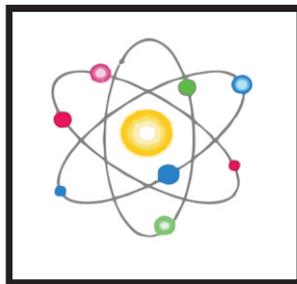
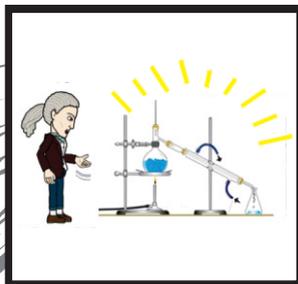
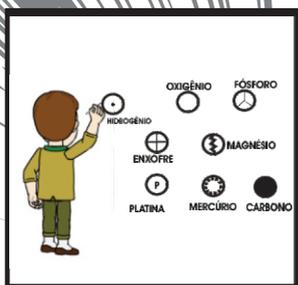


CIENTISTAS INCRÍVEIS, DESCOBERTAS SENSACIONAIS em quadrinhos

JOHN DALTON E A TEORIA ATÔMICA

14

ADRIANA MOURA



ADRIANA MOURA

JOHN DALTON E A TEORIA ATÔMICA

CIENTISTAS INCRÍVEIS,
DESCOBERTAS SENSACIONAIS
em quadrinhos



Belo Horizonte
2018

Site:

<http://cientistasquadrinhos.com>

e-mail:

cientistasquadrinhos@gmail.com

IMAGENS FORA DE
ESCALA DE TAMANHO



Ilustração autorizada: [Http://www.bitstripsforschools.com](http://www.bitstripsforschools.com)

PREFÁCIO

Os cientistas empenham-se em ampliar os limites do conhecimento humano e dão à humanidade melhor compreensão da vida. Suas teorias revolucionam o pensar e influenciam a vida do homem.

A teoria é o retrato de grande ideia baseada, principalmente, na observação. Cada descoberta faz parte da história de vida do seu autor.

As ideias científicas sofreram mudanças de pensamento ao longo dos anos porque pessoas incrivelmente perseverantes derrubaram concepções arraigadas e apresentaram nova produção do pensar. Portanto, toda ideia científica que cremos hoje é passível de mudança, basta surgir alguém com novo conceito, ter determinação e estar convicto para provar suas hipóteses. Há ainda muitas questões para a próxima geração de cientistas que mudarão o mundo.

Esta coleção tem por objetivo promover o aprendizado de conceitos básicos de ciências por meio da história da ciência, de forma atrativa, prazerosa e com linguagem de fácil compreensão, e assim possibilitar melhoria da educação científica.

Ao final de cada história há a seção "Agora você é o cientista". São atividades práticas relacionadas com a história lida e que convidam o leitor a se colocar no papel do cientista. Depois há exercícios de fixação que podem ser discutidos em grupo.

Adriana Moura

Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas - UFMG

Pós-Graduação em Ciências (Especialização) - UFMG

Professora da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

Vice-Diretora e Diretora - Escola Municipal Israel Pinheiro/2003 a 2006

Professora Coordenadora do Programa Escola Integrada - Escola Municipal

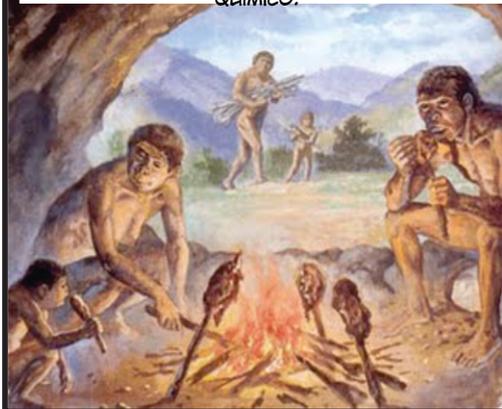
Israel Pinheiro/de 2007 a 2015

Integrante da equipe da Gerência de Educação Integral, Direitos Humanos

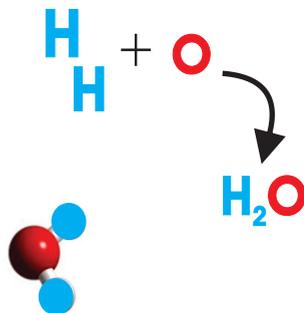
e Cidadania - Secretaria Municipal de Educação / desde 2015

Coordenadora do Programa Ecoescola BH /desde 2016

QUANDO O HOMEM PRIMITIVO APRENDEU A DOMINAR O FOGO, INICIOU SUA CARREIRA COMO QUÍMICO.



QUÍMICA É A CIÊNCIA QUE ESTUDA A COMPOSIÇÃO, AS PROPRIEDADES E AS TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA.



GRAÇAS AO DOMÍNIO DO FOGO A HUMANIDADE DESENVOLVEU A CULINÁRIA, A METALURGIA, A CONFEÇÃO DE TINTAS, PERFUMES, REMEDIOS, PLÁSTICOS...



O HOMEM SEMPRE FOI MUITO CURIOSO, COM ESPÍRITO DE INTERROGAÇÕES SEM FIM. ISSO O LEVOU A MUITAS DESCOBERTAS.

DE QUE SÃO FEITAS AS COISAS?



NO SÉCULO V A.C. HAVIA DOIS FILÓSOFOS GREGOS: LEUCIPO DE MILETO E DEMÓCRITO DE ABDERA.

CADA FORMA DE MATÉRIA PODE SER QUEBRADA EM PARTÍCULAS MENORES.



3

SE CORTAMOS AO MEIO UM PEDAÇO DE QUEIJO E DEPOIS FIZERMOS NOVO CORTE NA METADE E ASSIM SUCESSIVAMENTE, NO FINAL CHEGAREMOS EM ALGO QUE NÃO PODEMOS MAIS CORTAR.

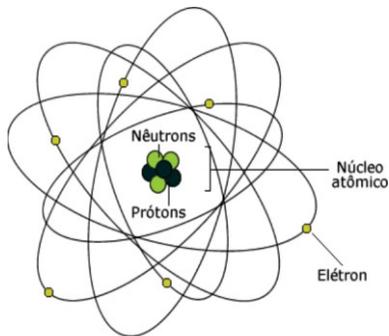


CHAMAREMOS ESSE PEDAÇO DE ÁTOMO* . E A MENOR PARTICULA DA MATERIA QUE NÃO PODE SER QUEBRADA EM PEDAÇOS MENORES.



*ÁTOMO, EM GREGO, SIGNIFICA INDIVISÍVEL.

HOJE SABEMOS QUE O ÁTOMO PODE SER FRAGMENTADO EM PARTICULAS AINDA MENORES.



A MATERIA É FEITA DE NÚMERO INFINITO DESSAS MINÚSCULAS PARTICULAS.



HÁ DUAS COISAS: ESPAÇO E ÁTOMOS. ESPAÇO E O "VAZIO" E ÁTOMOS SÃO AS PARTES QUE CONSTITUEM TUDO QUE EXISTE SOBRE A TERRA.



ESSAS IDEIAS ERAM MUITO AVANÇADAS PARA SEU TEMPO.

OS ÁTOMOS SE COMBINAM COM OUTROS ÁTOMOS PARA FORMAR DIFERENTES COISAS: PEDRAS, PLANTAS, ANIMAIS...



E ISSO. E QUANDO ESSAS COISAS MORREM OU SE DESFAZEM, OS ÁTOMOS FICAM LIVRES PARA FORMAR COISAS NOVAS, FAZENDO COMBINAÇÕES DIFERENTES.





AGORA SABEMOS QUE ARISTÓTELES ESTAVA ENGANADO: HOJE SÃO CONHECIDOS MAIS DE 100 ELEMENTOS QUE FORMAM A MATÉRIA. AR, ÁGUA, TERRA E FOGO SÃO MISTURAS E NÃO ELEMENTOS PUROS. E OS CORPOS CELESTES NÃO SÃO CONSTITUÍDOS DE ÉTER.



DO SÉCULO III AO XV VIVERAM OS ALQUIMISTAS. ERAM OS QUÍMICOS DA IDADE MÉDIA E DA RENASCENÇA. TENTAVAM EXPLICAR E PROMOVER AS TRANSMUTAÇÕES DE UM ELEMENTO EM OUTRO.



VOU DESCOBRIR A PEDRA FILOSOFAL QUE É A FÓRMULA SECRETA PARA TRANSFORMAR METAL EM OURO.



VAMOS DESENVOLVER O ÉLIXIR DA LONGA VIDA.

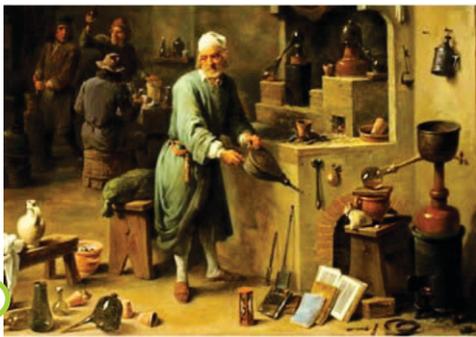
SIM. O REMÉDIO QUE SERÁ USADO NA CURA DE TODAS AS DOENÇAS E NO RETARDAMENTO DA MORTE.



EMBORA NÃO POSSA SER ENCARADA COMO CIÊNCIA, POR TER MUITO DE MAGIA E MISTICISMO, A CONTRIBUIÇÃO DA ALQUIMIA FOI IMPORTANTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA QUÍMICA.



VALEU PELO ESPÍRITO CIENTÍFICO. OS ALQUIMISTAS REALIZAVAM EXPERIMENTOS TENTANDO PROVAR SUAS TEORIAS.



CONTRIBUIÇÕES DA ALQUIMIA PARA A HUMANIDADE:



EMBALSAMAMENTO DE CADÁVERES (TECNICA PARA CONSERVAR CADÁVERES)



FABRICAÇÃO DE VIDRO

TAMBEM DESCOBRIRAM SUBSTÂNCIAS NOVAS, COMO:



ÁLCOOL



ÁCIDO SULFÚRICO

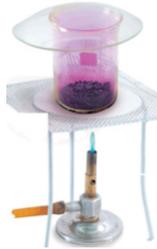


ÁCIDO NÍTRICO

INVENTARAM E APERFEIÇOARAM PROCEDIMENTOS E EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO.



DESTILAÇÃO



SUBLIMAÇÃO,



ALAMBIQUE (PARA FABRICAÇÃO DE PERFUMES, ÁLCOOL)

ROGER BACON (1214-1294) PROPÕS REVOLUÇÃO NO PROCESSO DO PENSAMENTO. FOI O PRIMEIRO PASSO RUMO A CIÊNCIA MODERNA INDICANDO NOVOS CAMINHOS A SEREM SEGUIDOS.



NÃO HÁ MEIO SEGURO DE COMPROVAR O CONHECIMENTO, A NÃO SER PELA EXPERIÊNCIA. O SABER PRÁTICO COMPLEMENTA AS ESPECULAÇÕES TEÓRICAS.

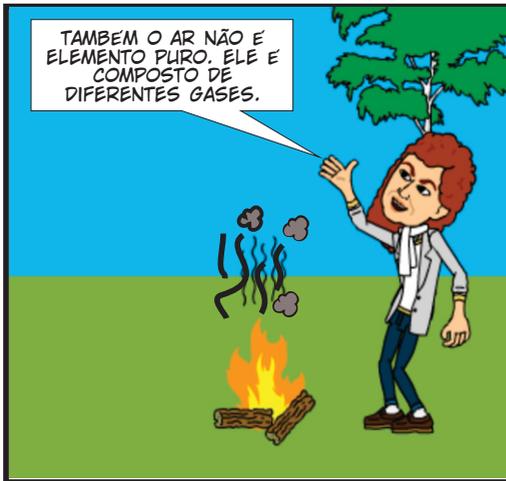


ROGER BACON

EM 1661 ROBERT BOYLE, IRLANDÊS, DEU GRANDE IMPORTÂNCIA AO PENSAMENTO DE ROGER BACON. REPRESENTOU A TRANSIÇÃO ENTRE ALQUIMISTAS E QUÍMICOS.

SUSPEITO QUE OS ELEMENTOS ARISTOTÉLICOS (AR, ÁGUA, FOGO E TERRA) SÃO MISTURAS EM VEZ DE SUBSTÂNCIAS PURAS.





GASES PRESENTES NO AR HAVIAM SIDO ISOLADOS, EMBORA SEM TERMINOLOGIA. E SEM COMPREENSÃO PRECISA DA SUA NATUREZA.

HOJE SABEMOS QUE O AR É COMPOSTO POR VÁRIOS GASES. OS PRINCIPAIS SÃO:

NITROGÊNIO (78%)	OXIGÊNIO (21%)	GÁS CARBÔNICO E GASES NOBRES (1%)
----------------------------	--------------------------	---

Oxigênio 21% 1% Gás carbônico, vapor de água e outros gases 78% Nitrogênio



HOJE CONHECEMOS 92 ELEMENTOS NATURAIS. NA ÉPOCA DE ROBERT BOYLE FORAM IDENTIFICADOS 29.

TABELA PERIÓDICA

1																	18	
H																	He	
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uuu	Uuu	Uub						
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																		

BOYLE TAMBÉM CRIOU A LEI QUE RECEBE SEU NOME, A CHAMADA LEI DE BOYLE:

QUANDO A PRESSÃO NO GÁS AUMENTA, SEU VOLUME DIMINUI.

MENOR PRESSÃO VOLUME MAIOR



MAIOR PRESSÃO VOLUME MENOR

JOSEPH PRIESTLEY, CIENTISTA INGLÊS, EM 1774, DESCOBRIU ALGUMAS SUBSTÂNCIAS E SUAS CARACTERÍSTICAS.

ESTE GÁS APAGA O FOGO, E O AR FIXO.



ESTE OUTRO, O AR PERFEITO, ESTÁ PRESENTE NA ÁGUA.

SEM QUERER, TORNOU-SE O PAI DA INDÚSTRIA DE REFRIGERANTES.

ESTE OUTRO, AO DISSOLVER NA ÁGUA, A TORNA FRISANTE, GASEIFICADA, COM SABOR AGRADÁVEL, MAIS LEVE.



O AR E A ÁGUA NÃO SÃO ELEMENTOS, COMO SE ACREDITOU POR SÉCULOS, MAS COMPOSTOS QUÍMICOS.



ENTÃO SURTIU ANTONIE LAVOISIER, NASCEU NA FRANÇA EM 1743.



APESAR DE NÃO TER SIDO O PRIMEIRO A ISOLAR O OXIGÊNIO, O GÁS CARBÔNICO E O HIDROGÊNIO, FOI ELE QUEM SOUBE EXPLICAR O PAPEL DESSAS SUBSTÂNCIAS NAS REAÇÕES QUÍMICAS E DEU NOME A ELAS.



LANÇOU AS BASES DA QUÍMICA COMO VERDADEIRA CIÊNCIA, SENDO CONSIDERADO O CRIADOR DA QUÍMICA MODERNA.



NO AR HÁ PELO MENOS DOIS GASES: UM QUE APAGA O FOGO, QUE VOU CHAMAR DE GÁS CARBÔNICO E OUTRO QUE REVIGORA O FOGO, QUE VOU CHAMAR DE OXIGÊNIO, PELA SUA PROPRIEDADE DE FORMAR ÓXIDOS.



POR EXEMPLO, O OXIGÊNIO, QUANDO EM CONTATO COM A VELA, TORNA SEU FOGO MUITO MAIS ATIVO.

SEM OXIGÊNIO, O FOGO SE APAGA.



O GÁS QUE APAGA O FOGO É PRODUZIDO, POR EXEMPLO, NA COMBUSTÃO DO CARVÃO.



A COMBUSTÃO É O PROCESSO QUÍMICO DA RESPIRAÇÃO EM QUE O OXIGÊNIO DO AR É ABSORVIDO ...

...E O GÁS CARBÔNICO É EXPIRADO.

OXIGÊNIO (O_2)

GÁS CARBÔNICO (CO_2)



LAVOISIER TAMBÉM DESCOBRIU A COMPOSIÇÃO DA ÁGUA.

O AR É COMPOSTO QUÍMICO. TAMBÉM A ÁGUA É COMPOSTO QUÍMICO: CONTEM HIDROGÊNIO E OXIGÊNIO.

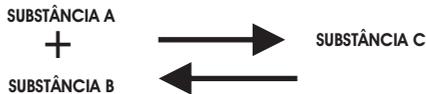


COMPREENDEU O PRINCÍPIO DAS REAÇÕES QUÍMICAS.

AS SUBSTÂNCIAS
PODEM SER
UNIDAS. DEPOIS
SEPARADAS.



REAÇÃO QUÍMICA



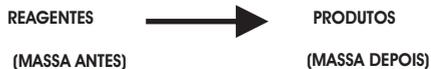
POR EXEMPLO:



VOU REALIZAR
REAÇÕES QUÍMICAS
E PÉSAR AS
SUBSTÂNCIAS
QUÍMICAS ANTES E
DEPOIS.



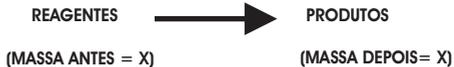
REAÇÃO QUÍMICA

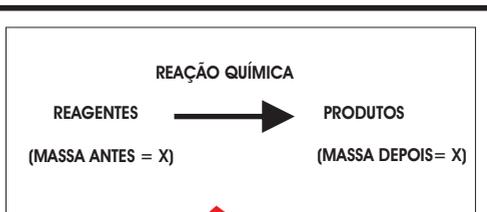


INTERESSANTE A
MASSA É SEMPRE
A MESMA ANTES E
DEPOIS.

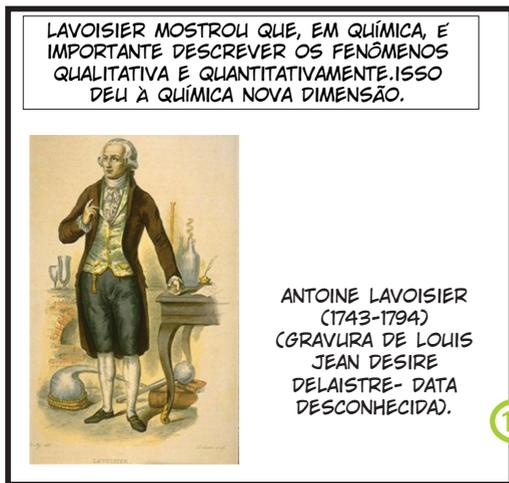


REAÇÃO QUÍMICA





DAÍ ORIGINOU A POPULAR FRASE: NA NATUREZA NADA SE PERDE, NADA SE CRIA, TUDO SE TRANSFORMA.



CRIOU NOVA NOMENCLATURA NA QUÍMICA, QUE É USADA ATÉ HOJE.
CRIOU TAMBÉM SISTEMA PARA DAR NOMES AOS PRODUTOS QUÍMICOS.

ÁCIDOS

ÁCIDO NÍTRICO - ÁCIDO NITROSO
ÁCIDO SULFÚRICO - ÁCIDO SULFUROSO

SAIS

NITRATOS - NITRITOS
SULFATOS - SULFITOS



NO SEU LIVRO, APRESENTOU TABELA COM 33 ELEMENTOS, ENTRE ELES: OXIGÊNIO, HIDROGÊNIO, FÓSFORO, CARBONO, COBALTO, MERCÚRIO, PRATA, NIQUEL, PLATINA, ZINCO, ALUMÍNIO, SILÍCIO.



ESSA TABELA SOFERU MODIFICAÇÕES POR OUTRO GRANDE CIENTISTA, DIMITRI MENDELEIEV, QUE CRIOU A TABELA PERIÓDICA. MAS ESSA É OUTRA HISTÓRIA!

TABELA PERIÓDICA

1																	18
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	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub						
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			

A ESPOSA DE LAVOISIER, MARIE-ANNE PIERRETTE PAULZE, TORNOU-SE IMPORTANTE COLABORADORA CIENTÍFICA DO MARIDO.



ELA TRADUZIA DOCUMENTOS..

LAVOISIER E ESPOSA.
RETRATO DE JACQUES-LOUIS DAVID, 1788. EXPOSTO NO MUSEU DE ARTE MODERNA, NOVA YORK.

...FAZIA ILUSTRAÇÕES PARA O LIVRO DE LAVOISIER.

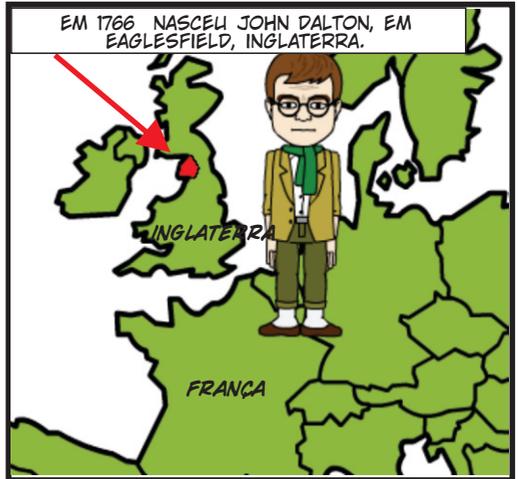
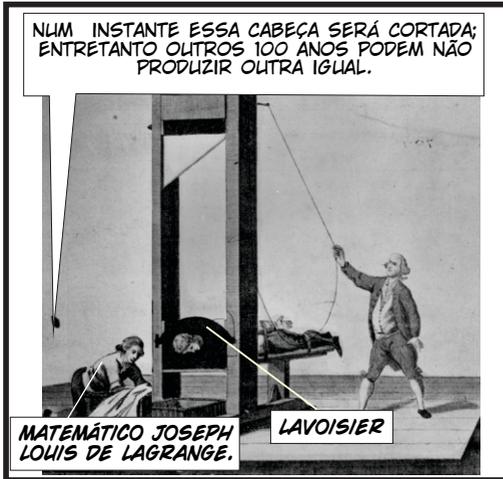


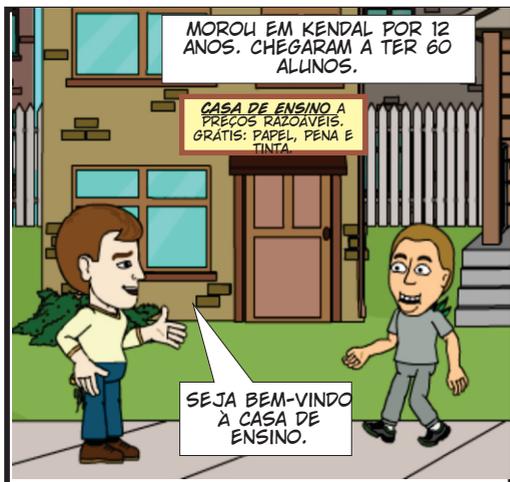
EM 1794, DURANTE A REVOLUÇÃO FRANCESA, O FIM DE LAVOISIER FOI TRISTE.



QUERIDO, VOCÊ TEM QUE PARAR DE SE ENVOLVER COM A COBRANÇA DE IMPOSTOS.

AGORA É TARDE, FUI CONSIDERADO INIMIGO DO ESTADO, FUI JULGADO E CONDENADO A MORTE COM MAIS OUTROS 30 COLETORES DE IMPOSTOS.

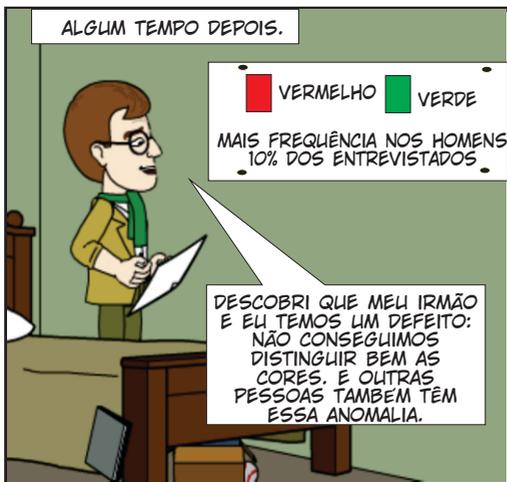






EU TAMBÉM ENXERGO AZUL ESCURO!

O QUE É ISSO? VOCÊS NÃO CONSEGUEM DISTINGUIR BEM AS CORES!



ALGUM TEMPO DEPOIS.

 VERMELHO  VERDE
MAIS FREQUÊNCIA NOS HOMENS
10% DOS ENTREVISTADOS

DESCOBI QUE MEU IRMÃO E EU TEMOS UM DEFEITO: NÃO CONSEGUIMOS DISTINGUIR BEM AS CORES. E OUTRAS PESSOAS TAMBÉM TÊM ESSA ANOMALIA.

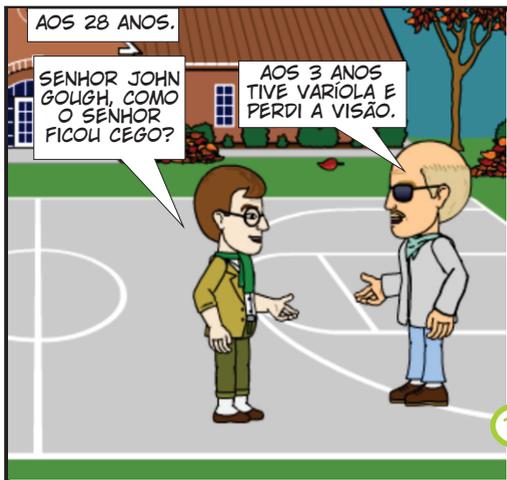


VOU INVESTIGAR ESSA CURIOSA DIFERENÇA ENTRE A MINHA VISÃO E A DOS OUTROS.



FAREI DESCRIÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ESSE FENÔMENO E APRESENTAREI À SOCIEDADE DE MANCHESTER.

SEU ESTUDO TORNOU-SE TÃO CONHECIDO QUE SEU NOME FOI DADO À ANOMALIA: DALTONISMO.



AOS 28 ANOS.

SENHOR JOHN GOUGH, COMO O SENHOR FICOU CEGO?

AOS 3 ANOS TIVE VARIOLA E PERDI A VISÃO.



NA INFÂNCIA APRENDI A DESENVOLVER MEUS SENTIDOS.

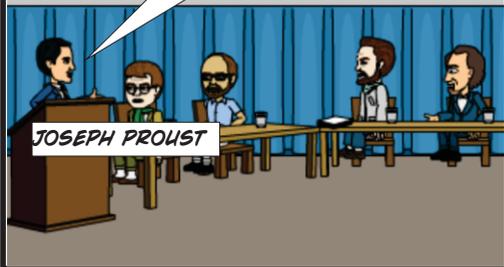
O SENHOR É ÓTIMO FILÓSOFO, CONHECE VÁRIOS IDIOMAS, PLANTAS E METEOROLOGIA.



NA SOCIEDADE DE MANCHESTER HAVIA VÁRIAS DISCUSSÕES CIENTÍFICAS...

OS ELEMENTOS QUÍMICOS SEMPRE SE LINEM EM PROPORÇÕES DEFINIDAS DE PESO PARA FORMAREM OS COMPOSTOS.

JOSEPH PROUST

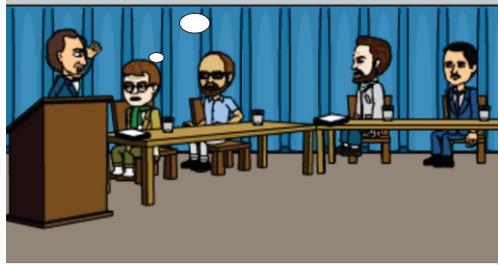


PELO CONTRÁRIO, AS PROPORÇÕES PODEM VARIAR INDEFINIDAMENTE.

CLAUDE BERTHOLLET

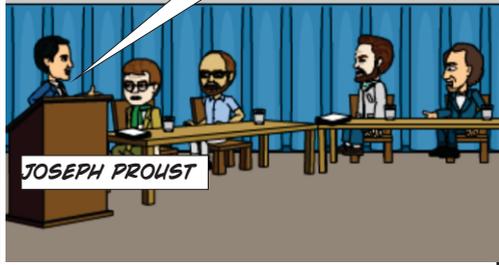


QUAL DOS DOIS SERÁ QUE ESTÁ COM A RAZÃO? PROUST OU BERTHOLLET?



CADA SUBSTÂNCIA É FORMADA POR ELEMENTOS EM PROPORÇÃO CONSTANTE.

JOSEPH PROUST



PARA FAZER UM BOLO MISTURAMOS OS INGREDIENTES NA PROPORÇÃO CORRETA.



2 XÍCARAS DE FARINHA



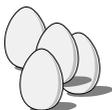
1 COPO DE LEITE



2 XÍCARAS DE AÇÚCAR



1 COLHER DE FERMENTO



4 OVOS



SE QUISERMOS OBTER O MESMO BOLO, POREM DUAS VEZES MAIOR, TEREMOS QUE DOBRAR A QUANTIDADE DOS MESMOS INGREDIENTES.



4 XÍCARAS DE FARINHA



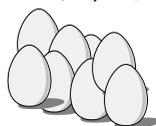
2 COPOS DE LEITE



4 XÍCARAS DE AÇÚCAR



2 COLHERES DE FERMENTO



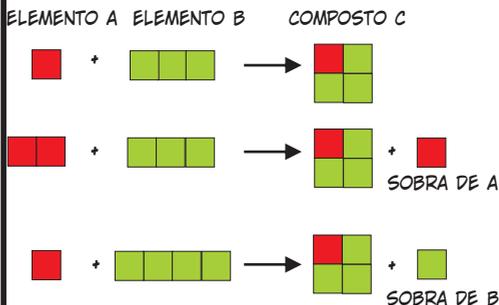
8 OVOS

SE USAR OUTRA PROPORÇÃO, O BOLO FICARÁ DIFERENTE.



NUMA REAÇÃO QUÍMICA TAMBÉM HÁ PROPORÇÃO CONSTANTE ENTRE AS MASSAS DAS SUBSTÂNCIAS QUE PARTICIPAM DA REAÇÃO.

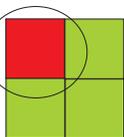
POR EXEMPLO, PROPORÇÕES DIFERENTES DO ELEMENTO A (VERMELHO) E B (VERDE) SÃO MISTURADOS PARA FORMAR O COMPOSTO C.



O COMPOSTO C É SEMPRE FORMADO DE 1/4 DE A E 3/4 DE B. SE FOREM ADICIONADOS ELEMENTOS A OU B EM EXCESSO, ELES SOBRAM. NÃO FAZEM PARTE DO COMPOSTO C.



1/4



É CLARO QUE PARA ENTENDER ESSE EXEMPLO VOCÊ NÃO PODE TER O MESMO PROBLEMA DE VISÃO DE CORES DE DALTON!



ASSIM, EM 1799, SURTIU A LEI DAS PROPORÇÕES DEFINIDAS OU A CONHECIDA LEI DE PROUST QUE MUITO AJUDOU DALTON EM SUA TEORIA ATÔMICA.

ENTÃO, QUANDO DUAS OU MAIS SUBSTÂNCIAS SE COMBINAM PARA FORMAR UM COMPOSTO, ELAS DEVEM GUARDAR ENTRE SI PROPORÇÕES CERTAS E DEFINIDAS.

JOSEPH PROUST

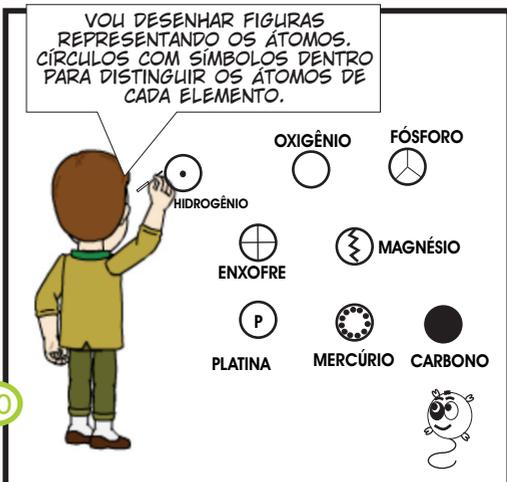
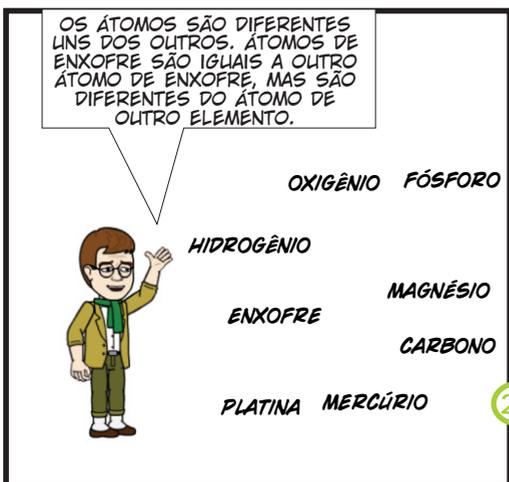


EM 1801, O ESTUDO DE METEOROLOGIA O LEVOU A PESQUISAR O AR ATMOSFÉRICO E A COMPOSIÇÃO DOS GASES.

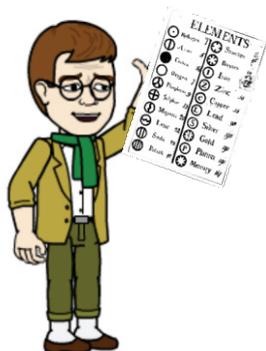
- OXIGÊNIO
- HIDROGÊNIO
- NITROGÊNIO
-

VOU ESTUDAR OS GASES ATMOSFÉRICOS E AS COMBINAÇÕES QUÍMICAS.

ESSES ESTUDOS O CONDUZIRAM À TEORIA ATÔMICA.



CRIOU TABELA COM OS SÍMBOLOS DOS ELEMENTOS.



DALTON, ESSE SISTEMA DE DESENHO DOS ÁTOMOS É RIDÍCULO,

MAS É APENAS UMA FORMA DE REPRESENTAÇÃO DOS ÁTOMOS.



ESSE FOI O PRIMEIRO SISTEMA DE NOTAÇÃO ATÔMICA.

DALTON, MAS OS ÁTOMOS SÃO INFINITOS.



NÃO, VOCÊ ESTÁ ENGANADO! O NÚMERO DE ÁTOMOS CORRESPONDE AO NÚMERO DE ELEMENTOS.

E MAIS, OS ÁTOMOS DOS ELEMENTOS DIFEREM NO TAMANHO, NA FORMA E NO PESO TAMBÉM.



MAS COMO É POSSÍVEL DETERMINAR O PESO DE UMA PARTÍCULA INVISÍVEL? ISSO É LOUCURA!

PARA CADA ÁTOMO É POSSÍVEL ENCONTRAR O PESO RELATIVO.

COMO ASSIM?



O HIDROGÊNIO É O ELEMENTO MAIS LEVE E DETERMINEI QUE ELE PESA 1. O PESO DOS ÁTOMOS DE TODOS OUTROS ELEMENTOS SÃO RELATIVOS E MAIORES QUE 1.



ELEMENTOS	PESO
HIDROGÊNIO	1
CARBONO	5
OXIGÊNIO	7
FÓSFORO	9
ENXOFRE	13
MAGNÉSIO	20
PLATINA	190
MERCÚRIO	167

EM 1803 APRESENTOU SEU TRABALHO NA SOCIEDADE DE MANCHESTER: A TABELA DE PESOS ATÔMICOS.

ELEMENTOS					
○	HIDROGÊNIO	1	⊕	ESTRÔNCIO	46
○	AZOTO	5	⊗	BÁRIO	60
●	CARBONO	5,4	⊖	FERRO	50
○	OXIGÊNIO	7	⊕	ZINCO	56
⊕	FÓSFORO	9	⊖	COBRE	56
⊕	ENXOFRE	18	⊖	CHUMBO	90
⊗	MAGNÉSIO	20	⊖	PRATA	190
⊗	CAL	24	⊗	OURO	140
⊖	SODA	28	⊖	PLATINA	190
⊖	POTÁSSIO	42	⊗	MERCÚRIO	167

HOJE SABE-SE QUE MUITOS DOS PESOS CALCULADOS POR DALTON NÃO ESTAVAM CORRETOS. MAS DALTON DISPLINHA DE INSTRUMENTOS RUDIMENTARES. MESMO ASSIM, OS RESULTADOS SÃO NOTÁVEIS. FOI A PRIMEIRA TABELA DE PESOS ATÔMICOS.



TIT!



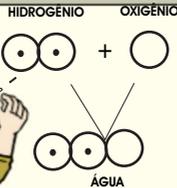
MAS COMO OS ELEMENTOS SE COMBINAM PARA FORMAR OS VÁRIOS COMPONENTES ENCONTRADOS NA TERRA?

PASSOU POR LONGO PERÍODO DE OBSERVAÇÕES.

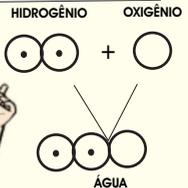
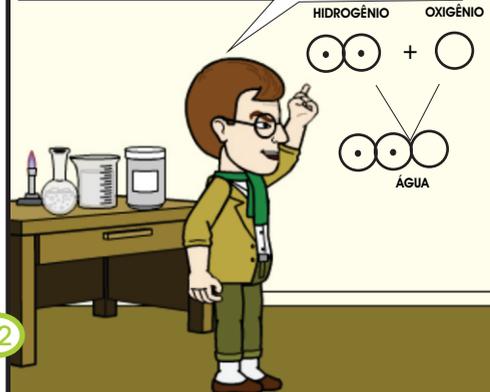
OS ELEMENTOS SE COMBINAM PARA FORMAR COMPOSTOS.



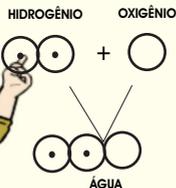
POR EXEMPLO, O HIDROGÊNIO (GÁS) SE COMBINA COM O OXIGÊNIO (OUTRO GÁS) PARA FORMAR A ÁGUA (LÍQUIDA).



ISSO É POSSÍVEL PORQUE SÃO FORMADOS POR ÁTOMOS DIFERENTES, QUE JUNTOS FORMAM UM COMPOSTO DIFERENTE.



OS ÁTOMOS NÃO SÃO CRIADOS OU DESTRUÍDOS, MAS SÃO REARRANJADOS PARA FORMAR NOVAS SUBSTÂNCIAS.



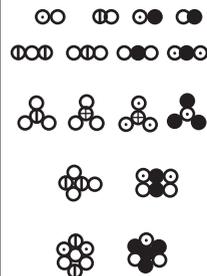
MINHA TABELA DE ELEMENTOS E COMPOSTOS.



ELEMENTOS



COMPOSTOS



OS ELEMENTOS QUÍMICOS SÃO OS ÁTOMOS :
SÃO SIMPLES, NÃO SÃO COMPOSTOS;
SÃO INDIVISÍVEIS;
A MASSA É DIFERENTE DE ZERO;
RESPONSÁVEIS PELA FORMAÇÃO DA MATÉRIA.

OS COMPOSTOS QUÍMICOS:
UNIÃO DE 2 OU MAIS
ELEMENTOS QUÍMICOS.



EM 1808 PUBLICOU SEU LIVRO.

RESUMO DA TEORIA DE DALTON:

1. TODA MATÉRIA É FEITA DE ÁTOMOS;
2. OS ÁTOMOS DE UM ELEMENTO SÃO IGUAIS EM TAMANHO E PESO;
3. CADA ELEMENTO QUÍMICO POSSUI ÁTOMOS COM DETERMINADO PESO.
4. OS ÁTOMOS NÃO PODEM SER CRIADOS, NEM DESTRUÍDOS, SÃO REARRANJADOS E RECOMBINADOS;
5. OS ÁTOMOS PODEM UNIR-SE A OUTROS ÁTOMOS PARA FORMAR COMPOSTOS QUÍMICOS.
5. PUBLICOU TABELA COM RELAÇÃO DOS ÁTOMOS E SEUS PESOS.

ASSIM DALTON UNIFICOU 3 LEIS:

1. LEI DA CONSERVAÇÃO DA MATÉRIA, DE LAVOISIER;
2. LEI DAS PROPORÇÕES DEFINIDAS, DE PROUST;
3. LEI DA TEORIA ATÔMICA, DE DALTON.



EM 1811...

PROPONHO SUBSTITUIR OS SÍMBOLOS USADOS POR DALTON PARA REPRESENTAR OS ÁTOMOS POR LETRAS DO ALFABETO.
POR EXEMPLO:
OXIGÊNIO - O
HIDROGÊNIO - H
CLORO - CL
PRATA - AG (DO LATIM ARGENTUM).

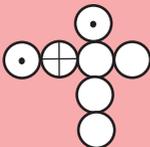


JÖNS JACOB BERZELIUS,
QUÍMICO, SUECO

PROPONHO TAMBÉM COLOCAR UM NÚMERO ABAIXO DA LETRA PARA INDICAR A QUANTIDADE DE ÁTOMOS PRESENTES NO COMPOSTO.



ÁCIDO SULFÚRICO NO SISTEMA DE DALTON:



ÁCIDO SULFÚRICO NO SISTEMA DE BERZELIUS:



DALTON NÃO GOSTOU. NÃO ADMITIA QUE OUTROS PUDESSEM PROMOVER O DESENVOLVIMENTO E A DEPURACÃO DE SUAS IDEIAS.

ASSIM VAI OBSCURECER A BELEZA E A SIMPLICIDADE DA TEORIA ATÔMICA. OS SÍMBOLOS DE BERZELIUS SÃO HORRÍVEIS!



EU PREFIRO A SIMBOLOGIA DE BERZELIUS.

E MUITO MAIS FÁCIL PARA REPRESENTAR

EU VOU PASSAR A ADOTAR LETRAS E NÚMEROS.



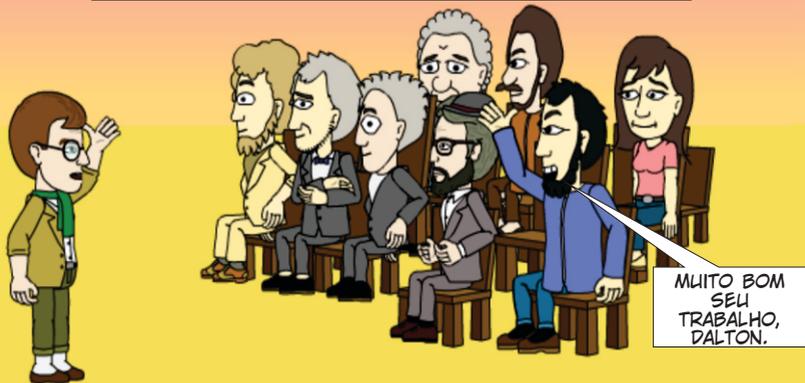
ESSA SIMBOLOGIA É USADA ATÉ HOJE.

A TEORIA ATÔMICA DIVULGOU-SE RAPIDAMENTE.

E ASSOMBROSA A FACILIDADE COM QUE A TEORIA ATÔMICA ESCLARECE QUEBRA-CABEÇA MILENAR.

A TEORIA ATÔMICA TRANSFORMA O CAOS DA ALQUIMIA NA ORDEM SUPREMA DA QUÍMICA.

A ACEITAÇÃO MUNDIAL FOI TÃO GRANDE QUE TODOS CIENTISTAS QUERIAM CONHECER DALTON E OLVI-LO. A CADA CONFERÊNCIA CRESCIA SUA POPULARIDADE.



EM 1828, A SOCIEDADE REAL DA INGLATERRA OFERECE-LHE A PRIMEIRA MEDALHA REAL.

SIR HUMPHRY DAVY FEZ O DISCURSO.

O DESCOBRIMENTO DE PRINCÍPIO SIMPLES E DE APLICAÇÃO UNIVERSAL LANÇA O FUNDAMENTO PARA TRABALHOS FUTUROS TRANSCENDENTAIS DA CIÊNCIA.



RECEBEU HONRARIAS E FESTEJOS POR TODA EUROPA. EM PARIS, OS MEMBROS DA ACADEMIA FRANCESA SE LEVANTARAM E SE INCLINARAM QUANDO ELE CHEGOU.

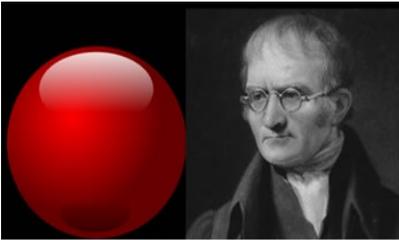




MORREU EM 1844, AOS 78 ANOS.
40 MIL PESSOAS FORAM
HOMENAGEÁ-LO.

JOHN
DALTON
1766 - 1844

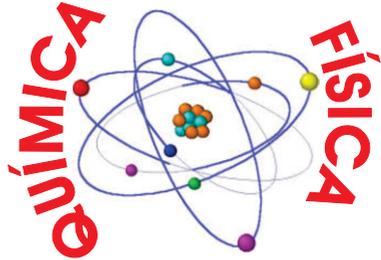
DALTON NEM PODIA IMAGINAR QUE O ÁTOMO É
CONSTITUÍDO DE PARTES AINDA MENORES. NOVAS
DESCOBERTAS ACONTECERAM APOS SUA MORTE. A
FRONTEIRA EXTREMA JÁ NÃO SERIA MAIS O
ÁTOMO, MAS O MUNDO OCULTO NO SEU
INTERIOR.



MODELO ATÔMICO
DE DALTON

DALTON

A TEORIA ATÔMICA REUNIU A CIÊNCIA DA FÍSICA
E DA QUÍMICA E TRANSFORMOU A BASE
DESSAS DUAS CIÊNCIAS E PRODUZIU GRANDE
ACÚMULO DE CONHECIMENTO.



EM 1897, O FÍSICO BRITÂNICO JOSEPH JOHN
THOMSON DESCOBRIU O ELETRON E GANHOU
PRÊMIO NOBEL EM 1906.

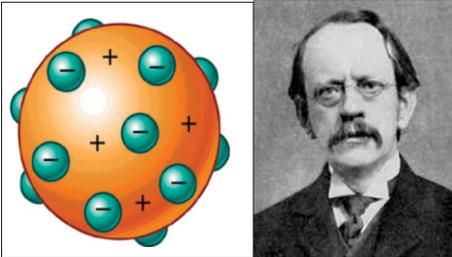
O ÁTOMO POSSUI CARGAS
ELÉTRICAS NEGATIVAS QUE
CHAMAREI DE ELETRONS.

O ÁTOMO PORTANTO POSSUI
PARTES MENORES E NÃO É
UNIDADE DURA E INDIVISÍVEL.

ÁTOMOS SÃO ESFÉRICOS COM
ELETRONS EMBUTIDOS COMO
PASSAS NUM PUDIM.



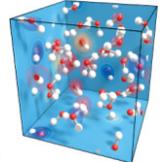
MODELO ATÔMICO DENOMINADO PUDIM
DE PASSAS, DE J. J. THOMSON



MODELO ATÔMICO
DE J. J. THOMSON

J. J. THOMSON

EM 1905, EINSTEIN, ALEM DE PROVAR
MATEMATICAMENTE QUE OS ÁTOMOS EXISTIAM,
CONSEGUIU PREVER A QUANTIDADE EXATA DE
MOLECULAS NUMA QUANTIDADE DE LÍQUIDO
POR MEIO DE CÁLCULO MATEMÁTICO MUITO
COMPLICADO.



EM 1911, O FÍSICO NEOZELANDÊS, ERNEST RUTHERFORD, PROCURANDO DESCOBRIR DE QUE ÉRAM FEITOS OS ÁTOMOS, QUEBROU-O EM PEDAÇOS E EXPLOROU O UNIVERSO ATÔMICO.

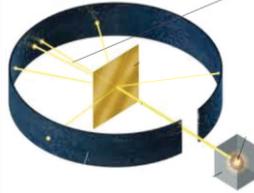


VOU LANÇAR PARTÍCULAS ALFA NUMA PLACA DE OURO BASTANTE FINA.



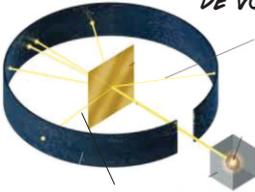
INTERESSANTE. A MAIOR PARTE DAS PARTÍCULAS ATRAVESSA A PLACA DE OURO.

PARTÍCULAS ALFA QUE ATRAVESSAM A PLACA DE OURO



ALGUMAS POUCAS PARTÍCULAS SÃO DESVIADAS E OUTRA PARTE É REBATIDA DE VOLTA.

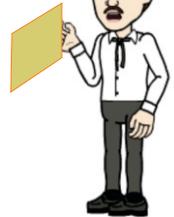
PARTÍCULAS ALFA REBATIDAS DE VOLTA



PARTÍCULAS ALFA DESVIADAS

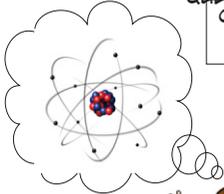


COMO PODE ESSA BARREIRA TÃO FINA JOGAR DE VOLTA PARTICULA QUE SE MOVIMENTA TÃO RAPIDAMENTE?
E POR QUE SÓ VOLTA LIMA EM CADA 8 MIL?



FOI ENTÃO QUE RUTHERFORD DESVENDOU A QUESTÃO:

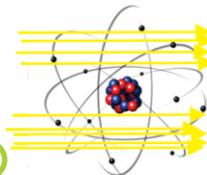
QUASE TODA A MASSA DO ÁTOMO ESTÁ NUM MINÚSCULO NÚCLEO.



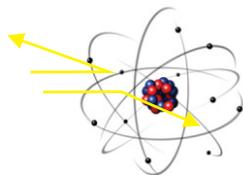
O RESTO DO ÁTOMO É CONSTITUÍDO POR NUVEM DE ELÉTRONS QUE ORBITAM O NÚCLEO.



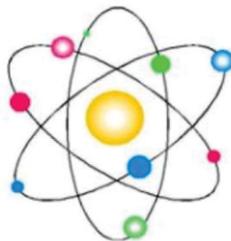
QUANDO AS PARTÍCULAS ALFA PASSAM ATRAVÉS DE UM SÓLIDO (LÂMINA DE OURO) SIGNIFICA QUE A MAIORIA DAS PARTÍCULAS PASSA PELOS ESPAÇOS VAZIOS DOS ÁTOMOS.



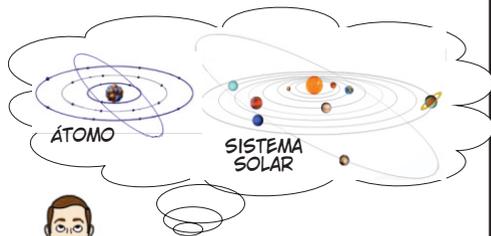
QUANDO AS PARTÍCULAS ALFA COLIDEM DIRETAMENTE COM O NÚCLEO DO ÁTOMO, ELAS SÃO REBATIDAS DE VOLTA.



ENTÃO A MAIOR PARTE DO ÁTOMO É ESPAÇO VAZIO.

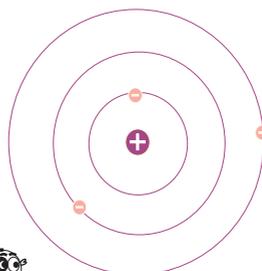


RUTHERFORD IMAGINOU OS ELETRONS ORBITANDO O NÚCLEO DA MESMA MANEIRA COM QUE OS PLANETAS GIRAM EM TORNO DO SOL.



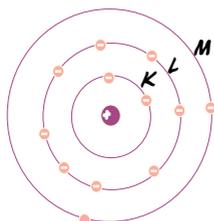
DESCOBRIU QUE O NÚCLEO DO ÁTOMO É CARREGADO POSITIVAMENTE. POR TUDO ISSO GANHOU PRÊMIO NOBEL EM 1908.

AS CARGAS POSITIVAS PRESENTES NO NÚCLEO DO ÁTOMO SERÃO CHAMADAS DE PRÓTONS.



EM 1913, NIELS BOHR, OUTRO GRANDE CIENTISTA, DINAMARQUÊS, FEZ IMPORTANTES DESCOBERTAS.

OS ELETRONS NÃO ESTÃO APENAS GIRANDO EM TORNO DO NÚCLEO, MAS ESTÃO DISTRIBUÍDOS EM CAMADAS.

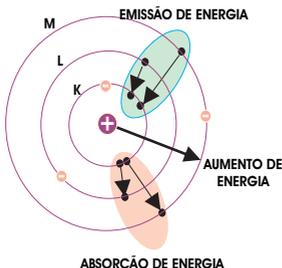


NÚMERO MÁXIMO DE ELETRONS QUE CADA CAMADA PODE ABRIGAR.

CAMADAS	Nº MÁXIMO DE ELÉTRONS
K	2
L	8
M	18
N	32
O	32
P	18
Q	2

ALÉM DISSO, IDENTIFICOU OS "PULOS" QUÂNTICOS DOS ELETRONS E GANHOU PRÊMIO NOBEL EM 1922.

ELETRONS EMITEM LUZ QUANDO TROCAM DE UMA ÓRBITA PARA OUTRA. OCORRE EMISSÃO DE 1 QUANTUM DE ENERGIA.



ÍONS SÃO ÁTOMOS QUE GANHAM OU PERDEM ELETRONS.

CÁTIONS: ÍONS POSITIVOS - ÁTOMOS QUE PERDEM ELETRONS - NÚMERO DE PRÓTONS MAIOR QUE ELETRONS.

ÂNIONS: ÍONS NEGATIVOS - ÁTOMOS QUE GANHAM ELETRONS - NÚMERO DE ELETRONS MAIOR QUE PRÓTONS.

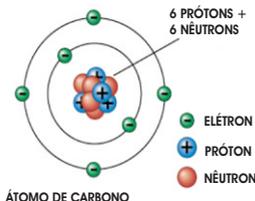


EM 1932 HOLIVE A DESCOBERTA DOS NÊUTRONS PELO FÍSICO INGLÊS JAMES CHADWICK.

OS NÊUTRONS TAMBEM FICAM NO NÚCLEO DO ÁTOMO.



OS NÊUTRONS TÊM A MESMA MASSA DOS PRÓTONS, POREM SEM CARGA ELETRICA.



OS NÊUTRONS FUNCIONAM COMO CAMPO DE FORÇA IMPEDINDO QUE OS PRÓTONS SE EMPURREM UNS AOS OUTROS.



SE NO NÚCLEO HOLIVESSE SÓ PRÓTONS AS CARGAS SE AFASTARIAM.



A PRESENÇA DOS NÊUTRONS MANTÉM O NÚCLEO ESTABILIZADO

CADA ELEMENTO QUÍMICO TEM ÁTOMOS COM QUANTIDADE ESPECÍFICA DE PRÓTONS, NÊUTRONS E ELETRONS.

ELEMENTO	NÚMERO ATÔMICO (Z)	NÚMERO DE NÊUTRONS (N)	NÚMERO DE MASSA (A)
PLUTÔNIO	94	145	239
URÂNIO	92	146	238
RÁDIO	88	138	226
FÓSFORO	15	17	32
ENXOFRE	16	16	32
HÉLIO	02	02	04

NÚMERO ATÔMICO (Z)

NO ÁTOMO, O NÚMERO DE PRÓTONS NÃO SE ALTERA, POR ISSO, É POSSÍVEL IDENTIFICAR O ÁTOMO PELO NÚMERO DE PRÓTONS QUE ELE POSSUI NO NÚCLEO.

$$Z = p$$

NÚMERO DE MASSA (A)

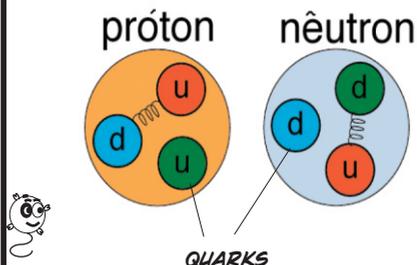
É A SOMA DO NÚMERO DE PRÓTONS E NÊUTRONS, OU SEJA, PARTICULAS QUE SE ACHAM NO NÚCLEO DO ÁTOMO.

$$A = p + n$$

EM SEGUIDA FORAM DESCOBERTAS NOVAS PARTICULAS SUBATÔMICAS: PÓSITRON, NEÚTRINO E MÉSON.

PARTÍCULA	MASSA	CARGA ELÉTRICA
PRÓTON	1	+1
NEÚTRON	1	0
ELÉTRON	1/12	-1
PÓSITRON	1/840	+1
NEÚTRINO	0	0
MÉSON POSITIVO	1/7	+1
MÉSON NEGATIVO	1/7	-1
MÉSON NEUTRO	1/7	0

DESCOBRILH-SE TAMBEM QUE PRÓTONS E NEÚTRONS SÃO FORMADOS POR PARTICULAS AINDA MENORES, OS QUARKS.



E OS ELETRONS SÃO FORMADOS POR PARTICULAS MENORES CHAMADAS LEPTONS.

LÉPTONS

τ Tau	ν_{τ} Tau-neutrino
μ Muon	ν_{μ} Muon-neutrino
e ELÉTRON	ν_e ELÉTRON-NEÚTRINO

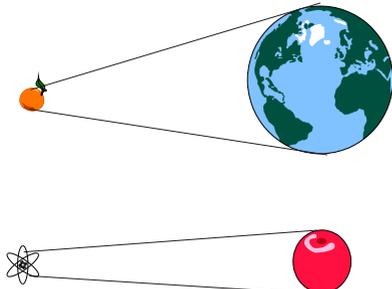
AGORA ESTAMOS CERTOS DE QUE NÃO EXISTE NADA MENOR.

ATE QUE SE PROVE O CONTRÁRIO!

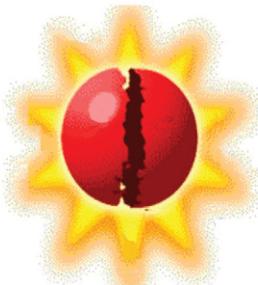


O TAMANHO DO ÁTOMO

O DIÂMETRO DE UM ÁTOMO É DE APROXIMADAMENTE UM CENTÉSIMO MILIONÉSIMO DE CENTÍMETRO. OU SEJA, SE UMA LARANJA FOSSE AMPLIADA ATÉ TER O TAMANHO DA TERRA, SEUS ÁTOMOS TERIAM O TAMANHO DE CEREJAS.



A COMPREENSÃO DA ESTRUTURA DO ÁTOMO ABRILH CAMINHO PARA A SUA DIVISÃO (A FISSÃO NUCLEAR) E COMEÇOU A CONTAGEM REGRESSIVA PARA A ERA ATÔMICA.



A ERA ATÔMICA TEM SEUS BENEFÍCIOS:
ENERGIA NUCLEAR,
BIOLOGIA MOLECULAR,
MEDICINA MOLECULAR,
ENGENHARIA GENÉTICA,
COMPUTADOR,
TELECOMUNICAÇÕES;
LASER.



E MALEFÍCIOS: BOMBA ATÔMICA, OBTIDA
PELA PRIMEIRA VEZ EM 1945.

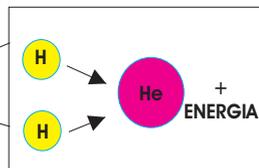
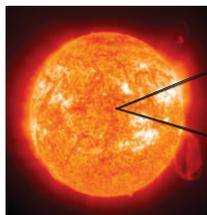
A DIVISÃO DO NÚCLEO DO ÁTOMO DO
URÂNIO ORIGINA DOIS NÚCLEOS MAIS LEVES
COM GRANDE LIBERAÇÃO DE ENERGIA, QUE
RESULTA NUMA GRANDE EXPLOSÃO.



JÁ A FUSÃO NUCLEAR É RESPONSÁVEL
PELA BOMBA DE HIDROGÊNIO, QUE LIBERA
AINDA MAIS ENERGIA. É MAIS FORTE 750
VEZES QUE A BOMBA ATÔMICA.



FUSÃO NUCLEAR PRODUZ A ENERGIA QUE FAZ
O SOL E AS ESTRELAS BRILHAREM. 2
NÚCLEOS DE HIDROGÊNIO SE FUNDEM
FORMANDO ÁTOMO DE HÉLIO.



EM 1960 HOUVE DIVERSOS PROTESTOS
PARA PEDIR A ABOLIÇÃO DAS ARMAS
NUCLEARES. MAS AS ARMAS JÁ EXISTEM E
NÃO PODEM MAIS SER "DESINVENTADAS".



É PRECISO AGORA O BOM SENSO DO SER
HUMANO PARA NÃO ACABAR DESTRUINDO O
PLANETA TERRA E A NOSSA PRÓPRIA
ESPÉCIE.



AGORA VOCÊ É O CIENTISTA!

EXPERIÊNCIA 1)

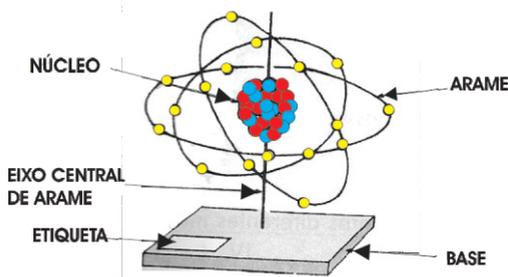
TÍTULO: Construindo modelo de átomo

OBJETIVOS: compreender a estrutura atômica.

MATERIAL: bolinhas de isopor de 1 a 2 cm de diâmetro e outras de menor diâmetro; arame; base quadrada de madeira, cola, tinta, pincel.

PROCEDIMENTO:

1. Pesquise numa Tabela Periódica qual elemento químico deseja representar (de preferência um elemento que não possua mais de três órbitas).
2. Qual elemento químico você escolheu? _____
3. Quantos prótons, quantos elétrons, quantos nêutrons e quantas órbitas tem o átomo que você escolheu? _____
4. Como são distribuídos os prótons, elétrons e nêutrons do átomo que você escolheu? _____
5. Use as bolinhas maiores para representar os prótons e os nêutrons.
6. Pinte-as com cores diferentes (por exemplo: vermelho para os prótons e azul para os nêutrons).
7. As bolinhas menores deverão ser usadas para representar os elétrons.
8. Cole as bolinhas maiores umas nas outras para formar o núcleo.
9. Atravesse o aglomerado com um eixo de arame.
10. Use também o arame para fazer as diversas órbitas dos elétrons, fazendo-o atravessar as bolinhas menores.
11. Não se esqueça de distribuir os elétrons de acordo com a tabela, dependendo do átomo escolhido.
12. Fixe os arames das camadas do eixo central e prenda esse na base de madeira.
13. Cole etiqueta na base de madeira e escreva o nome da substância cujo átomo está representado com suas devidas características.



EXPERIÊNCIA 2)

TÍTULO: A matéria é formada de átomos eletricamente carregados

Quando o material é atritado (friccionando, esfregando), ele perde cargas elétricas negativas (elétrons) e fica com excesso de cargas elétricas positivas (prótons) e portanto fica positivamente eletrizado. Além disso, corpos eletrizados com cargas de mesmo sinal repelem-se; corpos com cargas de sinais contrários atraem-se.

OBJETIVOS: Compreender que o átomo é eletricamente carregado e que as cargas elétricas negativas dos átomos se movem; verificar que alguns materiais carregam-se eletricamente quando atritados; demonstrar fenômenos elétricos da matéria e relacioná-los aos modelos atômicos.

MATERIAL: 3 canudos plásticos limpos, papel toalha; pedaço de papel alumínio.

PROCEDIMENTO:

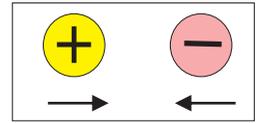
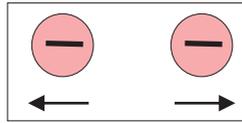
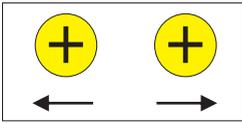
1. Pique o papel alumínio em pedaços pequenos.
2. Segure uma das extremidades de um dos canudos plásticos e esfregue o papel toalha ao longo dele várias vezes, como se estivesse limpando.
3. Mantenha o canudo firmemente seguro entre o papel toalha quando estiver atritando.
4. Aproxime o canudo atritado dos pedaços de papel alumínio, observe e anote o que acontece: _____
5. Elabore explicação para comportamento do papel alumínio.

6. Agora, pique pedaço de papel toalha.
7. Atrite novo canudo e aproxime-o desses pedacinhos.
8. Os pedaços de papel toalha apresentaram o mesmo comportamento dos pedaços de papel alumínio? _____
9. Pegue o outro canudo e atrite-o com outro pedaço de papel toalha. Depois encoste-o na parede.
10. Elabore explicação para o fato de o canudo aderir à parede.

11. Quanto tempo o canudo fica "grudado" na parede? _____
12. Elabore explicação para o fato de o canudo se soltar da parede.

RESPONDA:

1. Será que o canudo eletrizado adere a qualquer superfície (lisa, rugosa, metálica, de vidro)?
2. O que acontece com as cargas elétricas negativas (elétrons) quando um material é atritado com outro?



DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

1. Sabe-se que cargas elétricas iguais se afastam e opostas se aproximam. Então, que cargas elétricas, iguais ou opostas, estão presentes nos materiais dos procedimentos anteriores, após as fricções realizadas? Justifique.

MATERIAL	APROXIMA / AFASTA	JUSTIFICATIVA
PAPEL ALUMÍNIO		
PAPEL TOALHA		
PAREDE		

2. Sabe-se que um dos modelos atômicos estudados explica os fenômenos elétricos da matéria. Que modelo atômico seria, de Dalton ou de Thomson?

3. Sabe-se que o atrito entre o canudo e o papel torna o canudo eletricamente negativo. Então, que partícula subatômica deve estar presente em excesso na régua?

EXPERIÊNCIA 3)

TÍTULO: espaços vazios da matéria

Ernest Rutherford concluiu, em seu experimento, que os átomos possuem espaços vazios.

OBJETIVOS: mostrar que a matéria, constituída de átomos, possui espaços vazios.

MATERIAL: copo com água, colher, sal.

PROCEDIMENTO:

1. Encha o copo com água até a borda, sem derramar
2. Com a colher, coloque sal na água lentamente.
3. Coloque mais sal na água.
4. O que acontece? Por que?
5. Será que objetos duros e pesados como o tijolo podem conter espaços vazios?

EXPERIÊNCIA 4)

TÍTULO: Fórmula estrutural

Fórmula é a representação gráfica de compostos ou substâncias.

OBJETIVOS: Entender como os átomos de determinada molécula estão ligados.

MATERIAL: bolinhas de isopor, tinta, pincel, palitos.

PROCEDIMENTO:

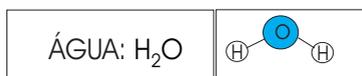
1. Pinte diversas bolinhas nas seguintes cores: azul, amarelo, vermelho, preto e branco:



2. Siga a seguinte tabela de representação:

HIDROGÊNIO	H	○
OXIGÊNIO	O	●
CARBONO	C	●
ENXOFRE	S	●
FERRO	Fe	●

3. Agora você fará a representação estrutural (ou atômica) dos compostos a seguir. Por exemplo, para representar a molécula de água (H_2O) você unirá duas bolinhas brancas com uma bolinha azul.



5. Utilize os palitos para ligar as bolinhas.

6. Escreva nas bolinhas as letras representantes dos átomos.

A) ÁGUA OXIGENADA: H_2O_2

B) GÁS CARBÔNICO: CO_2

C) ÁCIDO SULFÚRICO: H_2SO_4

D) HIDRÓXIDO FÉRRICO: $Fe(OH)_3$

E) ÁLCOOL ETÍLICO: C_2H_5OH

F) ÁCIDO CARBÔNICO: H_2CO_3

2. Escreva a modificação observada que sugere a ocorrência de reação química.

--

ETAPA 2

3.

Massa inicial	Massa final

4. Escreva a modificação observada que sugere a ocorrência de reação química.

--

5. A Lei de Lavoisier foi demonstrada? Explique.

--

6. Explique a diferença entre o sistema aberto e o sistema fechado.

--

EXPERIÊNCIA 6)

TÍTULO: Daltonismo

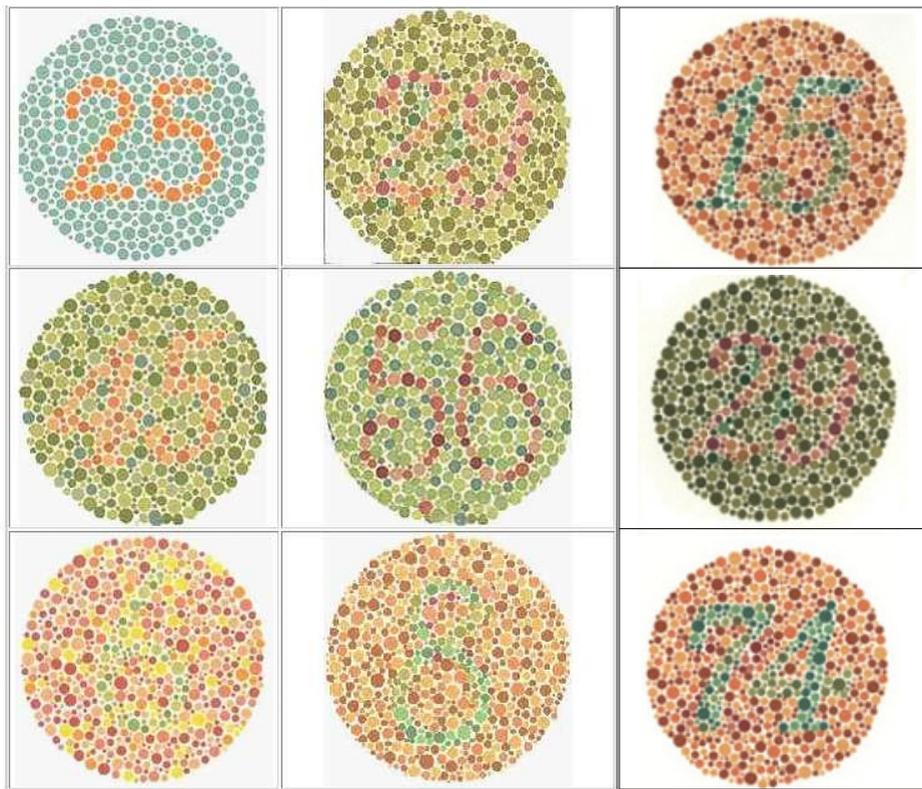
Daltonismo é anomalia na visão e foi descoberta por Jonh Dalton. A visão das cores na espécie humana depende de três tipos de cones (células presentes na retina do olho), cada um sensível a uma cor: azul, verde e vermelho. Em certas pessoas pode faltar um tipo de cone, que prejudicará a visão de cores. Esse defeito é hereditário, ou seja, é transmitido pelos pais, sendo muito mais frequente em homens do que em mulheres.

OBJETIVOS: Identificar pessoas daltônicas.

MATERIAL: teste de daltonismo

PROCEDIMENTO:

1. Procure identificar os números dentro dos círculos.
2. As pessoas daltônicas não conseguirão distinguir os números abaixo.



PARA FIXAR

- 1) Qual a descoberta mais significativa de John Dalton?
- 2) Qual a importância dessa descoberta?
- 3) Que impacto essa descoberta teve no mundo?
- 4) Dalton teve reconhecimento científico enquanto estava vivo?
- 5) Determine as descobertas de cada uma das pessoas abaixo, apresentadas na história:
 - A) Homem primitivo
 - B) Leucipo de Mileto e Demócrito de Abdera
 - C) Aristóteles
 - D) Alquimistas
 - E) Roger Bacon
 - F) Robert Boyle
 - G) Joseph Priestley
 - H) Lavoisier
 - I) Dalton
 - J) Joseph Proust
 - L) J.J. Berzelius
 - M) Joseph John Thomson
 - N) Einstein
 - O) Ernest Ruthrford
 - P) Neils Bohr
 - Q) James Chadwick
- 6) A ciência já chegou ao fim dos estudos sobre a estrutura da matéria? Explique.
- 7) Qual é o modelo atômico usado hoje em dia para o estudo de química?
- 8) Que partículas são dotadas de carga elétrica?
- 9) Que partícula não possui carga elétrica?
- 10) O átomo é estável? O que é equilíbrio elétrico?
- 11) Como o átomo pode tornar-se eletricamente positivo?
- 12) Como o átomo pode tornar-se eletricamente negativo?
- 13) Como se dá a distribuição de energia na eletrosfera?
- 14) Todos os átomos possuem as 7 camadas eletrônicas. Por quê?
- 15) O que faz com que um átomo seja diferente de outro ?
- 16) Por que os cientistas propõem modelos para estudar o átomo?
- 17) A água, mesmo pura, não é um elemento. Explique por quê?
- 18) Encontre, na história, quais quadrinhos o Bug Bug () aparece e descreva qual é a descoberta científica em questão.

MODELO	MODELO ATÔMICO DE DALTON	MODELO ATÔMICO DE THOMSON	MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD - BOHR
DESENHO ESQUEMÁTICO DO MODELO			
CARACTERÍSTICAS DO MODELO			
Qual é a analogia ao modelo?			
O átomo é considerado: divisível ou indivisível?			
Qual é a forma geométrica do modelo atômico?			
Há partículas subatômicas que constituem esse modelo? Quais?			
Onde as partículas subatômicas se localizam no átomo?			
O modelo apresenta regiões distintas? Quais?			

COLEÇÃO

CIENTISTAS INCRÍVEIS,
DESCOBERTAS SENSACIONAIS
em quadrinhos

- 1- NICOLAU COPÉRNICO E O SISTEMA SOLAR
- 2- HISTÓRIA DA TEORIA CELULAR
- 3- CHARLES DARWIN E A EVOLUÇÃO
- 4- GREGOR MENDEL, O PAI DA GENÉTICA
- 5- LOUIS PASTEUR E A TEORIA MICROBIANA
- 6- ARQUIMEDES, O PRIMEIRO CIENTISTA
- 7- GALILEU GALILEI, O MENSAGEIRO DAS ESTRELAS
- 8- ISAAC NEWTON E A GRAVITAÇÃO UNIVERSAL
- 9- VITAL BRAZILE E O SORO ANTIOFÍDICO
- 10- PETER LUNDE E A PALEONTOLOGIA BRASILEIRA
- 11- EINSTEIN E A RELATIVIDADE
- 12- HISTÓRIA DA ORIGEM DA VIDA
- 13- HISTÓRIA DOS DINOSSAUROS
- 14- JOHN DALTON E A TEORIA ATÔMICA
- 15- WATSON & CRICK E O DNA
- 16- MARIE CURIE E A RADIOATIVIDADE
- 17- A EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO
- 18- OSWALDO CRUZ & CARLOS CHAGAS E AS EPIDEMIAS DO BRASIL
- 19- CARLOS LINEU E A CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS
- 20- DMITRI MENDELEEV E A TABELA PERIÓDICA
21. STEPHEN HAWKING: DO BIG BANG AOS BURACOS NEGROS
22. OS 5 SENTIDOS NO CAMPO E NA CIDADE
23. VISITA AO MUSEU
24. MARY ANNING, A CAÇADORA DE FÓSSEIS

