

O GRANDE

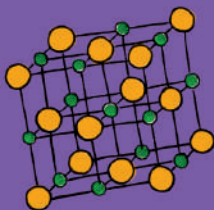
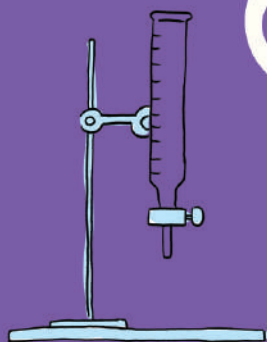
LIVRO DE



QUÍMICA

DO Manual

do Mundo



↙ Anotações **INCRÍVEIS** e **DIVERTIDAS** para você
aprender sobre **ÁTOMOS, MOLÉCULAS**
e **REAÇÕES QUÍMICAS**

**O GUIA DE ESTUDO COMPLETO
PARA O ENSINO MÉDIO**



**O GRANDE
LIVRO DE
QUÍMICA
DO Manual
do Mundo**

Anotações **INCRÍVEIS** e **DIVERTIDAS** para você
aprender sobre **ÁTOMOS, MOLÉCULAS**
e **REAÇÕES QUÍMICAS**



SEXTANTE

APRESENTAÇÃO

Uma das nossas grandes paixões é a Química. Desde que criamos o Manual do Mundo, há 15 anos, já fizemos centenas de experiências para mostrar as transformações incríveis que conseguimos realizar quando dominamos essa ciência. Uma delas foi o suco de repolho roxo que muda de cor quando entra em contato com um ácido, gravada em 2010, e outra foi a espuma gigante feita com água oxigenada e iodeto de potássio, que nos rendeu um recorde mundial em 2019.

Dois livros que lançamos também têm a Química como um dos temas centrais: *50 experimentos para fazer em casa* e *Experimentos ao ar livre com o Manual do Mundo*, publicados para estimular nossos seguidores a fazer por conta própria o que mostramos através das telas.

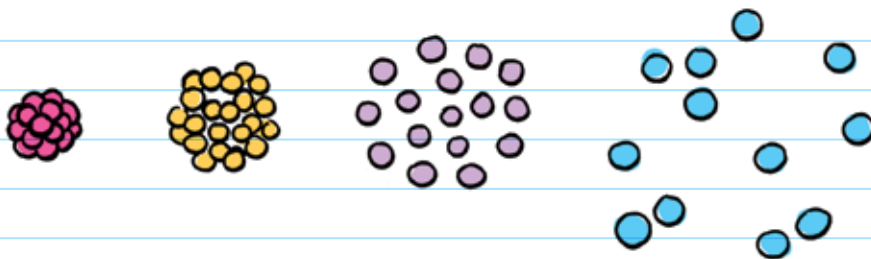
Por isso, ficamos muito entusiasmados com este novo volume da coleção Big Fat Notebook. Depois do sucesso dos livros de Ciências, História e Matemática, chegou a hora de conhecer a Química a fundo! Mais uma vez, contamos com uma equipe de especialistas, que nos ajudaram a avaliar o conteúdo, adaptar as questões e revisar cada capítulo.

Com um projeto todo colorido e ilustrado, simulando o caderno de um aluno, *O Grande Livro de Química do Manual do Mundo* vai fazer você estudar se divertindo. Você vai descobrir como trabalhar com segurança num laboratório, como nomear compostos, balancear equações e realizar cálculos químicos, entre outros assuntos.

Agora o universo dos átomos e moléculas deixará de ser um mistério... Vai até rolar uma química!

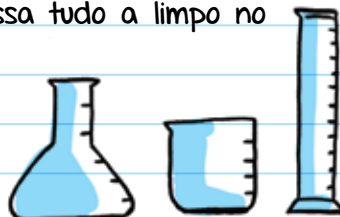
Iberê Thenório & Mari Fulfaro


O GRANDE LIVRO DE QUÍMICA DO MANUAL DO MUNDO




Olá! Bem-vindo à Química!

Este livro tem como objetivo servir de apoio aos seus estudos de Química. É como se fosse um apanhado com as anotações do aluno mais esperto da turma, aquele que entende muito bem as aulas e passa tudo a limpo no caderno, com clareza e precisão.





Em cada capítulo você vai encontrar conceitos importantes de Química apresentados de forma organizada e fácil de entender. Explicações sobre estados da matéria, estrutura e teoria atômica, tabela periódica, reações químicas e muito mais são apresentadas numa ordem lógica e fluida. Você não precisa ser apaixonado por Química nem ser um gênio para compreender e apreciar os conceitos deste livro. Pense nele como Química para iniciantes.



Para manter tudo bem organizado:

- Os termos técnicos estão destacados em **AMARELO**, com definições claras.
- Os termos e conceitos relacionados estão escritos com **CANETA AZUL**.
- São apresentados os exemplos e cálculos passo a passo.
- Junto aos conceitos, são incluídos gráficos, explicações e ilustrações.



Se você não ama de paixão os livros da escola e fazer anotações durante as aulas não é o seu forte, este livro é para você. Ele trata de muitos assuntos importantes que são ensinados em Química na escola.

SUMÁRIO

UNIDADE 1:

FUNDAMENTOS DA QUÍMICA 1

1. Introdução à Química 2
2. Execução de experimentos 16
3. Relatório científico e análise de resultados 27
4. Medições 39
5. Segurança no laboratório e instrumentos científicos 54



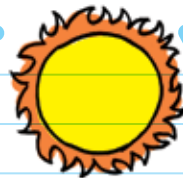
UNIDADE 2:

TUDO SOBRE MATÉRIA 69

6. Matéria, propriedades e fases 70
7. Estados da matéria 82
8. Átomos, elementos, compostos e misturas 97

UNIDADE 3:

TEORIA ATÔMICA E CONFIGURAÇÃO ELETRÔNICA 109



9. Teoria atômica **110**
10. Ondas, teoria quântica e fótons **119**
11. Elétrons **131**

UNIDADE 4:

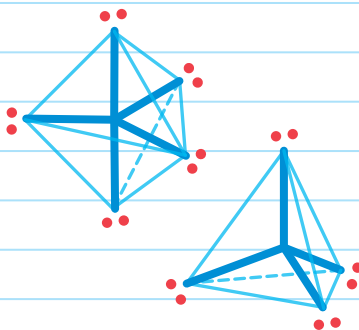
ELEMENTOS E A TABELA PERIÓDICA 143



12. A tabela periódica **144**
13. Tendências periódicas **159**

UNIDADE 5: LIGAÇÕES E TEORIA VSEPR 179

14. Ligações **180**
15. Teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência **208**
16. Forças intermoleculares **221**



UNIDADE 6:

COMPOSTOS QUÍMICOS 231

17. O mol **232**
18. Composição dos compostos **245**
19. Propriedades dos ácidos e das bases **253**
20. Escala e cálculos de pH **263**
21. Os nomes das substâncias **275**

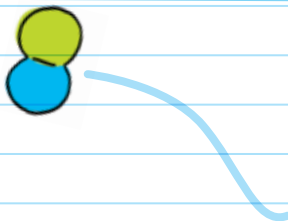


UNIDADE 7: REAÇÕES QUÍMICAS E CÁLCULOS QUÍMICOS 293

22. Reações químicas **294**
23. Estequiometria **310**

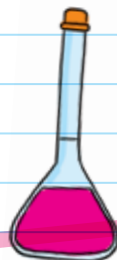
UNIDADE 8: GASES 327

24. Gases comuns **328**
25. Teoria cinética dos gases **341**
26. As leis dos gases **347**



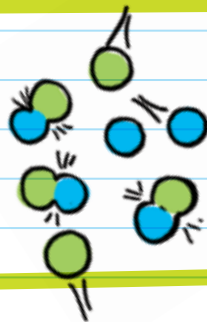
UNIDADE 9: SOLUÇÕES E SOLUBILIDADE 365

27. Solubilidade **366**
28. Regras e condições de solubilidade **379**
29. As concentrações das soluções **390**
30. Titulações **401**



UNIDADE 10: TERMODINÂMICA 409

- 31. A primeira lei da termodinâmica 410
- 32. A segunda lei da termodinâmica 430
- 33. Velocidade da reação 439



UNIDADE 11: EQUILÍBRIO 453



- 34. Equilíbrio químico 454
- 35. O princípio de Le Châtelier 471
- 36. Ácidos e bases conjugados 481

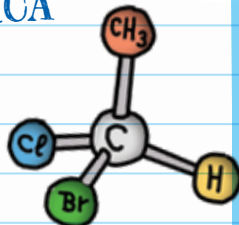
UNIDADE 12: ELETROQUÍMICA 489

- 37. Reações redox 490
- 38. Pilhas 508
- 39. Eletrólise 521



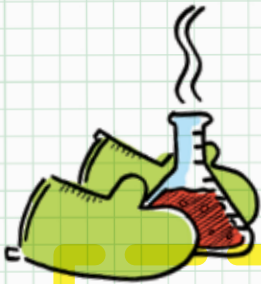
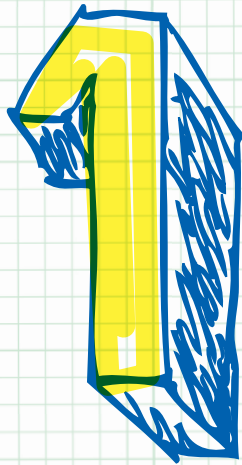
UNIDADE 13: INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA 529

- 40. Compostos orgânicos 530
- 41. Hidrocarbonetos 543
- 42. Outras funções orgânicas e isomeria 553
- 43. Reações orgânicas 572





Unidade



Fundamentos da Química



Capítulo 1

INTRODUÇÃO À QUÍMICA

O QUE É QUÍMICA?

É o ramo da ciência que estuda a **MATÉRIA**, em que ela consiste e como se transforma.

MATÉRIA

Tudo que ocupa espaço e possui massa.

Tudo que você vê, toca, ouve, cheira e ingere envolve a Química e substâncias químicas, as quais compõem toda a matéria.

A Química investiga as propriedades da matéria, suas interações e suas transformações. Quando a matéria interage para formar novas substâncias, dizemos que ela sofreu uma **REAÇÃO QUÍMICA**.

Química é como cozinhar.

Por exemplo: ao preparar um hambúrguer ou outro alimento qualquer, você mistura ingredientes como a carne (matéria), macera esses ingredientes (aplicando uma força para triturá-los em pedacinhos menores) e os leva ao fogo (mudando a temperatura) até obter um novo material (um hambúrguer, no caso).



A Química está em toda parte.

Na cozinha: Preparação de alimentos; a explicação para a comida apodrecer

Na limpeza: Fabricação e uso de detergentes, desinfetantes e sabonetes

Na medicina: Fabricação e uso de remédios, vitaminas e suplementos alimentares

No meio ambiente: Geração e liberação de poluentes; fabricação de materiais para reduzir e evitar a poluição

TIPOS DE QUÍMICA

A Química possui diferentes ramos ou **DISCIPLINAS**. Os cinco principais são:

QUÍMICA ORGÂNICA: Estudo de compostos baseados em carbono tanto em seres vivos como em objetos não vivos e substâncias derivadas desses compostos.



Gás metano

substâncias químicas que contêm átomos de carbono principalmente ligados a átomos de hidrogênio

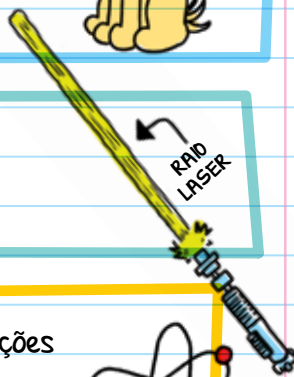
QUÍMICA INORGÂNICA: Estudo de substâncias que não se encaixam na definição de compostos orgânicos. Em sua maioria, não contêm átomos de carbono.



BIOQUÍMICA: Estudo de processos químicos que acontecem no organismo de seres vivos.

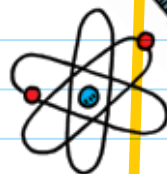


FÍSICO-QUÍMICA: Estudo de sistemas químicos a partir dos princípios da Física.



QUÍMICA NUCLEAR: Estudo das transformações que acontecem no núcleo (centro) dos átomos.

unidade básica da matéria



ORGÂNICO OU INORGÂNICO?

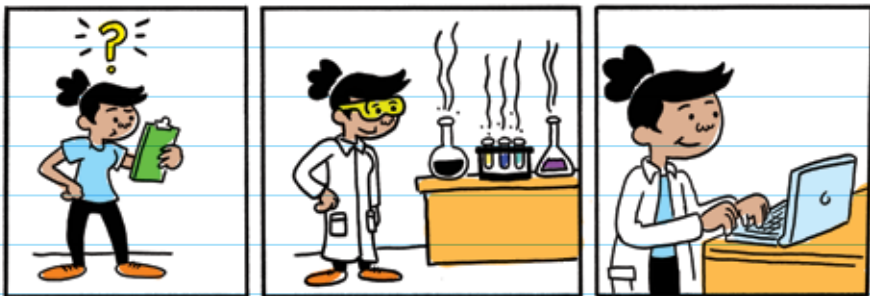
Os compostos orgânicos de forma geral contêm ligações de carbono e hidrogênio. A maioria dos compostos inorgânicos não contém carbono.

INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Os cientistas realizam experimentos e fazem observações em busca de evidências.

O processo de observar e experimentar para formular uma explicação é chamado de **INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA**. Para responder às suas perguntas, os cientistas seguem práticas, procedimentos e processos típicos da Ciência. De modo geral, eles podem ser resumidos em um **MÉTODO CIENTÍFICO**, que pode apresentar variações. De forma sistemática, os cientistas validam a própria pesquisa e também a de seus colegas.

A investigação científica começa com uma pergunta ou um problema. O cientista tenta reunir todas as informações possíveis em relação a um problema por meio de uma **PESQUISA PRÉVIA** (estudo bibliográfico), com observações e experimentos.



A pesquisa prévia inclui ainda revisar as descobertas de outros cientistas para criar uma **HIPÓTESE**, uma possível explicação para uma observação ou um problema. Os cientistas testam as hipóteses por meio de **OBSERVAÇÕES** e as comparam com as **PREVISÕES**, palpites baseados em observações anteriores. As observações podem exigir o uso dos sentidos (visão, olfato, tato, paladar ou audição) para descrever um evento. Podem ser **QUANTITATIVAS**, quando envolvem medições ou contagens de algum evento, mas também podem ser **QUALITATIVAS**, ao descrever a cor, o cheiro, o formato ou **OUTRA CARACTERÍSTICA FÍSICA**. As descobertas de uma investigação científica recebem o nome de **RESULTADOS**.

Uma medição deve sempre informar um número e uma unidade: 6 centímetros, por exemplo.

INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

- 1) Definição de problemas: observar o mundo e elaborar perguntas; propor hipóteses
- 2) Levantamento, análise e representação: realizar atividades práticas de diversas naturezas, como experimentos, observações, etc.; coletar, analisar e representar informações; elaborar explicações considerando o conhecimento científico já existente
- 3) Comunicação: relatar dados, resultados e conclusões; participar de discussões científicas
- 4) Intervenção: implementar soluções e ações de intervenção

Principais etapas do método científico



Os cientistas repetem as etapas do método científico até que uma hipótese seja confirmada ou refutada.

O processo científico nem sempre é simples. Muitas vezes os cientistas acabam voltando às mesmas perguntas.

Tipos de investigação científica

A investigação científica pode estar relacionada à

CIÊNCIA PURA ou à **CIÊNCIA APLICADA**.

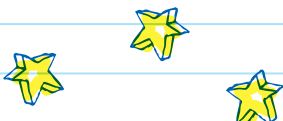
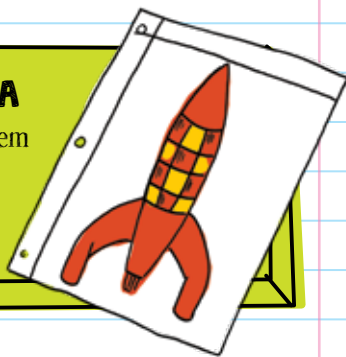
CIÊNCIA PURA

A busca por conhecimento ou fatos. Usa teorias e previsões para entender a natureza. Na Geologia, o estudo da composição e formação de rochas é um exemplo de ciência pura.



CIÊNCIA APLICADA

O uso do conhecimento para aplicações de ordem prática, como na Engenharia. O projeto de um foguete é um exemplo de ciência aplicada.



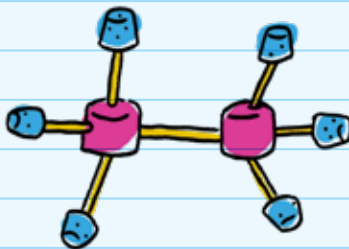
O DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO

Os **MODELOS** são ferramentas criadas pelos cientistas que ajudam a observar um fenômeno, reunir informações com mais facilidade e explicar como ele funciona.

Tipos de modelo

MODELO FÍSICO:

Algo que pode ser montado, como uma molécula representada por massinha, jujubas e palitos.



MODELO COMPUTACIONAL:

Uma simulação em computador de um objeto em movimento ou de uma reação química, por exemplo.



MODELO MATEMÁTICO:

Novas funções e equações que ajudam a descrever um sistema, como a variação de volume que um gás ocupa quando sua temperatura é alterada.

$$PV = nRT$$

TEORIAS E LEIS CIENTÍFICAS

Depois de realizar muitos experimentos ou criar muitos modelos, os cientistas podem usar os resultados para explicar como e por que certos eventos acontecem. Uma ideia científica começa como uma hipótese que ainda não foi confirmada nem refutada.

Depois que uma hipótese é confirmada (por meio de testes e experimentos), os cientistas formulam uma **TEORIA**.

TEORIA

Uma explicação científica que se baseia na análise de fatos.

Os **fatos** podem ser observados e medidos.

Teorias podem ser comprovadas ou refutadas. E, com a coleta de novos fatos por experimentação ou modelagem, podem também ser alteradas ou aperfeiçoadas.

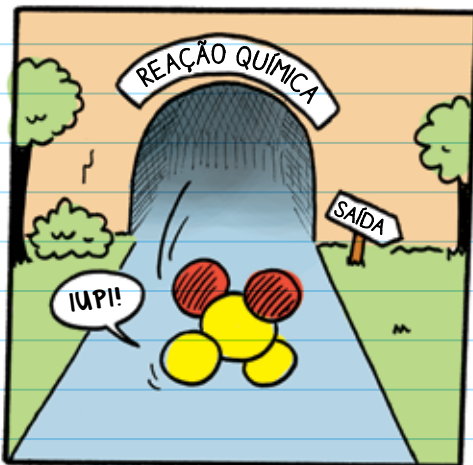
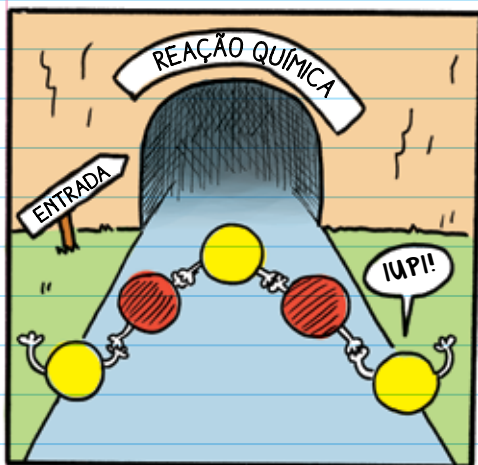
As teorias são a base do conhecimento científico - uma forma de reunir os fatos coletados e colocá-los em prática.



As teorias são a base das invenções, como os foguetes que vão para Marte, e também das pesquisas, como as que investigam a cura do câncer.



As **LEIS CIENTÍFICAS** descrevem o que acontece na natureza. Assim, por exemplo, o químico francês **ANTOINE-LAURENT LAVOISIER** propôs a **LEI DA CONSERVAÇÃO DE MASSA** em 1774. Essa lei afirma que, durante uma **REAÇÃO QUÍMICA**, a matéria não é criada nem destruída; ela apenas se transforma.



Lei da conservação de massa

REAÇÃO QUÍMICA

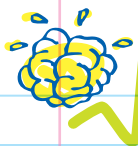
Um processo no qual substâncias são transformadas em uma ou mais novas substâncias.

LEI CIENTÍFICA

Uma regra baseada na observação de um processo natural que se repete sempre da mesma forma.

Uma **LEI** descreve O QUE acontece.

Uma **TEORIA** explica POR QUE alguma coisa acontece.



VERIFIQUE SEUS CONHECIMENTOS

1. O que é Química?
2. Qual a diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos?
3. Cite três das cinco áreas básicas da Química e explique o que os cientistas estudam em cada uma delas.
4. Diferencie ciência pura de ciência aplicada.
5. Quais são as principais etapas do método científico?
6. O que são modelos e por que são usados na ciência?
7. Qual é a diferença entre uma teoria científica e uma lei científica?

CONFIRA AS RESPOSTAS



1. A Química é o ramo da ciência que estuda a matéria, em que ela consiste e como se transforma.
2. Os compostos orgânicos contêm ligações principalmente entre carbono e hidrogênio. A maioria dos compostos inorgânicos não contêm átomos de carbono.
3. A Química Orgânica é o estudo de compostos que apresentam o carbono como seu principal elemento. A Química Inorgânica estuda todos os outros compostos. A Bioquímica estuda processos químicos que acontecem no organismo de seres vivos. A Físico-Química é o estudo de sistemas químicos a partir dos princípios da Física. A Química Nuclear é o estudo das transformações que acontecem no núcleo dos átomos.
4. A ciência pura reúne conhecimento ou fatos para entender a natureza e a ciência aplicada usa o conhecimento para aplicações de ordem prática.

5. Os passos básicos do método científico são: fazer uma pergunta, realizar uma pesquisa prévia, formular uma hipótese, testar a hipótese, fazer observações e coletar dados, analisar os resultados, chegar a uma conclusão e compartilhar os resultados. Se a hipótese for refutada, o passo seguinte é formular uma nova hipótese.

6. Os modelos são ferramentas criadas pelos cientistas que ajudam a observar um fenômeno, reunir informações com mais facilidade e explicar como ele funciona.

7. Uma teoria é uma explicação científica de fatos medidos ou observados. Uma lei é uma regra baseada na observação de um processo natural que se comporta sempre da mesma forma.