fazer a distribuição eletrônica por subníveis para átomos neutros.
- O que é o diagrama das diagonais.
- Como fazer a distribuição eletrônica em camadas para átomos neutros.
- Como fazer a distribuição eletrônica em subníveis para íons.

A estrutura da tabela periódica

Seções:

- 11.1 Breve história da tabela periódica moderna
- 11.2 Estrutura da tabela periódica (I)
- 11.3 Configuração eletrônica e tabela periódica
- 11.4 Estrutura da tabela periódica (II)

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
História da construção da tabela periódica			
As divisões da tabela periódica			
A camada de valência e as famílias de elementos			
Metais e não metais			
Elementos artificiais			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados com a tabela abaixo.

- grupos ou famílias
- períodos
- elementos de transição
- metais, semimetais e não metais
- elementos químicos

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg							

* La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu
 ** Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.



Guia de estudo

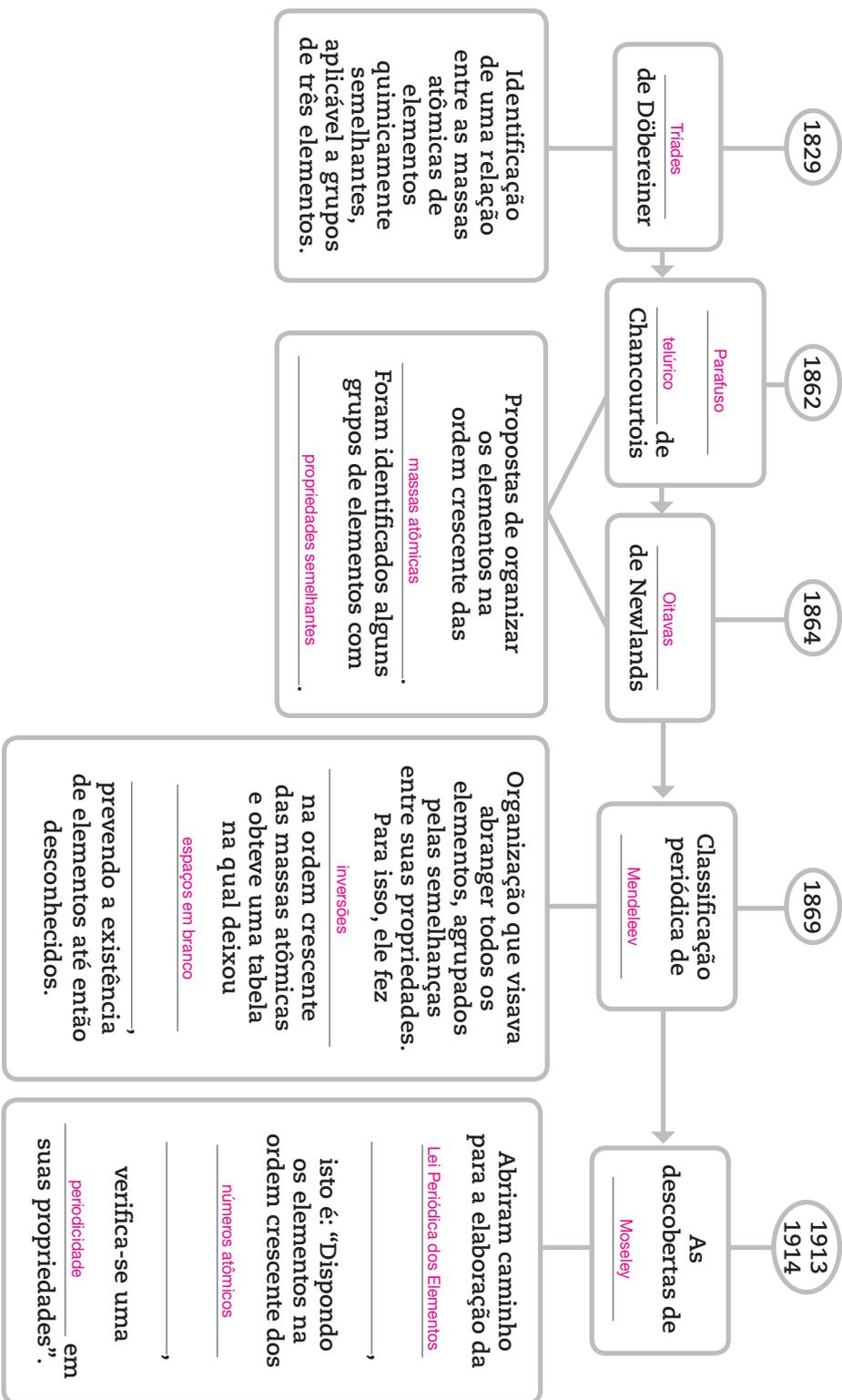
1

História da tabela periódica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

154 a 156

» Descreva as contribuições de cada cientista para a construção da tabela periódica, completando a linha do tempo a seguir.



Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

camada de valência

Camada de valência: camada eletrônica mais externa de um átomo, envolvida

diretamente no estabelecimento de uniões com outros átomos.

período

Período: cada uma das linhas da tabela periódica. Em cada período, os átomos de

todos os elementos apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas.

grupo (ou família)

Grupo (ou família): conjunto de elementos que apresentam o mesmo número

de elétrons na camada de valência.

Guia de estudo

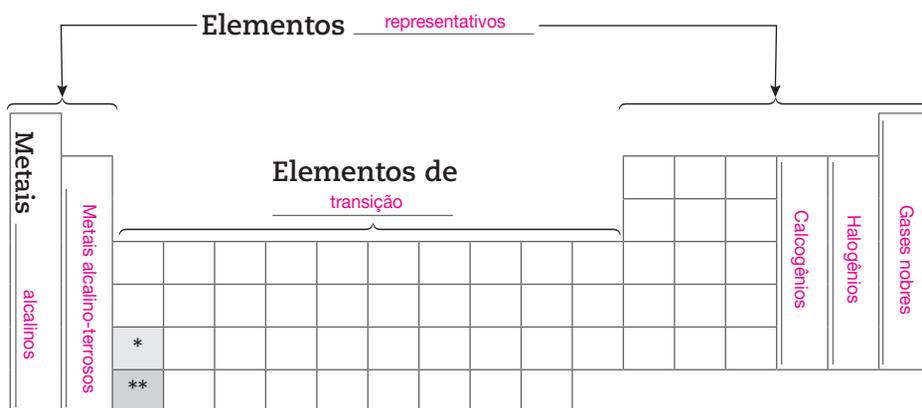
1

Divisões da tabela periódica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

160 e 161

» Denomine os grupos de elementos situados nas regiões indicadas, completando o perfil da tabela periódica abaixo.



* Série dos lantânídios

** Série dos actinídios

2

A camada de valência e os grupos de elementos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

163 e 164

» Indique o grupo a que pertence cada elemento listado na tabela a seguir e construa a representação de Lewis correspondente.

Elemento	Grupo	Representação de Lewis
Cálcio (Ca)	2	•Ca•
Bromo (Br)	17	••Br••
Nitrogênio (N)	15	••N••

Termos e conceitos

semimetais

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Elementos que apresentam propriedades intermediárias entre os metais e os não metais e formam substâncias

sólidas nas condições ambientes.

Guia de estudo

1

Metais e não metais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

170

» Compare as substâncias simples formadas por metais às formadas por não metais, completando a tabela a seguir.

	Substâncias simples formadas por METAIS	Substâncias simples formadas por NÃO METAIS
Estado físico nas condições ambientes	Sólidas, com exceção do mercúrio (líquido)	Gasosas, na maioria, algumas sólidas e uma líquida (bromo)
Conduzem calor e corrente elétrica?	Sim	Não, com exceção do carbono (na forma de grafite)
São facilmente transformadas em fios e lâminas?	Sim	Não
Onde os elementos componentes estão localizados na tabela periódica?	No centro, e no lado esquerdo	No lado direito

2

Aplicações dos elementos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

158, 159, 170 e 171

» Complete a tabela abaixo com exemplos de metais, não metais e semimetais e algumas aplicações mais comuns desses elementos no cotidiano.

	Elemento	Símbolo	Aplicações
Metais	ferro	Fe	aços, estruturas, ferramentas
	cobre	Cu	fios elétricos, circuitos impressos
Não metais	oxigênio	O	processos de queima
	cloro	Cl	desinfetante de água
Semimetais	silício	Si	chips, células fotovoltaicas



3

Elementos artificiais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

171 e 172

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas. Depois, reescreva as falsas, corrigindo o que for necessário.

() Parte dos elementos químicos listados na tabela periódica não existe na natureza, sendo obtida apenas em laboratório.

() Todos os lantanídeos e actinídeos são artificiais.

() Todos os elementos com número atômico menor que o do urânio são naturais.

() Todos os elementos transurânicos são artificiais.

Na segunda afirmação, nem todos os lantanídeos e actinídeos são artificiais. Na terceira afirmação, existem

elementos como o tecnécio e o frâncio que são artificiais e têm número atômico menor que o urânio.

Faça a conexão

» Identifique o tipo de elemento que deve compor as substâncias usadas para encapar fios e cabos elétricos e explique por quê.

Os não metais, pois não conduzem a corrente elétrica e, por isso, funcionam como isolantes, fazendo com que a corrente elétrica

passe apenas pelos fios metálicos. Esse é um dos meios de fazer com que o uso da eletricidade no cotidiano se torne seguro.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
História da construção da tabela periódica			
As divisões da tabela periódica			
A camada de valência e as famílias de elementos			
Metais e não metais			
Elementos artificiais			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda a organização atual da tabela periódica, isto é, o significado da divisão

dos elementos químicos em períodos e grupos (ou famílias). Além disso, espera-se que ele seja capaz de distinguir metais

e não metais segundo características macroscópicas, tais como a maleabilidade e a condutividade elétrica, e de identificar

os elementos de transição pela configuração eletrônica, diferenciando-os assim dos elementos representativos.

Sintetize

» Identifique quais são as características da construção da tabela periódica e as classificações que são dadas para os elementos.

Os elementos estão organizados na tabela periódica em ordem crescente de número atômico e apresentam as seguintes divisões:

- períodos — formados por elementos que apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas;
- grupos ou famílias — formadas por elementos que apresentam o mesmo número de elétrons na camada de valência;
- metais, não metais e semimetais;
- elementos representativos e elementos de transição;
- elementos naturais e elementos artificiais.

Unidade D

Capítulo

12

Algumas propriedades periódicas dos elementos

Seções:

12.1 Valência: uma propriedade periódica

12.2 Raio atômico

12.3 Energia (ou potencial) de ionização (EI)

12.4 Afinidade eletrônica (AE) ou eletroafinidade

12.5 Outras propriedades periódicas

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Valência			
Raio atômico			
Energia de ionização			
Afinidade eletrônica			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados ao termo citado no quadro abaixo.

- massa atômica
- valência
- raio atômico
- energia de ionização
- afinidade eletrônica
- densidade
- ponto de fusão e ponto de ebulição

propriedades periódicas

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

propriedade periódica

raio atômico

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Propriedade periódica: propriedade cujos valores numéricos se repetem de período em período da tabela periódica.

Raio atômico: distância média do elétron mais externo até o núcleo.

Guia de estudo

1

Valência

Encontrei essas informações na(s) página(s)

174

» Determine a valência dos elementos ligados ao hidrogênio, completando a tabela a seguir.

Substância	H ₂ S	KH	CaH ₂	GeH ₄
Valência	2	1	2	4

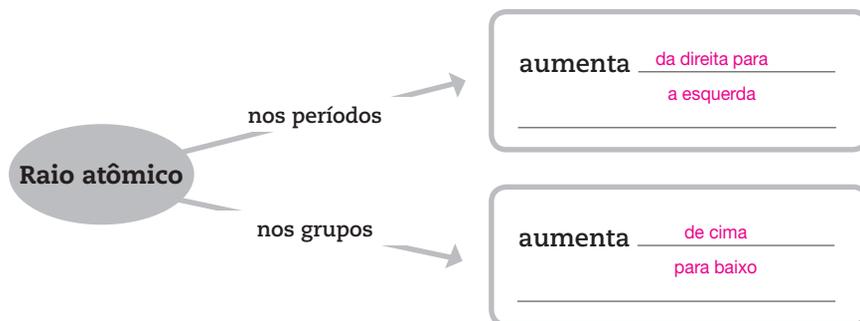
2

Raio atômico

Encontrei essas informações na(s) página(s)

176

» Explique como varia o raio atômico dos elementos na tabela periódica, completando o diagrama abaixo.



Faça a conexão

» Compare o magnésio (₁₂Mg) ao sódio (₁₁Na), ambos com três camadas eletrônicas, e explique por que o sódio tem maior raio atômico, embora apresente uma quantidade menor de prótons e elétrons.

Porque a quantidade menor de prótons no núcleo atrai as camadas da eletrosfera mais fracamente, aumentando a distância entre o núcleo e a última camada de elétrons.

Termos e conceitos

afinidade eletrônica

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Quantidade de energia liberada quando um átomo no estado gasoso, isolado e no seu estado fundamental, recebe um elétron.

Guia de estudo

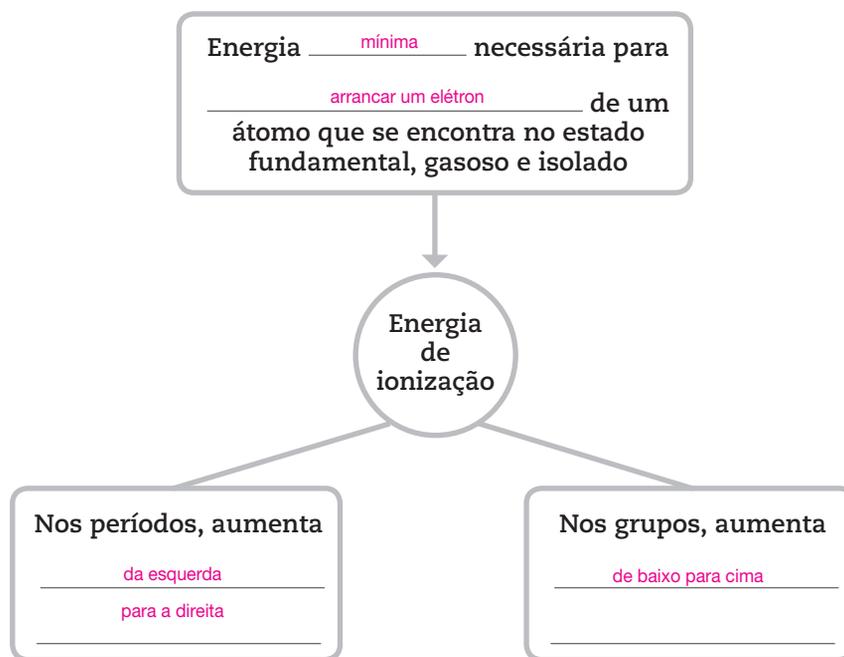
1

Energia de ionização

Encontrei essas informações na(s) página(s)

180 e 181

» Conceitue energia de ionização e complemente as informações no diagrama a seguir.



» Explique por que a energia necessária para retirar o segundo elétron de um átomo de magnésio no estado fundamental é maior que a energia necessária para retirar o primeiro elétron.

No estado fundamental, o núcleo do átomo de magnésio, com 12 prótons, exerce atração sobre 12 elétrons. Assim que ocorre a retirada do primeiro elétron, a força de atração exercida por esses 12 prótons passa a atuar sobre apenas 11 elétrons. Como a repulsão efetiva entre os elétrons restantes diminui, esses elétrons restantes passam a ser efetivamente mais atraídos pelo núcleo.

2**Afinidade eletrônica**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

185 e 186

» Dê sentido às frases a seguir, completando as lacunas.

Em um grupo da tabela periódica, o raio atômico aumenta com o número atômico. Em um período, o raio atômico diminui à medida que o número atômico aumenta. Quanto menor for o raio atômico, maior será a afinidade eletrônica.

» Explique por que a afinidade eletrônica e o raio atômico aumentam em direções opostas nos períodos da tabela periódica.

Como os átomos de um mesmo período possuem o mesmo número de camadas ocupadas, o aumento da carga nuclear faz com que o raio atômico diminua e, conseqüentemente, aumente a atração exercida sobre o elétron a ser recebido.

» Complete a tabela a seguir com informações sobre a eletroafinidade dos metais e não metais.

	Metais	Não metais
Eletroafinidade	<u>baixa</u>	<u>alta</u>
Tendência	<u>perder elétrons</u>	<u>ganhar elétrons</u>

Faça a conexão

» Explique a relação existente entre a energia de ionização e o raio atômico, isto é: por que, quanto maior é o raio atômico, menor é a energia de ionização?

Porque, quando o raio atômico aumenta, o elétron a ser retirado do átomo está mais distante do núcleo e, portanto, é atraído por uma força menor. Sendo assim, a quantidade de energia necessária para retirá-lo do átomo também é menor.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Valência			
Raio atômico			
Energia de ionização			
Afinidade eletrônica			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda o conceito de propriedade periódica e saiba prever a variação dessas propriedades para os grupos e períodos na tabela periódica. Com isso, espera-se que o aluno reconheça as propriedades periódicas listadas na atividade, e deixe de assinalar apenas a massa atômica.

Sintetize

» Explique como você pode prever a variação de propriedades periódicas como a energia de ionização e a eletroafinidade, conhecendo como ocorre a variação do raio atômico na tabela periódica.

O raio atômico é uma medida equivalente ao tamanho do átomo. Em átomos maiores, os elétrons da camada de valência são atraídos de forma menos intensa pelas cargas nucleares. Portanto, a energia para retirar um desses elétrons (energia de ionização) é menor em relação à energia necessária para retirar elétrons de átomos menores. Para a eletroafinidade, pode-se aplicar um raciocínio semelhante, pois átomos maiores também atraem elétrons com forças menos intensas.

Ligação iônica

Seções:

- 13.1 Três grupos de substâncias
- 13.2 Os gases nobres e a regra do octeto
- 13.3 Ligação iônica
- 13.4 Neutralidade elétrica *versus* octeto completo
- 13.5 Propriedades dos compostos de metais e não metais

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Relações entre as características das substâncias e o tipo de ligação entre os átomos que as formam			
A estabilidade dos átomos			
Formação de íons e ligação iônica			
Neutralidade elétrica <i>versus</i> estabilidade dos átomos			
Propriedades dos compostos iônicos			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem ao lado.

- regra do octeto
- formação de íons
- ligação iônica
- gases nobres
- neutralidade elétrica
- substâncias moleculares



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

ligação química interatômica

» Defina o termo ou conceito a seguir.

União entre átomos, que pode ser de três tipos — iônica, covalente e metálica.

Guia de estudo

1

As substâncias e suas ligações interatômicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

196 e 197

» Caracterize os três grupos de substâncias estudados na seção 13.1, completando a tabela abaixo.

Tipo de substância	Tipos de elemento presentes na composição	Tipo de ligação interatômica	Pontos de fusão	Conduzem corrente elétrica?
iônica	metal + não metal	iônica	altos	no estado líquido
molecular	não metais	covalente	baixos	não
metálica	metais	metálico	altos	nos estados sólido e líquido

2

A regra do octeto e a estabilidade dos átomos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

199

» Dê sentido ao texto a seguir, completando as lacunas.

Com base na estabilidade dos gases nobres,

a regra do octeto foi proposta como uma forma de

interpretar a ocorrência de ligações entre os átomos. De

acordo com essa regra, um átomo se torna estável quando

passa a ter 8 elétrons em sua última camada

(ou 2, caso se trate da camada K). Assim, unindo-se

uns aos outros, os átomos não estáveis tendem a adquirir essa

configuração de estabilidade.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

ligação iônica

Ligação iônica: ligação que ocorre pela força de atração entre íons formados por átomos que apresentam facilidade de perder elétrons e átomos com facilidade de receber elétrons.

retículo cristalino iônico

Retículo cristalino iônico: arranjo regular de cátions e ânions agrupados alternadamente, formando cristais.

Guia de estudo

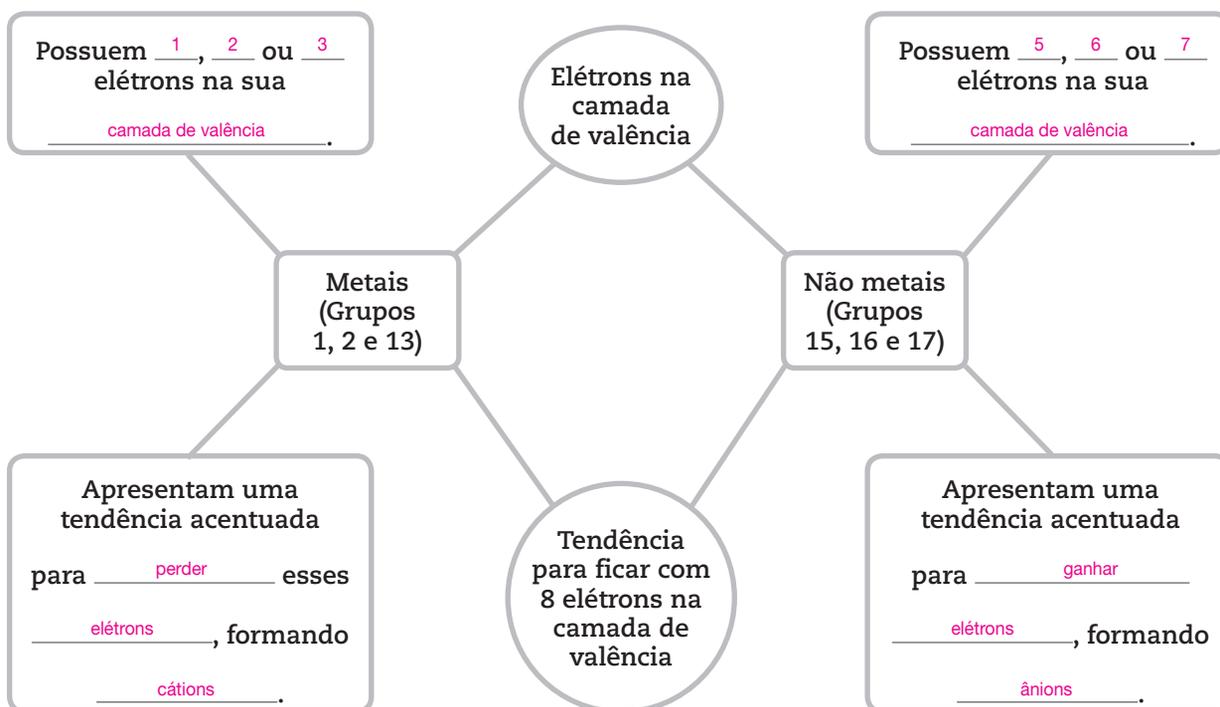
1

Formação de cátions e ânions

Encontrei essas informações na(s) página(s)

200 e 201

» Preencha o diagrama com as informações sobre a camada de valência e a formação de íons.



2

Formação de íons e ligação iônica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

202 a 204

» Represente as ligações entre átomos dos elementos listados a seguir de acordo com o roteiro.

Ligação entre o cálcio e o flúor		
Elemento	${}_{20}\text{Ca}$	${}_{9}\text{F}$
Distribuição eletrônica (ordem energética)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	$1s^2 2s^2 2p^5$
Distribuição por camadas	K:2, L:8, M:8, N:2	K:2, L:7
Atinge o octeto se	perder 2 elétrons	receber 1 elétron
Forma o íon	Ca^{2+}	F^-
Representação da ligação		
Fórmula iônica	CaF_2	

Ligação entre o sódio e o cloro		
Elemento	${}_{11}\text{Na}$	${}_{17}\text{Cl}$
Distribuição eletrônica (ordem energética)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Distribuição por camadas	K:2, L:8, M:1	K:2, L:8, M:7
Atinge o octeto se	perder 1 elétron	receber 1 elétron
Forma o íon	Na^+	Cl^-
Representação da ligação		
Fórmula iônica	NaCl	



Ligação entre o alumínio e o oxigênio		
Elemento	${}_{13}\text{Al}$	${}_{8}\text{O}$
Distribuição eletrônica (ordem energética)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$1s^2 2s^2 2p^4$
Distribuição por camadas	K:2, L:8, M:3	K:2; L:6
Atinge o octeto se	perder 3 elétrons	receber 2 elétrons
Forma o íon	Al^{3+}	O^{2-}
Representação da ligação		
Fórmula iônica	Al_2O_3	

Encontrei essas informações na(s) página(s)

203 e 204

» **Construa** a fórmula para os íons indicados na tabela de acordo com o modelo, usando a regra prática explicada na seção.

Ânion \ Cation	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}
Br^-	NaBr	MgBr_2	AlBr_3
S^{2-}	Na_2S	MgS	Al_2S_3

Faça a conexão

» **Identifique** na tabela periódica um grupo de elementos cujos átomos se apresentam naturalmente neutros e estáveis ao mesmo tempo. Cite dois desses elementos e seus respectivos símbolos.

Trata-se do grupo dos gases nobres. Como exemplos, podemos citar o hélio (He), o neônio (Ne), o argônio (Ar) etc.

Termos e conceitos

» Defina o termo ou conceito a seguir.

substância iônica
(ou composto iônico)

Composto constituído de cátions e ânions.

Guia de estudo

1

Neutralidade elétrica versus estabilidade dos átomos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

206

» Complete a tabela a seguir com informações sobre a neutralidade elétrica e a estabilidade de cada átomo representado.

Símbolo	Número de massa (A)	Número atômico (Z)	Número de prótons	Número de nêutrons	Número de elétrons	Átomo neutro ou estável
Al	27	13	13	14	13	Neutro
Ca ²⁺	40	20	20	20	18	Estável
O	16	8	8	8	8	Neutro
F ⁻	19	9	9	10	10	Estável
S ²⁻	32	16	16	16	18	Estável

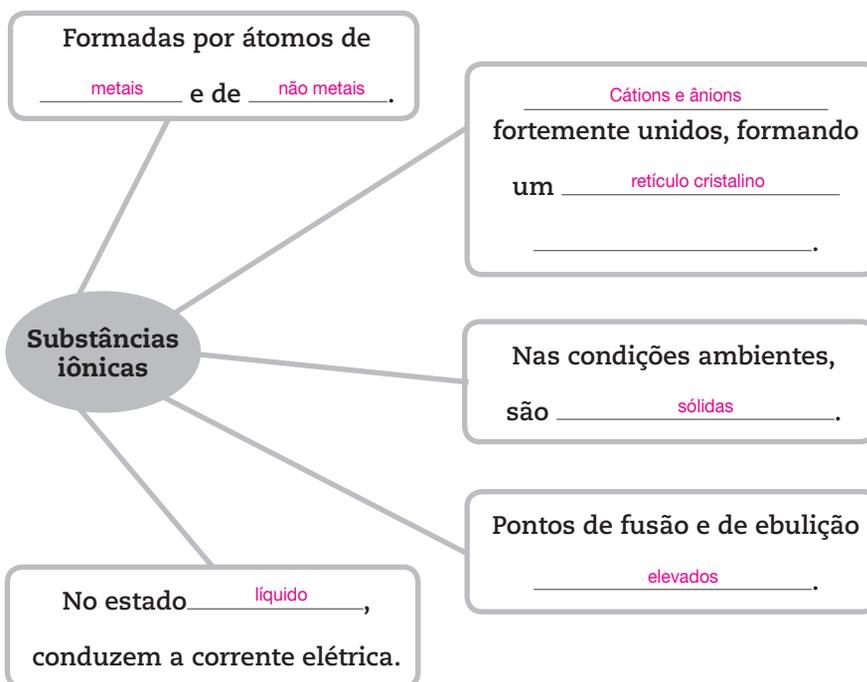
2

Propriedades dos compostos iônicos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

207

» Caracterize os compostos iônicos, completando o diagrama abaixo.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Relações entre as características das substâncias e o tipo de ligação entre os átomos que as formam			
A estabilidade dos átomos			
Formação de íons e ligação iônica			
Neutralidade elétrica <i>versus</i> estabilidade dos átomos			
Propriedades dos compostos iônicos			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça na foto um exemplo de substância iônica, isto é, formada por meio de **ligações iônicas**,

e compreenda a relação entre a estabilidade dos átomos e a **formação de íons**, de acordo com a **regra do octeto**. Além disso, espera-se

que ele conheça a diferença entre a **neutralidade elétrica** e a estabilidade dos átomos.

Sintetize

» Explique por que o alumínio é encontrado na natureza combinado a outros elementos, como o oxigênio e o enxofre.

Como esse elemento não possui oito elétrons na sua última camada, tende a formar íons e estabelecer ligações com outros

elementos, de modo a se tornar estável.

Ligação covalente

Seções:

- 14.1 Ligação covalente
- 14.2 Ligações covalentes adicionais usando par eletrônico de um mesmo átomo
- 14.3 Escrevendo a fórmula de um composto molecular
- 14.4 Algumas exceções à regra do octeto
- 14.5 Propriedades das substâncias moleculares

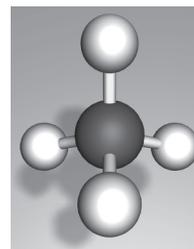
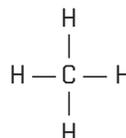
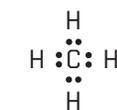
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Ligação covalente			
Diferenças entre ligação covalente e ligação iônica			
“Ligação dativa”			
Número de ligações covalentes possíveis para um elemento			
Exceções à regra do octeto			
Propriedades das substâncias moleculares			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às representações ao lado.

- regra do octeto
- não metais
- formação de íons
- compartilhamento de elétrons
- fórmula eletrônica
- fórmula molecular
- fórmula estrutural



EDUARDO CANTO



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

ligação covalente

molécula

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Ligação covalente: ligação que ocorre por compartilhamento de elétrons.

Molécula: grupo de átomos unidos por ligação covalente.

Guia de estudo

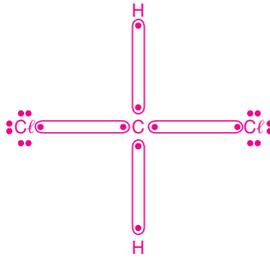
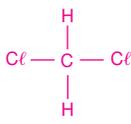
1

Ligação covalente

Encontrei essas informações na(s) página(s)

210 a 212

» Construa a fórmula do composto diclorometano (CH_2Cl_2), de acordo com o roteiro a seguir.

<p>1) Represente os átomos de carbono, cloro e hidrogênio com os elétrons da camada de valência.</p>	
<p>2) Represente um átomo de carbono no centro do quadro, colocando um átomo de hidrogênio em cima e outro embaixo do carbono. Depois, represente um átomo de cloro do lado esquerdo e outro do lado direito do carbono. Para terminar, assinale o compartilhamento dos elétrons.</p>	
<p>3) Finalizando, escreva a fórmula estrutural do diclorometano.</p>	

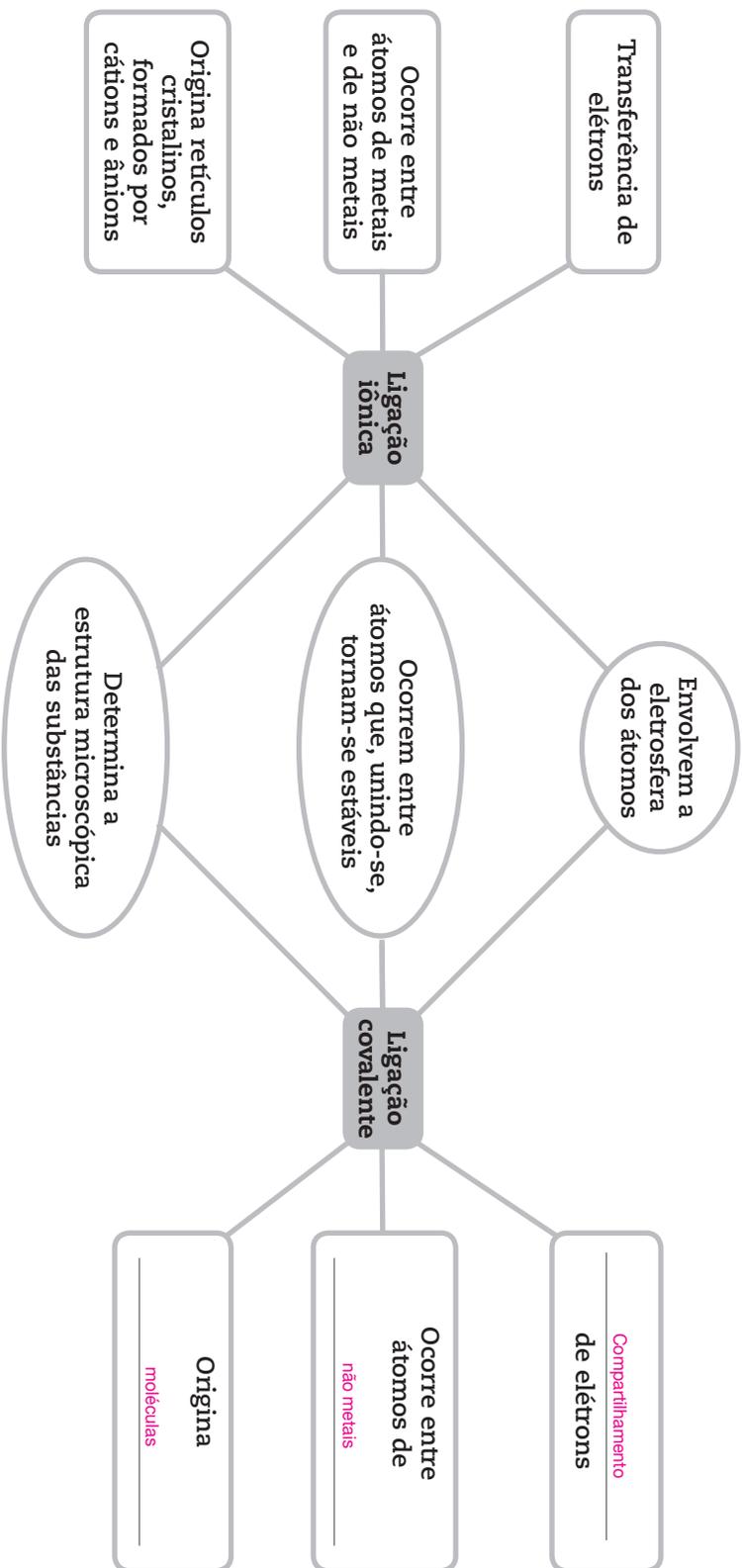
2

Ligação covalente versus ligação iônica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

213

» Compare a ligação covalente à ligação iônica, completando o diagrama a seguir.



LIGAÇÕES COVALENTES ADICIONAIS USANDO PAR ELETRÔNICO DE UM MESMO ÁTOMO

ESCREVENDO A FÓRMULA DE UM COMPOSTO MOLECULAR

Termos e conceitos

grupo

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Cada uma das colunas verticais da tabela periódica. Elementos do mesmo grupo têm o mesmo número de elétrons na camada de valência.

Guia de estudo

1

“Ligação dativa”

Encontrei essas informações na(s) página(s)

213 e 214

» Caracterize a chamada “ligação dativa”, completando o diagrama abaixo.

Característica

Ligação covalente em que ambos os elétrons “vieram” de um só átomo.

Por que é criticada?

Porque não é necessário, ao escrever uma fórmula eletrônica, esclarecer de que átomo “vieram” os elétrons.

“Ligação dativa”

Representação de um exemplo (SO₂):



Representação de um exemplo sem a notação de “ligação dativa” (SO₂):



2

Número de ligações covalentes possíveis para um elemento

Encontrei essas informações na(s) página(s)

215

» Indique na tabela abaixo possibilidades de um átomo estabelecer ligações covalentes, de acordo com o elemento químico a que pertence.

Elemento	Grupo	Nº de ligações para completar o octeto	Nº de ligações covalentes adicionais possíveis
Silício (Si)	14	4	0
Fósforo (P)	15	3	1
Enxofre (S)	16	2	2
Cloro (Cl)	17	1	3

Termos e conceitos

elétron desemparelhado

substância molecular

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Elétron desemparelhado: elétron que não forma par em uma ligação química (um elétron sem outro com o qual compoñha par).

Substância molecular: substância formada por moléculas.

Guia de estudo

1

Exceções à regra do octeto

» Dê sentido ao texto abaixo, completando as lacunas.

O berílio, o magnésio e o cálcio pertencem ao grupo 2 da tabela periódica, isto é, possuem 2 elétrons na camada de valência. Embora o comportamento

característico dos elementos desse grupo seja fazer ligações iônicas, o berílio pode fazer ligações covalentes.

Em algumas moléculas, esse elemento é encontrado com 4 elétrons na camada de valência. Portanto, o berílio não segue a regra do octeto.

» Complete a tabela com a quantidade de elétrons presentes na camada de valência dos elementos listados, nas moléculas mencionadas, em que seus átomos não obedecem à regra do octeto.

Encontrei essas informações na(s) página(s)

218 e 219

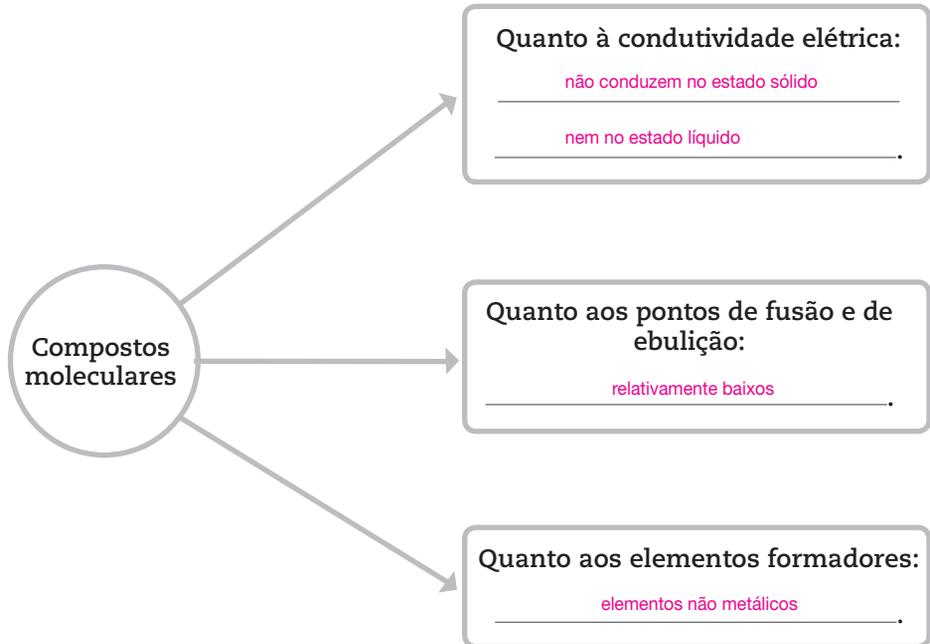
Elemento	Número de elétrons na camada de valência
Boro (B) em BF_3	<u>6</u>
Fósforo (P) em PCl_5	<u>10</u>
Enxofre (S) em SF_6	<u>12</u>
Nitrogênio (N) em NO_2	<u>7</u>
Cloro (Cl) em Cl_2O	<u>7</u>

2**Propriedades das substâncias moleculares**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

220

» Caracterize os compostos moleculares, preenchendo o diagrama a seguir.

**3****Aspecto microscópico**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

221

» Preencha a tabela com as informações sobre o aspecto microscópico das substâncias moleculares.

Estado físico	Explicação em nível microscópico
Sólido	As moléculas estão unidas com mais intensidade que no líquido.
Líquido	As moléculas estão fortemente unidas.
Gasoso	As moléculas estão muito fracamente unidas.

Faça a conexão

» Pesquise como são formados o NO e NO₂, que poluem a atmosfera das cidades com trânsito intenso.

Para que ocorra a queima do combustível no motor dos veículos necessita-se de oxigênio, proveniente do ar atmosférico. Devido à alta temperatura dentro do motor, o nitrogênio e o oxigênio do ar reagem entre si, formando o NO e o NO₂.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Ligação covalente			
Diferenças entre ligação covalente e ligação iônica			
“Ligação dativa”			
Número de ligações covalentes possíveis para um elemento			
Exceções à regra do octeto			
Propriedades das substâncias moleculares			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe a imagem (modelo molecular) às diferentes maneiras de representar uma substância molecular — fórmula

eletrônica, fórmula molecular e fórmula estrutural — apresentadas conjuntamente. Além disso, espera-se que o aluno seja capaz de lembrar que

uma substância molecular é formada por átomos de não metais que, ao estabelecerem ligações mediante o compartilhamento de elétrons (ligações

covalentes), atingem a configuração de estabilidade, segundo a regra do octeto.

Sintetize

» Identifique no livro-texto as principais características das substâncias formadas por ligações covalentes e liste-as no espaço abaixo.

- Não conduzem corrente elétrica no estado líquido nem no estado sólido.
- Possuem pontos de fusão e ebulição relativamente baixos.
- São formadas por moléculas.
- As moléculas, por sua vez, são formadas por átomos de elementos não metálicos.
- Nas moléculas de algumas substâncias, os átomos de alguns elementos atingem a estabilidade tendo, na última camada, um número de elétrons diferente de 8, constituindo assim exceções à regra do octeto.

Ligação metálica

Seções:

15.1 Propriedades das substâncias formadas por metais

15.2 O que é corrente elétrica?

15.3 Ligação metálica e o modelo do “mar de elétrons”

15.4 Ligas metálicas

15.5 Propriedades das substâncias metálicas

15.6 Comparando as substâncias iônicas, covalentes e metálicas

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Algumas propriedades das substâncias metálicas			
Estrutura das substâncias metálicas			
Aplicações dos metais, por suas propriedades			
Comparando substâncias iônicas, moleculares e metálicas			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- substâncias metálicas
- substâncias moleculares
- retículo cristalino metálico
- “mar de elétrons”
- condutividade elétrica



PHOTODISC/GETTY IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

PROPRIEDADES DAS SUBSTÂNCIAS FORMADAS POR METAIS

O QUE É CORRENTE ELÉTRICA?

LIGAÇÃO METÁLICA E O MODELO DO “MAR DE ELÉTRONS”

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

substância metálica

Substância metálica: substância formada exclusivamente por átomos de elementos metálicos.

ligação metálica

Ligação metálica: ligação química entre átomos metálicos.

retículo cristalino metálico

Retículo cristalino metálico: arranjo organizado de milhares de milhões de átomos de

metal, que constitui o cristal de uma substância metálica no estado sólido.

Guia de estudo

1

Algumas propriedades das substâncias metálicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

224

» Complete o diagrama abaixo com cinco propriedades comuns às substâncias metálicas.

Substâncias metálicas

Formadas exclusivamente por átomos de metais.

Alto ponto de fusão.

Alto ponto de ebulição.

Conduzem corrente elétrica no estado sólido.

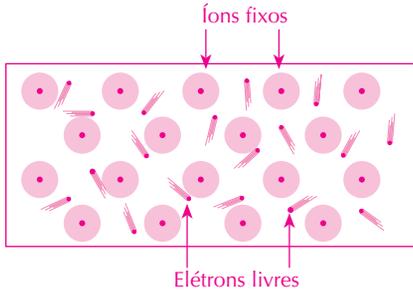
Conduzem corrente elétrica no estado líquido.

2
Estrutura das substâncias metálicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

225 e 226

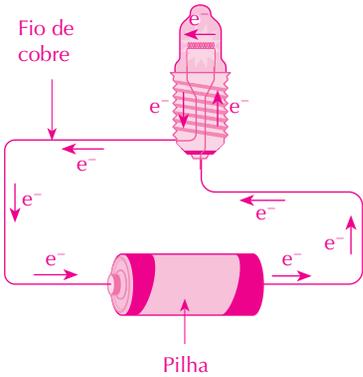
» Desenhe figuras nos quadros abaixo e complete as respectivas legendas, ilustrando o modelo do “mar de elétrons” e a condução da corrente elétrica.



Íons fixos

Elétrons livres

Em uma substância metálica, os elétrons da última camada se movimentam livremente entre os átomos.



Fio de cobre

Pilha

Em um circuito elétrico em funcionamento, os elétrons dos condutores metálicos se movimentam de forma ordenada.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

liga metálica

Liga metálica: mistura sólida de dois ou mais elementos, sendo que a totalidade (ou pelo menos a maior parte) dos átomos presentes é de elementos metálicos.

ouro 18 quilates

Ouro 18 quilates: liga de ouro e cobre (eventualmente, prata).

latão

Latão: liga de cobre e zinco.

bronze

Bronze: liga de cobre e estanho.

aço

Aço: liga de ferro com pequena quantidade de carbono.

amálgama

Amálgama: liga de mercúrio com outros metais.

Guia de estudo

1

Aplicações dos metais, por suas propriedades

Encontrei essas informações na(s) página(s)

228 e 229

» Associe uma propriedade dos metais a cada uma das situações descritas.

1) Há talheres metálicos que têm cabo de plástico ou madeira para podermos segurá-los quando estão em contato com alimentos muito quentes.

Condutividade térmica

2) As latas de alumínio são feitas com folhas bem finas desse metal.

Maleabilidade

3) Como medida de segurança, um electricista sempre deve segurar ferramentas como alicates e chaves de fenda nas partes cobertas com plástico.

Condutividade elétrica

4) Certo elevador, puxado por cabos de aço, consegue erguer mais de uma tonelada. Resistência à tração

2

Comparando substâncias iônicas, moleculares e metálicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

230

» Escreva duas diferenças entre as propriedades das substâncias metálicas e das substâncias moleculares.

As substâncias moleculares têm ponto de fusão baixo e não conduzem corrente elétrica, enquanto

as substâncias metálicas têm ponto de fusão alto e são condutoras de corrente elétrica.

» Escreva uma semelhança e uma diferença entre as propriedades das substâncias iônicas e metálicas.

Semelhança: as substâncias iônicas e as metálicas possuem pontos de fusão e ebulição geralmente altos.

Diferença: as substâncias metálicas conduzem eletricidade no estado sólido, e as substâncias iônicas não conduzem.

Faça a conexão

» Pesquise uma aplicação para cada um dos metais citados abaixo.

a) Ferro: principal componente do aço.

b) Tungstênio: filamento de lâmpadas incandescentes.

c) Níquel: componente de aços inoxidáveis.

d) Chumbo: proteção contra radiação.

e) Cobre: fios e cabos elétricos.

f) Estanho: soldas para fios e componentes eletrônicos.

g) Alumínio: latas para refrigerante.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Algumas propriedades das substâncias metálicas			
Estrutura das substâncias metálicas			
Aplicações dos metais, por suas propriedades			
Comparando substâncias iônicas, moleculares e metálicas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça que o instrumento fotografado é feito de **substâncias metálicas**, cuja estrutura

microscópica característica é o **retículo cristalino metálico**. Espera-se, ainda, que o aluno compreenda que o modelo do “mar de

elétrons” explica a **condutividade elétrica** dos metais, além de identificar semelhanças e diferenças entre as substâncias metálicas, as

iônicas e as moleculares, comparando propriedades como a condutibilidade térmica, o ponto de fusão e o ponto de ebulição.

Sintetize

» Explique por que os metais conduzem eletricidade tanto no estado sólido como no estado líquido, enquanto os compostos iônicos precisam estar líquidos para serem bons condutores.

Os metais conduzem eletricidade devido à movimentação dos elétrons livres. Tanto no estado sólido como no estado líquido, os elétrons

dos metais já se apresentam livres. As substâncias iônicas conduzem eletricidade porque apresentam cátions e ânions. Estes ions precisam

se movimentar para conduzir corrente, e no estado sólido não há esse movimento, impedindo a passagem da corrente elétrica.

Geometria molecular

Seções:

16.1 O que é geometria molecular?

16.2 Modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR)

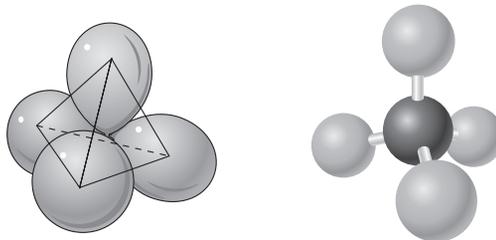
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Noções de geometria molecular			
Modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR)			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às imagens.

- ligações covalentes
- geometria molecular
- repulsão de pares de elétrons
- ângulos de ligação



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

geometria molecular

repulsão eletrônica

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Geometria molecular: maneira como os núcleos dos átomos que constituem a molécula se encontram posicionados uns em relação aos outros.

Repulsão eletrônica: força de repulsão que atua entre os elétrons, visto que cargas de mesmo sinal se repelem.

Guia de estudo

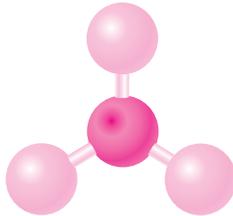
1

Noções de geometria molecular

Encontrei essas informações na(s) página(s)

236

» Complete a tabela, desenhando os modelos moleculares para as respectivas geometrias solicitadas.

Geometria molecular	Modelo molecular
Linear	
Trigonal plana	
Angular	
Tetraédrica	
Piramidal	

2

Introdução ao modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR)

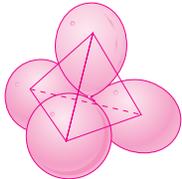
Encontrei essas informações na(s) página(s)

237 a 239

» Dê sentido ao texto abaixo, completando as lacunas.

A partir da fórmula molecular, obtém-se a fórmula eletrônica da substância, representando-se os pares de elétrons compartilhados e não compartilhados. Na contagem do número de pares de elétrons compartilhados, cada ligação covalente é contada como um par, não importando se é uma ligação simples, dupla ou tripla. Os pares de elétrons não compartilhados intensificam as repulsões, diminuindo os ângulos de ligação.

» **Desenhe**, na tabela abaixo, como seriam as figuras formadas pela união de balões de gás (bexigas) amarrados pela boca e soltas sobre a mesa, dependendo do número de balões amarrados. **Nomeie** as formas geométricas constituídas pela união dos centros imaginários desses balões.

Número de balões amarrados entre si	Figura resultante e forma geométrica
2 balões	 segmento de reta
3 balões	 triângulo equilátero
4 balões	 tetraedro

Faça a conexão

» **Justifique** a afirmação, tendo como base o que você já estudou sobre as ligações químicas: “Tratar de geometria molecular só faz sentido para as substâncias constituídas exclusivamente por ligações covalentes”.

As substâncias iônicas são constituídas por retículos cristalinos iônicos, e as substâncias metálicas, por retículos cristalinos metálicos.

Sendo assim, não constituem moléculas, e portanto não faz sentido falar em geometria molecular.

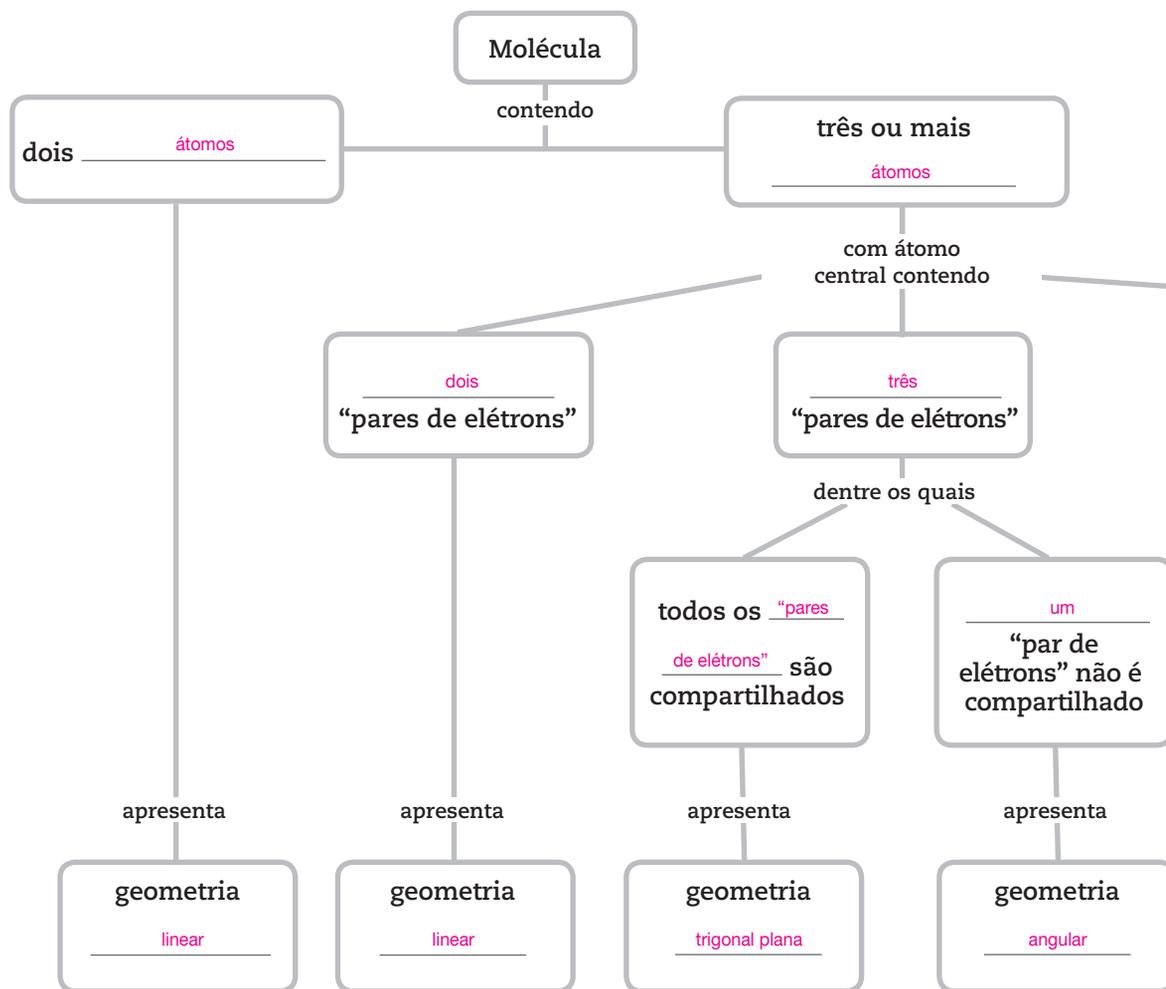
» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Noções de geometria molecular			
Modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR)			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

Sintetize

» Complete o diagrama a seguir, que descreve a aplicação do modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR).

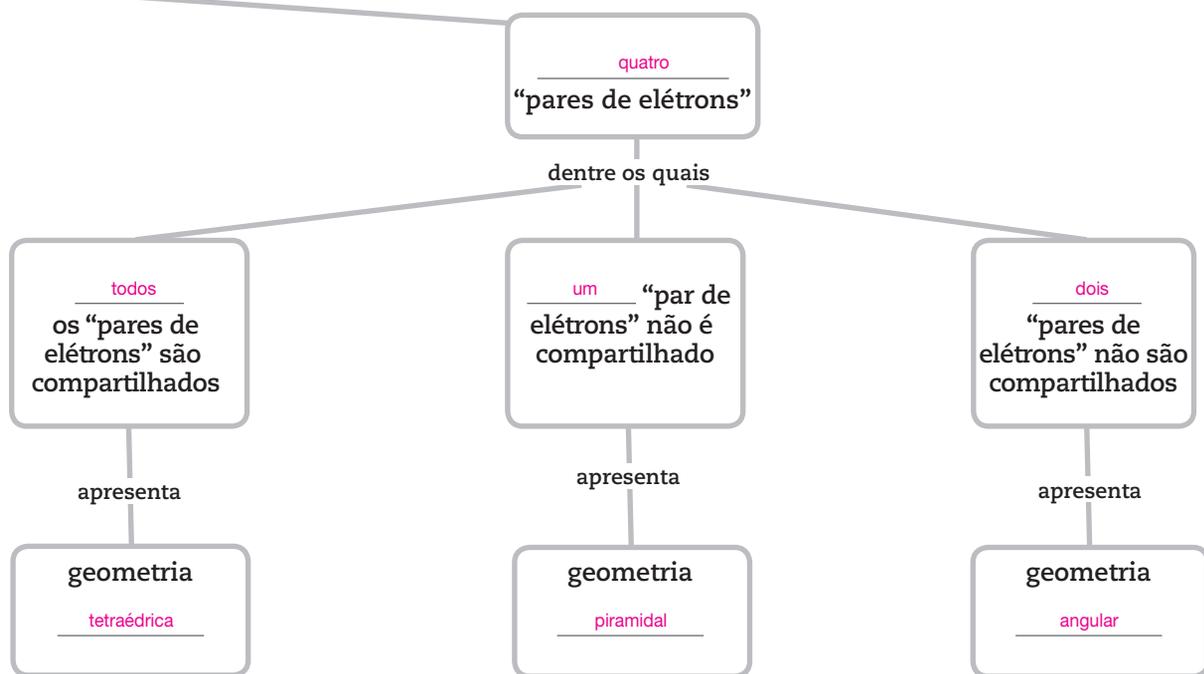


» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno seja capaz de associar esquemas com balões à **geometria das moléculas**, as quais são formadas por **ligações**

covalentes. As formas obtidas com os balões remetem ao modelo da **repulsão dos pares eletrônicos** da camada de valência (VSEPR), que permite

determinar os **ângulos entre as ligações**.



Polaridade de ligações e de moléculas

Seções:

- 17.1 Polaridade de ligações
- 17.2 Polaridade de moléculas
- 17.3 Polaridade e solubilidade

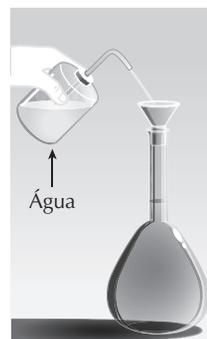
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Eletronegatividade			
Ligações polares e ligações apolares			
Polaridade das moléculas			
Solubilidade de moléculas			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às imagens.

- eletronegatividade
- polaridade de ligações
- substâncias apolares
- polaridade de moléculas
- solubilidade



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

ligação covalente polar

Ligação covalente polar: ligação covalente na qual os átomos participantes apresentam diferentes eletronegatividades.

ligação covalente apolar

Ligação covalente apolar: ligação covalente na qual os átomos participantes apresentam eletronegatividades iguais.

Guia de estudo

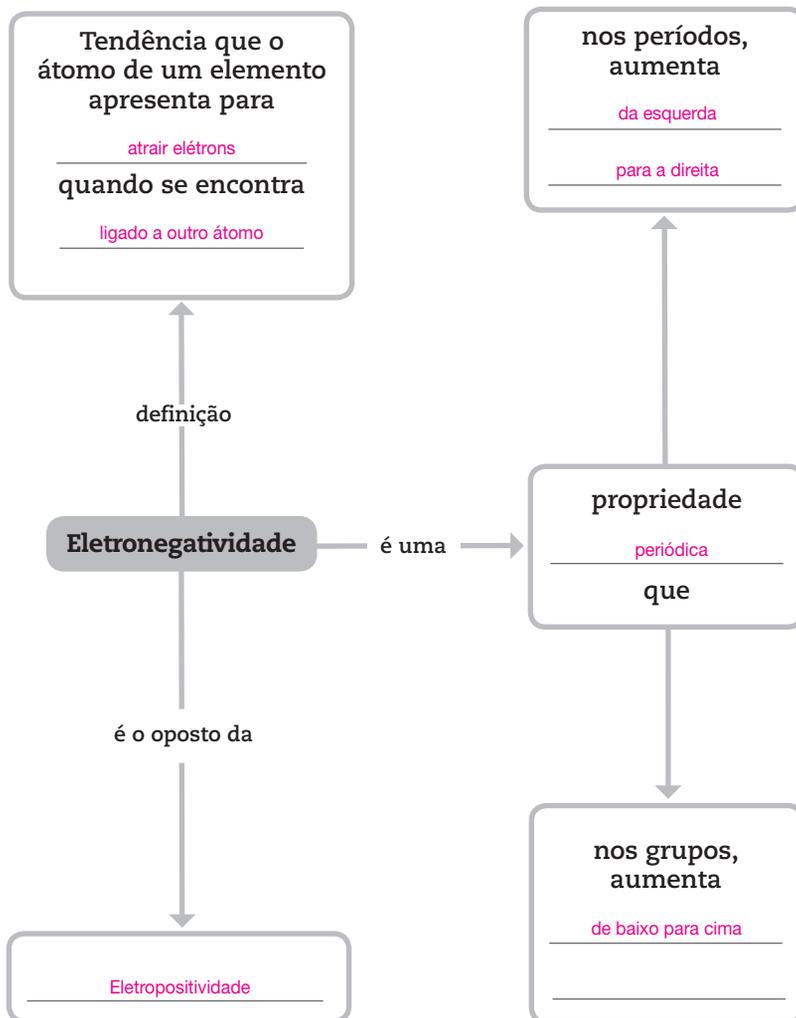
1

O conceito de eletro-negatividade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

243 e 244

» Defina o conceito de eletronegatividade e suas características completando as lacunas.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

244

2

Ligações polares versus ligações apolares

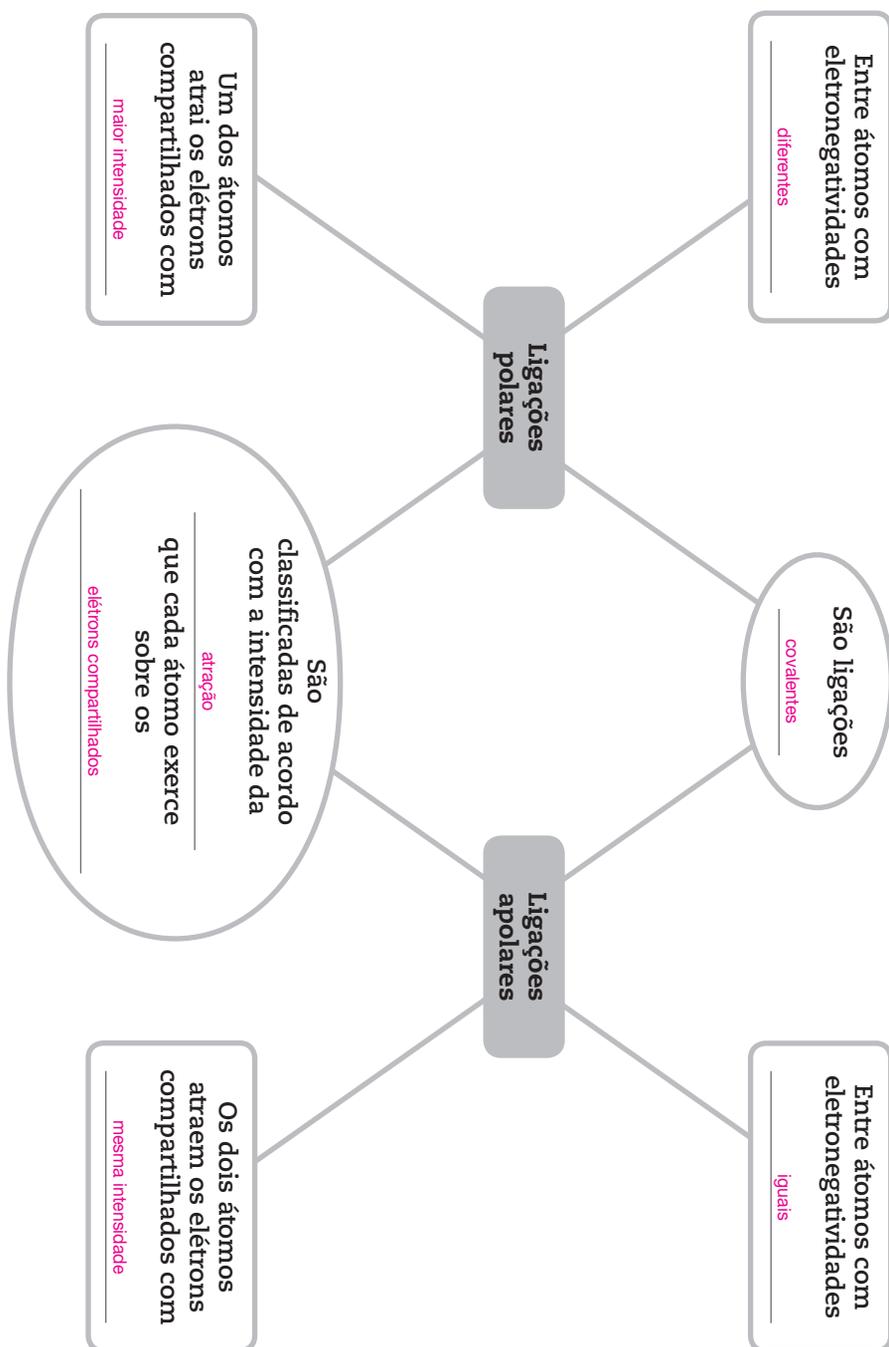
Encontrei essas informações na(s) página(s)

244 e 245

» Dê sentido ao texto abaixo, completando as lacunas com informações sobre os gases nobres.

Como a eletronegatividade é utilizada num contexto em que um átomo está ligado a outros átomos, não se costuma atribuir essa propriedade aos gases nobres, pois esse grupo de elementos é muito estável e dificilmente forma ligações com outros átomos.

» Complete o diagrama a seguir com diferenças e semelhanças entre as ligações polares e apolares.



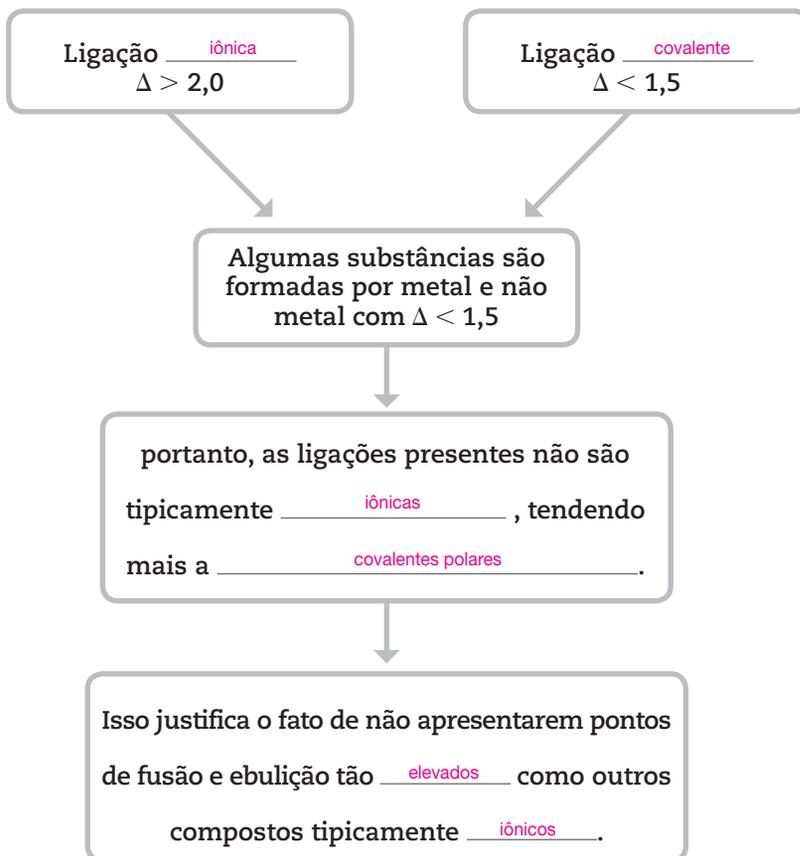
3

Ligação iônica versus ligação covalente

Encontrei essas informações na(s) página(s)

245

» Compare a ligação iônica e a ligação covalente por meio da diferença entre as eletronegatividades dos átomos, representada por Δ .



Faça a conexão

» Identifique a semelhança e a diferença entre as propriedades periódicas eletronegatividade e afinidade eletrônica.

As duas propriedades estão relacionadas à tendência que um átomo possui para atrair elétrons. A eletronegatividade aplica-se apenas a átomos que participam de uma ligação, enquanto a afinidade eletrônica aplica-se apenas a átomos isolados no estado gasoso.



Termos e conceitos

vetor momento de dipolo

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Vetor que representa a polarização elétrica de uma ligação química.

Guia de estudo

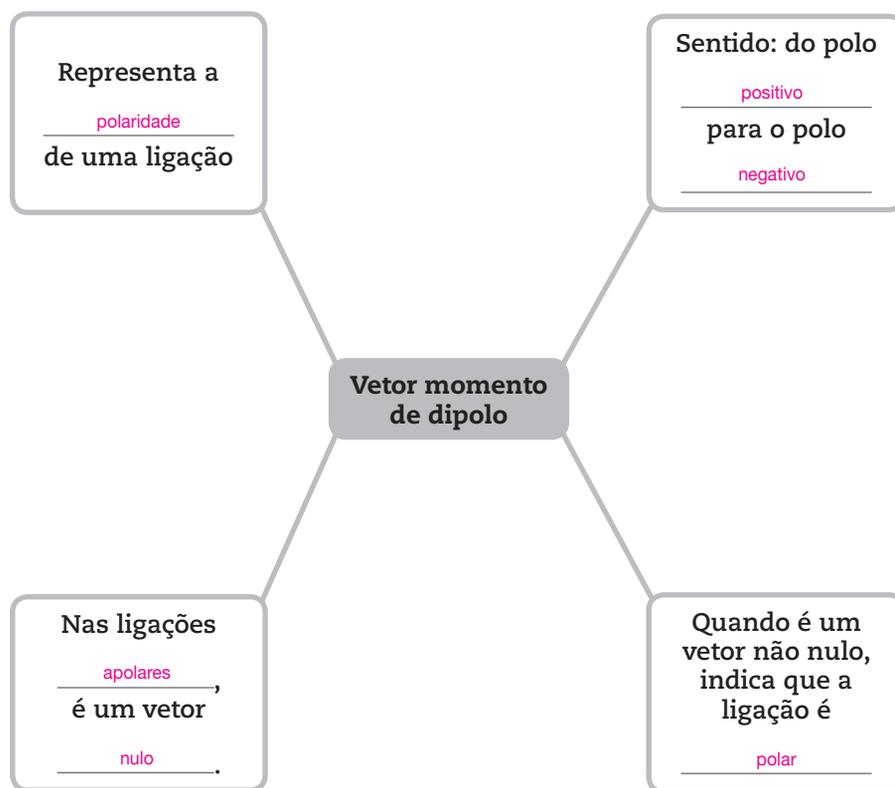
1

Vetor momento de dipolo e polaridade das moléculas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

248

» Resuma o conceito de vetor momento de dipolo preenchendo as lacunas.



» Complete a frase a seguir.

A soma de todos os vetores momento de dipolo presentes em uma molécula se chama vetor momento de dipolo resultante. Se este for nulo, a molécula é apolar. Se não for nulo, a molécula é polar.

2 Método da simetria

Encontrei essas informações na(s) página(s)

252 e 253

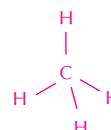
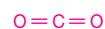
» **Elabore** um roteiro para determinar a polaridade das moléculas pelo método da simetria completando os espaços abaixo.

1º caso – Não há pares de elétrons não compartilhados e todos os átomos ligados ao átomo central são iguais

As moléculas são

apolares

Exemplos:

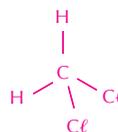


2º caso – Há um ou mais pares de elétrons não compartilhados e/ou nem todos os átomos ligados ao átomo central são iguais

As moléculas são

polares

Exemplos:



3 Polaridade e solubilidade

Encontrei essas informações na(s) página(s)

256

» **Indique** adequadamente, na tabela abaixo, quais misturas apresentam a tendência de serem homogêneas.

		Solvente	
		Polar	Apolar
Solutos	Polar	X	
	Apolar		X

Faça a conexão

» **Explique** por que uma mistura de óleo e água possui duas fases, e por que é comum o uso de querosene para remover manchas de graxa das mãos.

A água e o óleo são imiscíveis devido à diferença de polaridade entre as substâncias – a água é polar e o óleo é apolar. O querosene, por sua vez, é constituído por substâncias apolares. Lembrando que as graxas também são apolares, o querosene se mostra adequado na remoção de manchas de graxa, funcionando como solvente.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Eletronegatividade			
Ligações polares e ligações apolares			
Polaridade das moléculas			
Solubilidade de moléculas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

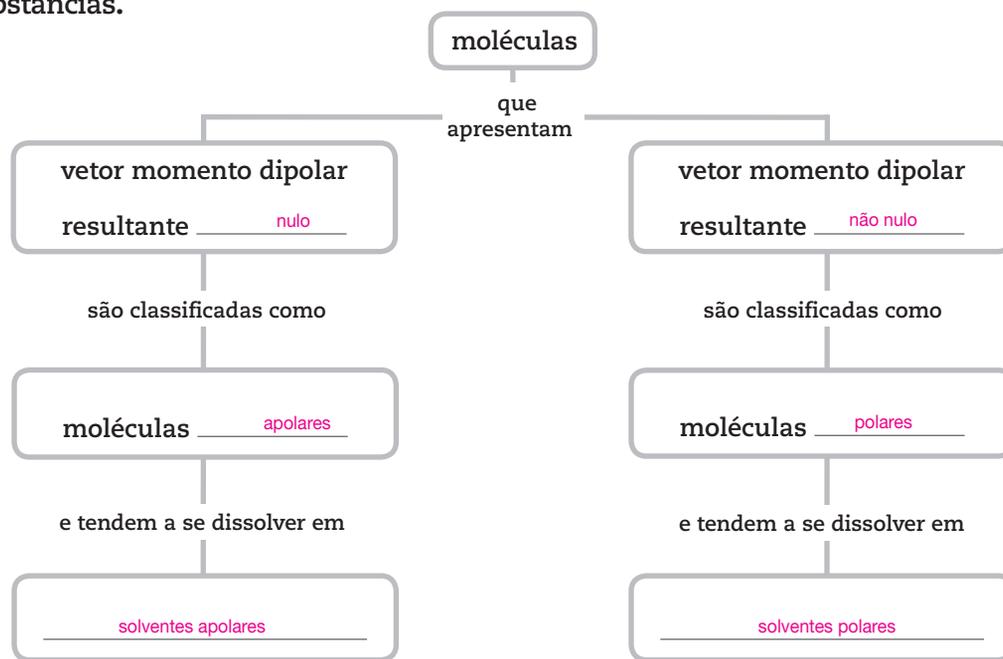
Resposta pessoal. Espera-se que o aluno relacione a dissolução da substância citada (ureia, $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$, polar) em água com a **solubilidade** de substâncias

com a mesma **polaridade**. Para isso, é necessário que o aluno tenha compreendido o conceito de **polaridade de ligações**, que é provocada pela diferença

de **eletronegatividade** entre os átomos que participam da ligação covalente.

Sintetize

» Complete o organizador com as informações sobre os conceitos de eletronegatividade, polaridade das ligações e das moléculas, e a sua relação com a solubilidade das substâncias.



Forças intermoleculares

Seções:

- 18.1 Interações dipolo permanente-dipolo permanente
- 18.2 Ligações de hidrogênio
- 18.3 Interações dipolo instantâneo-dipolo induzido
- 18.4 Forças intermoleculares e ponto de ebulição
- 18.5 Exemplos com substâncias formadas por halogênios

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e **marque um X** na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
As forças que mantêm as moléculas unidas			
Interações entre dipolos permanentes			
As ligações de hidrogênio			
Interações entre moléculas apolares			
Relação entre as forças intermoleculares e os pontos de ebulição			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. **Marque um X** naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- interações intermoleculares
- dipolos elétricos
- ligações de hidrogênio
- interações por dipolos induzidos
- pontos de ebulição



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

forças intermoleculares

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Forças (ou ligações, ou interações) intermoleculares: interações que mantêm as moléculas unidas nos estados sólido e líquido.

Guia de estudo

1

As forças que mantêm as moléculas unidas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

259

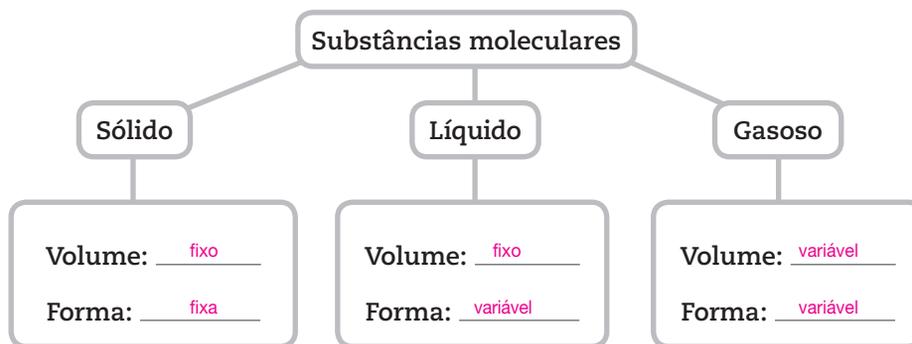
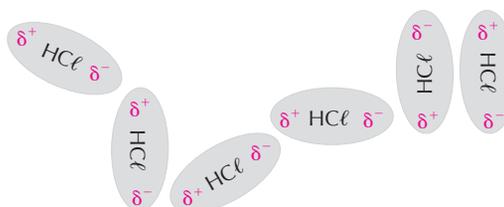
2

Interações entre dipolos permanentes

Encontrei essas informações na(s) página(s)

260

» Defina as características de cada estado físico completando as lacunas.

» Insira os símbolos das cargas parciais positivas (δ^+) e negativas (δ^-), de modo a justificar o posicionamento das moléculas de HCl em relação às demais.

Faça a conexão

» Explique por que os líquidos podem preencher qualquer recipiente, independentemente da forma, e por que isso não é válido para os sólidos.

No estado líquido, embora as forças de atração intermolecular sejam intensas, as moléculas ainda têm liberdade para se movimentar e, desse modo, preencher o recipiente. No estado sólido, as forças intermoleculares são ainda mais intensas. As moléculas encontram-se organizadas em um retículo cristalino, no qual o movimento das moléculas é muito restrito, e essa estrutura dá forma fixa aos sólidos.

Guia de estudo

1

As ligações de hidrogênio

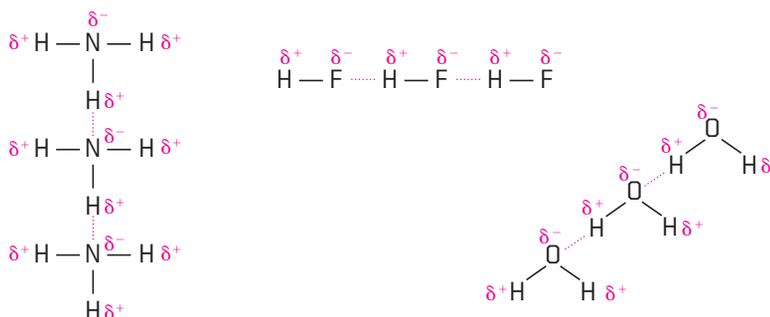
Encontrei essas informações na(s) página(s)

260

» Caracterize a ocorrência da ligação de hidrogênio completando o diagrama.



» Escreva nas representações abaixo as cargas (δ^+ e δ^-) e as ligações de hidrogênio usando linhas pontilhadas para representá-las.



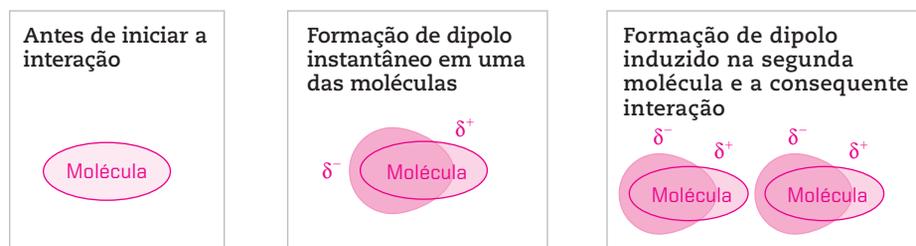
2

Interações entre moléculas polares

Encontrei essas informações na(s) página(s)

261

» Represente, por meio de uma sequência de desenhos, como são as etapas envolvidas na constituição das interações dipolo instantâneo-dipolo induzido.



Faça a conexão

» Talvez você já tenha observado pequenos animais, como insetos, caminhando sobre a água, valendo-se da elevada tensão superficial desse líquido. Pesquise uma explicação para a tensão superficial da água.

As ligações de hidrogênio entre moléculas de água ocasionam uma forte atração entre essas moléculas. Assim, na superfície do líquido, essas

ligações dão origem a uma elevada tensão superficial, possibilitando que alguns pequenos animais literalmente caminhem sobre a água.

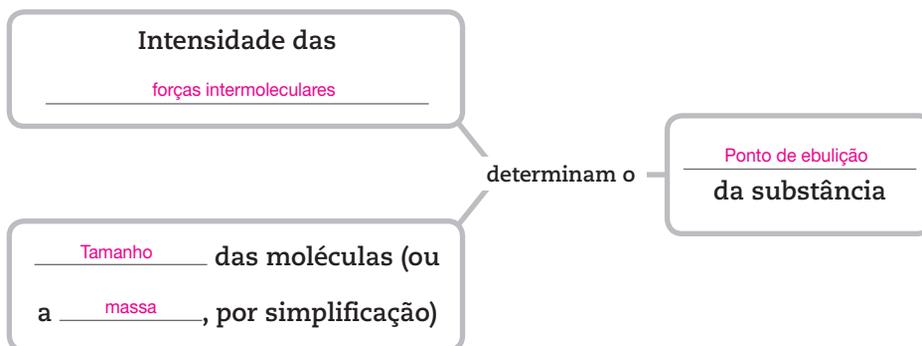
Guia de estudo

As forças intermoleculares e os pontos de ebulição

Encontrei essas informações na(s) página(s)

265 e 266

» Complete o diagrama abaixo com informações sobre os fatores que determinam a temperatura em que uma substância molecular passa para o estado gasoso.



» Dê sentido ao texto, completando as frases abaixo.

As substâncias simples formadas por halogênios, tais como

F₂, Cl₂, Br₂ e I₂, são apolares. Logo, as interações

intermoleculares são do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido.

Nesse caso, a temperatura de ebulição de cada uma dessas substâncias depende principalmente do tamanho da molécula.

No caso dos haletos de hidrogênio, como o HF, HCl,

HBr e HI, é necessário considerar também o tipo de

ligação intermolecular que ocorre em cada substância, levando-se

em conta que ligações de hidrogênio originam forças de atração mais

intensas do que as interações do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.

Faça a conexão

» Explique por que a água e o gás metano, apesar de terem massas moleculares próximas, apresentam temperaturas de ebulição muito diferentes.

Nesse caso, a diferença entre as forças intermoleculares é o fator determinante. As ligações de hidrogênio, que ocorrem na água, são bem

mais intensas do que as interações dipolo instantâneo-dipolo induzido, que ocorrem no metano.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
As forças que mantêm as moléculas unidas			
Interações entre dipolos permanentes			
As ligações de hidrogênio			
Interações entre moléculas apolares			
Relação entre as forças intermoleculares e os pontos de ebulição			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno perceba que a formação das gotas sobre as folhas deve-se à elevada tensão superficial verificada na água, que é provocada por **interações moleculares** – que, nesse caso, são do tipo **ligação de hidrogênio**. Espera-se também que ele compreenda que esse tipo de interação se caracteriza por **dipolos elétricos** mais intensos que aqueles que ocorrem em outros tipos de interação intermolecular, e que essa diferença de intensidade entre os dipolos também explica o maior **ponto de ebulição** das substâncias que apresentam ligações de hidrogênio entre suas moléculas.

Sintetize

» **Identifique as informações que você aprendeu sobre as forças de atração entre as moléculas.**

- As forças de atração entre as moléculas são mais intensas quando a substância se encontra no estado sólido, menos intensas quando no estado líquido e muito pouco intensas no estado gasoso.
- Moléculas polares mantêm-se unidas por interações do tipo ligações de hidrogênio ou dipolo permanente-dipolo permanente, sendo as ligações de hidrogênio as mais intensas.
- Moléculas apolares mantêm-se unidas por interações do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido, as quais são ainda menos intensas do que as interações dipolo permanente-dipolo permanente.
- O ponto de ebulição de cada substância molecular é determinado pelo tamanho de suas moléculas e pelo tipo de interação intermolecular que a caracteriza.

Alotropia

Seções:

19.1 Gás oxigênio e gás ozônio

19.2 Fósforo branco e fósforo vermelho

19.3 Grafite e diamante

19.4 Enxofre rômboico e enxofre monoclinico

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Alótropos e alotropia			
Importância do gás oxigênio e do gás ozônio			
Cuidados com o fósforo branco			
Grafite, diamante e suas durezas			
Enxofre e seus alótropos			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às imagens.

- alotropia
- gás oxigênio
- camada de ozônio
- fósforo branco
- grafite e diamante
- enxofre rômboico



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Guia de estudo

1

Alótropos e alotropia

Encontrei essas informações na(s) página(s)

272

» Preencha o quadro com as informações sobre alotropia.

Alotropia	
Definição	Capacidade de um elemento para formar diferentes substâncias simples.
Elementos que apresentam alótropos	Oxigênio, fósforo, carbono e enxofre.

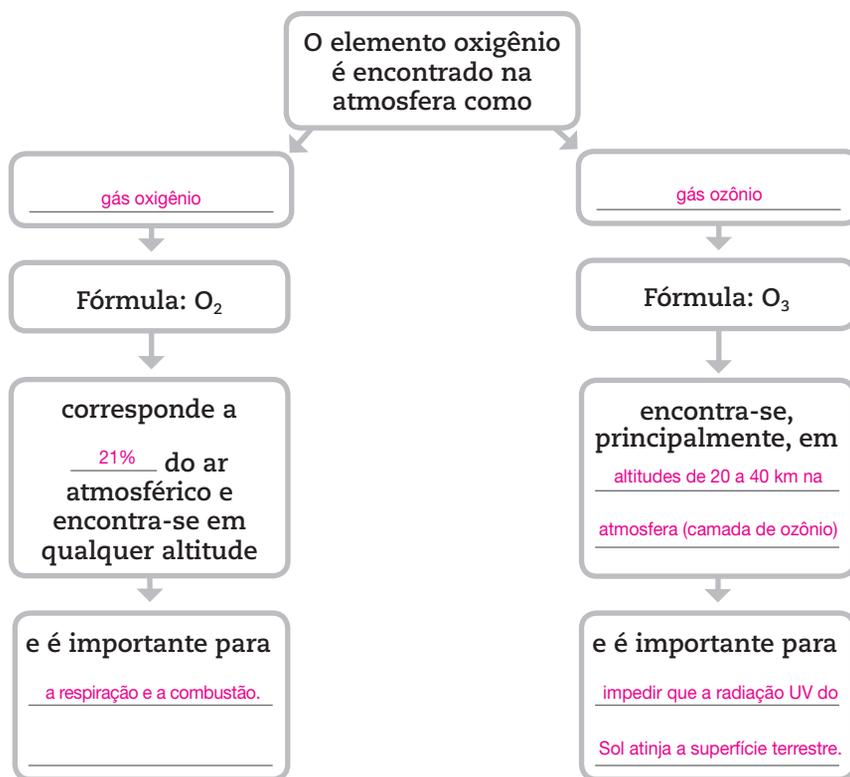
2

Importância do gás oxigênio e do gás ozônio

Encontrei essas informações na(s) página(s)

272

» Complete o diagrama abaixo, com as informações relevantes sobre os alótropos do elemento químico oxigênio.



Faça a conexão

» Explique por que o buraco na camada de ozônio é nocivo para os seres vivos.

Porque, com menor concentração de ozônio nas altas atmosferas, ocorre maior incidência da radiação ultravioleta solar sobre a superfície terrestre, o que pode provocar lesões nos olhos, na pele, no sistema imunitário, interferindo também na fotossíntese e prejudicando todo o ecossistema.

Termos e conceitos

» Defina o termo a seguir.

macromoléculas

Moléculas muito grandes, nas quais estão presentes milhares de milhões de átomos.

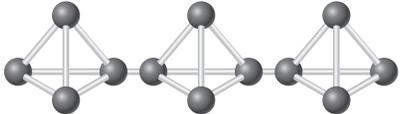
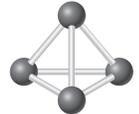
Guia de estudo

Cuidados com o fósforo branco

Encontrei essas informações na(s) página(s)

273

» Diferencie os dois alótropos do elemento fósforo completando a tabela abaixo.

	Fósforo vermelho	Fósforo branco
Molécula ou macromolécula? Dê a fórmula.	Macromolécula (P _n)	Molécula (P ₄)
Modelo molecular		
Sofre combustão espontânea em contato com o ar?	Não	Sim
Como armazenar de forma segura?	Não há necessidade de se armazenar submerso em água.	Guardar submerso em água para evitar contato com o ar.

Faça a conexão

» O fósforo presente nas embalagens de palitos de fósforo utilizadas nas residências é constituído por qual alótropo do elemento fósforo? Justifique sua resposta.

Trata-se do fósforo vermelho, pois não queima espontaneamente em temperatura ambiente nem requer armazenamento em água.

Termos e conceitos

dureza

» Defina o conceito a seguir.

Capacidade de resistir a ser riscado por outras substâncias.

Guia de estudo

1

Grafite, diamante e suas durezas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

274

» Caracterize os alótropos do carbono, completando o diagrama abaixo.

Características principais

Características principais



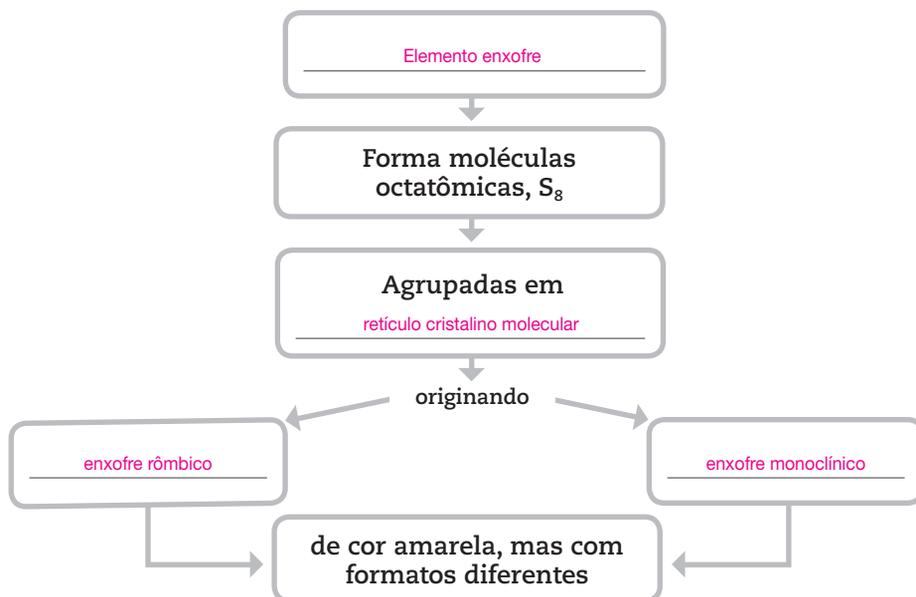
2

Enxofre e seus alótropos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

275 e 276

» Complete o diagrama abaixo com as informações sobre o enxofre.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Alótropos e alotropia			
Importância do gás oxigênio e do gás ozônio			
Cuidados com o fósforo branco			
Grafite, diamante e suas durezas			
Enxofre e seus alótropos			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno aprenda o conceito de **alotropia**, que pode ser identificado em substâncias como a **grafite** e o **diamante**, que são alótropos do elemento carbono. Aplicações recentes desses alótropos são discutidas no *Portal Moderna Plus*: “E o carbono volta à cena”.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre os alótropos e faça uma síntese sobre suas principais propriedades, diferenciando-os entre si.

O oxigênio possui os alótropos gás oxigênio e gás ozônio. Enquanto o primeiro é abundante na atmosfera, sendo importante na respiração celular,

o segundo existe em pequena quantidade, mas é importante para bloquear os nocivos raios UV.

O carbono possui os alótropos grafite (sólido escuro e pouco duro) e o diamante (o mais duro sólido natural), de rara beleza quando lapidado.

O fósforo pode assumir as formas de fósforo branco, altamente inflamável em contato com o ar, e de fósforo vermelho, menos perigoso e bastante comum nas residências. Finalmente, o enxofre pode apresentar-se como cristais rômico e monoclinico, ambos amarelados, mas diferentes quanto à forma.

Condutividade elétrica de soluções aquosas

Seções:

- 20.1 Fatos experimentais
- 20.2 Dissociação iônica e ionização
- 20.3 Soluções eletrolíticas e soluções não eletrolíticas
- 20.4 Comparando os comportamentos estudados

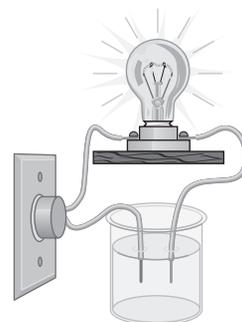
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Condutividade elétrica de soluções			
Dissociação iônica e ionização			
Soluções eletrolíticas e soluções não eletrolíticas			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- substâncias iônicas
- eletrólitos
- formação de íons
- dissolução do açúcar
- dissolução do NaCl



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

solução aquosa

dissolver

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Solução aquosa: mistura homogênea em que o solvente é a água.

Dissolver: misturar um soluto em um solvente até que a mistura apresente aspecto homogêneo.

Guia de estudo

1

Condutividade elétrica de soluções

Encontrei essas informações na(s) página(s)

282

» Escreva uma semelhança e uma diferença entre as substâncias citadas, com base em resultados experimentais e nas ligações entre seus átomos.

a) NaCl e HCl

Semelhança: conduzem corrente elétrica em solução aquosa.

Diferença: o NaCl é iônico e o HCl é molecular.

b) HCl e C₁₂H₂₂O₁₁

Semelhança: ambas são substâncias moleculares.

Diferença: o HCl conduz corrente elétrica em solução aquosa e o C₁₂H₂₂O₁₁ não conduz.

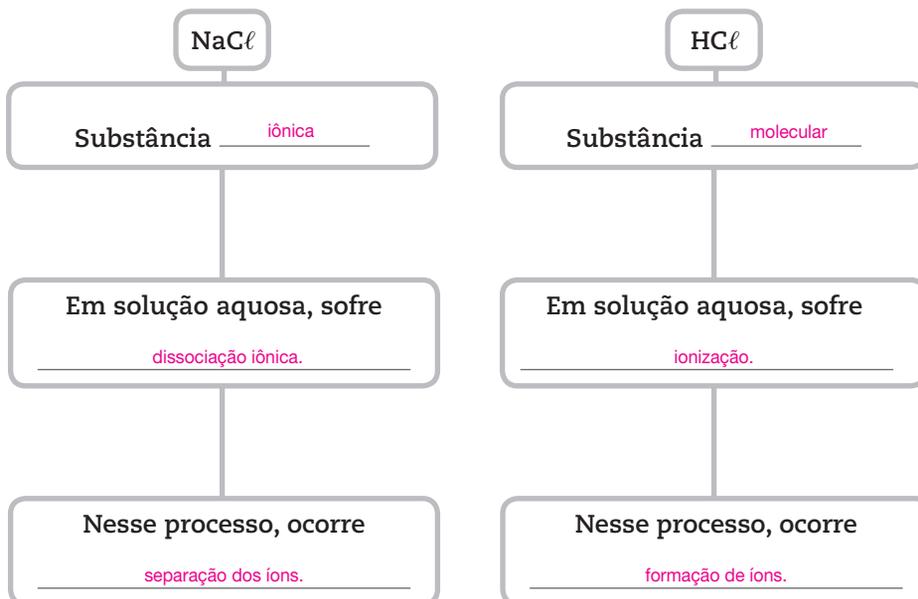
2

Dissociação iônica e ionização

Encontrei essas informações na(s) página(s)

283 e 285

» Classifique as substâncias e descreva os processos que ocorrem quando cada uma delas é dissolvida em água, completando o diagrama abaixo.



SOLUÇÕES ELETROLÍTICAS E SOLUÇÕES NÃO ELETROLÍTICAS

COMPARANDO OS COMPORTAMENTOS ESTUDADOS

Guia de estudo

Soluções eletrolíticas e soluções não eletrolíticas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

286 a 288

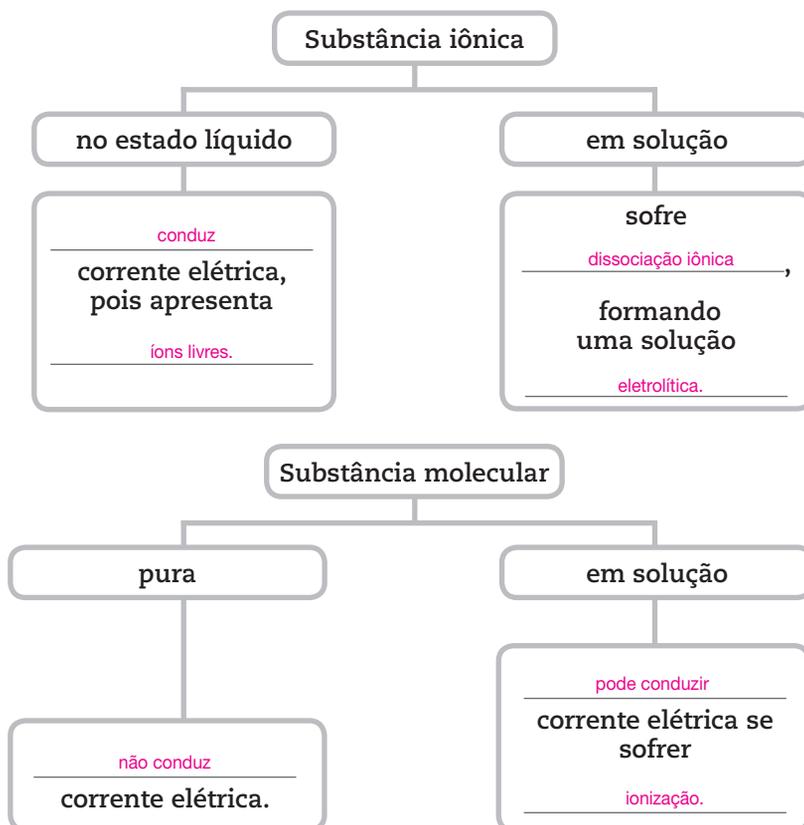
» Dê sentido ao texto abaixo completando as lacunas.

As soluções iônicas conduzem corrente elétrica porque contêm íons (livres). Elas também são chamadas de soluções eletrolíticas. Já as soluções moleculares não conduzem corrente elétrica e podem ser chamadas de soluções não eletrolíticas.

Algumas substâncias moleculares podem sofrer ionização e, nesse caso, passam a conduzir corrente quando em solução.

As substâncias que tornam uma solução eletrolítica se chamam eletrólitos.

» Complete os quadros dos mapas conceituais com as informações sobre condutividade de soluções:



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Condutividade elétrica de soluções			
Dissociação iônica e ionização			
Soluções eletrolíticas e soluções não eletrolíticas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno consiga prever quando a solução é condutora de eletricidade ou não. Para isso, é necessário

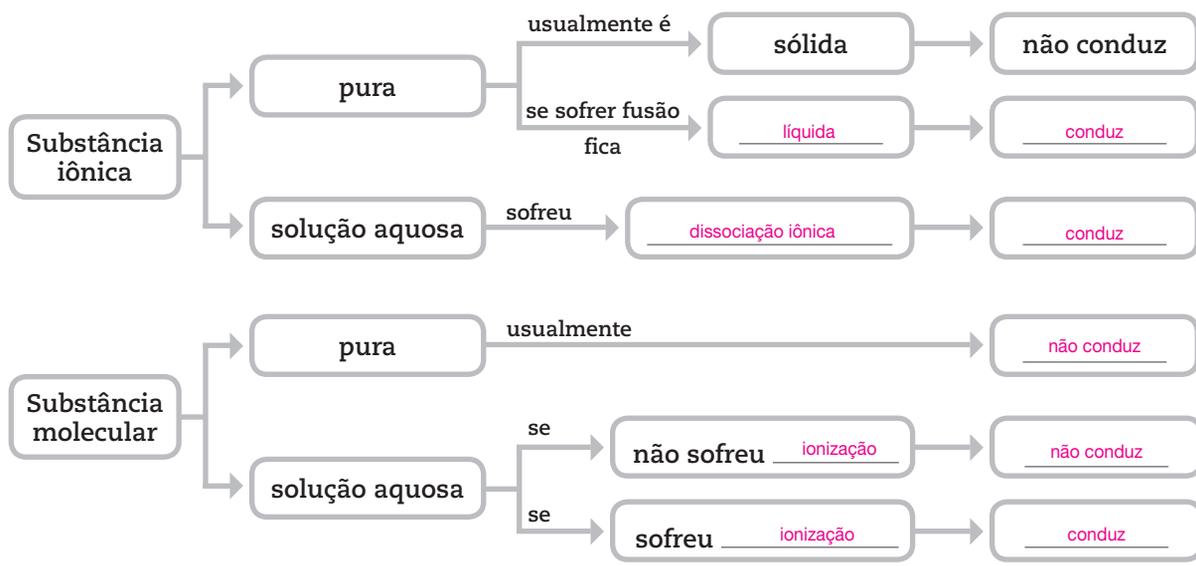
que ele compreenda que a condução de eletricidade ocorre quando há **formação de íons** na solução, como no caso da dissolução

do HCl , que é uma substância molecular, ou liberação de íons, como no caso da **dissolução do NaCl** , que é uma **substância iônica**.

Substâncias que sofrem ionização ou dissociação iônica são **eletrólitos**, isto é, podem conduzir eletricidade em solução.

Sintetize

» Resuma o que você aprendeu no capítulo, completando o diagrama.



Ácidos e bases

Seções:

21.1 Substâncias orgânicas *versus* substâncias inorgânicas

21.2 Conceituação de ácidos e de bases

21.3 Ácidos

21.4 Bases

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Classificando substâncias: orgânicas ou inorgânicas			
Os ácidos, as bases e a condutividade elétrica			
O conceito ácido-base de Arrhenius			
Fórmulas e nomenclatura dos ácidos			
Ionização de ácidos			
Fórmulas e nomenclatura das bases			
Dissociação iônica de bases			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- ácido
- base
- ionização
- dissociação iônica
- solução aquosa



EDUARDO SANTALIESTRÁ/CID

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS VERSUS SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS

CONCEITUAÇÃO DE ÁCIDOS E DE BASES

Termos e conceitos

definição operacional

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Definição operacional: definição fundamentada apenas em operações experimentais, sem envolver nenhuma teoria microscópica.

indicador ácido-base

Indicador ácido-base: substância que apresenta uma coloração em meio ácido e outra em meio básico.

Guia de estudo

1

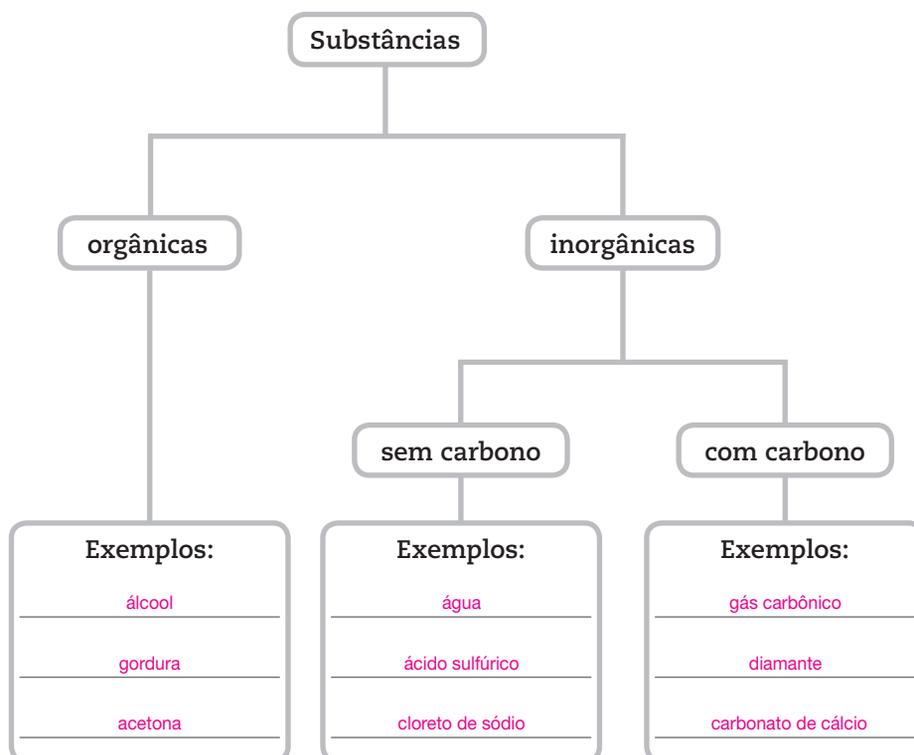
Classificando substâncias: orgânicas ou inorgânicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

292 e 293

» Preencha o diagrama com os nomes das substâncias listadas no quadro abaixo.

álcool; água; gás carbônico; gordura; ácido sulfúrico; diamante; carbonato de cálcio; cloreto de sódio; acetona.



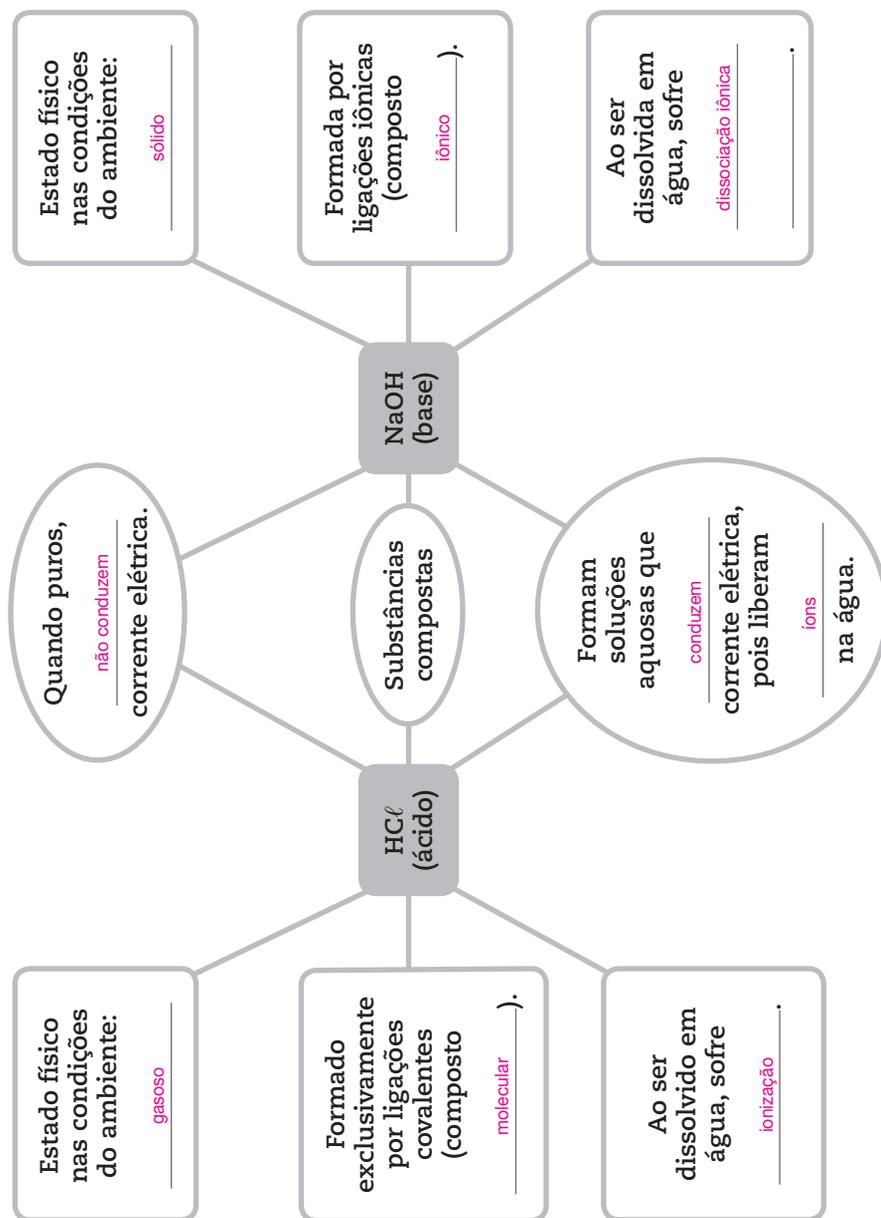
2

Os ácidos, as bases e a condutividade elétrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

296 a 299

» Complete o diagrama a seguir com semelhanças e diferenças entre um ácido e uma base, no que se refere às ligações químicas que caracterizam cada substância e à condução de corrente elétrica.



3

O conceito ácido-base de Arrhenius

Encontrei essas informações na(s) página(s)

299

» Complete o diagrama a seguir com as definições de ácido e de base propostas por Arrhenius.



liberação de íons em solução aquosa



Guia de estudo

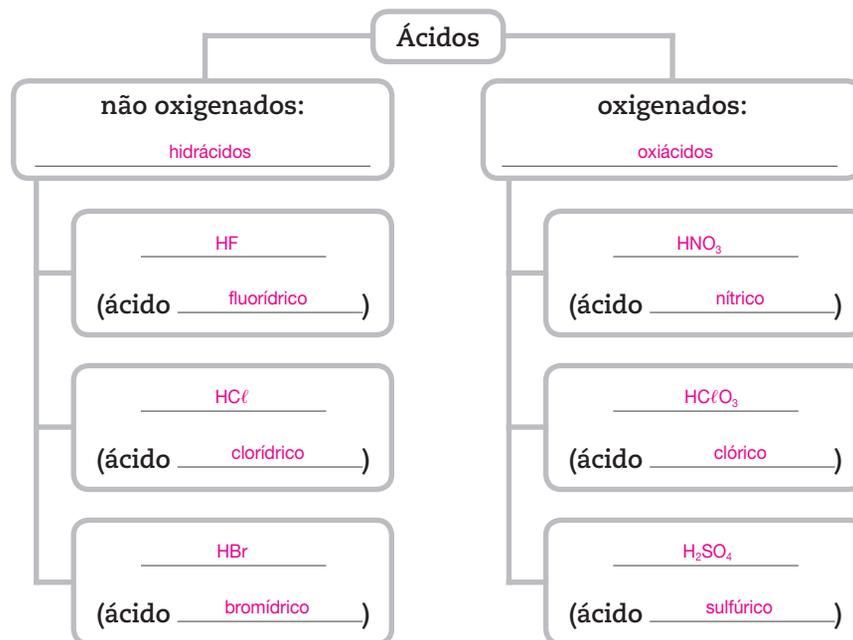
1

Fórmulas e nomenclatura dos ácidos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

300 a 302

» Complete o diagrama a seguir com informações sobre os ácidos, considerando a presença ou ausência de oxigênio na molécula, e cite exemplos (fórmula e nome).



2

Ionização de ácidos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

307 e 308

» Complete as equações de ionização dos ácidos seguindo o modelo.



Faça a conexão

» Pesquise a importância do ácido sulfúrico entre os produtos químicos industriais.

O ácido sulfúrico é utilizado no processo de fabricação de grande parte dos produtos industriais com os quais temos contato, tais como detergentes, plásticos, tintas, corantes, fibras têxteis, fertilizantes, baterias para automóveis etc. Por essa razão, o ácido sulfúrico é o composto químico produzido em maior quantidade no mundo e o consumo total dessa substância na indústria pode ser usado como indicador do desenvolvimento econômico de um país.

Guia de estudo

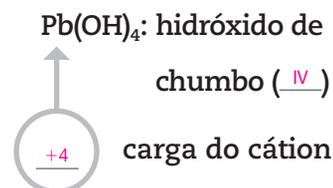
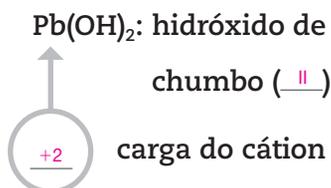
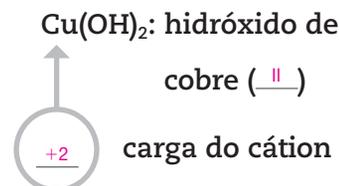
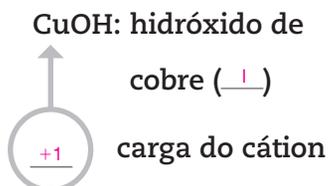
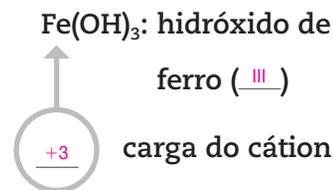
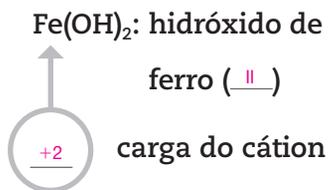
1

Fórmulas e nomenclatura das bases

Encontrei essas informações na(s) página(s)

310 a 312

» Complete os espaços para as bases de elementos metálicos que formam mais de um cátion.



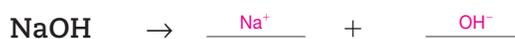
2

Dissociação iônica de bases

Encontrei essas informações na(s) página(s)

313

» Complete as equações de dissociação iônica das bases seguindo o modelo.



Faça a conexão

» Pesquise as principais aplicações da amônia e explique a importância dessa substância para a produção de alimentos.

Entre diversas outras aplicações, a amônia é um componente básico na produção de quase todos os fertilizantes agrícolas, necessários

para elevar a produtividade das terras agrícolas a níveis suficientes para alimentar a humanidade. Embora a ocorrência da fome não

dependa apenas da disponibilidade de alimentos, podemos afirmar que, sem os fertilizantes agrícolas, a produção de alimentos certamente

não seria suficiente para a população do planeta – ou, ainda, talvez essa população nunca tivesse chegado a ser tão grande (mais de seis

bilhões e meio de pessoas atualmente), em virtude da escassez de alimentos.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Classificando substâncias: orgânicas ou inorgânicas			
Os ácidos, as bases e a condutividade elétrica			
O conceito ácido-base de Arrhenius			
Fórmulas e nomenclatura dos ácidos			
Ionização de ácidos			
Fórmulas e nomenclatura das bases			
Dissociação iônica de bases			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique o vinagre como uma **solução aquosa de ácido acético**, que, em água, sofre **ionização**.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre ácidos e bases.

• Os ácidos são substâncias que deixam o papel de tornassol vermelho e a fenolftaleína incolor. Quando dissolvidos em água, sofrem um

processo chamado ionização, liberando como único cátion o íon H^+ .

• As bases são substâncias que deixam o papel de tornassol azul, a fenolftaleína rosa e, quando dissolvidos em água, sofrem um processo

chamado dissociação iônica, liberando como único ânion o íon OH^- .

Sais

Seções:

- 22.1 Neutralização total
- 22.2 Neutralização parcial
- 22.3 Sais hidratados
- 22.4 Compostos higroscópicos

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Conceituação de sal			
Neutralização total			
Neutralização parcial do ácido			
Neutralização parcial da base			
Nomenclatura e formulação dos sais normais, hidrogenossais e hidroxissais			
Sais hidratados			
Compostos higroscópicos			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- substância iônica
- ácido
- base
- tipos de sal
- neutralização
- água de cristalização (água de hidratação)
- composto higroscópico



STOCKFOOD/LATINSTOCK

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

NEUTRALIZAÇÃO TOTAL

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

substância iônica

Substância iônica: composto constituído por cátions e ânions.

ácido

Ácido: todo composto que, dissolvido em água, origina o íon H^+ como único cátion.

base

Base: todo composto que, dissolvido em água, origina o íon OH^- como único ânion.

sal

Sal: composto iônico que contém cátion de base e ânion de ácido.

neutralização

Neutralização: reação entre hidrogênios ionizáveis (H^+) e hidroxilas (OH^-) formando água.

Guia de estudo

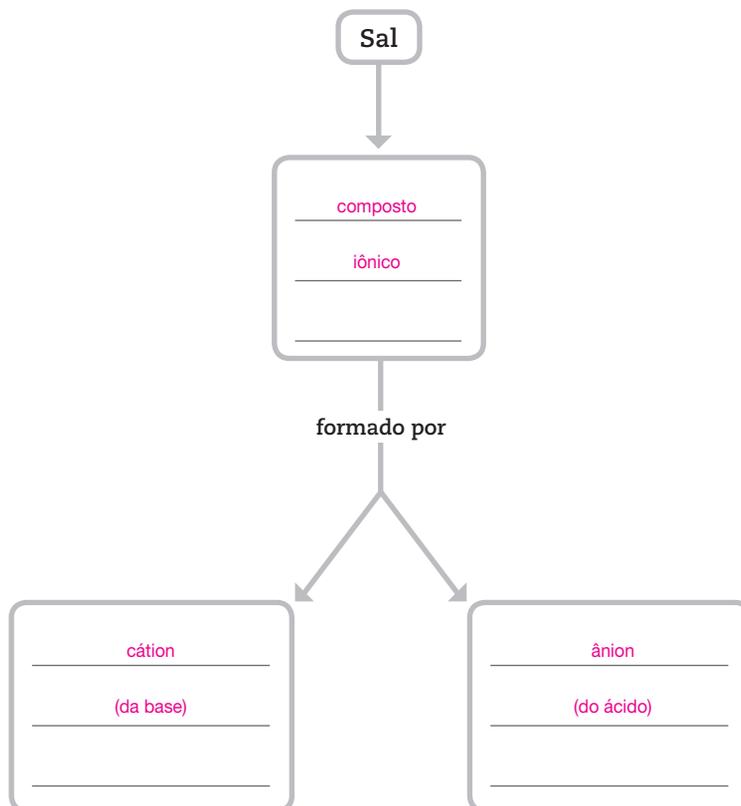
1

Conceituação de sal

Encontrei essas informações na(s) página(s)

320

» Defina o que é sal completando o diagrama.

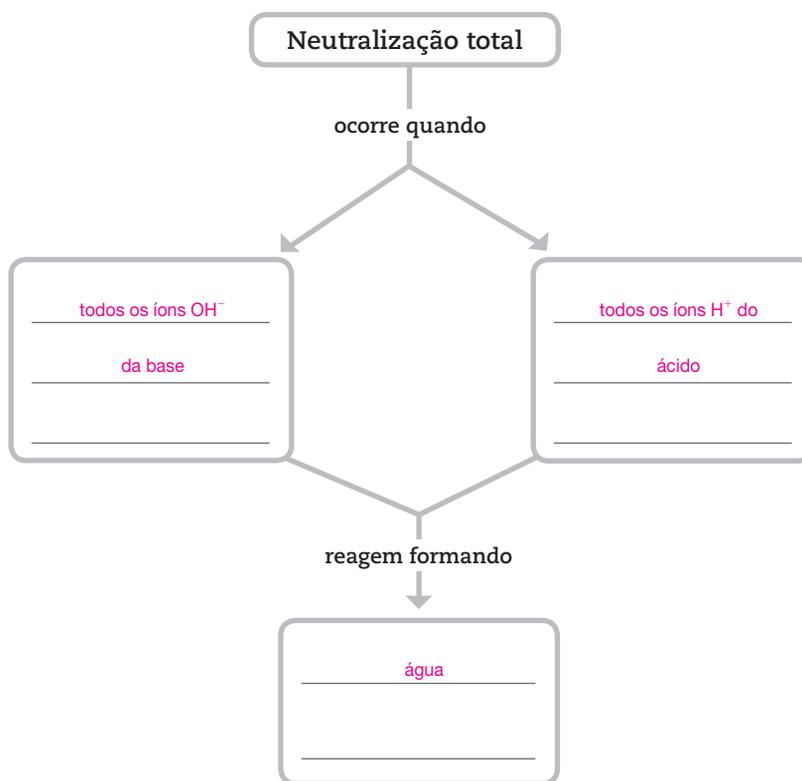


2**Neutralização total**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

320 a 321

» Complete o diagrama a seguir sobre neutralização total.

**3****Nomenclatura dos ânions**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

321 e 322

» Preencha a tabela com a terminação dos nomes dos ânions a partir dos nomes dos ácidos.

Terminação do nome do ácido	Terminação do nome do ânion
ídrico	eto
oso	ito
ico	ato

» Nomeie os ânions ou os ácidos abaixo.

Ácido	Ânion
HCl clorídrico	Cl^- cloreto
H_2SO_4 sulfúrico	SO_4^{2-} sulfato
HNO_3 nitrato	NO_3^- nitrito

Ácido	Ânion
H_2S sulfídrico	S^{2-} sulfeto
H_3PO_4 fosfórico	PO_4^{3-} fosfato
HClO_2 cloroso	ClO_2^- clorito



4

Nomenclatura dos sais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

321 e 322

» Nomeie ou escreva a fórmula dos sais listados na tabela abaixo, usando os nomes dos ânions da atividade anterior. Os nomes dos cátions estão no livro-texto.

Fórmula	Nome
$MgCl_2$	cloreto de magnésio
Na_2SO_4	sulfato de sódio
KNO_3	nitrato de potássio
CaS	sulfeto de cálcio
Na_3PO_4	fosfato de sódio
$KCrO_2$	clorito de potássio

Faça a conexão

» Escreva as cores dos indicadores ácido-base antes e depois da reação de neutralização total entre as soluções de ácido clorídrico e de hidróxido de sódio.

Indicadores	Antes da reação		Após a reação de neutralização
	ácido clorídrico	hidróxido de sódio	
papel de tornassol vermelho	vermelho	azul	vermelho
papel de tornassol azul	vermelho	azul	azul



Termos e conceitos

sal normal

neutralização parcial do ácido

neutralização parcial da base

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Sal normal: sal formado na reação de neutralização total entre um ácido e uma base.

Neutralização parcial do ácido: reação de neutralização em que nem todos os hidrogênios ionizáveis reagem com o(s) íon(s) OH⁻.Neutralização parcial da base: reação de neutralização em que nem todas as hidroxilas reagem com o(s) íon(s) H⁺.

Guia de estudo

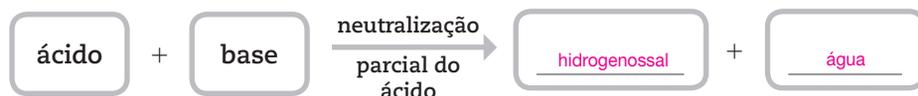
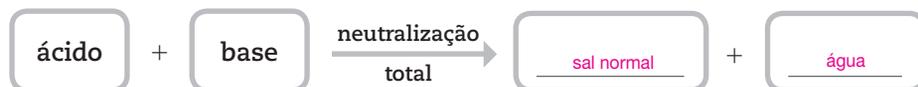
1

Neutralização parcial do ácido

Encontrei essas informações na(s) página(s)

326 a 327

» Indique os produtos formados nas reações de neutralização esquematizadas abaixo.



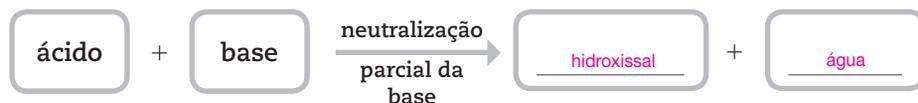
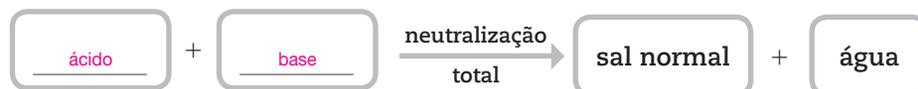
2

Neutralização parcial da base

Encontrei essas informações na(s) página(s)

329

» Indique os reagentes ou produtos para as reações esquematizadas abaixo.



3

Nomenclatura e formulação dos hidrogenossais e hidroxissais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

328 a 330

» Preencha a tabela a seguir.

Nome	Fórmula
Hidrogenofosfato de cálcio	CaHPO_4
Hidroxidocloreto de cobre (II)	$\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$
Di-hidroxinitrato de alumínio	$\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$

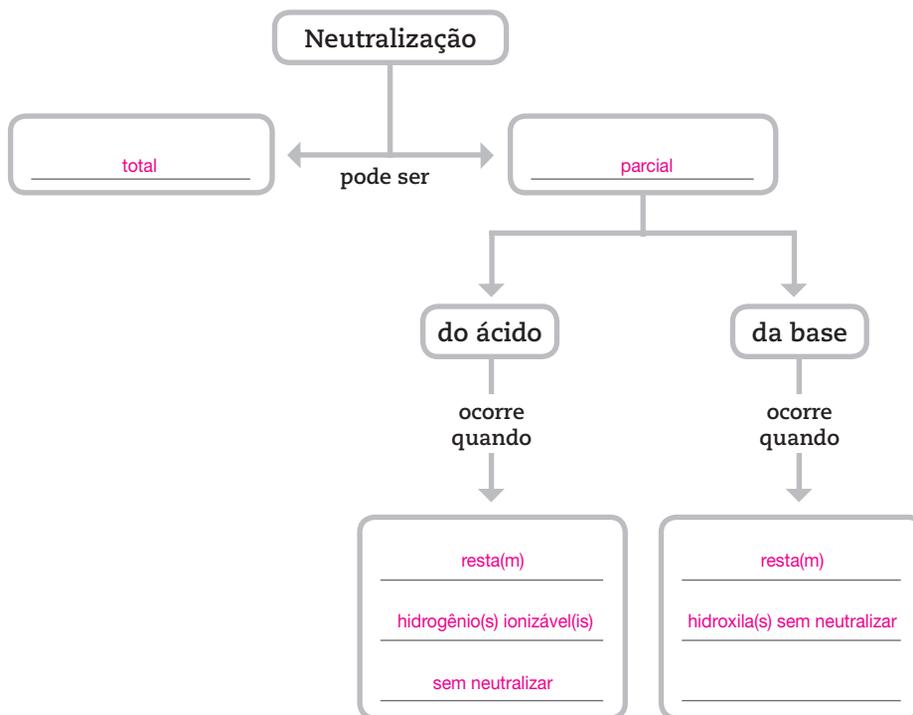
4

Neutralização parcial

Encontrei essas informações na(s) página(s)

326 a 330

» Estude toda esta seção e complete o esquema a seguir.



» Preencha a tabela abaixo com os termos hidrogenossal, hidroxissal ou sal neutro, considerando o produto formado nas reações entre o ácido e a base indicados na proporção 1:1.

Ácido \ Base	HNO ₃	H ₂ SO ₄	H ₃ PO ₄
NaOH	Sal neutro	Hidrogenossal	Hidrogenossal
Ca(OH) ₂	Hidroxissal	Sal neutro	Hidrogenossal
Al(OH) ₃	Hidroxissal	Hidroxissal	Sal neutro

Faça a conexão

» Pesquise as características do bicarbonato de sódio, classifique-o como hidrogenossal ou hidroxissal e explique por que ele é usado como antiácido.

O bicarbonato de sódio (NaHCO₃), ou hidrogenocarbonato de sódio, é um hidrogenossal. Pode ser usado como antiácido porque reage com o ácido clorídrico presente no estômago como representado abaixo:



Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

água de cristalização (água de hidratação)

Água de cristalização (água de hidratação): água que se encontra dentro do retículo cristalino de um composto

iônico, em proporção bem definida, fazendo parte de sua composição.

sal hidratado

Sal hidratado: sal que tem água de cristalização.

composto higroscópico

Composto higroscópico: composto que absorve, espontaneamente, água da atmosfera.

Guia de estudo

1

Sais hidratados

Encontrei essas informações na(s) página(s)

332

» Escreva, na forma de equação química, os textos a seguir.

O sulfato de cobre (II), em contato com a água, hidrata-se a sulfato de cobre (II) pentaidratado.

Equação química: $\text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

O sulfato de cobre (II) pentaidratado, quando aquecido, perde água de cristalização, produzindo o sulfato de cobre (II).

Equação química: $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$

2

Compostos higroscópicos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

333

» Explique o fato relatado a seguir.

Certa amostra de 10 g de sal de cozinha é colocada em um saleiro, no litoral. Após 6 horas sem utilização do saleiro, verifica-se que a massa da amostra é 11 g.

O aumento de massa observado deve-se, provavelmente, à água absorvida da atmosfera pelas substâncias

higroscópicas contidas no sal de cozinha, como o cloreto e o sulfato de magnésio.

Faça a conexão

» Qual é a função do arroz cru que algumas pessoas costumam colocar nos saleiros?

Quando o saleiro é agitado, o atrito com os grãos de arroz separa os grãos de sal que grudaram uns aos outros devido à umidade. Com isso, o arroz impede a formação de blocos de sal úmido.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Conceituação de sal			
Neutralização total			
Neutralização parcial do ácido			
Neutralização parcial da base			
Nomenclatura e formulação do sais normais, hidrogenossais e hidroxissais			
Sais hidratados			
Compostos higroscópicos			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno aprenda que os sais são **substâncias iônicas**, que se dividem em **três tipos**: os sais normais, hidrogenossais e hidroxissais. Há sais que apresentam **água de hidratação** em sua composição e também sais **higroscópicos**, que apresentam tendência para absorver a umidade do ar.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre sais.

O principal objetivo é compreender que sal é um composto iônico formado, juntamente com a água, em uma reação de neutralização de uma solução ácida com uma solução básica. Para identificar, formular e nomear um sal formado é necessário deduzir a fórmula do ânion a partir da fórmula do ácido. Com isso, é possível identificar se a neutralização é total, parcial do ácido ou parcial da base. A formulação e a nomenclatura dos sais normais, hidrogenossais e hidroxissais seguem regras básicas. Por fim, são apresentados conceitos, propriedades e exemplos de sais hidratados e de compostos higroscópicos.

Força de eletrólitos

Seções:

23.1 Força dos ácidos

23.2 Solubilidade e força das bases

23.3 Solubilidade e “força” dos sais

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Força dos ácidos			
Solubilidade e força das bases			
Solubilidade e “força” dos sais			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- ionização
- dissociação iônica
- eletrólito
- grau de ionização
- ácido forte
- ácido fraco
- base forte
- base fraca
- sal solúvel
- sal insolúvel



MARK A. JOHNSON/LAMY/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

grau de ionização (α)

Grau de ionização (α): porcentagem das moléculas dissolvidas em água que sofrem ionização.

ácido forte

Ácido forte: ácido que tem, geralmente, α maior que 50%.

ácido moderado

Ácido moderado: ácido que tem, geralmente, α entre 5% e 50%.

ácido fraco

Ácido fraco: ácido que tem, geralmente, α menor que 5%.

Guia de estudo

Força dos ácidos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

338 e 339

» Relacione os ácidos listados a seguir com as figuras abaixo, baseando-se na sua força.

Ácidos: H_2CO_3 , HNO_2 , HNO_3 , HBr , HI , $HClO_4$, HF , H_3PO_4 , HCN , H_3BO_3 , H_2S , CH_3COOH , H_2SO_4 , HCl



brilho intenso

HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , HBr , HI , $HClO_4$



brilho menos intenso

HF , HNO_2 , H_3PO_4



brilho difícil de obter com aparelhagem caseira

HCN , H_3BO_3 , H_2S , H_2CO_3 , CH_3COOH

Faça a conexão

» Pesquise exemplos de ácidos moderados e fracos que estão presentes em seu cotidiano e escreva qual é o ácido forte que está presente em nosso organismo.

Exemplos de ácidos presentes no cotidiano podem ser o ácido acético (CH_3COOH), presente no vinagre, e o ácido fosfórico (H_3PO_4),

presente nos refrigerantes. O ácido forte presente no nosso organismo é o ácido clorídrico (HCl).

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

base fraca

Base fraca: base que, sendo muito pouco solúvel em água, forma solução com concentração muito baixa de íons OH^- .

base forte

Base forte: base que, sendo solúvel ou parcialmente solúvel em água, forma solução com concentração apreciável de íons OH^- .

Guia de estudo

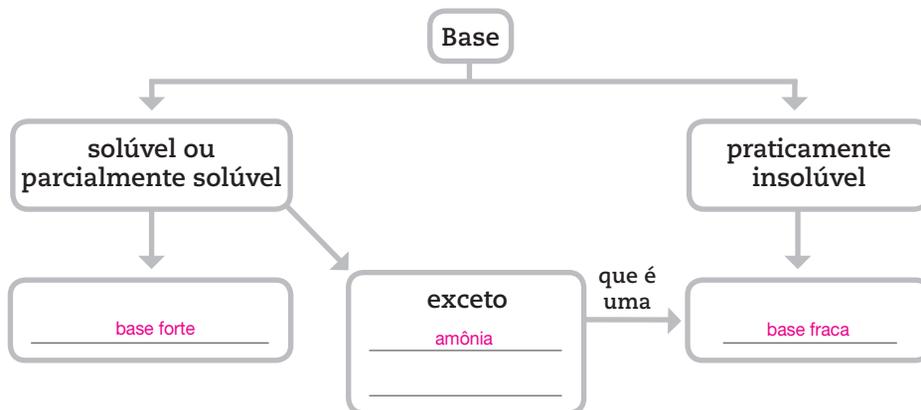
1

Solubilidade e força das bases

Encontrei essas informações na(s) página(s)

342 e 343

» Correlacione a solubilidade e a força das bases, preenchendo o diagrama a seguir.



» Preencha a ficha com informações sobre a solubilidade dos hidróxidos e complete a frase com a definição de base insolúvel.

Solubilidade dos hidróxidos	
Solúveis	Os de metais alcalinos e a amônia
Parcialmente solúveis	Os de metais alcalino-terrosos, exceto o $\text{Mg}(\text{OH})_2$
Insolúveis	Os demais, incluindo o $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Dizer que uma base é “insolúvel” não significa que ela

_____ não se dissolva na água _____, mas que se dissolve em quantidade _____ muito pequena _____.

2**Solubilidade e “força” dos sais**

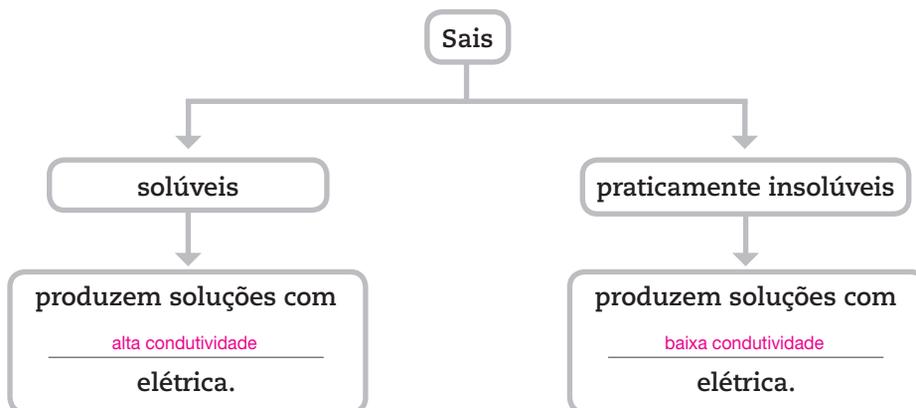
Encontrei essas informações na(s) página(s)

344 a 346

Encontrei essas informações na(s) página(s)

338, 343 e 346

» Diferencie os sais quanto à sua solubilidade, completando o diagrama a seguir.



» Compare o conceito de força para os ácidos, as bases e os sais, completando os espaços em branco.

Força dos ácidos → É proporcional à quantidade de moléculas que sofrem ionização quando se dissolve o ácido na água. Quanto maior o número de moléculas ionizadas, mais forte é o ácido.

Força das bases → É definida pela concentração de íons hidroxila quando se dissolve a base na água. Quanto maior a concentração de íons hidroxila, mais forte é a base.

“Força” dos sais → Não é costume falar em “força” de sais. É importante saber que todo sal que se dissolva bem em água produzirá solução com alta condutividade elétrica.

Faça a conexão

» Pesquise, em rótulos de materiais de limpeza, um exemplo de base fraca.

A amônia (NH₃), ou hidróxido de amônio (NH₄OH), é a base fraca presente em materiais de limpeza.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Força dos ácidos			
Solubilidade e força das bases			
Solubilidade e “força” dos sais			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno, ao retomar os conceitos de ionização e **dissociação iônica**, consiga identificar que a água do mar contém

eletrólitos e, a partir disso, também compreenda a solubilidade e a força desse tipo de substância. Na água do mar existem vários **sais solúveis** — e, se estão dissolvidos, estão dissociados.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre força de eletrólitos.

Eletrólitos são substâncias que, ao se dissolverem em água, produzem soluções condutoras de corrente elétrica. Quanto maior a condutividade de suas soluções aquosas, maior a força do eletrólito. Os ácidos, as bases e os sais são eletrólitos.

Os ácidos são classificados em fortes, moderados e fracos de acordo com o grau de ionização deles; as bases são classificadas em fortes e fracas, dependendo da solubilidade delas, ou seja, as bases fortes são as solúveis e as parcialmente solúveis em água e as bases fracas são praticamente insolúveis em água, exceto a amônia; os sais solúveis podem produzir soluções com alta condutividade elétrica; já os praticamente insolúveis, não.

Óxidos

Seções:

- 24.1 Óxidos: definição e nomenclatura
- 24.2 Óxidos ácidos ou anidridos
- 24.3 Óxidos básicos
- 24.4 Óxidos neutros
- 24.5 Peróxidos
- 24.6 Há óxidos ácidos envolvidos na poluição atmosférica

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Óxidos moleculares e óxidos iônicos			
Óxidos ácidos ou anidridos			
Reações de óxidos ácidos			
Óxidos básicos			
Reações de óxidos básicos			
Óxidos neutros			
Óxidos ácidos e poluição			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- óxido
- óxido ácido ou anidrido
- óxido básico
- óxido neutro
- peróxido de hidrogênio
- efeito estufa
- chuva ácida



RYAN MCCINNIS/ALAMY/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

óxido

Óxido: todo composto químico formado pelo oxigênio e um outro elemento que não seja o flúor.

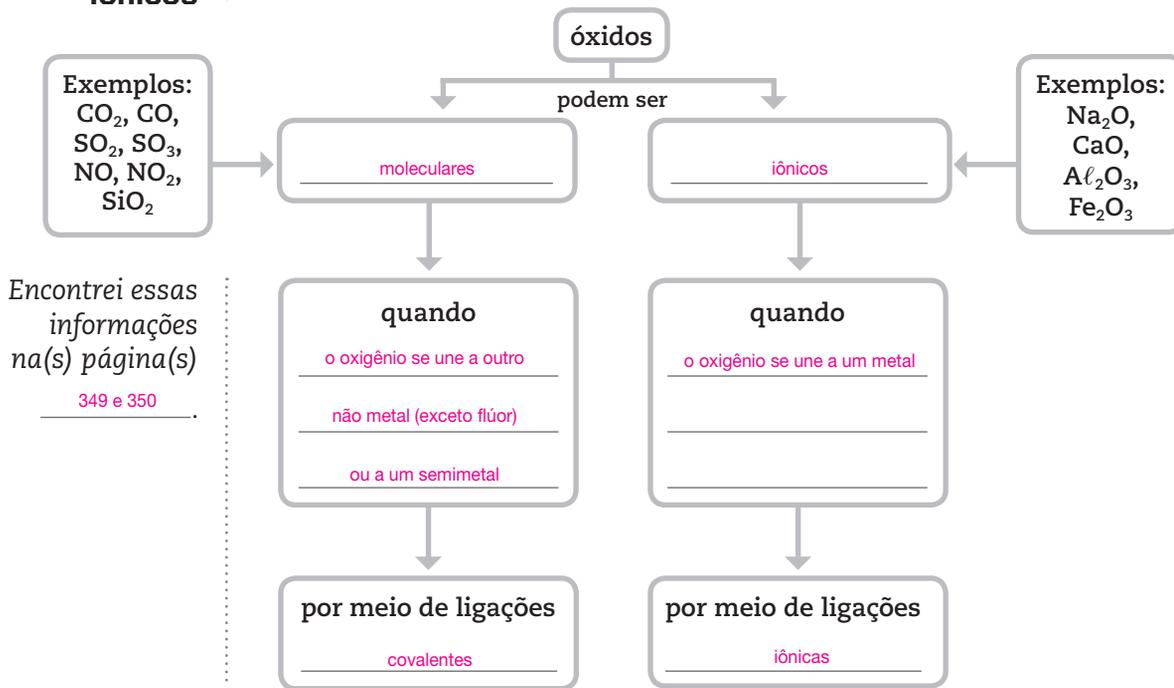
íon óxido

Íon óxido: ânion O^{2-} .

Guia de estudo

Óxidos moleculares e iônicos

» Complete o esquema a seguir com informações sobre óxidos moleculares e óxidos iônicos.



Encontrei essas informações na(s) página(s) 349 e 350.

Faça a conexão

» Pesquise em jornais e revistas citações sobre alguns óxidos, moleculares e iônicos, presentes no ambiente.

O óxido presente em maior quantidade na atmosfera é o dióxido de carbono (CO₂). Outros óxidos poluentes, como

o monóxido de carbono e os óxidos de nitrogênio e enxofre, também são citados com frequência.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

gelo-seco

Gelo-seco: dióxido de carbono, CO_2 , no estado sólido.

cal viva (ou virgem)

Cal viva (ou virgem): óxido de cálcio, CaO .

óxidos neutros (ou indiferentes)

Óxidos neutros ou indiferentes: óxidos que não reagem com água, nem com ácidos, nem com bases.

Guia de estudo

1

Óxidos ácidos ou anidridos

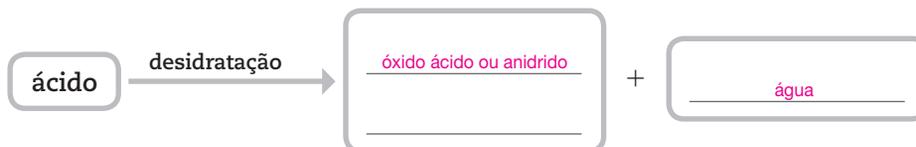
Encontrei essas informações na(s) página(s)

353

» Caracterize os anidridos completando a ficha abaixo.

Anidridos	
Como são obtidos	Pela desidratação de ácidos.
Como são nomeados	Escrevendo a palavra anidrido seguida do nome do ácido que origina o óxido.
Exemplos	SO_2 , P_2O_5 , CO_2 .

» Esquematize e exemplifique a desidratação de ácidos completando os quadros abaixo.



Exemplo:

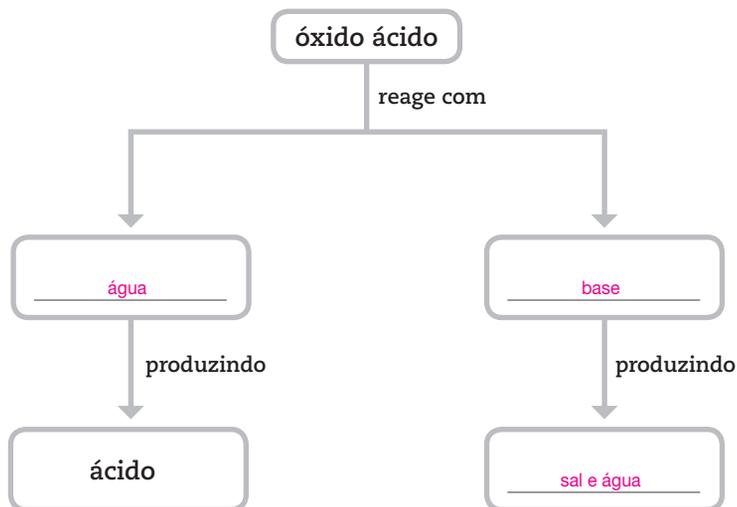


2
Reações de óxidos ácidos

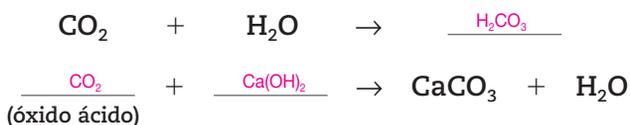
Encontrei essas informações na(s) página(s)

354

» Complete o diagrama a seguir sobre as reações de óxidos ácidos.



» Escreva as fórmulas dos reagentes ou produtos que completam as equações químicas abaixo.



3
Óxidos básicos

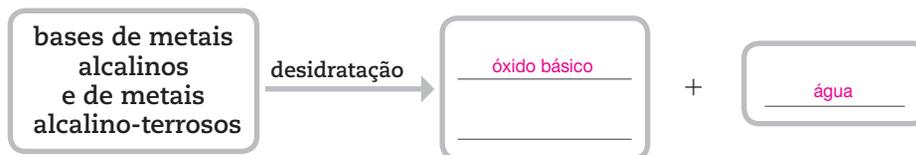
Encontrei essas informações na(s) página(s)

357

» Caracterize os óxidos básicos completando a ficha a seguir.

Óxidos básicos	
Como são obtidos	Pela desidratação de bases.
Como são nomeados	Escrevendo a expressão "óxido de" seguida do nome do elemento metálico.
Exemplos	Na ₂ O, CaO, MgO.

» Esquematize e exemplifique a desidratação de óxidos básicos completando os quadros abaixo.



Exemplo:

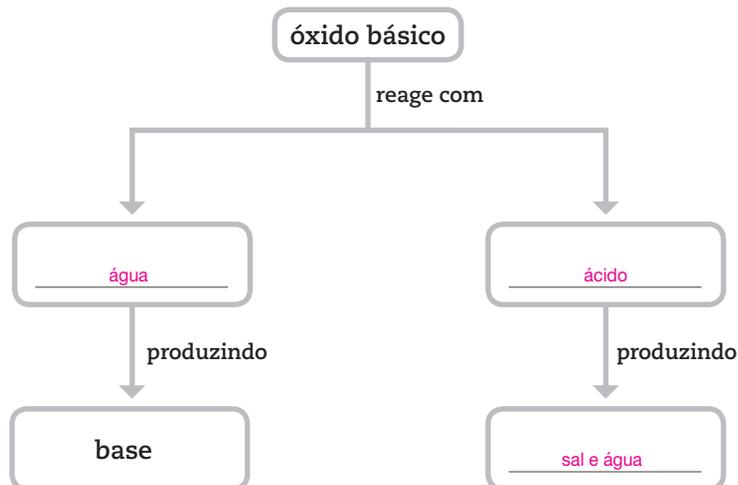


4
Reações de óxidos básicos

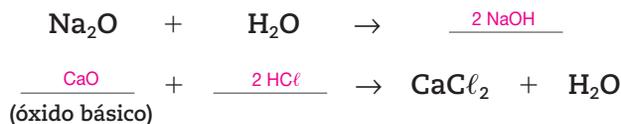
Encontrei essas informações na(s) página(s)

357

» Complete o diagrama a seguir com informações sobre as reações de óxidos básicos.



» Escreva as fórmulas dos reagentes ou produtos que completam as equações químicas abaixo.



5
Óxidos neutros

Encontrei essas informações na(s) página(s)

359

» Defina e exemplifique o que são óxidos neutros completando o diagrama.



Faça a conexão

» As águas de superfície — rios, lagos etc. —, mesmo em locais não poluídos, são ligeiramente ácidas. Elabore uma explicação para esse fato.

A água absorve parte do gás carbônico presente na atmosfera. Como se trata de um óxido ácido, sua reação com a água produz um ácido, o ácido carbônico, o que torna a água levemente ácida.



Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

peróxido de hidrogênio

Peróxido de hidrogênio: substância de fórmula H_2O_2 , cuja solução aquosa é conhecida como água oxigenada.

íon peróxido

Íon peróxido: íon O_2^{2-} .

efeito estufa

Efeito estufa: retenção de parte da energia proveniente do Sol, decorrente da presença de certos gases na atmosfera, entre eles o CO_2 .

chuva ácida

Chuva ácida: chuva mais ácida que o normal devido à presença, principalmente, dos ácidos sulfúrico e nítrico.

 SO_x SO_x : representa os óxidos de enxofre, SO_2 e SO_3 . NO_x NO_x : representa os óxidos de nitrogênio, NO e NO_2 .

Guia de estudo

1

Peróxidos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

361

» Organize as informações sobre os peróxidos completando a ficha abaixo.

Peróxidos	
Estrutura do íon peróxido	$\left[\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} O_2 \right]^{2-}$
Peróxidos mais importantes	Os de metais alcalinos, os de alcalino-terrosos e o peróxido de hidrogênio.
Nomenclatura	Escrevendo a expressão "peróxido de" seguida do nome do elemento presente no composto.
Exemplos	H_2O_2 , Na_2O_2 , CaO_2 .

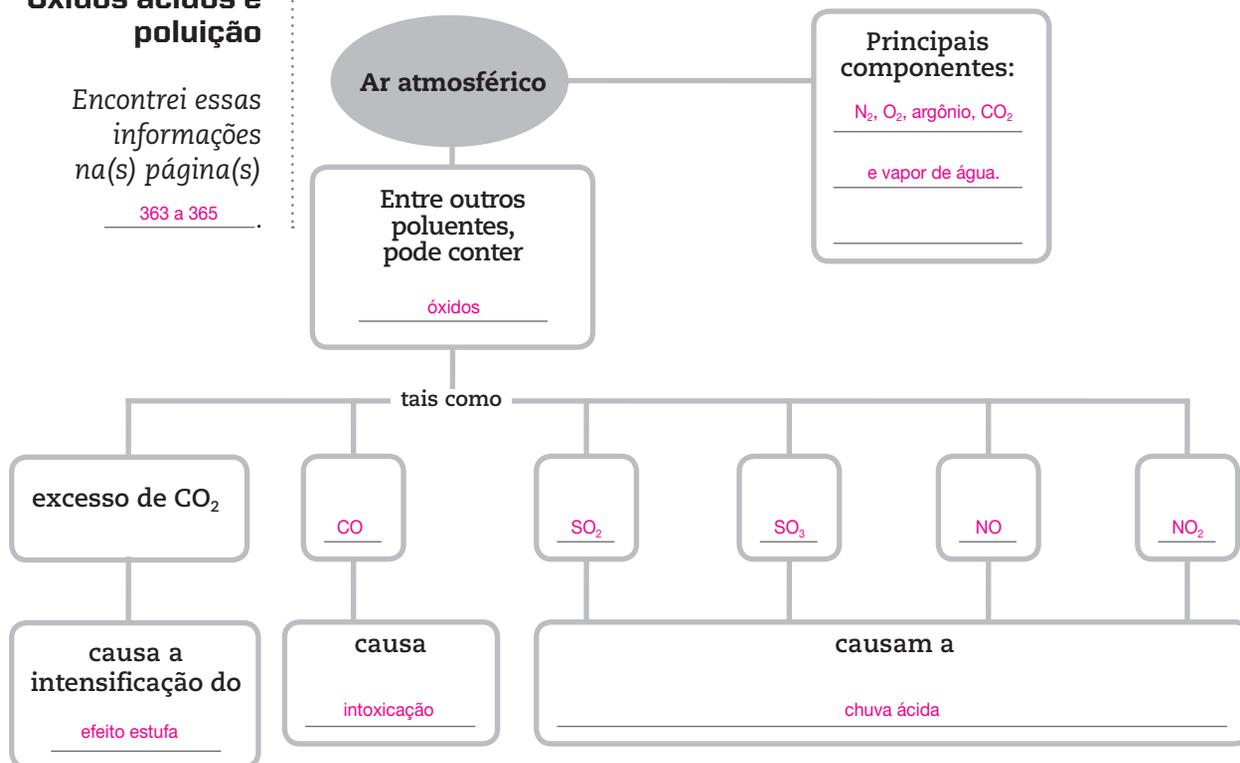
2

Óxidos ácidos e poluição

Encontrei essas informações na(s) página(s)

363 a 365

» Complete o organizador com informações sobre o ar atmosférico e óxidos que poluem a atmosfera.



Encontrei essas informações na(s) página(s)

364 e 365

» Preencha a tabela com a origem dos óxidos ácidos envolvidos com a poluição.

Substâncias	Origem
Óxidos de carbono	Queima de combustíveis, como a gasolina e o álcool, e queimadas.
Óxidos de enxofre	Queima de derivados de petróleo, como a gasolina e o diesel, e de carvão mineral.
Óxidos de nitrogênio	Formados nos motores durante a combustão, pela reação entre o oxigênio e o nitrogênio provenientes do ar atmosférico.

Faça a conexão

» Reflita sobre as diversas atitudes que você pode tomar para auxiliar na diminuição da emissão de poluentes.

Evitar o uso do transporte individual, usando o transporte público ou, ainda, percorrendo a pé os pequenos trajetos. Diminuir a produção de

lixo, consumindo com consciência, e contribuir para a reciclagem, levando em conta que a fabricação de novos materiais gera poluição.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Óxidos moleculares e óxidos iônicos			
Óxidos ácidos ou anidridos			
Reações de óxidos ácidos			
Óxidos básicos			
Reações de óxidos básicos			
Óxidos neutros			
Óxidos ácidos e poluição			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe a imagem à corrosão de edificações e monumentos devido à ocorrência da **chuva ácida**,

fenômeno diretamente relacionado à presença de **óxidos ácidos** na atmosfera – lembrando que alguns desses **óxidos** originam-se a partir do

lançamento do NO (um **óxido neutro**) na atmosfera.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre óxidos.

- Os óxidos são compostos formados por dois elementos, sendo um o oxigênio e outro um elemento que não seja o flúor. Podem ser moleculares

(óxidos de não metais) ou iônicos (óxidos de metais).

- Os óxidos moleculares podem ser ácidos ou neutros. Um óxido ácido, também chamado de anidrido, reage com água formando ácido

e reage com base formando sal e água. Os óxidos CO, NO e N₂O são neutros e não reagem com água, nem com ácido, nem com base.

- Os óxidos iônicos são básicos. Um óxido básico reage com água formando base e reage com ácido formando sal e água.

- Por fim, são apresentados alguns óxidos que são poluentes atmosféricos e é abordada a diferença entre a acidez natural da chuva, em

decorrência da dissolução do CO₂, e a chuva ácida, formada por óxidos de enxofre e de nitrogênio, que provocam a formação de H₂SO₄ e HNO₃.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

reação química

Reação química: fenômeno pelo qual uma ou mais substâncias químicas se transformam em uma ou mais substâncias químicas diferentes.

equação química

Equação química: representação gráfica de uma reação química.

balanceamento de equação química

Balanceamento de equação química: determinação e representação corretas dos coeficientes de uma equação química, de modo que o número de átomos de cada elemento seja igual em ambos os membros.

Guia de estudo

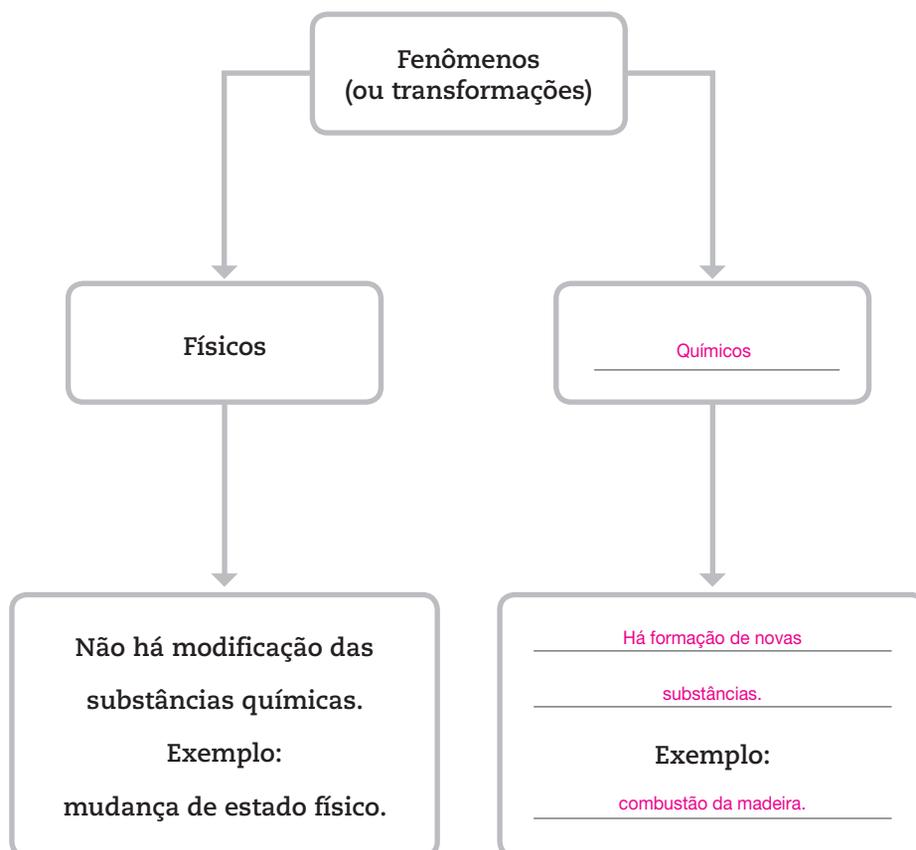
1

Reações químicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

371

» Diferencie os tipos de fenômenos ou transformações completando os quadros abaixo.



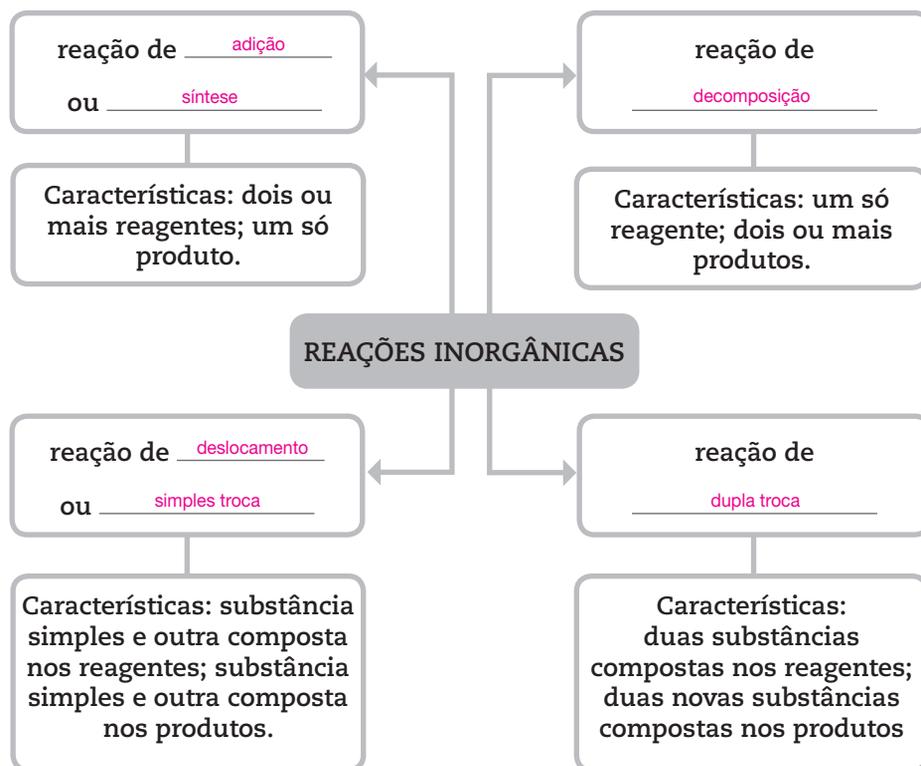
2

Reagentes e produtos nas reações químicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

371 a 373

» Complete o diagrama com informações sobre os tipos de reações inorgânicas.



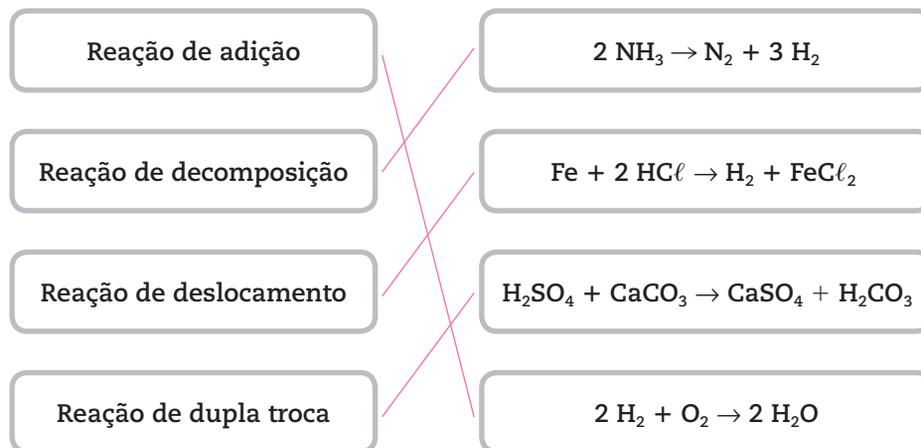
3

Tipos de reações químicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

371 a 373

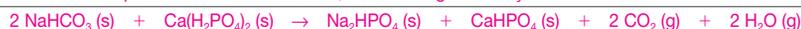
» Associe a coluna da esquerda com a coluna da direita.



Faça a conexão

» Pesquise o motivo de os bolos crescerem com a adição de fermento químico. Justifique a sua resposta.

Na indústria de alimentos, o fermento químico normalmente utilizado na fabricação de pães e bolos é uma mistura de sólidos cujo componente presente em maior quantidade — a maisena (amido de milho) — é apenas um veículo para os verdadeiros reagentes, que são o bicarbonato de sódio (ou hidrogenocarbonato de sódio), NaHCO_3 , e o di-hidrogenofosfato de cálcio, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Quando essa mistura entra em contato com a umidade presente na massa do bolo, ocorre a seguinte reação:



Sendo assim, a reação entre substâncias presentes no chamado fermento químico produz gás carbônico (CO_2), que forma bolhas na massa e, com isso, faz a massa "crescer".

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Reagentes e produtos nas reações químicas			
Tipos de reações químicas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique na foto a liberação de um gás e reconheça essa **observação qualitativa** como uma

evidência de que uma **reação química** está ocorrendo, sendo o gás um **produto da reação**. Sendo assim, espera-se também que ele

seja capaz de diferenciar um **fenômeno químico** de uma transformação física — assunto já abordado em capítulos anteriores.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre reações químicas, seus tipos e suas representações.

- As reações químicas são transformações em que, a partir de substâncias reagentes, são formadas outras substâncias por rearranjo das

ligações entre os átomos.

- Partindo de dois ou mais reagentes e produzindo apenas um produto, temos uma reação de adição ou síntese. Quando partimos

de um único reagente com formação de duas ou mais substâncias, chamamos a reação de decomposição ou análise. As reações de deslocamento partem de uma substância simples e outra composta e apresentam como produto uma outra substância simples e uma outra substância composta; já a de dupla troca tem duas substâncias compostas reagindo e formando outras duas substâncias compostas.

- As reações podem ser representadas por suas equações químicas, uma linguagem especial dos químicos em que as espécies reagentes

e os produtos são representados por suas fórmulas.

Reações de simples troca (deslocamento)

Seções:

- 26.1 Reações de deslocamento envolvendo metais
- 26.2 Reações de metais com ácidos
- 26.3 Reações de deslocamento envolvendo não metais
- 26.4 Equações químicas na forma iônica

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Fila de reatividade dos metais			
Prever a ocorrência de uma reação de deslocamento			
Reatividade <i>versus</i> nobreza de metais			
Reatividade dos não metais			
Íons espectadores			
Equação iônica			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- reatividade química
- reação de deslocamento
- metais alcalinos
- metais alcalino-terrosos
- metais de transição
- calcogênios
- metais nobres



Reação entre o magnésio e o ácido clorídrico.

MARTYN F. CHILLMAID/SPLATINSTOCK

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

deslocar

Deslocar: substituir. O termo é empregado nesse sentido quando o elemento da substância simples, sendo mais reativo, substitui o elemento da substância composta em uma reação de simples troca.

reatividade

Reatividade: capacidade que um elemento possui para deslocar outro em uma reação de deslocamento.

nobreza

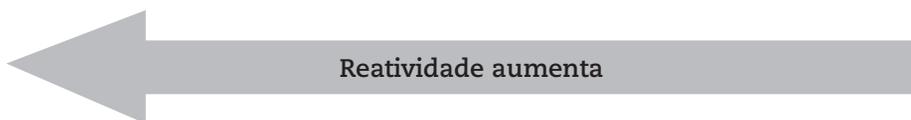
Nobreza: o oposto de reatividade, já que é entendida como a tendência de um metal a não tomar parte em uma reação de deslocamento.

Guia de estudo

1

Fila de reatividade dos metais

» Complete o diagrama com informações sobre a fila de reatividade dos metais.



Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Cr > Fe > Ni > Sn > Pb > Cu > Hg > Ag > Pt > Au

Metais alcalinos e

alcalino-terrosos

Metais

mais comuns

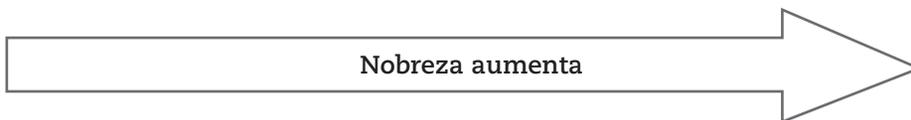
Metais

nobres

no cotidiano

Encontrei essas informações na(s) página(s)

379 a 381



2**Prever a ocorrência de uma reação de deslocamento**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

379

3**Reatividade versus nobreza de metais**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

380 e 381

» Justifique a ocorrência ou não das reações listadas na tabela abaixo usando a fila de reatividade dos metais.

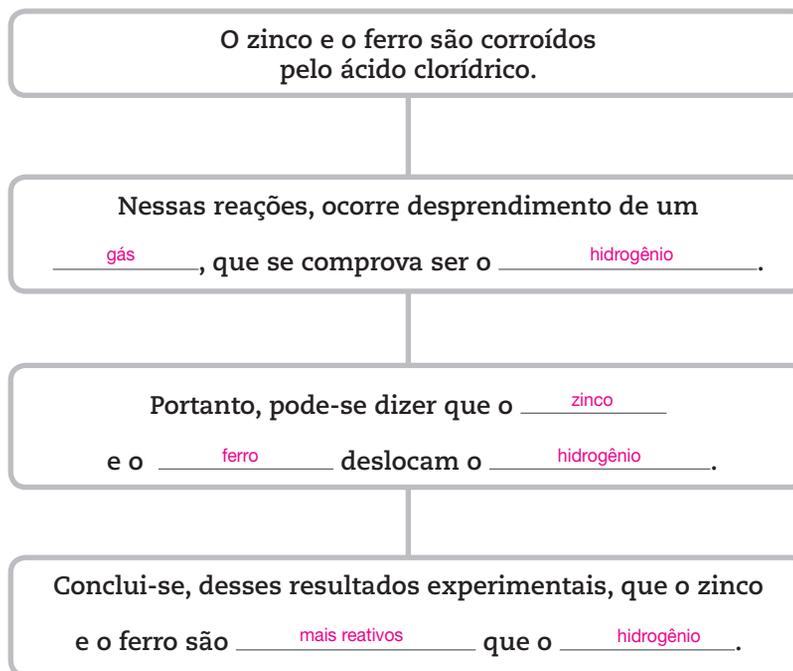
		Placas metálicas		
		Mg	Pb	Ag
Soluções	Mg(NO ₃) ₂	–	Não ocorre reação	Não ocorre reação
	Pb(NO ₃) ₂	Ocorre reação	–	Não ocorre reação
	AgNO ₃	Ocorre reação	Ocorre reação	–

Reatividade (capacidade de deslocar): Mg > Pb > Ag

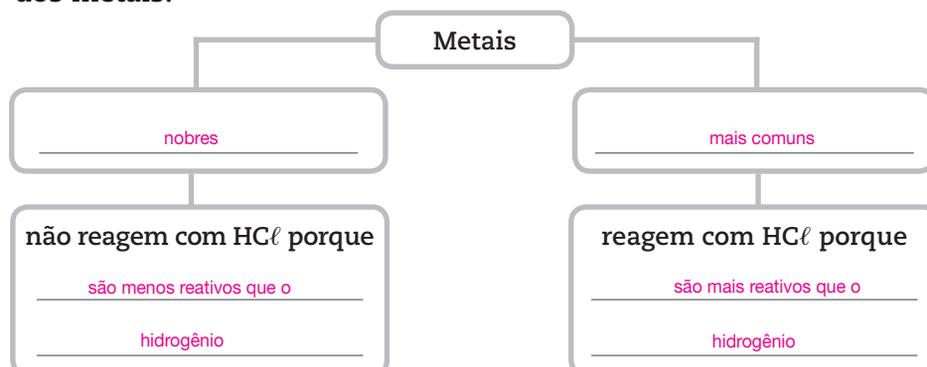
(metais alcalinos e alcalino-terrosos > metais comuns > metais nobres)

Portanto, Mg desloca Pb e Ag; Pb desloca Ag.

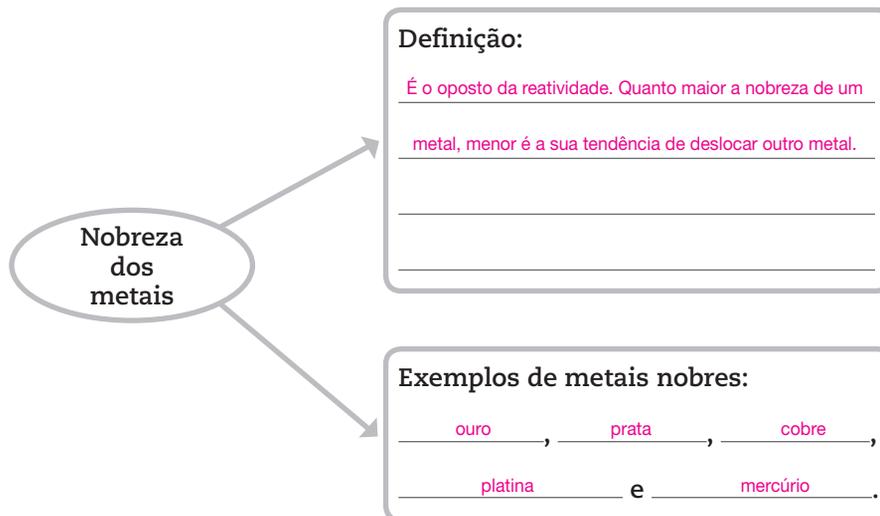
» Organize as informações sobre a reação do zinco e do ferro com o ácido clorídrico completando os quadros abaixo.



» Complete o organizador com informações sobre a reatividade dos metais.



» Defina o conceito de nobreza completando os quadros abaixo.



4

Reatividade dos não metais

Encontrei essas informações na(s) página(s)

384

» Dê sentido ao texto abaixo, completando as frases a seguir.

Assim como ocorre com os metais, a reatividade dos não metais está fundamentada em experiências que possibilitam construir a seguinte ordem:



Portanto, o flúor é o elemento mais reativo e o enxofre é o menos reativo dessa fila.

Faça a conexão

» Pesquise de qual material é feita a Estátua da Liberdade e por que ela apresenta cor verde.

A Estátua da Liberdade é feita de cobre, que tem cor avermelhada. Ela é verde porque, com o passar do tempo, o cobre sofre uma reação com o oxigênio e o gás carbônico do ar, formando um carbonato básico de cobre que tem a cor verde.

Termos e conceitos

equação iônica

íon espectador

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Equação iônica: representação gráfica de uma reação química que envolva íons em solução, na qual são representados apenas os verdadeiros participantes da reação.

Íon espectador: espécie química presente no meio em que ocorre a reação, mas que dela não participa.

Guia de estudo

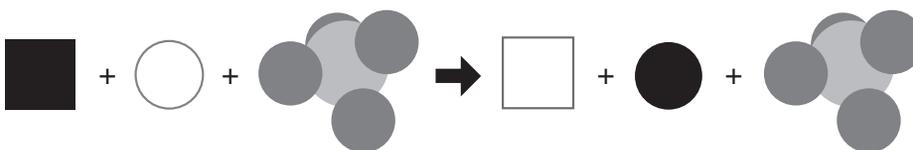
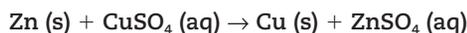
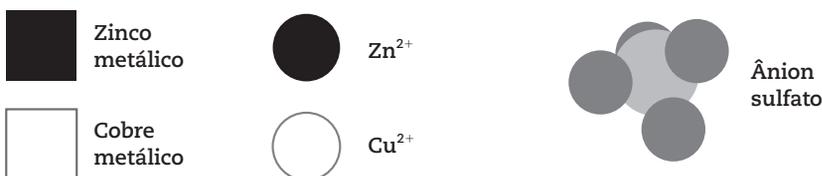
1

Íons espectadores

Encontrei essas informações na(s) página(s)

385 e 386

» Observe o esquema da reação entre o zinco metálico e o sulfato de cobre em solução. Em seguida, classifique as afirmações como verdadeiras ou falsas.



- O ânion sulfato está em solução nos reagentes. (V)
- O ânion sulfato está em solução nos produtos. (V)
- O zinco está em solução nos reagentes. (F)
- O cátion zinco está em solução nos produtos. (V)
- O cátion cobre está em solução nos reagentes. (V)
- O cobre está em solução nos produtos. (F)
- Os íons sulfato são íons espectadores. (V)

2

Equação iônica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

385

» Dê sentido ao texto abaixo, completando as lacunas.

A melhor forma para representar uma reação de deslocamento em solução é por meio da equação iônica , na qual ficam evidenciados os verdadeiros participantes da reação, uma vez que os íons espectadores não figuram.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Fila de reatividade dos metais			
Prever a ocorrência de uma reação de deslocamento			
Reatividade <i>versus</i> nobreza de metais			
Reatividade dos não metais			
Íons espectadores			
Equação iônica			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça na imagem uma reação de deslocamento e associe a ocorrência dessa reação com a reatividade química que caracteriza os metais alcalino-terrosos (a legenda da foto foi inserida para possibilitar a identificação dos reagentes).

Sintetize

» Identifique as principais informações sobre reatividade e deslocamento entre metais, reação de metais com ácidos, reações de deslocamento envolvendo não metais e equações iônicas.

- Empregando-se o conceito de reatividade, é possível prever a ocorrência ou não de uma reação de deslocamento.
- O conceito de reatividade expressa a tendência que um elemento tem para deslocar outro.
- Um metal só desloca outro se for mais reativo do que esse outro e só reage com ácidos como o HCl se for mais reativo do que o hidrogênio (situação em que o hidrogênio é deslocado pelo metal).
- Utilizando a fila de reatividade dos não metais, podemos prever reações de deslocamento entre não metais. Um não metal só desloca outro se for mais reativo do que este.
- Uma reação de deslocamento é uma reação que envolve íons em solução aquosa. Sendo assim, essa reação pode ser representada por uma equação iônica, na qual não aparecem os íons espectadores.

Reações de dupla troca

Seções:

- 27.1 Reações de dupla troca com precipitação
- 27.2 Reações de dupla troca com formação de substância volátil
- 27.3 Dupla troca com formação de produto menos dissociado

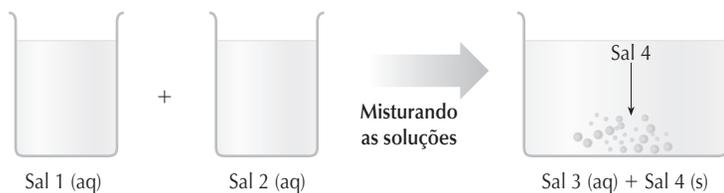
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Condições em que ocorrem reações de dupla troca			
Formação de precipitado ou de produto volátil			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- reagentes solúveis
- efervescência
- precipitação
- produto insolúvel
- reação de dupla troca



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

precipitação

Precipitação: formação de composto insolúvel (precipitado).

volátil

Volátil: substância que se vaporiza à temperatura ambiente.

Guia de estudo

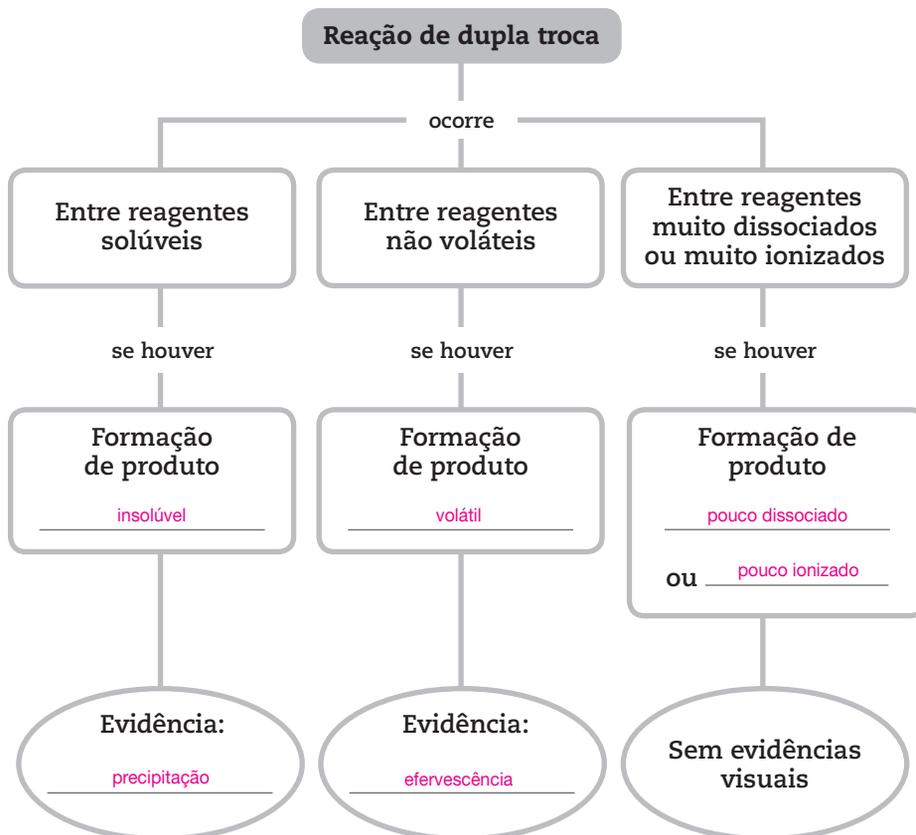
1

Condições em que ocorrem reações de dupla troca

Encontrei essas informações na(s) página(s)

388

» Complete o organizador com as características necessárias para ocorrer uma reação de dupla troca.



Formação de precipitado ou de produto volátil

Encontrei essas informações na(s) página(s)

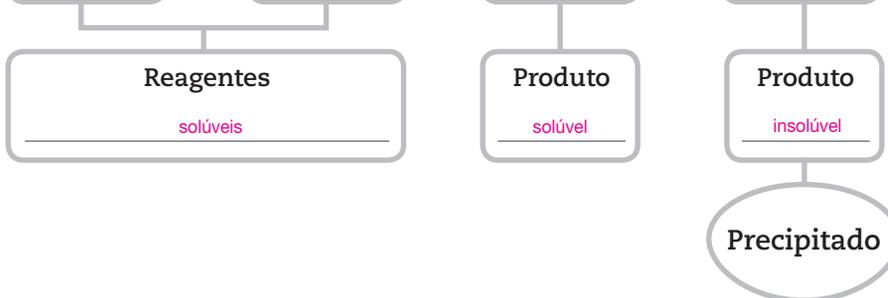
388 a 393

» Resuma casos mais comuns de dupla troca, preenchendo o diagrama.

Caso genérico:



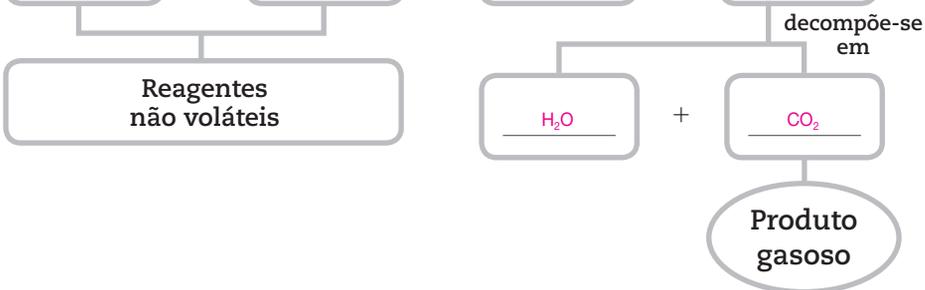
Exemplo:



Caso genérico:



Exemplo:



Faça a conexão

» Localize em seu livro-texto exemplos de reações de dupla troca apresentados em capítulos anteriores e que não foram abordados neste capítulo. Transcreva para o espaço abaixo pelo menos três reações desse tipo.

É razoável esperar que ocorra ao aluno citar reações de neutralização ácido-base, abordadas no capítulo 22 (Sais). Entre os exemplos apresentados textualmente, o aluno poderia transcrever:



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Condições em que ocorrem reações de dupla troca			
Formação de produto menos dissociado ou menos ionizado do que os reagentes			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno seja capaz de identificar na ilustração a ocorrência de **precipitação** e associe esse fenômeno à ocorrência de uma **reação de dupla troca**, com formação de produto **insolúvel** a partir de reagentes **solúveis**.

Sintetize

» Identifique as principais informações que você estudou sobre reações de dupla troca, organizando-as de acordo com o seguinte roteiro:

- Cite três condições para que ocorram reações de dupla troca.
- Como podemos prever se, ao misturar duas soluções aquosas, haverá precipitação ou liberação de gás?

• 1) A partir de reagentes solúveis em meio aquoso, com a formação de pelo menos um produto insolúvel (formação de precipitado);

2) A partir de reagentes não voláteis em meio aquoso, observa-se o desprendimento de gás (efervescência), que indica a produção de substância volátil;

3) A partir de reagentes ionizados ou dissociados (eletrólitos fortes), com a formação de pelo menos um produto pouco dissociado ou pouco ionizado (eletrólito fraco).

• Com o uso de tabelas de solubilidade, é possível prever se haverá reação de dupla troca com formação de precipitado. Para prever se haverá dupla troca com liberação de gás, procuramos informações sobre a volatilidade das substâncias produzidas.

Unidade I

Capítulo

28

Massa atômica, massa molecular e massa de íons

Seções:

- 28.1 Estabelecendo relação entre massa e quantidade
- 28.2 Massa atômica de um elemento
- 28.3 Massa molecular
- 28.4 Massa de íons e massa fórmula

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Unidade de massa atômica			
Diferença entre número de massa e massa atômica			
Massa atômica de um elemento			
Massa molecular e tabela periódica			
Massa de íons			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- medição de uma grandeza
- comparação a um padrão
- unidade de medida
- objetos macroscópicos
- objetos microscópicos
- adequação da unidade de medida



ICONOTEC/ALAMY/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

grandeza

Grandeza: tudo aquilo que podemos medir.

unidade de medida

Unidade de medida: padrão com que se compara uma grandeza com o objetivo de medi-la.

espectrômetro de massa

Espectrômetro de massa: equipamento que possibilita a comparação da massa de átomos, íons e moléculas com uma unidade padrão preestabelecida.

Guia de estudo

1

Unidade de massa atômica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

402 e 403

» Caracterize a unidade de massa atômica completando a tabela a seguir.

Unidade de massa atômica	
Definição	1/12 da massa do isótopo de carbono que tem número de massa 12.
Símbolo	u
Aplicação	Expressar a massa de átomos
Exemplos	C = 12 u H = 1 u

2

Número de massa versus massa atômica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

404

» Confronte as definições e as unidades de medida do número de massa e da massa atômica, preenchendo a tabela a seguir.

	Número de massa	Massa atômica
Definição	Soma do número de prótons e do número de nêutrons.	É a massa de um átomo, medida com um espectrômetro de massa.
Unidade	Sem unidade.	u

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

abundância de isótopo

Abundância de isótopo: percentual com que determinado isótopo ocorre na natureza, expresso em relação ao

número total de átomos pertencentes ao elemento químico correspondente.

massa molecular

Massa molecular de uma substância: massa de uma molécula, geralmente expressa em unidades de massa atômica (u).

Guia de estudo

1

Massa atômica de um elemento

Encontrei essas informações na(s) página(s)

405 e 406

» Analise as afirmações abaixo e assinale V para as verdadeiras e F para as falsas.

(F) A maioria dos elementos químicos apresenta apenas um isótopo na natureza.

(V) A massa atômica de um elemento químico é igual à massa média dos seus átomos.

(V) Para elementos que apresentam dois ou mais isótopos naturais, a massa atômica é obtida calculando-se a média das massas dos isótopos.

(V) A massa atômica é expressa em unidades de massa atômica.

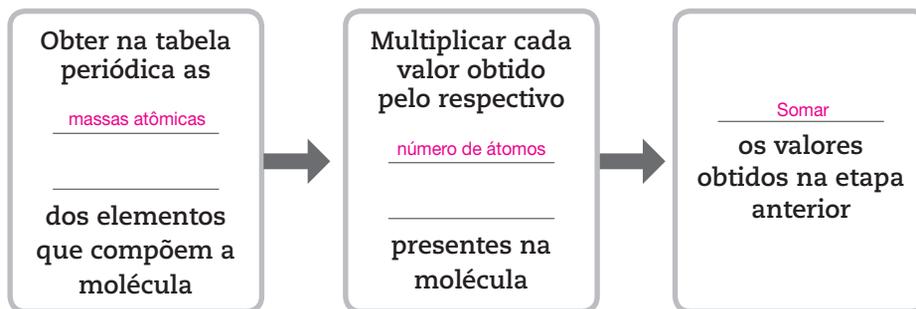
2

Massa molecular e tabela periódica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

407

» Descreva a sequência de procedimentos para calcular a massa molecular de uma substância, completando o diagrama abaixo.



3

Massa de íons

Encontrei essas informações na(s) página(s)

408

» Dê sentido à frase abaixo, preenchendo as lacunas adequadamente.

A massa dos íons é praticamente a mesma dos átomos neutros, pois a variação de massa decorrente da perda ou do ganho de elétrons pode ser considerada desprezível.

» **Marque um X** na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, **compare** esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Unidade de massa atômica			
Diferença entre número de massa e massa atômica			
Massa atômica de um elemento			
Massa molecular e tabela periódica			
Massa de íons			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» **Reveja** a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e **reavalie** as suas escolhas. Se julgar necessário, **escreva** novas justificativas e **compare-as** com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno reconheça na foto uma balança, na qual a massa de certa quantidade de alimentos (colocada no prato da esquerda) está sendo medida por meio da **comparação a um padrão** (bloco metálico, no prato da direita). Espera-se com isso que o aluno associe a imagem à **medição de uma grandeza** e que compreenda o que é uma **unidade de medida**, reconhecendo também a importância da **adequação da unidade de medida** a cada medição — seja para **objetos macroscópicos**, como se mostra na foto, seja para objetos microscópicos.

Sintetize

» **Identifique**, entre as informações fornecidas no capítulo, por que o grama — um padrão bastante conhecido para medidas de massa — não é utilizado para expressar a massa de átomos, moléculas ou íons.

Átomos, moléculas e íons são entidades tão pequenas que é impossível manuseá-las e medir suas massas em balanças comuns. Assim, desde o final do século XIX, o que se faz é a comparação da massa dessas entidades com uma unidade previamente estabelecida, com o emprego de espectrômetros de massa.

Unidade I

Capítulo

29

A grandeza quantidade de matéria e a Constante de Avogadro

Seções:

- 29.1 Contando entidades (átomos, moléculas, fórmulas unitárias, íons etc.)
- 29.2 Saindo do micro e entrando no macro: relacionando u com grama
- 29.3 Quantidade de matéria (n)
- 29.4 Constante de Avogadro (N_A)

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Determinação do número de entidades microscópicas que constituem uma porção de matéria			
Relação entre o grama e a unidade de massa atômica			
O mol: unidade de medida de quantidade de matéria			
A Constante de Avogadro			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados ao número abaixo.

- átomos
- moléculas
- densidade
- mol
- entidades microscópicas

$$6 \cdot 10^{23}$$

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

CONTANDO ENTIDADES (ÁTOMOS, MOLÉCULAS, FÓRMULAS UNITÁRIAS, ÍONS ETC.)

SAINDO DO MICRO E ENTRANDO NO MACRO: RELACIONANDO u COM GRAMA

Guia de estudo

1

Quantidade de entidades microscópicas presentes em uma amostra de matéria

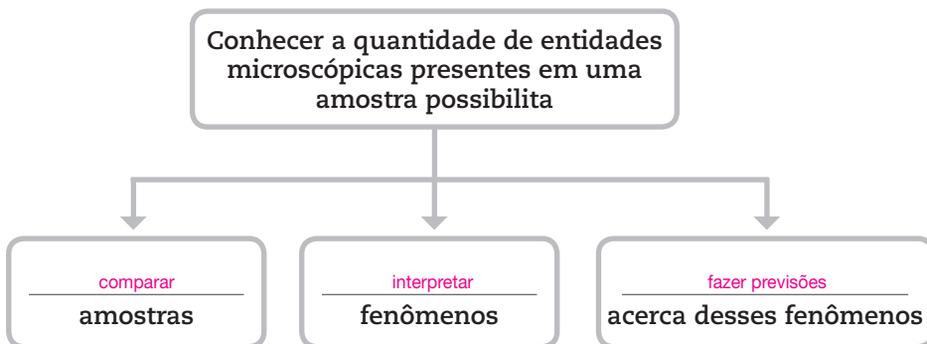
Encontrei essas informações na(s) página(s)

412 e 413

» Dê sentido à frase abaixo, preenchendo as lacunas adequadamente.

Em amostras de matéria que tenham a mesma massa, cada qual formada por uma substância diferente, a quantidade de entidades microscópicas (átomos, moléculas ou íons) presentes em cada amostra é diferente, pois a massa de cada uma dessas entidades é diferente em cada substância. Sendo assim, a massa não é uma grandeza que nos informa de modo direto o número de entidades microscópicas presentes em uma amostra.

» Esclareça por que é importante conhecer a quantidade de entidades microscópicas presentes em uma amostra de matéria, preenchendo o diagrama a seguir.



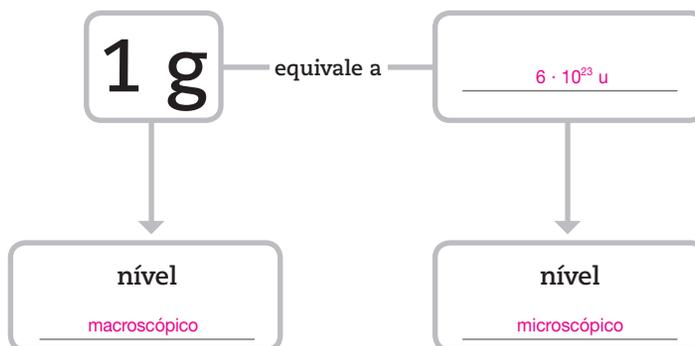
2

A relação entre gramas e unidades

Encontrei essas informações na(s) página(s)

414

» Considerando que o grama (g) e a unidade de massa atômica (u) são unidades de medida de massa, **estabeleça** a relação entre essas duas unidades, completando o diagrama abaixo.



Termos e conceitos

Constante de Avogadro

» Defina o termo ou conceito a seguir.

Número que expressa a quantidade de entidades microscópicas presentes em um mol.

Guia de estudo

1

A massa de 1 mol de átomos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

416

» Consulte a tabela periódica para obter a massa atômica dos elementos da primeira tabela. Em seguida, preencha a segunda tabela, que relaciona a massa e a quantidade de átomos.

Elemento	Massa atômica
Hidrogênio	1 u
Cálcio	40 u
Ferro	55,8 u

Elemento	Número de átomos	Massa
Hidrogênio	1	1 u
Hidrogênio	$6 \cdot 10^{23}$	1 g
Cálcio	1	40 u
Cálcio	$6 \cdot 10^{23}$	40 g
Ferro	1	55,8 u
Ferro	$6 \cdot 10^{23}$	55,8 g

2

Medindo a quantidade de matéria: o mol

Encontrei essas informações na(s) página(s)

415 e 416

» Suponha que os grãos de areia tenham formato cúbico, com aresta de 1 mm (10^{-3} m). Com base nessa aproximação, o volume de cada grão seria de 10^{-9} m³. Usando essas informações, responda às perguntas a seguir.

1. Calcule o volume ocupado por 1 mol de grãos de areia.

$$6 \cdot 10^{23} \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 = 6 \cdot 10^{14} \text{ m}^3$$

3 A Constante de Avogadro

Encontrei essas informações na(s) página(s)

422

4 Número de entidades e quantidade de matéria

Encontrei essas informações na(s) página(s)

422

2. A área territorial do Brasil é de aproximadamente $8.547.403,5 \text{ km}^2$ ($8,547404 \cdot 10^{12} \text{ m}^2$). Calcule a altura da camada de areia se fosse possível distribuir 1 mol de grãos de areia uniformemente sobre a superfície do país.

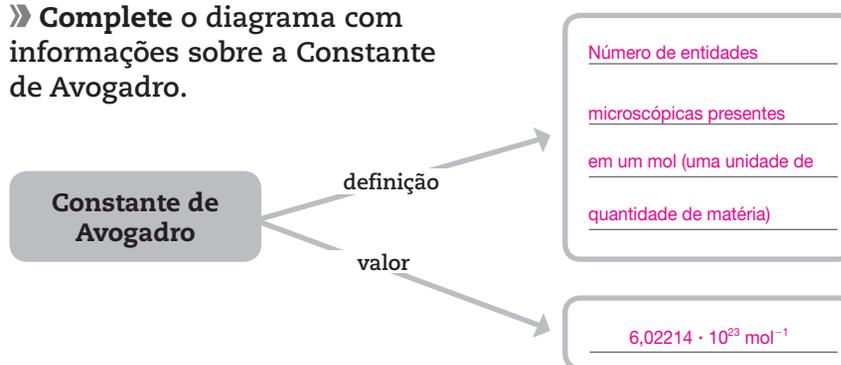
$$(6 \cdot 10^{14} \text{ m}^3) \div (8,6 \cdot 10^{12} \text{ m}^2) = 70 \text{ m}$$

3. Responda se nas praias brasileiras existe 1 mol de grãos de areia.

Distribuindo uniformemente 1 mol de grãos de areia sobre a superfície do país, a camada de areia teria mais de 70

metros de altura. Portanto, nas praias há muito menos que 1 mol de grãos de areia.

» Complete o diagrama com informações sobre a Constante de Avogadro.



» Complete os itens a seguir, que relacionam o número de entidades e a quantidade de matéria.

- Um mol de _____ átomos _____ de hidrogênio são _____ $6 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio.
- Um _____ mol _____ de moléculas de água são $6 \cdot 10^{23}$ _____ moléculas _____ de água.
- _____ Um _____ mol de íons cloreto são _____ $6 \cdot 10^{23}$ íons cloreto _____.

Faça a conexão

» Explique o significado da afirmação abaixo, que se refere a uma amostra de substância com a qual se pretende trabalhar em um laboratório. "Dispondo da massa molecular da substância, quando substituimos u por grama, estamos passando do nível microscópico ao mundo macroscópico."

Quando substituimos u por grama, o valor numérico da massa molecular, correspondente à massa de uma única molécula (mundo microscópico), passa a corresponder à massa de 1 mol de moléculas — e essa massa pode ser medida em laboratório, em gramas, com o uso de uma balança. Desse modo, faz-se a conexão entre o nível microscópico e o mundo macroscópico, uma vez que podemos obter medidas macroscópicas sem perder de vista o número de entidades microscópicas presentes na amostra. Essa conexão, aliás, é a principal utilidade do emprego da definição de mol nos cálculos químicos.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Determinação do número de entidades microscópicas que constituem uma porção de matéria			
Relação entre o grama e a unidade de massa atômica			
O mol: unidade de medida de quantidade de matéria			
A Constante de Avogadro			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno saiba que a grandeza *quantidade de matéria*, cuja unidade é o **mol**, é necessária para possibilitar o trabalho com

quantidades tangíveis de **átomos**, **moléculas** e **íons**, uma vez que tais unidades constituintes das substâncias são **entidades microscópicas**.

Sintetize

» **Identifique** as informações que você aprendeu sobre a importância de se conhecer e trabalhar com quantidade de matéria e a Constante de Avogadro.

- É de interesse de um químico trabalhar com um número conhecido de entidades. Para isso, ele dispõe da grandeza denominada **quantidade de matéria**, cuja unidade é o **mol**.
- Define-se **1 mol** como a quantidade de matéria de um sistema que contém tantas unidades elementares quantos forem os átomos contidos em 0,012 kg de carbono-12. Assim como o quilograma (kg) é o padrão da grandeza massa, o mol é o padrão da grandeza quantidade de matéria.
- O mol é uma unidade de base do Sistema Internacional (SI) e é representado por *mol*, sem abreviatura.
- A determinação da Constante de Avogadro data do início do século XX. Essa constante determina o número de entidades por unidade de quantidade de matéria e tem o valor de $6,02214 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, frequentemente arredondado, para fins de cálculo, para $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Termos e conceitos

» Defina o termo ou conceito a seguir.

massa molar

Massa de uma porção de substância cuja quantidade de matéria é igual a 1 mol.

Guia de estudo

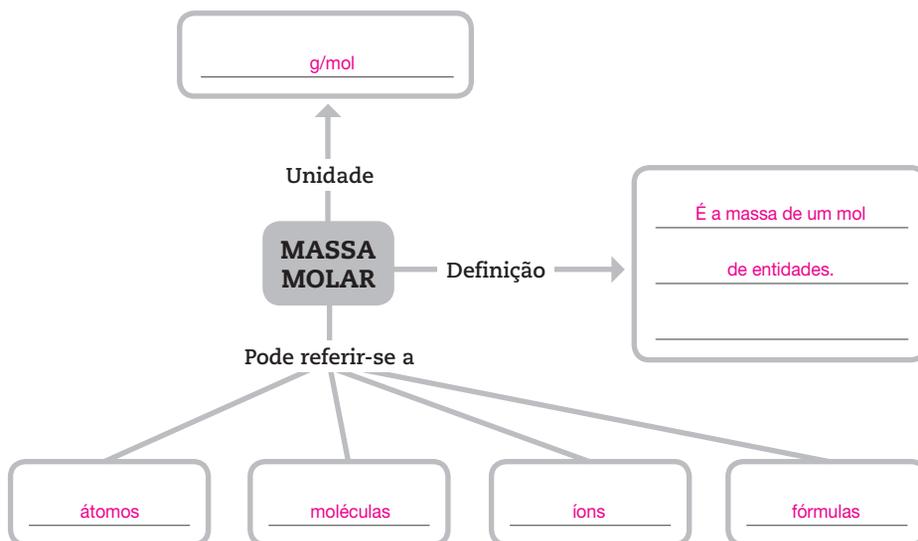
1

Massa molar

Encontrei essas informações na(s) página(s)

426

» Complete o diagrama com informações sobre massa molar.



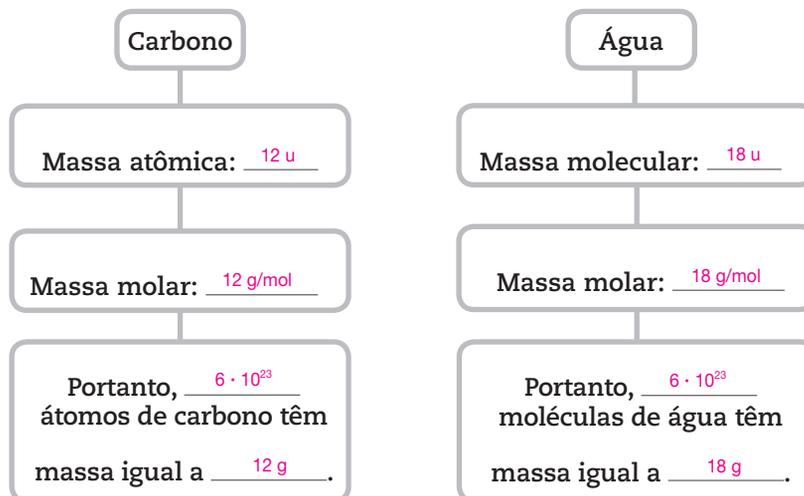
2

Obter massas molares a partir de massas atômicas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

427

» Consulte a tabela periódica para obter a massa atômica e a massa molecular pedidas abaixo, de modo a completar os diagramas adequadamente.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Massa molar			
Obter massas molares a partir de massas atômicas e moleculares			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe a imagem ao cálculo da massa molar a partir de massas conhecidas, expressas em unidades

padrão — no caso, a partir das massas atômicas, obtidas na tabela periódica, as quais são utilizadas para o cálculo da massa molecular.

Sintetize

» Identifique as informações que você aprendeu sobre massa molar e o uso da tabela periódica.

A massa molar é a massa de 1 mol de entidades químicas (átomos, moléculas, íons). A massa de um átomo expressa em unidades

de massa atômica (u) é numericamente igual à massa de 1 mol de átomos expressa em gramas (g). Para se calcular a quantidade

de matéria (n) presente em certa massa (m) de determinada entidade cuja massa molar é M , basta usar a relação $n = m/M$.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

mol

Mol: é a unidade utilizada para expressar a grandeza quantidade de matéria.

massa molar

Massa molar: é a massa, em gramas, de 1 mol de entidades (átomos, moléculas, íons, fórmulas).

Guia de estudo

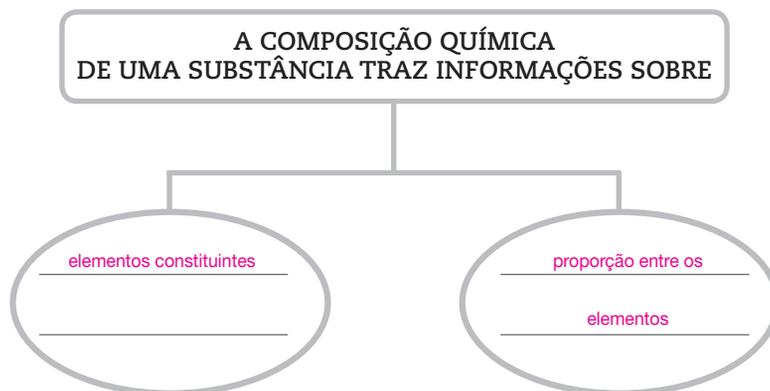
1

Composição das substâncias

Encontrei essas informações na(s) página(s)

431 e 432

» Complete o diagrama com informações sobre a composição química de uma substância.



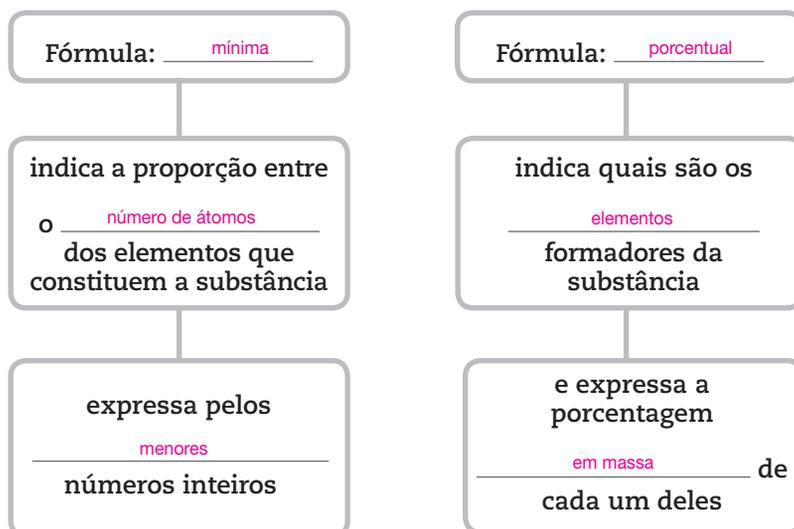
2

Tipos de fórmulas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

433 e 434

» Preencha os espaços com as informações sobre os tipos de fórmulas.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Composição das substâncias			
Tipos de fórmulas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe a imagem da glicose ao fato de ela ter uma fórmula molecular e uma composição química definidas.

As fórmulas químicas indicam uma **proporção fixa entre os constituintes**, que pode ser mostrada por uma **composição mínima**. Outra forma de mostrar essa composição é por meio da **porcentagem** de cada elemento constituinte.

Sintetize

» **Identifique** as informações que você aprendeu sobre a determinação de fórmulas moleculares, mínimas e percentuais e a utilidade delas.

Verificamos que as fórmulas estabelecem relações fixas de proporcionalidade entre os elementos que compõem a substância e, principalmente, que há relações importantes representadas nas fórmulas químicas, tais como a proporção em mols e a proporção em massa entre os átomos dos elementos constituintes da substância.

As fórmulas moleculares, que representam compostos formados por moléculas, estabelecem a quantidade dos átomos dos elementos presentes em cada molécula. Já para compostos iônicos ou metálicos, a melhor representação é a fórmula mínima, que também estabelece uma relação de proporcionalidade em relação à composição. As fórmulas percentuais (ou centesimais) são representações percentuais em massa.

Transformações envolvendo massa fixa de gás

Seções:

32.1 Considerações iniciais

32.2 Transformações envolvendo massa fixa de gás

32.3 Equação geral dos gases

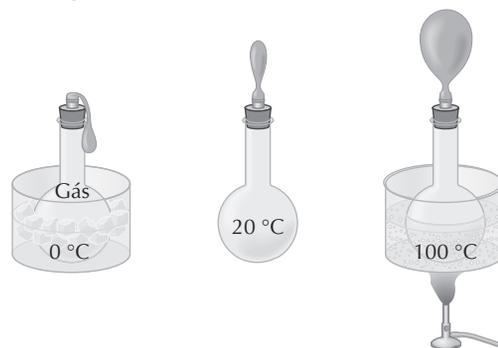
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
A experiência de Torricelli			
Unidades de pressão			
Transformações gasosas			
A escala kelvin de temperatura			
Equação geral dos gases			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às imagens.

- pressão
- temperatura
- gás
- absorção de calor
- volume



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

pressão

Pressão: é o resultado do seguinte cálculo: força que atua perpendicularmente a uma superfície dividida pela sua área.

pressão atmosférica

Pressão atmosférica: é a pressão que a atmosfera exerce.

barômetro de Torricelli

Barômetro de Torricelli: tubo de vidro com cerca de 1 m de comprimento, cheio de mercúrio e com a extremidade aberta mergulhada em um recipiente com mercúrio, usado por Torricelli para medir a pressão atmosférica.

milímetro de mercúrio

Milímetro de mercúrio: é uma unidade de pressão que corresponde à pressão exercida por uma coluna de mercúrio com 1 mm de altura.

estado de um gás

Estado de um gás: situação em que o gás se encontra, descrita pelo valor de sua pressão, de sua temperatura e de seu volume.

variáveis de estado

Variáveis de estado: são grandezas (pressão, temperatura, volume) cujo valor varia conforme o estado de um gás.

Guia de estudo

1

Substâncias moleculares nas condições ambientes

Encontrei essas informações na(s) página(s)

440

» Complete o diagrama com as informações sobre as substâncias moleculares nas condições ambientes.

Substâncias gasosas nas condições ambientes

são _____ moleculares _____.

têm força de _____ coesão _____ entre as moléculas muito _____ pequena _____.

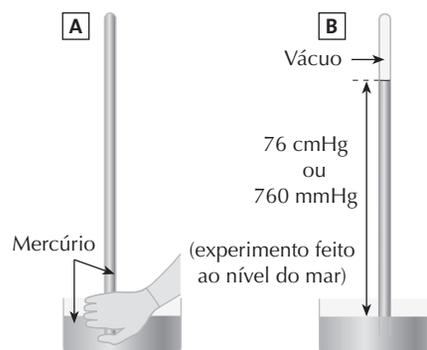
ocupam _____ volume _____ muito maior que a mesma massa nos estados _____ sólido _____ ou _____ líquido _____.

2 A experiência de Torricelli

Encontrei essas informações na(s) página(s)

440 e 441

» Explique por que, no experimento de Torricelli, o tubo que contém a coluna de mercúrio não se esvazia, isto é, o mercúrio desce no tubo apenas até determinado ponto.



A coluna de mercúrio se estabiliza porque é atingida uma situação de equilíbrio entre a pressão decorrente do peso

da coluna, que força o mercúrio a sair do tubo, e a pressão atmosférica, que o força a entrar.

3 Unidades de pressão

Encontrei essas informações na(s) página(s)

442

» Estabeleça as relações de equivalência entre as unidades de medida de pressão, completando o diagrama a seguir.



Faça a conexão

» Pesquise os efeitos da altitude sobre os praticantes de esportes que exigem esforço físico, citando exemplos de algumas localidades em que tais efeitos se verificam.

Quando competem em lugares de altitude elevada, os esportistas que vivem em locais de menor altitude sentem fadiga e falta de ar, efeitos decorrentes da menor pressão atmosférica desses locais. A diminuição da pressão atmosférica acarreta redução da quantidade de moléculas de ar presentes em um determinado volume de ar inspirado. Nesses locais, é menor a quantidade de gás oxigênio inalado a cada vez que se inspira. Alguns exemplos de localidades em que esses efeitos se verificam são La Paz, na Bolívia (3.650 m de altitude), Quito, no Equador (2.850 m), e Bogotá, na Colômbia (2.640 m).

TRANSFORMAÇÕES ENVOLVENDO MASSA FIXA DE GÁS

EQUAÇÃO GERAL DOS GASES

Termos e conceitos

escala kelvin de temperatura

equação geral dos gases

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Escala kelvin: é uma escala termodinâmica de temperatura; a temperatura na escala kelvin é igual à temperatura em graus Celsius acrescida de 273.

Equação geral dos gases: expressão matemática que reúne as Leis de Boyle e de Charles e Gay-Lussac.

Guia de estudo

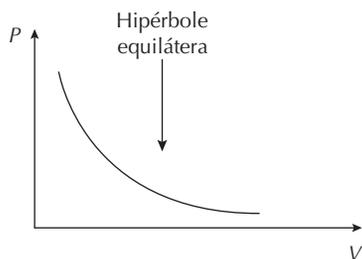
1

Transformações gasosas

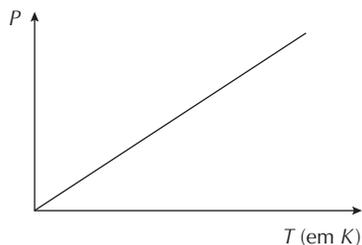
Encontrei essas informações na(s) página(s)

445, 453 e 454

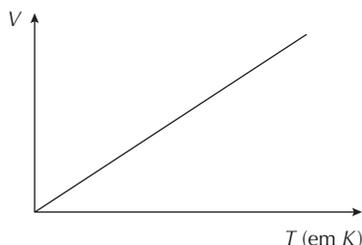
» Associe a cada gráfico um tipo de transformação gasosa.



Transformação isotérmica
(temperatura constante)



Transformação isocórica
(volume constante)

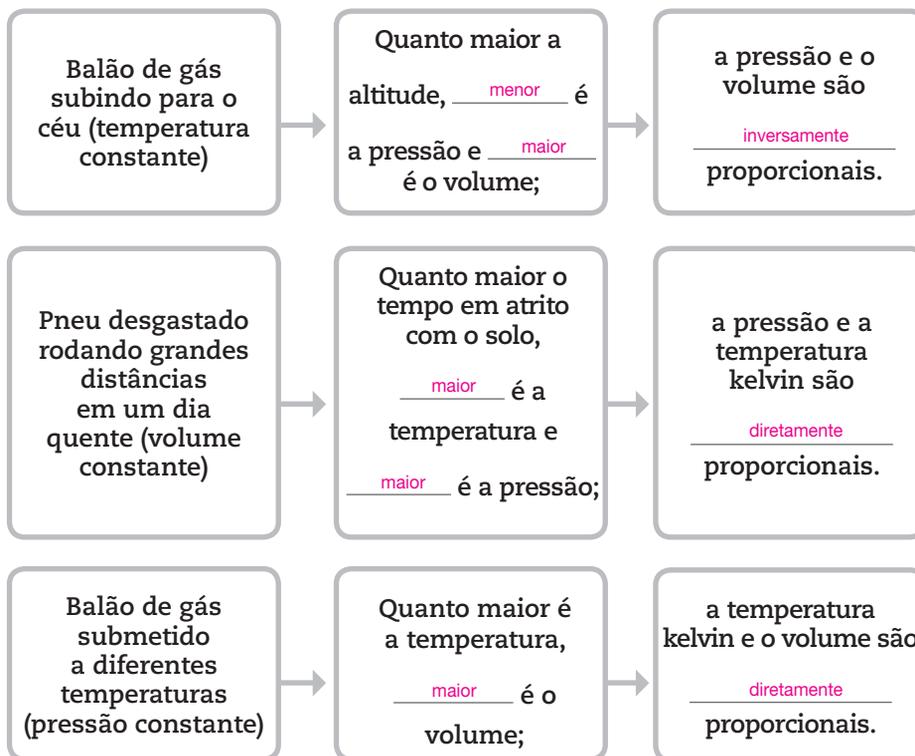


Transformação isobárica
(pressão constante)

Encontrei essas informações na(s) página(s)

446 a 454

» **Preencha** os espaços nos diagramas com as informações sobre as transformações gasosas para uma massa fixa de gás.



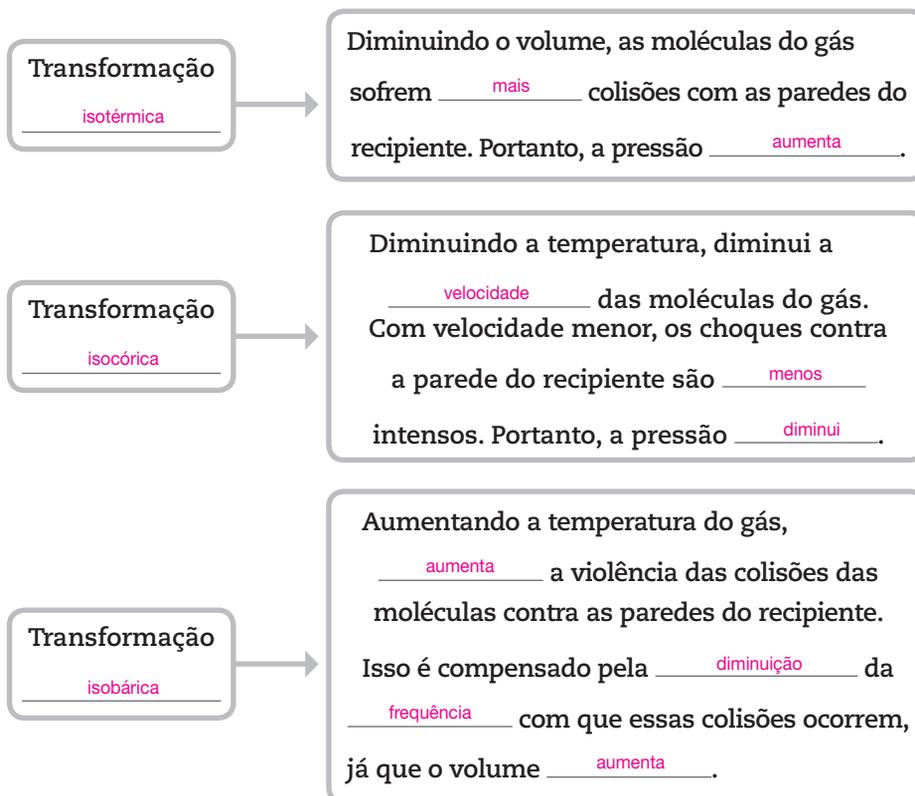
2

Interpretação microscópica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

447 a 452

» **Complete** os diagramas que explicam o que acontece microscopicamente nas transformações gasosas.



3**A escala kelvin de temperatura**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

453

» Converta os valores de temperatura listados a seguir para Celsius ou kelvin, preenchendo os quadros adequadamente.

$$100 \text{ }^\circ\text{C} \Leftrightarrow \underline{373} \text{ K}$$

$$\underline{0} \text{ }^\circ\text{C} \Leftrightarrow 273 \text{ K}$$

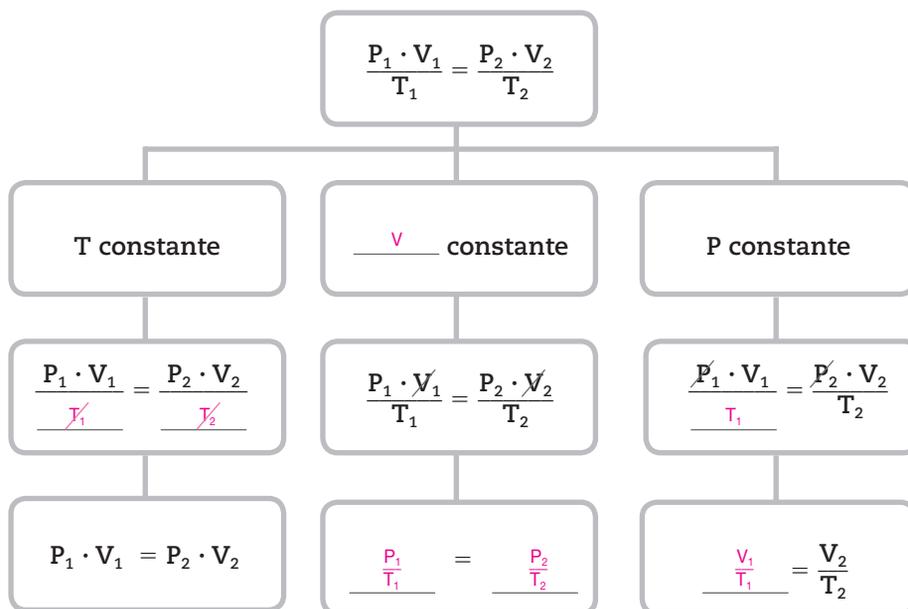
$$-273 \text{ }^\circ\text{C} \Leftrightarrow \underline{0} \text{ K}$$

4**Equação geral dos gases**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

456

» Expresse algebricamente as leis que descrevem as transformações gasosas, preenchendo o diagrama a seguir.

**Faça a conexão**

» Explique por que, quando abrimos uma garrafa de refrigerante que não está gelada, o líquido tende a derramar.

Além do espaço "vazio" dentro da garrafa preenchido por gás carbônico, há gás dissolvido no líquido. Quando a garrafa é aberta, o gás tende a sair. A saída e a expansão do gás dissolvido arrastam consigo parte desse líquido.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
A experiência de Torricelli			
Unidades de pressão			
Transformações gasosas			
A escala kelvin de temperatura			
Equação geral dos gases			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe a ilustração a uma transformação isobárica, isto é, a **pressão constante**, que acontece mediante

absorção de calor, com variação do **volume** e da **temperatura** dos **gases** envolvidos.

Sintetize

» **Identifique** os tipos de transformações gasosas e a relação entre as variáveis de estado em cada um deles.

• As grandezas temperatura, pressão e volume são chamadas de variáveis de estado por estarem diretamente relacionadas ao estado de um gás.

• Transformações isotérmicas são transformações em que a temperatura permanece constante, com a pressão e o volume variando de modo inversamente proporcional.

• Transformações isobáricas são transformações que ocorrem a pressão constante, com o volume e a temperatura kelvin variando de modo diretamente proporcional.

• Transformações isocóricas ou isométricas são transformações que ocorrem a volume constante, com a pressão e a temperatura kelvin variando de modo diretamente proporcional.

A Lei do Gás Ideal

Seções:

33.1 Volume molar dos gases

33.2 O Princípio de Avogadro

33.3 Lei do Gás Ideal

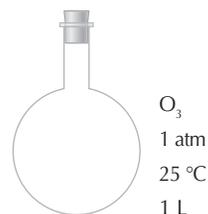
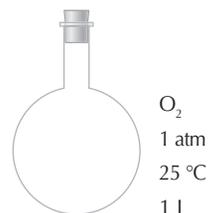
Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Volume molar dos gases			
O Princípio de Avogadro			
Lei do Gás Ideal			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às imagens.

- mesma massa total
- Princípio de Avogadro
- CNTP
- amostras de gás
- mesmo número de moléculas
- mesmo número de átomos
- volume



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

CNTP

CNTP: condições normais de temperatura e pressão (0 °C e 1 atm).

Princípio (ou Hipótese) de Avogadro

Princípio de Avogadro: volumes iguais de diferentes gases, à mesma temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.

Guia de estudo

1

Volume molar dos gases

Encontrei essas informações na(s) página(s)

458

» Dê sentido às frases abaixo, completando-as adequadamente.

Volume molar é o volume ocupado por 1 mol de substância.O volume molar é constante para todos os gases que estejam à mesma pressão e à mesma temperatura.Nas condições normais de pressão e temperatura(1 atm e 0 °C), o volume molar de qualquer gás é igual a 22,4 litros.

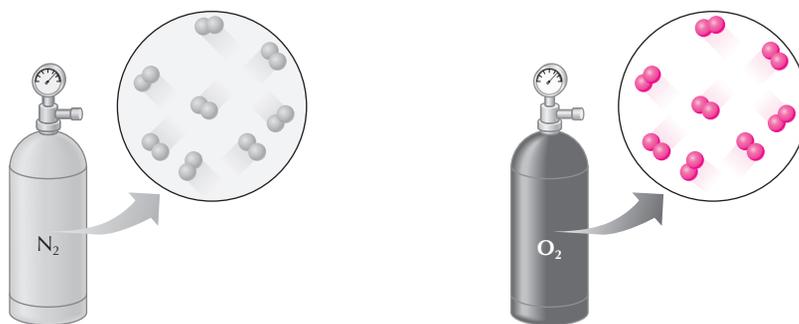
2

O Princípio de Avogadro

Encontrei essas informações na(s) página(s)

459

» Aplique o Princípio de Avogadro para completar a ilustração a seguir, considerando que as amostras de gases se encontram nas CNTP e ocupam um mesmo volume.



Faça a conexão

» Explique, usando a ideia de Avogadro, por que o volume de um balão de festa aumenta cada vez que o ar é soprado para o seu interior. (Admita que P e T são constantes.)

O volume é diretamente proporcional ao número de partículas de gás. Portanto, quanto maior for o número de moléculas do gás, maior será o seu volume, nas mesmas temperatura e pressão.

Termos e conceitos

» Defina o termo ou conceito a seguir.

constante universal dos gases

Constante universal dos gases: resultado da relação $P \cdot V/T$ para 1 mol de gás ideal, quaisquer que sejam as suas condições.

Guia de estudo

1

Lei de Boyle e Lei de Charles e Gay-Lussac

Encontrei essas informações na(s) página(s) 463 e 464.

» Enuncie as leis listadas a seguir, completando o quadro adequadamente.

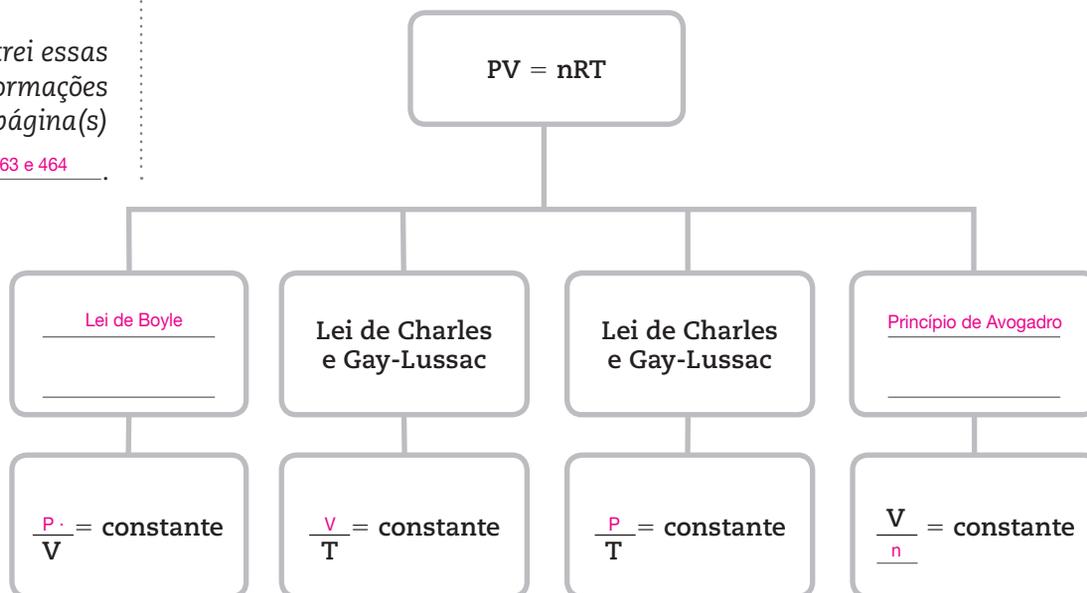
Lei de Boyle	A uma temperatura constante, a pressão é <u>inversamente</u> proporcional ao <u>volume</u> .
Lei de Charles e Gay-Lussac	Sob <u>pressão</u> constante, o volume é diretamente proporcional à <u>temperatura kelvin</u> .
Lei de Charles e Gay-Lussac	A um <u>volume</u> constante, a pressão é diretamente proporcional à temperatura kelvin.

2

Lei do Gás Ideal

Encontrei essas informações na(s) página(s) 463 e 464.

» Correlacione a Lei do Gás Ideal com as leis individuais, preenchendo o diagrama a seguir.



» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Volume molar dos gases			
O Princípio de Avogadro			
Lei do Gás Ideal			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda que o Princípio de Avogadro se aplica a volumes iguais de amostras de gás submetidas à mesma pressão e temperatura, que é o caso de ambas as amostras da ilustração. Ambas apresentam o mesmo número de moléculas, mas não o mesmo número de átomos nem a mesma massa.

Sintetize

» Identifique as principais informações que você aprendeu sobre a Lei do Gás Ideal e componha um pequeno texto contendo esses dados.

- As variáveis temperatura, pressão e volume, conhecidas como variáveis de estado, são relacionadas nos gases pela chamada Lei dos Gases Ideais.
- A Lei dos Gases Ideais é enunciada assim: $PV = nRT$, em que $n = m/M$, R é uma constante e T é a temperatura em kelvin.
- Embora a Lei dos Gases tenha sido deduzida para gases ideais, ela dá uma descrição razoavelmente precisa do comportamento de gases reais a baixas pressões e altas temperaturas.

Misturas gasosas e densidade de gases

Seções:

34.1 Misturas gasosas

34.2 Densidade de gases

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Pressão parcial			
Volume parcial			
Densidade absoluta			
Densidade relativa			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados à imagem.

- densidade dos gases
- misturas gasosas
- pressão parcial
- Lei de Dalton



J. A. KRAULIS/MASTERFILE/OTHER IMAGES

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

MISTURAS GASOSAS

Termos e conceitos

pressão parcial

fração em mols

volume parcial

porcentagem em volume (em uma mistura gasosa)

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

Pressão parcial: é a pressão que um componente possuiria se estivesse sozinho, no mesmo volume e à mesma temperatura em que se encontra na mistura.

Fração em mols: é a relação entre a quantidade em mols de um gás e a quantidade em mols total da mistura.

Volume parcial: é o volume que um componente possuiria se estivesse sozinho, à mesma pressão e à mesma temperatura em que se encontra na mistura.

Porcentagem em volume: é a porcentagem que o volume parcial de um componente representa do volume total.

Guia de estudo

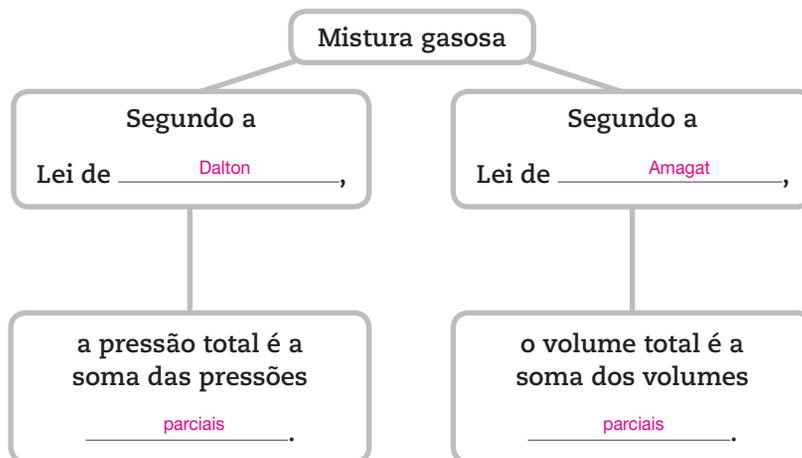
1

Pressão e volume parciais

Encontrei essas informações na(s) página(s) 468 e 470.

Encontrei essas informações na(s) página(s) 468 e 469.

» Complete o diagrama abaixo com informações sobre as variáveis de estado para misturas gasosas:



» Preencha os espaços com as expressões *pressão*, *pressão total* e *pressões parciais*.

Ao se misturarem gases diferentes num mesmo recipiente, considera-se que cada gás exerce uma determinada

pressão no sistema de modo isolado. Pode-se considerar

que a pressão parcial de um gás é a pressão que ele exerceria se estivesse sozinho no recipiente. Dessa forma, a

soma das pressões parciais dos gases é a pressão total.

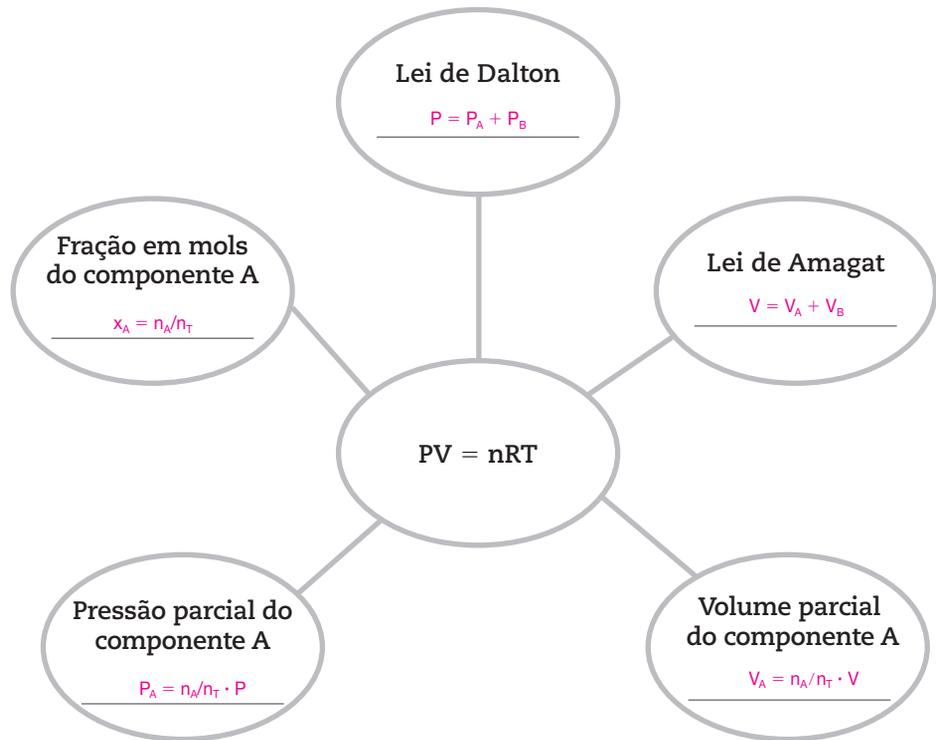
2

Equações para misturas gasosas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

468 a 470

» Preencha o diagrama a seguir com as equações que você aprendeu neste capítulo para uma mistura de gases com os componentes A e B.



Faça a conexão

» Pesquise quais são os possíveis efeitos nocivos à saúde humana se a pressão parcial dos gases que compõem o ar for modificada.

Os efeitos que a maioria dos gases provoca sobre o corpo dependem da sua pressão parcial. Por exemplo, a alta pressão parcial de oxigênio pode ter efeitos prejudiciais (toxicidade do oxigênio). Respirar oxigênio a uma pressão parcial de mais de 0,5 atm (como quando se inala ar formado por mais de 50% de oxigênio a 1 atmosfera absoluta) durante um dia ou mais pode lesar os pulmões. Respirar oxigênio a uma pressão parcial mais elevada é tóxico para o cérebro.



Termos e conceitos

» Defina o conceito a seguir.

densidade relativa

Densidade relativa: é a densidade de um gás em relação a outro, ambos na mesma pressão e na mesma temperatura.

Guia de estudo

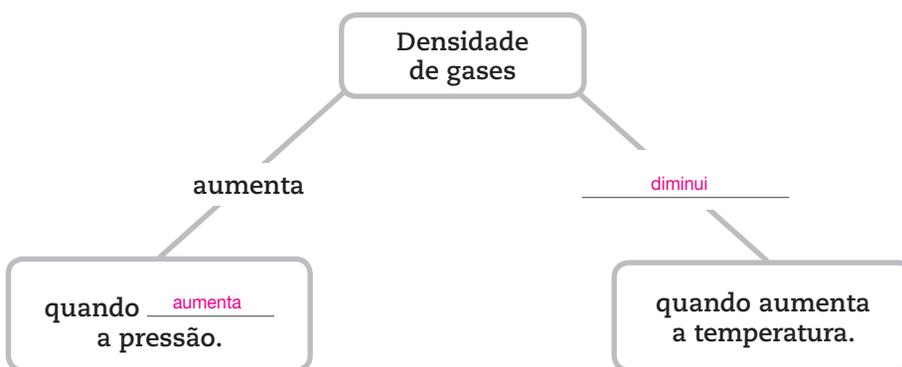
1

Densidade absoluta

Encontrei essas informações na(s) página(s)

474

» Aplique a ideia expressa pela equação para o cálculo da densidade de gases para completar o diagrama a seguir.



2

Densidade relativa

Encontrei essas informações na(s) página(s)

474

» Complete a tabela abaixo, dizendo se um balão solto no ar, cheio com a substância citada, sobe ou desce, sabendo que a massa molar média do ar vale 28,9 g/mol.

Substância gasosa	Massa molar (g/mol)	Sobe ou desce?
Hélio	4	Sobe
Gás carbônico	44	Desce

Faça a conexão

» Explique qual é a melhor posição para a instalação de um equipamento de ar condicionado visando ao resfriamento do ambiente: próximo ao chão ou próximo ao teto? Justifique sua resposta.

Próximo ao teto, pois o ar frio é mais denso que o ar quente, então, o ar quente tende a se mover para cima

(já que sua densidade é menor). Esse movimento de convecção facilita o resfriamento do ambiente.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Pressão parcial			
Volume parcial			
Densidade absoluta			
Densidade relativa			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno entenda que em **misturas gasosas**, como o ar, a pressão total é a soma das **pressões parciais** dos gases

componentes da mistura, e que sua **densidade** depende da pressão e da temperatura. Indique a leitura do conteúdo digital Moderna Plus *A pressão parcial*

e os *mergulhadores*, que mostra como a pressão da água obriga os mergulhadores a usar cilindros de ar com menos oxigênio que no ar atmosférico.

Sintetize

» **Identifique** as informações que você aprendeu sobre misturas gasosas, pressão e volume parciais.

Para misturas gasosas, a pressão total é a soma das contribuições da pressão de cada componente, chamada pressão

parcial. O volume total é a soma das contribuições do volume de cada componente, chamado volume parcial.

A relação entre a quantidade em mols de um componente e a quantidade em mols total da mistura é chamada

fração em mols, que fornece a porcentagem em mols ou em volume de cada componente na mistura.

Unidade K

Capítulo

35

Relações estequiométricas fundamentais

Seções:

- 35.1 Coeficientes estequiométricos
- 35.2 Proporção estequiométrica entre números de moléculas
- 35.3 Proporção estequiométrica entre quantidades em mols
- 35.4 Relação entre quantidades em mols
- 35.5 Relação entre massas
- 35.6 Relação entre quantidades em mols, massas, moléculas, fórmulas e átomos

Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Coeficientes estequiométricos			
Proporção estequiométrica			
Relação entre quantidades em mols e em massa			
Relação entre quantidades			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados ao conceito abaixo.

- relação entre números de átomos
- relação entre números de moléculas
- quantidade em mols
- relação entre massas

Proporção estequiométrica

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.



COEFICIENTES ESTEQUIOMÉTRICOS

PROPORÇÃO ESTEQUIOMÉTRICA ENTRE NÚMEROS DE MOLÉCULAS

PROPORÇÃO ESTEQUIOMÉTRICA ENTRE QUANTIDADES EM MOLS

Termos e conceitos

» Defina os termos ou conceitos a seguir.

coeficientes estequiométricos

Coeficientes estequiométricos: são números que indicam a proporção entre as quantidades de moléculas

ou entre as quantidades em mols de cada substância envolvida em uma reação química.

balanceamento de uma equação química

Balanceamento: é a indicação correta dos coeficientes estequiométricos em uma equação química.

Guia de estudo

1

Coefficientes estequiométricos

Encontrei essas informações na(s) página(s)

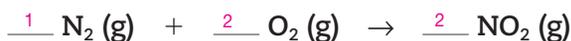
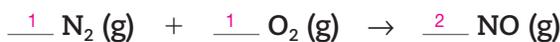
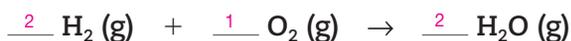
480

» Represente com desenhos as reações químicas abaixo, usando os modelos microscópicos especificados na legenda, e use seus desenhos como base para balancear as equações.

○ Hidrogênio

● Oxigênio

● Nitrogênio



2

Proporção estequiométrica

Encontrei essas informações na(s) página(s)

481 a 483

» Calcule as quantidades em mols das substâncias que participam da reação em cada linha da tabela abaixo.

$2 \text{ H}_2 (\text{g})$	+	$1 \text{ O}_2 (\text{g})$	→	$2 \text{ H}_2\text{O} (\text{g})$
2 mol		1 mol		2 mol
6 mol		3 mol		6 mol
100 mol		50 mol		100 mol
1 mol		0,5 mol		1 mol



Guia de estudo

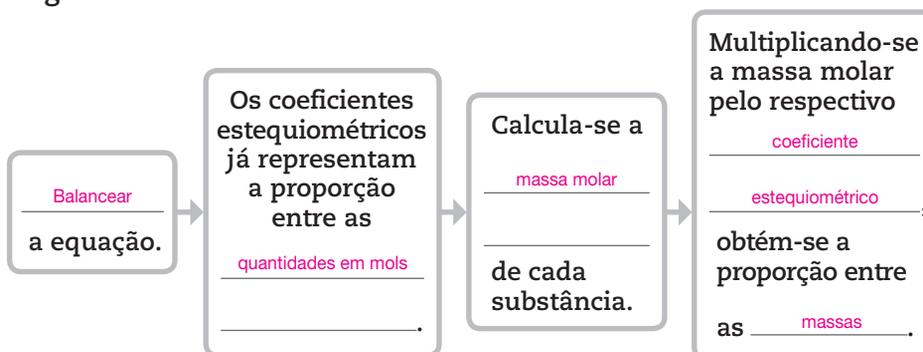
1

Relação entre quantidades em mols e massa

Encontrei essas informações na(s) página(s)

485

» Descreva as etapas do cálculo da quantidade de reagentes e produtos de uma reação química, completando o diagrama a seguir.



2

Relação entre quantidades

Encontrei essas informações na(s) página(s)

489

» Calcule as quantidades indicadas na tabela para a reação química representada pela equação abaixo. Consulte a tabela periódica para calcular as massas molares.

	N_2 (g)	+ 3 H_2 (g)	→ 2 NH_3 (g)
Número de moléculas	1	3	2
Quantidade em mols	1 mol	3 mol	2 mol
Massa molar	28 g/mol	2 g/mol	17 g/mol
Massa da substância	28 g	6 g	34 g

Faça a conexão

» Explique por que em uma indústria é importante conhecer tanto as quantidades em mols quanto as massas dos reagentes na fabricação de uma substância.

Porque a proporção entre as quantidades de reagentes é calculada em mols, mas, durante o processo de fabricação,

os medidores que controlam a entrada de reagentes no sistema fornecem informações em termos de massa ou

de volume, e não em mols. Além disso, para planejar a compra de matérias-primas, é necessário conhecer as

quantidades em massa que serão necessárias, uma vez que os reagentes não são vendidos em mols.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Aprendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Coefficientes estequiométricos			
Proporção estequiométrica			
Relação entre quantidades em mols e massa			
Relação entre quantidades			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno compreenda que a proporção estequiométrica deve ser obedecida tanto na **relação entre as**

massas dos participantes de uma reação como no número de **átomos, moléculas e quantidades em mols**. Indique a leitura do conteúdo

digital Moderna Plus *A estequiometria do CO₂ e o efeito estufa*, que mostra um cálculo da produção de CO₂ na queima da gasolina.

Sintetize

» Liste as informações necessárias a uma indústria que produza uma substância mediante um processo semelhante ao da síntese da amônia.

• Quais são os reagentes usados para obter o produto.

• Qual é a quantidade a ser produzida da substância.

• Qual é a equação balanceada que representa esse processo.

• Qual é a massa necessária de reagentes.

Relações estequiométricas envolvendo volume de um gás

Seções:

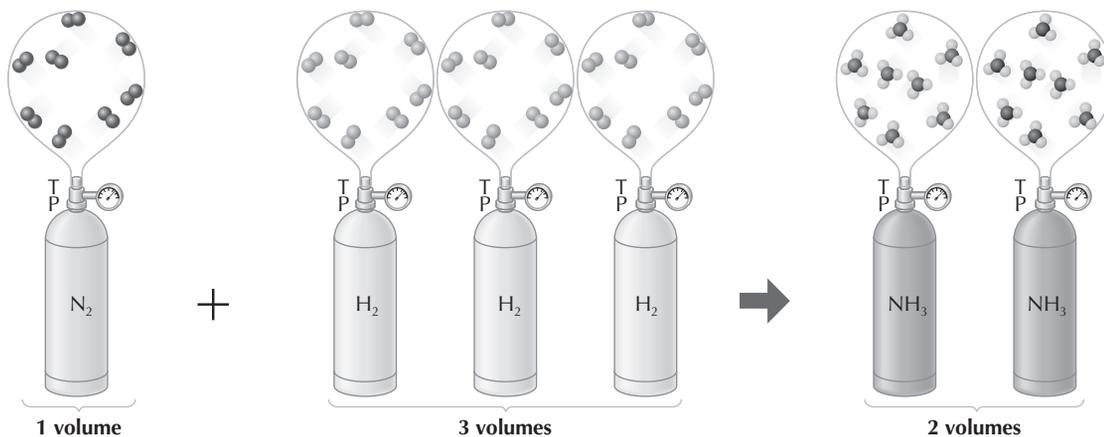
- 36.1 Relações estequiométricas com volume de gás
- 36.2 Relação entre quantidades em mols, massas, moléculas, átomos e volumes
- 36.3 Cálculos estequiométricos envolvendo reações sucessivas

Antes de estudar o capítulo

Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Relações estequiométricas entre volumes de gases			
Relações entre volumes			
Reações sucessivas			

Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados às imagens.



- volume de gás proporção entre volumes quantidade em mols

Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Termos e conceitos

Lei Volumétrica de Gay-Lussac

» Enuncie a Lei Volumétrica de Gay-Lussac.

Lei Volumétrica de Gay-Lussac: os volumes de substâncias gasosas participantes de uma

determinada reação química, quando medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura,

mantêm entre si uma proporção fixa, expressa por números inteiros e pequenos.

Guia de estudo

Relações estequiométricas com volume de gás

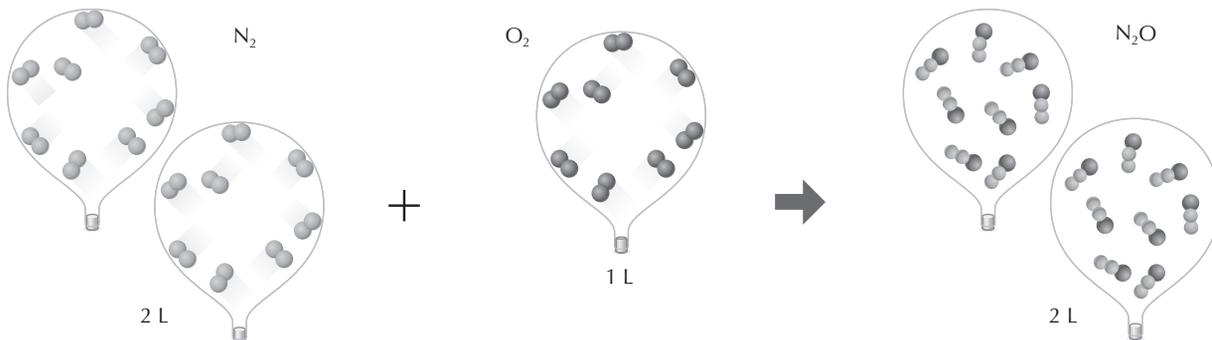
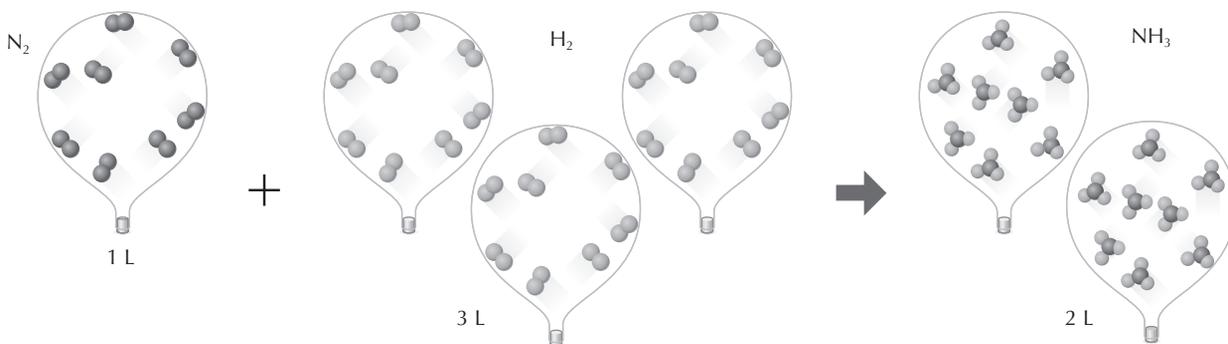
Encontrei essas informações na(s) página(s)

495 e 496

» Indique variáveis que devem ser consideradas na medição dos volumes dos gases reagentes necessários para a obtenção de determinado produto, completando a frase a seguir.

Considerando-se as relações estequiométricas entre os gases participantes da reação, para que a proporção entre os volumes corresponda à proporção entre as quantidades em mols desses gases, os volumes desses reagentes devem ser medidos todos à mesma pressão e à mesma temperatura.

» Represente as equações químicas referentes aos processos mostrados nos balões ilustrados abaixo.



RELAÇÃO ENTRE QUANTIDADES EM MOLS, MASSAS, MOLÉCULAS, ÁTOMOS E VOLUMES

CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS ENVOLVENDO REAÇÕES SUCESSIVAS

Guia de estudo

1

Relações entre volumes

Encontrei essas informações na(s) página(s)

495

» Descreva um modo de correlacionar os coeficientes estequiométricos de uma equação química e os volumes dos reagentes e produtos, completando as lacunas do trecho a seguir.

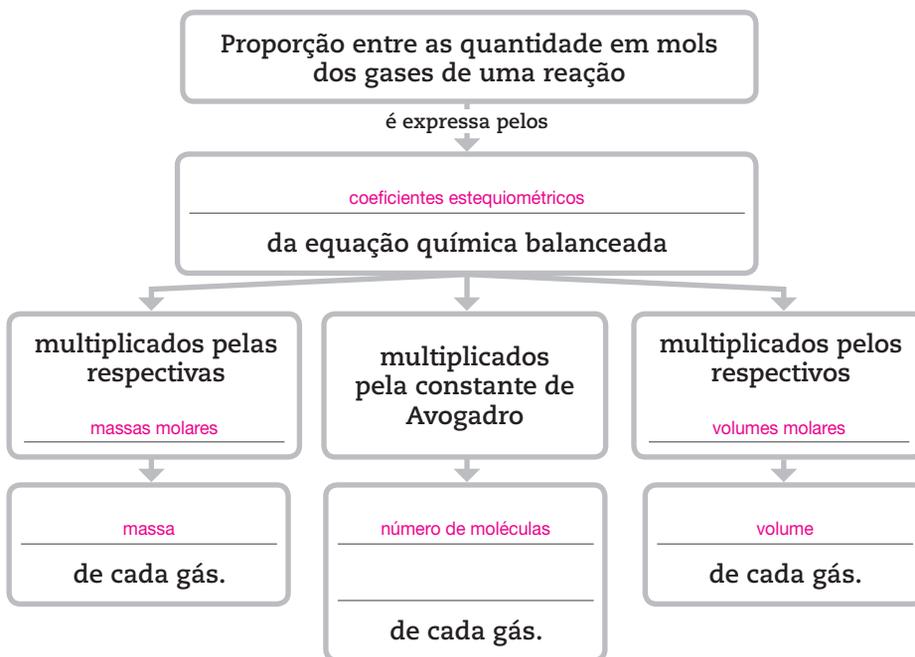
Os coeficientes estequiométricos de uma equação podem ser relacionados com os volumes dos reagentes e produtos quando a reação

envolve substâncias no estado gasoso. Para estabelecer

essa correlação, é utilizado o volume molar dos gases, que tem um valor tabelado. À temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, por exemplo, o volume molar de qualquer gás vale

24,5 L.

» Indique diferentes maneiras de expressar as proporções estequiométricas dos gases envolvidos em uma reação química, completando o diagrama abaixo.



2

Reações sucessivas

Encontrei essas informações na(s) página(s)

501

» Explique por que é necessário igualar certos coeficientes nas equações que representam reações sucessivas antes de somá-las.

Uma das substâncias obtidas na primeira reação é utilizada como reagente na segunda reação. Se

os coeficientes dessa substância não forem igualados, não estaremos considerando que, na segunda

reação, a quantidade utilizada dessa substância é aquela que foi produzida na primeira reação.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Relações estequiométricas entre volumes de gases			
Relações entre volumes			
Reações sucessivas			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno associe a imagem ao cálculo correto dos volumes de gás necessários para manter a relação estequiométrica

de cada reação, levando em conta que a proporção entre volumes pode corresponder à proporção entre quantidades em mols de cada gás ou entre

os números de moléculas, desde que os volumes de todos os gases envolvidos na reação sejam medidos à mesma temperatura e à mesma pressão.

Sintetize

» Pesquise como funciona um *air bag* automotivo e explique por que é importante calcular o volume de gás produzido.

O *air bag* contém uma substância chamada azida de sódio (NaN_3) que sofre a seguinte reação:



O gás nitrogênio produzido infla o *air bag*, protegendo os ocupantes do veículo. Se o volume de nitrogênio

produzido for menor que o necessário, não será suficiente para proteger as pessoas.

Excesso de reagentes, “impurezas” e rendimento de reação

Seções:

37.1 Reagente limitante e reagente em excesso

37.2 Reagentes que contêm “impurezas”

37.3 Reações que não apresentam rendimento total

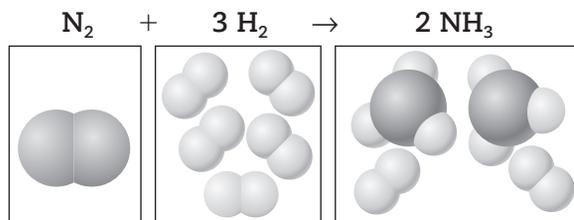
Antes de estudar o capítulo

» Veja nesta tabela os temas principais do capítulo e marque um X na coluna que melhor traduz o que você pensa sobre a aprendizagem de cada tema.

Temas principais do capítulo	Domino o tema 	Vai ser fácil 	Vai ser difícil 
Reagente limitante e reagente em excesso			
Presença de “impurezas” entre os reagentes			
Rendimento de uma reação química			

» Veja abaixo alguns termos e conceitos que você encontrará no capítulo. Marque um X naqueles que você julga que estão relacionados ao conceito abaixo.

- reagente limitante
- pureza dos reagentes
- reagente em excesso
- rendimento da reação
- síntese da amônia



Justifique suas escolhas.

Resposta pessoal.

Guia de estudo

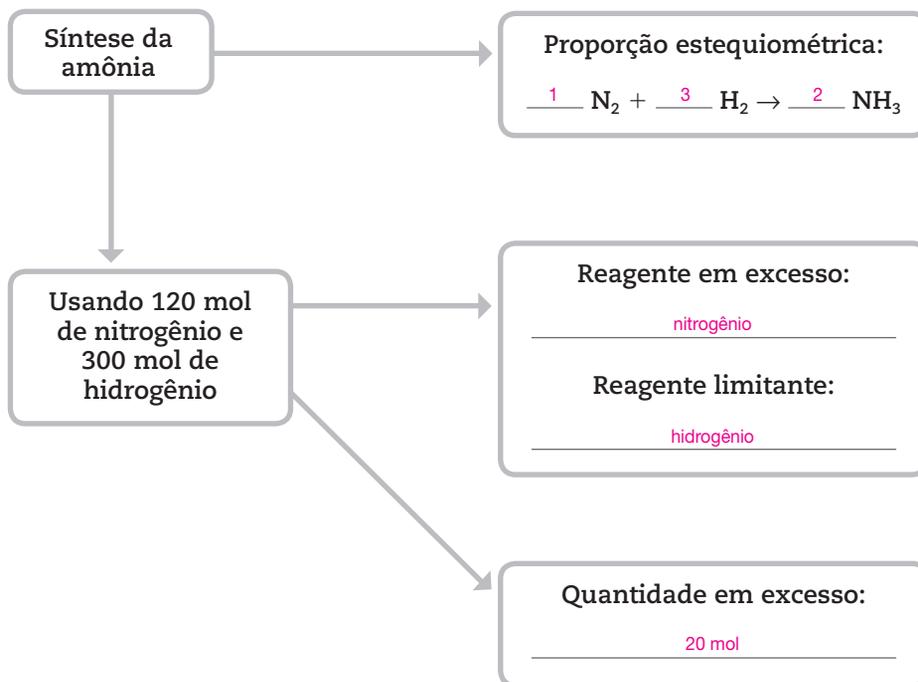
1

Reagente limitante e reagente em excesso

Encontrei essas informações na(s) página(s)

504 e 505

» Complete o diagrama sobre o processo de síntese da amônia.



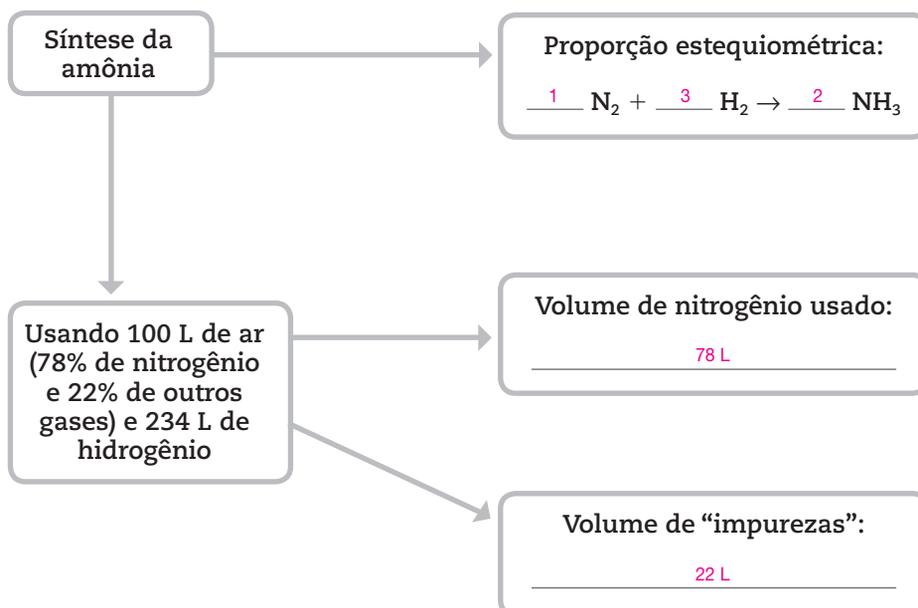
2

"Impurezas"

Encontrei essas informações na(s) página(s)

509

» Complete o diagrama sobre o processo de síntese da amônia com impurezas entre os reagentes:

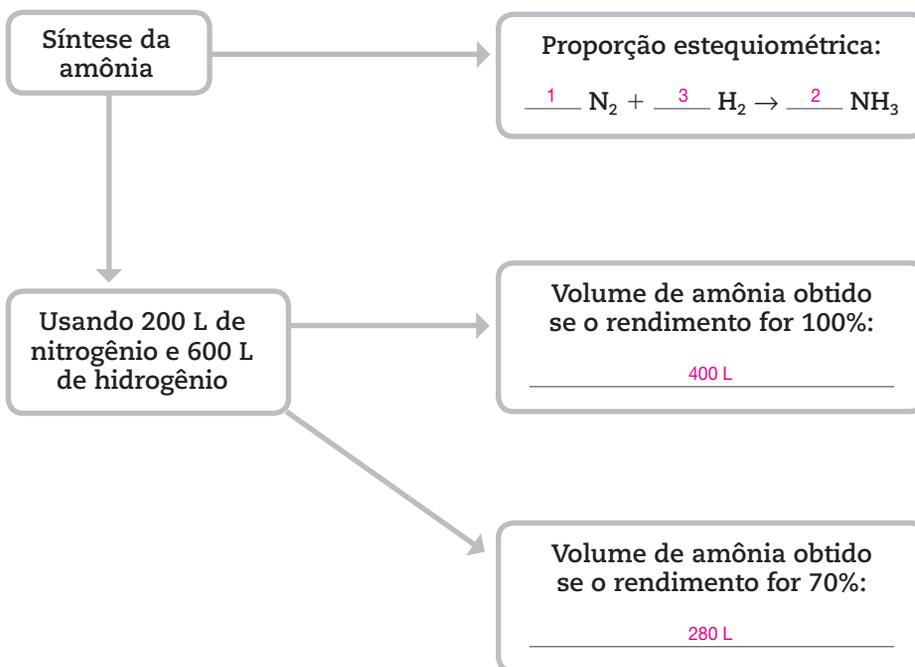


3**Rendimento**

Encontrei essas informações na(s) página(s)

511 e 512

» **Complete** o organizador sobre o processo de síntese da amônia que não apresenta rendimento total.

**Faça a conexão**

» Muitos minérios são retirados de jazidas com quantidades significativas de impurezas. **Explique** por que essas impurezas precisam ser retiradas do minério antes da produção dos metais, e por que a maioria das usinas de beneficiamento de minérios localiza-se próximo às jazidas.

No processo de obtenção do metal a partir do minério, as impurezas não participam das reações. Assim, caso as impurezas não fossem retiradas do minério, o produto final — o metal — sairia contaminado. Quanto à localização da usina de beneficiamento, se ela estiver longe da jazida, haverá elevação do custo de transporte, pois as impurezas teriam que ser transportadas com o minério.

» Marque um X na coluna que melhor reflete o seu aprendizado de cada tema. Depois, compare esta tabela com a que você preencheu no “Antes de estudar o capítulo”.

Temas principais do capítulo	Já sabia tudo 	Apreendi sobre o tema 	Não entendi... Socorro!!! 
Reagente limitante e reagente em excesso			
Presença de “impurezas” entre os reagentes			
Rendimento de uma reação química			

Se você não entendeu algum desses temas, reveja as atividades do *Caderno do Estudante* e revise seu livro-texto. Quando for necessário, peça ajuda a seu professor ou a um colega.

» Reveja a segunda atividade do “Antes de estudar o capítulo” e reavalie as suas escolhas. Se julgar necessário, escreva novas justificativas e compare-as com suas considerações iniciais.

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno identifique a reação de **síntese da amônia** e visualize o fato de que o número de

moléculas representadas na ilustração não corresponde à proporção estequiométrica expressa pela equação. Há um **reagente**

em excesso (no caso, o gás hidrogênio). O gás nitrogênio, portanto, é o **reagente limitante** na situação ilustrada.

Sintetize

» **Identifique** no capítulo três fatores, além do conhecimento das proporções estequiométricas entre os reagentes, que devem ser levados em conta no momento em que se planeja obter uma quantidade definida de certo produto mediante uma reação química. **Descreva** como cada um desses fatores influencia esse cálculo.

- **Presença de reagente em excesso ou de reagente limitante:** se um dos reagentes estiver presente em quantidade maior do que a quantidade estequiométrica, ele não será totalmente consumido na reação, o que pode indicar erros no cálculo ou na medição da quantidade necessária de cada reagente. Nesse caso, o reagente presente em quantidade inferior à necessária é chamado de reagente limitante.
- **Presença de “impurezas”:** se um dos reagentes contiver “impurezas”, a massa (ou o volume) desse reagente, que é colocada para reagir, conterà menos reagente do que o necessário, tornando-se assim o reagente limitante e impedindo que a quantidade planejada de produto seja obtida.
- **Rendimento da reação:** nem sempre, nas condições em que a reação ocorre, os reagentes são totalmente consumidos, isto é, a certa altura, a reação para. Sendo assim, o rendimento da reação deve ser levado em conta para que determinada quantidade de produto seja de fato obtida.