Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Apresentação

Nós, que escrevemos este livro, gostamos muito de Química. Gostamos tanto que dedicamos a vida a ela, nos laboratórios ou nas salas de aula. Com este curso, desejamos que também você partilhe esse prazer conosco. Sabe por quê? Porque sempre é mais fácil lidar com aquilo de que gostamos.

Talvez você esteja se perguntando por que é necessário ter algum conhecimento de Química. Pense bem... O mundo em que vivemos sofre inúmeras transformações, e cada vez com maior velocidade. Em todas elas, há a presença notável de computadores e outras máquinas sofisticadas. E nisso, a Química tem um papel importantíssimo, pois é a ciência que permite, por exemplo, o desenvolvimento de novos materiais para a construção de todas essas máquinas modernas. É a Química também que permite a pesquisa de substâncias destinadas à saúde e ao bem-estar do ser humano.

Olhe a seu redor: a Química está presente em tudo. Para entender o mundo que nos cerca, exercendo plenamente nosso papel de cidadão - nos casos em que, por exemplo, nossa saúde pública pode ser ameaçada - é preciso ter, pelo menos, as noções elementares da ciência química.

Talvez você não tenha uma imagem muito animadora da Química... Talvez ela lhe pareça apenas um amontoado de fórmulas e nomes complicados... Não se preocupe! Nas primeiras 25 aulas do nosso curso, não aparece nenhuma fórmula. Você vai aprender do que são feitas as coisas e vai ter idéia de como um químico trabalha. Você verá que muito daquilo que um químico faz, principalmente sua maneira de raciocinar, terá aplicação no seu trabalho, seja ele qual for.

Neste curso, vamos tratar de assuntos bem gerais, relacionados com aquilo com que temos contato todo dia, como a ***água***, o ***ar*** e os ***metais***. É claro que você já conhece todas essas coisas. Mas, agora, vai descobrir como um químico olha para elas. O que ele analisa nessas coisas e o que ele realiza com elas.

Para entender bem o raciocínio de um químico, é importante que você acompanhe com atenção as descrições de ***experiências*** que estão neste livro, pois é por meio delas que descobrimos e verificamos fatos, dos mais simples aos mais complicados. Você verá que pode realizar em sua casa todas as experiências aqui relatadas. Mas não se esqueça de que o importante é descobrir por si mesmo o que acontece em cada uma delas.

Para facilitar seus estudos, cada aula foi dividida em seções. Na primeira, mostramos resumidamente **O que você vai aprender** na aula.

A segunda seção é uma lista do que **Seria bom já saber**. Se você se sentir inseguro em relação a algum assunto dessa lista, volte às aulas anteriores para

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

tirar as dúvidas. **Isto lhe interessa**, como o nome diz, deve ser lida e relida com muita atenção.

Se você está acompanhando o Telecurso 2000, é provável que queira fazer algum exame. Para auxiliá-lo nessa tarefa, há um resumo dos conhecimentos essenciais de cada capítulo na seção **Você precisa saber**. Nela, a linguagem é mais próxima da que você vai encontrar nos exames.

A seção **Vamos pensar** mostrará com mais detalhes o que foi estudado na aula, para que você amplie seus conhecimentos.

Finalmente, depois de tanto estudar, você vai poder dizer: **Agora eu sei**. Nessa parte, há uma lista de afirmações como, por exemplo, *Agora eu sei por que preciso estudar Química.* Se você souber, faça um tique no quadradinho correspondente à afirmação. Se não souber alguma delas, releia o capítulo com atenção, procurando aquilo que não entendeu.

No entanto, para ter certeza de que entendeu mesmo a aula, nada melhor que resolver os exercícios. Portanto, **Vamos exercitar**. Algumas vezes, será necessário rever o capítulo ou mesmo aulas anteriores. Mas não desista, tente resolver todas as questões. Depois, confira suas respostas com o gabarito, no final do volume.

Esperamos que, ao final do curso, você ame a Química tanto quanto nós. Vamos lá!

AUTORIA

Reiko Isuyama (coordenadora) - Doutora em Química; Professora de Química Inorgânica do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Peter Wilhelm Tiedemann - Doutor em Química; Professor de Físico-química do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Vera Lucia Pardini - Doutora em Química; Professora de Química Orgânica do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Adelaide Maria Vieira Viveiros - Doutora em Química; Professora de Química Inorgânica na Universidade Federal da Bahia.

AGRADECIMENTOS

Conselho Britânico

Aparecido Ribeiro Souza - Bacharel em Química; Aluno de Pós-graduação do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Cleonice Rocha - Bacharel em Química; Aluna de Pós-graduação do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Roque Cruz - Bacharel em Física; Professor de Química do 2º Grau na Organização Tatuiense de Ensino.

Wanda de Oliveira - Professora do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

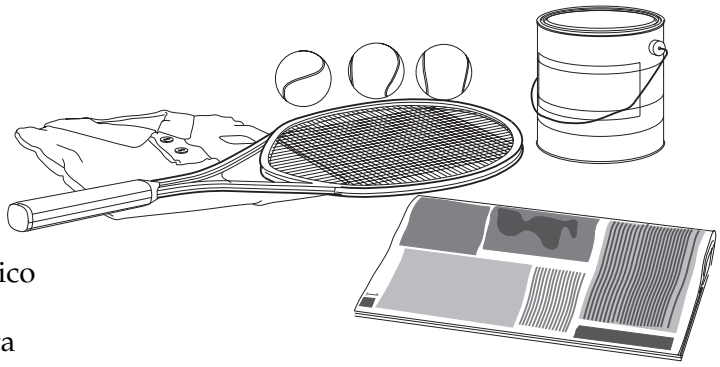
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

1

Eu ♥ Química



O que você vai aprender

- Ciência
- Química
- Matéria
- Substância
- Progresso tecnológico
- Novos materiais
- Como faz o cientista

Seria bom já saber

Para inicar o seu curso de Química, procure no dicionário as seguintes expressões:

→ Substância
→ Matéria
→ Tecnologia

Isto lhe interessa

É muito comum ouvirmos frases como as do jovem que foi a uma banca de jornal comprar o livro de Química do Telecurso:

- Nunca gostei de Química. Pra dizer a verdade eu odiava Química. Não entendia nada! Tinha que decorar tudo!

Provavelmente não gostava da Química porque não sabia qual era a utilidade de se estudar Química.

Muitas vezes ouvimos alguém dizer que não gosta de "química", porque ela só faz mal para o ambiente e para as pessoas. Dizem:

- Não gosto de nada que tem "química".

Ou:

- Isso é bom porque é natural. Não tem "química".

A Química é a ciência que estuda o ***comportamento da matéria***. Com o conhecimento do comportamento da matéria dá para fabricar materiais melhores.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Com os novos materiais podemos fabricar instrumentos mais precisos, aparelhos mais confiáveis, máquinas mais resistentes, que melhoram muito a qualidade da nossa vida.

Exercício 1

Escreva ao lado das substâncias dois usos diferentes delas.

SUBSTÂNCIA	USOS
Alumínio	.....
Vidro	.....
Madeira	.....
Carvão	.....
Água	.....

Intervalo

Tudo que existe é feito de ***substâncias***. Pedras, terra, água e árvores são feitas de substâncias. Insetos, passarinhos, animais, mato também são feitos de substâncias.

Muitas dessas substâncias estão na superfície da Terra e a própria Terra é feita de substâncias. O ar também é uma substância. O Sol, as estrelas, tudo é feito de substâncias.

Graças aos novos materiais houve muito progresso na medicina e na saúde. As análises, que levavam vários dias para ficarem prontas, hoje são feitas em minutos. Não se trata só da rapidez, mas também da qualidade dos resultados. São mais confiáveis porque são mais precisos.

Exercício 2

Marque **sim** nos itens que você acha que influíram diretamente no progresso do mundo moderno:

a) ( ) descoberta do papel;
b) ( ) invenção da balança;
c) ( ) descoberta de que no sol há hidrogênio;
d) ( ) descoberta do método de extrair silício da areia.

Nas comunicações também aconteceu uma mudança muito grande. Antigamente a comunicação era feita só por meio de livros. Hoje, com a televisão, praticamente todos podem receber informações do que se passa no mundo, na mesma hora em que está acontecendo. Veja o caso dos jogos de futebol da Copa do Mundo. Todos podem assistir aos jogos ao vivo.

O conforto da vida moderna só é possível com a fabricação de novos materiais. Esta vida, que é tão diferente da vida de dez, vinte ou trinta anos atrás, só é possível por causa da invenção de novas substâncias. É o conhecimento de Química que permite produzir novas substâncias.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

As novas substâncias são produzidas primeiro no laboratório e, depois, fabricadas na indústria. Todas as substâncias são produzidas a partir de alguma coisa extraída da natureza, seja de um mineral, de uma planta, do petróleo, da água do mar ou do ar.

A Química é uma ciência. E ciência é um conjunto de conhecimentos que o homem adquiriu, organizou e acumulou ao longo dos anos. Os conhecimentos da Química foram acumulados e organizados nos últimos duzentos anos.

Exercício 3

No quadro a seguir temos algumas substâncias. Escreva na segunda coluna de onde a substância foi extraída (mineral, planta, petróleo, água do mar, ar).

SUBSTÂNCIA	MATÉRIA DE ORIGEM
Ferro	.....
Gás de cozinha	.....
Gasolina	.....
Álcool	.....
Sal de cozinha	.....
Plástico	.....

Aprendendo Química, você vai conhecer um pouco melhor o comportamento da matéria com que você convive para lidar com a matéria de maneira segura. Isso é muito importante, não só para você mas para todos que estão ao seu redor.

Estudando Química você também aprende a pensar de forma lógica. Esse treinamento vai ajudá-lo muito a resolver problemas do seu dia-a-dia.

Por exemplo: você pode ser alérgico a alguma comida. Como você descobre a causa da sua alergia?

Primeiro você deve tomar nota de tudo que você come, todos os dias. Quando aparece a alergia, você vê na lista o alimento que foi diferente nesse dia. Depois de algum tempo, você come de novo esse alimento e vê se a alergia reaparece.

Como você deve acompanhar o curso de Química

Durante o curso, você vai encontrar a descrição de muitas experiências simples, que podem ser feitas na sua casa.

É muito importante que você faça essas experiências e que observe com bastante cuidado o que está acontecendo.

Estudar Química é, antes de mais nada, aprender a observar.

Cuidado!

As experiências descritas neste livro não são perigosas, mas acostume-se a tomar cuidado sempre. Tome cuidado especial quando a experiência precisar de fogo ou aquecimento. Também não deixe outras pessoas - principalmente crianças - mexerem na sua experiência. Elas não sabem que cuidados devem tomar. Por isso, não largue o material de sua experiência em qualquer lugar!

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- ***Química*** é uma ***ciência natural***.
- ***Ciência natural*** é o conhecimento organizado sobre a natureza.
- ***Química*** é a ciência em que se procura saber do que são feitas as substâncias e como elas se transformam.
- Com os conhecimentos de Química, podem-se produzir ***substâncias*** novas ou materiais novos. Esses ***materiais*** podem ser mais duros, mais resistentes, mais leves, mais duráveis, mais baratos etc., facilitando o seu uso.
- O ***progresso tecnológico*** permitiu fabricar a televisão, o computador, o avião e muitas coisas mais. Tal progresso só foi possível porque novos materiais foram produzidos pelos químicos.
- Ocorrem muitos acidentes com produtos químicos. Quem sabe Química pode evitar a maioria desses acidentes.

Vamos pensar mais

Você precisa sempre lembrar que a Química é uma ciência. É uma porção de conhecimentos que, aos poucos, foram descobertos sobre as ***substâncias***.

Substância é tudo o que você pode pegar. A água é uma substância. O ferro, o papel, a tinta, a cera, o algodão são substâncias. O ar é uma substância. Você não pode pegar o ar, mas pode perceber ou sentir o vento, que é uma corrente de ar. Um aparelho de televisão é um objeto feito de várias substâncias: vidro, plástico, alumínio.

Os químicos estudam do que são feitas as substâncias e o que acontece com elas. Estudam o que acontece quando esquentamos as substâncias, quando esfriamos, quando as jogamos em água, o que acontece com elas no ar etc.

Você certamente já viu anúncios de alguns produtos, principalmente de comidas industrializadas, dizendo que "*não têm Química*". Como a Química pode estar dentro de um produto se Química é uma ciência, é conhecimento? Química não é uma substância. O que eles querem dizer é que o produto não contém nada que faça mal à saúde. Então, talvez fosse melhor anunciar assim: "*Não contém substâncias prejudiciais*".

Você já ouviu falar de acidentes com produtos químicos? Vazamento de gás tóxico, tombamento de caminhão de ácido, explosão de casa de fogos etc? Muitos acidentes acontecem porque as pessoas não têm conhecimento de Química, e não sabem como as substâncias se comportam.

Se sabemos que uma substância é inofensiva, tudo bem. Mas se sabemos que ela pode pegar fogo, pode explodir ou é tóxica, vamos tomar cuidado. Não vamos deixar a substância perto do fogo e vamos usar luvas para mexer nela.

O homem sempre busca o progresso. Antigamente, quando não existiam plásticos, detergentes, antibióticos etc., a vida era mais difícil. Para ter mais conforto, maiores facilidades, alimentação melhor, começaram a construir fábricas. Chaminés e rolos de fumaça eram sinais de progresso. Com o tempo, o número de fábricas aumentou e a poluição começou a atrapalhar. Rios e mares foram poluídos. As indústrias começaram a tratar os ***efluentes***, isto é, gases e líquidos, que são jogados fora. Mas esse tratamento é difícil e caro. Por isso os químicos estão inventando processos novos de fabricação, sem poluição.

Os novos processos de fabricação vão chegando aos poucos. Muita coisa ainda tem de ser feita. Não são só os químicos que devem fazer alguma coisa. O problema só vai ser resolvido se toda a população conhecer um pouco melhor o mundo material.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA 1

Vai ser interessante estudar Química, porque você vai ver o mundo com outros olhos. Vai saber o que você come, o que você veste, do que são feitas as coisas ao seu redor. Com isso você vai poder tomar decisões mais acertadas sobre o mundo material.

Agora você deve estar pensando: "*Estudar Química é chato, é difícil*".

Este curso é diferente. Você não vai decorar uma série de fatos, fórmulas, regras, sem saber por quê. Você vai aprender Química para entender as coisas do seu dia-a-dia. Nós chamamos isto de ***química no contexto***. Você vai aprender Química no contexto da sua vida.

Agora eu sei

- ☐ O que é ciência.
- ☐ O que é Química.
- ☐ O que é substância.
- ☐ Por que são fabricados novos materiais.
- ☐ Para que serve o conhecimento de Química.
- ☐ O que é atitude científica e por que é importante.
- ☐ Como a Química pode me ajudar no meu dia-a-dia.

Vamos exercitar

Exercício 4
O que é Química?

Exercício 5
Qual é a diferença entre substância e objeto?

Exercício 6
Por que é errado falar que um produto comercial *não tem "química"*?

Exercício 7
O que são efluentes?

Exercício 8
Por que antigamente não havia problemas de poluição?

Exercício 9
Como foi possível o progresso tecnológico?

Exercício 10
Por que é importante saber Química?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 11

Preencha o quadro abaixo com as palavras:

- encontrado na natureza
- não encontrado na natureza

MATÉRIA
Água .....
Plástico .....
Papel .....
Vidro .....
Cimento .....
Petróleo .....
Ar .....
Madeira .....
Ferro .....
Gás de cozinha .....
Alumínio .....

Exercício 12

Na questão 11, existe alguma matéria fabricada artificialmente que não seja importante para a vida moderna? Se você acha que sim, fale por quê?

Exercício 13

Escolha a frase melhor e justifique:

- A Química faz mal ao meio ambiente.
- O mau uso da Química pelo homem prejudica o meio ambiente.

Exercício 14

Classifique cada uma das afirmativas a seguir como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**):

a) ( ) A Química é muito importante para a vida.
b) ( ) A Química é ruim para o homem e para o meio ambiente.
c) ( ) Estudando Química, você aprende a pensar de forma lógica.
d) ( ) As substâncias fabricadas pelo homem são feitas de alguma coisa extraída da natureza.
e) ( ) A Química prejudica o progresso do mundo moderno.

Exercício 15

a) Se alguma comida causou alergia em você, como você faria para saber qual foi essa comida?

b) Após vários dias, o problema alérgico volta a aparecer. Mas, nesse dia, você comeu três tipos de alimentos que ainda não tinha anotado. Como você faria para saber qual dos três foi o causador da alergia?

Exercício 16

Olhe ao seu redor, em casa ou no trabalho, e faça uma lista de pelo menos dez coisas fabricadas artificialmente, que são importantes para tornar sua vida melhor.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

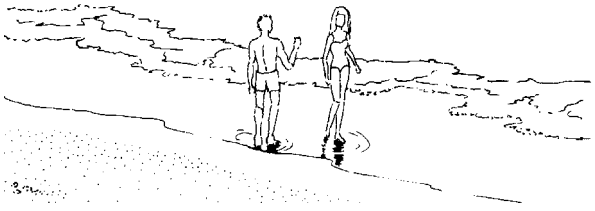
AULA

2

Dá para separar o sal da água do mar?

O que você vai aprender

- Métodos de separação de um sólido de um líquido:
  - Decantação
  - Peneiração
  - Filtração
- Dissolução
- Solução
- Soluto
- Solvente



Seria bom já saber

Procure no dicionário o significado das seguintes palavras:

→ transparente
→ turvo

Isto lhe interessa

Surgiu um problema no rio que abastece de água uma cidade. Várias pessoas deram sua opinião:

- *Eu não me importo com o problema da água porque, quando falta água, eu tomo suco.* - disse um adolescente.

Uma senhora comentou:

- *Eu uso tão pouca água, quase não faço nada em casa...*

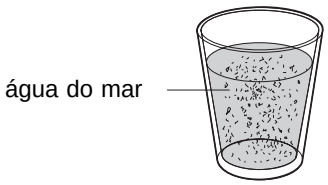
Um jornaleiro, que passava as horas de calma na banca lendo revistas de Ciências, disse:

- *Ando muito preocupado com o problema da água. Eu li que, para fabricar um litro de suco em lata, gasta-se mais ou menos 100 litros de água, só na fabricação da lata. Já pensou quanta água a gente está usando sem saber?! Será que não vai faltar água?*

Preocupado com o problema, o jornaleiro pensou no mar:

- *Eu nunca vi o mar de perto, mas deve ser uma coisa enorme. Eu li que mais de 97% de toda água que existe na Terra estão no mar. Isso quer dizer que de cada 100 litros de água, 97 litros estão no mar! Quase toda a água está no mar. No entanto, nós não usamos a água do mar porque é salgada. Será que não dá para separar o sal dessa água?*

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/



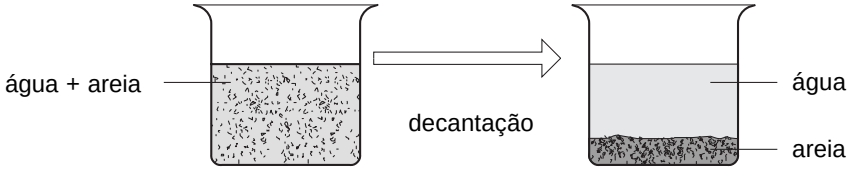
Ele chegou até a sonhar com o mar. No sonho, o jornaleiro encheu de água do mar um balde e levou para casa. Despejou um pouco dessa água num copo.

Exercício 1

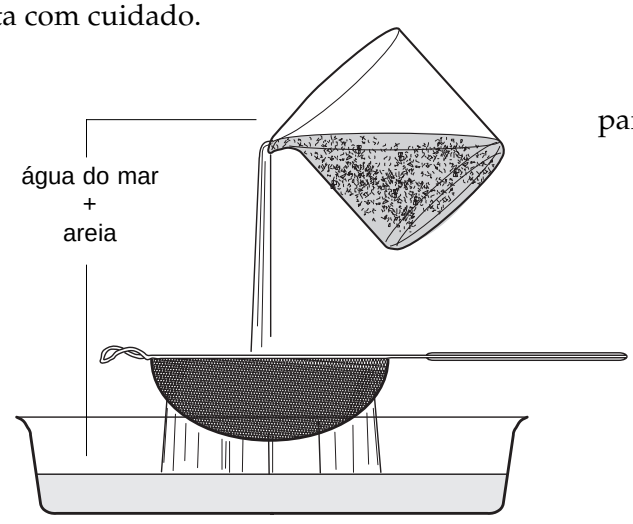
Observe a figura acima e marque **sim** ou **não** no quadro abaixo.

OBSERVAÇÃO	SIM	NÃO
Areia no fundo do copo		
Galho boiando		
Água turva		
Água transparente		

Com a mão, o jornaleiro tirou do copo de água galhos e folhas. A água continuou turva. Decidiu deixá-la em repouso. Esse método de separar um sólido de um líquido, deixando-o em repouso, chama-se ***decantação***.



Depois, ele despejou a água num outro copo, mas sem cuidado, e acabou misturando tudo de novo. A separação do líquido, por decantação, precisa ser feita com cuidado.

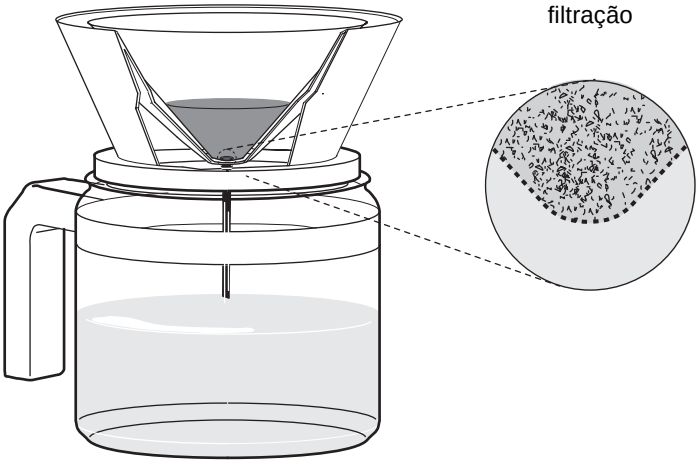


Como não conseguiu separar a parte sólida da parte líquida por decantação, ele decidiu passar a água por uma peneira. Só as sujeiras maiores ficam na peneira. A areia não é separada com a peneira porque seus grãos são muito pequenos e passam pela peneira. A água que passa é turva porque está misturada com grãozinhos de areia.

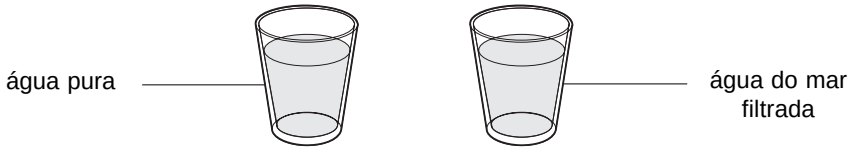
AULA 2

Nem peneirando, ele conseguiu limpar a água. Então, resolveu filtrá-la, usando papel de filtro de café.

A água do mar, depois de filtrada, ficou transparente. Mas isso não quer dizer que o jornaleiro obteve água pura. O sal não ficou no papel de filtro, pois continua na água.



Quando se compara a água pura com a água do mar filtrada, não se nota nenhuma diferença. Ambas são incolores e transparentes.



Colocando o sal na água e agitando bem, não dá mais para ver o sal. Dizemos que o sal se ***dissolveu*** na água.

Água com alguma coisa dissolvida chama-se *solução*.

Não é só com água que se prepara uma solução. Qualquer líquido, como álcool, gasolina, acetona etc., pode dissolver substâncias. Pense em outros líquidos que você conhece.

A substância que se dissolve é o *soluto*.
O líquido que dissolve o soluto é o *solvente*.

Uma solução é sempre transparente, mas pode ser incolor ou colorida. O leite não é uma solução, pois não é transparente.

Por decantação não dá para separar o soluto do solvente. A decantação só serve para separar misturas de sólido com líquido.

Lembra-se como se faz uma decantação e como se faz uma filtração? Os dois métodos são muito usados na indústria para separar misturas de sólidos e líquidos.

Exercício 2

Para você perceber as vantagens e as desvantagens dos dois métodos, preencha o quadro a seguir com as palavras *maior* e *menor*.

MÉTODO DE SEPARAÇÃO	TEMPO	CUSTO
Decantação		
Filtração		

Quando se mistura uma substância com água, esta pode ficar turva ou transparente.

Exercício 3

Use as palavras ***turva***, ***transparente***, ***colorida***, ***incolor*** e ***branca*** para preencher o quadro abaixo:

MISTURA	
SOLUÇÃO	

- Quando a água fica ***turva***, a substância não se dissolveu. Ela está só misturada com a água, sem se dissolver. Para separar a substância que está só misturada com a água, você pode *decantar*, *peneirar* ou *filtrar*.

- Quando a água fica ***transparente***, a substância se dissolveu na água. Nesse caso formou-se uma solução. Numa solução, as substâncias não podem ser separadas por filtração, peneiração ou decantação.

Todos os dias temos alguma dúvida, como aconteceu com o jornaleiro. Para tirar a dúvida, você pode perguntar para alguém ou procurar num livro. Muitas vezes, nós queremos saber coisas que são difíceis de achar nos livros. É importante aprender a fazer o que o jornaleiro fez: ***descobrir***. E para descobrir a resposta, precisamos aprender a observar, experimentar e pensar.

Você está achando que tudo aquilo que o jornaleiro imaginou não deu certo, não é? Não. Ele já conseguiu uma coisa muito importante: separar uma mistura de sólidos e líquidos por decantação e filtração.

Exercício 4

Pense no seu dia-a-dia e lembre-se de quando já separou misturas. Qual dos métodos que apresentamos você costuma usar? Pense nas substâncias que usa e veja quais se dissolvem na água.
Se você não tem certeza, tente descobrir, experimente!

Agora, para o nosso jornaleiro só falta separar o sal dissolvido na água.

AULA
2

Você precisa saber

- Muitas vezes tomamos água sem perceber. Por exemplo, num suco.
- Muitas coisas que nem contêm água precisam de muita água para serem fabricadas. Um exemplo é a lata de refrigerante.
- Mais de 97 % da água do nosso planeta estão no mar.
- A água do mar não pode ser consumida diretamente porque tem sal dissolvido.
- ***Decantar*** serve para separar um sólido de um líquido, quando estão ***misturados***. Coloca-se a ***mistura*** num copo e espera-se até o sólido ir para o fundo do copo.
  Para isso funcionar, o sólido não pode estar ***dissolvido*** no líquido.
- ***Peneirar*** é outra maneira de separar um sólido de um líquido.
  Para isso funcionar, os grãos do sólido precisam ser maiores que os furos da peneira.
- ***Filtrar*** é mais uma maneira de separar um sólido de um líquido. Só que, neste caso, o sólido pode ser um pó muito fino. Para filtrar, passa-se a mistura de sólido e líquido por um ***papel de filtro***. O sólido fica no papel de filtro e o líquido passa.
- ***Água filtrada*** não é pura. Ela contém substâncias ***dissolvidas***.
- ***Solução*** é a mistura de um sólido com um líquido, sem que se possa ver o sólido. A solução é sempre transparente. Dá para ver através dela.
- Quando se dissolve uma substância colorida na água, a solução fica transparente e colorida. Apesar de colorida, dá para ver através da solução.
- ***Soluto*** é o sólido que se dissolve no líquido.
- ***Solvente*** é o líquido que dissolve o sólido.
- O ***soluto*** se dissolve no ***solvente***, formando uma ***solução***.
- Para separar as substâncias de uma ***mistura*** pode-se decantar, peneirar ou filtrar.
- Para separar as substâncias de uma ***solução*** não adianta decantar, peneirar ou filtrar.
- ***Observar***, ***experimentar*** e ***pensar*** são importantes para ***descobrir*** alguma coisa nova.

Vamos pensar mais

Como todas as substâncias, a água pode se misturar com outras substâncias. Mas a água tem uma propriedade especial: ela não só se mistura como também dissolve muitas substâncias, formando soluções.

Muitas das substâncias misturadas ou dissolvidas na água são prejudiciais ao homem. As substâncias que estão misturadas são menos perigosas, pois podem ser vistas e separadas mais facilmente.

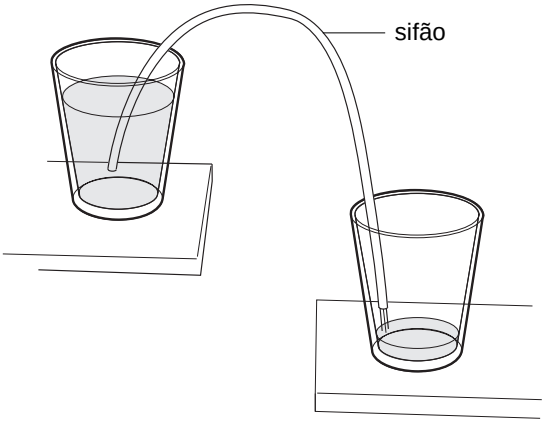
A água de um rio, quando passa por uma cidade grande, geralmente é poluída, pois recebe o esgoto da cidade e aquilo que algumas indústrias jogam nesse rio. Hoje, a maioria das indústrias faz o tratamento de efluentes antes de jogar a água no rio.

Micróbios que vivem na água dos rios alimentam-se de substâncias que provêm de animais e plantas. Encontrando bastante alimento, esses micróbios multiplicam-se. Como precisam respirar, gastam todo o oxigênio da água do rio. Com isso, falta oxigênio para os peixes e eles morrem. Outras substâncias, como metais pesados, são venenos para o homem. Todas essas substâncias são difíceis de separar da água, pois estão dissolvidas nelas.

Técnica da decantação

Nosso jornaleiro não conseguiu separar a areia da água do mar por decantação. Na hora de despejar a água limpa, ele misturou tudo de novo.

Para isso dar certo, deve-se inclinar o copo só um pouco, aumentando a inclinação à medida que a água vai saindo. Se isso não funcionar para tirar o restinho de água, pode-se usar um conta-gotas. Se a quantidade de água for muito grande ¾ no caso de um balde ¾ pode-se tirar a água com um ***sifão***. Para isso põe-se a ponta de uma pequena mangueira no balde, só um pouquinho acima do sólido decantado. A outra ponta da mangueira vai num outro balde, que deve estar um pouco abaixo do primeiro. Puxa-se a água até ela começar a correr sozinha.



Para fazer o líquido escoar através do sifão, encha a mangueira com o líquido que vai ser puxado e faça como na figura acima.

Cuidado!

Quando usar sifão, nunca puxe o líquido com a boca. Mesmo que você tome cuidado para o líquido não entrar na boca, na hora de aspirar, você vai respirar seus vapores e isso é muito prejudicial.
Use uma bombinha.

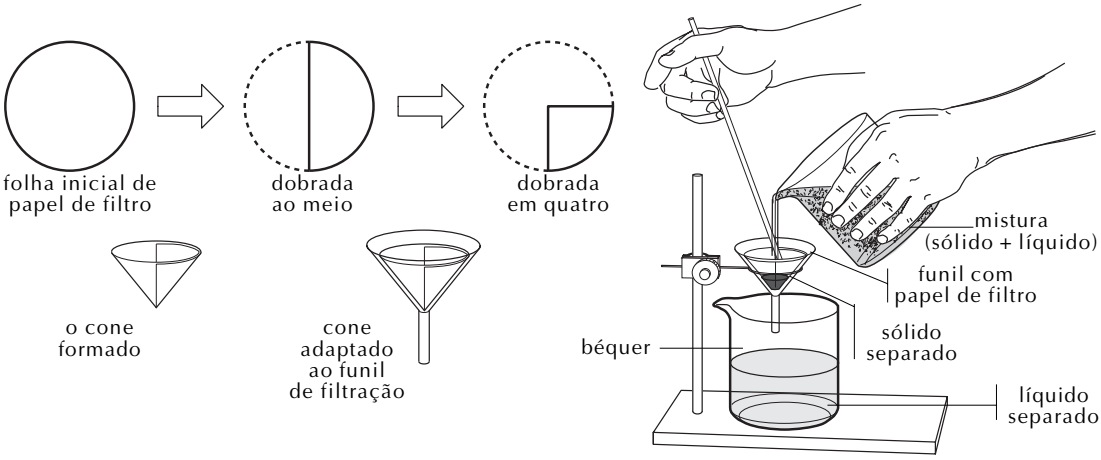
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
2

Técnica da filtração

Num laboratório de Química, usa-se um ***papel de filtro*** redondo para filtrar. Dobra-se esse papel duas vezes. Abrindo-o como mostra a figura abaixo, coloca-se o papel num ***funil*** e o funil, num suporte. Despeja-se a mistura que se quer filtrar no papel, com o cuidado de nunca encher totalmente o funil.

Dobradura do papel de filtro **Montagem final**



Observação: a haste do funil deve ficar encostada na parede do recipiente que vai receber o líquido.

Agora eu sei

- ☐ Que tipo de mistura pode ser separado por decantação.
- ☐ Como se faz uma filtração.
- ☐ Por que filtração é melhor do que decantação.
- ☐ O que é dissolver.
- ☐ Como a água fica quando se dissolve uma substância nela.
- ☐ O que é solução.
- ☐ O que é solvente.
- ☐ O que é soluto.
- ☐ Por que algumas substâncias se dissolvem na água e outras substâncias não se dissolvem.

Vamos exercitar

Exercício 5
Como obtemos uma solução de água colorida?

Exercício 6
A solução é sempre transparente?

Exercício 7
É possível ter uma solução colorida transparente?

Exercício 8
Por que o leite não é solução?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 9

Verifique se as substâncias do quadro abaixo se dissolvem na água. Coloque uma colher (de chá) de cada um desses materiais num copo com água. Elas devem ser testadas separadamente.

MATERIAL	OBSERVAÇÕES
Terra	
Açúcar	
Areia	
Pedaços de isopor	
Farinha	
Bicarbonato de sódio	

Veja o que você observou e responda:

a) Quais foram as substâncias que se dissolveram na água?
b) Quais são as misturas que podem ser separadas por decantação?
c) Quais são as misturas que podem ser separadas por peneiração?
d) Quais são as misturas que podem ser separadas por filtração?
e) Identifique o solvente e o soluto nas soluções formadas.

Exercício 10

Na água do mar, o que é ***solvente*** e o que é ***soluto***?

Exercício 11

Identifique as alternativas corretas:

a) Quando se adiciona um pouco de sal a um copo com água, obtém-se uma solução.
b) Água filtrada pode conter substâncias dissolvidas.
c) A areia da água do mar pode ser separada por filtração.
d) Uma solução transparente pode ser colorida.
e) O sal da água do mar pode ser separado por decantação.

Exercício 12

Explique o que é:

a) decantar;
b) peneirar;
c) filtrar.

Exercício 13

Use as palavras que você aprendeu nesta aula para explicar o que acontece quando você prepara café.

Exercício 14

Mostre por meio de um desenho o que acontece quando se mistura areia e pedregulhos.

Exercício 15

Por que, para certas misturas, é melhor peneirar e, para outras, é melhor filtrar para separar o sólido do líquido?

Exercício 16

Como se separa um sólido de um líquido por peneiração e por filtração?

Exercício 17

Observe a técnica da filtração apresentada na seção ***Vamos pensar mais***. Dê o nome de cada material usado.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

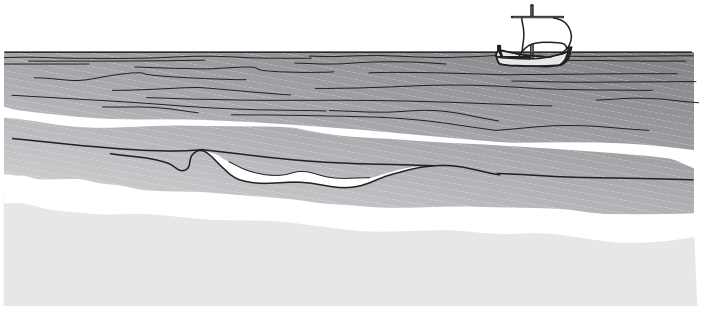
AULA

3

O que acontece quando se evapora água do mar?

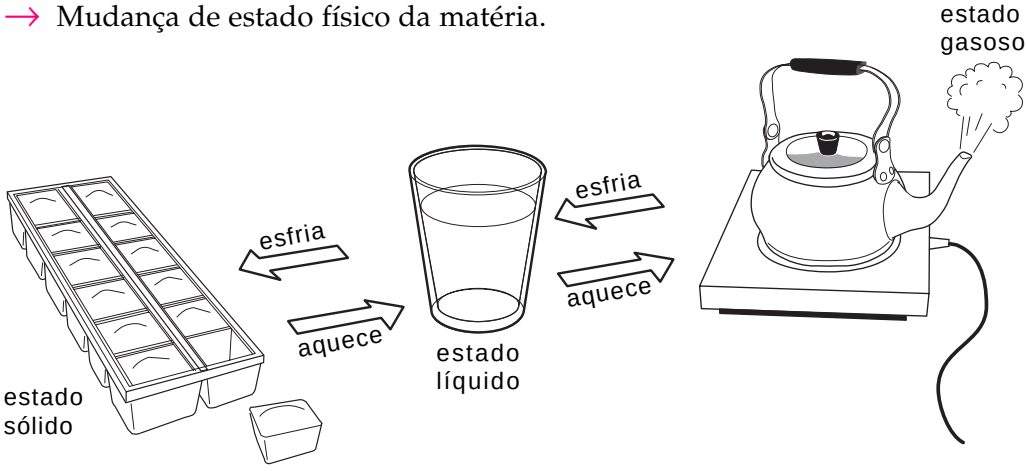
O que você vai aprender

- Solução saturada
- Solução insaturada
- Solvente
- Soluto
- Concentração
- Evaporação
- Condensação
- Fenômeno



Seria bom já saber

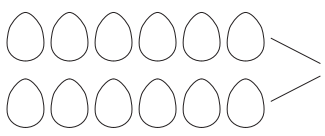
→ Mudança de estado físico da matéria.



Isto lhe interessa

O jornaleiro fica cada vez mais preocupado com a quantidade de água que nós gastamos sem saber.

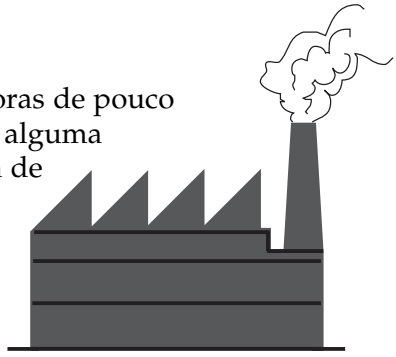
- *Já pensou, quanta água se gasta e a gente não sabe! São 450 litros de água para cada ovo que a gente come em casa. Pensei que para criar galinha só precisasse de água para dar de beber.*



Para produzir uma dúzia de ovos são consumidos 54mil litros de água.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Só agora ele percebeu que, para criar galinha, além da água para beber, é preciso água para irrigar o milho que ela come, para fabricar o fertilizante etc.



O jornaleiro anda tão preocupado que, nas horas de pouco movimento na banca, folheia revistas que trazem alguma coisa sobre água. Ele quer descobrir uma maneira de tirar o sal da água do mar. Até sonhou que construía uma fábrica para conseguir isso.

Ele ainda não conseguiu imaginar um jeito de separar o sal dissolvido na água do mar. Ele quer fazer experiências para purificar água do mar. Como não tem água do mar, um amigo que trabalha num laboratório deu a idéia de preparar água do mar artificial, misturando sal e água.

Intervalo

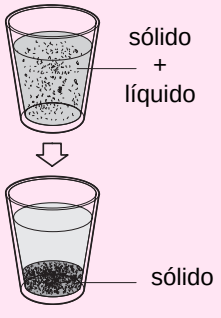
Em ciência nós usamos muito a palavra ***fenômeno***. E ***fenômeno*** quer dizer acontecimento.

Quando o sal se dissolve, temos um fenômeno. Quando uma flor desabrocha, a água vaporiza, a madeira apodrece ou o papel queima, temos outros fenômenos. Esses fenômenos são chamados ***fenômenos naturais***.

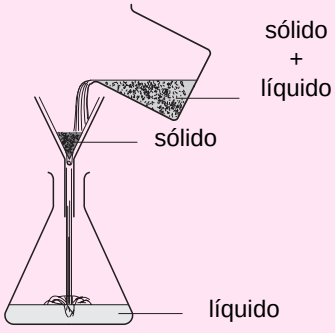
Ir à escola, mudar o governo, seguir a moda, são fenômenos sociais.

Na ciência nós estudamos só os fenômenos naturais. Em Química estudamos só os fenômenos naturais que ocorrem com a matéria.

Decantação

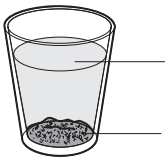


Filtração



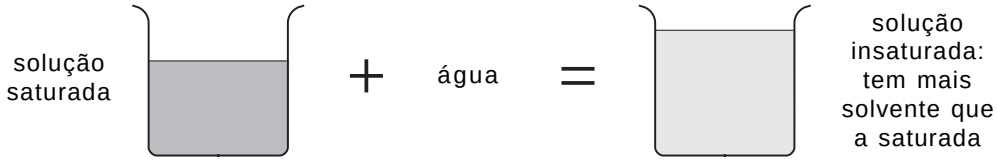
AULA 3

O jornaleiro tentou dissolver o sal na água, mas a quantidade de água não foi suficiente. Sobrava sal sem se dissolver. Esse tipo de solução, que não consegue mais dissolver soluto, se chama ***solução saturada***.



O jornaleiro acrescentou mais água, até dissolver todo sal. Essa solução se chama ***solução insaturada***.

Preparação de uma solução insaturada



Exercício 1

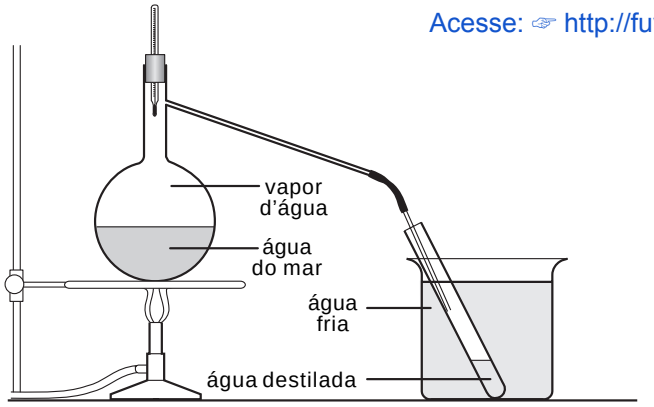
Preencha o quadro, escolhendo três frases da lista abaixo para definir solução saturada e solução insaturada.

- Há sólido no fundo.
- Dissolve mais sólido.
- Dá para separar por filtração.
- Não há sólido no fundo.
- Não dissolve mais o sólido.
- Não dá para separar por filtração.

SOLUÇÃO SATURADA	1. ..... 2. ..... 3. .....
SOLUÇÃO INSATURADA	1. ..... 2. ..... 3. .....

O jornaleiro conseguiu preparar água do mar artificial. Depois, seguiu a sugestão do amigo e ferveu a água. A água evaporou e começou a formar sal. Ele não conseguiu obter água pura porque o vapor que sai precisa ser captado e resfriado.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/



É difícil fazer isso em casa porque precisa-se de um aparelho especial: o ***aparelho de destilação***.

Então, o jornaleiro leu uma notícia que falava da possibilidade de retirar o sal da água do mar e de águas salobras que passam embaixo da terra, em regiões secas, como o Nordeste.

Engenheiro quer usar calor para dessalinizar a água do mar

Um pesquisador da Universidade de São Paulo desenvolveu um projeto de dessalinizador solar, capaz de transformar a água salgada do mar em água pura e potável.

Com o seu dessalinizador, é possível atingir o padrão de salinidade recomendado pela Organização Mundial de Saúde. O resultado é água tão pura que fica igual à água da chuva. Para chegar no teor salino ideal, é preciso recompor com 90% do líquido dessalinizado e 10% de água natural.

Trecho de notícia de *O Estado de S. Paulo*, 22/4/95

Você precisa saber

- Há uma quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida numa quantidade de solvente. Acrescentando mais soluto, mesmo agitando bastante, ele não se dissolve. Ele vai para o fundo do recipiente.
- A ***solução saturada*** contém a máxima quantidade de soluto que pode ser dissolvida na quantidade de solvente usada para preparar a solução. Essa quantidade máxima chama-se ***solubilidade*** da substância.
- A ***solução insaturada*** contém menos soluto do que a solubilidade da substância permite.
- Acrescentando solvente a uma solução saturada, ela se torna insaturada.
- Para ter certeza de que uma solução está saturada, deve haver soluto não dissolvido no fundo do recipiente.
- ***Vapor*** de água é água no estado gasoso.
- Todo líquido forma vapor quando é aquecido.
- ***Condensação*** é a transformação de vapor em líquido.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Vamos pensar mais

Dissolução

A matéria é formada de partículas tão pequenas que não podemos vê-las. A água e o sal são formados de partículas. As partículas da água são diferentes das partículas do sal.

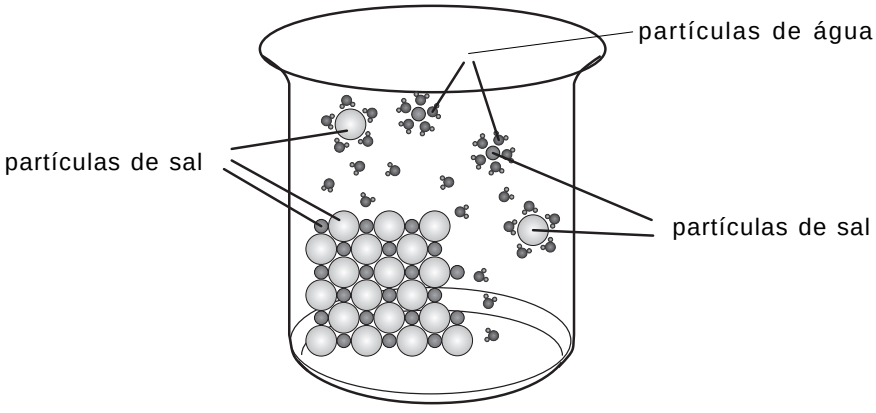
No sólido, as partículas do sal estão bem arrumadas, pois elas se atraem fortemente. As partículas da água líquida estão mais soltas, pois elas se atraem menos.

Sal e água também se atraem. Quando se dissolve sal em água, muitas partículas de água são atraídas pelas partículas de sal. Então, estas se soltam. A agitação ajuda a dissolver, porque com ela sempre chegam novas partículas de água perto do sal.

Numa solução, muitas partículas do solvente ficam ao redor de partículas do soluto. Por isso o soluto se dissolve. Assim dá para entender por que há uma quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida em certa quantidade de solvente.

→ Quando faltam partículas de solvente para rodear as de soluto, não dá para dissolver mais soluto. Diz-se que a solução está ***saturada***.

→ Quando há partículas de solvente sobrando para rodear as de soluto, mais soluto pode ser dissolvido e a solução é ***insaturada***.



Evaporação e condensação

Aquecendo água, as partículas se movimentam mais depressa. Então elas ficam mais soltas, mais livres umas das outras. Aí começa a formar vapor.

Para as partículas de um líquido ficarem livres, é necessário aquecê-lo. No início do aquecimento apenas poucas partículas se movimentam depressa e, por isso, forma-se pouco vapor.

A determinada temperatura, muitas partículas ficam rápidas. Essa temperatura é a ***temperatura de ebulição*** do líquido.

Nessa temperatura o líquido ***ferve***.

As partículas de algumas substâncias atraem-se mais do que as de outras. Quando as partículas se atraem fortemente, precisa-se aquecer mais o líquido para ele se transformar em vapor. Então, sua temperatura de ebulição é maior. Por isso as substâncias têm temperaturas de ebulição diferentes.

Partículas de água em forma de vapor batem em todo lugar, pois se movem rapidamente. Quando batem em alguma coisa fria, o vapor se transforma em líquido. Diz-se que o vapor ***condensa***. ***Condensação*** é a passagem de uma substância na forma de vapor para a forma líquida.

Agora eu sei

- ☐ O nome da solução que tem tanto soluto que ele não se dissolve mais.
- ☐ O nome da solução em que é possível dissolver mais soluto.
- ☐ O que acontece quando se evapora solvente de uma solução insaturada.
- ☐ Como se prepara uma solução saturada a partir de uma solução insaturada.
- ☐ Porque, quando se aquece um líquido, se forma vapor.
- ☐ Porque, quando se esfria o vapor, se obtém o líquido.
- ☐ O que é temperatura de ebulição.
- ☐ O que é vaporização.
- ☐ O que é condensação.

Vamos exercitar

Exercício 2
Como é o nome do fenômeno em que o soluto desaparece no meio do solvente?

Exercício 3
É possível dissolver mais soluto numa solução insaturada?

Exercício 4
Como podemos obter uma solução saturada?

Exercício 5
Como podemos obter uma solução insaturada?

Exercício 6
Preencha os quadros em branco com os nomes dos fenômenos ou a observação correspondente ao fenômeno.

OBSERVAÇÃO	FENÔMENO
Um sólido é dissolvido na água	
Água líquida vaporiza	
	Condensação
Numa mistura de sólido e líquido, o sólido se deposita no fundo	
Ao passar o café pelo filtro, o pó fica retido	

Exercício 7

Classifique cada uma das afirmativas como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**).

a) ( ) Por filtração, é possível separar, o soluto do solvente de uma solução saturada.
b) ( ) Em um litro de uma solução saturada há mais soluto do que em um um litro de uma insaturada, da mesma substância.
c) ( ) Adicionando solvente a uma solução saturada, ela se torna insaturada.
d) ( ) É possível dissolver mais soluto em uma solução saturada.

Exercício 8

Descreva o que acontece quando se ferve água do mar em um recipiente aberto.

Exercício 9

Descreva como você prepararia uma solução saturada de açúcar em água. A partir dessa solução saturada, como você prepararia uma solução insaturada?

Exercício 10

Classifique cada uma das afirmativas como verdadeira (V) ou falsa (F).

a) ( ) Com o aquecimento, as partículas de um líquido ganham mais velocidade.
b) ( ) Aquecendo-se a água líquida, forma-se gelo.
c) ( ) A temperatura em que um líquido ferve é chamada temperatura de ebulição.
d) ( ) Temperatura de ebulição baixa significa que as partículas do líquido se atraem fortemente.

Exercício 11

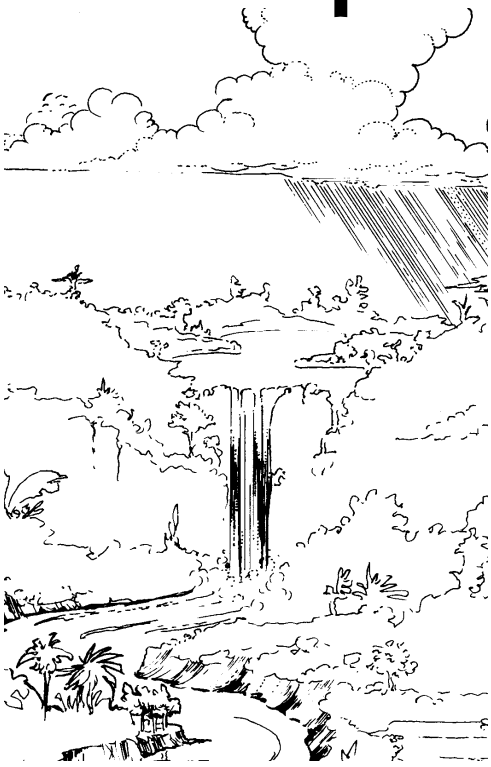
O que acontece com as partículas do açúcar e da água, quando se dissolve açúcar em água?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

4

O que é água pura?



O que você vai aprender

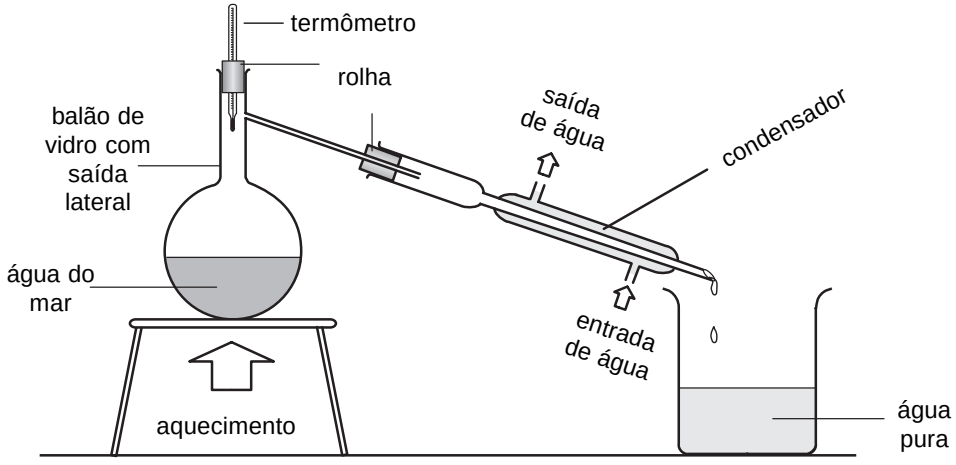
- Destilação
- Condensação
- Vaporização
- Ebulição
- Temperatura de ebulição
- Método de purificação de um líquido
- Conservação da matéria
- Substância pura

Seria bom já saber

→ Evaporação
→ Condensação
→ Ebulição
→ Temperatura de ebulição

Isto lhe interessa

No laboratório onde o amigo trabalha, o jornaleiro vê um aparelho de destilação.



aparelho de destilação

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

O chefe mostra a destilação da água e pede para pensar nas seguintes questões:

Exercício 1

O que acontece ao aquecer a água?

Exercício 2

Por que sai água líquida do condensador se, ao ferver a água, se formou vapor?

Exercício 3

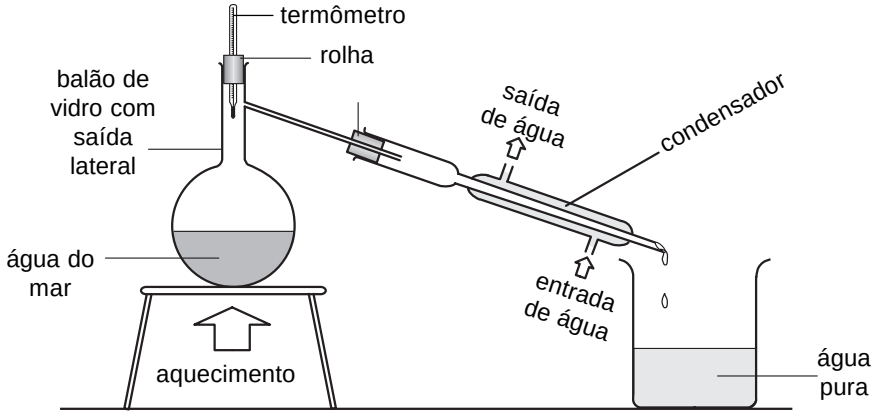
A tabela abaixo mostra um exemplo de destilação da água. Aparece a hora em que ocorreram os fenômenos e a temperatura marcada pelo termômetro nessa hora. Complete a tabela com os nomes dos fenômenos.

TEMPO	OBSERVAÇÃO	FENÔMENO	TEMPERATURA
7 min	Aparecem gotas na parede do balão		
9 min	As gotas se formam mais acima		
11 min	Aparecem gotas no condensador		100ºC
13 min	Começam a pingar gotas de água líquida		100ºC
15 min	Continuam pingando gotas		100ºC
17 min	Continuam pingando gotas e o volume do líquido no balão diminuiu		100ºC

Atenção!

*Quando está escrito 100ºC, deve-se ler **cem graus Celsius**. É comum ouvir falar em graus centígrados, mas o certo é graus Celsius.*

No ***aparelho de destilação***, quando se aquece a água, a temperatura sobe. Forma-se ***vapor***. Depois a água ***ferve***. Dizemos que o líquido entra em ***ebulição***. A temperatura nesse ponto é a ***temperatura de ebulição***.



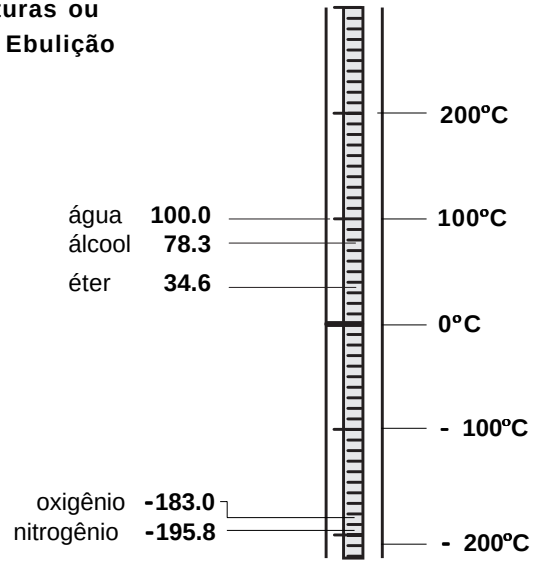
O vapor de água sai pelo tubo lateral do balão. Em seguida, vem o ***condensador***, onde o vapor se esfria, se condensa, transformando-se em água líquida, que pinga do condensador. Essa água é ***água destilada***. É água pura. O que vimos chama-se ***destilação***.

Portanto: ***ebulição + condensação = destilação***

Não se destila apenas água. Pode-se destilar qualquer líquido, por exemplo, álcool, éter, acetona etc. Cada substância tem uma temperatura de ebulição.

Temperaturas ou Pontos de Ebulição

A figura mostra parte da escala de um termômetro.

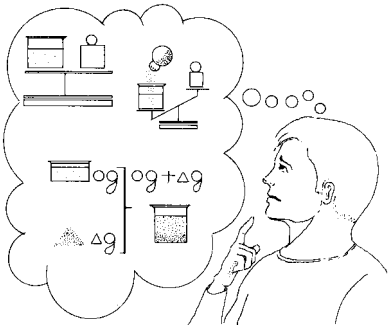


Num dia de calor nem se precisa aquecer o éter; ele começa a ferver sozinho. É por isso que o guardamos na geladeira.

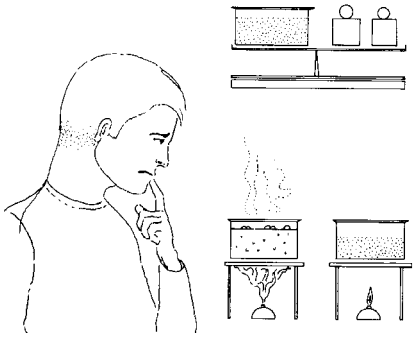
A destilação de uma solução de água e sal é feita do mesmo modo que a da água. Obtém-se também água destilada. Dentro do balão sobra um sólido branco. Esse sólido é o sal que estava dissolvido na solução.

Faz-se a destilação quando o objetivo é a obtenção do líquido puro que está numa mistura.A destilação não é usada para obter o sólido que está dissolvido num líquido, porque fica difícil tirar o sólido que sobra no balão.

- Será que ao destilar a água, o sal também não evaporou junto?
- Como se pode saber se a água destilada é pura?



Para descobrir isso, é só pesar o sal antes e depois de evaporar a água, da seguinte maneira:



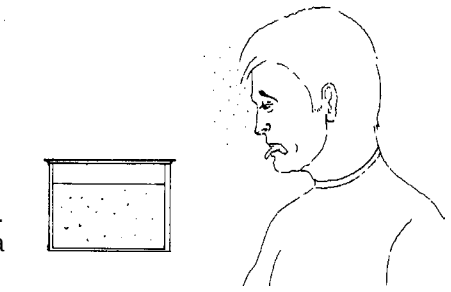
- Pesar um pouco de sal numa cápsula.
- Colocar água.
- Misturar bem até dissolver todo sal.
- Evaporar a água até secar.
- Esperar esfriar a cápsula e pesar.

AULA 4

- O que você pode concluir, se o peso do sal for igual antes e depois de evaporar a água?

O sal não evapora junto com a água.
O sal não evapora porque para isso é preciso aquecer muito mais. Veja a explicação em **Vamos pensar mais**.

A água destilada é pura mas não é boa para beber porque o ser humano precisa de água com alguns sais dissolvidos. No entanto, ela é muito útil. É usada, por exemplo, no laboratório, na fábrica de remédios e em muitas outras indústrias. Nós usamos água destilada nas baterias de carro.



Água destilada não é boa para beber.
Mas isto não quer dizer que ela seja tóxica

Você precisa saber

- Na ***temperatura de ebulição*** forma-se tanto vapor, que surgem bolhas dentro do líquido. O líquido fica agitado. O líquido ***ferve***.
- Dizer que um líquido está em ebulição é a mesma coisa que dizer que ele está fervendo.
- Cada líquido tem sua temperatura de ebulição, isto é, ferve em determinada temperatura.
- ***Condensação*** é a transformação de vapor em líquido.
- ***Destilação*** é um método de separar soluto de solvente.
- ***Destilar*** significa transformar o solvente em vapor e condensá-lo novamente. Assim separa-se o solvente do soluto.
- Um aparelho de destilação consiste em:
  - uma fonte de calor para fazer a solução ferver;
  - um recipiente para colocar a solução;
  - um condensador para fazer o vapor de solvente voltar novamente a ser líquido;
  - um recipiente para recolher o solvente condensado.
- ***Água destilada*** é água pura.
- Na destilação, o sólido dissolvido fica no recipiente da solução. Não se transforma em vapor junto com o solvente.

Vamos pensar mais

Destilação é uma técnica para separar um solvente de um soluto no qual se observam dois fenômenos: vaporização e condensação.

Tomemos o exemplo da solução de sal em água (a água de mar artificial que nosso personagem preparou). Colocamos a solução no balão de destilação e a aquecemos. Daí a pouco a solução ferve. A água transforma-se em vapor porque foi alcançada sua temperatura de ebulição.

Por que o sal não se transforma em vapor? Porque as partículas de sal se atraem muito fortemente, de modo que a temperatura de ebulição do sal é muito mais alta que a da água.

As partículas de água em forma de vapor movimentam-se rapidamente e saem com facilidade do balão de destilação. Chegam ao condensador, que é um tubo mantido frio por água que circula por fora. No condensador, o vapor se transforma em água líquida. Essa água líquida pinga no recipiente de água destilada.

É fácil perceber que, da solução de sal em água, só a água destila. O sal fica no balão de destilação. Portanto, a água que destila é pura.

Destilando uma água qualquer, é possível que ela contenha uma substância de ponto de ebulição próximo do ponto de ebulição da água. Neste caso, essa substância também pode passar na destilação e aí não se obtém água perfeitamente pura. Há água com diversos graus de pureza.

Outro fenômeno importante de mudança de estado físico é a passagem do estado sólido diretamente para o gasoso, sem passar pelo estado líquido. Esse fenômeno se chama ***sublimação***. O gelo seco sublima e a naftalina, também.

Agora eu sei

- ☐ O que acontece ao aquecer a água.
- ☐ Como o vapor é transformado em líquido.
- ☐ O que é condensação.
- ☐ Como se obtém água destilada.
- ☐ Qual é a pureza da água destilada.
- ☐ O que acontece com o sal quando se evapora uma solução de água com sal.
- ☐ Como se pode provar que o sal não evapora junto com a água.
- ☐ O que é uma substância pura.

Vamos exercitar

Exercício 4
O que se deve fazer para condensar um vapor?

Exercício 5
O que se deve fazer para obter água pura de uma solução?

Exercício 6
É possível separar, por destilação, dois líquidos que têm a mesma temperatura de ebulição?

Exercício 7
É possível purificar um líquido por filtração?

Exercício 8
Preencha os espaços em branco, escrevendo o nome do fenômeno ou a observação:

OBSERVAÇÃO	FENÔMENO
Vapor saindo do líquido	
	Condensação
Roupa molhada secando no varal	
Líquido formando vapor e este passando para líquido	
Líquido fervendo	

Exercício 9
Classifique cada afirmativa como verdadeira (V) ou falsa (F)
a) ( ) Para separar o soluto do solvente, por destilação, é necessário aquecer a solução e, depois, esfriar o vapor para condensar o solvente.
b) ( ) Quando um líquido ferve, dizemos que ele está em ebulição.
c) ( ) A temperatura de ebulição de todos os líquidos é igual.
d) ( ) No aparelho de destilação, os vapores se transformam em líquido no condensador.
e) ( ) Água destilada é uma substância pura.
f) ( ) Quando se aquece uma solução de açúcar em água, o vapor formado é uma mistura de açúcar e água.

Exercício 10
Se você dissolve 2 g de sal em água, após a destilação, quantos gramas de sal restam no balão?

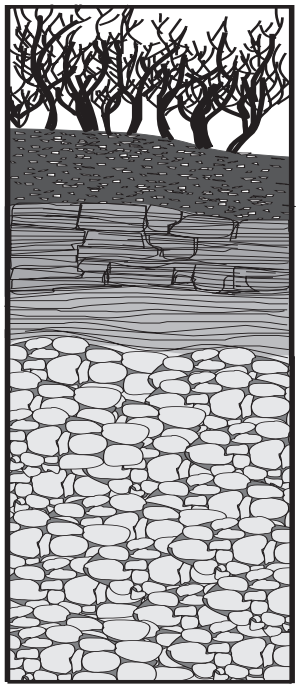
Exercício 11
Por que circula água pelo condensador?

Exercício 12
Você tem 1 litro de solução preparada por dissolução de 30 g de sal em água.
a) Como você pode saber se essa solução é saturada ou insaturada?
b) Como você faria para separar o sal da água?
c) Como você pode saber se o sal foi ou não completamente separado da água?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA 5

A terra limpa a água?



O que você vai aprender

- Soluções
- Misturas
- Mistura:
  - homogênea
  - heterogênea
- Fenômeno natural
- Conceito de experiência

Seria bom já saber

→ Mistura
→ Dissolver
→ Filtrar

Isto lhe interessa

O jornaleiro e o amigo aprenderam que há muitas coisas misturadas na água do mar. Algumas, como galhos de árvore, folhas, areia, são fáceis de separar. Pode-se peneirar, decantar ou filtrar. Para purificar a água, quando ela tem alguma substância dissolvida, precisamos destilar.

No nosso dia-a-dia, usamos água da torneira ou água do poço. Essa água não é pura. É água que tem algumas substâncias dissolvidas.

Quando uma substância se dissolve na água, não conseguimos ver essa substância dentro da água. Se ela não se dissolve, nós continuamos vendo a substância e a água separadamente.

Pedacinhos de madeira, pedras ou areia ficam misturados com a água, mas não se dissolvem nela.

Colocando-se sal na água, o sal se mistura com a água e se dissolve. Obtém-se uma solução. Portanto:

Solução também é mistura.

Vamos fazer ginástica mental

Todas as soluções são misturas. Podemos afirmar que todas as misturas são soluções?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA 5

Para responder à pergunta da página anterior, verifique se as frases abaixo estão certas. Se você achar que estão erradas, dê um exemplo que mostra que estão erradas.

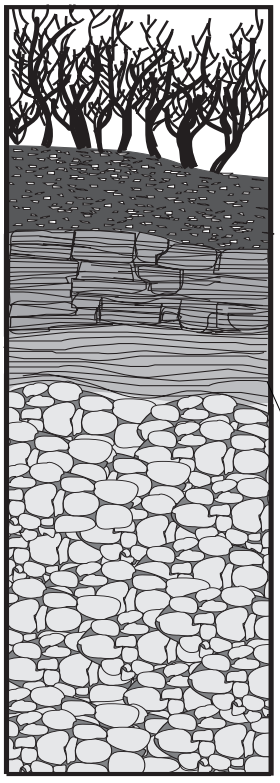
- Todos os jogadores são altos. Todas as pessoas altas são jogadores?
- Todo passarinho é pequeno. Tudo que é pequeno é passarinho?
- Todos os alunos são inteligentes. Todas as pessoas inteligentes são alunos?

Retomando a questão da ginástica mental, concluímos que: todas as soluções são misturas mas nem todas as misturas são soluções.

Nós não usamos água destilada para cozinhar, lavar roupa, beber, tomar banho, regar plantas, etc. Usamos água de torneira ou água de poço.

A água da torneira é água do rio que foi tratada. Por isso é limpa.

A água do poço também é limpa. Quando a água entra na terra ela fica limpa. Às vezes a água do poço pode estar contaminada por micróbios que causam doenças, principalmente quando o poço está perto de uma fossa. Como nós não sabemos se alguma fossa está por perto, é bom prevenir e colocar cloro no poço. O cloro é um desinfetante.



As águas da chuva atravessam a terra e criam "rios subterrâneos", chamados de ***lençóis freáticos.***

Embaixo da terra há muita água limpa.
É a água das chuvas que penetra na terra.

- A água fica limpa quando passa pela terra?

O jornaleiro e o amigo ficaram discutindo como a água fica limpa ao passar pela terra.
Eles queriam ver como a terra limpa a água, mas não sabiam como fazer para ver isso. Resolveram fazer uma experiência e prepararam um solo artificial.

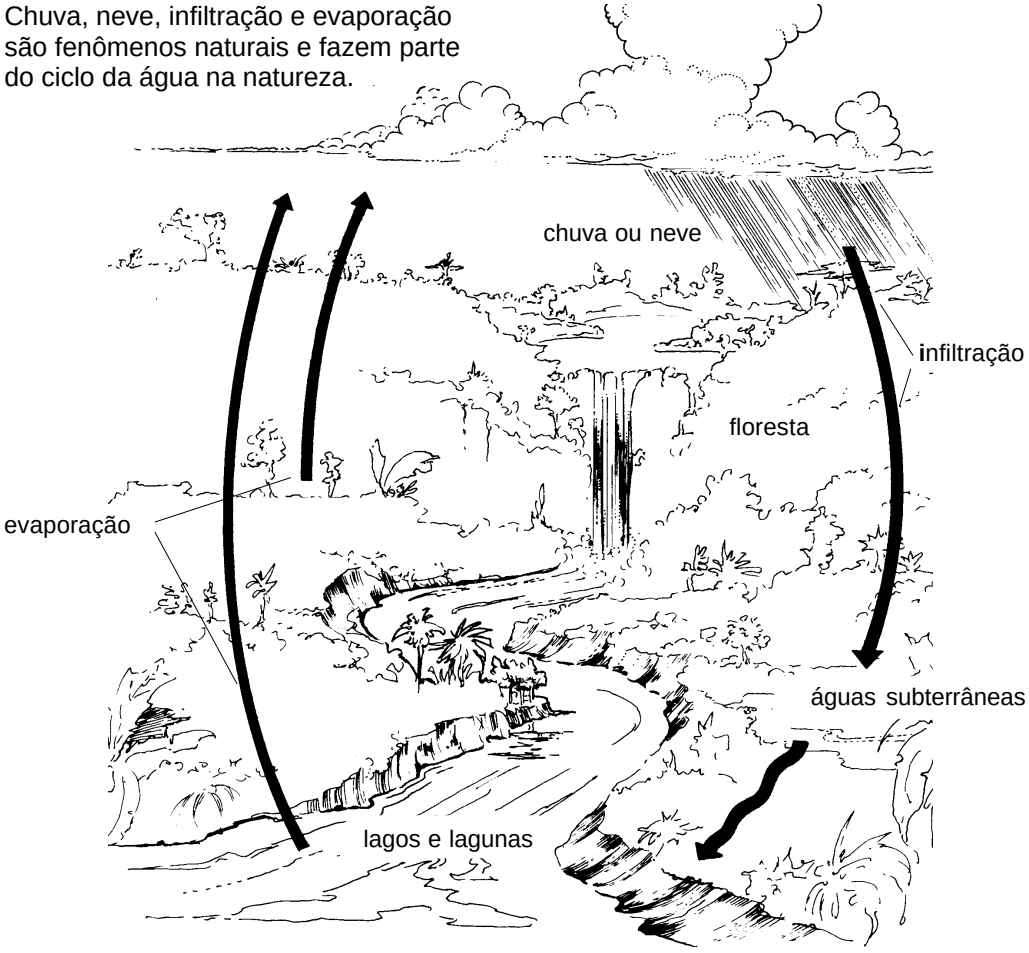
Intervalo

Fazer ***experiência*** é observar um fenômeno natural, controlando as condições em que ele ocorre.

Os fenômenos naturais são muito complicados porque muita coisa influi na sua ocorrência sem nós percebermos. Sendo assim, quando fazemos uma experiência, procuramos ter controle sobre tudo o que influi no fenômeno que queremos observar. A experiência não pode ser feita de qualquer jeito.

É preciso seguir um ***método***.

Chuva, neve, infiltração e evaporação são fenômenos naturais e fazem parte do ciclo da água na natureza.



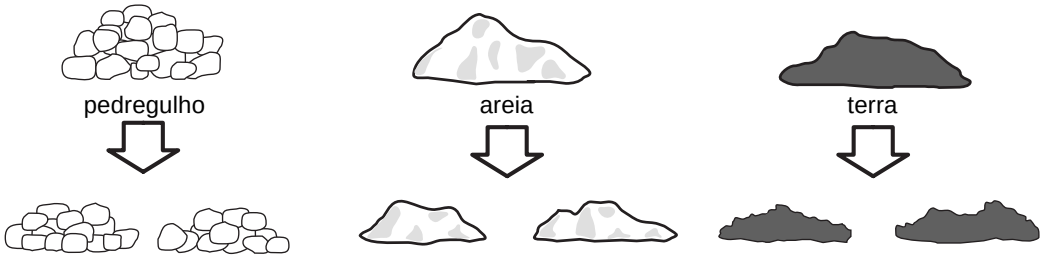
O jornaleiro e seu amigo querem fazer uma experiência para ver como a água da chuva entra pela terra e fica limpa. O jornaleiro tinha lido que embaixo da terra também se encontra areia e pedregulho. Por isso eles resolvem pegar um frasco transparente, encher de terra, areia e pedregulho e despejar água suja para ver o que acontece.

Os dois decidem fazer a experiência e ver quem consegue a água mais limpa. Eles querem comparar os resultados da experiência.

Resolvem cortar garrafas de plástico de refrigerante para fazer a experiência.

É bom que eles usem o mesmo tipo de garrafa. Se fossem garrafas de tamanhos diferentes, poderiam chegar a resultados diferentes e não saber se foi por causa do tamanho das garrafas ou por outro motivo.

Eles decidem pegar terra, areia e pedregulho e dividir entre si para fazer a experiência.



A origem do material da experiência também é muito importante. Se cada um pegasse terra ou pedregulho diferentes, seria difícil comparar os resultados.

Os nossos amigos já perceberam uma coisa muito importante. Quando você tem uma dúvida, você precisa fazer uma experiência e pensar no que você observou. Vamos ver o que vai acontecer com a experiência deles.

Você precisa saber

- Há dois tipos de misturas:
  - → misturas em que vemos as substâncias separadamente; são chamadas ***misturas heterogêneas***.
  - → misturas em que não vemos as substâncias separadamente; são chamadas ***misturas homogêneas***.
- ***Peneirar, decantar*** e ***filtrar*** são maneiras de separar as substâncias de misturas heterogêneas.
- Misturas homogêneas são ***soluções***.
- ***Destilar*** é uma técnica de separar substâncias que formam uma solução, ou seja, misturas homogêneas.
- ***Água potável*** é água que se pode beber. É água limpa, que não tem substâncias ou micróbios que nos prejudicam. Ela contém substâncias dissolvidas de que nós precisamos.
- ***Água destilada*** não é potável. Ela não tem nenhuma substância dissolvida. Faltam nela as substâncias de que nós precisamos.
- Água de torneira é água tratada. Tiraram dela todas as substâncias e todos os micróbios prejudiciais à nossa saúde.
- Água de poço é água limpa, se não houver fossa por perto. A fossa pode contaminar o poço com micróbios.
- Água de poço, não contaminada com micróbios, é água limpa, pois é água da chuva que passou pela terra. A terra, por causa da areia e do pedregulho, filtra a água.
- Fazer uma ***experiência*** é estudar um ***fenômeno natural*** de forma controlada. Deixa-se o fenômeno natural ocorrer numa situação em que se conhece tudo o que participa do fenômeno e observa-se o resultado.

Misturas e soluções

Vamos pensar mais

Quando misturamos duas ou mais substâncias, podemos obter uma ***mistura heterogênea*** ou uma ***mistura homogênea.***

- Na ***mistura heterogênea*** ainda podemos ver separadamente as substâncias que misturamos. Exemplo: água e areia.
- Na ***mistura homogênea*** não podemos mais ver separadamente as substâncias que misturamos. Neste caso formou-se uma ***solução***. Exemplo: água e sal.

Portanto, as soluções são um tipo especial de mistura, em que não vemos as substâncias separadamente. Podemos dizer que ***uma solução é uma mistura, mas uma mistura não é obrigatoriamente uma solução***. Esta é uma questão de lógica.

Podemos inventar outras questões de lógica desse tipo: ***Todos os jogadores de basquete são altos***. Podemos afirmar que todas as pessoas altas são jogadores de basquete? Agora é sua vez de inventar uma questão como essa.

Experiências

Todos nós temos curiosidade de saber como funciona a natureza. Muitas coisas podemos descobrir ***observando***. Por exemplo, podemos observar a chuva cair e ver para onde corre a água que cai. A água entra na terra.

E depois? O que acontece?

Numa situação dessas fazemos uma ***experiência***: estudamos o que ocorre na natureza, mas fazemos isto de maneira controlada.

Estamos imitando a natureza, mas de forma simplificada. Tiramos tudo que achamos que não é importante. Assim fica mais fácil saber o que influi e o que não influi no fenômeno que vamos estudar.

Precisamos saber tudo o que usamos na experiência. É bom anotar. Se alguém vai repetir a experiência, precisa saber se está fazendo tudo igual ou não. Isso é importante para comparar os resultados de duas experiências. É o que os nossos personagens estão fazendo.

Enquanto o fenômeno está ocorrendo, também é bom anotar tudo o que observamos.

Agora eu sei

- ☐ O que é mistura heterogênea.
- ☐ O que é mistura homogênea.
- ☐ Qual é a diferença entre água potável e água destilada.
- ☐ De onde vem a água do poço.
- ☐ Por que a água do poço é limpa.
- ☐ O que é fazer uma experiência.
- ☐ Como se deve selecionar o material para fazer uma experiência, quando se quer comparar os resultados.

Vamos exercitar

Exercício 1

A água que passa pela terra é uma solução. Pode-se concluir que se trata de uma mistura?

Exercício 2

O que acontece com o sal, quando se evapora uma solução de água com sal?

Exercício 3

É possível transformar uma solução em mistura heterogênea por evaporação?

Exercício 4

Complete a tabela abaixo com ***sim*** ou ***não.***

MISTURA	VÊEM-SE AS SUBSTÂNCIAS SEPARADAMENTE
Areia + água	
Uma colher (de chá) de açúcar + um copo de água	
Pedaços de isopor + água	
Farinha + água	
Água do mar filtrada	
Carvão + água	
Água potável	

a) Quais dessas misturas são homogêneas?
b) Quais dessas misturas são heterogêneas?

Exercício 5

Classifique cada afirmativa como verdadeira (V) ou falsa (F)

a) ( ) Água do poço, não contaminada por micróbios, é água pura.
b) ( ) Água de poço filtrada tem substâncias dissolvidas.
c) ( ) Misturas em que não vemos as substâncias separadamente são soluções.
d) ( ) Toda mistura é uma solução.
e) ( ) Água de poço é água da chuva.

Exercício 6

Você quer comparar o preço de duas marcas de sabão em pó. Qual é o melhor método?

a) Comparar duas embalagens com a mesma quantidade de sabão em cada uma?
b) Comparar duas embalagens com quantidades diferentes de sabão em cada uma? Por quê?

Exercício 7

Por que a água do poço é limpa, quando não há fossa por perto?

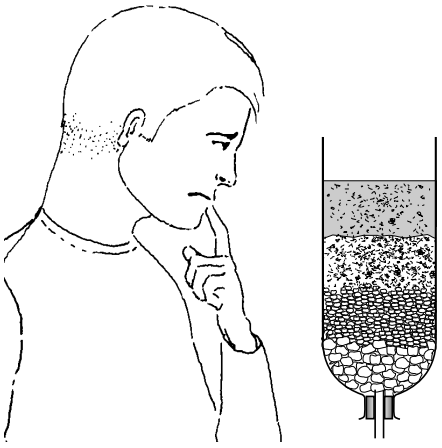
Exercício 8

Por que a terra filtra a água?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA 6

Você sabe contar a sua experiência?



O que você vai aprender

- Permeabilidade
- Filtração
- Método científico
- Relatório

Seria bom já saber

→ Filtrar
→ Peneirar

Isto lhe interessa

O jornaleiro e seu amigo conseguiram tirar as impurezas da água do mar, até mesmo o sal dissolvido na água.

Eles viram como se faz a destilação da água e obtiveram água pura. Aprenderam que a água destilada é muito importante, mas no dia-a-dia sabem que usamos água da torneira ou água do poço.

Queriam saber agora como a água da chuva, que passa através da terra, fica limpa. Decidiram fazer uma experiência. Numa garrafa de plástico, montaram um solo artificial e passaram água.

Chegaram a resultados diferentes. Um conseguiu água muito limpa; o outro, não. Compararam o que fizeram. Não chegaram a nenhuma conclusão. Procuraram o chefe para pedir ajuda. O chefe estava muito ocupado e pediu que escrevessem o que fizeram. Ele encontrou os seguintes bilhetes:

BILHETE 1

Eu pus terra, pedregulho e areia na garrafa e passei água. A terra era meio vermelha. A areia estava molhada. Na hora que pus a água, algumas sujeiras da terra ficaram boiando na água. Conforme a água ia descendo, parecia que a areia também ia descendo junto.

BILHETE 2

Em primeiro lugar, peguei o pedregulho com as mãos e coloquei dentro da garrafa cuidadosamente. Após isso, peguei a areia com uma colher de sopa e coloquei também cuidadosamente na garrafa. Lavei com água e sabão e enxagüei a colher que usei para pôr a areia, e enxuguei cuidadosamente com um pano. Peguei a terra com a colher e pus na garrafa. Finalmente passei água.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 1

Leia com cuidado os dois bilhetes e marque no quadro abaixo as informações que você acha que ajudam a comparar o resultado das duas experiências.

BILHETE 1	IMPORTANTE	NÃO IMPORTANTE
Pus terra, pedregulho e areia na garrafa.		
Passei água.		
A terra era meio vermelha.		
A areia estava molhada.		
Algumas sujeiras da terra ficaram boiando na água.		
Conforme a água ia descendo, parecia que a areia também ia descendo.		

BILHETE 2	IMPORTANTE	NÃO IMPORTANTE
Peguei o pedregulho com as mãos.		
Coloquei o pedregulho cuidadosamente na garrafa.		
Peguei a areia com uma colher de sopa.		
Coloquei a areia cuidadosamente na garrafa.		
Lavei a colher com água e sabão.		
Enxuguei a colher cuidadosamente.		
Peguei a terra com a colher e pus na garrafa.		
Passei água.		

- Depois de fazer esta análise, você acha que o chefe estava com razão de não ter entendido os bilhetes?

Nos dois relatórios faltam informações importantes e há informações desnecessárias. (Para saber melhor por que algumas informações são importantes e outras, não, leia o gabarito do exercício.)

O chefe preparou uma lista de perguntas para eles responderem. Vamos ver as perguntas do chefe.

Exercício 2

Na relação a seguir, escolha a opção que você acha melhor (**a** ou **b**).

1. **Que água você usou para fazer a experiência?**
   (a) Usei a mesma água que o meu amigo usou.
   (b) Usei água misturada com terra, que preparamos colocando terra em um copo de água.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

2. **Que material você usou para fazer a experiência (copo plástico, lata, garrafa de plástico)?**
   (a) Usei garrafa plástica que peguei no quintal.
   (b) Usei garrafa plástica de l litro cortada ao meio.

3. **De onde você pegou a terra, a areia e o pedregulho?**
   (a) Peguei perto do rio que passa ao lado da casa do meu amigo.
   (b) Peguei no mesmo lugar que o meu amigo.

4. **Qual foi a quantidade de terra, areia e pedregulho que você usou?**
   (a) Usei o máximo que pude colocar na garrafa.
   (b) Usei quantidade igual à do meu amigo.

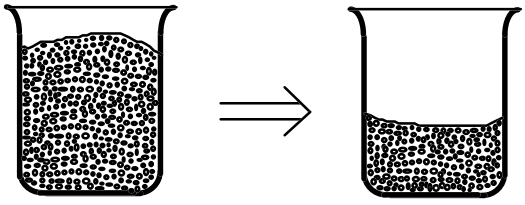
5. **Em que ordem você colocou a terra, a areia e o pedregulho?**
   (a) Primeiro coloquei pedregulho, em segundo lugar coloquei areia e no fim coloquei a terra.
   (b) Pedregulho, areia e terra.

6. **Qual foi o resultado que você obteve?**
   (a) A água ficou turva.
   (b) A água ficou limpa.

Leia no gabarito as melhores respostas para as perguntas do chefe.

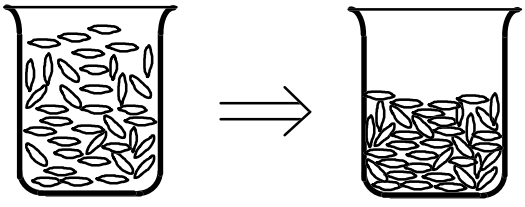
Mesmo depois de ler as respostas dos dois, o chefe ainda não conseguiu saber o que estava acontecendo. Porque eles tinham usado o mesmo tipo de garrafa, a mesma quantidade de areia, terra e pedregulho, e esses materiais eram do mesmo lugar. Só quando os dois trouxeram as garrafas que eles prepararam é que o chefe notou qual era a diferença entre as duas experiências.

Para explicar o que aconteceu, o chefe encheu três copos: um com café, outro com arroz e o terceiro com feijão.



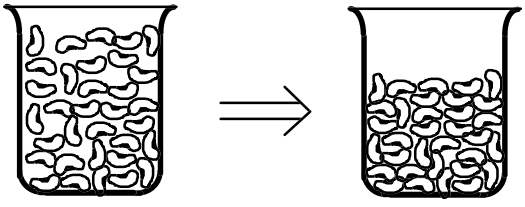
café

Quando se batem os copos na mesa, o volume diminui porque os grãos se acomodam melhor, enchendo os espaços vazios.



arroz

O volume de café diminui mais que o de arroz e feijão porque os grãos de café são menores. O espaço entre os grãos de café é menor, por isso eles se acomodam melhor.



feijão

Foi o que aconteceu com o solo de um deles. Ele socou mais o solo. Com isso os vãos ficaram menores, o que ajudou a limpar a água.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
6

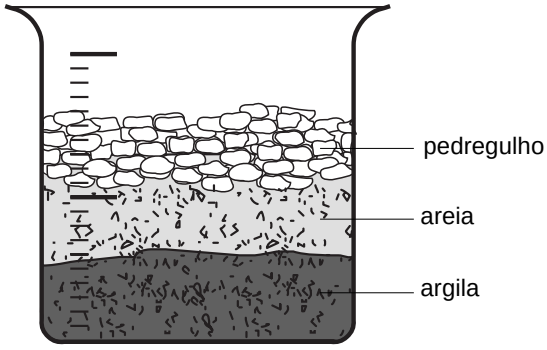
Imagine você com um monte de coisas penduradas na roupa, tentando passar por um vão muito, muito estreito. O que acontece? Você acaba perdendo quase tudo que está pendurado em você, não é?

Agora foi o jornaleiro quem disse:

- Eu só não entendi por que a água pára no fundo do poço. Por que ela não vai entrando, entrando, entrando...

O chefe completa a explicação:

- É que na terra, além de areia e pedregulho tem argila também. Eu devo ter aqui no laboratório uma amostra de argila. Eu vou mostrar para vocês.



- Observe bem a posição da água. Que conclusão você pode tirar?

O amigo do jornaleiro diz:

- Já sei. Como os grãos da argila são muito pequenos, eles ficam tão juntinhos, tão juntinhos que nem a água passa mais. É isso, chefe?

O chefe respondeu:

- Exatamente. Aí, a água se acumula em cima da argila.

É muito importante aprender o método para fazer experiências. Para comparar os resultados de duas experiências, elas devem ser feitas com o mesmo equipamento, o mesmo material, tomando-se ainda o cuidado de controlar as condições da experiência.

Não é só em Química que você precisa fazer experiências. Seja qual for o seu trabalho, às vezes você pode querer experimentar alguma coisa nova para ver se é melhor. Quando você for experimentar alguma coisa, tome os seguintes cuidados:

→ separe uma pequena amostra para fazer a experiência;

→ faça a experiência nova, seguindo exatamente tudo o que era feito antes, mudando só uma única coisa. Por exemplo, se você quer ver se uma tinta é melhor que outra, deve pintar o mesmo material, do mesmo tamanho, usar o mesmo tipo de pincel, aplicar o mesmo número de demãos, deixar secar no mesmo lugar, deixar na mesma posição;

→ anote todas as observações que são importantes para a experiência.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- Para saber como a natureza funciona, observamos os ***fenômenos naturais.***
- Muitas vezes é difícil observar um fenômeno natural como ele ocorre na natureza. Então, fazemos uma ***experiência.***
- Fazer uma experiência é estudar um fenômeno natural de forma controlada. Observa-se o fenômeno natural numa situação simplificada.
- Quando fazemos uma experiência, é muito importante anotar tudo o que

  - usamos;
  - fazemos;
  - observamos.

- Se fazemos duas experiências e nas duas usamos os mesmos objetos, as mesmas substâncias e fazemos tudo igualzinho, obtemos os mesmos resultados, isto é, observamos as mesmas coisas.
- A água da chuva passa por camadas de terra, areia e pedregulho. Essas camadas filtram a água que, então, fica limpa.

Vamos pensar mais

Nos últimos duzentos anos, inúmeros químicos fizeram muitas e muitas experiências. Já pensou, se eles não tivessem anotado nada? O material e as substâncias que usaram, o que fizeram, o que observaram, o que concluíram. Todo o trabalho estaria perdido. Nós precisaríamos descobrir tudo de novo. E você nem poderia estar desfrutando do conforto material do mundo moderno, pois nada de química seria conhecido. Alguém pode descobrir alguma coisa, mas se não anota o que fez, não há como passar sua descoberta adiante.

Precisamos aprender a anotar e a relatar o que fazemos, sabendo distinguir o que é importante daquilo que não é. Essa habilidade pode ser usada em todas as profissões, não só na de químico.

Agora eu sei

- ☐ Como fazer uma experiência.
- ☐ O que é preciso anotar quando se faz uma experiência.
- ☐ Como as camadas da terra filtram a água da chuva, deixando-a limpa.
- ☐ Por que a terra compacta filtra melhor.
- ☐ Por que a argila não deixa passar a água.

Vamos exercitar

Exercício 3

Considere dois recipientes iguais contendo, cada um, a mesma quantidade de terra. Em um deles a terra foi bastante comprimida e no outro, não. Se você adicionar quantidades iguais de água nos dois recipientes, em qual deles a água descerá mais lentamente? Por quê?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Exercício 4

Considere três recipientes iguais, um com pedregulho, outro com areia e outro com argila. Se você adicionar a mesma quantidade de água a cada um, em qual dos três a água descerá mais rapidamente? E mais lentamente? Por quê?

Exercício 5

O experimento de limpeza de água pelo solo foi feito usando-se uma garrafa de plástico, pedregulho, areia e terra. Marque com um **x** os itens abaixo, que são importantes para comparar os resultados de dois experimentos.

a) ( ) tamanho das garrafas plásticas;
b) ( ) quantidade de pedregulho, areia e terra em cada experimento;
c) ( ) pegar o pedregulho, a areia e a terra com uma colher lavada com água e sabão;
d) ( ) pedregulho, areia e terra tirados do mesmo lugar;
e) ( ) medir a quantidade de cada material usado para fazer o solo artificial.

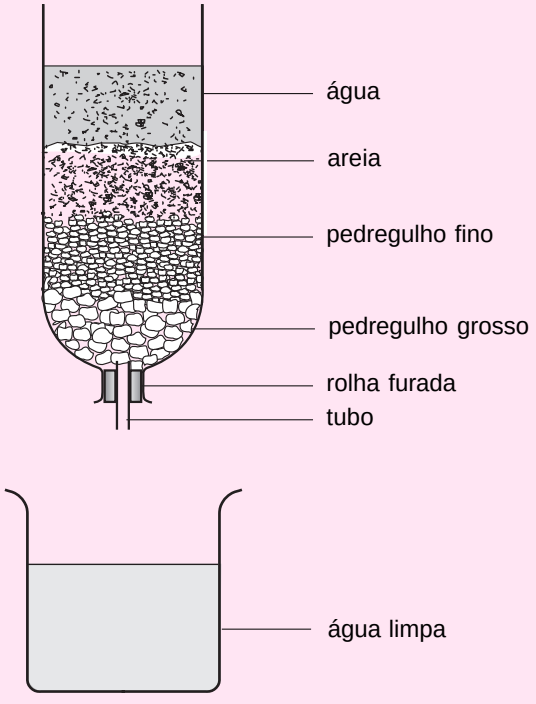
Exercício 6

Suponha que você queira obter água limpa montando um solo artificial.

a) Faça uma relação de todo o material que você vai usar.
b) Descreva como você vai fazer o experimento.
c) Por que você não coloca também uma camada de argila?

Exercício 7

A figura a seguir representa um experimento para limpar a água por meio de um solo artificial.



Faça uma previsão do resultado de uma experiência usando duas garrafas, cheias com as mesmas quantidades de pedregulho, areia e terra, no caso que:

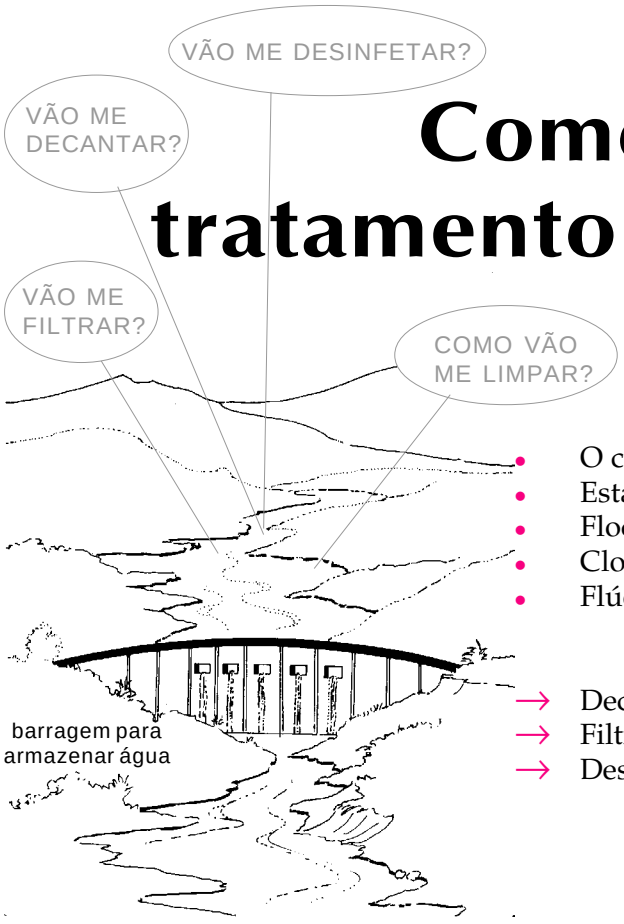
a) o diâmetro de uma garrafa é o dobro da outra;
b) os diâmetros das garrafas são iguais, mas as alturas são diferentes. Pedregulho, areia e terra foram comprimidos da mesma forma.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

7

Como se faz o tratamento da água?



O que você vai aprender

- O ciclo da água na natureza
- Estação de tratamento de água
- Flocos e floculador
- Cloro, para desinfetar
- Flúor, para prevenir cáries

Seria bom já saber

- → Decantação
- → Filtração
- → Destilação

Isto lhe interessa

O jornaleiro e o amigo passaram água suja por uma porção de terra que eles puseram numa garrafa. Viram que realmente é possível limpar a água dessa maneira. Ficaram discutindo por que nós não usamos só água de poço.

Chegaram à conclusão de que deve faltar água, se todos usarem água subterrânea.

Eles sabem que a quantidade de água que nós usamos é muito maior do que parece à primeira vista, principalmente considerando a água que nós gastamos sem perceber. Na realidade, o problema maior é o tempo que a água da chuva leva para passar pelo solo.

Lembre-se de que a água precisa passar por um solo bem socado para ficar limpa. E isso leva tempo.

Outro problema de tirar muita água do subsolo é que se pode provocar o desmoronamento do terreno. Por isso usamos água da superfície (rios, lagos e represas). Mas as águas superficiais precisam ser tratadas.

Na estação de tratamento de água, faz-se quase a mesma coisa que na filtração natural. As impurezas são também decantadas e depois separadas por filtração.

O tratamento de água é um bom exemplo de como nós controlamos as condições para obter, artificialmente, um produto que a natureza produz.

Vamos ver como é uma estação de tratamento de água. Depois vamos comparar o que acontece lá com o processo natural.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETAPA 1 A água é retirada da represa por bombeamento contínuo, durante 24 horas. Faz-se o controle de micróbios que prejudicam a saúde.

ETAPA 2 A água bruta chega na estação e escoa, por gravidade, para um reservatório, onde são adicionados produtos químicos.

ETAPA 3 Acrescenta-se uma substância chamada *sulfato de alumínio* e outra, chamada *cal*. Quando elas se misturam na água, o resultado é uma substância gelatinosa, em forma de flocos. As partículas de sujeira em suspensão na água grudam nesses flocos.

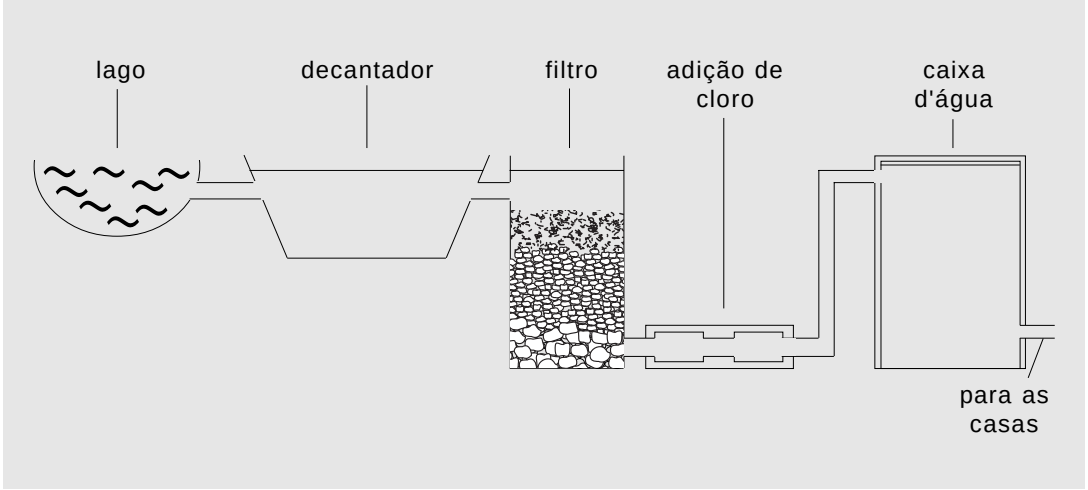
ETAPA 4 Os flocos vão para o fundo.

ETAPA 5 Esses flocos são decantados e saparados, por filtração.

ETAPA 6 O cloro é adicionado três vezes:
- na represa;
- logo depois de se colocar cal;
- depois da filtração.

Para garantir a qualidade da água para o consumidor, faz-se, continuamente, a análise rigorosa para o controle dessa qualidade.

Após o tratamento, a água é encaminhada para o reservatório semi-enterrado da estação. A água sai por canos enormes e vai para as caixas de água dos bairros e, finalmente, para as casas.



Releia com atenção o que se faz em cada etapa do tratamento, pense e resolva os exercícios que se seguem.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Exercício 1

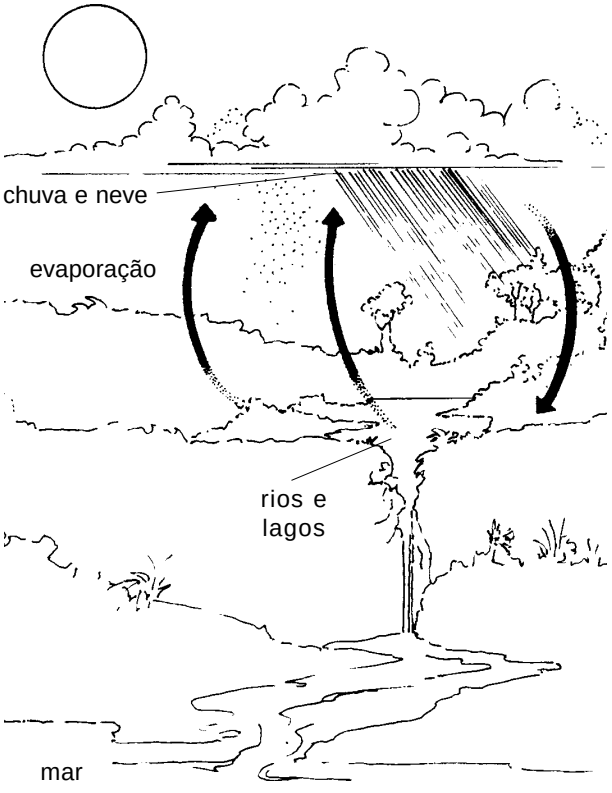
No tratamento de água, estamos separando as substâncias que estão dissolvidas ou as substâncias que estão só misturadas, sem se dissolver?

Exercício 2

Para saber por que o processo na estação de tratamento de água é mais rápido que o natural, leia novamente como se faz o tratamento de água e preencha o quadro abaixo. No quadro você tem três colunas: a coluna das ***etapas,*** a coluna do ***sim*** e a coluna do ***não***. Marque um **x** na coluna do ***sim*** nas etapas que você acha que ajudam a acelerar o processo de tratamento de água. Marque um **x** na coluna do ***não*** nas etapas que você acha que não ajudam a acelerar o processo.

ETAPAS	SIM	NÃO
1		
2		
3		
4		
5		
6		

As substâncias que se encontram dissolvidas na água, que são os sais minerais, não fazem mal à saúde. Esses sais são importantes para a saúde do homem e, por isso, devem ser deixados na água. A água de rios e lagos que vai para a estação de tratamento é principalmente a água da chuva.



A ilustração ao lado mostra como a água se movimenta na natureza. A água da superfície evapora, condensa-se e transforma-se em chuva e em neve. A água da chuva é como água destilada. Veja na Aula 4 como se destila água num aparelho de destilação e faça uma comparação com o ciclo natural da água.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 3

Mostre a parte do aparelho de destilação que corresponderia a:

a) água superficial;
b) nuvem;
c) chuva.

Você está percebendo que toda água que existe no nosso planeta fica circulando. O ciclo não tem fim. Os cientistas dizem que a quantidade total de água no mundo é a mesma há bilhões de anos.

Isso quer dizer que a água que está aqui hoje, num outro dia pode estar lá nas nuvens. Não seria interessante acompanhar a viagem de uma gota de água por esse mundo afora?

Você acompanhou até aqui as experiências do nosso jornaleiro e de seu amigo. Eles estavam preocupados com a falta de água. Essa preocupação levou-os a descobrir como se purifica a água. Aprenderam vários processos de purificação, tais como decantação, filtração, destilação.

Você também viu como se faz o tratamento de água para abastecimento da população e aprendeu que, nesse tratamento, o homem apenas imita a natureza.

A história que você acompanhou é imaginária, mas ***o problema é muito real***. Veja a notícia de jornal reproduzida aqui. Ela fala por si só.

Sistema saturado é a causa da falta d'água

Mais de 250 mil pessoas serão prejudicadas hoje com o corte de abastecimento de água por parte da Sabesp.

A interrupção do abastecimento, hoje, a partir das 7 horas, será feita para a limpeza de mais um dos decantadores infestado por uma alga que não causa mau cheiro e gosto ruim na água. Segundo a Sabesp, esse tipo de alga não apresenta nenhuma alteração, apenas traz problemas técnicos. O fornecimento, conforme a companhia, deve ser restabelecido ainda hoje, às 21 horas.

A alga proliferou-se pelo Sistema Guarapiranga por causa de uma série de fatores ambientais favoráveis — luz, calor e esgoto que é lançado clandestinamente na represa — e entupiu os filtros dos decantadores. Eles tiveram de ser esvaziados e limpos, interrompendo o tratamento de 800 litros de água por segundo.

O Sistema Guarapiranga tem 6 decantadores, com 2 filtros cada um.

A limpeza dos filtros costuma ser feita a cada 18 horas, mas, por causa das algas, passou a ocorrer a cada 8 horas.

Os decantadores em geral são esvaziados e tratados a cada 40 ou 45 dias.

Mas essa rotina também foi mudada. O decantador limpo ontem recebera cuidados havia apenas 27 dias.

Trechos de notícia do jornal *O Estado de S. Paulo*, de 19/1/1995.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- A água de rios que ficam longe de cidades geralmente é limpa.
- A água de rios próximos de cidades geralmente é poluída.
- A água canalizada que chega a nossas casas foi tratada.
- O tratamento da água é feito na ***estação de tratamento de água***.
- Na estação de tratamento de água são adicionados produtos químicos à água. A finalidade desses produtos químicos é formar ***flocos***. A sujeira da água gruda nesses flocos. Em seguida, a água é filtrada. Os flocos com a sujeira ficam presos no filtro e a água limpa passa.
- Depois da filtração adiciona-se ***cloro*** à água para matar micróbios que causam doenças.
- A água evapora de rios, lagos e mares e forma as nuvens. Depois cai na forma de chuva ou neve. Imitamos esse processo quando fazemos a destilação.
- A água da chuva entra no solo, onde é filtrada. Depois, a água reaparece nos poços. Imitamos esse processo na estação de tratamento de água.

Vamos pensar mais

Um rio se recupera

A água de rios próximos de cidades geralmente é poluída porque recebe ***esgoto*** de casas e ***efluentes*** de indústrias. Efluentes de indústrias são águas que contêm substâncias usadas numa fábrica e que são jogadas nos rios.

Muitos quilômetros depois da cidade o rio se recupera, ou seja, sua água fica novamente limpa. A água passa por cima de pedras e areia, onde a sujeira fica presa. Micróbios, isto é, pequenos seres vivos que não podemos ver, também ajudam nessa limpeza. Eles comem restos de plantas e animais da água e os transformam em substâncias que não cheiram mal.

Água para beber

A água que pode ser tomada é chamada de ***água potável***. Precisamos analisar a água para saber se ela é potável. Analisar a água significa observá-la e verificar se:

→ não é turva;

→ não tem cor, cheiro ou sabor;

→ é fresca;

→ tem sais em solução;

→ é estéril.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Vamos entender o que é tudo isso

A água é ***turva*** quando tem alguma substância misturada que não se dissolve. Você viu que areia não é solúvel em água. Agitando água com areia, a água fica turva.

É claro que água turva não serve para beber.

Se a água tem ***cor***, é porque tem alguma substância dissolvida. Pode ser ferro. Talvez você já tenha ouvido falar em água ferruginosa de alguns poços.

Quando a água de um rio tem ***cheiro***, há restos de vegetais ou animais apodrecidos nela.

Água potável não tem ***sabor***.

Ninguém gosta de tomar água morna. A água tem de ser ***fresca***, isto é, fria.

É importante que a água tenha alguns ***sais dissolvidos*** para ser boa para beber. Não serve qualquer sal.

A água tem de ser ***estéril***. Isso significa que ela não pode conter micróbios. O tratamento com cloro elimina os micróbrios.

A estação de tratamento de água

Para que a água não tenha nenhum dos problemas de que falamos acima, ela precisa ser tratada. Isso é feito na estação de tratamento de água.

A água chega na estação de tratamento num tanque. Nele, recebe produtos químicos que são ***sulfato de alumínio*** e ***cal***. Essas substâncias reagem quando jogadas juntas na água, formando flocos.

Vamos explicar melhor. Sulfato de alumínio é o nome de uma substância, assim como água é o nome de outra substância, só que muito mais bem conhecida. Cal também é uma substância.

Quando sulfato de alumínio e cal são adicionados à água, forma-se uma nova substância, chamada ***hidróxido de alumínio***. Hidróxido de alumínio é gelatinoso e forma flocos. Tudo aquilo que faz a água ficar turva e o que lhe dá cor, cheiro e sabor gruda nesses flocos. Até os micróbios grudam neles.

Os flocos se formam num tanque chamado ***floculador***.

O ***decantador*** é um tanque em que os flocos vão para o fundo, levando a sujeira e deixando água limpa em cima. Decantar é: deixar uma mistura parada, de modo que a substância sólida vá para o fundo. Assim, a água turva fica clara.

Do decantador a água passa pelo ***filtro***. O filtro é um tanque com uma camada de areia no fundo. A água passa pela areia, que segura tudo aquilo que não foi separado no tanque anterior.

A seguir, a água passa para o tanque de desinfecção, onde recebe ***cloro***. O cloro mata os micróbios que sobraram, que não ficaram nos flocos.

É colocado excesso de cloro para que a água chegue às casas e mate micróbios que podem estar nas caixas de água.

Ainda é necessário colocar mais uma substância na água. É novamente cal, mas desta vez para corrigir a ***acidez*** da água. A água não pode ser ácida, para não atacar os canos de ferro.

Em muitas cidades coloca-se na água uma substância que contém ***flúor***. Isso faz com que as pessoas que tomam essa água tenham menos cáries nos dentes, isto é, menos dentes estragados. A água assim tratada é distribuída para a população.

O tratamento de água é complicado e caro. Portanto, economize a água tratada que você recebe em casa.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Águas industriais

Muitas vezes, a água usada em indústrias precisa de um tratamento especial. Em caldeiras, que são máquinas para produzir vapor de água, não se pode usar ***água dura***. Água dura não é dura no sentido comum. Ela contém substâncias que grudam nas paredes das caldeiras quando aquecida. Tais substâncias grudadas nas paredes entopem a entrada e a saída da caldeira, que pode explodir.

Outras indústrias, como a de refrigerantes ou a farmacêutica, isto é, as fábricas de remédios, também exigem águas com tratamento especial.

Agora eu sei

- ☐ Como a água circula na natureza.
- ☐ O que é uma estação de tratamento de água.
- ☐ Que filtração e destilação ocorrem na natureza.
- ☐ Fazer uma lista de pelo menos 4 etapas do tratamento de água.

Vamos exercitar

As questões abaixo referem-se ao artigo de jornal reproduzido na página 50.

Exercício 4
Em que ocasiões a SABESP interrompe o abastecimento de água?

Exercício 5
Por que é preciso tirar as algas apesar de não causarem cheiro ou gosto ruim?

Exercício 6
Localize na ilustração do tratamento de água (pág. 48) o equipamento em que ocorreu o problema.

Exercício 7
Qual é o volume da água tratada que deixou de ser produzido?

Exercício 8
Por que os consumidores não percebem que um dos decantadores foi infestado por algas?

Exercício 9
O que fizeram com os decantadores por causa das algas?

Exercício 10
De quanto em quanto tempo limpam os filtros? E os decantadores?

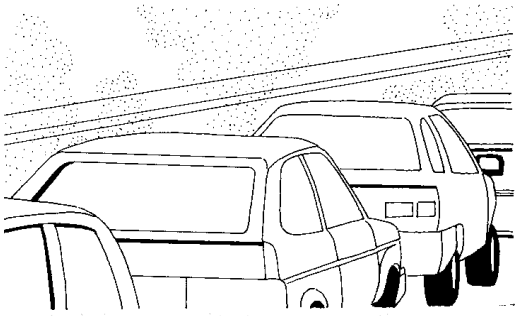
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

8

Como conhecer a qualidade do ar?



O que você vai aprender

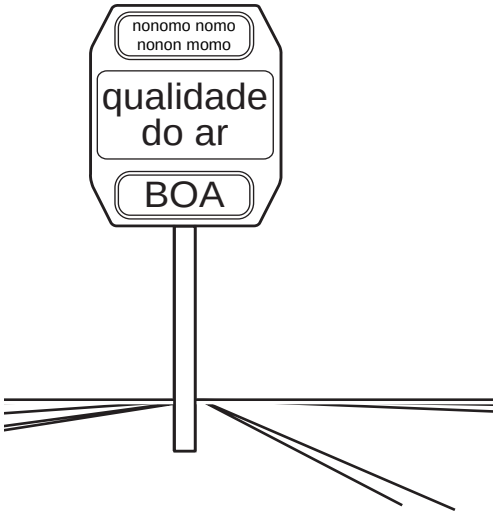
- Qualidade do ar
- Principal poluente do ar
- Concentração
- Como se forma o gás carbônico
- Como se forma o monóxido de carbono
- Perigos do monóxido de carbono
- Como organizar dados

Seria bom já saber

→ Mistura homogênea
→ Mistura heterogênea

Isto lhe interessa

O painel que mostra a qualidade do ar chamava a atenção de um jovem que veio de uma cidadezinha do interior trabalhar na Capital. Era a primeira vez que ele via um ***mostrador de qualidade do ar.***



No ônibus, a caminho do trabalho, o jovem conversava com um colega sobre o mostrador. Estava preocupado porque cada dia aparecia uma palavra diferente: REGULAR, INADEQUADA, MÁ etc.

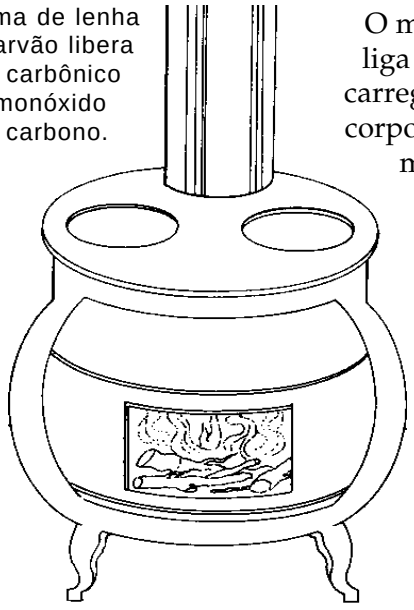
O colega, que mora há muito tempo na Capital, explicou que o mostrador informava a qualidade do ar. Os dois achavam que o problema da poluição na cidade era o ***gás carbônico*** que sai do escapamento dos carros.

Estavam confundindo gás carbônico com um gás de nome muito parecido, o ***monóxido de carbono***. O gás carbônico não é tóxico. É um gás que sai dos nossos pulmões quando respiramos. Esse gás é um componente natural do ar.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

O monóxido de carbono é um gás muito tóxico. Ele pode se formar quando se queima um combustível, principalmente quando a queima é feita dentro de casa, com janelas e portas fechadas.

A presença desse gás no ar, mesmo em quantidade muito pequena, pode causar problemas graves à saúde. É difícil perceber se há monóxido de carbono no ar, porque esse gás não tem cor nem cheiro.



Queima de lenha ou carvão libera gás carbônico e monóxido de carbono.

Ele forma com o ar uma ***mistura homogênea***. O monóxido de carbono é tóxico porque se liga fortemente ao sangue, impedindo-o de carregar o oxigênio para as células de todo o corpo. Uma concentração de apenas 0,1% de monóxido de carbono no ar pode causar a morte. Concentração de 0,1% no ar, significa que em 100 litros de ar há 0,1 litro (mais ou menos meio copo) de monóxido de carbono.

O jovem do interior queria saber como era a qualidade do ar de uma cidade grande. Sempre ouvia falar que o ar da cidade era muito ruim. Agora ele encontrou uma maneira de conhecer um pouco melhor a qualidade do ar. Combinou com o colega de anotar todos os dias a palavra que aparecia no painel. O colega também resolveu anotar, para depois poderem comparar as anotações. Eles combinaram que iriam anotar na ida ao trabalho e na volta. Veja nos quadros as anotações que eles fizeram.

ANOTAÇÕES DO COLEGA

DIA	HORA	MOSTRADOR
2/1	7h	regular
	18h	má
3/1	7h10	regular
	18h15	regular
4/1	7h5	regular
	18h10	inadequada
5/1	6h55	boa
	18h30	regular
6/1	7h10	boa
	18h20	regular

ANOTAÇÕES DO JOVEM

Hojeeunoteiqueestavaescrito
REGULAR
Depois MÁ
EstavaescritoREGULAR
Navoltaapareceu REGULAR de novo
ApareceuREGULAR
REGULAR
Hojeestavamelhor, estavaescrito
BOA
REGULAR
HojeapareceuBOA
REGULAR

O colega fez as anotações na forma de tabela. É como nós costumamos anotar dados repetitivos.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Quando o jovem viu a tabela do colega não conseguiu entender nada. O amigo explicou como se deve ler uma tabela. Siga as instruções a seguir:

1. Observe que a tabela tem colunas (na vertical) e linhas (na horizontal).

2. Preste atenção no que está escrito no cabeçalho de cada coluna. No exemplo dado: DIA, HORA E MOSTRADOR.

3. Agora leia as linhas na horizontal, da seguinte forma:

No dia 2/1 às 7 horas - REGULAR
No dia 2/1 às 18 horas - MÁ
No dia 3/1 às 7 e 10 - REGULAR
No dia 3/1 às 18 e 15 - REGULAR
E assim por diante.

4. Para exercitar, leia as outras linhas da tabela.

Escrevendo os dados na forma de uma tabela, eles ficam muito mais organizados e mais fáceis de serem vistos no conjunto.

Compare as anotações do colega que estão na tabela com as que o jovem fez. O que você observa? Os dados são coerentes?

O colega observou que as anotações do dia 4 não estavam concordando. Perguntou ao jovem o que tinha acontecido. A resposta foi:

- Bem nesse dia não deu para ver direito porque o ônibus estava muito cheio. Aí eu vi que de tarde era quase sempre a mesma coisa que de manhã. Então escrevi a mesma coisa para esse dia que não consegui ler.

Atenção!
Quando anotamos dados de qualquer coisa nunca devemos inventar por conta própria. Se por alguma razão não deu para ver, deve-se deixar o espaço em branco e anotar ao lado por que não deu para ver o dado.

A qualidade do ar é determinada pela concentração dos poluentes, ou seja, pela quantidade de poluentes em um determinado volume de ar.

Em Química, geralmente se usa o litro ou centímetro cúbico como medida de volume.

Existem várias maneiras de medir a concentração. A porcentagem é uma medida de concentração.

O ar da cidade pode ter substâncias que afetam a saúde do ser humano e dos animais e que também podem prejudicar as plantas. É importante saber que a qualidade do ar pode mudar com as condições do tempo. Ela tende a melhorar se o vento e a chuva dispersarem os poluentes.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- ***Gás carbônico*** encontra-se naturalmente no ar, tanto nas grandes cidades como nas florestas e nos campos. Ele não é tóxico. Faz parte do gás que soltamos quando respiramos. Num lugar fechado, com muito gás carbônico, pode-se morrer sufocado, por falta de ar. O gás carbônico se forma quando queimamos madeira, álcool, gasolina, gás de cozinha etc.
- ***Monóxido de carbono*** não é natural. É produzido pelo homem quando queima um combustível com pouco ar. Ele não se encontra no ar limpo, só no ar poluído. É muito tóxico. Pode até matar. Monóxido de carbono se forma quando queimamos madeira, álcool, gasolina, gás de cozinha etc, numa casa fechada, sem ventilação. Ao ar livre forma-se muito pouco.
- A ***concentração*** de uma substância numa mistura homogênea dá a quantidade dessa substância num determinado volume da mistura.
- A ***qualidade do ar*** depende da quantidade de ***poluentes*** que há nele. Um dos poluentes é o monóxido de carbono.
- A qualidade do ar pode melhorar se o vento ou a chuva dispersarem os poluentes.
- Uma ***tabela*** tem ***colunas*** (vertical) e ***linhas*** (horizontal). Em cada coluna anotam-se coisas diferentes. Por exemplo: hora do dia numa coluna e qualidade do ar em outra. Nas linhas dá para ler, então, coisas que estão relacionadas. Dá para saber, por exemplo, qual foi a qualidade do ar numa certa hora do dia.
- Quando fazemos anotações para uma experiência, nunca devemos inventar dados.

Vamos pensar mais

Concentração

Quando um químico fala em ***concentração***, ele está falando quanto de uma substância está dentro de um volume de uma mistura homogênea.

Por exemplo, se temos 99,9 litros de ar puro misturado com 0,1 litro de monóxido de carbono, temos 99,9 + 0,1 = 100 litros de ar poluído.

Existe, portanto, 0,1 litro de monóxido de carbono num total de 100 litros de ar, ou seja, há 0,1 em 100. Dizemos que a concentração de monóxido de carbono no ar é 0,1 em 100 ou, é 0,1 por cento (0,1 %).

Tabelas

A **tabela** é uma forma organizada de anotar coisas. Ela tem no mínimo duas ***colunas***. Em cada uma anota-se uma coisa, por exemplo, a hora e o que está escrito no mostrador. Nas ***linhas*** lêem-se coisas relacionadas entre si, por exemplo, o que estava escrito no mostrador numa determinada hora.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
8

TABELA 1

DIA	HORA	MOSTRADOR
2/1	7h	regular
	18h	má
3/1	7h10	regular
	18h15	regular
4/1	7h5	regular
	18h10	inadequada
5/1	6h55	boa
	18h30	regular
6/1	7h10	boa
	18h20	regular

TABELA 2

DIA	TRAJETO	MOSTRADOR
2/1	ida	regular
	volta	má
3/1	ida	regular
	volta	regular
4/1	ida	regular
	volta	inadequada
5/1	ida	boa
	volta	regular
6/1	ida	boa
	volta	regular

A Tabela 1 permite saber, por exemplo, o que estava escrito no mostrador no dia 2 de janeiro, às 18 horas. Estava escrito **MÁ**.

Na Tabela 2, em vez da hora, foi anotado se o mostrador foi lido na ida ao trabalho ou na volta. Em vez de *ida* e *volta*, a gente poderia escrever *manhã* e *tarde*.

Você deve ter notado que, na primeira coluna das duas tabelas, o dia não está repetido. A observação das 18 horas foi feita no mesmo dia da observação das 7 horas. Como o dia é o mesmo, não é necessário escrever de novo. Se você achar melhor repetir, pode.

Agora eu sei

- ☐ Onde me informar sobre a qualidade do ar.
- ☐ Onde existe gás carbônico.
- ☐ Que o gás carbônico não é tóxico.
- ☐ Quando se forma gás carbônico.
- ☐ Que o monóxido de carbono é muito tóxico.
- ☐ Quando se forma monóxido de carbono.
- ☐ O que é concentração.
- ☐ Como organizar dados.
- ☐ Por que é perigoso queimar carvão em local fechado.
- ☐ Por que o clima influi na qualidade do ar.

Vamos exercitar

Exercício 1
Por que é difícil perceber se há ou não monóxido de carbono no ar?

Exercício 2
Por que o monóxido de carbono é tóxico?

Exercício 3
Como se forma o monóxido de carbono?

Exercício 4
Cite duas maneiras de produzir gás carbônico.

Exercício 5
Uma mistura de monóxido de carbono e gás carbônico é homogênea?

Exercício 6
Faça um **x** na coluna do gás carbônico ou na do monóxido de carbono, conforme a propriedade que apresentem.

PROPRIEDADE	GÁS CARBÔNICO	MONÓXIDO DE CARBONO
Componente natural do ar		
Substância tóxica		
Liga-se fortemente ao sangue		
Gás liberado na respiração do homem		

Exercício 7
Como se informa a qualidade do ar nas cidades grandes?

Exercício 8
O que significa dizer que a concentração de monóxido de carbono no ar é:

a) 0,1%?
b) 0,09%?
c) 0,005%?
Tome como base 100 litros de ar.

Exercício 9
Classifique cada afirmativa a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F):

a) ( ) A qualidade do ar é determinada pela concentração de poluentes.
b) ( ) A porcentagem é uma medida de concentração.
c) ( ) 0,1% de monóxido de carbono no ar significa que, em cada 100 litros de ar, existe 1 litro de monóxido de carbono.
d) ( ) Um modo de organizar uma série de dados é escrevê-los na forma de tabela.
e) ( ) O gás carbônico é uma substância tóxica.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 10

Como o tempo pode melhorar a qualidade do ar?

Exercício 11

A tabela abaixo apresenta dados da concentração de monóxido de carbono, em porcentagem, nos dias 1 e 2, numa rua da cidade:

HORA	CONCENTRAÇÃO (%) DIA 1	CONCENTRAÇÃO (%) DIA 2
5h	0,0001	0,0003
8h	0,0019	0,0008
10h	0,0020	0,0010
16h	0,0019	0,0009
18h	0,0022	0,0015
20h	0,0010	0,0012

a) Em qual dia o ar estava mais poluído?
b) Dá para se ter uma idéia das condições de vento nos dois dias?

Exercício 12

A seguir são dadas algumas informações sobre os problemas causados pelo monóxido de carbono no ar que respiramos: a quantidade de 0,005% diminui a capacidade visual; 0,008% provoca dor de cabeça; 0,015% causa tontura e fraqueza muscular; uma concentração de 0,022% faz o ser humano sentir náuseas; 0,09% provoca a morte.

a) Organize as informações acima em uma tabela.
b) Escreva como se lê a 4ª linha da tabela que você construiu.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Ar puro só contém oxigênio?

Para respirar na água, o mergulhador precisa de um tubo de oxigênio.

O que você vai aprender

- Ar está em toda parte.
- Ar ocupa um espaço.
- Ar contém vários gases.
- Ar é uma solução gasosa.
- Oxigênio ajuda a queimar.
- Oxigênio ajuda a enferrujar.
- Nitrogênio não queima.
- Nitrogênio não ajuda a enferrujar.

Seria bom já saber

→ Substância pura
→ Mistura homogênea
→ Solução

Isto lhe interessa

O jovem que veio de uma cidadezinha do interior para trabalhar na Capital passa uma semana tomando nota dos dados que aparecem no painel que mostra a qualidade do ar. Ele descobre que os gases do escapamento de carros, ônibus e caminhões são os maiores poluidores do ar da Capital.

Aprende também que o gás carbônico não é tóxico. O gás que pode até matar é o ***monóxido de carbono***.

O jovem fica intrigado quando fica sabendo que o ar da sua cidade, que ele achava puro, não é ***oxigênio*** puro. Ele não acredita que existem outros gases misturados com o oxigênio. Quer fazer uma experiência com o ar. Para isso, ele precisa pegar um pouco de ar. Um amigo lhe diz: - *Mas isso é fácil, tem ar em qualquer lugar.*

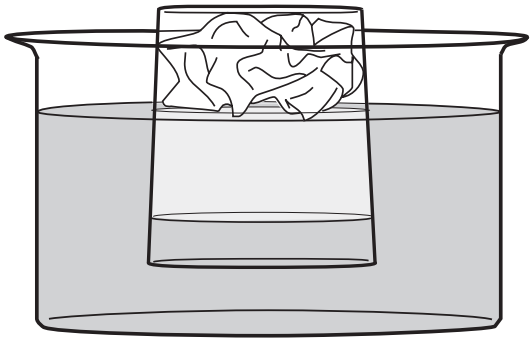
- Será que o ar está mesmo em qualquer lugar?

  Se você acha difícil acreditar, faça a seguinte experiência:

  - Pegue uma esponja de plástico, mergulhe-a numa bacia de água e esprema a esponja em seguida. Veja o que acontece.
  - Pegue um frasco plástico vazio e mergulhe a boca dele em água. Aperte o frasco. Observe a saída de bolhas de ar.
  - Pegue uma bacia cheia de água. Emborque um copo vazio nela, tomando o cuidado de não inclinar o copo. Veja se a água entra no copo.

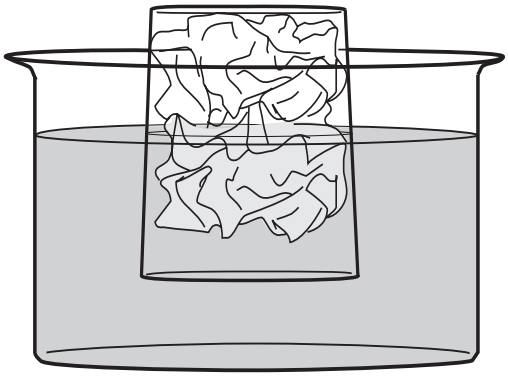
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
9



Experimente colocar papel de jornal amassado no fundo do copo, você vai ver que o papel não se molha, mesmo você mergulhando o copo totalmente na água. O papel não se molha porque o ar que está dentro do copo não deixa a água chegar no papel.

Num outro copo, coloque papel amassado até enchê-lo e emborque-o na água. Você vai ver que o papel fica molhado. Isso acontece porque agora não há ar entre o papel e a água. Não acredita? Então faça a experiência. É fácil.



- O que você pode concluir dessa experiência?

  Pode concluir que o ar está em todas as partes, até mesmo dentro de um frasco vazio.

  Agora observe a seguinte experiência:

  → Pegue dois copos de vidro de ***tamanhos bem diferentes***. Corte dois pedaçinhos de vela de mesmo tamanho, de mais ou menos um dedo de altura.

.

  → Acenda as velas e cubra rapidamente cada uma delas com um dos copos. Observe qual vela apaga primeiro.

Se fizer a experiência direitinho, você vai ver que a vela que foi coberta com o copo pequeno apaga primeiro. A vela coberta com o copo maior demora mais para apagar, porque no copo grande a quantidade de ar é maior.

- Que conclusão se pode tirar da experiência da queima das velas?

  Com essa experiência, dá para saber que o ar tem oxigênio.

- E da experiência dos copos invertidos na bacia com água?

Por essa experiência, dá para saber que dentro de um copo vazio existe ar. E onde há ar, água não entra.

Com essas duas experiências ainda não dá para concluir que no ar existe oxigênio e nitrogênio.

Faça então a seguinte experiência:

→ Coloque um pouco de palhinha de aço molhada no fundo de um copo e emborque o copo na água. Depois de um dia, observe que a palhinha enferrujou. Observe que o nível da água subiu até um certo ponto e depois parou, porque sobrou um gás que não deixou a água entrar.
Esse gás que não enferruja o ferro e que está junto com o oxigênio no ar é o ***nitrogênio***.
Isso prova que ***no ar*** temos ***oxigênio*** e ***nitrogênio.***

O ar é uma mistura de vários gases. Os principais são oxigênio e nitrogênio. O ar que nós chamamos de puro na realidade não é uma substância pura. É uma mistura de gases que não contém poluentes.

O ar é uma solução. Lembre-se que solução é toda mistura de duas ou mais substâncias na forma de partículas tão pequenas que não dá mais para perceber as substâncias separadamente. Lembra-se da solução de sal em água? Como as substâncias que estão misturadas no ar são gases, nós chamamos o ar de ***solução gasosa***.

Você precisa saber

- Qualquer porção de matéria ocupa certo espaço. Mesmo os gases.
- O ar é uma ***mistura homogênea*** de vários gases. No caso de misturas de gases, não perguntamos qual é o solvente e qual é o soluto, pois isto não fica claro como nas soluções líquidas.
- O ar compõe-se principalmente de ***nitrogênio*** e ***oxigênio***.
- ***Argônio*** é outro gás que está no ar, mas em quantidade muito pequena. Ele não queima.
- Para haver fogo (uma vela queimando, por exemplo), é necessário oxigênio. Quando o oxigênio acaba, o fogo apaga.
- O oxigênio se liga ao ferro. O oxigênio, junto com a água, transforma o ferro em ferrugem.
- O nitrogênio não se liga ao ferro; não acontece nada.

Vamos pensar mais

Toda matéria ocupa espaço. Não podemos colocar um livro no lugar em que já está outro livro. Isso também vale para os gases. Se um copo está cheio de ar, não cabe mais nada. Então como dá para despejar água num copo cheio de ar? O que acontece é que o ar é mais leve que a água. A água vai para o fundo do copo e o ar escapa por cima. Isso quer dizer que a água só consegue entrar no copo porque o ar sai.

Na experiência de molhar e não molhar o papel no copo, o copo foi colocado na água com a boca para baixo. Dessa forma, o ar, mais leve, não consegue escapar. Então ele fica lá e não deixa a água entrar.

O ar é uma mistura, principalmente de nitrogênio e oxigênio. Na experiência do copo com a palha de aço no fundo, o oxigênio se liga ao ferro, que enferruja. Sobra o nitrogênio.

- Por que a água sobe no copo quando a palha de aço enferruja?

Com o enferrujamento da palhinha, gasta-se o oxigênio. Há menos gás no copo. Isso significa que o copo estaria em parte "vazio". Por isso a água sobe no copo.

Na experiência das velas, os copos estão cheios de ar. As velas continuam acesas até gastarem todo o oxigênio. Aí, elas apagam. Apaga primeiro a vela no copo menor, onde há menos ar, pois nesse copo também há menos oxigênio para fazer a vela queimar. Nos dois copos sobra nitrogênio. Também fica gás carbônico e vapor de água, que se formaram quando a vela estava queimando. Dá para ver o vapor de água condensar no copo, formando água líquida.

Agora eu sei

- ☐ Que o ar está em todas as partes.
- ☐ Que o ar ocupa um espaço.
- ☐ Que o ar é uma mistura homogênea.
- ☐ Quais são os principais gases presentes no ar.
- ☐ O que é argônio.
- ☐ Que o oxigênio se liga ao ferro.
- ☐ Que o nitrogênio não se liga ao ferro.
- ☐ O que é uma solução gasosa.

Vamos exercitar

Exercício 1

Quais são os principais gases do ar atmosférico?

Exercício 2

Por que a chama da vela dura mais quando a vela é coberta por um copo grande do que quando é coberta por um pequeno?

Exercício 3

Quais são os principais gases que saem do pulmão quando você solta o ar que inspirou?

Exercício 4

Identifique, com um **x** nas respectivas colunas, as substâncias puras e as misturas:

MATÉRIA	SUBSTÂNCIA PURA	MISTURA
Ar atmosférico puro		
Ar atmosférico poluído		
Água do mar		
Água do poço		
Água destilada		
Água + areia		

Exercício 5

Classifique as alternativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

a) ( ) Ar puro é oxigênio puro.

b) ( ) O ar é uma mistura de gases.

c) ( ) O ar é uma solução gasosa.

d) ( ) O ar sem poluentes é uma substância pura.

e) ( ) O ar é matéria.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 6

a) O que é uma solução gasosa?

b) Dá para perceber que as partículas das substâncias que formam uma solução gasosa são diferentes? Por quê?

Exercício 7

Se você mergulhar um copo vazio, com a boca para baixo, na posição vertical, numa bacia contendo água, a água entra no copo? Por quê?

Exercício 8

Faça a seguinte experiência: coloque um pedaço de palhinha de aço em um copo, respingue um pouco de água na palhinha e emborque o copo, na posição vertical, num recipiente com água. Atenção: a palha não deve cair quando o copo for emborcado!

a) O que acontece com a palhinha de aço depois de 3 horas?

b) Por que a água sobe no copo quando a palha de aço enferruja?

Exercício 9

Complete o quadro a seguir com as palavras ***sim*** ou ***não***:

OBSERVAÇÃO	OXIGÊNIO	NITROGÊNIO
Enferruja o ferro		
Ajuda a fazer o fogo		
Está no ar puro		
É um gás		
É tóxico		

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
10

Do que se compõe o ar?

Não é um alimento, mas não podemos viver sem ele. É invisível, apesar de ser a mais comum de todas as substâncias. Está sempre conosco, mas só o percebemos quando ele se move, quando tem cheiro ou quando está poluído. É o ar. É a atmosfera da Terra. É um gás. Podemos sobreviver sem alimento durante semanas; sem água, durante dias; mas, sem ar, não duramos mais do que alguns minutos. Esse gás, que mantém nossa vida o tempo todo, entra em nossos pulmões como uma mistura de substâncias simples.

O que você vai aprender

- Composição do ar
- Fazer experiências com gases
- O oxigênio se liga ao ferro

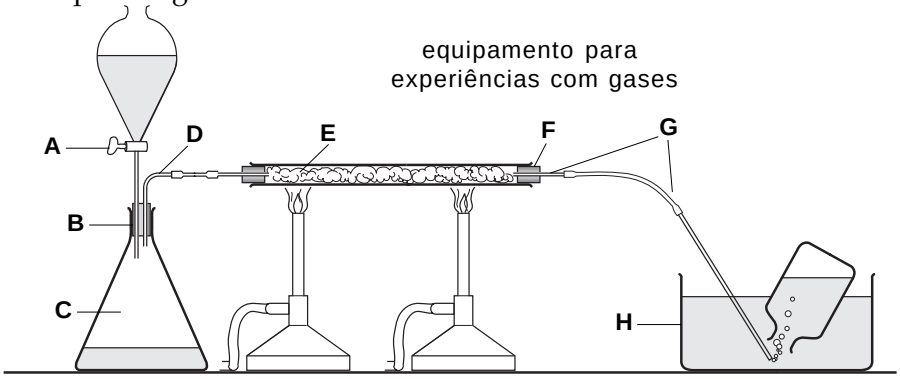
Seria bom já saber

→ Mistura homogênea
→ Solução gasosa
→ O ar é uma mistura

Isto lhe interessa

Parece que o jovem não ficou muito convencido de que no ar tem oxigênio e nitrogênio.

Observe bem a experiência a seguir. Esta experiência é feita usando a seguinte aparelhagem:



Acompanhe na figura da aparelhagem as letras **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**, **G** e **H**, seguindo as instruções dadas.

→ Funil com uma torneira (A) na parte de baixo.
→ A haste do funil foi colocada numa rolha (B) e essa rolha foi adaptada a um frasco (C). A rolha está bem apertada e por isso não entra ar por aí.
→ O frasco (C) tem uma saída (D).
→ A saída (D) está ligada ao tubo (E) que tem a palhinha de aço dentro.
→ A saída do tubo com a palha está fechada com outra rolha (F).
→ No meio da rolha (F) passa um tubo de vidro (G) que está mergulhado numa bacia (H) com água.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
10

Exercício 1

Desenhe as peças correspondentes às letras da figura do equipamento.

LETRA	DESENHO
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

Agora vamos ver como se faz a experiência:

→ Colocar água no funil.

→ Abrir a torneira.

→ Começar a aquecer o tubo com a palhinha de aço

.

→ Depois de 2 ou 3 minutos, recolher, num frasco, o gás que sai do tubo (H). Para isso, fazer o seguinte:
- encher um frasco com água até a borda;
- cobri-lo com um pedaço de papel, sem deixar entrar o ar;
- segurar o papel com a mão e emborcar o frasco na saída do tubo **G** que está mergulhado na bacia com água.

Para entender a experiência, responda às perguntas dos exercícios a seguir.

Exercício 2

Para onde vai o ar que estava no frasco **C** quando se abre a torneira e a água começa a entrar nesse frasco?

Exercício 3

Qual é o gás que se combina com o ferro?

Exercício 4

Colocando uma vela acesa no ar que está no frasco, dá para saber se o gás é oxigênio ou nitrogênio?

Exercício 5

Pelas observações da experiência, o que você pode concluir em relação ao comportamento do oxigênio e do nitrogênio? Marque as alternativas que você acha que mostram melhor as qualidades dos dois gases:

a) oxigênio e nitrogênio se comportam de formas muito semelhantes em relação à queima;

b) oxigênio e nitrogênio têm comportamentos muito diferentes em relação à respiração dos animais;

c) oxigênio e nitrogênio são gases incolores e não têm cheiro;

d) oxigênio e nitrogênio se comportam de forma semelhante em relação ao ferro.

Os gases são formados de partículas tão minúsculas que não dá para vê-las. Por isso, sempre que dois ou mais gases se misturam, formam uma mistura homogênea, isto é, uma solução.

Quando se diz ***ar atmosférico puro***, não se quer dizer substância pura. Ar puro quer dizer ***ar que não tem substâncias poluentes***.

O ar do campo é mais puro que o da cidade, mas isso não quer dizer que é oxigênio puro. O ar, mesmo no campo, é uma mistura, principalmente de oxigênio e nitrogênio.

Você precisa saber

- O ar é uma ***mistura homogênea*** formada na maior parte de ***nitrogênio*** e ***oxigênio***, e de ***argônio*** e ***gás carbônico*** em quantidades muito pequenas.
- O oxigênio reage com o ferro, que enferruja.
- O ferro enferruja mais depressa se for aquecido.
- O nitrogênio não reage com o ferro.
- Uma vela queima no ar por causa do oxigênio. O oxigênio é necessário para haver fogo.
- O nitrogênio não deixa uma vela queimar.

Vamos pensar mais

Como funciona o aparelho para mostrar que no ar há nitrogênio? Por que o ar passa em cima da palhinha de aço?

Aqui se aplica o princípio de que ***duas coisas não podem ocupar o mesmo lugar ao mesmo tempo.*** Quando entra água no frasco (C), ela vai para o fundo, porque é mais pesada. O ar tem de dar lugar a ela. Como ele é mais leve, escapa pela saída (D) do frasco. O ar precisa sair para a água entrar.

O ar é uma mistura, principalmente de nitrogênio e oxigênio. Quando ele entra no tubo (E), encontra o ferro quente. Só o oxigênio reage com o ferro, que enferruja. Sobra o nitrogênio, que sai pelo tubo (G) e enche o frasco. Colocando esse frasco cheio de nitrogênio em cima de uma vela acesa, ela apaga imediatamente, porque o nitrogênio não deixa nada queimar.

Agora eu sei

- ☐ Quais são os principais gases presentes no ar.
- ☐ Quando o ferro enferruja mais depressa.
- ☐ Separar o nitrogênio do ar.
- ☐ Como se faz uma experiência com gases.
- ☐ Como se deve fazer para recolher um gás.
- ☐ Que a água é mais pesada que o ar.

Vamos exercitar

Exercício 6

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmativas a seguir:

a) ( ) O ar puro é uma mistura de oxigênio, nitrogênio e outros gases.
b) ( ) A vela acende por causa do nitrogênio que tem no ar.
c) ( ) O oxigênio enferruja o ferro.
d) ( ) O argônio é um gás que tem no ar atmosférico.
e) ( ) O argônio é um poluente do ar.

Exercício 7

Cite duas características que diferenciam o oxigênio do nitrogênio.

Exercício 8

O que é ar puro?

Exercício 9

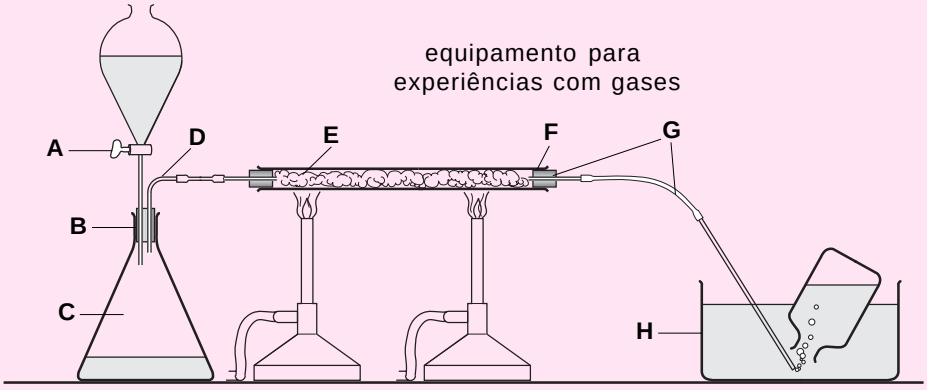
Por que o ar do campo é mais puro que o ar de uma cidade grande?

Exercício 10

É possível separar os gases do ar atmosférico por filtração? Por quê?

Exercício 11

Observe a figura abaixo que representa um esquema do aparelho usado para obtenção de nitrogênio. A seguir, complete com as letras (A), (B), (C), (D), (E), (F), ou (G), os espaços vazios em cada uma das sentenças a seguir:



a) Antes de abrir a torneira ____, o frasco ____ está cheio de ar.

b) Quando a água começa a entrar no frasco ____, ela ocupa o lugar do ar que estava nesse frasco e o ar sai pelo tubo ____.

c) O ar que sai pelo tubo ____ enferruja a palhinha de aço.

d) O ar que sai pelo tubo de vidro ____ contém menos oxigênio que o ar que sai pelo tubo ____, pois parte do oxigênio foi usado para enferrujar a palha de aço.

Exercício 12

. Analise novamente todo o experimento estudado na questão 11 e diga por quê:

a) O gás que sai pelo tubo (G) e é recolhido na bacia com água, não ajuda a queimar.
b) Não se pode colocar água no frasco (C), diretamente, sem usar o funil.
c) É preciso ter rolhas fechando o tubo onde está a palhinha de aço.
d) O tubo (G) precisa estar dentro da água.
e) Quando se coloca o tubo (G) na água, a água não sobe por ele.

Exercício 13

O que significa dizer que, no ar atmosférico, tem 21% de oxigênio e 78% de nitrogênio?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

11

Qual é a diferença entre oxigênio e nitrogênio?

O que você vai aprender

- Propriedades da matéria
- Propriedades do nitrogênio e do oxigênio
- Poluentes do ar
- Facilidade do oxigênio para se ligar a metais
- Nitrogênio é estável

Seria bom já saber

→ O que existe no ar
→ Composição do ar
→ Oxigênio se liga a ferro
→ Nitrogênio não se liga a ferro

Isto lhe interessa

Fazendo várias experiências sobre os gases presentes no ar, nos convencemos de que o ar é uma mistura. Apesar de os componentes do ar não poderem ser vistos separadamente, não há dúvida de que se trata de uma mistura formada, principalmente, de oxigênio e nitrogênio.

O nitrogênio está em maior quantidade. Em 5 litros de ar, há 4 litros de nitrogênio e 1 litro de oxigênio. O ar de qualquer lugar tem essa proporção de oxigênio em relação ao nitrogênio.

A qualidade do ar depende das substâncias artificiais que jogamos nele. Depende, principalmente, das substâncias lançadas pelos carros, ônibus e caminhões e pelas fábricas.

Estamos fazendo muita coisa que prejudica o meio ambiente. Às vezes, nós fazemos alguma coisa que agride o ambiente porque nem sabemos direito o quanto isso é prejudicial.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 1

Leia as atividades que estão listadas. Marque um **x** na coluna do ***sim*** se você acha que a atividade prejudica o ambiente e um **x** na coluna do ***não*** se você acha que não prejudica:

ATIVIDADE	SIM	NÃO
Fazer fogueira Usar detergente Pintar uma casa com cal Pintar uma grade de ferro Jogar querosene no ralo Jogar soda cáustica no ralo		

A poluição do ar é muito difícil de estudar porque os poluentes são lançados na atmosfera em quantidade muito pequena; eles se transformam em outras substâncias por causa da luz, do calor e também de outras substâncias que estão no ar.

A qualidade do ar é fundamental para a nossa saúde. Quando respiramos, o ar entra nos pulmões e, depois, o oxigênio vai para o sangue. O comportamento do oxigênio e do nitrogênio é diferente quando eles entram em contato com o sangue.

O oxigênio é transportado pelo corpo porque se liga a uma substância que existe no sangue. O nitrogênio não é transportado porque não se liga a nenhuma substância que existe no corpo. O nitrogênio, que não é aproveitado pelo corpo, sai junto com o gás carbônico e com o oxigênio que não foi usado.

Nenhum animal consegue viver num ambiente onde só tem gás nitrogênio. Isto não quer dizer que o nitrogênio seja tóxico.

Intervalo

Pode-se descrever qualquer matéria por meio de algumas características.

As características de uma matéria nos permitem perceber a diferença entre as diversas matérias. Os químicos chamam essas características de ***propriedades da matéria.***

Por exemplo, qualquer pessoa conhece algumas características da água: é um líquido incolor, não tem cheiro nem sabor. Sabemos que aquecendo a água, ela ferve e que resfriando-a ela congela. Sabemos também que a água dissolve o sal de cozinha.

O modo como o químico se preocupa com as propriedades da matéria é parecido com o de uma pessoa comum. O que é diferente é o grau de interesse. O químico faz observações mais cuidadosas. Geralmente ele mede as propriedades.

Assim, o químico sabe que a água ferve a 100ºC e que congela a 0ºC. O químico sabe que em 100 g de água é possível dissolver 35,7 g de sal de cozinha.Uma pessoa comum sabe que o álcool é inflamável. O químico sabe a temperatura em que o álcool se inflama.

O nitrogênio e o oxigênio se comportam de formas diferentes. Dizemos, então, que essas substâncias têm propriedades diferentes.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 2

Complete o quadro a seguir com o nome da substância (nitrogênio ou oxigênio) que apresenta a propriedade descrita:

PROPRIEDADE	SUBSTÂNCIA
Ajuda a queima Está presente no ar em maior quantidade Útil à respiração Ajuda a enferrujar	

O nitrogênio é mais estável que o oxigênio, isto é, o nitrogênio não se modifica facilmente.

O problema da qualidade do ar é difícil de estudar, porque não sabemos ainda completamente como as substâncias que jogamos no ar se comportam na atmosfera. Existem muitas coisas que ainda não estão esclarecidas.

Se alguém perguntar qual dos dois gases, o oxigênio ou o nitrogênio, queima, ou qual dos dois ajuda a enferrujar, ou qual dos dois é importante na respiração, você será capaz de responder. Mas se alguém perguntar *Por quê*?, será que você saberia responder? Por que o nitrogênio é diferente do oxigênio?

Quando nós conhecemos o comportamento de uma substância mas não sabemos explicar por que ela se comporta desse jeito, nós "inventamos" uma explicação.

Exercício 3

Leia as explicações do quadro a seguir e marque um **x** na coluna **concordo** ou na coluna **não concordo**.

EXPLICAÇÃO	CONCORDO	NÃO CONCORDO
O nitrogênio é mais estável porque sua solubilidade em água deve ser menor que a do oxigênio.	.....	.....
O oxigênio se liga mais facilmente a outras substâncias porque está em menor quantidade no ar.	.....	.....
O nitrogênio é mais estável que o oxigênio porque é constituído de partículas menores.	.....	.....

Depois, precisamos ver se a explicação que "inventamos" está lógica e se ela pode ser aplicada a outros casos. Os cientistas também trabalham assim quando fazem suas pesquisas.

O gás nitrogênio é muito estável. É difícil ele se transformar. Por isso ele é muito usado para proteger uma substância contra o ar. Por exemplo, na metalurgia, usa-se muito o nitrogênio quando se quer fabricar metais na forma de pó, porque esse pó pode explodir quando em contato com o oxigênio do ar.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Você precisa saber

- ***Ar*** é uma mistura homogênea gasosa formada principalmente de ***nitrogênio*** e ***oxigênio***.
- No ar também temos ***argônio*** e ***gás carbônico*** em quantidades muito pequenas. Também temos um pouco de ***vapor d'água***.
- Nas grandes cidades, o ar contém nitrogênio, oxigênio, argônio, gás carbônico, vapor de água e mais os ***poluentes***.
- Os poluentes são substâncias jogadas no ar pelo homem. São substâncias produzidas principalmente por carros, caminhões, ônibus e fábricas.
- Os poluentes do ar são muitos. Um deles é o ***monóxido de carbono***. Outro é o ***pó***, que os técnicos chamam de ***material particulado***, isto é, uma substância em forma de partículas.
- A ***qualidade do ar*** depende da quantidade de poluentes.
- Todos nós podemos contribuir para melhorar a qualidade do ar, não o poluindo.
- Nossa saúde depende diretamente da qualidade do ar. Ar poluído causa doenças.
- Quando respiramos, todos os gases do ar entram no pulmão. Mas só o oxigênio é aproveitado. Os outros gases que estão naturalmente no ar (nitrogênio, argônio, gás carbônico e vapor de água) não atrapalham. Porém, os gases poluentes são prejudiciais.
- Quando respiramos, o oxigênio se liga a uma substância do sangue e é levado para todo o corpo. Com o nitrogênio não acontece nada. Ele sai quando soltamos o ar.
- Nós também precisamos do nitrogênio, mas não do jeito que ele está no ar. O nitrogênio pode aparecer de outras "formas", que nós podemos aproveitar.
- O oxigênio é necessário para queimar uma vela, para enferrujar o ferro e para a respiração. Ele se liga a uma substância do sangue. Com o nitrogênio não acontece nada disso.
- Nitrogênio e oxigênio têm ***propriedades*** diferentes.
- Toda substância tem certas características. Dizemos que tem certas ***propriedades***. Essas propriedades nos dizem como a substância é e o que pode acontecer com ela.

Vamos pensar mais

Em 5 litros de ar temos 4 litros de ***nitrogênio*** e 1 litro de ***oxigênio***. Portanto, em 50 litros de ar temos 40 de nitrogênio e 10 de oxigênio. Ou ainda, 100 litros de ar são 80 de nitrogênio e 20 de oxigênio.

Em números mais precisos, são 78 litros de nitrogênio e 21 litros de oxigênio. Portanto o ar tem 78 % de nitrogênio e 21 % de oxigênio. Isso significa que, se tivermos 100 partículas de ar no total, teremos 78 de nitrogênio e 21 de oxigênio.

Somando: **78 + 21 = 99**

A partícula que falta para completar 100 é de ***argônio***. Argônio é um gás parecido, de certa forma, com o nitrogênio. Ele não faz o ferro enferrujar, não ajuda uma vela a queimar e não é aproveitado na respiração.

No ar também há ***gás carbônico***. Só que é muito pouco. A porcentagem do gás carbônico no ar é de 0,03%.

A quantidade de ***vapor de água*** no ar varia. Quando o dia está úmido, há mais vapor de água no ar.

Muitas substâncias poluem o ar. O ***monóxido de carbono*** e ***poeiras*** são poluentes comuns.

Monóxido de carbono é formado na queima de madeira, gasolina, gás de cozinha etc, feita com pouco ar. Isso acontece quando se queima carvão ou madeira numa casa fechada ou se liga o motor de um carro numa garagem fechada.

Poeira, que é pó muito fino, é um poluente difícil de evitar, pois muitas coisas que fazemos produzem pó.

Existem mais outros poluentes. Um deles é uma outra "forma" de nitrogênio. Nitrogênio é uma substância muito estável mas pode ser transformado dentro do motor de um carro, porque a temperatura é muito alta. Essa substância é prejudicial; ela é um poluente.

Existem micróbios ou bactérias na terra que transformam o nitrogênio em substâncias que se dissolvem na água. Aí são aproveitadas pelas plantas, pelos animais e pelos homens.

bactérias vivem nas raízes das plantas

O nitrogênio e o oxigênio têm ***propriedades*** diferentes.

- Quais são as propriedades do nitrogênio e do oxigênio que conhecemos?

- Nitrogênio é um gás incolor.
  Oxigênio é um gás incolor.
- Nitrogênio forma mistura homogênea com oxigênio.
  Oxigênio forma mistura homogênea com nitrogênio.
- Oxigênio se liga ao ferro e forma ferrugem.
  Nitrogênio não se liga ao ferro.
- Oxigênio faz uma vela queimar.
  Nitrogênio não deixa uma vela queimar.
- Oxigênio se liga a uma substância do sangue e é carregado por ele.
  Nitrogênio não se liga a nenhuma substância do sangue.

Propriedades do oxigênio

O oxigênio é um gás, forma mistura homogênea com outros gases, se liga a muitas substâncias.

O nitrogênio também tem algumas propriedades iguais às do oxigênio, mas possui outras, completamente diferentes.

Vemos que o oxigênio faz uma série de coisas que o nitrogênio não faz. Quando o oxigênio faz o ferro enferrujar, uma vela queimar ou quando se liga a uma substância do sangue, ele se modifica. O nitrogênio não se modifica facilmente; ele fica como está; ele é mais ***estável***.

Podemos descrever uma propriedade com palavras ou podemos medi-la. Quando a medimos, apresentamos um número como resultado.

Por exemplo:

- O nitrogênio é incolor. A propriedade ***cor*** é descrita com palavras.

- A temperatura de ebulição da água é 100°C. A propriedade ***ponto de ebulição*** é dada por números.

O oxigênio se liga não só ao ferro mas a quase todos os metais. Por exemplo: alumínio, cobre etc. Quando o oxigênio se liga a um metal, dizemos que o metal se oxidou. O nitrogênio dificilmente se liga a um metal. Por isso nitrogênio é usado em muitos processos industriais para proteger um metal do oxigênio.

Por que nitrogênio e oxigênio são tão diferentes? Por que têm propriedades diferentes? É difícil saber, pois nem podemos ver partículas de nitrogênio e oxigênio, de tão pequenas que são. Podemos, porém, "inventar" uma explicação. Qual é a utilidade disso? A explicação precisa esclarecer por que nitrogênio e oxigênio são gases, por que são incolores, por que o oxigênio se liga ao ferro e o nitrogênio não etc. Se a explicação que "inventamos" é boa, ela deve servir para nos informar sobre um comportamento do oxigênio que nós ainda não testamos.

Agora eu sei

- ☐ Que a qualidade do ar depende das substâncias presentes no ar.
- ☐ Que no ar tem argônio e gás carbônico.
- ☐ Que o argônio é parecido com o nitrogênio.
- ☐ Que o nitrogênio pode aparecer em outras formas, diferentes daquela que aparece no ar.
- ☐ Que, quando respiramos, aproveitamos uma parte do oxigênio.
- ☐ Que, quando respiramos, o oxigênio se liga ao sangue.
- ☐ Que o oxigênio e o nitrogênio têm propriedades diferentes.

Vamos exercitar

Exercício 4

O que são poluentes?

Exercício 5

Qual é a principal diferença entre o ar do campo e o ar da cidade?

Exercício 6

Coloque os gases: oxigênio, nitrogênio, argônio e gás carbônico na ordem de quantidade em que eles estão presentes no ar.

Exercício 7

Por que se considera o nitrogênio um gás estável?

Exercício 8

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada afirmativa abaixo:

( ) O ar do campo também tem argônio e gás carbônico.
( ) O oxigênio é a substância que existe no ar em maior quantidade.
( ) Ar poluído não prejudica a saúde do homem.
( ) O gás nitrogênio entra e sai do nosso corpo sem acontecer nada com ele.
( ) Nitrogênio forma uma mistura homogênea com oxigênio.

Exercício 9

Preencha o quadro a seguir com as palavras ***sim*** ou ***não***:

PROPRIEDADES	NITROGÊNIO	OXIGÊNIO
É um gás.	.....	.....
É incolor.	.....	.....
Faz o ferro enferrujar.	.....	.....
Não deixa a vela queimar.	.....	.....
Não se liga ao sangue.	.....	.....
É usado na respiração.	.....	.....

Exercício 10

Liste, a seguir, algumas propriedades do nitrogênio e outras do oxigênio:

NITROGÊNIO	OXIGÊNIO
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Exercício 11

Por que o oxigênio é aproveitado na respiração e o nitrogênio não é?

Exercício 12

Responda ***sim*** ou ***não***:

a) O argônio é usado na respiração do homem?

b) O argônio é um gás?

c) O argônio é colorido?

d) As propriedades do argônio são parecidas com as do oxigênio?

Exercício 13

São dadas, a seguir, informações sobre a composição do ar atmosférico: 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio, 0,93% de argônio e 0,03% de gás carbônico.

a) Organize numa tabela as informações dadas acima.

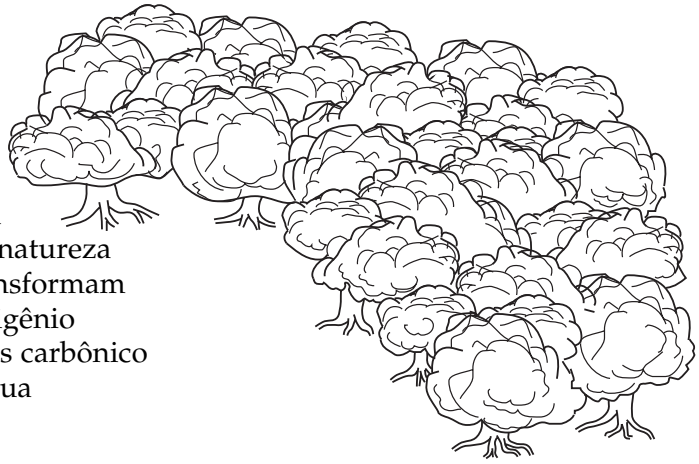
b) Escreva como se lê cada uma das linhas da tabela que você fez.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

12

Por que o oxigênio do ar não acaba?



O que você vai aprender

- Substância simples
- Substância composta
- Ciclo do carbono na natureza
- Como as plantas transformam gás carbônico em oxigênio
- Decomposição do gás carbônico
- Decomposição da água

Seria bom já saber

→ Composição do ar
→ Propriedades do nitrogênio e do oxigênio
→ O que é gás carbônico
→ De onde vem o gás carbônico do ar

Isto lhe interessa

O oxigênio é uma substância essencial para a vida de todos os animais. Sem oxigênio não seria possível viver na Terra.

O outro gás presente na atmosfera, o nitrogênio, é também importante para a vida, mas não diretamente. Os animais não conseguem utilizar o gás nitrogênio diretamente porque é uma substância muito estável. Não se combina com quase nada. Mas o nitrogênio é importante porque se transforma em proteínas. São as plantas que fazem essa transformação.

planta + gás nitrogênio = proteínas

As plantas são muito importantes para nós. São as elas que produzem o oxigênio do ar. Por isso as indústrias que cortam árvores para usar madeira, como as fábricas de papel e papelão, plantam outras árvores no lugar em que houve corte.

Mas, será que o oxigênio produzido por essas plantas novas é o mesmo oxigênio produzido nas florestas?

O oxigênio é exatamente o mesmo. Não importa se a planta é nova ou velha, se é eucalipto ou pinho ou goiabeira. Todas elas produzem o mesmo oxigênio.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

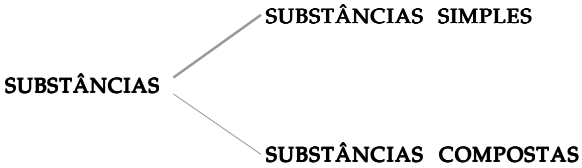
Não é qualquer substância que se pode transformar em outra. Por exemplo, não dá para transformar oxigênio em nitrogênio, não dá para transformar ferro em ouro, ou cobre em ferro, ou cloro em oxigênio. Nada disso é possível, porque essas substâncias são todas ***substâncias simples***. O oxigênio é formado só de partículas de oxigênio e o nitrogênio também, só tem partículas de nitrogênio, e assim por diante.

Mas é possível transformar, por exemplo, o gás carbônico em oxigênio, a água em oxigênio.

GÁS CARBÔNICO → CARBONO + OXIGÊNIO

ÁGUA → HIDROGÊNIO + OXIGÊNIO

Essas substâncias, das quais é possível tirar substâncias simples, são chamadas de ***substâncias compostas***.



Só existem dois tipos de substâncias:

- Substâncias que não podem ser transformadas em outras substâncias simples, porque elas já são simples.
- Substâncias compostas, que podem ser transformadas em substâncias simples.

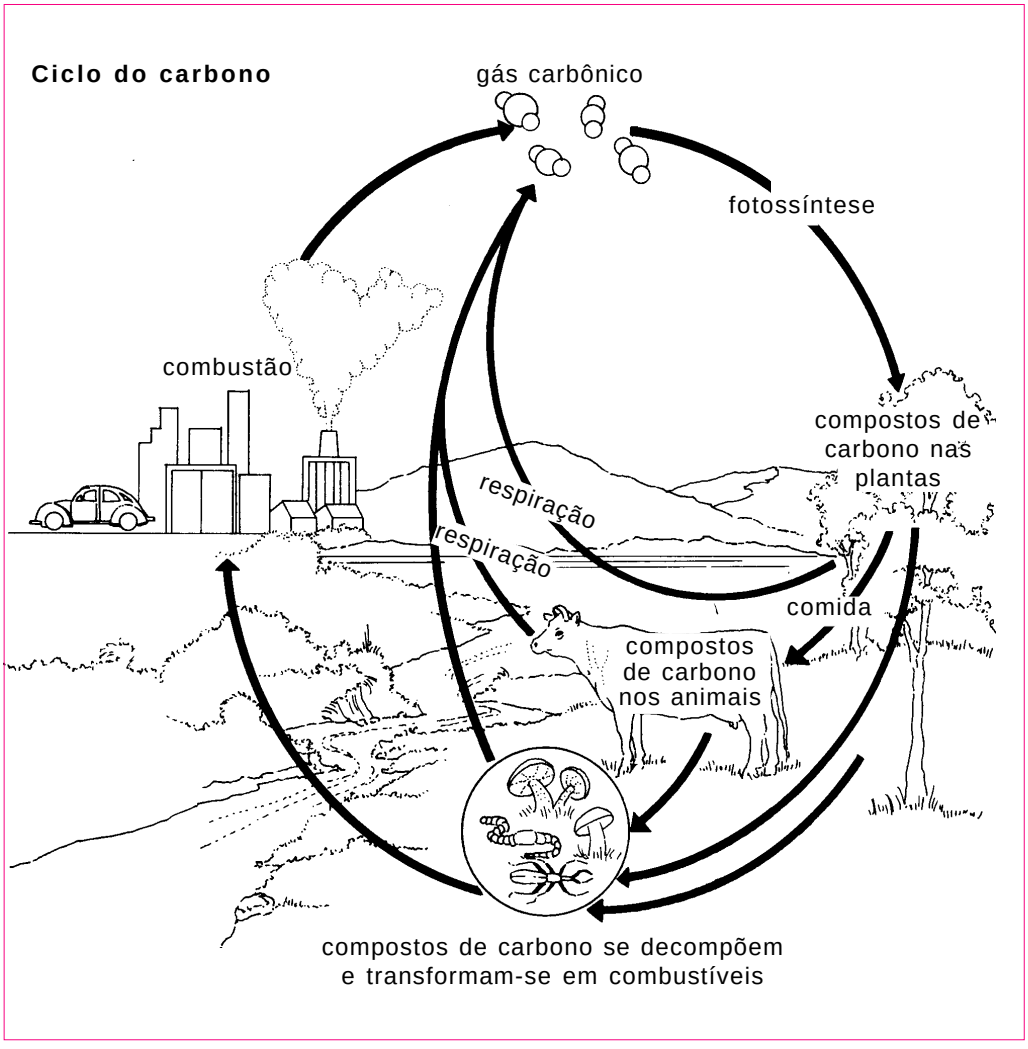
O gás carbônico é uma substância composta. É possível separá-lo em carbono e oxigênio.

Na realidade, o que as plantas fazem é transformar a água e o gás carbônico em uma substância, uma espécie de açúcar, que elas precisam para crescer. E, nessa transformação, forma-se oxigênio, que elas não usam. Esse oxigênio é lançado para a atmosfera e os animais o utilizam.

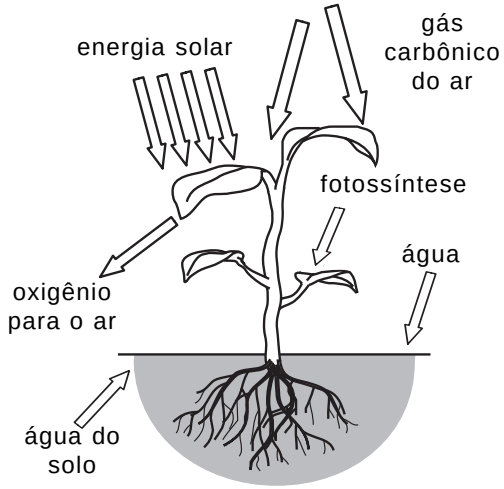
Essa transformação não é direta, passa por fases intermediárias. Mas, no fim, acontece o seguinte:

gás carbônico + água = açúcar + oxigênio

AULA
12



As plantas fazem duas coisas importantes para que os animais possam viver na Terra:
1. produzem oxigênio e o armazenam;
2. nos fornecem energia do Sol.



Para fazer essa transformação, a planta precisa de energia. Ela usa energia do Sol. Por isso, essa transformação não pode ocorrer no escuro. Na falta de luz, acontece o contrário: a planta usa o oxigênio para produzir gás carbônico.

O gás carbônico que existe no ar se dissolve na água. Por isso, dentro da água, existe gás carbônico.

Experimente fazer a experiência para verificar a transformação do gás carbônico em oxigênio. Dá para fazer isso com plantinhas de aquário. É só colocar um galho de planta de aquário dentro da água sob uma lâmpada acesa. A luz da lâmpada irá ajudar com mais energia.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 1

Antes de começar, leia com atenção o quadro abaixo onde estão descritas três experiências. Escolha aquela que você acha que vai lhe dar mais informações e escreva por que a escolheu.

EXPERIÊNCIA I
→ Colocar um galho de planta de aquário numa bacia de plástico com água.
→ Colocar a bacia perto de uma lâmpada acesa.

EXPERIÊNCIA II
→ Colocar um galho de uma planta de aquário num copo de vidro com água.
→ Colocar uma lâmpada acesa perto do copo.

EXPERIÊNCIA III
→ Colocar em dois copos um galho de planta de aquário, um em cada copo.
→ Colocar um copo perto de uma lâmpada forte e o outro perto de uma lâmpada fraca.

O gás carbônico é uma substância composta. Ela pode ser decomposta em duas substâncias simples: o oxigênio e o carbono. Carbono é o nome científico da ***grafite***, a substância preta que forma a ponta do lápis.

As substâncias simples não podem ser transformadas em substâncias simples diferentes.

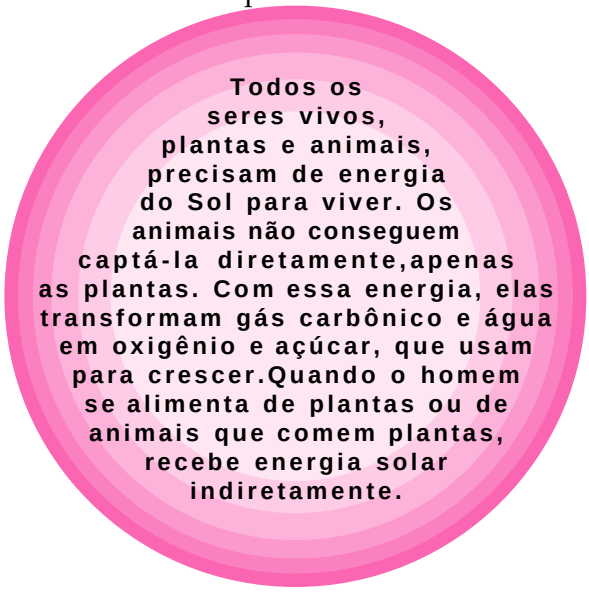
As substâncias compostas podem ser transformadas em outras substâncias simples.

As plantas produzem oxigênio quando crescem. Elas transformam o gás carbônico e a água em açúcar e oxigênio. O açúcar é muito importante para o crescimento delas.

Quando há luz, as plantas não usam oxigênio. Mas, no escuro, elas consomem oxigênio e soltam gás carbônico.

O crescimento da planta depende muito da luz. Na Europa, onde a luz do Sol é mais fraca, uma árvore leva vinte anos para ficar adulta. Enquanto aqui no Brasil as árvores ficam adultas em seis anos.

Na realidade, o gás carbônico tem outra função muito importante na atmosfera. Ele ajuda a manter a temperatura da Terra.



P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Você precisa saber

- Há dois tipos de substâncias:

  - substâncias simples
  - substâncias compostas

- Substâncias simples são formadas de apenas um tipo de partícula. Não podem ser decompostas em outras substâncias simples.

- Substâncias compostas são formadas de dois ou mais tipos de partículas. Podem ser decompostas em substâncias simples.

- No ar, nitrogênio, oxigênio e argônio são substâncias simples. Gás carbônico, água e quase todos os poluentes são substâncias compostas.

- Gás carbônico pode ser decomposto em carbono e oxigênio.

- Água pode ser decomposta em hidrogênio e oxigênio.

- As plantas transformam gás carbônico e água em oxigênio e numa substância que é uma espécie de açúcar. Nessa transformação, as plantas precisam de luz.

- As plantas usam gás carbônico e liberam oxigênio no ar.

Vamos pensar mais

Carbono aparece como substância simples na ponta do lápis, na fuligem, no carvão. Como substância composta, ele aparece em milhões de substâncias. Todo ser vivo, animal ou vegetal, é formado de substâncias que têm carbono. Você já conhece o gás carbônico do ar e o monóxido de carbono, que polui o ar.

O gás carbônico que causa maiores preocupações é aquele que vem da queima da gasolina, do álcool, gás de cozinha, óleo, carvão, lenha, e também das queimadas nas florestas. Antigamente, era pequena a quantidade de gás carbônico produzido dessa maneira. Por causa do desenvolvimento tecnológico, mais e mais gás carbônico é jogado no ar. A quantidade desse gás, no ar, está aumentando.

Felizmente o gás carbônico não é só acrescentado ao ar, mas também é retirado dele. São as plantas que retiram essa substância do ar. Gás carbônico e água são transformados em açúcar e oxigênio, com ajuda da luz do Sol. Esse processo se chama ***fotossíntese***. As plantas usam gás carbônico do ar e fornecem oxigênio. Por isso é muito importante não derrubar florestas e, nas cidades, é importante ter áreas verdes, isto é, praças com plantas e ruas arborizadas.

A natureza tem mais um jeito de tirar gás carbônico do ar. Como o gás cabônico se dissolve na água, parte dele está dissolvida nas águas dos oceanos. Apesar disso, não é muito grande a quantidade que os mares conseguem dissolver. Suas águas ficam logo saturadas. O gás carbônico dissolvido na água junta-se a outras substâncias e forma pedra calcárea, que se deposita no fundo do mar.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Analise de novo a figura do ciclo do carbono (pág. 82) e observe que o carbono fica "dando voltas" na natureza. Por isso é que dizemos ***ciclo do carbono***.

O gás carbônico do ar fica preso na Terra porque as plantas fazem fotossíntese. Os animais se alimentam de plantas e, quando respiram, produzem novamente gás carbônico, que retorna para o ar. Também quando se queima uma planta diretamente (lenha), forma-se gás carbônico, que assim volta para o ar.

Agora eu sei

- ☐ O que são substâncias simples.
- ☐ O que são substâncias compostas.
- ☐ O nome de seis substâncias simples.
- ☐ O nome de quatro substâncias simples que podem ser obtidas de substâncias compostas.
- ☐ Como as plantas produzem oxigênio.
- ☐ Que a queima de combustíveis causa problemas ambientais.
- ☐ Que a quantidade de gás carbônico no ar atmosférico está aumentando.
- ☐ Que existem duas maneiras naturais de eliminar o gás carbônico.

Vamos exercitar

Exercício 2
Dá para transformar uma substância simples numa outra substância simples?

Exercício 3
Dá para obter uma substância simples a partir de uma substância composta?

Exercício 4
Quando se misturam duas substâncias simples sempre se forma uma mistura homogênea?

Exercício 5
Quais são as substâncias que se obtêm quando se decompõe o gás carbônico?

Exercício 6
Quais são as substâncias que se obtêm quando se decompõe a água?

Exercício 7
Por que a quantidade de gás carbônico na atmosfera não aumenta continuamente?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 8

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmativas a seguir:

( ) O oxigênio é essencial para a vida dos animais.
( ) Os animais utilizam o gás nitrogênio na forma como ele se encontra no ar atmosférico.
( ) As plantas produzem o oxigênio do ar.
( ) O oxigênio produzido por plantas novas é diferente daquele produzido pelas plantas mais velhas.
( ) As plantas transformam gás carbônico em oxigênio.

Exercício 9

Escreva na coluna ao lado se essas substâncias são simples ou compostas:

MATÉRIA	
Gás carbônico	.....
Oxigênio	.....
Nitrogênio	.....
Cobre	.....
Água	.....
Cloro	.....
Ouro	.....
Hidrogênio	.....

Exercício 10

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

( ) Uma substância simples não pode ser transformada em outra substância simples.
( ) Não é possível transformar uma substância composta em uma substância simples.
( ) Substâncias simples podem formar substâncias compostas.
( ) A água pode ser transformada em hidrogênio e oxigênio.

Exercício 11

Após analisar o ciclo do carbono na natureza, responda:

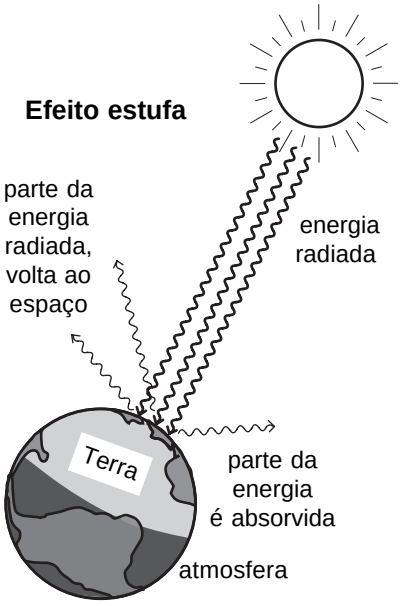
a) Como o gás carbônico é produzido?
b) Como o gás carbônico é retirado do ar?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA 13

O que o buraco na camada de ozônio tem a ver com o efeito estufa?



O que você vai aprender

- Efeito estufa
- Buraco na camada de ozônio
- Luz do Sol
- Raios infravermelhos
- Raios ultravioleta

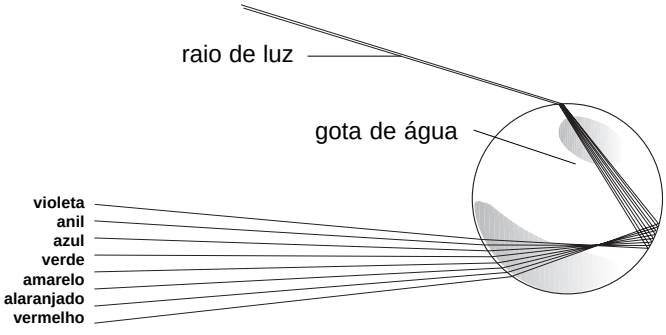
Seria bom já saber

→ Composição do ar atmosférico
→ Fontes de gás carbônico no ar
→ Arco-íris
→ Vaporização da água

Isto lhe interessa

O gás carbônico, que muitas pessoas acham que é um gás venenoso, não é tóxico. Pelo contrário, é muito útil para a vida na Terra. Sem esse gás, as plantas não produziriam oxigênio.

As plantas retiram o gás carbônico do ar. A respiração e a queima colocam o gás carbônico de volta no ar. Esses dois processos mantêm um balanço natural, de modo que a quantidade de gás carbônico no ar não muda.



O gás carbônico tem ainda outro papel muito importante para nós. Ele ajuda a manter a temperatura da Terra.

O Sol emite luz que chega à Terra. Essa luz é composta de raios de várias cores. O arco-íris é a luz do Sol que foi decomposta.

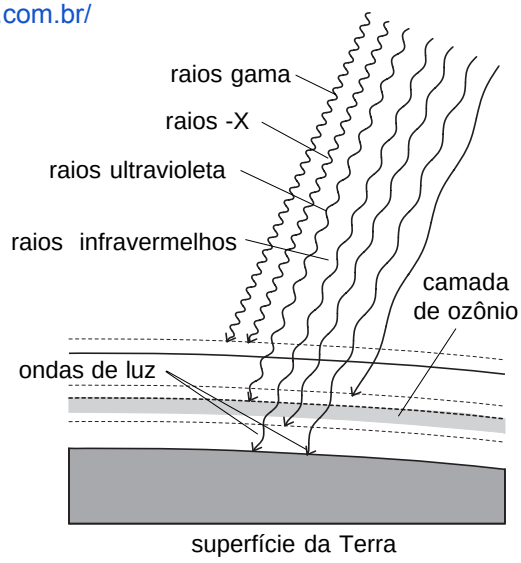
Exercício 1

Além do arco-íris, onde mais você já observou a decomposição da luz solar?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
13

Junto com a luz do Sol que nós vemos chegam também raios que são invisíveis para os olhos dos homens, como os raios infravermelhos e os raios ultravioleta.
Eles são invisíveis, mas existem instrumentos que conseguem detectá-los.
Quando se joga uma pedra na água, formam-se ondas que parecem sair do lugar em que a pedra caiu. Da mesma forma, de uma lâmpada acesa saem ondas.
Nós não as percebemos, mas vemos a luz.



Do Sol também saem ondas que chegam até a Terra. Essas ondas têm comprimentos diferentes. As ondas de comprimento pequeno são os ***raios gama*** e os ***raios-X***, que são absorvidos na alta atmosfera. A luz ***ultravioleta*** tem comprimento de onda um pouco maior e é quase toda absorvida pela camada de ozônio da atmosfera. A luz que nós enxergamos tem comprimento de onda ainda maior. Ela aquece tudo o que está na Terra. Os corpos aquecidos emitem luz de comprimento de onda maior do que o da luz que enxergamos. É a luz ***infravermelha***. Essa nós não enxergamos.

Os raios infravermelhos saem de corpos quentes como o Sol e lâmpadas especiais. Quando entram em contato com a matéria, ela fica mais quente.

Os raios ultravioleta também saem de corpos a temperaturas altíssimas. Esses raios têm o poder de transformar as substâncias. Por exemplo, um plástico mole endurece quando fica muito tempo ao Sol. Muitas vezes as cortinas começam a rasgar quando nelas bate muito Sol. Essas coisas acontecem por causa da ação dos raios ultravioleta sobre esses materiais.

Os raios do Sol chegam à Terra onde encontram matéria. Essa matéria esquenta e solta raios infravermelhos.

O gás carbônico, que está no ar, absorve esses raios infravermelhos e se aquece. Por isso a Terra se mantém aquecida. O gás carbônico ajuda a manter na Terra uma temperatura agradável para nós.

Não é só o gás carbônico que faz isso. O vapor de água também absorve raios infravermelhos e se aquece. O vapor de água também ajuda a manter a Terra quente.

No ar existe uma grande quantidade de oxigênio e nitrogênio, mas esses gases não absorvem os raios infravermelhos e por isso não têm influência na temperatura da Terra.

O problema está no aumento do número de carros, ônibus e caminhões. Todos esses veículos queimam gasolina, álcool, diesel e jogam uma quantidade muito grande de gás carbônico no ar. As indústrias também queimam combustíveis nos processos de fabricação e soltam gás carbônico.

A quantidade de gás carbônico que está sendo lançada no ar é muito grande e as árvores não estão dando conta de purificá-lo. Nós estamos jogando no ar mais gás carbônico do que as árvores conseguem transformar. Por isso, a quantidade desse gás está aumentando. Assim, cada vez mais raios infravermelhos são absorvidos pelo ar, aumentando a temperatura da Terra. É o que os cientistas chamam de ***efeito estufa***.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Se a temperatura da Terra aumentar muito, o gelo do Pólo Norte e do Pólo Sul começará a derreter e isso pode provocar grandes inundações. Alguns cientistas estão prevendo que, no ano 2100, o nível da água do mar pode subir até 5 metros, o que causaria o desaparecimento de muitas cidades grandes.

Existe outro problema relacionado com a atmosfera, que muita gente confunde com o efeito estufa. É o problema do ***buraco na camada de ozônio***.

O ozônio é um gás que fica lá em cima, na parte bem alta da atmosfera. Ele se forma pela ação de raios ultravioleta sobre o oxigênio. O ozônio capta os raios ultravioleta emitidos pelo Sol e não os deixa chegar aqui, onde nós vivemos. Por isso ele nos protege dos raios ultravioleta.

Mas nós fabricamos uma substância chamada CFC, que é um gás usado como carga em "sprays", aparelhos de ar condicionado e geladeiras. Acontece que esse gás, quando vai lá pra cima e encontra os raios ultravioleta, produz uma substância que quebra as partículas de ozônio. Desse modo diminui a quantidade de ozônio e forma-se então o buraco na camada de ozônio. Isso é muito ruim porque diminui a proteção do ozônio, o que permite que mais raios ultravioleta cheguem à Terra.

Exercício 2

As frases a seguir foram escritas por um jovem que ficou muito preocupado quando entendeu o que é o efeito estufa e o buraco na camada de ozônio. Ele percebeu que todos nós podemos fazer alguma coisa para diminuir as causas que provocam esses problemas.

Leia com atenção as frases e veja se você concorda com elas.

Caso você concorde, dê sua contribuição, escrevendo mais frases para completar a lista.

Você quer ajudar a diminuir o ***efeito estufa*** e proteger a ***camada de ozônio***? Então colabore:

1. Para diminuir o efeito estufa, você não deve fazer fogueiras. Sai muita fumaça.
2. Andar a pé em vez de tomar ônibus pra ir perto.
3. Para anotar coisinhas, corte papel usado e use atrás.
4. Plante bastante árvores.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
13

Você precisa saber

- A luz do Sol, chamada ***luz branca***, é uma mistura das sete cores do ***arco-íris***: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta.
- Antes do vermelho, há uma luz invisível. É a luz ***infravermelha***.
- Depois do violeta, há uma luz que também é invisível. É a luz ***ultravioleta***.
- Nós não vemos a luz infravermelha, mas sentimos sua presença pelo calor.
- Nós não vemos nem sentimos a luz ultravioleta imediatamente. Mas ela provoca danos. Se ficamos ao Sol por muito tempo, aparecem queimaduras na pele, causadas pela luz ultravioleta. Nunca devemos olhar diretamente para o Sol. Se alguém fizer isto, fica cego, porque a luz ultravioleta do Sol queima a retina do olho.
- ***Estufa*** é um galpão de vidro, no qual a temperatura e a umidade podem ser controladas, para cultivar plantas delicadas ou fora da estação.
- ***Efeito estufa*** é o aquecimento da Terra devido ao aumento da concentração de gás carbônico e de vapor de água do ar.
- Gás carbônico é produzido em grandes quantidades na respiração e na queima. O número de carros, caminhões e ônibus queimando gasolina, álcool e óleo diesel, está aumentando. Além disso, fábricas queimam outros combustíveis e também aumentam a quantidade de gás carbônico no ar. Com isso, o efeito estufa aumenta e a Terra se aquece mais.
- Se a Terra se aquecer, a água dos oceanos vai subir. Com isso, cidades à beira-mar poderão desaparecer.
- As plantas consomem gás carbônico do ar e, assim, ajudam a reduzir o efeito estufa e o aquecimento da Terra.
- Na alta atmosfera existe ***ozônio***. Ozônio é um gás, que absorve parte da luz ultravioleta do Sol, protegendo-nos dessa luz prejudicial.
- O ***buraco na camada de ozônio*** apareceu por causa da destruição de ozônio da alta atmosfera. Essa destruição se deve a certos compostos que o homem soltou na atmosfera.

Vamos pensar mais

Efeito estufa

Estufa é uma construção de vidro ou de plástico transparente. Serve para cultivar plantas delicadas ou plantas que dão flores ou frutas só em estações quentes do ano.

- Por que é quente dentro de uma estufa?

A luz do Sol atravessa o vidro e entra na estufa. Aquece tudo que está lá dentro. Os corpos quentes emitem raios infravermelhos que não atravessam o vidro. Isso significa que o calor fica preso na estufa. Por isso é quente lá dentro, mesmo num dia frio, desde que haja um pouco de luz do Sol.

Esse fenômeno é o mesmo que acontece dentro de um carro estacionado no Sol. O carro fica muito quente. A luz do Sol passa pelos vidros e aquece o estofamento e tudo que está ali dentro. Esses corpos aquecidos emitem raios infravermelhos que ficam presos, pois não passam pelo vidro.

Em relação à luz, o gás carbônico tem propriedades semelhantes ao vidro. Deixa passar a luz do Sol, mas não a luz infravermelha. Se na atmosfera temos gás carbônico, é como se a Terra estivesse coberta por um telhado de vidro, como uma estufa. A luz do Sol passa e aquece a Terra. A luz infravermelha que sai é captada pelo gás carbônico e não consegue escapar. Por isso a Terra se aquece.

Esse aquecimento provocado pelo gás carbônico é chamado de ***efeito estufa***.

Até certo ponto isso é bom. Se o calor escapasse da Terra, ela seria fria e não daria para viver aqui. Mas, aumentando muito o gás carbônico, a Terra ficará muito quente e também não dará mais para viver aqui. No momento, a quantidade de gás carbônico na atmosfera está certa. A temperatura é boa para a vida na Terra. Porém, por causa da queima de combustíveis em grande quantidade, estamos jogando muito gás carbônico na atmosfera. Assim, a temperatura pode aumentar. As plantas tiram gás carbônico do ar. Por isso é importante plantar árvores.

Buraco de ozônio

Ozônio é um gás que se encontra na parte alta da atmosfera. Absorve a luz ultravioleta, que é prejudicial. É a luz ultravioleta que provoca as queimaduras na pele quando se fica muito ao sol. Se não houvesse ozônio na alta atmosfera, não poderíamos ficar nem um pouquinho ao sol, mesmo as pessoas acostumadas com o Sol forte. Todo mundo iria sofrer queimaduras. Portanto, ozônio é uma substância que nos protege.

Tudo ia bem, com a camada de ozônio nos protegendo, até que inventaram as latinhas de aerossol para tinta, desodorante, inseticida etc. Essas latinhas contêm um líquido que vira gás quando se aperta a tampinha. Esse gás empurra a tinta, o desodorante ou o inseticida para fora.

Esse gás é chamado de CFC. Ele pode ser respirado e não faz mal nenhum. Também não pega fogo. É um gás muito estável, como o nitrogênio. Por isso ele foi escolhido para ser usado nas latinhas de aerossol. Só que na alta altmosfera ele destrói o ozônio. Parte da camada de ozônio foi destruída. Diz-se que foi aberto um buraco na camada de ozônio.

Os químicos já descobriram novas substâncias que podem ser usadas em latinhas de aerossol e que não acabam com o ozônio da alta atmosfera. Países do mundo inteiro já assinaram um acordo para não fabricar mais o CFC. Assim, o buraco na camada de ozônio não deve aumentar mais. Com o tempo, a camada de ozônio vai se recuperar e o buraco vai desaparecer.

Agora eu sei

- ☐ O que acontece com a matéria quando é atingida por raios infravermelhos.
- ☐ O que acontece com a matéria quando é atingida por raios ultravioleta.
- ☐ O que é efeito estufa.
- ☐ Quais são os gases que provocam o efeito estufa.
- ☐ Por que antigamente não havia o problema do efeito estufa.
- ☐ Quais são as conseqüências do efeito estufa.
- ☐ O que é ozônio.
- ☐ Onde se encontra o ozônio na natureza.
- ☐ O que é buraco da camada de ozônio.
- ☐ O que causa a destruição da camada de ozônio.

Vamos exercitar

Exercício 3
O que acontece quando os raios infravermelhos entram em contato com a matéria?

Exercício 4
O que acontece com a matéria quando sofre a ação de raios ultravioleta?

Exercício 5
Quais são as substâncias responsáveis pelo aquecimento da Terra?

Exercício 6
Quais são as cores que compõem a luz do Sol?

Exercício 7
Raios infravermelhos e ultravioleta são visíveis?

Exercício 8

Classifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

a) ( ) A luz do Sol é uma mistura de sete cores.

b) ( ) A cor vermelha é a luz infravermelha.

c) ( ) O gás carbônico na atmosfera é um dos responsáveis pelo efeito estufa.

d) ( ) O ozônio é um gás que contribui para o efeito estufa.

e) ( ) Os raios ultravioleta são prejudiciais à pele das pessoas.

Exercício 9

No quadro abaixo faça um **x** ao lado de cada atitude que contribui para diminuir o efeito estufa.

ATITUDE	
Plantar muitas árvores	
Aumentar o número de veículos nas ruas	
Não usar "sprays" com carga de CFC	
Não fazer fogueiras	
Evitar as queimadas	

Exercício 10

O que é o efeito estufa?

Exercício 11

No quadro abaixo, identifique com um **x** as propriedades do gás carbônico e do ozônio.

PROPRIEDADE	GÁS CARBÔNICO	OZÔNIO
É um gás		
Absorve luz ultravioleta		
Absorve luz infravermelha		
É consumido pelas plantas		
Serve para aquecer a Terra		

Exercício 12

O efeito estufa, quando não é muito forte, é bom para a Terra. Por quê?

Exercício 13

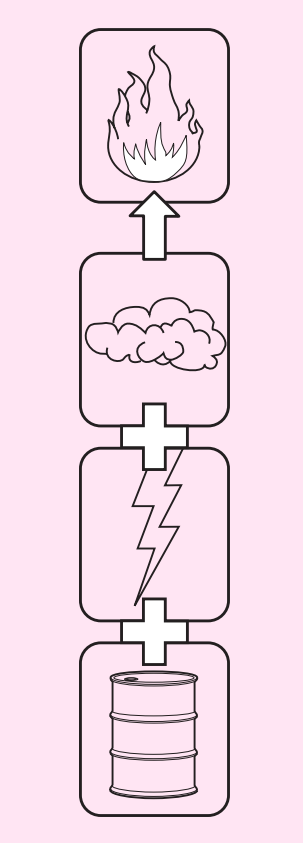
Por que o aumento da quantidade de gás carbônico na atmosfera provoca o aquecimento da Terra?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

14

Como prevenir incêndios?



O que você vai aprender

- Como o fogo é alimentado
- O que é combustível
- Os combustíveis mais importantes
- Triângulo do fogo
- Fontes de calor

Seria bom já saber

→ Composição do ar
→ O que é calor
→ Álcool é inflamável
→ Acetileno
→ Querosene
→ Faísca elétrica
→ Estado gasoso

Isto lhe interessa

Os funcionários da fábrica são avisados de que vai haver um curso de prevenção de incêndios. O curso começa com um bombeiro falando sobre o fogo.

Um dos maiores marcos da história da humanidade foi, sem dúvida, o domínio do fogo pelo homem. A partir daí ele pôde se aquecer, cozinhar os alimentos e também fundir o metal para fabricar utensílios e máquinas, tornando possível o desenvolvimento.

No entanto, esse fogo que constrói pode destruir muito, inclusive vidas humanas. E ainda hoje, quando o fogo ameaça, a reação do homem moderno é idêntica à do homem primitivo: ***fugir***.

O homem primitivo fugia por desconhecer a natureza do fogo. Já o homem moderno conhece as origens do fogo e todas as maneiras de combatê-lo.

Todos sabemos que ***fugir*** é a atitude mais errada, uma vez que

- o fogo sempre começa pequeno, com exceção das grandes explosões;
- o homem conhece a natureza do fogo e possui os equipamentos necessários para combatê-lo.

Na aula de hoje, vamos ensinar a você como agir com conhecimento, calma e raciocínio, sempre que for necessário. Só o conhecimento permite a ação consciente.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Vamos falar primeiro da ***Teoria geral do fogo***.

- Como se forma o fogo?

Normalmente, para haver fogo é necessário a existência de três elementos essenciais:

1. ***Combustível***
   Combustível é o material que queima. Pode ser sólido, líquido e gasoso.

2. ***Calor***
   Calor é o elemento que dá início ao fogo, que o mantém e até amplia sua propagação.

3. ***Oxigênio***
   Oxigênio é o elemento que alimenta as chamas, intensificando-as. O oxigênio não é combustível; ele alimenta a combustão.

combustível + calor + oxigênio = fogo

Concluímos que combustível, calor e oxigênio compõem o que chamamos de ***triângulo do fogo*** e, a presença destes três elementos é que determina o fogo.

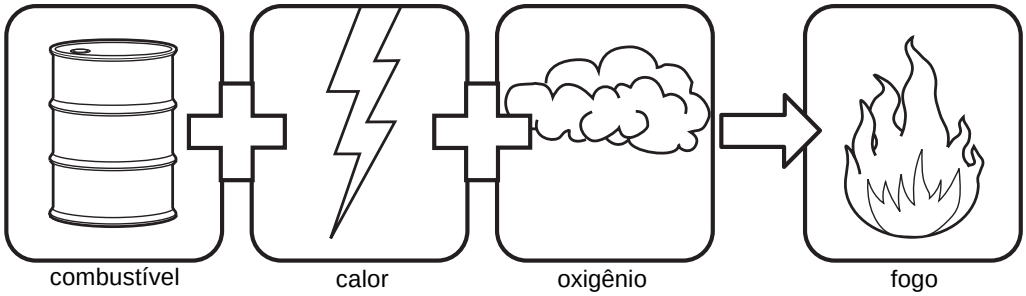
TEORIA GERAL DO FOGO

Desenhe um triângulo e escreva em cada lado um elemento essencial para formar o fogo.

1. Faça uma lista dos combustíveis que você conhece.

2. Além da chama do palito de fósfoto, quais são outras fontes de calor?

3. Faça uma lista de três situações, em casa ou no trabalho, que você deve evitar para prevenir incêndios.



Veja nos três quadros a seguir exemplos de possíveis respostas para as perguntas feitas.

Grupo 1

1. Combustíveis: álcool, gasolina, madeira, carvão, tiner.
2. Fogo do fogão.
3. Fechar sempre o registro do gás.
   Nunca use fósforos para ver se há vazamento.
   Depois de trocar o botijão de gás, ver se não está vazando.

Grupo 2

1. Combustíveis: gás, acetileno, gasolina, querosene, álcool.
2. Calor: cigarro, fogueira, tocha de balão, fogos de artifício.
3. Não fume na cama.
   Nunca jogue cigarro aceso em qualquer lixeira.
   Não solte balão.

Grupo 3

1. Combustíveis: acetileno, gás de cozinha, borracha, cera.
2. Calor: produzido por faísca elétrica.
3. Cuidado para não esquecer o ferro ligado.
   Não use fios elétricos descascados.
   Não faça ligações elétricas provisórias.

Dos combustíveis citados, realmente o gás de cozinha, o acetileno das soldas e os diversos solventes são os "vilões" nos incêndios.

Quando as substâncias estão no estado gasoso, é muito mais fácil elas pegarem fogo. É por isso que os gases são muito perigosos. Os líquidos inflamáveis são aqueles que se transformam facilmente em gás , como a gasolina, o álcool e outros solventes. Esses também são muito perigosos.

Das fontes de calor, o grupo 3 colocou muito bem a faísca elétrica como fonte de calor. Realmente, muitos incêndios são causados por faíscas elétricas, porque as pessoas não sabem que elas podem iniciar a queima.

É comum acontecerem vazamentos de gás de cozinha quando não há ninguém em casa. Quando alguém chega e acende a luz, a faísca que salta no interruptor de luz pode iniciar a combustão. É o princípio do isqueiro a gás. A faísca dá início à combustão do gás que sai do isqueiro.

Faça agora um quadro, escrevendo exemplos diferentes dos que foram apresentados pelos Grupos 1, 2 e 3.

Você precisa saber

AULA 14

- Para haver fogo são necessárias três coisas:

  - ***combustível***
  - ***calor***
  - ***oxigênio***

- Combustível é aquilo que queima: madeira, papel, tecido, gasolina, álcool, querosene, gás de cozinha, acetileno etc.

- Calor inicia o fogo: fósforo, isqueiro, cigarro, vela, ferro elétrico, faísca elétrica etc. Depois de iniciado, o próprio fogo produz calor e se propaga.

- Oxigênio é a substância que reage com o combustível, que alimenta o fogo.

- Oxigênio não é combustível, ou seja, ele sozinho não pega fogo.

- Para combater um incêndio basta tirar uma das três coisas: combustível, calor, oxigênio.

Vamos pensar mais

Para evitar incêndios o melhor é não deixar uma fonte de calor chegar perto de um combustível. O oxigênio não tem jeito. Como ele está no ar, ele está sempre pronto para fazer um combustível queimar. Para evitar que o fogo continue, podemos impedir a chegada de mais oxigênio. Isto será visto na próxima aula.

Situações típicas que causam incêndio:

- Há vazamento de gás de cozinha. Dá para sentir o cheiro. A cozinha fica cheia de gás. Quando o morador chega, ele acende a luz. No interruptor da luz salta uma faísca. O gás pega fogo. Geralmente ocorre uma explosão.

- A dona de casa passa a roupa da família. A campainha toca. Uma visita. A conversa vai longe. O ferro ligado ficou em cima da roupa. O fogo não demora.

- Uma vela acesa em cima de um móvel. Uma cortina por perto. O vento movimenta a cortina. Ela encosta na chama da vela. É fogo na certa.

- Alguém abastece um carro de gasolina. Fuma. Outra grande oportunidade para o fogo.

- Pronto para dormir. O último cigarro do dia. Na cama. Mas o sono vem antes de apagar o cigarro. Mais um incêndio.

- Uma oficina em que se faz solda de acetileno. As borrachas do maçarico estão velhas, podres. De repente a borracha do cilindro de acetileno escapa. O acetileno sai sem controle e pega fogo.

Há situações em que é difícil prever um incêndio. Pode vazar gasolina no motor quente de um carro e pegar fogo.

Agora eu sei

- ☐ Como o fogo é alimentado.
- ☐ O que é combustível.
- ☐ Quais são os combustíveis mais comuns.
- ☐ Quais são as fontes de calor mais comuns.
- ☐ Qual é o papel do oxigênio na queima.
- ☐ Que o oxigênio não é combustível.
- ☐ Quais são as situações típicas que causam incêndio.
- ☐ O que deve ser feito para apagar o fogo.

Vamos exercitar

Exercício 1
O que é combustível?

Exercício 2
Quais são os combustíveis mais comuns?

Exercício 3
Quais são as fontes de calor que você conhece?

Exercício 4
Oxigênio é combustível?

Exercício 5
O que se deve fazer para apagar o fogo?

Exercício 6
Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmativas a seguir:

a) ( ) O oxigênio é uma fonte de calor.

b) ( ) Para que o fogo se forme, basta juntar combustível, calor e oxigênio .

c) ( ) Vapores de gasolina pegam fogo.

d) ( ) O álcool é um líquido inflamável.

e) ( ) Faísca elétrica nunca provoca incêndio.

Exercício 7
Desenhe o triângulo do fogo. Agora substitua o oxigênio por nitrogênio. O que acontece com o fogo? Por quê?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 8

Escreva no quadro abaixo o que é ***combustível*** e o que é ***fonte de calor***.

GASOLINA	.....
CIGARRO ACESO	.....
QUEROSENE	.....
ACETILENO	.....
FOGUEIRA	.....
GÁS DE COZINHA	.....
FAÍSCA ELÉTRICA	.....
FERRO DE PASSAR LIGADO	.....
ÁLCOOL	.....
CERA	.....
PAPEL	.....

Exercício 9

Observe sua casa e diga duas possíveis situações em que, por um descuido, poderia acontecer um incêndio.

Exercício 10

Por que é perigoso acender a luz quando há vazamento de gás de cozinha?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

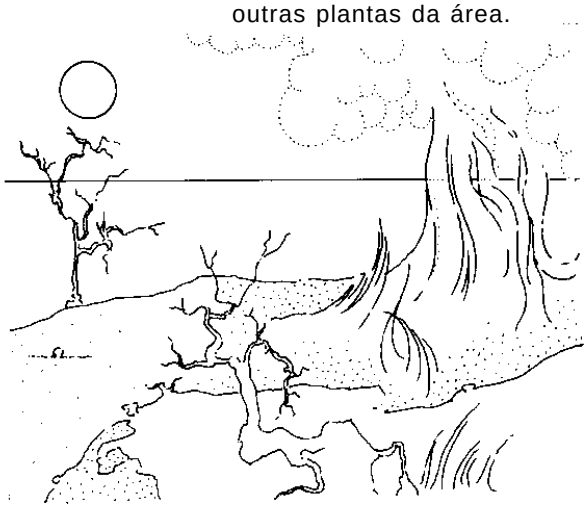
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

15

Quando pega fogo?

As queimadas propagam-se porque o calor logo passa para outras plantas da área.



O que você vai aprender

- O que é fogo
- O que é queima
- O que acontece quando uma substância queima
- Temperatura de ignição
- Temperatura de fulgor

Seria bom já saber

→ Existe oxigênio no ar
→ Oxigênio ajuda a queima
→ O que é combustível
→ Quais são os combustíveis mais comuns
→ O que é chama

Isto lhe interessa

Foi dada a primeira aula sobre proteção contra incêndios. Sendo um curso de treinamento prático, na primeira aula foram tratadas as questões mais práticas.

Mas é importante entender mais profundamente o que acontece quando um material pega fogo, porque isso pode ajudar você a resolver algum problema de maneira mais segura.

Para acender o fogo é preciso juntar calor, oxigênio e combustível. Se faltar um deles, o fogo não acende. Mas, como é que se forma o fogo?

Qualquer matéria é formada por partículas. As partículas do combustível se ligam às partículas do oxigênio. Nessa união, sai calor. O calor que sai é tanto que libera luz.

É um fenômeno semelhante ao que acontece quando se esquenta um pedaço de ferro no fogo. Depois de um tempo, o ferro fica vermelho. O vermelho, na verdade, é luz que o ferro está emitindo por causa do calor que ele recebeu.

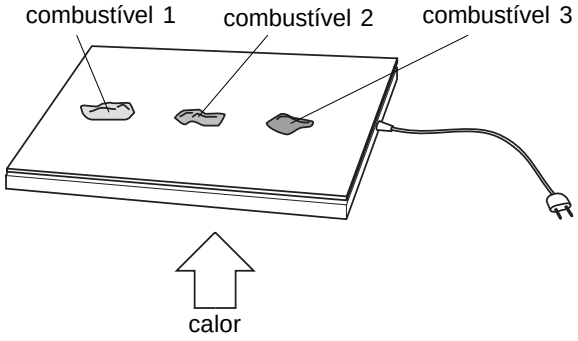
Portanto, o fogo é um fenômeno que acontece quando as partículas da matéria se ligam às partículas do oxigênio e soltam calor e luz.

fogo = calor + luz

Mas, por que existem combustíveis que pegam fogo com facilidade e outros que são mais difíceis de pegar fogo?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Se forem colocadas três substâncias diferentes em cima de uma placa metálica e essa placa for aquecida devagar numa chapa elétrica, uma das substâncias vai começar a queimar, depois a outra e, finalmente, a terceira. Essa experiência mostra que as três substâncias começam a queimar em temperaturas diferentes.



Cada substância tem uma temperatura em que pega fogo. Se ela for aquecida até essa temperatura e tiver oxigênio em volta, a substância se inflama.

Exercício 1

O que acontece se essas mesmas substâncias forem aquecidas fortemente num ambiente onde só tem nitrogênio?

Essa temperatura na qual a substância se inflama, na presença de oxigênio, é chamada ***temperatura de ignição***. Por exemplo, a temperatura de ignição do álcool é 510ºC. Isso quer dizer que se você aquecer o álcool a essa temperatura, ele pega fogo. Não precisa acender com fósforo.

- Por que, quando pomos fogo no álcool, não precisamos aquecer nada?

Qualquer combustível líquido, como álcool, querosene, gasolina, mesmo abaixo da temperatura de ignição, tem vapores na sua superfície. Se você chegar perto desses líquidos com a chama de um fósforo, algumas partículas desses vapores devem se aquecer. Elas atingem a temperatura de ignição e pegam fogo.

Pegando fogo em algumas, elas queimam e soltam calor. Esse calor vai esquentar mais partículas. Logo outras partículas pegam fogo e assim por diante.

Isso acontece se a temperatura do álcool estiver acima do que nós chamamos de ***ponto de fulgo***r.

Na temperatura de ignição você não precisa de chama. No ponto de fulgor, você precisa de chama. Vamos ver o que acontece quando você aproxima uma chama do álcool.

ÁLCOOL ABAIXO DO PONTO DE FULGOR	+	*CHAMA*	=	*NADA ACONTECE*
ÁLCOOL ACIMA DO PONTO DE FULGOR	+	*CHAMA*	=	*FOGO*
ÁLCOOL ACIMA DA TEMPERATURA DE IGNIÇÃO	+	*SEM CHAMA*	=	*FOGO*

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Experiência

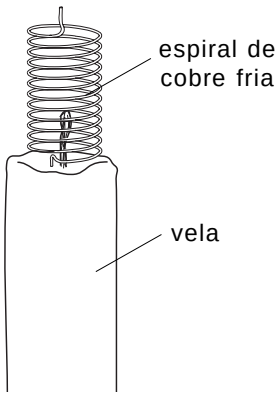
Para você entender bem como o calor é importante para acender ou apagar o fogo, faça a seguinte experiência:

→ Arrume um fio de cobre bem grosso.

→ Faça uma espiral de tamanho tal que o seu dedo entre dentro da espiral, como mostra a figura ao lado.

→ Acenda uma vela bem fininha (vela de bolo de aniversário).

→ Cubra a chama da vela com a espiral de cobre.

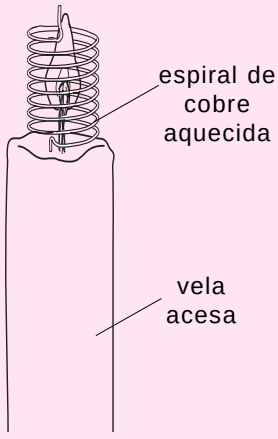


- Por que a vela apagou?

O cobre é um metal que conduz calor facilmente. Quando você coloca o cobre em volta da chama, o cobre absorve o calor dos vapores da parafina da vela. Os vapores esfriam. A temperatura dos vapores cai abaixo da temperatura de ignição da parafina e, por isso, a vela apaga.

Exercício 2

O que você pode explicar fazendo a mesma experiência mas, desta vez, usando uma espiral de cobre aquecida antes de colocá-la na chama da vela?



Exercício 3

Antes de fazer essa nova experiência leia a lista de cuidados que devem ser tomados e dê a sua opinião.

CUIDADOS	SUA OPINIÃO
Fazer a experiência no mesmo lugar	
Usar a mesma vela	
Usar fios de cobre diferentes	
Fazer as duas experiências na mesma hora	
Fazer as experiências com velas de tamanhos diferentes	

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Cada combustível tem uma temperatura em que ele pega fogo. Têm substâncias que se inflamam mais facilmente, enquanto outras precisam de um aquecimento mais forte.

Quando a substância é aquecida até a temperatura de ignição, ela pega fogo, mesmo não tendo nenhuma chama por perto.

O ponto de fulgor de uma substância é a temperatura em que ela pega fogo quando tiver uma chama. Se a substância for resfriada abaixo do ponto de fulgor, ela não pega fogo, mesmo que se coloque uma chama. É por isso que substâncias inflamáveis devem ser sempre guardadas em lugar fresco e ventilado.

Você precisa saber

- O ***fogo*** é o resultado de uma ***queima***.
- Quando um combustível queima, partículas de oxigênio reagem com partículas do combustível e temos o fogo.
- Na queima é produzido ***calor*** e ***luz***. Nós sentimos o calor e vemos a ***chama***, que se deve à luz produzida.
- ***Fogo*** é ***calor*** e ***luz***.
- Quando uma substância queima, são vapores dessa substância, ou vapores produzidos por essa substância, que queimam.
- ***Temperatura de ignição*** é a temperatura até a qual se precisa aquecer um combustível para ele pegar fogo, sem necessidade de uma chama.
- ***Temperatura de fulgor*** é a temperatura até a qual se precisa aquecer um combustível para ele pegar fogo quando se aproxima dele uma chama.

Vamos pensar mais

Quando um combustível queima, partículas de oxigênio reagem com partículas do combustível. É produzido calor, que nós sentimos, e é produzida luz, que nós vemos como uma chama.

Para uma substância queimar, precisa-se de oxigênio e de calor. Geralmente esse calor é fornecido por uma chama. Isso acontece, por exemplo, quando colocamos fogo em folhas de jornal com um fósforo. Nesse caso, o papel começa a queimar numa ponta e o calor produzido passa para o resto do papel e faz com que todo o papel queime. Não é necessário acender todo o papel com um fósforo. O ***fogo se propaga***.

Na queima da maioria das substâncias forma-se principalmente gás carbônico e água. Isso ocorre, por exemplo, com álcool, gasolina, querosene, papel, uma vela. Na queima de enxofre formam-se outras substâncias que não são gás carbônico e água.

Mesmo que um combustível seja sólido ou líquido, o que queima são vapores desse combustível ou vapores produzidos por esse combustível. Isso fica claro na experiência da vela. Quando se coloca a espiral de cobre em torno da chama, os vapores de parafina é que são esfriados e a vela apaga. Não há necessidade de encostar a espiral de cobre no pavio ou na parafina sólida.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
15

Na vela ocorre o seguinte: a chama aquece a parafina da parte de cima da vela. A parafina derrete, isto é, funde, vira líquido. O pavio da vela chupa a parafina líquida para cima, para o meio da chama. Aí a parafina vaporiza, isto é, vira vapor. É esse vapor que queima. Para acender a vela precisa-se de um fósforo para começar a vaporizar a parafina. Depois, a própria chama da vela se encarrega de continuar vaporizando a parafina.

Se o que queima é vapor, um combustível precisa formar vapor para queimar. Isso depende da temperatura. Se a temperatura for muito baixa, muito pouco vapor é produzido. Então, o combustível não pega fogo de jeito nenhum, mesmo chegando perto de um fósforo aceso. Se aquecemos o combustível, mais vapor é formado. Aí sim, a chama de um fósforo põe fogo no combustível. A temperatura mínima até a qual se precisa aquecer um combustível para ele pegar fogo, quando se aproxima uma chama dele, é a ***temperatura de fulgor***. É a temperatura em que se forma vapor suficiente para a substância queimar.

Na ***temperatura de ignição*** nem é preciso uma chama para a substância pegar fogo. Ela pega fogo sozinha. Por isso o fogo pode começar numa casa vizinha de outra casa em que há um incêndio, mesmo que as chamas não cheguem a essa casa. Basta o calor.

A temperatura de ignição é sempre maior que a temperatura de fulgor. Cada substância tem uma temperatura de ignição e uma temperatura de fulgor. Essas são propriedades das substâncias. É importante conhecer essas temperaturas quando se trabalha com produtos inflamáveis. Assim, dá para trabalhar com mais segurança.

Agora eu sei

- ☐ O que acontece quando um combustível queima.
- ☐ O que é produzido na queima.
- ☐ O que acontece com o combustível na queima.
- ☐ O que é temperatura de ignição.
- ☐ O que é ponto de fulgor.
- ☐ Como evitar a queima de uma substância que está acima da temperatura de ignição.
- ☐ Como evitar a queima de uma substância que está acima do ponto de fulgor.

Vamos exercitar

Exercício 4
O que é fogo?

Exercício 5
O que acontece com as partículas de oxigênio e do combustível na queima?

Exercício 6
Quais são os elementos necessários para acender o fogo?

Exercício7
Classifique cada uma das afirmações a seguir como verdadeira(V) ou falsa(F):
a) ( ) Todos os combustíveis pegam fogo com a mesma facilidade.
b) ( ) Quando uma substância pega fogo, o que queima são os vapores dessa substância.
c) ( ) Quanto mais alta é a temperatura, menor é a quantidade de vapor que se forma.
d) ( ) Temperatura de ignição é a mesma coisa que ponto de fulgor.
e) ( ) Oxigênio é combustível.

Exercício 8
O que acontece quando uma substância pega fogo?

Exercício 9
Por que combustíveis no estado gasoso pegam fogo com mais facilidade que combustíveis sólidos?

Exercício 10
O que é temperatura de ignição?

Exercício 11
O que é ponto de fulgor?

Exercício 12
Qual é a diferença entre temperatura de ignição e ponto de fulgor?

Exercício 13
Qual é mais alta: a temperatura de ignição ou o ponto de fulgor?

Exercício 14
Analise a experiência da espiral de cobre com a vela acesa e responda:
a) Por que a espiral de cobre fria apaga a vela?
b) Por que, quando aquecida, a espiral de cobre não apaga a vela?

Exercício 15
Como se pode evitar a queima de uma substância que está acima da temperatura de ignição?

Exercício 16
Como se pode evitar a queima de uma substância que está acima do ponto de fulgor?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

16

Qualquer mistura de gás de cozinha e ar explode?

Oxigênio presente na atmosfera está próximo do limite máximo de segurança

A composição atmosférica atual - com 21% de oxigênio, 78% de nitrogênio e uma ampla diversidade de gases minoritários - encontra-se em estado de equilíbrio dinâmico. E o oxigênio está quase no limite superior de concentração. Se fosse muito maior, os raios, durante as tempestades criariam, com enorme facilidade, grandes incêndios.

Trecho de notícia em *O Estado de S. Paulo* - 16/4/95

O que você vai aprender

- Por que combustíveis gasosos provocam asfixia
- Por que combustíveis gasosos provocam explosão
- Limites de inflamabilidade
- Vazamentos de gás são perigosos.
- Como evitar explosão quando há vazamento de gás

Seria bom já saber

→ Combustíveis gasosos queimam com facilidade
→ Há 21 % de oxigênio no ar atmosférico
→ Faísca elétrica é fonte de calor
→ O que é produzido na queima

Isto lhe interessa

Durante o curso de treinamento para prevenção de incêndios, o bombeiro ensinou como o fogo começa.

O fogo só começa quando os três elementos - combustível, calor e oxigênio - se juntam. Se faltar um deles, não há fogo.

Dos três elementos, o oxigênio é o mais ***difícil*** de evitar, uma vez que ele é um componente natural do ar e por isso está presente em qualquer lugar.

Com relação aos combustíveis, é preciso tomar muito cuidado com os gases e os líquidos que se transformam em gás facilmente.

A queima de gases ocorre muito rapidamente. No estado gasoso as partículas de oxigênio e de combustível podem se encontrar rapidamente, pois elas estão muito livres.

Exercício 1

Por que a queima de folhas de papel é mais rápida, se for feita folha por folha, em vez de todas as folhas juntas?

Quanto à fonte de calor, as principais causas de incêndio são os cigarros e as faíscas elétricas. O cigarro, pelo descuido dos fumantes, e a faísca elétrica, porque poucas pessoas sabem que faíscas podem causar incêndios.

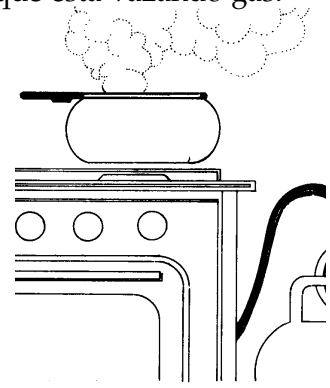
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Quando se pede para fazer uma lista dos combustíveis perigosos, muitos mencionam gás de cozinha e acetileno. São gases muito perigosos porque, além de incêndio, eles podem causar explosões.

O vazamento de gás de cozinha é muito perigoso. Por isso mistura-se no gás uma substância que cheira muito mal. Muitas pessoas pensam que é o cheiro do próprio gás. Na verdade, o gás de cozinha, que é uma mistura de gás propano e gás butano, não tem nenhum cheiro. Coloca-se uma substância de cheiro muito forte apenas para nós percebermos que está vazando gás.

- Por que o vazamento de gás de cozinha é perigoso?

Existem dois perigos: o de provocar uma ***explosão*** e o de provocar ***asfixia***.



O fogo pode ser apagado pela água fervente e o gás continua a sair para o ar.

Perigo de explosão

A queima de um combustível gasoso é muito rápida. Se a mistura de combustível e ar estiver dentro de uma sala, cozinha ou dentro de um aparelho fechado, e o fogo começar num pontinho qualquer, ele vai se espalhar rapidamente. Na queima de um combustível forma-se um volume muito grande de gases. Como os gases se espalham muito depressa, não dá tempo para eles saírem. Vão criar uma pressão muito grande dentro do ambiente, causando a explosão. A pressão é grande, não só por causa do volume de gás que se forma, mas também porque, na queima, os gases esquentam e se expandem.

A explosão só acontece quando a mistura de combustível e ar estiver dentro de uma faixa de porcentagem. Por isso, quando se notar um vazamento, é importante levar o botijão logo para fora.

Por exemplo, vazamento de acetileno é muito perigoso porque a faixa de explosividade é entre 2,3% e 82% de acetileno. Qualquer mistura que tenha entre 2,3% e 82% de acetileno explode. Isto quer dizer que um pequeno vazamento é tão perigoso quanto um grande vazamento.

Surgiu uma dúvida entre dois trabalhadores que assistiram à aula de segurança. É 2% ou 2,3%?

Isso depende do objetivo. Se queremos apenas ter uma idéia de como o acetileno, em mistura com ar, é perigoso, basta guardar os números 2% e 82%. Porém, se o objetivo é, por exemplo, preparar uma mistura de ar - e acetileno que não se inflame, então precisamos usar um número preciso. Portanto, a precisão de um resultado depende do objetivo que se quer.

Mas o que quer dizer 2%? Imagine que você tenha dentro de uma caixa 100 partículas misturadas de acetileno e de ar, vamos supor 100 bolinhas, para facilitar. 2% significa que no meio dessas 100 bolinhas 2 são de acetileno e 98 são de ar. 82% quer dizer que no meio de 100 bolinhas 82 são de acetileno e 18 de ar. A faixa de inflamabilidade significa que uma mistura de ar e acetileno pode explodir se tiver entre 2% e 82% de acetileno.

No caso de 2,3%, não quer dizer que temos duas bolinhas inteiras e três pedacinhos de bolinha. As partículas das substâncias não podem ser divididas. Se você quebrar uma partícula, vai dar uma outra substância, com outras propriedades.

Para imaginar 2,3%, em vez de pensar em 100 bolinhas, pense em 1.000 bolinhas. Tendo 2,3 no meio de 100, no meio de 1.000 serão 23 bolinhas.

Exercício 2

E se você quiser imaginar 1.000 bolinhas também para os 2%, quantas vão ser?

Se é só para se ter uma idéia da faixa de perigo, podermos pensar em qualquer número, 100 ou 1000, tanto faz. Na verdade, o número de partículas que existem nos materiais com que nós lidamos é enorme. É um número que você não consegue contar. Só para ter uma idéia, se você começar a contar o número de partículas, por exemplo de oxigênio, que existem num centímetro cúbico, precisaria que a população de todos os países do mundo (cerca de 5 bilhões de pessoas) contasse durante 240 anos, 8horas por dia, todos os dias.

No caso do gás de cozinha, a faixa de explosividade do gás propano é de 1,8% a 9,5%. Isso quer dizer que devemos tomar muito cuidado com vazamentos pequenos, pois poderão causar graves acidentes.

Vazamentos de gases, principalmente gás de cozinha e acetileno, são as maiores causas de incêndios e de explosões.

Perigo de asfixia

Vazamentos grandes podem causar asfixia. Por que você pode ficar asfixiado num quarto fechado, sem ventilação, com vazamento de gás de cozinha?

O gás de cozinha não é tóxico, mas como é mais pesado que o ar ele desce e fica na parte de baixo da sala ou da cozinha. O ar da sala acaba sendo expulso pela janela, porque é mais leve que o gás que está vazando.

Além de sobrar pouco ar, porque foi expulso pelo gás, ainda há o problema de você estar respirando dentro do quarto. Na respiração, você consome oxigênio. Isso também faz diminuir a quantidade de oxigênio do quarto. Vai chegar uma hora em que não vai ter oxigênio suficiente para respirar.

Exercício 3

Na sua opinião, o vazamento de gás de cozinha se torna muito perigoso, quando:

a) está vazando pouco gás;
b) o botijão de gás está em lugar com muito vento;
c) se acende um fósforo;
d) o botijão de gás está em armário fechado;
e) se acende luz.

Discuta esses pontos com seus amigos e colegas de trabalho. Procure justificar a sua opinião com fatos que você aprendeu nas aulas de treinamento e não considere opiniões do tipo "*eu acho...*"

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- A queima ocorre mais rapidamente se o contato entre o ar e o combustível for grande.
- Acetileno é um dos combustíveis mais perigosos, porque é uma das substâncias que tem faixa de inflamabilidade mais ampla.
- O gás de cozinha e o acetileno causam muitos incêndios; o primeiro, nas casas, e o segundo, nas indústrias e fábricas.
- Vazamento de gás de cozinha é muito perigoso. Pode causar incêndio, explosão, e pode matar por asfixia.
- Quando vaza gás de botijão, deve-se levar o botijão para o ar livre. Não se deve acender a luz antes de carregar o botijão para fora e ventilar bem a cozinha. Só depois é que se pode acernder a luz.
- Os ***limites de inflamabilidade*** dão a porcentagem mínima e a porcentagem máxima de gás no ar que pega fogo.
- Explosão é causada principalmente por queima de combustíveis gasosos.

Vamos pensar mais

Quando há vazamento de gás de cozinha e se acende a luz, pode saltar uma faísca elétrica do interruptor da luz. Essa faísca pode fazer o gás pegar fogo.

Se só vazou um pouquinho, podemos ter sorte e não acontecer nada. Mas é bom não contar com isso. E se vazou muito, se encheu a cozinha de gás? Bem, aí não daria para respirar, pois não haveria oxigênio. Morreríamos asfixiados.

Parece que com pouco gás não há perigo de fogo e com muito gás, também não. Por quê?

Vamos pensar primeiro no caso de pouco gás. Vamos supor que a faísca forneceu calor para uma partícula de gás reagir com oxigênio. A reação de um combustível com oxigênio é a queima, que produz calor e luz. Normalmente esse calor chegaria a outras partículas do combustível que, então, também reagiriam com oxigênio. Isto continuaria e teríamos fogo. Mas agora temos pouco gás. O calor produzido na reação da primeira partícula de combustível não chega até a outra partícula de combustível. Ele se perde. Isto significa que o fogo não se propaga.

A quantidade mínima de combustível ou gás que precisa estar no ar para pegar fogo é o ***limite inferior de inflamabilidade***. Geralmente é dado em porcentagem. É a porcentagem mínima de combustível no ar para pegar fogo.

Vamos pensar agora no caso de grande quantidade de gás no ar. Se há muito gás, há pouco ar e, também, pouco oxigênio. Se, agora, a faísca elétrica fornece calor para uma partícula de gás reagir com oxigênio, produz-se calor e luz. Esse calor chega facilmente até outra partícula de combustível. Aí o combustível poderia reagir com oxigênio e o fogo se propagaria. Mas, há pouco oxigênio. Oxigênio é essencial para o fogo. Se falta oxigênio, não pode haver fogo.

A quantidade máxima de combustível ou gás que pode estar no ar para pegar fogo é o ***limite superior de inflamabilidade***.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA 16

Limite inferior de inflamabilidade significa falta de combustível no ar. Limite superior de inflamabilidade significa falta de oxigênio.

Cada gás tem seus limites de inflamabilidade, que são propriedades do gás que precisamos conhecer para trabalhar com segurança.

Mesmo com os limites de inflamabilidade estreitos (limite inferior e limite superior bem próximos), os vazamentos são perigosos.

É o caso do gás de cozinha, no qual o limite inferior é 1,8 % e o superior, 9,5 %. Nesse caso, mesmo com pequeno vazamento de gás no ar, pode ter início um incêndio ou uma explosão.

Já no caso do acetileno, os limites são amplos: 2,3 % é o limite inferior e 82 % é o limite superior. Esse gás é mais perigoso, porque praticamente qualquer concentração dele no ar pode pegar fogo.

Agora eu sei

- ☐ Por que combustíveis gasosos queimam rapidamente.
- ☐ Quando a queima de um combustível pode resultar em explosão.
- ☐ Por que vazamento de gás de cozinha é perigoso.
- ☐ O que é limite de inflamabilidade.
- ☐ Por que o acetileno é um combustível muito perigoso.
- ☐ Por que o gás de cozinha causa asfixia.

Vamos exercitar

Exercício 4
Por que o gás de cozinha pode causar asfixia?

Exercício 5
O que deve ser feito quando o botijão de gás está vazando?

Exercício 6
Por que não se deve acender a luz quando se percebe que está vazando gás?

Exercício 7
Por que folhas de papel soltas queimam mais depressa que um livro?

Exercício 8
Por que gás de cozinha e acetileno são combustíveis muito perigosos?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 9

Classifique cada uma das afirmações a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F).

a) ( ) Um vazamento de gás de cozinha pode provocar asfixia.

b) ( ) O gás de cozinha é mais leve que o ar.

c) ( ) 2,3% de acetileno no ar significa que em cada 100 litros de ar há 2,3 litros de acetileno.

d) ( ) 82% de acetileno no ar significa que em cada 100 litros de ar há 18 li tros de acetileno.

e) ( ) O acetileno é um gás.

Exercício 10

Por que, quando o botijão de gás está com algum vazamento, ele deve ser levado para uma área ao ar livre?

Exercício 11

Por que, quando se queima um combustível gasoso, há o perigo de explosão?

Exercício 12

O que é limite de inflamabilidade?

Exercício 13

O acetileno é um combustível muito perigoso. Por que 2,5% de acetileno no ar pode provocar um incêndio, mas 95% não?

Exercício 14

Todos nos preocupamos com vazamento de gás de cozinha. Esse gás é uma mistura de propano e butano.

a) O que significa dizer que a faixa de inflamabilidade do propano é 1,8% a 9,5% desse gás no ar?

b) Por que uma quantidade de propano no ar menor que 1,8% não tem perigo?

c) Qual é o perigo se a quantidade de propano no ar for superior a 9,5%?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

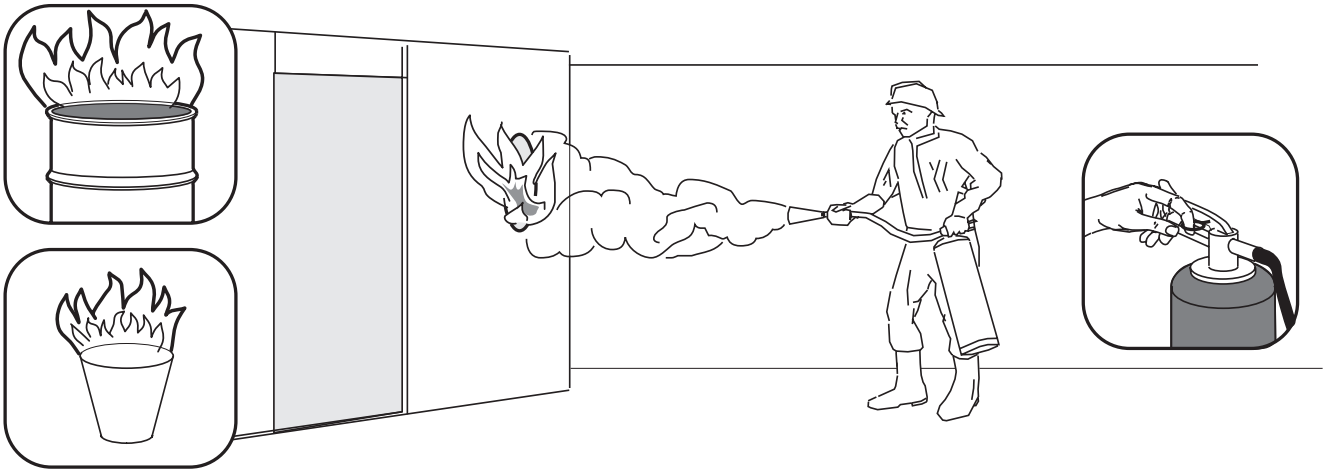
AULA

17

Como escolher um extintor de incêndio?

O que você vai aprender

- Como apagar fogo
- Tipos de incêndios
- Tipos de extintores
- O que fazer em caso de incêndio?

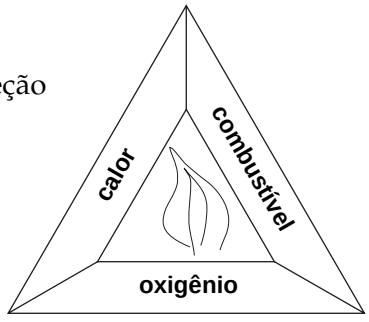


Seria bom já saber

→ O que é fogo
→ Composição do ar atmosférico
→ O que é combustível
→ Fontes de calor
→ Temperatura de ignição
→ Ponto de fulgor

Isto lhe interessa

O bombeiro continua dando aulas sobre proteção contra incêndios. O assunto da aula de hoje é o que devemos fazer para apagar um fogo. O fogo começa quando os três elementos combustível, calor e oxigênio se juntam. Isso quer dizer que, se um desses elementos for retirado, o fogo apaga.



P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Para apagar o fogo é só tirar um desses elementos. Portanto existem três métodos de extinção do fogo:

- tirar o calor
- tirar o oxigênio
- tirar o combustível

Parece simples não é? Mas, na prática a coisa não é nada simples. É uma operação muito complicada e difícil! Porque você pode usar várias coisas para executar esses três métodos.

Por exemplo, tirar calor. Existem várias maneiras de tirar calor. Depende do material que está queimando. Existem vários tipos de extintor de incêndios. O tipo que você vai usar, vai depender do material que está queimando.

Os incêndios são classificados de acordo com as características dos materiais que queimam. Eles são divididos em três classes principais:

CLASSE A - Materiais sólidos: madeira, carvão, papel, tecido, borracha etc.

CLASSE B - Líquidos inflamáveis (gasolina, tiner, óleos), graxas, gases. Todos esses materiais queimam sem deixar resíduo após a queima.

CLASSE C - Equipamentos elétricos, motores elétricos, geradores, transformadores etc. Após desligada a energia os equipamentos passam para a classe A.

Exercício 1

No quadro a seguir estão descritos alguns procedimentos que uma pessoa deve tomar para apagar o fogo. Identifique o objetivo de cada um deles, tirar calor, tirar oxigênio ou tirar combustível.

PROVIDÊNCIA TOMADA	OBJETIVO
Jogar água	.....
Abafar o fogo com um cobertor	.....
Fechar portas de salas onde há fogo	.....
Resfriar casas vizinhas	.....
Jogar areia	.....

Resfriamento

É o método mais usado. É a retirada do calor do material incendiado, até o ponto que ele não queima mais ou não emite mais vapores.

Abafamento

É o método de extinção mais difícil, a não ser em pequenos incêndios, que podem ser abafados tampando vasilhames, cobrindo com panos ou cobertores.

Isolamento

É uma maneira de evitar a propagação do incêndio, retirando para um local isolado tudo que ainda pode ser queimado.

Ao verificarmos uma sala em chamas, não podemos somente combatê-las. Devemos, simultâneamente, retirar para local isolado tudo o que ainda pode ser queimado, limitando assim a propagação do incêndio.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA 17

Agentes extintores

Agentes extintores são substâncias que podem ser sólidas, líquidas ou gasosas, e são utilizados para apagar um incêndio, por resfriamento, abafamento ou acumulando os dois processos, o que é o mais comum.

Existem 4 tipos de extintores:

- Extintor de água
- Extintor de gás carbônico
- Extintor de pó químico
- Extintor de espuma

Eles devem ser usados de acordo com o material que está queimando.

Como escolher o extintor correto para os três tipos de incêndio

Este quadro mostra a você que para cada tipo de material que queima é preciso usar um tipo de extintor.

TIPO DE INCÊNDIO	ÁGUA	GÁS CARBÔNICO	PÓ QUÍMICO	ESPUMA
CLASSE A PAPEL, MADEIRA, TECIDOS ETC.	Excelente. Porque molha o material.	Não recomendável.	Não recomendável.	Excelente. Forma uma cobertura.
CLASSE B GASOLINA ÓLEO, TINTAS ETC.	Não recomendável. Porque espalha o incêndio.	Excelente. Não deixa resíduos.	Excelente. O pó abafa o fogo e a cortina criada protege o operador.	Excelente. Forma um lençol sobre o material e evita a reignição.
CLASSE C EQUIPAMENTO ELÉTRICO, MOTORES, CHAVES DE LUZ ETC.	Não recomendável, por conduzir eletricidade.	Excelente. Não é condutor, não deixa resíduos e não danifica o equipamento.	Excelente. Não é condutor de eletricidade e protege o operador.	Não recomendável, por conduzir eletricidade.

É preciso tomar muito cuidado quando o fogo é nas instalações elétricas. Você não pode jogar nada que conduza a eletricidade.

Outro cuidado muito importante é não jogar água quando está queimando óleo ou gasolina. O óleo e a gasolina são mais leves que a água. Se você jogar água, o óleo vai ficar boiando e por isso não apaga o fogo e tem o perigo de você espalhar mais o óleo com o jato de água.

Lembre-se que o extintor de incêndios só serve para o início de um incêndio, quando o fogo ainda é pequeno.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 2

Leia com atenção as instruções dadas a seguir e verifique se estão corretas. Caso tenha alguma dúvida, troque idéias com seus colegas.

a) Sair correndo para se proteger.
b) Desligar o sistema elétrico.
c) Tirar o agasalho.
d) Chamar o corpo de bombeiros.
e) Improvisar um filtro de gases para nariz e boca.
f) Descer usando elevador.
g) Voltar ao local para se certificar que não ficou ninguém.

Os conhecimentos que você adquiriu nessas aulas sobre proteção contra incêndios serão muito úteis porque lhe permitirão tomar atitudes conscientes.

Você precisa saber

- O ***triângulo de fogo*** representa as três coisas necessárias para o fogo:

  - **combustível**
  - **oxigênio**
  - **calor**

- Se uma das três coisas, combustível, oxigênio ou calor, for retirada, o fogo apaga.

- O ***combate a incêndios*** é isso: retirar uma das três coisas necessárias para o fogo.

- Há três métodos de combate a incêndios, dependendo de qual das três coisas se retira:

  - **resfriamento**: retira-se o calor.
  - **abafamento**: retira-se o oxigênio.
  - **isolamento**: retira-se o combustível.

Geralmente combinam-se métodos, por exemplo, resfriamento e abafamento.

- Há três ***classes de incêndio***, dependendo do material que está queimando:

  CLASSE A: sólidos que deixam cinzas: papel, madeira, tecido, etc.
  CLASSE B: líquidos inflamáveis: álcool, gasolina, óleo, etc.
  CLASSE C: aparelhos elétricos ligados na eletricidade: motores elétricos, chaves, estufas, etc.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA 17

- Há quatro tipos de ***extintores de incêndio***:

  - **água**: só para incêndios da classe A.
  - **gás carbônico**: para incêndios das classes B e C.
  - **pó químico**: para incêndios das classes B e C.
  - **espuma**: para incêndios das classes A e B.

- Só é possível controlar princípios de incêndio. Grandes incêndios, só os bombeiros. Por isso é preciso agir rápido.

- O ***telefone dos bombeiros*** é ***193***. Você pode discar esse número, em caso de incêndio, de qualquer telefone, mesmo público, sem precisar de ficha de telefone.

Vamos pensar mais

Há quatro tipos de extintores de incêndio: água, gás carbônico, pó químico e espuma. Na próxima aula você vai ver melhor como são esses extintores e como eles são usados. Agora vamos só dar uma idéia geral para entender por que cada extintor só pode ser usado em determinadas classes de incêndio.

O extintor de água é um cilindro que contém água sob pressão. Por isso geralmente é chamado de extintor de água pressurizada.

O extintor de gás carbônico é um cilindro que solta um jato forte de gás carbônico quando se aperta o gatilho.

O extintor de pó químico, também chamado de extintor de pó químico seco, solta um jato de um pó que se decompõe em contato com o fogo e produz gás carbônico.

O extintor de espuma, também conhecido como extintor de espuma química, é o único que não tem gatilho para apertar. Ele precisa ser virado de cabeça para baixo para funcionar. Aí ele solta um líquido esbranquiçado, que forma espuma.

- Por que cada um desses extintores só serve para determinadas classes de incêndio?

Um incêndio é da **classe A** quando queimam sólidos do tipo madeira, papel, tecidos, que deixam cinzas. Esses sólidos queimam em profundidade. Isto significa que as chamas saem de dentro do material. Para apagar o fogo, precisa-se de alguma coisa que penetre no material que está queimando. Então é bom usar um líquido que encharca o material. Por isso deve-se usar extintor de água ou de espuma. A água resfria o material, tira calor. A espuma também tira calor porque contém água. Além disso ela isola o combustível, isto é, não deixa o oxigênio chegar. O fogo apaga.

Um incêndio é da **classe B** quando queimam líquidos como álcool, gasolina, óleo. Aí é preciso cuidado para não espalhar o líquido com um jato muito forte do extintor. Desse jeito o incêndio só se espalha. Por isso água sob pressão não é recomendada. Além disso os líquidos inflamáveis mais comuns bóiam em cima da água. Então o líquido em cima continua queimando e a água, embaixo, não

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

serve para nada. Os outros tipos de extintor podem ser usados. O gás carbônico desloca o ar; portanto, tira o oxigênio. O pó químico forma gás carbônico que desloca o ar; o próprio pó isola o líquido do oxigênio. A espuma forma uma camada sobre o líquido e dessa forma isola-o do oxigênio.

Um incêndio é da **classe C** quando o fogo é num aparelho elétrico que ainda está ligado na eletricidade. Agora o problema é proteger quem vai apagar o fogo, quem vai usar o extintor. Essa pessoa pode levar um choque elétrico. Por isso não podem ser usados extintores com substâncias que conduzem a corrente elétrica. Como os de água e de espuma. Só devem ser usados os extintores de gás carbônico e de pó químico. O de gás carbônico tem uma grande vantagem: ele não estraga o aparelho, pois o gás carbônico vai embora. No caso do extintor de pó químico, o aparelho fica cheio desse pó. Quando se consegue desligar o aparelho da eletricidade, o incêndio que era da classe C, vira um incêndio da classe A. Então pode-se usar água ou espuma.

Agora eu sei

- ☐ Por que a água apaga o fogo
- ☐ Por que o gás carbônico apaga o fogo
- ☐ O que é extintor de pó químico
- ☐ O que é extintor de espuma
- ☐ O que é incêndio de classe A
- ☐ O que é incêndio de classe B
- ☐ O que é incêndio de classe C
- ☐ Como escolher um extintor de incêndio.

Vamos exercitar

Exercício 3

Cite pelo menos 2 métodos de extinção do fogo.

Exercício 4

Classificar cada uma das afirmações a seguir como verdadeira(V) ou falsa(F):

( ) O resfriamento retira o calor e apaga o fogo.
( ) O gás carbônico é combustível.
( ) Pode-se usar extintor de água para apagar qualquer tipo de incêndio.
( ) Isolar o material que está queimando é um dos métodos de combate a incêndios.
( ) Em caso de incêndio não se deve usar o elevador.

Exercício 5

Por que não se deve usar água para apagar um incêndio provocado pela queima de óleo?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 6

É recomendado usar extintor de água quando a causa do incêndio é um curto circuito? Por quê?

Exercício 7

Assinale com um **x** o tipo de extintor ideal para combater incêndios causados pelos materiais combustíveis relacionados abaixo:

COMBUSTÍVEL	EXTINTOR DE ÁGUA	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO
Carvão		
Gasolina		
Querosene		
Equipamento elétrico		
Álcool		
Plástico		
Petróleo		

Exercício 8

Quais são os 4 principais tipos de extintores de incêndio? Cite, para cada um deles, dois exemplos de materiais combustíveis nos quais eles podem ser usados em caso de incêndios.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

18

Como se combate um incêndio?

O que você vai aprender

- Como usar um extintor de incêndio
- Para que serve cada tipo de extintor
- O que é extintor de pó químico
- Decomposição do bicarbonato de sódio
- O que é extintor de espuma
- Cuidados para evitar incêndios

Seria bom já saber

→ Triângulo do fogo
→ O que é fogo
→ Tipos de extintores de incêndio
→ Vaporização
→ Água absorve calor

Isto lhe interessa

Extintores de incêndio

São aparelhos portáteis, de utilização imediata, para serem usados em princípios de incêndios. Quando instalados devem estar:

- visíveis (bem localizados);
- desobstruídos (livres de qualquer obstáculo que possa dificultar o acesso até eles);
- sinalizados (para melhor visualizá-los caso não estejam visíveis);
- os extintores deverão ter um lugar fixo de onde serão retirados somente por três motivos:
  - para manutenção (recarga, conserto ou revisão);
  - para exercícios (treinamento ou instrução);
  - para uso em caso de incêndio.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
18

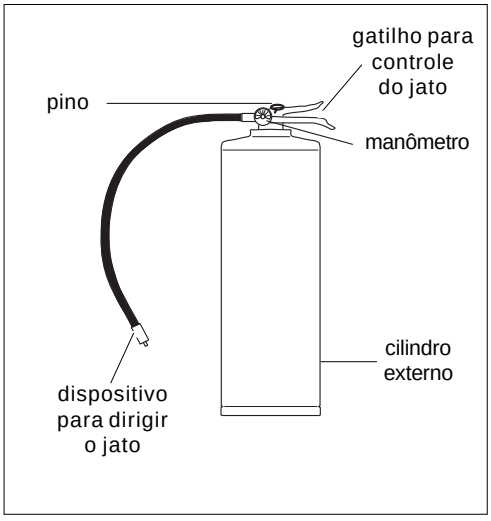
Extintor de água pressurizado

Carga

Carregada com 10 litros de água pressurizada com nitrogênio ou gás carbônico.

Modo de usar

Retire a trava de segurança, aperte a alavanca e dirija o jato à base da chama. O jato pode ser estancado a qualquer momento, bastando soltar a alavanca.



Explicação

A água líquida apaga o fogo por meio de duas ações: retirando o calor e separando o oxigênio.

Quando se joga a água fria no fogo ela se aquece, absorvendo o calor. Depois absorve mais calor e se transforma em vapor. O vapor que se forma produz uma espécie de nuvem que separa o material que está queimando do oxigênio que está no ar.

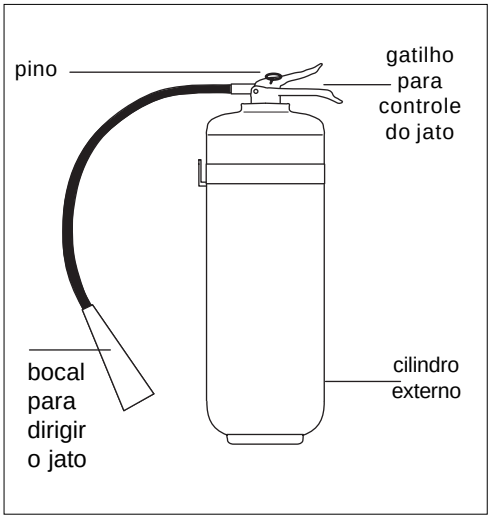
Extintor de gás carbônico

Carga

De 6 a 8kg de gás carbônico sob pressão.

Modo de usar

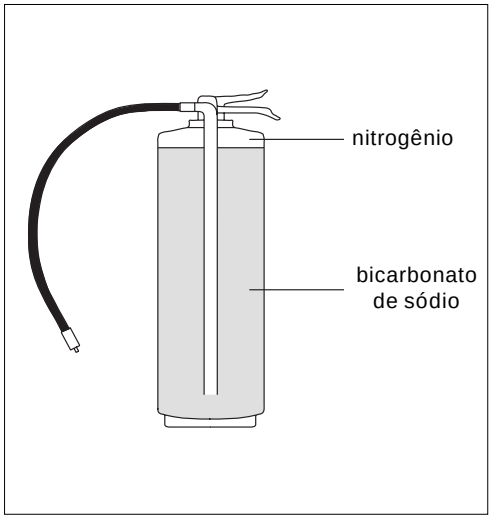
Retire o pino de segurança quebrando o arame do selo de lacração. Retire o esguicho do suporte, segurando com uma das mãos. Com o extintor na posição acione a válvula com a outra mão e ao mesmo tempo dirija o jato para a base do fogo.



Explicação

Dentro do tubo o gás carbônico está sob pressão. Quando se abre a válvula, como a pressão ambiente é muito menor que a pressão de dentro do tubo, o líquido se transforma em gás que sai e se expande. Nessa expansão o gás se resfria. O gás frio absorve o calor e a chama se apaga.

O gás carbônico também fica em cima do material que está queimando, formando uma nuvem que separa o ar do material combustível.



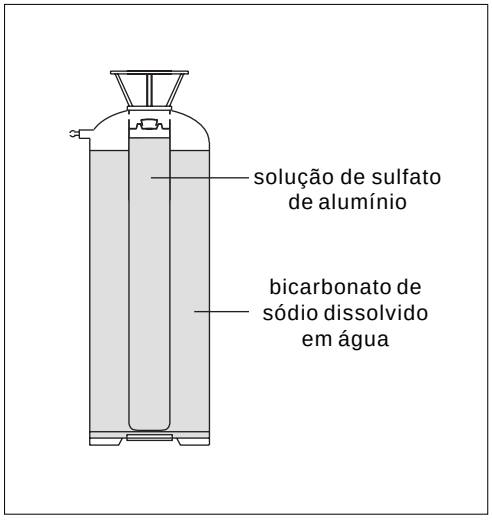
Extintor de pó químico

Carga
De 8 a 12 kg de bicarbonato de sódio.

Explicação

O bicarbonato de sódio é um sólido que quando aquecido se decompõe em gás carbônico e água. Produz, como resíduo, uma substância chamada carbonato de sódio. Com o calor retirado da chama, o bicarbonato de sódio se decompõe.

As três substâncias que se formam na decomposição do bicarbonato de sódio, o gás carbônico, a água e o carbonato de sódio, também ajudam a separar o ar do material que está queimando.



Extintor de espuma

Carga
De 10 kg. Tem dois compartimentos, como mostra a figura. Na parte externa: bicarbonato de sódio dissolvido em água e na parte interna uma solução de sulfato de alumínio.

Modo de usar
A simples inversão do aparelho faz disparar o jato, que só estanca quando a carga se esgota.

Explicação

Quando se inverte o extintor, a solução de bicarbonato de sódio e a solução de sulfato de alumínio entram em contacto, havendo desprendimento de gás carbônico que sai misturado no meio de uma substância gelatinosa.

Neste caso a substância gelatinosa e o gás carbônico absorvem o calor e também separam o oxigênio do material que está queimando.

Recomendações

- Aprenda a usar extintores de incêndio
- Conheça os locais onde estão instalados os extintores e outros equipamentos de proteção contra fogo
- Não retire lacres, etiquetas ou selos colocados no corpo dos extintores
- Não mexa nos extintores de incêndio e hidrantes, a menos que seja necessária a sua utilização ou revisão periódica

Prevenção de incêndios

- Não fume 30 minutos antes do final do trabalho
- Não use cestos de lixo como cinzeiro
- Não jogue pontas de cigarro pela janela, nem as deixe sobre armários, mesas, prateleiras etc.
- Respeite as proibições de fumar e acender fósforos em locais sinalizados
- Evite o acúmulo de lixo em locais não apropriados
- Coloque os materiais de limpeza em recipientes próprios e identificados
- Mantenha desobstruídas as áreas de escape e não deixe, mesmo que provisoriamente, materiais nas escadas e nos corredores
- Não deixe os equipamentos elétricos ligados após sua utilização. Desconecte-os da tomada
- Não cubra fios elétricos com o tapete
- Ao utilizar materiais inflamáveis, faça-o em quantidades mínimas, armazenando-os sempre na posição vertical e na embalagem original
- Não utilize chama ou aparelho de solda perto de materiais inflamáveis
- Não improvise instalações elétricas, nem efetue consertos em tomadas e interruptores sem que esteja familiarizado com isso
- Não sobrecarregue as instalações elétricas com a utilização de plugue T (benjamim)
- Verifique, antes de sair do trabalho, se os equipamentos elétricos estão desligados
- Observe as normas de segurança ao manipular produtos inflamáveis ou explosivos
- Mantenha os materiais inflamáveis em locais à prova de fogo.

E, lembre-se:

EM CASOS DE INCÊNDIO,
CONSERVE A CALMA E
TELEFONE PARA O CORPO DE BOMBEIROS

Você precisa saber

- **Extintores de incêndio** são aparelhos portáteis que servem para combater princípios de incêndio.

- Há quatro tipos de extintores de incêndio:
  - água pressurizada;
  - gás carbônico;
  - pó químico;
  - espuma.

- Resumidamente, os quatro tipos de extintor são usados da seguinte forma:
  Água pressurizada: arranque o pino de segurança do gatilho, segure o mangote, aperte o gatilho e dirija o jato de água à base do fogo.
  Gás carbônico: arranque o pino de segurança, segure o mangote, aperte o gatilho e dirija o jato de gás carbônico à base do fogo.
  Pó químico: arranque o pino de segurança, segure o mangote, aperte o gatilho e espalhe o pó sobre as chamas.
  Espuma: carregue o extintor em pé até o fogo; vire o extintor de cabeça para baixo com o bico virado para o fogo.

Vamos pensar mais

Extintor de água pressurizada

A água apaga o fogo porque retira calor dele. Lembre-se que, para ter fogo, é preciso combustível, oxigênio e calor. Retirando o calor, o fogo apaga.

A água tem a propriedade de absorver grande quantidade de calor. É por isso que os dias úmidos são mais quentes que os dias secos.

Quando a água absorve bastante calor, ela se vaporiza. O vapor dilui o ar. Há menos oxigênio e o fogo apaga.

O jato de água não precisa ser contínuo. Pode-se desligar o jato a qualquer momento, basta soltar o gatilho.

Extintor de gás carbônico

O gás carbônico dilui o ar, de modo que há menos oxigênio. Se falta oxigênio, o fogo apaga.

Este extintor é muito pesado, porque ele tem paredes muito grossas. Elas precisam resistir à alta pressão do gás carbônico.

O extintor pode pregar um susto em alguém não acostumado com ele. É que quando o gás sai, o barulho é muito forte.

Também é preciso ter cuidado ao segurar o mangote. Quando o gás sai, ele esfria. Por isso precisa-se segurar numa parte grossa e nunca no difusor. O difusor é uma peça parecida com uma corneta, na ponta do mangote. Ela serve para espalhar o gás.

O jato de gás carbônico pode ser interrompido soltando o gatilho.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Extintor de pó químico

O pó químico é bicarbonato de sódio. Em contato com as chamas ele se decompõe em gás carbônico, água e um outro pó branco, o carbonato de sódio.

O gás carbônico se mistura com o ar e, portanto, diminui a quantidade de oxigênio. O carbonato de sódio que é sólido isola o combustível do oxigênio. Sem oxigênio, o fogo apaga.

Em alguns extintores de pó químico, o pó não está pressurizado. Estes cilindros têm um pequeno cilindro externo com gás sob pressão. Primeiro precisa-se abrir a válvula desse cilindro para pressurizar o pó químico. Só depois pode-se apertar o gatilho para o pó sair.

Extintor de espuma

Neste extintor, gás carbônico é produzido quando dois líquidos, que estão dentro do extintor, entram em contato. O gás carbônico empurra a mistura dos dois líquidos para fora e forma uma espuma.

Os líquidos contêm água, que absorve calor. A espuma isola do ar a substância que está queimando. Portanto, o fogo apaga porque se retira calor e oxigênio da área.

Os dois líquidos que produzem o gás carbônico entram em contato quando se inverte o extintor. Então não dá mais para parar a saída de líquido. Por isso é muito importante só virar o extintor quando se chegou perto do fogo.

Agora eu sei

- ☐ Onde instalar extintores de incêndio
- ☐ Como usar extintores
- ☐ Como apagar fogo de sólidos
- ☐ Como apagar fogo de instalações elétricas
- ☐ Quais são as recomendações para prevenir incêndios.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Vamos exercitar

Exercício 1

Quais os cuidados que devem ser observados na instalação de extintores de incêndio?

Exercício 2

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

( ) Os extintores não precisam de revisão.
( ) Os extintores podem ser instalados em qualquer lugar, desde que bem presos à parede.
( ) A água apaga o fogo porque retira o calor e separa o material que está queimando do oxigênio do ar.
( ) Para usar o extintor de espuma, basta inverter o aparelho.
( ) O pó químico é uma substância chamada bicarbonato de sódio.

Exercício 3

Por que é importante aprender a usar os extintores de incêndio?

Exercício 4

Por que não se deve cobrir fios elétricos com tapete?

Exercício 5

A seguir são dadas algumas informações sobre extintores de incêndio. Eles são de quatro tipos: água pressurizada, gás carbônico, pó químico e espuma. O extintor de água é carregado com 10 litros de água pressurizada com nitrogênio ou gás carbônico; a carga do extintor de gás carbônico é de 6 a 8kg de gás sob pressão; o extintor de pó químico é carregado com 8 a 12kg de bicarbonato de sódio; a carga do extintor de espuma é de 10kg e é formada de bicarbonato de sódio dissolvido em água, em um compartimento e solução de sulfato de alumínio em outro compartimento.

a) Organize as informações dadas sobre os extintores em uma tabela.

b) Escreva como se lê a 2ª linha da tabela que você fez.

Exercício 6

No quadro escreva ao lado de cada tipo de extintor a explicação de como ele apaga o fogo.

TIPO DE EXTINTOR	COMO APAGA O FOGO
Água	.....
Gás carbônico	.....
Pó químico	.....
Espuma	.....

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

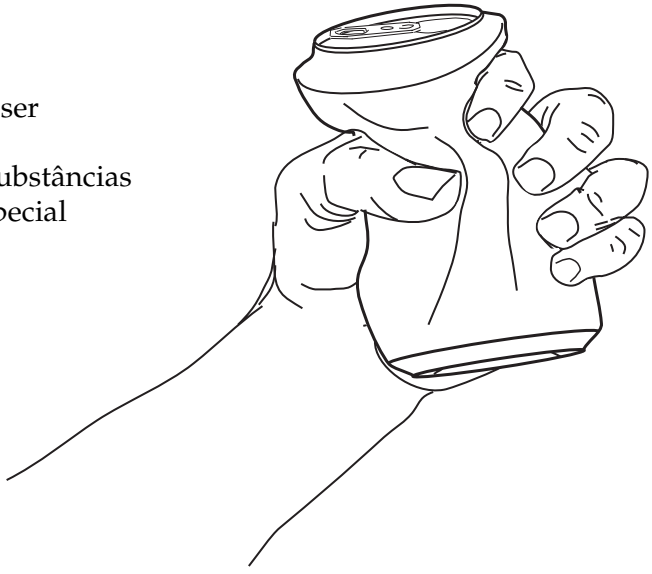
AULA

19

O que acontece com o metal usado?

O que você vai aprender

- Como os metais podem ser reconhecidos
- Sobre a densidade das substâncias
- Sobre a característica especial do ferro
- Sobre ligas



Seria bom já saber

→ Solução
→ Mistura homogênea
→ O que é sucata
→ Substância pura
→ Substância simples
→ Substância composta

Isto lhe interessa

Quando estudamos a água e o ar atmosférico, vimos que tanto a água como o ar são substâncias insubstituíveis para nós. Sem a água e o ar não podemos viver.

Nós usamos a água para fazer uma porção de coisas e depois devolvemos para a natureza.

Com o ar é a mesma coisa. Nós precisamos do ar, principalmente, na respiração e na queima.

Na queima, o oxigênio se transforma em gás carbônico e depois as plantas transformam o gás carbônico em oxigênio outra vez. Com isso, sempre temos oxigênio à nossa disposição.

Mas a água e o ar, que são tão importantes para nós, podem prejudicar muitas substâncias que usamos no dia-a-dia, como, por exemplo, os metais.

Nas aulas sobre os metais, vamos ver o que acontece com esses materiais no ambiente em que vivemos, ou seja, em contato com o ar e com a umidade. Vamos ver também como esses metais são reciclados para serem reutilizados.

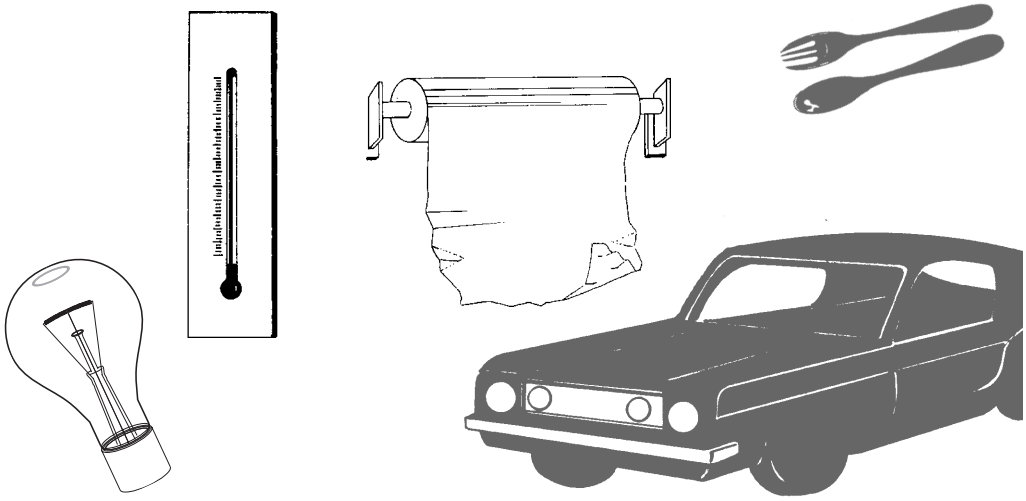
Metais são muito importantes para o homem

São materiais que produzem som; têm brilho; deixam passar facilmente o calor e a eletricidade.

Podem ser transformados em chapas e fios e por isso podemos fabricar diversas coisas úteis com os metais.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Todos os dias estamos usando objetos feitos de metal, desde uma simples chave até ônibus, trens etc. Além disso usamos todos os dias muitos objetos que são fabricados com máquinas construídas com metais.



Depois que nós usamos os objetos de metal, quando eles não servem mais, o que nós fazemos com eles? Simplesmente jogamos no lixo. Ou então vendemos para o ferro velho.

Os objetos velhos de metais são vendidos para compradores de jornal que vendem para sucateiros pequenos de bairros de periferia. Os sucateiros grandes compram desses pequenos e vendem para as siderúrgicas.

- E para onde vão as sucatas?

Os metais que se encontram no depósito de sucatas são todos vendidos para siderúrgicas, que fabricam chapas, fios, esquadrias, ferros de construção, blocos para construir máquinas etc.

As pessoas que trabalham no depósito de sucatas precisam saber como separar o ferro dos outros metais, porque o ferro é o metal mais barato. Os outros metais são mais caros. Por isso os sucateiros os chamam de metais finos. Para o sucateiro não interessa vender peças de outros metais misturados com o ferro.

Como reconhecer um metal?

Para aprender a reconhecer um metal, vamos nos colocar no lugar de um funcionário que começa a trabalhar num depósito de sucatas. A primeira coisa que ele precisa aprender a fazer é reconhecer um metal.

Tudo que se vê no depósito de sucatas é feito de metal. Ou, quase tudo. Tem algumas coisas de plástico, de borracha ou de madeira que estão junto porque estavam grudadas no metal, como vedação das portas de geladeira, botão de plástico do fogão e outras coisas.

É muito comum as pessoas olharem a cor para identificar um metal. Chamam tudo que é amarelado de ***metal***, o que é escuro de ***ferro*** e os prateados de ***alumínio***. É uma classificação errada. Ferro é metal, o alumínio, o chumbo, o cobre, o zinco, o estanho, a parata, o ouro, são todos metais. Todos os metais puros são substâncias simples.

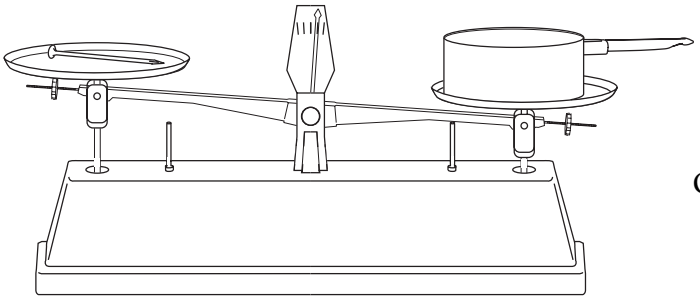
Exercício 1

Você é capaz de citar o nome de outros metais?

AULA
19

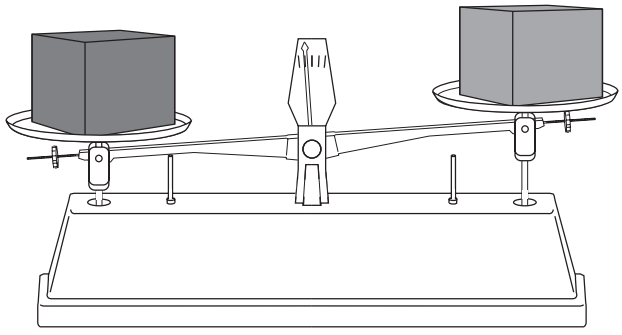
O metal dourado que parece ouro é latão. O latão não é um metal puro; é uma mistura de cobre e zinco. As propriedades do latão são completamente diferentes das propriedades do cobre e do zinco, separados.

A cor não serve para identificar um metal. Podemos reconhecer um metal pelo peso dele.



Observe bem a figura da esquerda e explique o que está errado nessa comparação.

Para comparar dois metais devemos pesar peças do mesmo tamanho.
Por exemplo, pesando dois cubinhos do mesmo tamanho, podemos ver se são feitos do mesmo metal ou não.



Na realidade o que nós estamos comparando não é o peso dos metais, mas uma propriedade conhecida como ***densidade.***

Os cubinhos são do mesmo tamanho e têm massas diferentes.

Quando duas substâncias de mesmo tamanho têm massas diferentes é porque têm ***densidades*** diferentes.

Densidade de uma substância é a massa de um cubo que tem um centímetro de lado. Representa-se por **cm^3** e lê-se ***centímetro cúbico***.

Na tabela a seguir estão listadas as densidades de várias substâncias. Os números representam a massa de **1 cm^3** de cada um desses metais.

DENSIDADE DE ALGUNS METAIS, MEDIDA A 20°C
(g/cm^3 = gramas por centímetro cúbico)

METAL	DENSIDADE g/cm^3
Magnésio	1,7
Alumínio	2,7
Cobre	8,9
Chumbo	11,3
Ouro	19,3

Densidade é uma propriedade característica de uma substância.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 2

Se você tiver duas panelas do mesmo tamanho, de ferro e de cobre, qual delas é mais pesada?

Exercício 3

Imagine panelas de alumínio e de ferro, todas do mesmo tamanho. Quantas panelas de alumínio são iguais em peso a uma panela de ferro?

O latão, que é uma mistura de cobre e zinco, é obtido derretendo esses metais juntos. Ao esfriar se obtém o latão. Veja na tabela abaixo a densidade do cobre, do zinco e do latão.

MATERIAL	DENSIDADE (g/cm^3)
Cobre	8,9
Zinco	7,1
Latão	8,6

Latão é uma ***liga***. Ligas são misturas homogêneas de dois ou mais metais.

- Nem sempre temos à nossa disposição cubinhos do material. Como devemos fazer para determinar a densidade desses materiais?

Se for um bloco regular, devemos pesar e medir o tamanho com uma régua. Vamos pensar num bloco de ferro que tenha 7 cm × 4 cm × 10 cm. Primeiro vamos calcular o tamanho ou, numa linguagem mais precisa, o ***volume*** do bloco. É só multiplicar:

$$7 \times 4 \times 10 = 280\ cm^3$$

Lembre-se que $1cm^3$ é a medida de cubinhos de 1cm de lado. Portanto, dentro desse bloco de $280cm^3$, há 280 cubinhos de um centímetro de lado.

Como 2.184 g é a massa desses 280 cubinhos, dividindo 2.184 por 280, temos a massa de um cubinho de 1cm de lado:

$2184 \# 280 = 7{,}8\ g/cm^3$, que é a densidade do ferro.

Exercício 4

Um bloco de um metal pesou 832 gramas. O bloco media 10cm × 8cm × 4cm. Qual é esse metal? Veja a tabela de densidade de alguns metais.

E quando o objeto não tem um formato regular e por isso não dá para medir os lados com régua, como se mede o volume?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
19

Existe uma maneira de determinar o volume de sólidos, muito simples e que é muito usada em Química.

→ Coloca-se água num instrumento que tenha graduação, por exemplo, um copo graduado de medida.

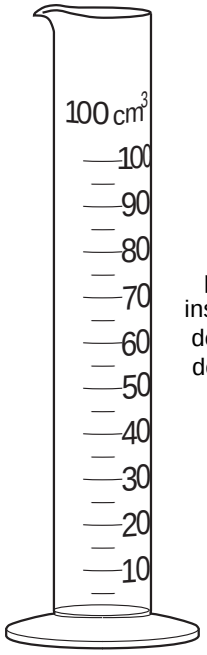
→ Coloca-se água no copo graduado.

→ Faz-se a leitura do volume de água colocado.

→ Coloca-se o objeto.

→ Lê-se o volume outra vez.

→ A diferença no volume da água antes e depois de colocar o objeto corresponde ao volume do objeto.



proveta: instrumento de medida de volume

Exercício 5

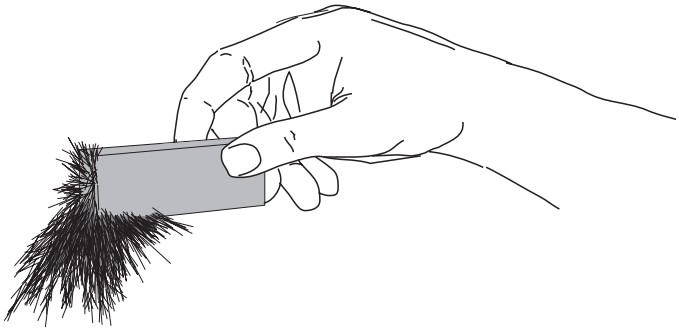
Uma pessoa só tinha copo graduado pequeno para medir o volume e tinha também uma balança para pesar. Queria determinar a densidade do material de um objeto de metal, mas ele não cabia no copo graduado. Resolveu fazer o seguinte:

- Pegou uma bacia grande vazia.
- Colocou dentro dessa bacia uma bacia menor.
- Colocou água até a borda dentro da bacia menor.
- Colocou o objeto com muito cuidado dentro da bacia pequena.
- Mediu o volume de água derramado na bacia grande.
- Considerou o volume dessa água como sendo o volume do objeto.

Você concorda com essa experiência?

Algumas vezes, objetos de ferro estão banhados com latão. Nesse caso, o reconhecimento por meio da densidade é difícil, porque a densidade do ferro é parecida com a do latão. Só se a pessoa tiver muita prática é que ela vai conseguir avaliar a densidade com as mãos.

Nesse caso, usa-se uma propriedade que identifica o ferro: ele é atraído pelo ímã.



A maioria dos objetos que nós usamos é feita de ferro, ou foi fabricada com um instrumento ou uma máquina de ferro.

Além do ferro, existem muitos outros metais, como alumínio, cobre, zinco, chumbo etc. Cada um tem uma propriedade característica. Por isso eles são usados de maneiras diferentes. Assim, cada um deles tem uma densidade característica.

Alguns metais podem ser dissolvidos em outros metais, dando o que nós chamamos de ***ligas***. Latão é uma liga. É o zinco misturado no cobre. Além disso, o ferro é o único metal que é atraído pelo ímã.

Você precisa saber

- ***Substância pura*** é matéria que **não** se pode separar por meios físicos, como decantação, filtração, destilação, peneiração, separação com ímã etc.

- Pode-se separar uma ***mistura heterogênea*** em seus constituintes por um dos seguintes métodos:
  - decantação;
  - filtração;
  - peneiração;
  - separação por ímã etc.

- ***Mistura homogênea*** ou ***solução*** **não** pode ser separada em seus constituintes por meio de decantação, filtração, peneiração, separação por ímã etc., mas pode ser separada por destilação.

- ***Substância simples*** é matéria que **não** pode ser separada de nenhum jeito para dar outra substância simples.

- ***Substância composta*** ou simplesmente ***composto***, é matéria que pode ser separada em substâncias simples.

- ***Elemento químico*** é o constituinte das substâncias simples e das substâncias compostas. Por exemplo, o elemento carbono constitui o carvão, aparece no monóxido de carbono, no gás carbônico e em inúmeros outros compostos. O elemento ferro constitui o metal ferro e aparece na ferrugem.

- ***Liga*** é uma mistura homogênea de dois ou mais metais.

- ***Maleabilidade*** é a propriedade de um material de ser transformado, martelado ou prensado, ficando então com determinada forma.

- ***Ductilidade*** é a propriedade de um material de poder ser esticado, formando um fio, sem romper.

- ***Metal*** é um elemento químico, ou uma liga, que tem brilho, é maleável, dúctil, deixa passar eletricidade e conduz calor.

AULA
19

- ***Densidade*** de um objeto é sua massa dividida por seu volume. Se o objeto é feito de uma só substância, a densidade do objeto é a densidade da substância.
- A densidade é dada em gramas por centímetro cúbico (g/cm^3).
- Metais importantes, que são elementos químicos:
  - ferro
  - alumínio
  - cobre
  - chumbo
  - zinco
  - ouro
  - prata
  - magnésio
  - mercúrio
- Metais importantes, que são ligas:
  - latão (liga de cobre e zinco)
  - bronze (liga de cobre e estanho)
  - aço (liga de ferro e carbono)
- Um ímã atrai o ferro e quase todos os aços, mas não atrai outros metais.
- Metais são obtidos a partir de minérios encontrados na natureza.
- ***Reciclar*** metais é fundir objetos metálicos para obter novamente o metal puro ou uma liga.

♥

Vamos pensar mais

Os metais têm propriedades bem diferentes de outras substâncias. Essas propriedades são:

- brilho
- maleabilidade
- ductilidade
- condutividade elétrica
- condutividade térmica

Todos os metais brilham. Você acha que não? Acontece que muitos metais se combinam com oxigênio do ar. É o caso do ferro, que enferruja. Aí ele fica feio, não brilha. Isso acontece com muitos metais, mas todos eles, quando estão limpos, brilham.

Só cobre e ouro têm cor. Cobre é quase vermelho, ouro é amarelado. Todos os outros metais são acinzentados ou brancos.

A maleabilidade é a propriedade dos metais que permite que dobremos um pedaço de metal sem que ele quebre. Podemos, por exemplo, dobrar uma colher; ela fica com a forma que lhe damos.

Os metais são dúcteis: podem ser esticados sem se romper. Por isso os fio de cobre são usados nas instalações elétricas. O fio não volta, como um elástico; ele fica do tamanho até o qual foi esticado.

Os metais têm boa condutividade elétrica, o que significa que deixam passar facilmente a eletricidade. Por isso os fios elétricos são de cobre e as chaves elétricas na caixa de fusíveis, também.

Os metais têm boa condutividade térmica, o que significa que conduzem bem o calor. Por isso não podemos segurar por muito tempo uma barra de ferro no fogo; ela logo fica quente.

Uma das maneiras de reconhecer um metal, isto é, saber qual é o metal, é descobrir sua densidade. Isso pode ser feito de maneira rigorosa, pesando um pedaço do metal e medindo seu volume. Você viu como determinar densidade na seção **Isto lhe interessa**. Também dá para pegar simplesmente o pedaço de metal na mão e sentir seu peso. Mas é só depois de praticar muito que se consegue dizer qual é o metal.

Pode-se determinar a densidade de qualquer substância. É só pesar certa quantidade da substância e calcular seu volume. Dividindo a massa pelo volume, tem-se a densidade. O ar também tem densidade. É claro que a densidade do ar é muito baixa. Um volume grande de ar pesa quase nada.

A tabela abaixo mostra a densidade de alguns líquidos.

DENSIDADE DE ALGUNS LÍQUIDOS A 20°C

SUBSTÂNCIA	DENSIDADE (g/cm^3)
água	1,0
álcool	0,79
óleo	0,83
mercúrio	13,6

Você deve ter notado que sempre que damos a densidade de substâncias, damos também a temperatura em que ela foi medida. Isto acontece porque as substâncias dilatam quando a temperatura aumenta. Se a substância dilata, seu volume fica maior. Sua massa, porém, fica a mesma. A densidade depende da temperatura.

Você também deve ter notado que o mercúrio aparece nessa tabela de líquidos e na lista de metais importantes. É isso mesmo, o ***mercúrio*** é líquido. É o ***único metal líquido*** na temperatura em que a gente vive.

Agora eu sei

- ☐ O que é um metal.
- ☐ Que a cor não serve para identificar um metal.
- ☐ Por que os metais são úteis para nós.
- ☐ O que é ductilidade.
- ☐ O que é maleabilidade.
- ☐ Qual é a principal característica do ferro.
- ☐ O que é densidade.
- ☐ Determinar a densidade de um sólido de formato regular.
- ☐ Determinar a densidade de um sólido de formato irregular.
- ☐ Densidade caracteriza uma substância.

Vamos exercitar

Exercício 6

Complete o quadro a seguir, identificando os metais com as palavras ***sim*** ou ***não***:

SUBSTÂNCIA	É METAL?
Ferro	.....
Oxigênio	.....
Alumínio	.....
Cobre	.....
Água	.....
Gás carbônico	.....
Chumbo	.....
Zinco	.....
Ouro	.....
Nitrogênio	.....
Prata	.....
Sal de cozinha	.....
Magnésio	.....
Hidrogênio	.....
Níquel	.....

Exercício 7

Cite, pelo menos, quatro propriedades dos metais.

Exercício 8

O que significa dizer que um metal é maleável?

Exercício 9

Qual é a diferença entre maleabilidade e ductilidade?

Exercício 10

O quadro abaixo mostra alguns objetos de metal. Escreva, ao lado de cada um, o nome de uma propriedade que justifique o uso do metal o fim mencionado:

MATERIAL	PROPRIEDADE
Papel de alumínio	.....
Fios de cobre	.....
Portões de ferro	.....
Panela de alumínio	.....
Folhas de zinco	.....
Fio elétrico de cobre	.....
Latas de alumínio	.....
Sino de igreja	.....
Jóia de ouro	.....

Exercício 11

O cobre é um metal muito dúctil. Como esta propriedade do cobre é usada no dia-a-dia?

Exercício 12

Classifique cada afirmação a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F):

a) ( ) O ferro é um metal.
b) ( ) O latão é uma liga.
c) ( ) Pela diferença de cor, pode-se distinguir um metal de outro.
d) ( ) As propriedades de uma liga são iguais às dos metais que a formam.
e) ( ) O ferro é atraído por ímã.

Exercício 13

O alumínio é uma substância simples ou composta? Por quê?

Exercício 14

Cite três exemplos de substâncias simples que são metais e três que não são metais.

Exercício 15

Para onde vão os objetos feitos de metal, quando jogados no lixo?

Exercício 16

Por que os sucateiros não vendem peças de outros metais misturados com ferro?

Exercício 17

O que é o latão?

Exercício 18

O que é uma liga?

Exercício 19

O que significa dizer que a densidade do magnésio é 1,7g/cm^3?

Exercício 20

Dá para saber se um objeto é feito de alumínio ou de cobre se a gente os pesar? Por quê?

Exercício 21

Usando um copo graduado e uma balança, descreva como você faria para determinar a densidade de um material sólido.

Exercício 22

As densidades do alumínio e do cobre são, respectivamente, 2,7g/cm^3 e 8,9g/cm^3. Usando esses dados, explique por que os aviões são feitos de alumínio e não de cobre.

Exercício 23

Descreva como você faria para saber qual dos metais, o ferro ou o chumbo, tem densidade menor.

Exercício 24

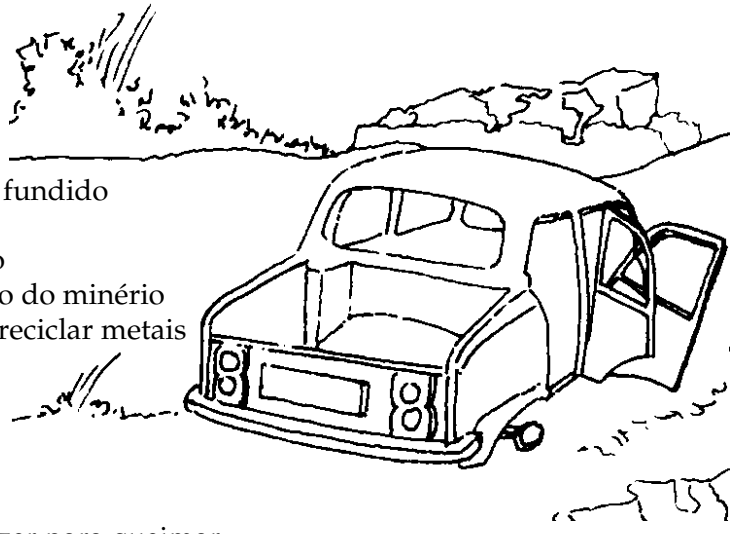
Como você faria para saber se um objeto é feito de latão ou de ferro recoberto com latão?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

20

Para onde vão as sucatas de ferro?



O que você vai aprender

- Ferro gusa e ferro fundido
- O aço
- O minério de ferro
- A extração do ferro do minério
- A importância de reciclar metais
- Fusão

Seria bom já saber

→ O que é uma liga
→ Ferro é um metal
→ O que é preciso fazer para queimar
→ Substâncias simples e composta
→ Mistura

Isto lhe interessa

Os metais usados, depois de jogados no lixo, vão parar no depósito de sucatas. No depósito se faz a separação, principalmente, do ferro, que é separado dos outros metais como o alumínio, o cobre, o zinco etc. O sucateiro vende cada metal para uma empresa que trata do seu reaproveitamento.

- Por que é importante reaproveitar os metais?

A reciclagem dos metais é muito importante por três motivos:

1. ***Economia*** - em todos os casos a reciclagem é mais barata que a extração do metal a partir do minério. Por exemplo, o gasto com transporte é muito menor, porque não precisa carregar as outras substâncias que sempre estão no minério. Minérios quase sempre são misturas de muitas substâncias.

2. ***Economia de tempo*** - a reciclagem do metal é mais simples que a extração do metal a partir do minério. Por exemplo, além de não precisar separar as outras substâncias do minério, o metal já está na forma de substância simples.

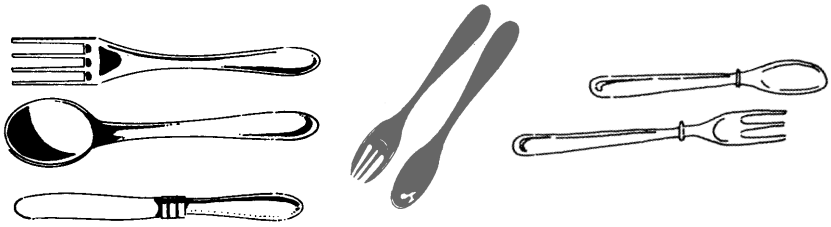
3. ***Conservação do ambiente*** - fazendo a reciclagem não há necessidade de tirar o minério da natureza. Isso ajuda a conservar o meio ambiente.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

No depósito de sucatas nós encontramos vários metais: ferro, alumínio, chumbo, cobre etc. Eles são separados em dois grupos: o ferro que é atraído pelo ímã e os outros metais que não são atraídos pelo ímã.

O metal que é atraído pelo ímã que todos chamam de ferro, na verdade, não é ferro puro. É uma liga ferro/carbono, que se chama ***aço***. Carbono é a substância simples que está no carvão.

Apesar de ser uma mistura de ferro e carbono, o aço tem propriedades muito diferentes do ferro e do carbono puros.



Aço é uma liga de ferro e carbono. O ferro puro não serve para o nosso uso porque é muito mole e enferruja com facilidade.

Tudo que nós chamamos de ferro, na verdade, é aço.

O aço é mais duro que o ferro e também não enferruja tão facilmente. A pequena quantidade de carbono que se mistura ao ferro muda muito as suas propriedades. O aço tem propriedades completamente diferentes das do ferro.

Dependendo da quantidade de carbono que está misturado, o ferro tem nomes diferentes:

ferro com 3% a 4% de carbono é chamado de ***ferro gusa***

ferro com 2% a 3% de carbono é chamado ***ferro fundido***

e o ferro que tem abaixo de 2% de carbono é o ***aço***.

Exercício 1

Escreva os dados anteriores sobre o ferro gusa, o ferro fundido e o aço, na forma de uma tabela.

O ferro gusa, o ferro fundido e o aço, têm propriedades diferentes.

Por exemplo, o ferro gusa é o mais duro, mas também é o que quebra mais facilmente. Por isso, não dá para fazer nada com ele. Ferro gusa é quase todo usado para fabricar ferro fundido.

O ferro fundido também é duro e fácil de quebrar. É usado, por exemplo, para blocos de motores, para grades de casas (essas que são enfeitadas), para pé de banco de jardim etc.

O aço é o metal mais importante. Dá para preparar o aço com as características certas de dureza, de resistência ao enferrujamento, de resistência ao dobramento etc. Essas propriedades podem ser obtidas controlando a quantidade de carbono e de outros metais que são dissolvidos no ferro.

Mas, como é que o carvão (carbono) é dissolvido ao ferro? O carvão é dissolvido no ferro no início do tratamento do minério.

AULA
20

O ferro é extraído da ***hematita***. Nesse minério têm muitas outras substâncias juntas. O ferro que se encontra no minério está na forma de um composto. O ferro está ligado ao oxigênio.

O composto que se forma quando o ferro se liga ao oxigênio chama-se ***óxido de ferro.***

Para separar o ferro do oxigênio, no óxido de ferro, mistura-se carvão com o minério. A mistura é aquecida num forno a mais de 1.000ºC.

Quando se aquece o óxido de ferro com o carvão, o oxigênio se liga ao carbono, dá o gás carbônico e deixa o ferro livre.

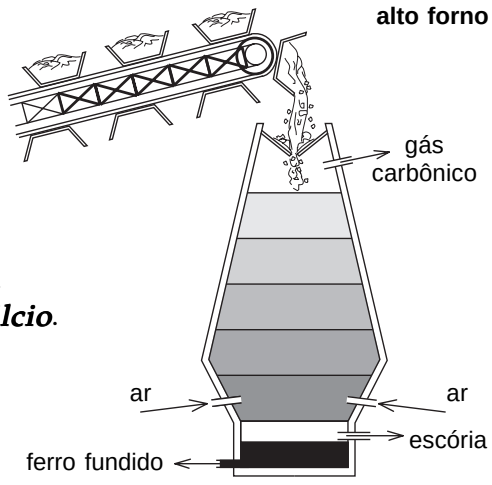
ÓXIDO DE FERRO + CARBONO → FERRO + GÁS CARBÔNICO

O ferro sai líquido do forno e tem um pouco de carbono dissolvido. O ferro que sai do forno é chamado ferro gusa.

Exercício 2

Qual é a porcentagem de carbono no ferro que sai do forno?

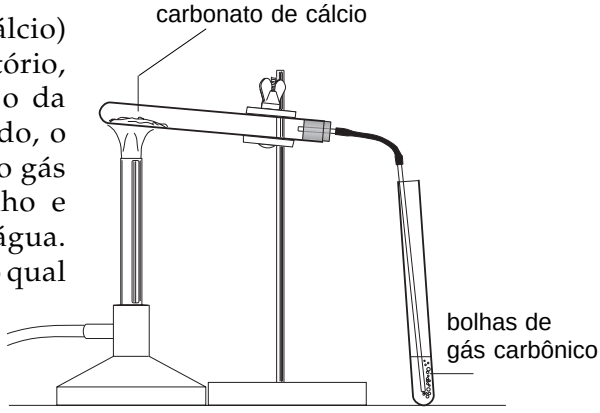
O minério de ferro tem outras substâncias além do óxido de ferro, como, por exemplo, areia. Por isso, quando se coloca o minério e o carvão no forno, coloca-se também o calcário. Na linguagem científica, calcário chama-se ***carbonato de cálcio***.



- Para que se mistura calcário junto com carvão e o minério de ferro?

O calcário é colocado junto com o minério de ferro para tirar as impurezas. Funciona assim: quando é aquecido no forno, o carbonato de cálcio se quebra, dando cal e gás carbônico. Cal também tem nome científico: chama-se ***óxido de cálcio***.

O calcário (carbonato de cálcio) pode ser decomposto no laboratório, usando-se um aparelho como o da figura ao lado. Quando aquecido, o calcário decompõe-se, liberando gás carbônico, que sai pelo tubinho e borbulha dentro do tubo com água. O óxido de cálcio fica no tubo no qual o calcário foi aquecido.



Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

CARBONATO DE CÁLCIO (mármore ou calcário)	→	ÓXIDO DE CÁLCIO (cal)	+	GÁS CARBÔNICO

A areia se liga ao óxido de cálcio e forma um composto que boia no ferro líquido. Assim fica fácil tirar do alto forno.

Para a maioria dos usos que fazemos do ferro, queremos um tipo que tenha menos carbono do que o ferro gusa. Precisamos diminuir a quantidade de carbono para deixar exatamente a quantidade que se quer.

- E como se faz para tirar o carvão que está dissolvido no ferro?

O carvão é queimado.

- O que precisa para queimar o carvão?

Lembra-se das aulas sobre o ar? O que é preciso fazer para queimar? Lembra-se do triângulo do fogo?

É preciso que calor e oxigênio estejam juntos com a substância que vai queimar, que, neste caso, é o carvão.

CARBONO (carvão)	+	OXIGÊNIO	→	GÁS CARBÔNICO

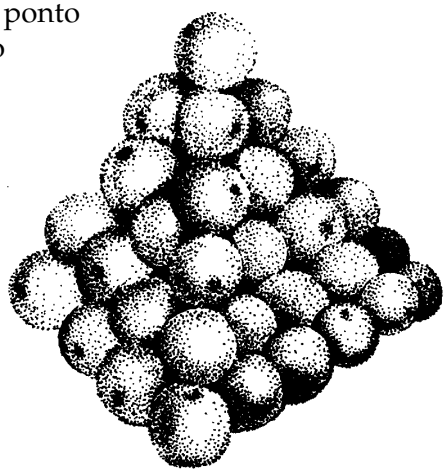
A quantidade de oxigênio é controlada para queimar só a quantidade de carbono que se quer.

Explicamos como o ferro é tirado da natureza. Ainda não aprendemos como o ferro usado é reciclado.

A sucata que a siderúrgica compra está enferrujada e tem também algumas impurezas. Para tirar o ferro da sucata, o material é derretido. Em Química, em vez de derreter, falamos ***fundir***. É daí que vem a palavra fundição.

Fundir quer dizer derreter. Quando se aquece um sólido e ele derrete nós falamos que o sólido fundiu-se.

Fusão é o nome do fenômeno em que um sólido passa a líquido. A temperatura em que se dá esse fenômeno chamamos de temperatura de fusão ou ponto de fusão. Cada substância tem um ponto de fusão característico. Por exemplo, o ponto de fusão do ferro é 1.535ºC.



Os metais são formados de pequenas partículas. Quando o metal está sólido, essas partículas estão muito bem arrumadas e juntinhas. É como se fosse uma pilha de laranjas muito bem arrumadas. Cada uma das partículas atrai as outras que estão ao redor. Existe uma força entre elas.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

- O que acontece quando se aquece um sólido?

Com o aquecimento, as partículas do sólido começam a vibrar. Quanto mais quente mais elas vibram. Chega uma temperatura na qual a pilha se quebra, de tanto que as partículas vibram.

Quando a pilha se quebra, o sólido vira líquido.

Mas, para que toda pilha se desmanche, é preciso aquecer um tempinho. Enquanto a pilha está se desmanchando, a temperatura fica igual. Depois que toda pilha se desmanchou a tempertura começa a subir outra vez.

Exercício 3

Por que a temperatura do metal não aumenta enquanto ele está fundindo?

O metal que nós normalmente chamamos de ferro, na verdade é o aço. O ferro puro é muito mole, enferruja muito e por isso não dá para usá-lo. Misturando pequenas quantidades de carbono, obtém-se uma liga, que se chama aço.

O aço é muito útil para nós. Usamos aço para construção de casas e viadutos, para fabricar carros, ônibus, trens, para construir máquinas, ferramentas e até mesmo instrumentos que os médicos usam para operar, e muitas outras coisas.

Para fabricar o aço, tiramos o ferro do minério de ferro. Esse minério é misturado e aquecido num forno com carvão e com mármore.

O ferro líquido que sai do forno tem carbono dissolvido e por isso ele quebra facilmente. A quantidade de carbono no ferro é diminuída queimando-se uma parte do carbono. Para isso passa-se oxigênio no ferro gusa que está líquido e quente.

Você precisa saber

- O ímã atrai o ferro e a maioria dos aços, mas não atrai os outros metais.
- ***Aço*** é uma liga de ferro e carbono.
- ***Ferro gusa*** é o ferro que sai do alto-forno. Tem bastante carbono, é duro e quebradiço. Por isso quase não é usado.
- ***Ferro fundido*** tem menos carbono que o ferro gusa. Também é duro e quebra facilmente, mas não tanto quanto o ferro gusa.
- ***Aço*** tem ainda menos carbono que o ferro fundido. Pode ter outros metais como o crômio, para melhorar suas propriedades.
- ***Óxido*** é um composto que se forma quando um elemento se liga ao oxigênio.
- ***Hematita*** é o minério do qual se extrai o ferro. A hematita é ***óxido de ferro***, isto é, é ferro ligado a oxigênio.

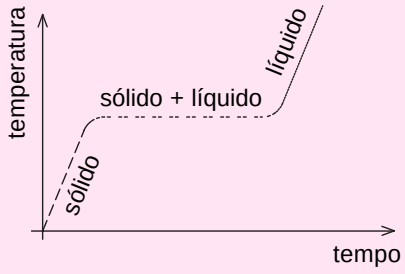
- Para tirar o ferro da hematita, mistura-se a hematita com carvão e pedra calcária. O carvão se liga ao oxigênio do óxido de ferro e deixa o ferro livre. Forma-se gás carbônico. A pedra calcária ajuda a fundir algumas substâncias que acompanham a hematita.

- ***Carbonato de cálcio*** é o nome químico da pedra calcária.

- ***Óxido de cálcio*** é o nome químico da cal virgem.

- ***Fusão*** é a passagem de uma substância do estado sólido para o estado líquido. A fusão só ocorre na ***temperatura de fusão***.

- Quando se aquece uma substância pura, a temperatura sobe. Enquanto a substância funde, a temperatura não sobe, nem cai; fica sempre igual, até que toda a substância fundiu. Depois volta a subir. ***Temperatura de fusão*** é a temperatura da substância enquanto ela está fundindo. Nas tabelas a temperatura de fusão é escrita P.F.



- No sólido, as partículas de metal estão muito bem arrumadas. Se desse para ver, as partículas estariam arrumadas como numa pilha de laranjas.

- No metal líquido a arrumação das partículas fica perdida. Fica tudo desarrumado.

Vamos pensar mais

No minério o metal geralmente está ligado ao oxigênio. Precisamos transportar o minério da mina até a fábrica onde se separa o oxigênio do metal. Portanto, transportamos metal e oxigênio. Na sucata, já temos o metal sem oxigênio. Ele pode estar coberto de tinta ou pode ter plástico grudado. Mas é pouca coisa. Portanto, o sucateiro transporta quase só metal. Na temperatura até a qual o metal é aquecido, a tinta, o plástico, a madeira e os tecidos queimam e se transformam em gás.

Reciclar metais é bom porque assim eles não se acumulam como lixo. Portanto, diminui-se a poluição. Por outro lado, quando se extrai o minério do solo para fabricar metal novo, agride-se o ambiente, isto é, altera-se a paisagem e inutiliza-se o terreno para outros fins.

Quando dizemos que um metal é ***duro***, ele é difícil de ser riscado. Por exemplo, quase não dá para fazer um risco numa chapa de aço. Numa chapa de cobre isso é fácil. Portanto, o aço é mais duro que o cobre.

As partículas de uma substância nunca estão paradas. Elas se movimentam o tempo todo. Num sólido elas se movem muito pouco; quase não saem do lugar. Como as partículas estão praticamente fixas, a forma de um sólido não muda.

Quando aquecemos o sólido, as partículas se movimentam mais. Elas vão cada vez mais longe, à medida que a temperatura aumenta. Chega uma temperatura em que não conseguem mais voltar para o mesmo lugar. Saem de um lugar e não voltam mais. Aí o sólido funde-se; vira líquido. O líquido não tem sempre a mesma forma, porque as partículas estão sempre em lugar diferente.

Enquanto um metal está fundindo, há sólido e líquido ao mesmo tempo. A temperatura não varia, apesar de se aquecer o metal. Só depois que todo o metal fundiu a temperatura volta a subir.

Cada metal tem sua temperatura de fusão. Vamos completar a tabela da densidade dos metais, que vimos na aula 19, com mais esta propriedade dos metais, que é a temperatura de fusão.

METAL	DENSIDADE (g/cm^3)	TEMPERATURA DE FUSÃO EM ^oC
magnésio	1,7	650
alumínio	2,7	660
zinco	7,1	419
ferro	7,8	1.535
cobre	8,9	1.083
chumbo	11,3	327
ouro	19,3	1.063

Agora eu sei

- ☐ O que é ferro gusa
- ☐ O que é ferro fundido
- ☐ O que é aço
- ☐ O que é hematita
- ☐ Como se extrai o ferro da hematita
- ☐ O que é óxido
- ☐ As substâncias que se formam quando se aquece hematita com carvão e calcário
- ☐ Como se transforma o ferro gusa em aço
- ☐ Por que é importante reciclar os metais
- ☐ O que é fusão
- ☐ O que é temperatura de fusão
- ☐ Organizar dados numa tabela

Vamos exercitar

Exercício 4
O que é o aço?

Exercício 5
Classifique cada afirmação a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F).
a) Ferro, alumínio e cobre são metais.
b) O aço tem propriedades semelhantes às do ferro e do carbono puros.
c) O ferro puro tem muita utilidade.
d) Aço é ferro puro.
e) Aço é uma liga.

Exercício 6
Por que é importante reciclar os metais?

Exercício 7
Qual é a diferença entre ferro gusa e ferro fundido?

Exercício 8
Classifique cada afirmação a seguir como verdadeira(V) ou falsa(F):
a) Ferro gusa é igual a ferro fundido.
b) Ferro fundido é ferro puro.
c) Ferro fundido é usado para fazer grades de casas.
d) O ferro fundido tem carbono misturado.
e) Carbono é carvão muito puro.

Exercício 9
Por que o aço é mais importante que o ferro fundido?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 10
Dá para transformar ferro gusa em aço? Explique.

Exercício 11
Como o ferro é encontrado na natureza?

Exercício 12
Dê o nome de um composto que se forma quando:
a) o ferro se liga ao oxigênio;
b) o carbono se liga ao oxigênio;
c) o cálcio se liga ao oxigênio.

Exercício 13
Complete o quadro a seguir com uma das seguintes palavras: ***substância simples***, ***substância composta*** ou ***mistura***.

carbono	.....
ferro	.....
óxido de ferro	.....
gás carbônico	.....
aço	.....
sal de cozinha dissolvido em água	.....
óxido de cálcio	.....
latão	.....

Exercício 14
Como se pode provar que o carbonato de cálcio é uma substância composta?

Exercício 15
O que acontece quando se mistura carvão ao minério de ferro e essa mistura é aquecida a uma temperatura acima de 1.000ºC?

Exercício 16
Como se denomina o ferro quando ele sai do alto forno, na forma líquida?

Exercício 17
Por que se usa carbonato de cálcio no processo para retirar o ferro do minério?

Exercício 18
O que significa dizer "o sólido fundiu"?

Exercício 19
O que é preciso fazer para fundir um sólido?

Exercício 20
O que significa dizer que a temperatura de fusão do ferro é 1535C?

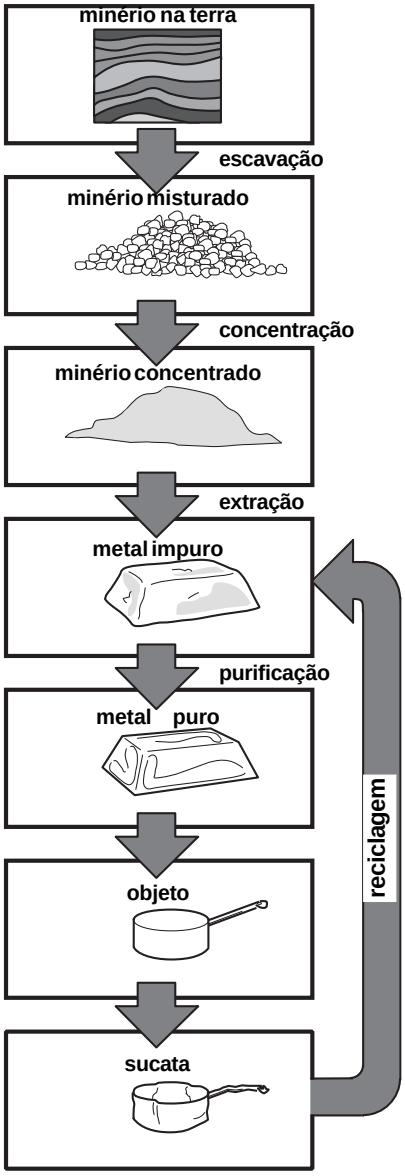
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

21

Como se obtém aço a partir da sucata?



O que você vai aprender

- Que existem muitos tipos de aço
- Aço inoxidável
- Tamanho e massa das partículas de uma substância simples
- Recuperação das sucatas
- Composição de uma mistura
- Aço recuperado

Seria bom já saber

→ O que é ferro gusa
→ O que é aço
→ O que é fusão
→ O que é substância simples
→ O que acontece quando uma substância se dissolve num líquido
→ O que é carbono

Isto lhe interessa

Já sabemos que para extrair o ferro do minério, é preciso aquecê-lo fortemente, junto com carvão e calcário. O ferro derretido sai com carbono dissolvido. E é chamado de ferro gusa. É muito duro e, além de quebrar com facilidade, tem muita impureza. Por isso não é tão usado.

Para diminuir a quantidade de carbono do ferro gusa, queima-se o carbono com oxigênio. O volume de oxigênio é controlado para sobrar no ferro exatamente a quantidade de carbono que se quer. As propriedades do aço dependem muito da quantidade de carbono dissolvido no ferro.

Agora vamos saber como a sucata de ferro é transformada outra vez em aço.

O metal escuro, quase preto, que a maioria das pessoas chama de ferro, na verdade é aço. As moedas, a chave de fenda, a tesoura, o cabo e as varetas do guarda chuva, o arame, as molas, os pregos, os parafusos são todos feitos de aço.

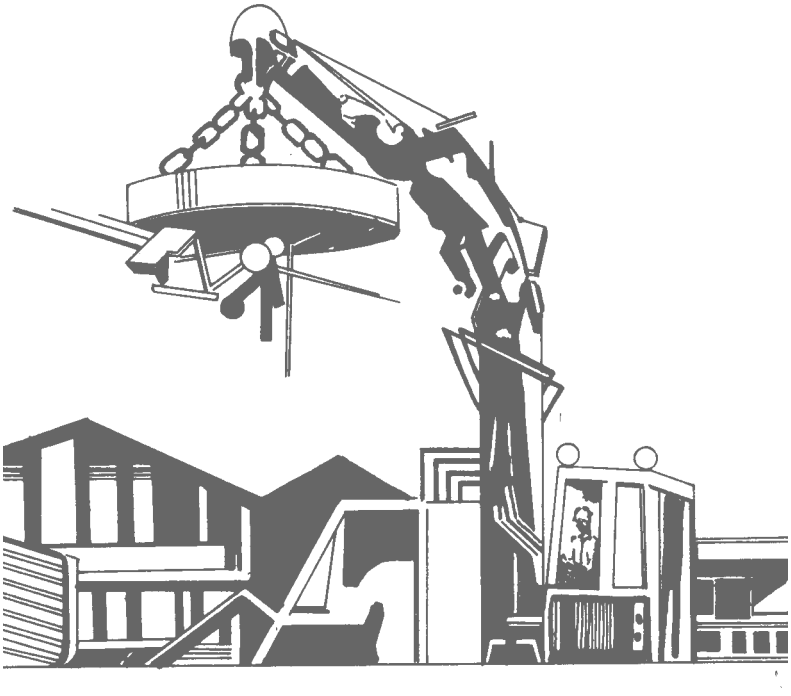
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
21

Você já deve ter percebido que existem vários tipos de aço. Existem aços que enferrujam com muita facilidade (os ferros de construção) e aços que dificilmente enferrujam (o aço usado para fazer garfos, colheres, facas, moedas etc.).

Exercício 1

Pense nos objetos que estão ao seu redor. Você deve ter reparado que alguns são feitos de aço e enferrujam com facilidade; outros também são feitos de aço e não enferrujam. Faça uma lista de objetos que são feitos de aço e escreva ao lado de cada objeto: ***enferruja*** e ***não enferruja***. Se você tiver dúvida sobre um metal, faça a prova do ímã.



O aço inoxidável, além do carbono, tem outros metais, principalmente níquel e crômio.

Quanto maior a quantidade de crômio no aço, mais resistente ao enferrujamento ele é. O aço inoxidável que tem muito crômio praticamente não enferruja.

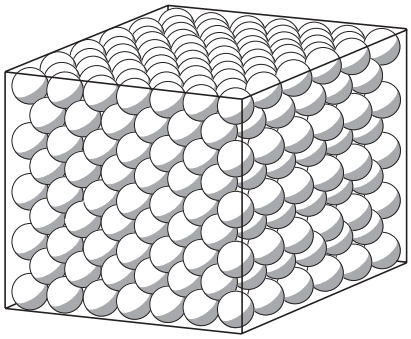
O crômio não deixa o aço enferrujar porque quando ele entra em contacto com o ar, se liga rapidamente com o oxigênio.

CRÔMIO + OXIGÊNIO → ÓXIDO DE CRÔMIO

O ***óxido de crômio*** é um composto muito duro que gruda fortemente no resto do metal. É como se formasse uma casquinha dura, transparente, em cima do metal, impedindo que o ferro que está no aço seja atacado pelo oxigênio ou pela água, não permitindo seu enferrujamento.

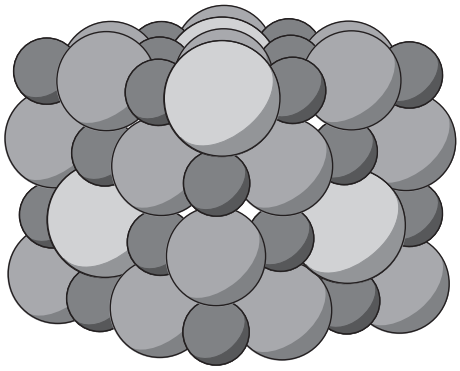
Mas, não é só a camada de óxido de crômio que protege o aço inoxidável. Quando se mistura níquel e crômio com o ferro, as partículas desses metais tomam o lugar de algumas partículas do ferro. Lembre-se de que, no aço sólido, as partículas de ferro estão formando uma pilha bem ordenada.

Lembra-se da pilha de laranjas? Quando se mistura crômio e níquel ao ferro, é como se misturássemos laranjas de tamanhos parecidos. Essa mistura de partículas de crômio e níquel no aço muda a força que liga as partículas de ferro. O ferro fica mais resistente.



- E as partículas de carbono que também estão misturados no aço? Para onde elas vão?

As partículas de carbono são muito pequenas e por isso ficam nos buraquinhos que se formam entre as partículas de ferro. É como se misturássemos bolinhas de gude na pilha de laranjas. As bolinhas de gude não vão ficar no lugar das laranjas, porque são muito pequenas. Elas vão ficar nos vãos entre as laranjas.



No aço inoxidável, as partículas de crômio e níquel ocupam o lugar de algumas partículas de ferro, enquanto as partículas de carbono ficam nos vãos que se formam entre as partículas de ferro.

As partículas de ferro são iguais entre si, no tamanho e na massa; as de crômio também são iguais entre si; o mesmo acontece com o carbono. Mas, se compararmos as partículas dos três elementos, elas terão massas diferentes.

Cada substância simples é formada por partículas que têm o mesmo tamanho e a mesma massa.

Exercício 2

Como seria a densidade de uma substância formada por partículas grandes e leves?

Nós usamos laranjas de tamanhos diferentes e bolinhas de gude para explicar como as partículas de ferro, crômio, níquel e carbono formam o aço. Mas as partículas dessas substâncias são muito pequenas. Tão pequenas que não dá para ver nem com microscópio.

Você já deve ter uma idéia do tamanho dessas partículas, no cálculo que fizemos do número de partículas de oxigênio contido num cubinho de um centímetro de lado. Se não está lembrado, veja a Aula 16.

Dá para ter uma idéia do tamanho dessas partículas, sabendo que, para contar o número de partículas que existem num cubinho de carbono de um milímetro de lado, (mais ou menos a pontinha de um lápis), precisaria que a população - velhos, crianças, homens, mulheres de todos os países - contassem essas partículas, 8 horas por dia, todos os dias, durante 1.100 anos.

Agora, se o cubinho fosse de ferro, o povo iria precisar contar durante mais ou menos 800 anos para saber o número de partículas de ferro.

As partículas das substâncias são muito pequenas, mas dá para saber que elas são diferentes no tamanho e na massa.

Quando o ferro se liga ao oxigênio, as partículas de ferro se ligam às partículas de oxigênio para dar óxido de ferro.

A mesma coisa acontece com o óxido de crômio. As partículas de crômio que se ligam às partículas de oxigênio e dão óxido de crômio.

Quando se queima o carbono, as partículas de carbono se ligam às partículas de oxigênio para dar o gás carbônico.

O aço, que é vendido para o depósito de sucatas, geralmente está todo enferrujado. Não é o aço inoxidável. Portanto, a quantidade de crômio e de níquel nesse aço não é alta.

A sucata é colocada num forno e derretida. Quando o aço derrete, a ferrugem derrete junto.

Exercício 3

Os pontos de fusão do ferro e dos compostos que formam a ferrugem são parecidos ou muito diferentes?

As substâncias que estavam no aço, principalmente carbono, crômio e níquel, ficam dissolvidas no ferro líquido.

Algumas substâncias, que não fundem e que também não se dissolvem no ferro líquido, ficam boiando em cima do líquido. Essas impurezas são separadas.

Para fabricar o aço que tenha propriedades satisfatórias, nós precisamos saber quais são os metais que estão dissolvidos no ferro. Uma amostrinha do material derretido é levada para o laboratório para fazer a análise.

- O que fazemos com o resultado da análise?

Análise mostra exatamente os metais e as quantidades deles que estão dentro do líquido. A análise dá a composição da mistura, isto é, a porcentagem de cada substância na mistura.

Uma vez conhecida a composição do ferro líquido, pode-se acertá-la até se chegar a uma composição satisfatória, colocando-se os metais que estão faltando.

Olhando um depósito de sucatas com materiais velhos amontoados, mal dá para acreditar que a sucata é praticamente toda recuperada e transformada outra vez em aço que é igualzinho ao aço novo.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- ***Aço inoxidável*** é um tipo de aço que não enferruja. Além de carbono, contém ***crômio*** e ***níquel***.
- As partículas de carbono são bem menores que as do ferro. No aço, elas ficam nos vãos, isto é, nos espaços entre as partículas do ferro, que estão amontoadas como numa pilha de laranjas.
- Partículas de crômio, de níquel e de ferro têm mais ou menos o mesmo tamanho. No aço inoxidável, algumas partículas de crômio e de níquel ficam no lugar das partículas de ferro.
- ***Óxido*** é um composto que se forma quando um elemento se liga a oxigênio.
- O crômio se liga ao oxigênio, dando ***óxido de crômio***. Ferro se liga ao oxigênio, dando ***óxido de ferro***. Nïquel se liga ao oxigênio, dando ***óxido de níquel***. Carbono se liga ao oxigênio, dando ***óxido de carbono***.
- Existem dois óxidos de carbono, o monóxido de carbono e o dióxido de carbono. O monóxido de carbono é o gás tóxico. O dióxido de carbono é também chamado de gás carbônico e não é tóxico.
- ***Analisar*** uma substância significa descobrir ***tudo o que existe*** nessa substância e ***quanto existe***.

Vamos pensar mais

A maioria dos metais se liga ao oxigênio do ar e forma um ***óxido***. A formação desse óxido normalmente é fácil de perceber, porque o metal muda de aspecto. Objetos de cobre e latão também estão cobertos por uma camada escura de óxido de cobre. Só quando são polidos é que ficam brilhantes. O polimento tira a camada de óxido.

O ouro é uma excessão. Ele não se liga ao oxigênio do ar para formar um óxido. Por isso ele está sempre brilhando.

Os óxidos de muitos metais são porosos e deixam passar o oxigênio do ar. O metal que está embaixo da camada de óxido também se liga ao oxigênio, formando mais óxido. Assim, a camada de óxido vai engrossando e o metal vai sendo gasto. A ferrugem é porosa e deixa passar oxigênio.

No crômio é diferente. Também se forma uma camada de óxido, porque o crômio se liga ao oxigênio do ar. Só que o óxido de crômio não é poroso. O crômio que está debaixo da camada de óxido fica protegido do oxigênio do ar; ele não é atacado. A camada de óxido é muito dura; é difícil de tirar e, assim, protege o metal.

Vimos que alguns metais formam óxidos que protegem o resto do metal. Outros metais formam óxidos que deixam passar oxigênio e dessa forma todo o metal acaba se transformando em óxido. Nas aulas seguintes você vai ver um outro metal muito importante que também forma um óxido protetor.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
21

Quando se ***analisa*** uma substância, quer-se saber ***o que se encontra*** nessa substância e ***quanto se encontra***. A substância pode ser simples e, neste caso, quer-se saber qual é o elemento que existe nela. Pode ser uma substância composta. Então, quer-se saber quais são os elementos que a compõe.

Você já tem uma idéia de como se faz a análise de uma mistura. Usamos as propriedades das substâncias puras. Na aula 9 você viu que uma vela precisa de oxigênio para queimar e na Aula 10 você viu que ela não queima na presença de nitrogênio. Assim, usando essas propriedades do oxigênio e do nitrogênio, dá para saber se num copo temos oxigênio ou nitrogênio.

Na Aula 10 você também viu como se pode eliminar o oxigênio do ar, sobrando só nitrogênio. Assim dá para saber quanto oxigênio e quanto nitrogênio está no ar. Os químicos conhecem as propriedades de muitas e muitas substâncias e dessa forma podem fazer experiências para saber quais são as substâncias puras que estão numa mistura.

Você também já sabe fazer a análise de alguns metais. Você pode medir a densidade de um metal para saber qual é o metal. Num laboratório químico dá para fazer outras experiências para identificar um metal.

Agora eu sei

- ☐ O que é aço inoxidável
- ☐ Que existem vários tipos de aço
- ☐ Porque o aço inoxidável não enferruja
- ☐ Porque se coloca crômio no aço inoxidável
- ☐ Como as sucatas de aço são recuperadas
- ☐ O que é composição de uma mistura

Vamos exercitar

Exercício 4

Classifique cada afirmação a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F):

a) ( ) As propriedades do aço dependem da quantidade de carbono dissolvido no ferro
b) ( ) Pregos e parafusos são feitos de ferro puro
c) ( ) Todos os tipos de aço são atraídos pelo ímã
d) ( ) Aço inoxidável não tem carbono
e) ( ) O crômio não deixa o aço inoxidável enferrujar
f) ( ) Crômio é um metal
g) ( ) Óxido de crômio é uma substância simples
h. ( ) O crômio é atraído pelo ímã
i) ( ) O aço inoxidável é uma liga
j) ( ) Aço reciclado é igual ao aço novo

Exercício 5

Dê o noms de três elementos químicos presentes no aço inoxidável.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 6
Qual é o nome da substância formada quando o crômio se liga ao oxigênio?

Exercício 7
Qual é o nome do composto formado quando um metal se liga ao oxigênio.

Exercício 8
Sabendo que A = cobre, B = aço inoxidável e C = crômio, responda:
a) Qual dos metais, A, B ou C, não é um elemento químico? Por quê?
b) Qual dos metais, A, B ou C, é usado para fabricar fios elétricos?
c) Qual dos metais, A, B ou C, é usado para proteger o aço da ferrugem?

Exercício 9
Explique por que o crômio não deixa o aço inoxidável enferrujar.

Exercício 10
Classifique cada afirmação a seguir como verdadeira(V) ou falsa(F):

a) As partículas de ferro têm tamanhos e massas iguais.
b) Partículas de carbono e de ferro são do mesmo tamanho.
c) As partículas menores são sempre mais leves que as partículas maiores.
d) No óxido de crômio, partículas de crômio estão ligadas a partículas de oxigênio.
e) O óxido de crômio protege o aço inoxidável.

Exercício 11
Por que, quando se mistura crômio ao ferro, as partículas de crômio ocupam o lugar de algumas partículas de ferro?

Exercício 12
Partículas de carbono podem ocupar o lugar de partículas de ferro? Por quê?

Exercício 13
A seguir, são dadas etapas do processo de transformação da sucata em aço. Ordene essas etapas em seqüência, da inicial para a final.

- o aço é analisado;
- tira as impurezas que ficam boiando;
- o aço líquido é resfriado para formar o sólido;
- a sucata é aquecida até fundir;
- colocam-se os metais que estão faltando.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Exercício 14
O que é preciso fazer para misturar o crômio ao aço?

Exercício 15
Por que é preciso fazer uma análise do aço derretido?

Exercício 16
O que é fazer a análise de um material qualquer?

Exercício 17
Depois de analisado, o que se faz com o aço derretido?

Exercício 18
O que é preciso fazer para saber a composição de uma mistura?

Exercício 19
A seguir são dadas as características de dois tipos de solda:
- solda 1 tem 40% de chumbo, 60% de estanho e funde a 180ºC;
- solda 2 tem 70% de chumbo, 30% de estanho e funde entre 80-260ºC.

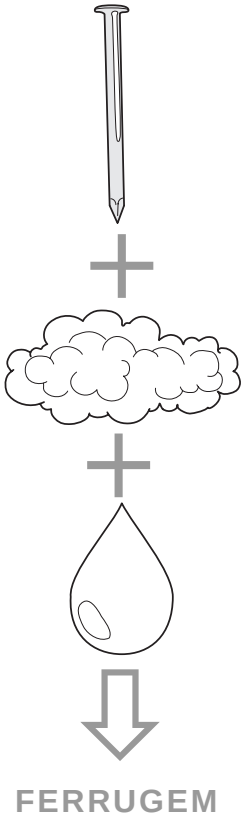
a) Organize as informações dadas sobre os dois tipos de soldas em uma tabela.
b) Qual é a composição da solda 2?
c) Qual é a temperatura de fusão da solda 1?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

22

A volta do ferro à natureza



O que você vai aprender

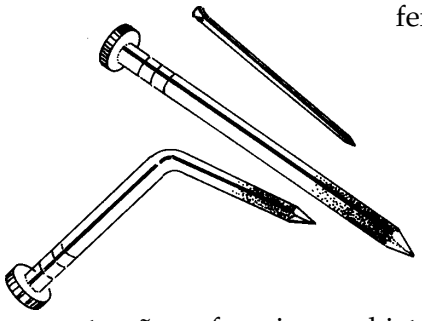
- Ferrugem
- Ferrugem é útil na reciclagem do ferro
- Enferrujamento aumenta o peso do ferro
- É possível prever o peso da ferrugem
- As condições que facilitam a formação da ferrugem
- A ferrugem é a volta do ferro à natureza

Seria bom já saber

→ O que é o aço
→ Que existem diferentes tipos de aço
→ Composição do ar atmosférico
→ Como o ferro é extraído do minério
→ O que é óxido de ferro

Isto lhe interessa

Veja os materiais de ferro que existem ao nosso redor. Observe quanta ferrugem, repare como o prego, que é feito de ferro, vai se corroendo. Mesmo o aço, que é preparado dissolvendo-se carbono no ferro, enferruja. O único aço que é difícil de ser corroído é o aço inoxidável, que é preparado misturando-se carbono, níquel e crômio ao ferro. Como o aço inoxidável praticamente não enferruja, os objetos feitos com esse material duram mais. Dificilmente aparecem peças de aço inoxidável num depósito de sucatas.

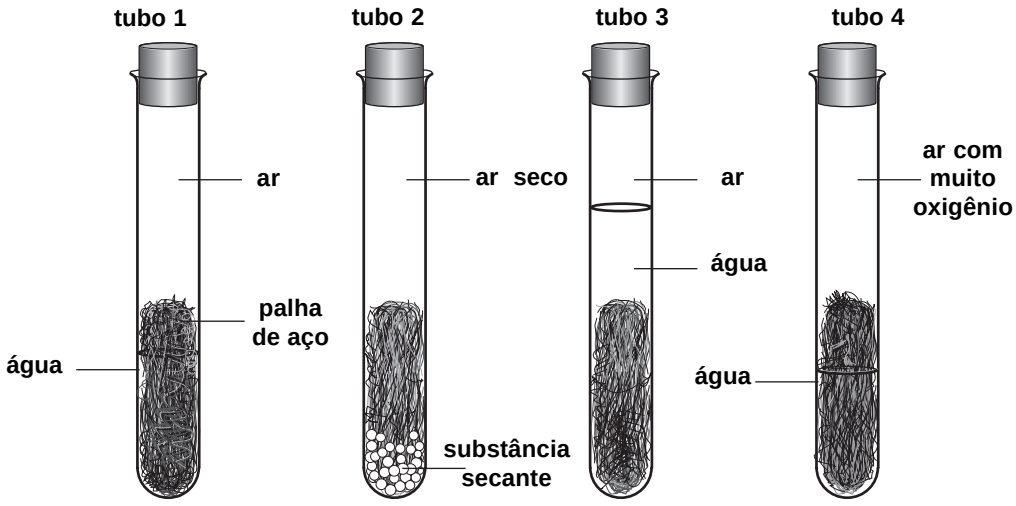


O aço que se encontra no depósito enferruja com muita facilidade. Principalmente o aço que está na forma de cavacos. Se você for a um depósito de ferro velho, vai observar que a montanha de cavacos está mais enferrujada na parte de cima e que a parte de dentro está menos enferrujada.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
22

Para ver como o oxigênio e a umidade provocam a ferrugem, fizemos a seguinte experiência:



Depois de deixar um tempo, observou-se que a palha de aço do quarto tubo estava mais enferrujada.

Exercício 1

Por que os cavacos do depósito que ficam na parte de cima enferrujam mais?

Quando você larga alguma coisa de ferro na chuva ela enferruja rapidamente. É o mesmo fenômeno que acontece com os cavacos.

Exercício 2

O ferro só enferruja se entrar em contato com o ar e com a água. Qual é a maneira mais simples e fácil de proteger o ferro da ferrugem?

O ferro que fica exposto ao ar e à umidade nos depósitos é vendido para as siderúrgicas. O aço que chega nas siderúrgicas é de vários tipos, porque é uma mistura muito variada. Nesses aços, no ferro estão dissolvidos muitos outros metais, como o alumínio, o zinco, o crômio, o magnésio etc. Esses metais precisam ser separados, para que o aço seja reciclado.

Uma maneira fácil de separar esses metais é aproveitar o fato de eles se ligarem mais facilmente ao oxigênio que ao ferro.

Quando se funde a sucata, o oxigênio que está ligado ao óxido de ferro é mais atraído por esses outros metais. Esses metais, em contato com o óxido de ferro, tiram o oxigênio do óxido de ferro, se transformam no óxido e deixam o ferro livre na forma de metal. O zinco é um exemplo de metal que tem maior atração pelo oxigênio que o ferro.

ÓXIDO DE FERRO + ZINCO → ÓXIDO DE ZINCO + FERRO

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Os óxidos que se formam não se dissolvem no ferro líquido. Além disso, têm densidade menor que o ferro e por isso ficam boiando. Isso facilita a separação desses óxidos.

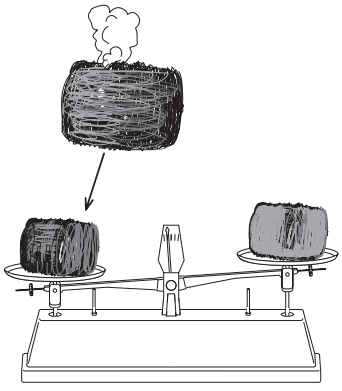
Transformações como essas acontecem com os outros metais: alumínio, magnésio, titânio etc.

Exercício 3

Escreva para cada um desses metais o que acontece quando em contato com o óxido de ferro no forno.

Portanto, sucatas enferrujadas não causam problemas para a siderúrgica que compra. E, para o sucateiro que vende, tem algum problema?

Pense na seguinte experiência para responder a essa pergunta.



Foram pesados vários pedaços de palha de aço. As palhas foram transformadas em óxido de ferro, queimando. Obtiverem-se as seguintes massas:

ANTES DE QUEIMAR MASSA DA PALHA DE AÇO	DEPOIS DE QUEIMAR MASSA DO ÓXIDO DE FERRO
1,0 g	1,4 g
2,0 g	2,8 g
3,0 g	4,3 g

Exercício 4

Qual vai ser o peso do óxido de ferro, se queimarmos 10 g de palha de aço?

O ferro metálico é formado de partículas de ferro. No óxido de ferro, as partículas de ferro estão ligadas ao oxigênio. Isso aumenta a massa dele.

Agora vamos pensar no sucateiro.

Exercício5

O caminhão de um depósito de sucatas carrega 5.000 kg de sucata de aço. Pela análise, sabe-se que 20% do aço está enferrujado. Qual é o peso de carga inútil que o caminhão está carregando?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Fazendo o cálculo, dá para saber que cada caminhão com 5.000 kg de aço está carregando 300kg de massa inútil. Isso quer dizer que eles estão carregando 300 kg de oxigênio.

A ferrugem, que é o sólido marrom-avermelhado que estamos acostumados a ver, é uma mistura muito variada. A ferrugem se forma quando o ferro entra em contato com a água e com o ar. Se no ar tiver muita umidade, o tipo de ferrugem que aparece é diferente. Mas, qualquer tipo de ferrugem é prejudicial porque enfraquece o metal.

Normalmente, nós consideramos a ferrugem como sendo óxido de ferro misturado com um outro composto que se forma quando se molha o ferro. Esse composto se chama hidróxido de ferro.

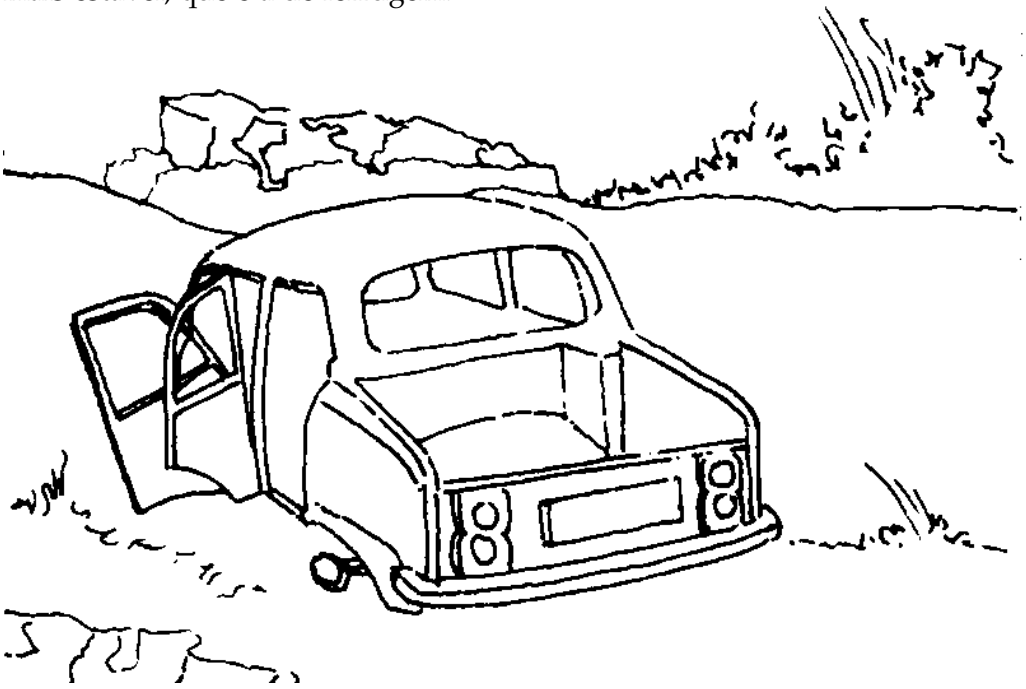
FERRO + OXIGÊNIO + ÁGUA → ÓXIDO FERRO E HIDRÓXIDO DE FERRO

Agora você deve ter percebido que o ferro quando está enferrujado, pesa mais que o ferro limpo. Na ferrugem, as partículas de ferro estão ligadas ao oxigênio e também à água.

Aprendemos que o ferro enferruja se entrar em contato com a água e com o ar. Uma maneira fácil de proteger o ferro do enferrujamento é pintar ou lambuzá-lo com óleo, para que o ar e a umidade não entrem em contato com ele.

Quando o ferro enferruja, aumenta de peso porque forma-se o óxido de ferro junto com o hidróxido de ferro. A massa de óxido de ferro que se forma é fixa para uma determinada massa de ferro. A massa de hidróxido também é fixa. O que pode acontecer é formar mais hidróxido ou mais óxido. A proporção vai depender da umidade do ar.

O ferro metálico é extraído de um minério que é praticamente igual à ferrugem. Para transformar o minério no ferro, nós precisamos aquecê-lo a mais de 1.000ºC. Mas a transformação do ferro em ferrugem acontece espontaneamente. Se nós largarmos o ferro num ambiente natural, ele volta à sua forma mais estável, que é a de ferrugem.



P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- A ***ferrugem*** é causada pelo ar e pela umidade.
- Ferrugem é uma mistura de ***óxido de ferro*** e de ***hidróxido de ferro***.
- A ferrugem é uma substância mais estável que o ferro metálico.
- O ferro se transforma espontaneamente na ferrugem.
- O ferro na presença do ar seco não enferruja.
- O ferro totalmente mergulhado na água enferruja mais lentamente.
- O ferro em contato com água e ar rico em oxigênio enferruja mais facilmente.
- As massas de oxigênio e de ferro que se ligam são fixas.
- O tipo de ferrugem depende da umidade do ar.
- ***Hidróxido de ferro*** forma-se quando ferro se liga a água.
- ***Pintar*** ou ***engraxar*** uma peça de ferro evita que ela enferruje, porque a tinta e a graxa não deixam o oxigênio e a água chegar até o ferro.

Vamos pensar mais

Existem dois ***óxidos de ferro***. Um é a ***hematita***, que tem mais oxigênio que o outro óxido de ferro. A proporção entre oxigênio e ferro é sempre a mesma em cada um dos óxidos, tanto faz se a gente pega um pouquinho do óxido ou muito. Na hematita, temos 0,43 g de oxigênio ligado a um grama de ferro. O outro óxido tem 0,29 g de oxigênio ligado a um grama de ferro.

Em cada óxido, a proporção entre a massa de oxigênio e a massa de ferro é sempre a mesma. Na hematita, se 1,0 g de ferro se liga a 0,43 g de oxigênio, 2,0 g de ferro vão se ligar a 2 0,43 g = 0,86 g de oxigênio, e assim por diante. No outro óxido de ferro, 1,0 g de ferro se liga a 0,29 g de oxigênio. Então, 2,0 g de ferro vão se ligar a 2 0,29 g = 0,58 g de oxigênio, e assim por diante.

A soma da massa de ferro e da massa de oxigênio dá a massa do óxido de ferro. No óxido de ferro, como 1,0 g de oxigênio se liga a 0,29 g de oxigênio, 1,0 g de ferro vai formar 1,00 g + 0,29 g = 1,29 g de óxido de ferro. Você pode ver quanto óxido de ferro se forma na tabela da seção **Isto lhe interessa**.

Até a Aula 21, consideramos a ferrugem como sendo óxido de ferro. Na realidade, a ferrugem é uma mistura de óxido de ferro e hidróxido de ferro. Para se formar o hidróxido de ferro, precisa-se de água.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA 22

Você viu isso na experiência da palha de aço nos quatro tubos. No tubo em que não havia água, a palha de aço não enferrujou. No tubo com água sem oxigênio dissolvido, a palha de aço enferrujou menos do que no tubo com água e oxigênio dissolvido.

Desta experiência você pode concluir que água e oxigênio são necessários para o ferro enferrujar.

A ferrugem é realmente uma substância complicada. Você já deve ter percebido que às vezes a ferrugem tem uma cor; outras vezes, a cor é diferente. Uma peça de ferro deixada na chuva forma uma ferrugem marrom-clara. Uma estaca de ferro fincada na terra forma uma ferrugem mais escura na parte em que ela está dentro da terra. Na terra chega menos oxigênio. Então, ali, forma-se um óxido diferente daquele que se forma numa peça deixada ao ar livre.

Para impedir que o ferro enferruje, basta não deixar água e oxigênio chegarem até ele. Pode-se fazer isto cobrindo o ferro com uma camada de alguma coisa que não deixa passar água e oxigênio. Você pinta uma grade de ferro e engraxa suas ferramentas porque a tinta e a graxa não deixam passar água e oxigênio. Assim, a grade e as ferramentas não enferrujam.

Na Aula 23 você vai ver outras maneiras de proteger o ferro.

Agora eu sei

- ☐ O que é ferrugem.
- ☐ Quando os objetos de ferro enferrujam.
- ☐ Que o ferro não enferruja só com o ar.
- ☐ O que causa a ferrugem.
- ☐ Que no óxido de ferro a proporção entre o oxigênio e o ferro é sempre a mesma.
- ☐ Quando se forma hidróxido de ferro.
- ☐ Que o ar rico em oxigênio prejudica o ferro.
- ☐ Por que pintar e engraxar o ferro protegem-no.
- ☐ Que a ferrugem se forma espontaneamente.
- ☐ Calcular a quantidade de ferrugem que se forma.

Exercício 6

Classifique cada uma das afirmações a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F):

a) ( ) Um objeto de aço enferruja mais rapidamente na parte de fora que na parte interna.

b) ( ) A ferrugem não se forma na ausência de água.

c) ( ) É muito comum encontrarmos, peças de aço inoxidável nos depósitos de sucata.

d) ( ) Para um objeto de aço enferrujar, basta entrar em contato com o oxigênio.

e) ( ) Na reciclagem do aço, costuma-se colocar um pouco de óxido de ferro.

f) ( ) O ferro enferrujado é mais leve que o ferro limpo.

Exercício 7

O que é preciso para formar a ferrugem?

Exercício 8

Você já deve ter observado que um prego enferruja mais na parte externa do que por dentro. Por que isso acontece?

Exercício 9

Por que um objeto enferruja mais rapidamente se o tempo estiver chuvoso?

Exercício 10

Para proteger uma peça de aço contra a ferrugem, costuma-se pintar a peça. Por que?

Exercício 11

Por que, na reciclagem do aço, é preciso colocar um pouco de óxido de ferro?

Exercício 12

Sabe-se que:

ÓXIDO DE FERRO + ZINCO $\longrightarrow$ ÓXIDO DE ZINCO + FERRO

a) Siga o modelo acima e escreva as transformações do óxido de ferro com cada um dos seguintes metais: crômio, magnésio, alumínio e titânio.

b) Em cada um dos óxidos, as partículas do metal estão ligadas a quais partículas?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

c) Preencha o quadro a seguir conforme se pede:

NOME DO METAL	NOME DO COMPOSTO + OXIGÊNIO
ferro	.....
zinco	.....
crômio	.....
magnésio	.....
alumínio	.....
titânio	.....

Exercício 13

Na tabela a seguir são dados os valores das densidades e dos pontos de fusão para o ferro metálico e para os óxidos de alguns metais que podem estar presentes na sucata.

SUBSTÂNCIA	DENSIDADE (g/cm^3)	PONTO DE FUSÃO (°C)
ferro	7,86	1.535
óxido de zinco	5,61	1.975
óxido de crômio	5,21	2.435
óxido de magnésio	3,58	2.800
óxido de alumínio	3,97	2.040
óxido de titânio	4,17	1.825

Analise os dados acima e responda:

a) Quando o aço é fundido, ou seja, vira líquido, os óxidos que se formam também fundem? Por quê?

b) Por que os óxidos ficam boiando no aço derretido?

Exercício 14

O que acontece com o ferro quando se queima a palha de aço?

Exercício 15

O que é a ferrugem?

Exercício 16

Quais são os nomes dos compostos que compõem a ferrugem?

Exercício 17

Complete:

ferro + oxigênio $\longrightarrow$

ferro + oxigênio + água $\longrightarrow$

Exercício 18

Por que, quando o ferro enferruja, aumenta a massa dele?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

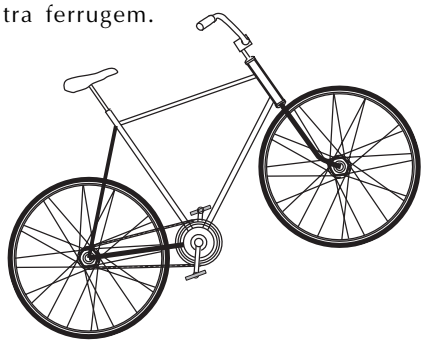
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

23

Como se pode proteger o ferro?

Todos os componentes de uma bicileta recebem proteção contra ferrugem.



O que você vai aprender

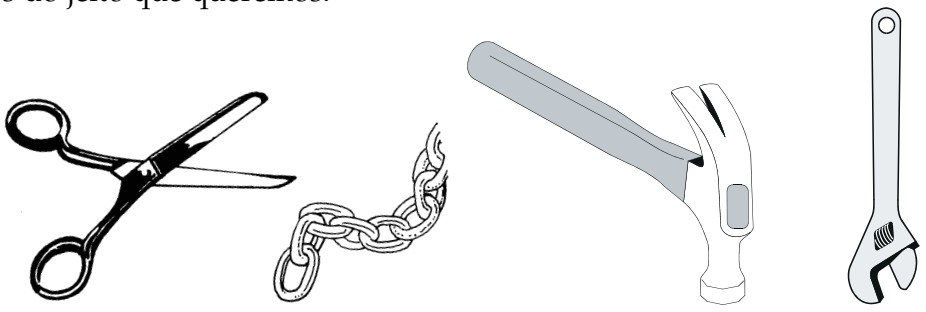
- A proteção do aço.
- Galvanização,cromação, zincagem e estanhagem
- A importância dos óxidos na corrosão.
- O perigo das latas amassadas.

Seria bom já saber

→ O que é o aço
→ Por que o aço enferruja
→ Como se forma a ferrugem
→ Como o ferro é encontrado no minério

Isto lhe interessa

Quantas coisas que nós usamos são feitas de aço!!! Mas, por que nós usamos tanto o aço? É porque hoje nós conhecemos a tecnologia de fabricar aços do jeito que queremos.



Aço duro, aço dobrável, aço que não dobra, como as molas, aço que pode ser transformado em fios muito finos, aços que podem ser transformados facilmente em chapas, aços resistentes para construir estruturas de pontes e prédios, aços para construir aparelhos de cirurgia e até aços para serem introduzidos como implantes, no lugar de ossos etc.

Seria quase que impossível levar a vida que vivemos hoje sem o aço.

Apesar da enorme variedade de objetos que são feitos de aço, parece que ele ainda não é a solução perfeita, por causa do enferrujamento.

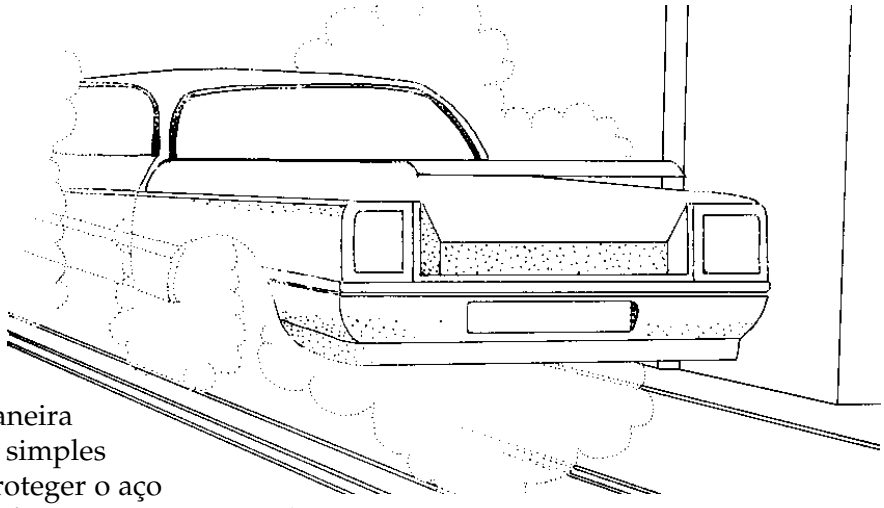
P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

O aço, em contato com o ar e a água, se transforma espontaneamente em óxido de ferro. No minério, o ferro está na forma de óxido de ferro, que é a forma natural desse elemento. Para transformar o óxido em metal, colocamos carvão e aquecemos. Isso quer dizer que a tendência natural do ferro é voltar a ser óxido.

ÓXIDO DE FERRO + CARVÃO + CALOR → FERRO + GÁS CARBÔNICO

Portanto é preciso proteger o metal para que ele não volte a ser óxido.



A maneira mais simples de proteger o aço do enferrujamento é pintá-lo.

Existem outras maneiras de proteção, por exemplo, revestir o aço com um outro metal. Veja na tabela a seguir a lista de metais mais usados na proteção do aço e o nome do processo.

METAIS MAIS COMUNS USADOS PARA PROTEGER O AÇO

METAL	PROCESSO
Crômio	Cromação
Níquel	Niquelação
Zinco	Zincagem
Estanho	Estanhagem

Os metais crômio, níquel, zinco e estanho têm propriedades diferentes. Eles são usados na proteção do aço para aplicações diferentes.

A característica comum desses metais é que todos eles protegem o aço contra o enferrujamento.

Existem muitos objetos que nós usamos e que são cromados. Por exemplo, pés de cadeiras e mesas de cozinha geralmente são pintados e, às vezes, cromados. Chaves de fenda e outras ferramentas são cromadas. Com a cromação, além de não enferrujar, os objetos ficam com aparência mais brilhante e bonita.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

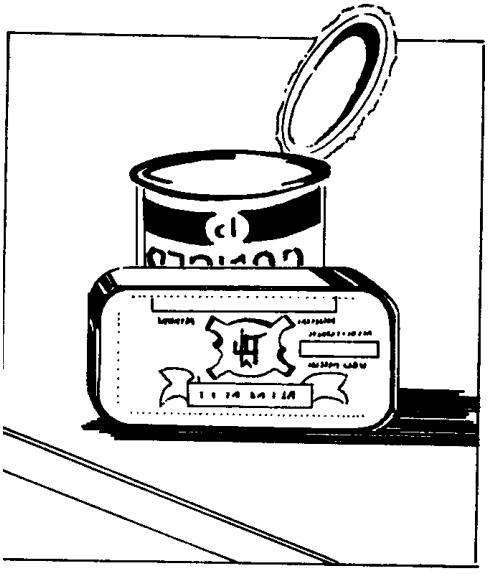
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 1

Por que o crômio protege o aço do enferrujamento?

Às vezes, quando a cromação não é bem feita, ela começa a descascar. O ferro fica exposto e enferruja. A camada de crômio precisa estar muito bem aderente ao metal. Se ficar alguma bolha de ar, pode começar a enferrujar por aí.

Muitas vezes a cromação é feita em cima da niquelação. Isto porque o níquel é mais fácil de grudar no aço. Depois faz-se a cromação por cima. O níquel é um metal amarelado. As chaves que nós usamos nas fechaduras de casas são geralmente feitas com uma liga de níquel. Quando a chave é nova ela é prateada porque está cromada. Mas com o uso a cromação vai saindo e a chave vai ficando amarelada, aparecendo o níquel. Além do crômio, usam-se outros metais no revestimento do aço. O estanho é usado como revestimento para latas de conservas porque é um metal mais resistente ao ataque da água. É o material que nós chamamos de lata. A lata é feita de aço recoberto com estanho. O estanho não é atacado pela água; o ferro é atacado. Essa diferença de comportamento em relação à água pode causar alguns problemas quando se usa a lata estanhada. Quando a lata é amassada, a cobertura de estanho pode se trincar. No lugar da trinca, o aço fica exposto. O ferro que está no aço é atacado pela água, mas o estanho também fica em contato com a água no lugar da rachadura. Os dois metais entram em contato com a água. É como se eles competissem pela água. Como o ferro é mais facilmente atacado pela água que o estanho, ele enferruja e com o estanho não acontece nada. O ferro enferruja mais quando está junto com o estanho do que quando ele está sozinho. É como se o estanho empurrasse a água para o ferro.



Outro metal muito usado para proteger o aço é o zinco. O revestimento de zinco é chamado ***galvanização***. Na realidade, galvanização é o nome do processo de recobrimento de metais com outro metal, usando eletricidade. Mas na linguagem comum, quando falamos metal galvanizado, geralmente estamos falando de aço recoberto com zinco.

- Por que o aço recoberto com zinco não enferruja?

O zinco é mais fácil de ser atacado pelo oxigênio e pela água do que o ferro. O zinco em contato com o oxigênio forma logo uma camada muito fina de óxido de zinco que fica grudada em cima do metal, protegendo a parte de dentro.

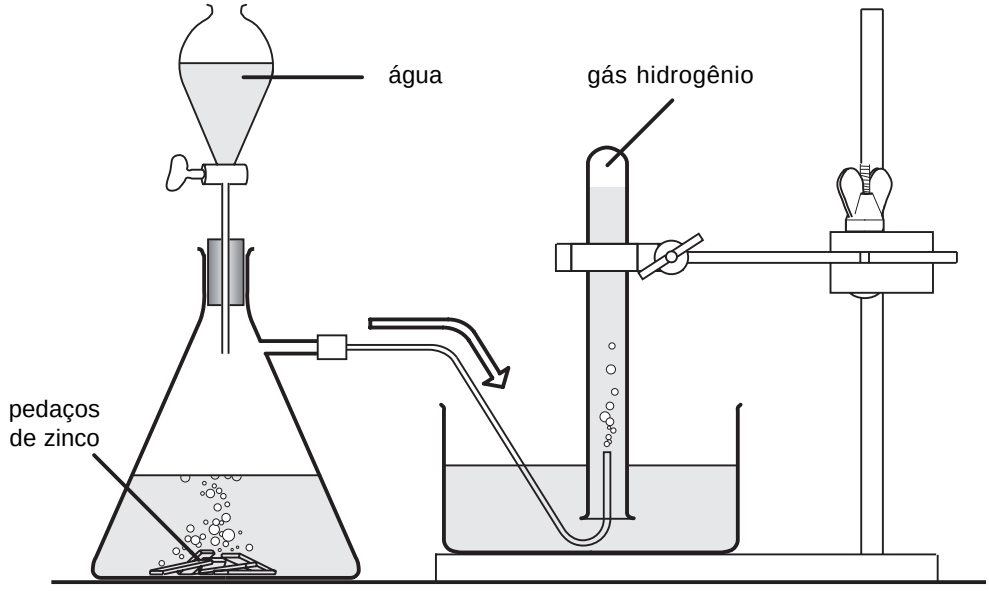
ZINCO + OXIGÊNIO → ÓXIDO DE ZINCO

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
23

O metal zinco, puro, sem a camada de óxido de zinco, é atacado pela água. Dá um composto chamado hidróxido de zinco.

- Como a água ataca o metal?



As partículas do metal se ligam tão fortemente às partículas de água que a água se quebra.

Pedacinhos de duas partículas de água ficam ligados ao metal e os outros pedacinhos que sobram viram gás. É o gás hidrogênio.

Hidrogênio é um gás muito perigoso. Ele é muito explosivo. Mas, como ele é muito leve, assim que se forma vai embora, lá para cima, bem rápido. No ar atmosférico não tem hidrogênio.

ZINCO + ÁGUA → HIDRÓXIDO DE ZINCO + HIDROGÊNIO

O ferro também é atacado pela água e também dá um composto chamado hidróxido de ferro.

Exercício 2

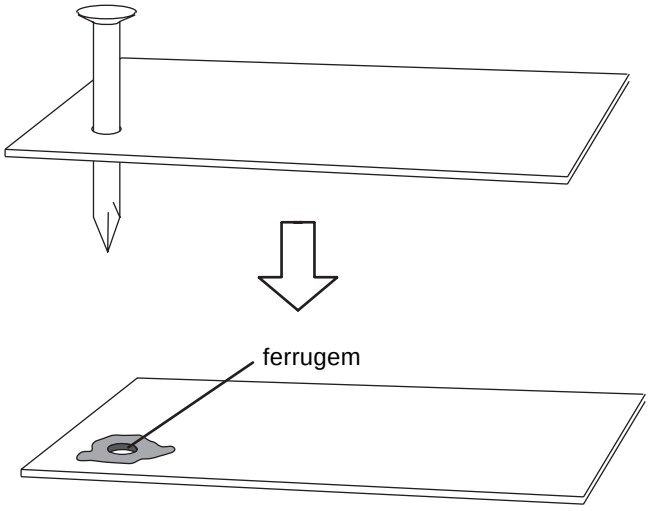
Escreva o que se forma quando o ferro metálico puro é colocado na água.

FERRO + ÁGUA →

- Mas, se o zinco é atacado pela água, por que ele protege o ferro?

O zinco puro é atacado pela água, mas o óxido de zinco, não. Como qualquer pedaço de zinco está sempre coberto de óxido, ele não é atacado pela água.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/



Se a folha de aço recoberta com zinco for furada com um prego, por exemplo, a chapa começa a enferrujar por aí, porque, no furo, o aço não está protegido pelo zinco e entra em contato facilmente com o ar e com a umidade.

Existe uma outra maneira de proteger o aço do enferrujamento, que também usa metal, mas que não é por revestimento. É um processo muito usado em estacas que são enterradas na terra ou que ficam mergulhadas no mar. Por exemplo em plataformas de petróleo. Usa-se o alumínio para proteger o aço.

Um bloco de alumínio é preso na estaca de aço. O que acontece com o ferro e com o alumínio, juntos, quando entram em contato com a água e o ar?

O alumínio é mais fácil de ser atacado pela água que o ferro. Então, o alumínio sofre o ataque e não acontece nada com o ferro. O alumínio é chamado de metal de sacrifício. Este processo é usado também para proteção de cascos de navios.

Você deve estar pensando: se o alumínio é tão fácil de ser atacado pela água, por que nós podemos ferver água na panela de alumínio e a panela não fura?

A explicação é a mesma já conhecida, para o zinco e o crômio. No metal alumínio também se forma uma camada de óxido de alumínio que protege o metal. O óxido de alumínio também é um composto muito duro. Em qualquer pedaço de alumínio, nós não enxergamos essa camada porque a camada de óxido é muito fina e transparente.

Exercício 3

Coloque os metais ferro, zinco e estanho em ordem com relação ao ataque pela água.

Nesta aula você aprendeu que o ferro pode ser protegido se for recoberto com outros metais. Vimos que o metal que protege o ferro pode ser o estanho, que é mais resistente ao ataque da água e do ar.

A proteção pode ser feita também com metais como o crômio, o zinco e o níquel, que são mais fáceis de serem atacados pela água e pelo ar do que o ferro.

A maneira como eles protegem o ferro é diferente.

Na corrosão dos metais, os óxidos que se formam em sua superfície exercem um papel muito importante. As propriedades desses óxidos é que vão determinar se o metal sofre corrosão ou não.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
23

Você precisa saber

- Para proteger o ferro da ***corrosão***, isto é, não deixar que ele enferruje, podemos:
  - cobrir o ferro com uma substância que não deixe água e oxigênio chegarem até o ferro;
  - cobrir o ferro ou prender no ferro um metal que é corroído mais rapidamente que o ferro.

- Substâncias que não deixam água e oxigênio chegarem no ferro são:
  - tinta
  - graxa
  - crômio
  - zinco
  - níquel
  - estanho

- Metais que são corroídos mais rapidamente que o ferro são:
  - zinco
  - alumínio
  - magnésio

- ***Cromação*** e ***niquelação*** são processos de recobrimento de um metal com uma camada de crômio ou níquel, respectivamente. Para isso, usa-se eletricidade.

- ***Zincagem*** ou ***galvanização*** é o processo de recobrimento do ferro com uma camada de zinco. Para isto geralmente usa-se eletricidade.

- ***Lata*** ou ***folha-de-flandres*** é folha de ferro estanhado, isto é, recoberto de estanho. Para recobrir o ferro com estanho, geralmente o ferro é mergulhado em estanho derretido.

- Zinco e ferro são atacados pela água e produzem ***hidróxido de zinco*** e ***hidróxido de ferro***, respectivamente. Forma-se também ***hidrogênio***.

- ***Hidrogênio*** é um gás muito inflamável e muito leve.

- Hidrogênio só existe nas partes mais altas da atmosfera.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Vamos pensar mais

Objetos de ferro são cromados ou niquelados para serem protegidos da corrosão. O crômio e o níquel também fazem os objetos ficarem mais bonitos.

Outros metais também podem ser cromados ou niquelados. É o caso do latão, que é uma liga de cobre e zinco. Neste caso, o objetivo é principalmente o embelezamento da peça, porque o latão não enferruja.

A zincagem ou galvanização é feita principalmente em canos, pregos e fios. Pode-se mergulhar a peça de ferro em zinco derretido ou pode-se usar eletricidade. O nome galvanização vem do uso de eletricidade na zincagem.

Mesmo quando trincada, a camada de zinco continua protegendo o ferro. Agora o zinco e o ferro entram em contato com água e oxigênio. Como o zinco é atacado mais facilmente pela água e pelo oxigênio do que o ferro, ele sofre corrosão e o ferro é protegido. Isso dura até gastar todo o zinco.

A proteção do ferro pelo zinco também funciona se grudarmos um bloco de zinco no ferro; o contato entre ferro e zinco tem de ser bom. O zinco vai sendo corroído até acabar. Só depois o ferro é atacado. Mas, antes que isto aconteça, põe-se outro bloco de zinco no lugar. Também podem ser usados outros metais, como o alumínio por exemplo.

A estanhagem é feita para produzir folhas-de-flandres, que são usadas, por exemplo, para fabricar latas de conserva. Pode-se mergulhar a peça de ferro em estanho derretido ou pode-se usar eletricidade.

O estanho é mais resistente ao ataque de água e oxigênio que o ferro. Por isso protege-o. Porém, temos um problema. Se a camada de estanho trinca, o ferro enferruja, e com o estanho não acontece nada. Agora é o ferro que é atacado mais facilmente, o contrário do ferro zincado.

Por isso não se deve consumir o alimento de latas de conserva amassadas. Se a lata está amassada, a camada de estanho pode estar trincada. Aí o ferro é atacado e pode contaminar o alimento. Se a lata é velha, já pode ter furado. Aí, entrou ar na lata e certamente o alimento está estragado.

Agora eu sei

- ☐ Qual é a forma natural do ferro
- ☐ Nome de três metais que protegem o ferro
- ☐ O que é galvanização
- ☐ Como o estanho protege o ferro
- ☐ Como o zinco protege o ferro
- ☐ Como o alumínio protege o ferro
- ☐ O que é cromação
- ☐ O nome de dois metais que são atacados pela água
- ☐ O nome do gás que se forma quando o ferro é atacado pela água
- ☐ As propriedades do hidrogênio

Vamos exercitar

Exercício 4

Classifique cada uma das afirmações a seguir como verdadeira (V) ou falsa (F):

a) ( ) Para transformar o óxido de ferro em metal é preciso fornecer calor.
b) ( ) Óxido de ferro é a forma natural do ferro.
c) ( ) A lata de conserva é feita apenas de aço.
d) ( ) O aço pode ser protegido por revestimento de um outro metal.
e) ( ) O estanho é mais atacado pela água que o ferro.

Exercício 5

O que acontece com o ferro se ele não for protegido do ar e da umidade?

Exercício 6

Qual processo acontece espontaneamente: transformação do óxido de ferro em ferro ou o inverso? Por quê?

Exercício 7

Cite três metais usados na proteção do ferro e dê o nome dos respectivos processos.

Exercício 8

O que é cromação?

Exercício 9

Por que, na cromação, a camada de crômio precisa estar muito bem aderente ao aço?

Exercício 10

Quando se compra algum alimento enlatado é importante observar se a lata não está rachada ou amassada. Por quê?

Exercício 11

O que é galvanização?

Exercício 12

Escreva, seguindo o modelo abaixo, o que acontece quando o crômio e o zinco entram em contato com o oxigênio.

FERRO + OXIGÊNIO → ÓXIDO DE FERRO

Exercício 13

Por que o zinco protege o aço?

Exercício 14

Qual é o nome do composto de zinco que se forma quando esse metal é atacado pela água?

Exercício 15

Qual é o nome do gás que se forma quando zinco ou ferro são atacados pela água?

Exercício 16

O que acontece com as partículas de água, quando entram em contato com partículas de zinco?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
24

Por que o alumínio compete com o aço?

O que você vai aprender

- Sobre carbono
- Extração do alumínio da bauxita
- Reciclagem do alumínio
- As propriedades do alumínio
- Por que o alumínio não enferruja

Seria bom já saber

- → O que é o aço
- → Existem diferentes tipos de aço
- → O aço enferruja
- → Alumínio é metal
- → Densidade
- → Ponto de fusão
- → Somente ferro é atraído pelo ímã

Isto lhe interessa

O aço é um material de muita utilidade para nós. Já sabemos que, para se obter o aço com as características que nós queremos, basta adicionar quantidades controladas de outros metais, como crômio, alumínio, níquel, titânio etc.

A principal substância que tem em qualquer tipo de aço é o carbono, que não é um metal.

O carbono é uma substância simples que não tem as propriedades de um metal. Por isso ele é chamado de um ***não-metal***. A grafite de lápis é carbono. Ela quebra fácil, não dá para fazer chapas de carbono, nem dá para transformá-la em fios. A única propriedade da grafite que é igual à dos metais é a de conduzir corrente elétrica. Por causa dessa propriedade, a grafite é usada na fabricação de pilhas. Se você desmontar uma pilha, vai encontrar dentro dela um cilindro preto que é feito de carbono. Ele conduz a corrente elétrica que é produzida na pilha.

No aço são colocados outros ***não-metais***. Os mais comuns são o fósforo e o silício. As características do aço dependem das substâncias adicionadas ao ferro e das suas quantidades.

Vendo todas as aplicações do aço, temos a impressão de que se trata de um material perfeito, de que seu único defeito é a corrosão.

Existe outra desvantagem do aço que não é muito visível para nós. É o seu peso. O aço é basicamente ferro; por isso é muito pesado. Essa é a grande desvantagem do aço.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

AULA
24

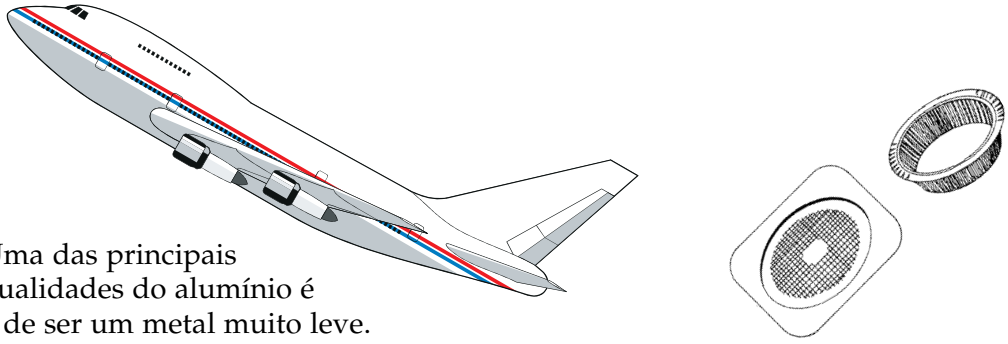
É fácil de confirmar isso. Experimente carregar um objeto feito de aço e um outro feito de alumínio e você vai notar a diferença.

- Mas será que dá para construir uma máquina com alumínio?

Com o alumínio puro talvez seja difícil, mas, com as ligas de alumínio, é possível fazer muita coisa. O que era feito de ferro, há pouco tempo, agora é feito de alumínio.

Exercício 1

Faça uma lista de objetos que não aparecem na figura, e que eram feitos de aço e agora são feitos de alumínio.



Uma das principais qualidades do alumínio é a de ser um metal muito leve.

Exercício 2

A densidade do alumínio é mais ou menos a metade, um terço ou um décimo da densidade do ferro?

Além da densidade muito baixa, o alumínio tem características mecânicas muito boas. Pode ser facilmente transformado em chapas ou em fios. Isso aumenta a possibilidade de seu uso. Outra característica interessante do alumínio é a de que ele conduz eletricidade. Por isso ele é usado em fios de alta tensão.

Nas cidades grandes, existe muita campanha pela reciclagem do alumínio. Será que é difícil reciclar alumínio?

Na fábrica de reciclagem existe um forno aberto, onde se faz a fusão do alumínio. A sucata de alumínio é preparada antes de ir para o forno. Ela passa por uma esteira magnética.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 3

O que acontece quando a sucata de alumínio passa por uma esteira magnética?

Depois de passar pela esteira, a sucata de alumínio é prensada antes de ser colocada no forno. É preciso prensar o alumínio e fazer uma espécie de pacote porque, se o alumínio for colocado solto no forno, ele queima inteiro.

- Por que o alumínio solto queima e o alumínio em pacote não queima?

Para queimar o alumínio é preciso que ele entre em contato com o ar. Se o alumínio estiver na forma de pacote bem prensado, não vai haver ar suficiente para o alumínio queimar e por isso o alumínio derrete e não queima.

Ao queimar o alumínio na presença de ar ele se transforma em óxido de alumínio. Nas condições do forno, a transformação do alumínio em óxido é ainda mais fácil.

Com o alumínio acontece a mesma coisa que com muitos outros metais. O alumínio metálico se transforma espontaneamente em óxido de alumínio, que é a forma como esse metal se encontra na natureza.

Bauxita é o nome do minério de onde se extrai alumínio. Para fazer essa extração, precisa-se de muita eletricidade. A grande vantagem de se reciclar o alumínio é que não se precisa gastar toda essa energia elétrica. Como o ponto de fusão do alumínio metálico não é alto, é fácil de fundir. A transformação do óxido no metal não é uma transformação natural. É forçada com muita eletricidade. Por isso é um processo caro.

No Brasil, temos uma das maiores reservas de bauxita. Por isso o Brasil é um dos grandes produtores de alumínio.

Para derreter o ferro é preciso mais calor do que para fundir o alumínio.

Exercício 4

Por que se sente mais calor onde se derrete ferro do que onde se recicla alumínio?

Outra coisa diferente na reciclagem do aço é um controle muito rigoroso das substâncias que estão misturadas no ferro. Na fábrica de reciclagem do alumínio não se faz controle com tanto rigor, porque o alumínio produzido da reciclagem é usado, por exemplo, para construir carrocerias de ônibus e de caminhões.

O alumínio tem muito uso porque é um metal muito leve e porque não sofre corrosão. O alumínio metálico é muito resistente à corrosão porque tem uma camada de óxido de alumínio que o protege.

O óxido de alumínio é uma substância muito dura, resistente à ação da água. É muito impermeável. Não deixa passar oxigênio. Por isso, quando se forma essa camada de óxido de alumínio, o resto do metal fica protegido.

O alumínio é um metal que tem muitas qualidades. As duas principais são: leveza e resistência à corrosão. Pode-se preparar ligas de propriedades muito boas, misturando-se o alumínio a outros metais, principalmente o magnésio.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Você precisa saber

- ***Carbono***, ***fósforo*** e ***silício*** são substâncias simples, não-metais. São adicionadas ao aço para dar-lhe propriedades melhores.
- ***Alumínio*** é um metal, cuja densidade é menor que a do ferro. Sua temperatura de fusão também é menor que a do ferro.
- O alumínio pode ser transformado facilmente em chapas, fios e perfis.
- O alumínio é encontrado na natureza na forma de um minério chamado ***bauxita***.
- Bauxita é uma mistura de óxidos, em que o óxido de alumínio é encontrado em maior quantidade. O Brasil é rico em bauxita, principalmente os estados de Minas Gerais e Pará.
- O alumínio é obtido da bauxita num processo que usa eletricidade. Por isso é um processo caro.
- ***Reciclar*** alumínio é mais barato do que obter alumínio a partir da bauxita, porque é só fundir o alumínio.
- O alumínio recobre-se rapidamente com uma camada de óxido de alumínio, porque o alumínio se liga facilmente ao oxigênio do ar. Essa camada de óxido é muito fina e dura e não deixa passar oxigênio. Por isso ela protege o alumínio, que fica muito resistente ao ataque do ar e da chuva.

Vamos pensar mais

Na aula 19 você viu que ***metal*** é uma substância simples, ou uma liga, que tem brilho, é maleável, dúctil, deixa passar eletricidade e conduz calor.

As substâncias simples que não têm ***todas*** essas propriedades são chamadas de ***não-metais***.

Das substâncias simples que você conhece, nitrogênio e oxigênio são não-metais, porque não têm nenhuma das propriedades dos metais. Carbono, por outro lado, não tem brilho, não é maleável, nem dúctil (quebra com facilidade), mas deixa passar eletricidade.

Alumínio é obtido do minério chamado ***bauxita***. Bauxita é uma mistura de óxido de alumínio, óxido de ferro e de alguns outros óxidos. Metade da bauxita é óxido de alumínio. O óxido de ferro dá cor marrom-avermelhada à bauxita. Ela parece uma terra comum.

Para extrair alumínio da bauxita, primeiro precisamos separar o óxido de alumínio dos outros óxidos. Isto é feito com uma substância chamada soda cáustica, que precisa estar quente. O óxido de alumínio dissolve-se e os outros óxidos, não. Obtém-se uma mistura heterogênea. Dá para separar os outros óxidos por decantação. Em seguida, precisa-se separar o óxido de alumínio dessa solução.

Essa é só a primeira parte da produção de alumínio a partir da bauxita. Tem-se agora óxido de alumínio puro.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

O óxido de alumínio é misturado com outras substâncias e é aquecido a 980 ºC. Passa-se eletricidade por ele e aí forma-se o alumínio. O oxigênio, que estava ligado a ele, vai embora. Para produzir 1 kg de alumínio precisa-se de tanta eletricidade quanto para deixar acesas 250 lâmpadas durante uma hora.

Dá para perceber que sai caro produzir alumínio a partir da bauxita. É preciso separar o óxido de alumínio e, depois, usar muita eletricidade.

Este é o motivo por que é tão interessante reciclar alumínio. Para reciclar sucata de alumínio, basta aquecê-la até a temperatura de fusão do alumínio, que é de 660 ºC. O alumínio derretido é transformado em lingotes, que são vendidos às indústrias que o usam.

Às vezes, vem ferro junto com o alumínio Para separá-lo usa-se um ímã, antes de jogar a sucata de alumínio no forno de fusão.

Quando a sucata de alumínio é de latas de refrigerante, a gente precisa prensar um monte de latas para formar um pacote menor. É que as latas são de alumínio muito fino e na temperatura do forno de fusão seriam atacadas pelo oxigênio do ar. O alumínio formaria óxido de alumínio e perderíamos todo o alumínio. Quando as latas estão prensadas, o oxigênio não chega lá tão facilmente e o alumínio derrete antes de ser atacado pelo oxigênio. Veja os exercícios 1 e 7 da Aula 16 sobre queima de folhas de papel.

Agora eu sei

- ☐ Que carbono não é metal.
- ☐ As propriedades do carbono.
- ☐ Quais são as desvantagens do aço.
- ☐ Que o alumínio tem densidade muito menor que a do aço.
- ☐ Por que é importante reciclar alumínio.
- ☐ Como se extrai o alumínio do minério.
- ☐ O que é a bauxita.
- ☐ O que acontece com o alumínio metálico no ar.
- ☐ Por que as latas de alumínio devem ser prensadas para fazer a reciclagem.

Vamos exercitar

Exercício 5

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

a) ( ) Qualquer tipo de aço tem carbono.
b) ( ) O carbono é um metal.
c) ( ) Carbono é uma substância simples.
d) ( ) As propriedades do aço dependem das substâncias adicionadas ao ferro.
e) ( ) Silício é um metal.
f) ( ) A única desvantagem do aço em relação ao alumínio é que o aço enferruja.
g) ( ) O aço é mais pesado que o alumínio.
h) ( ) O alumínio é atraído pelo ímã.
i) ( ) O Brasil tem grandes quantidades de bauxita.
j) ( ) Alumínio queima tão facilmente quanto o ferro.

Exercício 6

Dê exemplo de três não-metais que podem ser adicionados ao aço.

Exercício 7

Cite três propriedades do alumínio que fazem com que esse metal seja muito utilizado.

Exercício 8

Qual é o nome do composto que se forma quando o alumínio queima?

Exercício 9

Quando aquecido, o alumínio em pó queima e uma barra de alumínio não queima. Por quê?

Exercício 10

Qual é a diferença entre fundir e queimar?

Exercício 11

Qual é o nome do minério de alumínio? Em que forma o alumínio se encontra nesse minério?

Exercício 12

Quais são as duas principais qualidades do alumínio metálico?

Exercício 13

Escolha uma das substâncias, alumínio, óxido de alumínio, fósforo, bauxita e aço, para exemplificar cada um dos casos abaixo:

a) É um minério.
b) É um metal mais leve que o ferro.
c) É uma liga.
d) É um não-metal.
e) É uma substância composta.

Exercício 14

Por que o alumínio metálico é resistente à corrosão?

Exercício 15

Qual é a diferença entre extrair e reciclar o alumínio?

Exercício 16

O que é mais fácil: transformar o alumínio metálico em óxido ou o óxido em metal? Por quê?

Exercício 17

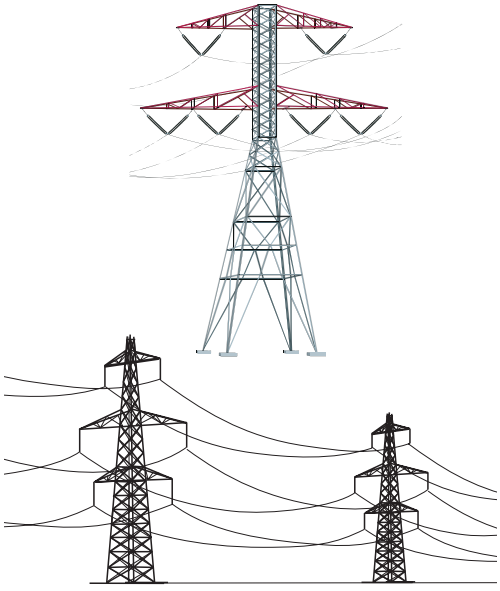
Como comprovar que o ferro tem densidade maior que a do alumínio?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

25

Por que o cobre não precisa de proteção?



O que você vai aprender

- Sobre o latão
- A reciclagem do cobre
- Os usos do cobre metálico
- Decapagem do cobre metálico
- Especificação de um produto
- Soluções diluídas e concentradas

Seria bom já saber

- → Fusão
- → Matéria é formada de partículas
- → As partículas que formam a matéria são muito pequenas
- → Substância simples e composta
- → O que é uma liga

Isto lhe interessa

Estudando como se faz a reciclagem do aço e do alumínio, nós percebemos que os métodos são muito parecidos. É só aquecer bastante, até o metal fundir. A temperatura de aquecimento depende do ponto de fusão do metal.

Os metais podem ser reciclados por simples aquecimento, pois são substâncias muito resistentes ao calor. Os metais, mesmo aquecidos a temperaturas altíssimas, não se transformam em outras substâncias. Só mudam de estado físico.

As propriedades dos metais podem ser modificadas, misturando-se pequenas quantidades de outros metais.

A liga, que é o resultado dessa mistura, tem comportamento completamente diferente dos metais, que foram misturados. Aço é uma liga de ferro e carbono; o latão é uma liga de cobre e zinco; o bronze é uma liga de cobre e estanho etc.

Os metais amarelados e os avermelhados são vendidos para a mesma fábrica. Apesar de eles terem aparência bem diferente, os dois têm cobre na sua composição e, embora sejam encontrados em pequenas quantidades nos depósitos de ferro-velho, numa fábrica de cobre e latão a maior parte do metal é fabricado por reciclagem.

A principal matéria-prima encontrada numa fábrica de reciclagem de cobre é o fio elétrico e o cabo de telefone. O cobre é um metal muito bom para fabricar fio elétrico porque conduz muito bem a eletricidade. Além disso é um metal fácil de ser transformado em fios.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 1.
Você conhece alguma outra propriedade do cobre que tem aplicação prática?

Muitos fios que vão ser reciclados parecem fios novos. Mas são fios que apresentam algum defeito ou que estão fora das especificações exigidas pelo cliente e, por isso, não podem ser usados.

- O que é *estar fora da especificação*?

Especificação é a descrição detalhada e precisa das características de um material. Qualquer material comercializado deve estar acompanhado dessa descrição. Ela deve ser feita, de preferência, com números, ou seja, com medidas.

Por exemplo, o cobre para fins elétricos, normalmente usado em fios, pode conter, no máximo, 400 gramas de oxigênio para cada 1.000 quilos de cobre. Mas, isso não quer dizer que tem gás oxigênio dissolvido no cobre metálico. Na realidade são 400 gramas de oxigênio ligados ao cobre formando o óxido de cobre.

Qualquer matéria é formada de partículas muito pequenas. Essas partículas são tão pequenas que não conseguimos vê-las, mesmo usando microscópio muito poderoso. Para ver as partículas é preciso usar um microscópio com tecnologia especial, que só existe em alguns laboratórios muito avançados.

Nos 400 gramas de oxigênio tem um número fixo de partículas de oxigênio. Cada uma das partículas de oxigênio se liga a duas partículas de cobre. Portanto, o número de partículas de cobre que se ligam ao oxigênio é fixo também.

Um outro exemplo de especificação é o ponto de fusão do metal. No caso do cobre, com essa impureza de óxido, o ponto de fusão é mais baixo que o do metal puro. O ponto de fusão do cobre impuro é 1.066ºC enquanto o do cobre puro, sem nenhuma impureza, é 1.085ºC.

Exercício 2
Qual é o ponto de fusão do cobre com a introdução de impureza de óxido de cobre?

O abaixamento do ponto de fusão não é muito grande, mas a presença de impurezas influi em outras propriedades como, por exemplo, a facilidade de dobrar. É muito mais fácil dobrar cobre puro do que cobre com impurezas.

A fusão do cobre é feita de forma bem parecida com a do ferro. O metal é fundido, são feitos os fios, os tubos e as chapas. Esses materiais são colocados em um líquido para tirar a camada de óxido que se forma sobre o metal.

É o processo da ***decapagem***. É uma espécie de lavagem do metal. Os produtos de cobre que estão cobertos com uma camada de óxido são mergulhados em ácido sulfúrico.

Nesse ponto podem surgir muitas dúvidas:

- Por que se tira a camada de óxido? No caso do alumínio era vantajoso ter essa camada de óxido para proteger o metal. Por que no cobre, não é ?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

O alumínio metálico, sem a camada de óxido, é atacado pela água. Por isso é bom que o metal esteja coberto com uma camada de óxido resistente à água. O cobre metálico não é atacado pela água. Por isso não há necessidade dessa camada de óxido.

- Como o ácido tira a camada de óxido de cobre?

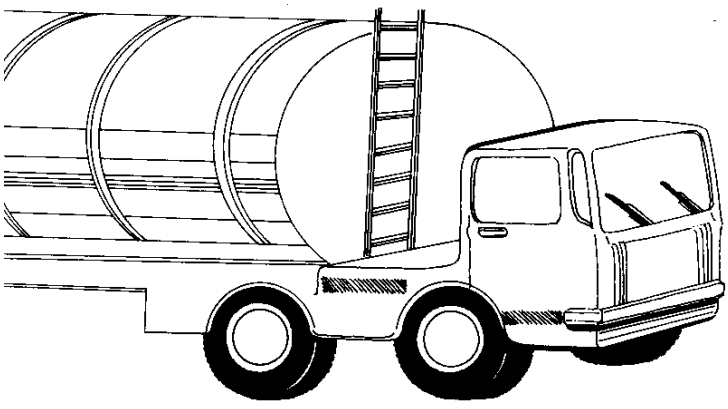
Quando a camada de óxido de cobre entra em contato com o ácido sulfúrico, ela é atacada pelo ácido, resultando em água e em uma substância chamada sulfato de cobre.

ÓXIDO DE COBRE + ÁCIDO SULFÚRICO → ÁGUA + SULFATO DE COBRE

Sulfato de cobre não é óxido nem ácido e nem hidróxido. É de um outro grupo de substâncias que nós chamamos de ***sal***.

Geralmente a palavra *sal* é usada para indicar uma substância que se chama ***cloreto de sódio***. Este é o nome da substância que usamos na cozinha para temperar a comida. O cloreto de sódio é retirado da água do mar. A água do mar é salgada por causa do cloreto de sódio que está dissolvido nela.

Em Química usamos a palavra *sal* para todas as substâncias que se formam quando um ácido reage com um hidróxido ou com um óxido de um metal.



Muitas pessoas têm a idéia de que ácidos são substâncias muito perigosas. Na realidade ácidos são perigosos quando estão muito concentrados.

Qualquer ácido pode ser concentrado ou diluído. Ácido concentrado é aquele que tem pouca água. Por exemplo: ácido sulfúrico concentrado só tem 2% de água; 98% é ácido puro. Soluções concentradas de ácido são muito perigosas.

As soluções que têm muita água são chamadas de soluções diluídas; têm pouco soluto misturado no solvente.

Os ácidos diluídos não são tão perigosos. Por exemplo: o vinagre, que usamos todos os dias, é um ácido diluído. O ácido que tem no vinagre chama-se ***ácido acético***. Outro ácido com o qual todos nós temos contato é o que existe no limão, chamado ***ácido cítrico***.

Exercício 3

Pense nos dois exemplos de ácido que foram citados, ácido acético e ácido cítrico, e identifique uma propriedade comum às duas substâncias.

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

vinagre

diferentes tipos de ácidos que consumimos como alimentos

limão

Existem muitos tipos de ácidos: ácidos que nós comemos, que são remédios, que matam só de cheirar, que queimam, ácidos que corroem etc. Todos eles são azedos.

O cobre é um metal muito usado como material de construção.

Exercício 4

Por que usamos o cobre para encanamentos de água quente?

O cobre é muito usado também em encanamentos de refrigeração. Por exemplo, nas serpentinas de chope. O chope passa dentro do tubo de cobre que está mergulhado num banho de gelo.

Exercício 5

Por que o cobre é usado em serpentinas de chope? É porque o cobre conduz bem o calor ou é porque o cobre não deixa passar o calor?

Todos os metais têm algumas propriedades que são muito parecidas. Por exemplo, todos deixam passar corrente elétrica, todos deixam passar o calor, qualquer metal é fácil de ser transformado em fios, são todos fáceis de serem transformados em chapas, não se transformam em outras substâncias com o aquecimento.

- Se todos os metais têm as mesmas propriedades, por que se usa um metal para cada aplicação?

Apesar de as propriedades dos metais serem parecidas, eles não são iguais. Assim, um metal deixa passar mais o calor que o outro, ou deixa passar mais a corrente elétrica que o outro etc.

Para facilitar o estudo do comportamento e das propriedades das substâncias, nós juntamos as substâncias em grupos.

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Existem milhões de maneiras de agrupar as substâncias. Por exemplo, podemos agrupar substâncias em:

- substâncias coloridas e substâncias brancas;
- substâncias que se dissolvem na água e substâncias que não se dissolvem na água;
- substâncias duras e substâncias moles etc.

A classificação de substâncias em coloridas e brancas é muito difícil, porque existem muitas substâncias que têm cores tão pálidas que fica difícil de saber se são brancas ou coloridas.

Acontece a mesma coisa com substâncias que se dissolvem na água e substâncias que não se dissolvem na água. É difícil de localizar uma substância nessa classificação.

Na Química, agrupamos as substâncias de várias maneiras, mas todas elas são fáceis de usar. Por exemplo, substâncias simples e compostas. É possível saber exatamente se uma substância é simples ou composta.

As substâncias simples podem ser classificadas em metais e não-metais.

As substâncias compostas podem ser ácidos, hidróxidos, óxidos e sais.

Classificando as substâncias, é possível ter uma idéia do comportamento delas, sem necessidade de fazer testes. É preciso lembrar que as propriedades são parecidas, mas não iguais. Cada substância tem um conjunto de propriedades muito bem definidas.

Você precisa saber

- ***Cobre*** é um metal que conduz muito bem a eletricidade. Também é muito dúctil, isto é, pode ser facilmente transformado em fios.
- ***Latão*** é uma liga de cobre e zinco.
- ***Bronze*** é uma liga de cobre e estanho.
- ***Especificação*** é a descrição detalhada e precisa das características de um material.
- As substâncias compostas são classificadas em quatro grupos:
  - ácidos
  - hidróxidos
  - óxidos
  - sais
- ***Ácidos*** são substâncias de sabor azedo.
- ***Hidróxidos*** são substâncias que se formam quando metais são atacados por água.
- ***Óxidos*** são substâncias que se formam quando metais ou não-metais se ligam ao oxigênio.
- ***Sais*** são substâncias que se formam quando um ácido ataca um hidróxido ou um óxido de metal.

Vamos pensar mais

Quando o cobre é trabalhado a quente, ele se recobre com uma camada preta de óxido de cobre. Esse óxido é diferente daquele mencionado na seção ***Isto lhe interessa***. Lá falou-se de um óxido que se forma com o oxigênio, que existe como impureza no cobre. Nesse óxido, uma partícula de oxigênio liga-se a duas partículas de cobre. Ele fica dentro da peça de cobre. No óxido preto que se forma na superfície do cobre uma partícula de oxigênio liga-se a apenas uma partícula de cobre.

O cobre é, portanto, mais um elemento que forma dois óxidos. Você já viu que um outro metal, o ferro, também forma dois óxidos. O mesmo acontece com o carbono, um não-metal.

A camada de óxido que se forma na superfície do cobre é prejudicial no tratamento que a peça de cobre vai receber. Por exemplo, um tubo de cobre é inicialmente fabricado com um diâmetro grande e uma espessura de parede também grande. Depois ele passa por uma máquina em que são reduzidos o diâmetro e a espessura. Isso é possível devido às propriedades do cobre: ele é maleável e dúctil. O óxido de cobre, que não é maleável nem dúctil, compromete esse processo de redução das dimensões da peça. Por isso ele precisa ser tirado.

O óxido de cobre é tirado num processo chamado ***decapagem***. Nesse processo a peça de cobre é mergulhada numa solução diluída de ácido sulfúrico. Em seguida passa por dois banhos de água para tirar o ácido sulfúrico e o sulfato de cobre que se formou quando o ácido atacou o óxido.

A decapagem com ácido sulfúrico é possível porque o ácido ataca o óxido, mas não ataca o cobre.

O cobre é um dos metais que não são atacados por ácido sulfúrico. Outro metal, que também não é atacado, é o ouro. Metais como ferro, zinco e alumínio são facilmente atacados pelo ácido sulfúrico. Por isso não dá para tirar a camada de óxido desses metais com ácido sulfúrico. Esse é o caso, por exemplo, da ferrugem.

Isso não significa que o cobre não seja atacado por nenhum ácido. O ácido nítrico o ataca. Transforma o cobre num sal chamado ***nitrato de cobre***.

No comércio as ***especificações*** de um produto são muito importantes. Ninguém compra nada fora das especificações. Quando compramos pregos, especificamos o tamanho. Se compramos fio elétrico, damos um número, que especifica a grossura do fio. Quando uma indústria compra material de um fornecedor também especifica esse material.

Hoje em dia, a capacidade de uma empresa de fornecer um produto exatamente dentro das especificações do cliente é fundamental para ela não falir. Fornecer produtos de acordo com as especificações do cliente significa qualidade. Dentro de uma empresa todos, desde o chefe até o faxineiro, podem e devem contribuir para produzir com qualidade. Para isso é preciso realizar o trabalho com competência e responsabilidade.

Agora eu sei

- ☐ O que é latão
- ☐ Como se recicla o cobre
- ☐ Para que serve o cobre metálico
- ☐ O que é decapagem do cobre
- ☐ O que é especificação de um produto
- ☐ O que são soluções diluídas
- ☐ O que são soluções concentradas
- ☐ O que é sal
- ☐ O que é ácido
- ☐ Como as substâncias são classificadas

Vamos exercitar

Exercício 6

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

a) ( ) Latão e cobre são ligas.
b) ( ) Na reciclagem, o metal precisa primeiro ser aquecido até fundir.
c) ( ) As partículas de oxigênio são iguais às de cobre.
d) ( ) É importante ter uma camada de óxido na superfície do cobre metálico.
e) ( ) Solução concentrada tem mais solvente do que uma solução diluída.

Exercício 7

Qual é a principal matéria-prima encontrada numa fábrica de reciclagem de cobre? Por quê?

Exercício 8

Cite três usos do cobre metálico.

Exercício 9

O quadro a seguir dá composições típicas para latão e bronze:

LIGA	COMPOSIÇÃO
latão	70% de cobre, 30% de zinco
bronze	90% de cobre, 10% de estanho

a) Qual das duas ligas tem mais cobre? Explique.
b) No que diferem o latão e o bronze?

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Exercício 10

Complete o quadro abaixo com as palavras: substância simples, substância composta ou mistura.

Cloreto de sódio	.....
Alumínio	.....
Silício	.....
Cobre	.....
Ácido acético	.....
Hidróxido de zinco	.....
Latão	.....
Sulfato de cobre	.....
Fósforo	.....
Bronze	.....
Óxido de cobre	.....
Ácido sulfúrico	.....

Exercício 11

O que é especificação de um produto?

Exercício 12

Dê um modo de especificar o cobre reciclado.

Exercício 13

O que é decapagem do cobre?

Exercício 14

Por que tiramos a camada de óxido da superfície do cobre e não a do alumínio?

Exercício 15

Qual é o nome do ácido usado para retirar a camada de óxido da superfície do cobre?

Exercício 16

Uma solução de sal em água foi preparada dissolvendo-se uma colher de sal em um copo de água e, outra, dissolvendo-se duas colheres de sal em um copo de água.

a) Qual das duas soluções é mais concentrada? Por que?

b) Como você faria para diluir qualquer uma das duas soluções?

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Gabaritos das aulas 1 a 25

Aula 1 - Eu amo química

1. Aplicações das substâncias:

alumínio	esquadrias	latas de refrigerante
vidro	frascos	janelas
madeira	esquadrias	lenha
carvão	combustível	filtro de água
água	lavagem	irrigação

2. Itens que influiram diretamente no progresso do mundo moderno: a, b, c, d (todos).

3. Materiais de onde as substâncias são extraídas:

Substância	**Matéria de origem**
ferro	mineral
gás de cozinha	petróleo
gasolina	petróleo
álcool	planta
sal de cozinha	água do mar
plástico	petróleo

4. A Química é uma ciência que trata do comportamento da matéria.

5. Substância é tudo o que se pode pegar ou perceber. Ex. água, ar, tinta, etc.
Objeto é qualquer material útil feito de substâncias. Ex. cadeira, mesa, rádio, etc.

6. Está errado porque a química não é uma coisa, não é uma substância que possa estar presente em algum produto. A química é uma ciência, é conhecimento.

7. Efluentes são substâncias que são jogadas fora pelas indústrias; essas substâncias são formadas em muitos processos industriais, mas não são utilizadas; elas são jogadas no ambiente.

8. Porque havia poucos veículos e poucas indústrias.

9. O progresso tecnológico foi possível por causa da produção de novos materiais. A produção desses novos materiais foi possível graças aos conhecimentos de química acumulados ao longo de muitos anos.

10. Porque através da química se fica sabendo do que as coisas são feitas, como elas são feitas, de onde vem a poluição e como é possível evitá-la. A química também ensina a pensar de forma lógica e isto é importante para ajudar a resolver os problemas do dia-a-dia.

11.

Água	encontrada na natureza
Plástico	não encontrado na natureza
Papel	não encontrado na natureza
Vidro	não encontrado na natureza
Cimento	não encontrado na natureza
Petróleo	encontrado na natureza
Ar	encontrado na natureza
Madeira	encontrada na natureza
Ferro	não encontrado na natureza
Gás de cozinha	não encontrado na natureza
Alumínio	não encontrado na natureza

P/ as outras apostilas de Química, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/ensino-medio/quimica/

12. Todas são importantes, pois são todas usadas para produzir materiais que facilitam e melhoram a qualidade da vida moderna.

13. "O mau uso da Química pelo homem prejudica o meio ambiente."
A Química é uma ciência e ciência não faz mal a ninguém. Mas se o homem, por falta de conhecimento ou por outro motivo qualquer, usa a ciência de um modo inadequado, isso causará problemas para o próprio homem e para o meio ambiente.

14. Verdadeiras: a, c, d.
Falsas: b, e.

15.

a) Começaria a tomar nota do que como cada dia, durante vários dias. Quando o problema da alergia aparecer, é só verificar na lista o alimento que foi diferente nesse dia. Depois de algum tempo, voltaria a comer o mesmo alimento para checar se a alergia volta ou não.

b) Vamos chamar as três comidas de A, B e C.
1º dia: comer A e B, mas não comer C. Se não aparecer alergia, C é o causador. Se aparecer, a causa é A ou B.
2º dia: não comer A. Se não aparecer alergia, A é o causador; se aparecer, posso concluir que B é a causa do problema alérgico.

16. Remédio, fogão a gás, gás de cozinha, geladeira, rádio, televisão, gasolina, álcool, papel, vidro, detergente, creme de beleza, xampu etc.

Aula 2 - Dá para limpar a água do mar?

1.

OBSERVAÇÃO	SIM	NÃO
Areia no fundo do copo	x	
Galho boiando		x
Água turva	x	
Água transparente		x

2.

MÉTODO DE SEPARAÇÃO	TEMPO	CUSTO
Decantação	maior	menor
Filtração	menor	maior

3. **Mistura** - Pode ser: turva, transparente, colorida, incolor, branca.
Solução - Pode ser: transparente, colorida, incolor.

4. Separação das pedrinhas do feijão (com a mão)
Separação de bagaço de frutas batidas no liquidificador (decantação)
Separação de detritos da água da pia (peneiração). No ralo da pia uma peneira não deixa os detritos entrarem no esgoto, evitando o entupimento.
Separação do café do pó de café (filtração)

5. Para obter uma solução colorida, é só dissolver uma substância colorida na água.

6. Sim, todas as soluções são transparentes, porque o soluto fica tão dividido, que não dá mais para ver as partículas.

7. Sim, é possível ter o soluto colorido dividido em partículas tão pequenas, que não dá mais para ver essas partículas no meio do solvente.

8. Leite não é solução porque não é transparente. O leite é opaco. Não dá para ver através dele.

9.

MATERIAL	OBSERVAÇÕES
Terra	Mistura turva marrom
Açúcar	Solução incolor transparente
Areia	Mistura turva amarelada
Pedaços de isopor	Isopor bóia na água
Farinha	Mistura turva branca
Bicarbonato de sódio	Solução incolor transparente

a) Substâncias que se dissolvem na água:
- açúcar
- bicarbonato de sódio

b) Misturas que podem ser separadas por decantação:
- terra e água
- areia e água
- farinha e água

c) Mistura que pode ser separada por peneiração:
- pedaços de isopor e água

d) Misturas que podem ser separadas por filtração:
- areia e água
- isopor e água

e) solvente: sempre água
soluto: açúcar
bicarbonato de sódio

10. solvente: água
soluto sal

11. corretas: a, b, c, d
errada: e

12.

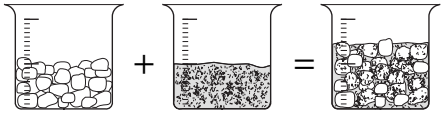
a) Decantar é separar o sólido do líquido numa mistura deixando a mistura parada.

b) Peneirar é separar o sólido do líquido numa mistura por meio de uma peneira.

c) Filtrar é separar o sólido do líquido numa mistura por meio de um filtro.

13. Ao preparar café, algumas substâncias do café se **dissolvem** na água, que é o **solvente**. O resto fica **misturado**. Quando se **filtra**, passa uma **solução**, que é o café que se toma. No **filtro** fica o pó.

14. Ao misturar areia com pedregulho, os grãos de areia entram nos vãos formados entre as pedrinhas.



15. Quando os grãos de sólido são grandes, é melhor peneirar, porque é mais rápido. Quando os grãos são pequenos eles passam pela peneira; precisa-se filtrar.

16. No primeiro caso despeja-se a mistura numa peneira, no segundo, num filtro. Em ambos os casos, recolhe-se o líquido embaixo.

17. Funil, papel de filtro, copo, suporte, bastão de vidro.

Aula 3 - O que acontece quando se evapora água do mar?

1.

SOLUÇÃO SATURADA	não há sólido no fundo	não dissolve mais sólido	não dá para separar por filtração
SOLUÇÃO INSATURADA	não há sólido no fundo	dissolve mais sólido	não dá para separar por filtração

2. Quando se coloca um soluto num solvente e não dá mais para ver o soluto, diz-se que o soluto se dissolveu e o fenômeno se chama dissolução.

3. É possível dissolver mais soluto numa solução insaturada porque está sobrando solvente na solução.

4. Obtém-se uma solução saturada, colocando o soluto no solvente e agitando. Deve-se colocar soluto até observar que nada mais se dissolve.

5. Obtém-se uma solução insaturada, adicionando-se água a uma solução saturada.

6.

OBSERVAÇÃO	FENÔMENO
Um sólido é dissolvido na água	dissolução
Água liquida vaporiza	vaporização
Vapor de água vira liquido	condensação
Numa mistura de sólido e líquido o Sólido se deposita no fundo	decantação
ao passar o café pelo filtro, o pó fica retido	filtração

7. verdadeiras: b, c
falsas: a, d

8. Ao ferver água do mar num recipiente aberto, a água evapora e o sal sólido sobra no fundo do recipiente.

9. Prepara-se uma solução saturada de açúcar em água, jogando mais e mais açúcar na água e agitando, até sobrar açúcar sem dissolver, mesmo agitando bastante. Para preparar uma solução insaturada a partir desta solução saturada, deve-se separar primeiro o açúcar não dissolvido, por decantação ou filtração. Em seguida adiciona-se água à solução.

10. Verdadeiras: a, c.
Falsas: b, d.

11. Quando se dissolve açúcar em água, as partículas de água ficam ao redor das partículas de açúcar. As partículas de açúcar, que se atraíam fortemente, deixam de se atrair e ficam soltas.

Aula 4 - O que é água pura?

1. Ao aquecer a água do balão, ela se vaporiza.

2. Do condensador sai água líquida porque o vapor se resfria.

3.

TEMPO	OBSERVAÇÃO	FENÔMENO	TEMPERATURA
7 min	aparece gotas na parede do balão	condensação	
9 min	as gotas se formam mais acima	condensação	
11 min	aparecem gotas no condensador	condensação	100ºC
13 min	começam a pingar gotas de água líquida	condensação	100ºC
15 min	continuam pingando gotas	condensação	100ºC
17 min	continuam pingando gotas e o volume de líquido no balão diminui	condensação	100ºC

4. Para condensar o vapor, deve-se resfriar, isto é, abaixar a temperatura do vapor.

5. Para obter água pura de uma solução, é preciso destilar.

6. Não é possível separar dois líquidos que têm a mesma temperatura de ebulição por destilação.

7. É possível purificar um líquido por filtração, desde que a impureza seja totalmente insolúvel no líquido. Isto raramente acontece.

8.

OBSERVAÇÃO	FENÔMENO
vapor saindo do líquido	evaporação ou vaporização
gotas de água se formando na tampa da panela	condensação
roupa molhada secando no varal	evaporação
líquido formando vapor e este passando para líquido	evaporação ou vaporização e condensação
líquido fervendo	ebulição

9. Verdadeiras: a, b, d, e
Falsas: c, f

10. Restam 2 g de sal, pois o sal não destila junto com a água.

11. Pela camisa do condensador circula água para resfriar o vapor e este virar líquido.

12. **a)** Se, ao adicionar mais sal, ele se dissolver, a solução era insaturada. Se não se dissolver, a solução é saturada.
b) O sal pode ser separado da água por destilação.
c) Pode-se pesar o sal que sobrou. Se sobraram 30 g, o sal foi completamente separado da água.

Aula 5 - A terra limpa a água?

1. Sim, toda solução é uma mistura.

2. O sal permanece como um sólido no recipiente.

3. Sim, desde que o soluto seja um sólido.

4.

MISTURA	VÊ AS SUBSTÂNCIAS SEPARADAMENTE	PERMANECE
• areia + água	sim	heterogênea
• uma colher de chá de açúcar + 1 copo de água	não	homogênea
• pedaços de isopor + água	sim	heterogênea
• farinha + água	sim	heterogênea
• água do mar filtrada	não	homogênea
• carvão + água	sim	heterogênea
• água potável	não	homogênea

5. Verdadeiras: b, c, e
Falsas: a, d

6. O método (a) é o correto, pois geralmente o fabricante dá um desconto na embalagem maior. Se uma embalagem é o dobro da outra, ela vai custar um pouco menos que o dobro. Por isso precisamos comparar embalagens de mesmo tamanho.

7. A água do poço é limpa porque a terra filtra a água. Porém, uma fossa próxima pode contaminar o poço com micróbios.

8. A terra filtra a água porque é formada de partículas muito pequenas e próximas. A água passa entre essas partículas, mas a sujeira misturada com ela fica.

Aula 6 - Você sabe contar a sua experiência?

1.

BILHETE 1	IMPORTANTE	NÃO IMPORTANTE
- pus terra, pedregulho e areia na garrafa		a
- passei água		a
- a terra era meio vermelha		a
- a areia estava molhada		a
- algumas sujeiras da terra ficaram boiando na água	b	
- conforme a água ia descendo parecia que a areia também ia descendo	b	

BILHETE 2	
- peguei o pedregulho com as mãos	c
- coloquei o pedregulho dentro da garrafa cuidadosamente	d
- peguei a areia com uma colher de sopa	c
- coloquei a areia cuidadosamente na garrafa	d
- lavei a colher com água e sabão	c
- enxuguei a colher cuidadosamente	d
- peguei a terra com a colher e pus na garrafa	c
- passei água	a

Explicações:

a) Estas informações são importantes, mas não para comparar as experiências, pois referem-se a coisas que os dois fizeram ou usaram.

b) Estas informações são importantes. Poderiam ter ajudado a descobrir a diferença entre as duas experiências se o outro com certeza não tivesse observado isso. Como o bilhete era incompleto, não ajudou.

c) Estas são informações irrelevantes. Neste caso tanto faz usar as mãos ou uma colher para pegar o material.

d) Estas informações são muito vagas. O que significa *cuidadosamente*?

2. **1a)** Como era para comparar duas experiências, é importante ver o que foi feito de diferente. A resposta (a) garante que foi usada a mesma água.

2b) A resposta (b) dá uma idéia melhor da garrafa usada.

3b) A resposta (b) garante que foi usada a mesma terra, a mesma areia e o mesmo pedregulho.

4b) A resposta (b) garante que foram usadas quantidades iguais.

5a) A resposta (a) indica claramente em que ordem terra, areia e pedregulho foram colocados na garrafa.

6) Um deve ter dado a resposta (a), o outro, a (b), pois os resultados foram diferentes.

3. A água descerá mais lentamente no recipiente com a terra mais comprimida, porque o espaço entre as partículas de terra será menor.

4. A água descerá mais rapidamente no recipiente com pedregulho, pois o espaço entre a pedrinhas é maior. A água praticamente não descerá no recipiente com argila, onde o espaço entre as partículas é muito pequeno.

5. Devem ser marcados com *x* os ítens (a), (b), (d) e (e).

6. **a)** garrafa cortada, pedregulho, areia, terra, recipiente para água suja, recipiente para água limpa e suporte para a garrafa.
b) Põe-se primeiro uma camada de pedregulho na garrafa cortada, depois uma camada de areia e, finalmente, uma de terra. Depois despeja-se a água suja na garrafa em pequenas porções.
c) Não se coloca argila porque ela não deixa passar a água.

7. **a)** Como foi usada a mesma quantidade de pedregulho, areia e terra, na garrafa que tem o dobro do diâmetro, a espessura do material vai ser menor. Portanto, a capacidade de limpar a água deve ser menor.
b) Se os diâmetros forem iguais, a altura das garrafas não vai influir na espessura do material e, portanto, na capacidade de limpar a água.

Aula 7 - Como se faz o tratamento da água?

1. Como não se faz nenhuma destilação, mas só decantação e filtração, só se pode estar separando substâncias misturadas na água.

2.

ETAPAS	SIM	NÃO
1	x	
2	x	
3	x	
4	x	
5	x	
6	x	

Todas as etapas são mais rápidas que o processo natural. O bombeamento é mais rápido do que esperar pelas chuvas (etapa 1). O caminho da água bruta até o reservatório é mais curto do que até os rios (etapa 2). Os flocos facilitam a filtração, que por isso pode ser mais rápida (etapas 3, 4 e 5). O cloro garante que a água não tenha micróbios; no ciclo natural, precisa-se pôr cloro no poço (etapa 6).

3. **a)** A água superficial corresponde à água no balão de destilação.
b) A nuvem corresponde ao vapor que condensa no condensador.
c) A chuva corresponde à água que pinga do condensador.

4. A SABESP interrrompe o abastecimento de água para limpar os decantadores.

5. Apesar de não causar cheiro ou gosto ruim, é preciso limpar porque as algas causam entupimentos.

6. O problema foi o entupimento dos filtros.

7. Deixaram de ser produzidos 800 litros de água tratada por segundo.

8. Os consumidores não percebem que um dos decantadores foi infestado por algas, porque elas não causam mau cheiro e gosto ruim na água.

9. Os decantadores foram esvaziados e limpos.

10. Os filtros são limpos a cada 18 horas e os decantadores a cada 40 ou 45 dias.

Aula 8 - Como conhecer a qualidade do ar?

1. Porque o monóxido de carbono não tem cor nem cheiro, e forma com o ar uma mistura homogênea.

2. O monóxido de carbono é tóxico porque ele se liga fortemente ao sangue, impedindo que o sangue carregue o oxigênio para as células do nosso organismo. Ao se ligar fortemente ao sangue, o monóxido de carbono ocupa o lugar que deveria ser ocupado pelo oxigênio; a pessoa morre por falta de oxigênio.

3. O monóxido de carbono se forma quando queimamos um combustível com pouco ar, por exemplo, dentro de casa com janelas e portas fechadas.

4. Um meio de produzir gás carbônico é queimar combustíveis; formam-se gás carbônico, vapor de água e outros gases. Outro meio de formar gás carbônico é a respiração do ser humano.

5. Sim, uma mistura de gás carbônico e monóxido de carbono é homogênea, pois não dá para perceber as partículas de qualquer das duas substâncias.

6.

PROPRIEDADE	GÁS CARBÔNICO	MONÓXIDO DE CARBONO
- componente natural do ar	x	
- substância tóxica		x
- liga-se fortemente ao sangue		x
- gás liberado na respeiração do homem	x	

7. A qualidade do ar é dada pela concentração de substâncias poluentes no ar, ou seja, pela quantidade de poluentes que estão em um determinado volume de ar.

8. **a)** Uma concentração de 0,1% de monóxido de carbono no ar significa que, em 100 litros de ar, há 0,1 litro de monóxido de carbono.
b) Uma concentração de 0,09% significa que, em 100 litros de ar, há 0,09 litro de monóxido de carbono.
c) Uma concentração de 0,005% significa que, em 100 litros de ar, há 0,005 litro de monóxido de carbono.

9. Verdadeiras: a, b, d.
Falsas: c, e.
A afirmativa (c) é falsa, pois 0,1% de monóxido de carbono no ar significa que em cada 100 litros de ar existe 0,1 litro de monóxido de carbono.
A afirmativa (e) é falsa porque o gás carbônico não é uma substância tóxica; ela é formada na respiração dos animais.

10. O tempo pode melhorar a qualidade do ar ajudando a dispersar os poluentes.

11.
a) O ar estava mais poluído no dia 1, pois das 8h às 18h desse dia a quantidade de monóxido de carbono foi maior.
b) Sim. No dia 1 ventou mais à noite, espalhando o monóxido de carbono. Sua concentração caiu muito às 20 horas.

12. **a)**

CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (%)	SINTOMAS
0,005	Diminuição da capacidade visual
0,008	Dor de cabeça
0,015	Tontura e fraqueza muscular
0,022	Náuseas
0,090	Morte

b) Uma concentração de 0,022% de monóxido de carbono no ar que respiramos provoca náuseas.

Aula 9 - Ar puro só contém oxigênio?

1. Os principais gases do ar atmosférico são oxigênio, nitrogênio e argônio.

2. A chama dura mais no copo grande porque nesse copo a quantidade de ar é maior. Se o copo tem mais ar, tem mais oxigênio também.

3. Os gases que saem do pulmão quando respiramos são, principalmente, nitrogênio, gás carbônico e oxigênio não aproveitado.

4.

MATÉRIA	SUBSTÂNCIA PURA	MISTURA
Ar atmosférico puro		x
Ar atmosférico poluído		x
Água do mar		x
Água do poço		x
Água destilada	x	
Água + areia		x

5. Verdadeiras: b, c, e
Falsas: a, d
A afirmativa (a) é falsa porque o ar puro é uma mistura de gases, principal mente oxigênio, nitrogênio e argônio.
A afirmativa (d) é falsa porque o ar sem poluentes não é uma substância pura; é uma mistura de gases, só que sem os gases poluentes.

6. **a)** É uma mistura de gases. Sempre é uma mistura homogênea.
b) Não. As partículas das substâncias misturadas no estado gasoso são muito pequenas.

7. Não. Porque um copo vazio está cheio de ar e esse ar ocupa todo o espaço dentro do copo, impedindo a água de entrar.

8. **a)** A palha de aço começa a ficar enferrujada.
b) A água sobe no copo quando a palha de aço começa a enferrujar porque o oxigênio do ar, que está dentro do copo, começa se ligar com o ferro da palha de aço e deixa um espaço vazio para a água entrar.

9.

OBSERVAÇÃO	OXIGÊNIO	NITROGÊNIO
Enferruja o ferro	sim	não
Ajuda a fazer o fogo	sim	não
Está no ar puro	sim	sim
É um gás	sim	sim
É tóxico	não	não

Aula 10 - Do que se compõe o ar?

1. Acompanhe a figura da página 67.
(A) - Torneira do funil
(B) - Rolha do frasco
(C) - Frasco com saída lateral
(D) - Saída lateral do frasco
(E) - Tubo de vidro
(F) - Rolha que fecha o tubo
(G) - Tubo de vidro
(H) - Bacia de água

2. O ar do frasco (C) passa pelo tubo de vidro com a palha de aço.

3. O oxigênio se combina com o ferro.

4. Sim, colocando uma vela acesa dá para saber se tem oxigênio ou nitrogênio, porque o nitrogênio não ajuda a queima.

5. **a)** Nitrogênio e oxigênio são muito diferentes em relação à queima. Leia a resposta da questão 4
b) Sim. Oxigênio alimenta a respiração e nitrogênio não alimenta.
c) Sim. Os dois gases são iguais no aspecto. São incolores e não têm cheiro.
d) Oxigênio se liga ao ferro; nitrogênio, não.

6. (V); (F); (V); (V); (F).
A afirmativa (b) é falsa porque o nitrogênio não acende o fogo, ao contrário, ele o apaga.
A afirmativa (e) é falsa porque o argônio é um componente natural do ar atmosférico e não um poluente.

7. O nitrogênio não enferruja o ferro, o oxigênio enferruja.
O nitrogênio não deixa a vela queimar e o oxigênio deixa.

8. Ar puro é uma mistura homogênea de oxigênio, nitrogênio e outros gases, em menor quantidade, como argônio e gás carbônico. O ar puro não contém poluentes.

9. Porque no campo existem muito menos veículos e fábricas que numa cidade grande. A qualidade do ar depende da quantidade de poluentes; esses poluentes são, em sua maior parte, formados nos escapamentos dos veículos.

10. Não. Porque as partículas dos gases que estão no ar, são muito pequenas; elas são menores que os buraquinhos do papel de filtro e, por isso, passam pelo filtro.

11. **a)** (A); (C).
b) (C); (D).
c) (D).
d) (G); (D).

12. **a)** Porque esse gás é o nitrogênio. O oxigênio que estava no ar foi usado para enferrujar o ferro.
b) Porque sem o funil, a água entra no frasco (C), ocupa o lugar do ar, mas este ar não vai sair apenas pelo tubo lateral (D), mas principalmente, pela boca do frasco (C).
c) Senão entra ar à vontade para o tubo (E) e este ar, com oxigênio, também vai para o tubo (G). No fim, o gás recolhido na bacia vai conter nitrogênio e oxigênio.
d) Senão o gás nitrogênio que sai escapa para o ambiente, misturando-se novamente com o ar.
e) Porque o tubo (G) está cheio de nitrogênio que impede a água de entrar no tubo.

13. Significa que, em cada 100 litros de ar tem 21 litros de oxigênio e 78 litros de nitrogênio.

Aula 11 - Qual é a diferença entre oxigênio e nitrogênio?

1.

ATIVIDADE	SIM	NÃO
Fazer fogueira	x	
Usar detergente	x	
Pintar uma casa com cal		x
Pintar uma grade de ferro	x	
Jogar querosene no ralo	x	
Jogar soda caústica no ralo		x

2.

PROPRIEDADES	SUBSTÂNCIA
Ajuda a queima	oxigênio
Está presente no ar em maior quantidade	nitrogênio
Útil à respiração	oxigênio
Ajuda a enferrujar	oxigênio

3.

EXPLICAÇÃO	CONCORDO	NÃO CONCORDO
O nitrogênio é mais estável porque a solubilidade em água deve ser menor que a do oxigênio.	x	
O oxigênio se liga mais facilmente a outras substâncias porque está em menor quantidade no ar.		x
O nitrogênio é mais estável que o oxigênio porque é constituído de partículas menores.		x

Entre as três explicações a primeira é a que tem maior possibilidade de estar no caminho correto. Quando uma substância se dissolve na água, na realidade, ela está interagindo com a água. Se o oxigênio interage melhor com a água que o nitrogênio, há possibilidade de interagir também com as outras substâncias.

4. Poluentes são substâncias jogadas no ar pelo homem. Eles são produzidos principalmente por carros, caminhões, ônibus e fábricas.

5. O ar do campo não tem poluentes e o ar da cidade tem.

6. Nitrogênio (78%), oxigênio (21%), argônio (0,93%), gás carbônico (0,03%).

7. Porque ele não se modifica facilmente; ele é difícil de se ligar a outras substâncias.

8. (V); (F); (F); (V); (V).
A 2ª afirmativa é falsa porque a substância que tem no ar em maior quantidade é o nitrogênio e não o oxigênio.
A 3ª afirmativa é falsa porque o ar poluído pode causar problemas à saúde do homem.

9.

PROPRIEDADE	NITROGÊNIO	OXIGÊNIO
É um gas	sim	sim
É incolor	sim	sim
Faz o ferro enferrujar	não	sim
Não deixa a vela queimar	sim	não
Não se liga ao sangue	sim	não
É usado na respiração	sim	sim

10.

NITROGÊNIO	OXIGÊNIO
É um gás incolor	É um gás incolor
Forma mistura homogênea com oxigênio	Forma mistura homogênea com nitrogênio
Não deixa a vela queimar	Deixa a vela queimar
Não se liga ao sangue	Se liga ao sangue
Não faz o ferro enferrujar	Faz o ferro enferrujar

11. Por que ele se liga a uma substância no sangue e, assim, é levado para todo o corpo.
O nitrogênio não se liga a nenhuma substância do sangue.

12.

a) Não, o argônio não é usado na respiração do homem.
b) Sim, o argônio é um gás; ele é encontrado no ar.
c) Não, o argônio é incolor.
d) Não, as propriedades do argônio são parecidas com as do nitrogênio.

13. **a)**

SUBSTÂNCIA	QUANTIDADE NO AR
Nitrogênio	78%
Oxigênio	21%
Argônio	0,93%
Gás Carbônico	0,03%

b) 1ª linha: A quantidade de nitrogênio no ar é 78%.
2ª linha: A quantidade de oxigênio no ar é 21%.
3ª linha: A quantidade de argônio no ar é 0,93%.
4ª linha: A quantidade de gás carbônico no ar é 0,03%.

Aula 12 - Por que o oxigênio do ar não acaba?

1. Exp. I A bacia de plástico pode impedir a passagem da luz, dependendo da sua posição.
Exp. II Essa experiência não permite saber se a luz influi na transformação de gás carbônico e água em açúcar e oxigênio, pois não se faz a comparação com uma experiência sem luz ou luz mais fraca.
Exp. III Esta experiência é a melhor pois permite tercerteza da influência da luz na transformação de gás carbônico e água em açúcar e oxigênio.

2. Não. Uma substância simples não pode ser transformada em outra simples, pois ela já se encontra na forma mais simples.

3. Sim, pois uma substância composta pode ser decomposta em duas ou mais substâncias simples.

4. Não, o fato de uma mistura ser homogênea não significa que as substâncias que estão misturadas são simples ou não.

5. Quando o gás carbônico se decompõe, obtêm-se duas substâncias simples: o carbono e o oxigênio.

6. Quando se decompõe a água, obtêm-se duas substâncias simples: oxigênio e hidrogênio.

7. Porque as plantas usam o gás carbônico do ar para crescerem.

8. (V); (F); (V); (F); (V).
A 2ª afirmativa é falsa porque os animais não utilizam o gás nitrogênio; eles utilizam o gás oxigênio.
A 4ª afirmativa é falsa porque o oxigênio produzido por qualquer tipo de planta, seja ela nova ou velha, é sempre o mesmo.

9.

MATÉRIA	TIPO DE SUBSTÂNCIA
Gás carbônico	composta
Oxigênio	simples
Nitrogênio	simples
Cobre	simples
Água	composta
Cloro	simples
Ouro	simples
Nidrogênio	simples

10. (V); (F); (V); (V).
A 2ª afirmativa é falsa porque é possível transformar uma substância composta em uma substância simples. Por exemplo: a água, que é uma substância composta, pode ser transformada em oxigênio e hidrogênio que são substâncias simples.

11.

a) Respiração dos animais
Respiração das plantas
Queima de combustíveis nos veículos e indústrias
Decomposição de matéria morta.

b) Pelas plantas que transformam o gás carbônico e água em açúcar e oxigênio.
Dissolução na água do mar.

Aula 13 - O que o buraco na camada de ozônio tem a ver com o efeito estufa?

1. Dá para observar a decomposição da luz num pedaço de vidro em que bate luz. Dá para observar um arco-íris quando regamos praças ou jardins. Experimente fazer uma névoa fina, não um jato forte de água, com uma mangueira num dia de sol. O sol tem de estar atrás de você. Você verá um pequeno arco-íris perto da névoa.
2. Mais frases para colaborar com a diminuição do efeito estufa e a proteção da camada de ozônio:
   - Recicle papel, vidro, alumínio, plásticos. Para fabricar esses materiais, gasta-se muito combustível e produz-se muito gás carbônico. Usando esses materiais de novo, produz-se menos gás carbônico.
   - Não queime lixo e folhas secas.
   - Não provoque incêndios ou queimadas. Por isso não jogue pontas de cigarro em beira de estrada.
   - Não corte árvores.
   - Não use latinhas de aerossol. Elas soltam uma substância chamada CFC, que destrói a camada de ozônio. No caso de inseticida, por exemplo, prefira a bombinha.
   - Não desmonte geladeiras ou aparelhos de ar condicionado velhos. Você pode soltar o CFC que está nesses aparelhos.
3. Quando os raios infravermelhos entram em contato com a matéria, ela se aquece.
4. A matéria sofre danos quando recebe luz ultravioleta.
5. As substâncias responsáveis pelo aquecimento da Terra são principalmente gás carbônico e vapor de água da atmosfera.
6. As cores que compõem a luz do sol são: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta.
7. Não, raios infravermelhos e ultravioleta são invisíveis.
8. Verdadeiras: a, c, e.
   Falsas: b, d.
   A afirmativa (b) é falsa porque a cor vermelha não é a luz infravermelha; é uma das sete cores da luz do sol, que é luz branca.
   A afirmativa (d) é falsa porque o ozônio não é o principal contribuinte do efeito estufa. O problema do ozônio é que ele é destruído pelo CFC e, desse modo, diminui sua quantidade na alta atmosfera. Isto causa o buraco na camada de ozônio.
9. Atitudes que contribuem para diminuir o efeito estufa:

ATITUDE	
Plantar muitras árvores	x
Aumentar o número de veículos nas ruas	
Não usar "sprays" com carga de CFC	
Não fazer fogueiras	x
Evitar as queimadas	x

10. Efeito estufa é o aquecimento da Terra devido a alguns gases existentes no ar atmosférico, dentre eles, o gás carbônico.
11. Propriedades do gás carbônico e do ozônio:

PROPRIEDADE	GÁS CARBÔNICO	OZÔNIO
É um gás	x	x
Absorve luz ultravioleta		x
Absorve luz infravermelha	x	
É consumido pelas plantas	x	
Serve para aquecer a Terra	x	

12. Porque o efeito estufa serve para aquecer a Terra; se ele não existisse, a Terra seria fria e não daria para viver nela.

13. Quando aumenta a quantidade de gás carbônico no ar, aumenta o número de partículas desse gás que vão absorver a radiação infravermelha. Um maior número de partículas vai ficar aquecido o que vai contribuir para aumentar a temperatura da Terra.

Aula 14 - Como prevenir incêndios?

1. Combustível é qualquer substância que, em contato com oxigênio e calor, queima.
2. Combustíveis mais comuns: gasolina, álcool, carvão, madeira.
3. Fontes de calor: cigarro aceso, fogão aceso, ferro ligado, faísca elétrica.
4. Não, oxigênio não é combustível. Oxigênio alimenta o fogo.
5. Para apagar o fogo deve-se tirar um dos elementos do triângulo do fogo: combustível, oxigênio ou calor.
6. Verdadeiras: b, c, d
Falsas: a, e
A afirmativa (a) é falsa porque o oxigênio não é uma fonte de calor; ele aumenta ou diminui as chamas.
A afirmativa (e) é falsa porque faísca elétrica é uma fonte de calor e, por isso, provoca incêndio.
7. Ao substituir o oxigênio por nitrogênio, o fogo apaga porque o nitrogênio é um gás mais estável que o oxigênio e portanto não consegue se combinar com o combustível. O nitrogênio não ajuda na queima.
8.

Gasolina	combustível
Cigarro aceso	fonte de calor
Querosene	combustível
Acetileno	combustível
Fogueira	fonte de calor
Gás de cozinha	combustível
Faísca elétrica	fonte de calor
Ferro de passar ligado	fonte de calor
Álcool	combustível
Cera	combustível
Papel	combustível

9. Esquecer comida no fogo, esquecer o ferro de passar ligado, deixar vela acesa perto da cortina etc.
10. Sim, porque ao ligar a luz, há liberação de faísca elétrica no interruptor. Esta faísca, em contato com o gás de cozinha e ar, presentes no local, pode causar uma explosão.

Aula 15 - Quando pega fogo?

1. Se não tiver oxigênio as substâncias não queimam
2. Repetindo a experiência da vela com a espiral de cobre aquecida dá para confirmar que a retirada de calor apaga a chama. Como foi colocada uma espiral quente não se perde mais o calor da chama e portanto não apaga.
3. Sempre que você for repetir uma experiência, faça usando o mesmo material, no mesmo local e de preferência na mesma hora. Portanto:
a) sim **c)** não **e)** não
b) sim **d)** sim

4. Fogo é calor e luz
5. Partículas de oxigênio se juntam às partículas do combustível e forma-se o fogo, se tiver calor suficiente.
6. Para acender o fogo é preciso juntar calor, combustível e oxigênio.
7. (F); (V); (F); (V); (F).
A afirmativa (a) é falsa porque existem combustíveis que pegam fogo com facilidade enquanto que outros são mais difíceis de queimar. A facilidade de pegar fogo depende do tipo de combustível e do estado físico do mesmo.
A afirmativa (c) é falsa, pois quanto mais alta é a temperatura mais vapor se forma.
A afirmativa (d) é falsa porque temperatura de ignição e ponto de fulgor são propriedades diferentes. Temperatura de ignição é a temperatura até onde se precisa aquecer a substância para ela pegar fogo, sem chama. Ponto de fulgor é a temperatura na qual a substância pega fogo quando dela se aproxima uma chama.
A afirmativa (e) é falsa. Oxigênio não é combustível. Ele alimenta a chama, mas não é combustível.

8. Com o aquecimento formam-se vapores do combustível; as partículas do vapor do combustível se unem às partículas do oxigênio e, nessa união, sai calor e luz.
9. Porque o que queima é o vapor e o combustível no estado gasoso já tem vapores formados. Um combustível sólido ou líquido tem que primeiro formar vapores para depoia queimar.
10. Temperatura de ignição é a temperatura até a qual é preciso aquecer um combustível para ele pegar fogo, sem necessidade de chama.
11. Ponto de fulgor é a temperatura na qual um combustível pega fogo com a ajuda de uma chama.
12. Na temperatura de ignição não precisa de chama para um combustível pegar fogo, mas no ponto de fulgor precisa.
13. A temperatura de ignição é a temperatura na qual o combustível se inflama sem chama. É mais alta que o ponto de fulgor, que é a temperatura em que o combustível se inflama na presença da chama.
14. **a)** A espiral de cobre apaga a vela porque o cobre, que é um metal e conduz calor facilmente, absorve o calor dos vapores da parafina e, assim, esfria esses vapores.
    b) A espiral quente não pode absorver mais calor e, desse modo, não pode esfriar os vapores da parafina.
15. Pode-se evitar a queima ou por resfriamento ou retirando o ar e, por exemplo colocando nitrogênio.
16. Pode-se evitar a queima pelo mesmo método da questão 15.

Aula 16 - Qualquer mistura de gás de cozinha e ar explode?

1. A queima das folhas soltas é mais rápida porque o oxigênio chega mais facilmente às folhas soltas do que às folhas juntas.
2. No caso de 1000 bolinhas, 2 % correspondem a 20 bolinhas.
3. O vazamento do gás de cozinha é muito perigoso quando:
   a) está vazando pouco gás, porque o limite de inflamabilidade é baixo;
   b) o perigo é menor porque o gás se espalha;
   c) se acende fósforo, porque está se fornecendo calor da chama do fósforo;
   d) o botijão está em armário fechado, porque o gás pode se acumular e formar com o ar uma mistura explosiva;
   e) se acende luz, porque a faísca que salta pode fornecer calor para inciar a queima.

   Quando o botijão está em lugar com muito vento, dificilmente pega fogo porque o vento vai espalhar o gás.
4. O gás de cozinha pode causar asfixia porque ele é mais pesado que o ar e portanto expulsa o ar da sala. Aí não vai ter oxigênio para a pessoa respirar.
5. Quando o botijão está vazando, deve-se levá-lo para fora e deixar em lugar aberto, de preferência com vento.
6. Não se deve acender luz porque a faísca elétrica pode fornecer calor para iniciar a queima.
7. Folhas de papel soltas queimam mais depressa que o livro porque o contato entre papel e oxigênio é maior e porque o calor da queima se propaga mais rapidamente nas folhas soltas que no livro.
8. Porque ambos são gases combustíveis muito usados que têm limite de inflamabilidade inferior muito baixo. Quando a queima é rápida aumenta o perigo de explosão.
9. Verdadeiras: a, c, e
   Falsas: b, d
   A afirmativa (b) é falsa , pois o gás de cozinha é mais pesado que o ar.
   A afirmativa (d) é falsa porque 82% de acetileno no ar significa que, em cada 100 litros de ar há 82 litros de acetileno e não 18%.
10. Para que o gás se espalhe e não se atinja a faixa de inflamabilidade.
11. Porque quando se queima um combustível gasoso, forma-se um volume muito grande de gases. Essa quantidade de gases cria uma pressão muito grande no local onde está ocorrendo a queima, o que pode provocar explosão.
12. Limite de inflamabilidade é a quantidade mínima ou máxima de gás no ar que pega fogo.

13. 2,5% de acetileno no ar está dentro da faixa de inflamabilidade do acetileno, que é de 2,3% a 82%. Já uma quantidade de 95% está muito acima da quantidade máxima que pode causar incêndio; nesse caso não há oxigênio suficiente no ar para se ligar às partículas de acetileno e fazer o fogo se propagar.

14. **a)** Significa dizer que abaixo de 1,8% e acima de 9,5% não há perigo de incêdio, mas dentro dessa faixa o perigo é grande. É bom observar também que a faixa envolve valores pequenos, ou seja, é preciso ter cuidado com pequenos vazamentos de gás de cozinha.

b) Uma quantidade de propano inferior a 1,8% está abaixo do limite de inflamabilidade; isso significa que não há combustível suficiente no ar para propagar o fogo.

c) Uma quantidade de propano superior a 9,5% também não representa perigo de incêndio, pois está acima do limite de inflamabilidade. Isto quer dizer que falta oxigênio para propagar o fogo com o propano. O que pode acontecer é o perigo de asfixia.

Aula 17 - Como escolher um extintor de incêndio?

1. **a)** Jogar água = retirar calor e separar oxigênio.

b) Abafar o fogo = separar o oxigênio.

c) Fechar portas = tirar o combustível. Evitar que novos materiais se queimem.

d) Resfriar casas = retirar calor

e) Jogar areia = separar ar do combustível

2. Ações diante do princípio de incêndio:

a) Não saia correndo. Tente apagar o fogo e se não conseguir, não corra. Mantenha calma.

b) Sim. Sempre que houver um princípio de incêndio desligue o sistema elétrico para evitar curto-circuito.

c) Não tire a roupa. Ela protege contra o calor.

d) Sim. Disque 193.

e) Sim. Os gases que se formam durante o incêndio podem nos sufocar. Use um lenço ou pano dobrado para proteger o nariz e a boca.

f) Não use elevador. O sistema elétrico ou mecânico pode ser interrompido por causa do fogo e você pode ficar preso dentro do elevador.

g) Não. Nunca volte ao local que está pegando fogo. Você pode não conse guir voltar mais.

3. Abafamento, isolamento dos materiais combustíveis e refriamento dos mesmos e do ambiente.

4. (V); (F); (F); (V); (V).
A 2ª afirmativa é falsa porque o gás carbônico não é um combustível, ao contrário, ele é usado para apagar o fogo.
A 3ª afirmativa é falsa , pois não se pode apagar qualquer tipo de fogo com água. Por exemplo., se o fogo foi causado por um curto circuito, não se pode usar água para apagá-lo porque a água conduz a eletricidade.

5. O óleo é mais leve que a água, por isso flutua sobre ela, ou seja, fica boiando na água, e o fogo não se apaga. Pode acontecer também de o jato de água espalhar o óleo e o fogo se espalhar mais.

6. Não, porque a água conduz eletricidade e, portanto, pode causar o aparecimento de curto-circuitos em outros locais, gerando mais faíscas elétricas e assim mais pontos de incêndios.

7.

COMBUSTÍVEL	EXTINTOR DE ÁGUA	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO
Carvão	x	
Gasolina		x
Querosene		x
Equipamento elétrico		x
Álcool		x
Plástico	x	
Petróleo		x

8.

- Extintor de água: papel, tecido.
- Extintor de gás carbônico: óleo, equipamento elétrico.
- Extintor de pó químico: gasolina, chave de luz.
- Extintor de espuma: madeira, tinta.

a) Errado - Não se deve correr. Em caso de princípio de incêndio deve-se ter muita calma para não perder o raciocínio.

b) Certo - O fogo pode provocar curto circuito no sistema elétrico e com isso pode-se piorar o incêndio.

c) Errado - Não se deve tirar o agasalho porque é uma proteção contra o calor.

d) Certo - Esta é uma das primeiras providências a serem tomadas.
O número é 193.

e) Certo - Improvisar filtro contra gases é muito importante. A fumaça no pulmão faz com que a pessoa perca a capacidade de respirar.

f) Errado - Em caso de incêndio nunca use elevadores. O sistema elétrico ou mecânico dos elevadores podem ficar danificados e você pode ficar preso lá dentro.

g) Errado - Nunca volte ao lugar que está em fogo.

Aula 18 - Como se combate um incêndio?

1. O extintores devem ser instalados em lugares:
- visíveis;
- livres de obstáculos que possam dificultar a acesso;
- sinalizados.

2. (F); (F); (V); (V); (V).
A 1ª afirmativa é falsa, pois os extintores precisam de manutenção para recarregar, consertar ou mesmo para uma revisão.
A 2ª afirmativa é falsa pois, os extintores, devem estar bem fixos na parede, mas não podem ser instalados em qualquer lugar. O local deve ser visível, de livre acesso e sinalizado.

3. Para poder utilizá-los sempre que necessário. Qualquer inicio de incêndio pode ser combatido com o uso do extintor adequado.

4. Pode haver algum problema de sobrecarga ou de remoção do material que protege o fio elétrico e,se isso acontece, o fio aquece, entra em contato com o tapete que é feito de material inflamável, e começa um incêndio.

5. **a)**

TIPO DE EXTINTOR	QUANTIDADE DE CARGA	TIPO DE CARGA
Água pressurizada	10 litros	A água pressurizada com nitrogênio ou gás carbônico
Gás carbônico	6-8 kg	Gás carbônico sob pressão
Pó químico	8-12 kg	Bicarbonato de sódio
Espuma	10 kg	Bicarbonato de sódio dissolvido em água em um compartimento e solução de sulfato de alumínio em outro compartimento

b) O extintor de gás carbônico tem uma carga de 6-8kg de gás carbônico sob pressão.

6.

TIPO DE EXTINTOR	COMO APAGA O FOGO
Água	A água fria absorve calor do fogo e se aquece; depois absorve mais calor e se transforma em vapor. O vapor formado separa o material que está queimando do oxigênio do ar.
Gás carbônico	O gás, sob pressão, está na forma líquida; quando se abre a válvula o líquido se transforma em gás que se expande. Nessa expansão o gás resfria, absorve o calor e a chama apaga.

Pó químico	O bicarbonato de sódio com o calor da chama se decompõe, formando água, gás carbônico e um resíduo chamado carbonato de sódio. Essas substâncias ajudam a separar o material que está queimando do oxigênio do ar.
Espuma	Quando se inverte o extintor, a solução de bicarbonato se mistura com a de sulfato de alumínio, formando gás carbônico e uma substância gelatinosa. Essa substânciaa e o gás formado absorvem calor e separam o material que está queimando do oxigênio do ar.

Aula 19 - O que acontece com o metal usado?

1. Outros metais de que ouvimos falar, principalmente no caso de ferramentas de aço, são ***crômio***, ***vanádio*** e ***manganês***. Conhecemos ainda o ***mercúrio*** usado pelos garimpeiros, o ***níquel***, dos objetos niquelados, o ***magnésio*** e o ***cálcio***.

2. A panela de cobre é mais pesada que a de ferro, pois o cobre tem densidade maior que o ferro.

3. O peso da panela depende da densidade do metal de que é feita. O ferro é 2,9 vezes mais denso que o alumínio.

$$\frac{7,8}{2,7} = 2,9$$

Portanto, uma panela de ferro pesa 2,9 vezes o que pesa uma panela de alumínio. Isso também significa que 3 panelas de alumínio pesam o que pesa uma panela de ferro de tamanhos iguais.

4. O volume do bloco é:

$$10\ \text{cm} \times 8\ \text{cm} \times 4\ \text{cm} = 320\ \text{cm}^3$$

Como a densidade de um objeto é sua massa dividida pelo seu volume, a densidade é:

$$\frac{832\ \text{g}}{320\ \text{cm}^3} = 2,6\ \text{g / cm}^3$$

Olhando na tabela, a densidade que mais se aproxima desse valor é 2,7 g/cm^3, que é a densidade do alumínio. Portanto, o metal é o alumínio.

5. O procedimento está correto. Ao colocar água até a borda na bacia menor, ele podia ter certeza de que a água derramada tinha exatamente o volume do objeto colocado na bacia menor.

6.

SUBSTÂNCIA	É METAL?
Ferro	Sim
Oxigênio	Não
Alumínio	Sim
Cobre	Sim
Água	Não
Gás carbônico	Não
Chumbo	Sim
Zinco	Sim
Ouro	Sim
Nitrogênio	Não
Prata	Sim
Sal de cozinha	Não
Magnésio	Sim
Hidrogênio	Não
Níquel	Sim

7. Os metais são fortes, dúcteis, maleáveis, produzem som, possuem brilho, conduzem o calor e a corrente elétrica.

8. Significa dizer que ele pode formar chapas e lâminas bastante finas.

9. Maleabilidade é uma propriedade relacionada com a facilidade de formar chapas e lâminas e, ductilidade é uma propriedade associada com a facilidade de formar fios.

10.

MATERIAL	PROPRIEDADE
Papel de alumínio	Maleabilidade
Fio de cobre	Ductilidade
Portões de ferro	Maleabilidade; ser forte
Panela de alumínio	Maleabilidade; conduz calor
Folhas de zinco	Maleabilidade
Cobre em instalações elétrica	Conduz corrente elétrica
Latas de alumínio	Maleabilidade
Sino de igreja	Produz som
Jóia de ouro	Ductilidade, maleabilidade, possui brilho

11. Esta propriedade é usada para fabricar fios de cobre usados em instalações elétricas.

12. **a)** (V); b) (V); c) (F); d) (F); e) (V);
c) é falsa porque não se pode identificar dois metais pela cor uma vez que muitos metais distintos apresentam a mesma coloração;
d) é falsa porque as propriedades de uma liga são diferentes daquelas dos metais que a formam.

13. O alumínio é uma substância simples porque ele não pode ser transformado em outra substância mais simples.

14. Exemplos de substâncias simples que são metais: alumínio, cobre, chumbo, ouro etc.
Exemplos de substâncias simples que não são metais: oxigênio, nitrogênio, hidrogênio.

15. São vendidos a pequenos sucateiros os quais vendem para os grandes. Esses grandes sucateiros vendem para as siderúrgicas, que os utilizam para fabricar fios, chapas, esquadrias, ferros de construção, blocos para construir máquinas etc.

16. Porque o ferro é o mais barato dos metais.

17. Latão é uma mistura dos metais cobre e zinco.

18. Liga é uma mistura homogênea de dois ou mais metais.

19. Significa que um cubo, feito de magnésio, de 1 centímetro de lado ou seja, de volume igual a $1cm^3$, pesa 1,7 gramas.

20. Sim. O alumínio tem densidade de 2,7 g/cm^3 e a densidade do cobre é 8,9 g/cm^3, quer dizer, o alumínio é bem mais leve que o cobre.

21. Usaria a balança para pesar o objeto e desse modo determinar a sua massa. Depois colocaria água no copo graduado, faria a leitura do volome de água, colocaria o objeto dentro do copo com água e faria a leitura do volume outra vez. A diferença no volume de água antes e depois de colocar o objeto, corresponde ao volume do objeto. Depois, para achar a densidade, dividiria a massa encontrada pelo volume medido.

22. Porque o alumínio é bem mais leve que o cobre.

23. Tomaria dois objetos iguais e de mesmo volume, um feito de ferro e outro de chumbo. Pesaria os dois. O mais leve seria o de ferro, que tem densidade menor que o chumbo.

24. Usaria um ímã. Se o objeto fosse atraído pelo ímã, seria de ferro encoberto de latão; se não, seria de latão.

Aula 20 - Para onde vão as sucatas de ferro?

1.

LIGA	PORCENTAGEM DE CARBONO
Ferro gusa	3% a 4%
Ferro fundido	2% a 3%
Aço	abaixo de 2%

2. O ferro que sai do alto-forno é o ferro gusa. Como o ferro gusa tem 3 a 4 % de carbono, o ferro que sai do alto-forno também tem 3 a 4 % de carbono.
3. A temperatura do metal não aumenta quando ele está fundindo, porque o calor é usado para desmanchar a arrumação das partículas do metal. Essa arrumação é igual à de uma pilha de laranjas.
4. Aço é uma mistura de ferro e carbono; é uma liga ferro-carbono.
5. **a)** (V); **b)** (F); **c)** (F); **d)** (F); **e)** (V).
(b) é falsa porque as propriedades do aço são completamente diferentes daquelas do ferro e do carbono puros.
(c) é falsa porque o ferro puro não tem utilidade, pois enferruja com facilidade e é muito mole.
(d) é falsa o aço não é ferro puro; o aço é ferro misturado com um pouco de carbono.
6. Reciclar metais é muito importante por vários motivos: economiza-se no transporte do minério, pois o mesmo tem sempre outras substâncias misturadas; também economiza tempo, pois não é preciso separar as outras substâncias uma vea que elas não estão presentes. Se o minério não é retirado, não se altera o meio ambiente.
7. O ferro gusa tem uma quantidade de carbono um pouco maior que o ferro fundido e é também mais duro.
8. **a)** (F); **b)** (F); **c)** (V); **d)** (V); **e)** (V).
(a) é falsa porque o ferro gusa é diferente do ferro fundido; ele tem mais carbono e é mais duro que o ferro fundido.
(b) é falsa porque o ferro fundido não é ferro puro; ele tem carbono misturado.
9. Porque é possível preparar o aço com as características certas de dureza, de resistência ao enferrujamento e dobramento etc.
10. Sim. O ferro gusa tem mais carbono que o aço, então é só diminuir a quantidade de carbono do ferro gusa e se obtém o aço. Para isso, é só queimar o carvão que tem a mais no ferro gusa. Para queimar o carvão coloca-se uma quantidade certa de oxigênio, e aquece-se; então, o carbono é transformado em gás carbônico.
11. O ferro é encontrado na natureza num minério, chamado hematita, na forma de um composto com oxigênio.
12. **a)** Óxido de ferro
b) Gás carbônico
c) Óxido de cálcio
13.

Carbono	substância simples
Ferro	suubstância simples
Óxido de ferro	substância composta
Gás carbônico	substância composta
Aço	mistura
Sal de cozinha dissolvido em água	mistura
Óxido de cálcio	substânccia composta
Latão	mistura

14. O carbonato de cálcio é uma substância composta porque ela pode ser decomposta em duas outras substâncias: o óxido de cálcio e o gás carbônico.
15. O carbono retira o oxigênio que está ligado ao ferro, deixando o ferro livre; o carbono se liga ao oxigênio formando o gás carbônico.
16. Chama-se ferro gusa.
17. Para retirar outras substâncias que estão presentes no minério.
18. Significa dizer que o sólido derreteu,ou seja, foi transformado em líquido.
19. É preciso aquecê-lo até a sua temperatura de fusão.
20. Significa dizer que se o ferro for aquecido até 1535C, o sólido se transforma em líquido.

Aula 21 - Como se obtém aço a partir da sucata?

1. Alguns objetos que enferrujam e outros que não enferrujam.

talher	não enferruja
moeda	não enferruja
parafuso	enferruja
prego	enferruja
maçaneta	não enferruja
dobradiça	enferruja
portão	enferruja

2. Se a substância é formada de partículas leves, ela será leve, isto é, terá peso baixo. Se as partículas são grandes, o volume da substância será grande. Como a densidade da substância é seu peso dividido pelo seu volume, a densidade será baixa. Divide-se um número pequeno (peso baixo) por um número grande (volume grande), o que dá um número pequeno (densidade baixa).

3. Como o ferro e a ferrugem fundem juntos no forno de reciclagem, ambos devem ter quase a mesma temperatura de fusão.

4. **a)** (V); **b)** (F); **c)** (F); **d)** (F); **e)** (V); **f)** (V); **g)** (F); **h)** (F); **i)** (V); **j)** (V).
(b) é falsa pois pregos e parafusos são feitos de aço.
(c) é falsa porque existem aços que não são atraídos pelo ímã; são os aços com grande quantidade de crômio.
(d) é falsa porque o aço inoxidável tem carbono, embora em menor quanti dade que em outros aços.
(g) é falsa pois o óxido de crômio é uma substância composta; ela pode ser decomposta em oxigênio e crômio.
(h) é falsa porque o crômio não é atraído pelo ímã; só o ferro é atraído.

5. Ferro, crômio, carbono, níquel.

6. Óxido de crômio.

7. Óxido

8. **a)** B, porque o aço inoxidável é uma mistura e, portanto, não é um elemento químico, é uma liga.
b) A, ou seja, o cobre.
c) C, ou seja, o crômio.

9. Porque, quando o crômio entra em contato com o ar, ele se liga rapidamente ao oxigênio formando o óxido de crômio. O óxido de crômio é um composto muito duro e gruda fortemente ao resto do metal, protegendo-o da ferrugem.

10. **a)** (V); **b)** (F); **c)** (F); **d)** (V); **e)** (V).
(b) é falsa pois as partículas de carbono são menores que as de ferro.
(c) é falsa porque nem sempre partículas menores são mais leves.

11. Porque o tamanho das partículas de crômio é quase igual ao das partículas de ferro.

12. Não. Porque as partículas de carbono são bem menores que as de ferro e, portanto, não podem ficar no lugar das partículas de ferro.

13. (**3ª**) o aço é analisado;
(**2ª**) tira as impurezas que ficam boiando;
(**5ª**) o aço líquido é resfriado para formar o sólido;
(**1ª**) a sucata é aquecida até fundir;
(**4ª**) colocam-se os metais que estão faltando.

14. É preciso derreter o aço e também o crômio.

15. Para saber quais são os metais que estão dentro do aço e sua quantidade.

16. Fazer a análise de um material é saber o que tem dentro dele e, se for o caso, também quanto tem de cada coisa.

17. Colocam-se dentro dele os metais que estão faltando, na quantidade certa.

18. Para saber a composição de uma mistura é preciso fazer uma análise para saber o que tem dentro dela e quanto tem de cada coisa.

19. **a)**

TIPOS DE SOLDA	COMPOSIÇÃO	TEMPERATURA DE FUSÃO
Solda 1	40% de chumbo, 60% de estanho	180ºC
Solda 2	70% de chumbo, 30% de estanho	80-260ºC

b) A composição da solda 2 é: 70% de chumbo e 30% de estanho.
c) A temperatura de fusão da solda 1 é 180C.

Aula 22 - A volta do ferro à natureza?

1. Os cavacos de cima enferrujam mais porque recebem mais água da chuva e oxigênio.

2. A maneira mais simples de proteger o ferro da ferrugem é impedir que oxigênio e água cheguem até ele.

3. óxido de ferro + crômio → óxido de crômio + ferro
óxido de ferro + magnésio → óxido de magnésio + ferro
óxido de ferro + alumínio → óxido de alumínio + ferro
óxido de ferro + titânio → óxido de titânio + ferro

4. Se com 1,0 g de palha de aço obtemos 1,29 g de óxido de ferro, com 10 g de ferro vamos obter:
10 1,29 g = 12,9 g de óxido de ferro.

5. Se temos 5000 kg de aço e 20 % está enferrujado, temos:

$$\frac{20}{100} \quad 5000\,kg \quad 1000\,kg$$

Portanto, temos 1000kg de aço enferrujado. Na tabela de **Isto lhe interessa** vemos que 1,0 g de aço forma 1,29 g de óxido de ferro.
Então, 1 kg de aço vai formar 1,29 kg de óxido de ferro. Assim, 1000 kg de aço vão formar 1000 × 1,29 kg = 1290 kg de óxido de ferro. O peso de oxigênio será:
1290 kg - 1000 kg = 290 kg.
Esse será o peso inútil carregado pelo caminhão de sucata.

6. **a)** (V); **b)** (V); **c)** (F); **d)** (F); **e)** (V); **f)** (F).
(c) é falsa porque é difícil encontrar peças de aço inoxidável nos depósitos de sucata. O aço inoxidável quase não enferruja e, portanto, não estraga.
(d) é falsa porque, além do oxigênio, é preciso também que tenha água presente.
(f) é falsa porque o ferro enferrujado é mais pesado que o ferro limpo. O ferro enferrujado tem óxido de ferro e esse composto tem partículas de oxigênio presas às partículas de ferro.

7. É preciso juntar o ferro com oxigênio e água.

8. Porque a parte externa tem mais contato com o oxigênio e a umidade do ar atmosférico.

9. Porque quando chove aumenta a umidade do ar, ou seja, a quantidade de água no ar.

10. Porque a camada de tinta impede que o ferro entre em contato com o ar atmosférico.

11. Para retirar os outros metais que estão misturados no aço.

12. **a)**

óxido de ferro	+	cromio	óxido de cromio	+	ferro
óxido de ferro	+	magnésio	óxido de magnésio	+	ferro
óxido de ferro	+	alumínio	óxido de alimínio	+	ferro
óxido de ferro	+	titânio	óxido de titânio	+	ferro

b) Nos óxidos, as partículas do metal estão ligadas às partículas de oxigênio.

c)

NOME DO METAL	NOME DO COMPOSTO COM OXIGÊNIO
Ferro	óxido de ferro
Zinco	óxido de zinco
Crômio	óxido de crômio
Magnésio	óxido de magnésio
Alumínio	óxido de alumínio
Titânio	óxido de titânio

13. **a)** Não, os óxidos não fundem porque todos eles têm pontos de fusão mais altos que o do ferro.
b) O óxidos boiam porque eles têm densidades menores que a do ferro, ou seja, eles são mais leves que o ferro.

14. Quando se queima a palha de aço, forma-se o óxido de ferro.

15. A ferrugem é um sólido marrom-avermelhado, que é uma mistura cuja composição varia muito.

16. Óxido de ferro e hidróxido de ferro.

17. ferro + oxigênio → óxido de ferro
ferro + oxigênio + água → óxido de ferro + hidróxido de ferro

18. Porque na ferrugem as partículas de ferro estão ligadas a outras coisas, o que aumenta seu peso.

Aula 23 - Como se pode proteger o ferro?

1. O crômio protege o aço do enferrujamento porque se forma uma camada de óxido de crômio na sua superfície, quando este entra em contato com o oxigênio. Essa camada é dura e não deixa passar água e oxigênio. Assim, nem o crômio, nem o ferro são atacados.

2. ferro + água → hidróxido de ferro + hidrogênio

3. zinco > ferro > estanho
Esta é a ordem em que estes metais são atacados pela água. O zinco é mais facilmente atacado que o ferro e este é mais facilmente atacado que o estanho. Sabemos isso, porque quando o zinco está grudado ao ferro, é ele que é atacado. Na folha-de-flandres, quando a camada de estanho trinca, é o ferro que é atacado.

4. **a)** (V); **b)** (V); **c)** (F); **d)** (V); **e)** (F).
(c) é falsa porque a lata é feita de aço e de estanho para proteger o aço.
(e) é falsa porque o ferro é mais rapidamente atacado pela água que o estanho.

5. Ele enferruja e, assim, fica mais fraco.

6. O inverso, ou seja, transformar o ferro em óxido de ferro. Porque o óxido de ferro é a forma natural do ferro, é como ele se encontra na natureza; esse processo não precisa de aquecimento para ocorrer e para transformar o óxido no metal é preciso aquecer acima de 1000ºC.

7.
Crômio _____ Cromação
Níquel _____ Niquelacão
Zinco _____ Zincagem
Estanho _____ Estanhagem

8. Cromação é um processo usado para proteger o aço fazendo o revestimento do objeto com o crômio.

9. Para impedir que fique algum buraquinho entre o aço e a camada de crômio. Se ficar algum buraquinho, o ar fica preso nele e esse ar pode começar o processo de enferrujamento.

10. Porque, se houver alguma rachadura, o aço fica exposto e entra em contato com o ar e a umidade, e o ferro começa ser atacado, formando a ferrugem.

11. É o nome de um processo de recobrimento de um metal por outro metal, usando eletricidade. Entretanto, o termo metal galvanizado é comumente usado para o aço recoberto com zinco.

12. cromio + oxigênio → óxido de cromio
zinco + oxigênio → óxido de zinco

13. Porque o zinco, em contato com o oxigênio, forma rapidamente uma camada muito fina de óxido de zinco que fica grudada ao metal, protegendo-o na parte de dentro.

14. Hidróxido de zinco.

15. Forma-se o gás hidrogênio que é muito leve e inflamável. Esse gás não existe na parte da atmosfera que nós vivemos.

16. As partículas do metal se ligam tão fortemente às partículas de água que estas se quebram em dois pedaços: um dos pedaços fica ligado ao metal e o outro vai formar o gás hidrogênio.

Aula 24 - Por que o alumínio compete com o aço?

1.
esquadrias
portas
janelas
grades
panelas
blocos de motor
pistões de motor

2. Na tabela da aula 19 vimos que a densidade do alumínio é 2,7 g/cm^3 e a do ferro, 7,8 g/cm^3. Portanto, a densidade do alumínio é aproximadamente um terço da densidade do ferro:

$$\frac{2,7}{7,8} \approx \frac{1}{3}$$

3. Quando a sucata de alumínio passa numa esteira com um ímã, o ferro, que pode ter vindo com o alumínio, é separado.

4. Onde se funde ferro deve ser mais quente que no lugar em que se funde alumínio, porque a temperatura de fusão do ferro (1.535 ºC) é maior que a do alumínio (660 ºC).

5. **a)** (V); **b)** (F); **c)** (V); **d)** (V); **e)** (F); **f)** (F); **g)** (V); **h)** (F); **i)** (V); **j)** (F).
   (b) é falsa pois o carbono é um não-metal;
   (e) é falsa pois o silício, como o carbono, é um não-metal;
   (f) é falsa porque, além de enferrujar, ele tem uma outra desvantagem em relação ao alumínio: ele é mais pesado;
   (h) é falsa porque o alumínio não é atraído pelo ímã; o único metal que é atraído pelo ímã é o ferro;
   (j) é falsa porque o alumínio queima mais facilmente que o ferro.
6. Carbono, silício e fósforo.
7. Tem densidade baixa, isto é, é leve.
   Tem propriedades mecânicas boas.
   Conduz a eletricidade e pode ser usado em fios de alta tensão.
8. Óxido de alumínio.
9. Porque no alumínio em pó o ar penetra e entra mais em contato com o metal. Daí tem-se junto o metal, o oxigênio do ar e o calor do aquecimento, ou seja, os componentes do fogo.
10. Na fusão, o sólido derrete com o aquecimento. Na queima, o sólido pega fogo com o aquecimento e se transforma em outro produto.
11. Bauxita. Nesse minério o alumínio se encontra na forma de óxido.
12. É leve, quer dizer, tem densidade baixa e não enferruja.
13. **a)** ***Bauxita*** é um minério de alumínio.
    b) ***Alumínio*** é metal e mais leve que o ferro.
    c) ***Aço*** é uma liga de ferro, carbono e outros metais além do ferro.
    d) ***Fósforo*** é um não-metal.
    e) ***Óxido de alumínio*** é uma substância composta.
14. Porque ele se liga ao oxigênio formando o óxido de alumínio; esse óxido adere ao metal, protegendo-o.
15. Extrair o alumínio, ou qualquer metal, é obter o metal a partir do minério, que é sua fonte natural. Reciclar é obter o metal a partir dele mesmo, por meio da fusão do material sólido, purificação do líquido obtido e resfriamento do líquido para obter o sólido novamente.
16. Transformar alumínio metálico em óxido, pois essa é a forma natural desse metal.
17. Pesaria um pedaço de ferro e outro de alumínio, do mesmo tamanho, e verificaria qual dos dois pedaços é mais pesado. Se os objetos têm o mesmo volume, o mais pesado é o mais denso.

Aula 25 - Por que o cobre não precisa de proteção?

1. O cobre conduz muito bem o calor. Por isso, serpentinas de trocadores de calor são feitas de tubos de cobre.
2. O ponto de fusão do cobre com impureza de óxido de cobre é 1.066°C.
3. Ácido acético e ácido cítrico são ambos azedos.
4. Usamos cobre nos encanamentos de água quente porque ele não é atacado pela água.
5. O cobre é usado em serpentinas de chope porque conduz bem o calor.
6. **a)** (V); **b)** (V); **c)** (F); **d)** (F); **e)** (F).
   (c) é falsa porque as partículas de oxigênio e cobre são diferentes. As partículas de oxigênio são iguais às de oxigênio e as de cobre são iguais às de cobre, mas as de oxigênio são diferentes das de cobre.
   (d) é falsa por que o cobre não precisa da camada de óxido para protegê-lo, pois ele não interage com a água.
   (e) é falsa pois soluções concentradas têm menos solvente que as diluídas.
7. Fios elétricos e fios de telefone. Porque o cobre é muito dúctil e é um bom condutor de eletricidade.
8. Fio elétrico, tubos para encanamentos de água quente, encanamentos de refrigeração.
9. **a)** O bronze tem mais cobre, pois para cada 100 de liga tem 90 de cobre, enquanto no latão para cada 100 de liga tem 70 de cobre.
   b) Latão e bronze diferem não somente na quantidade de cobre como também no outro componente da liga, pois o latão tem zinco e o bronze tem estanho.

10.

Cloreto de sódio	substância composta
Alumínio	substância simples
Silício	substância simples
Cobre	substância simples
Ácido acético	substância composta
Hidróxido de zinco	substância composta
Latão	mistura
Sulfato de cobre	substância composta
Fósforo	substância simples
Bronze	mistura
Óxido de cobre	substância composta
Ácido sulfúrico	substância composta

11. Especificação de um produto é a descrição detalhada e precisa dele.

12. Um modo de especificar o cobre reciclado para fins elétricos é através da quantidade máxima de oxigênio em relação a uma determinada quantidade de cobre. Pode-se também especificar o cobre através do seu ponto de fusão. O ponto de fusão do cobre puro é 1.085ºC e, quando ele está impuro, o ponto de fusão é mais baixo, 1.066ºC.

13. Decapagem do cobre é o tratamento do metal com ácido sulfúrico, para retirar a camada de óxido que recobre o metal.

14. Porque o cobre metálico não é atacado pela água, e o alumínio é. Desse modo, pode-se tirar a camada de óxido de cobre, mas se tirar a de óxido de alumínio este metal reagirá com a água presente no ar atmosférico.

15. Ácido sulfúrico.

16.

a) A solução mais concentrada é aquela que foi preparada por dissolução de duas colheres de sal em um copo de água, pois esta contém mais soluto que aquela preparada por dissolução de uma colher de sal.

b) Para diluir qualquer uma das soluções, basta acrescentar mais água, pois, estaremos aumentando a quantidade de solvente em relação a de soluto.

Para suas anotações

Para suas anotações

Para suas anotações