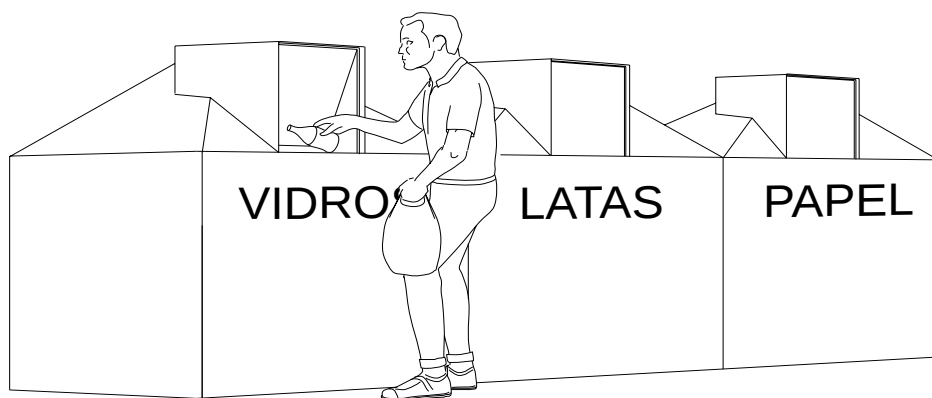


Vamos reciclar plásticos?

O que você vai aprender

- Polietilenos: tipos e obtenção
- Diferentes tipos de plástico
- Usos de plásticos
- Reciclagem de plásticos
- Vantagens dos plásticos em relação a outros materiais



Seria bom já saber

- As propriedades de um material estão relacionadas com a estrutura da matéria
- A estrutura da matéria depende dos tipos e da arrumação de átomos e moléculas
- Etileno é um produto do petróleo
- A estrutura do etileno

Isto lhe interessa

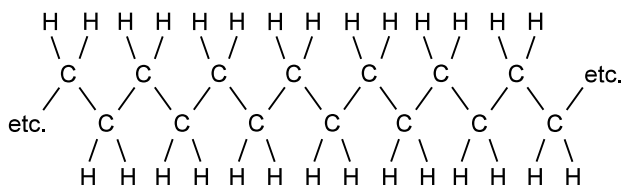
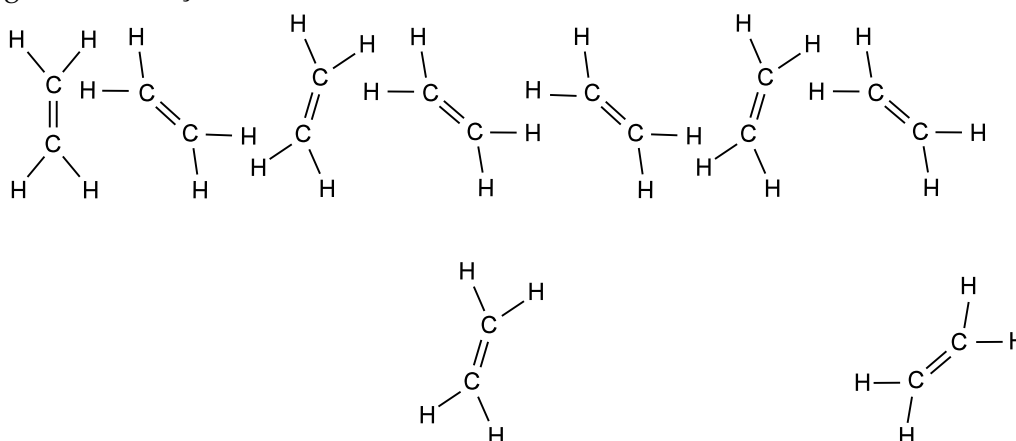
Hoje em dia, o plástico está substituindo muitos materiais como metal, vidro, madeira, papel etc. São todos materiais que nós usamos em grandes quantidades. Isso quer dizer que a quantidade de plásticos fabricados é enorme. Por outro lado, o plástico é fabricado com substâncias retiradas do petróleo. E o petróleo é uma fonte que não é renovável, pois precisa de milhões de anos para ser formado.

Na aula anterior, foi sugerido que você examinasse várias amostras de saquinhos plásticos. Você deve ter chegado à conclusão que existem basicamente três espécies de plástico. Dois que rasgam fácil e um que é difícil de rasgar. Apesar de apresentar propriedades físicas diferentes, a maioria dos saquinhos plásticos é feita com a mesma matéria-prima, o **etileno**.

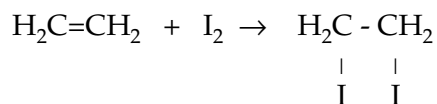
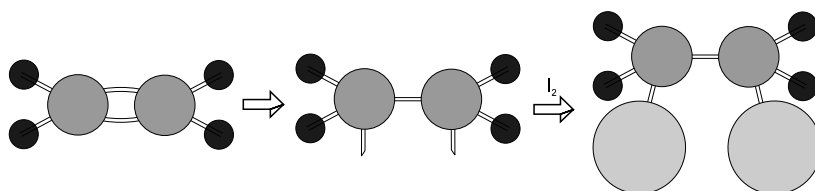
• Se são feitos da mesma matéria-prima, por que os sacos plásticos apresentam propriedades diferentes? Por que uns são mais fortes do que outros?

Eles são feitos com a mesma substância mas em condições diferentes. Na realidade, o plástico é um **polímero**, isto é, uma substância que se forma pela união de milhares de moléculas de etileno. E por isso os polímeros formam cadeias muito longas. Dependendo das condições em que essa reação de formação do polímero (**polimerização**) é feita, as cadeias do polímero formado são diferentes. As cadeias podem ter poucas ou muitas ramificações. Dependendo das condições, formam-se fios mais retos, só com alguns galhinhos pequenos (1) ou fios retos com um pouco mais de ramificações curtas (2) ou então um terceiro tipo, com muitos ramos compridos (3).

A maciez, a resistência ao rasgo e outras propriedades dos plásticos, estão relacionadas com as suas estruturas. As propriedades dos plásticos dependem da grande interação entre as cadeias.



O **etileno** é uma molécula que tem uma ligação dupla entre dois átomos de carbono. Uma das duplas é mais fraca do que a outra. Por isso pode ser aberta. Uma prova desta facilidade de abrir é o fato de que compostos com uma dupla ligação reagem com iodo, e a dupla ligação se transforma numa ligação simples.



Dá para perceber que aconteceu essa reação porque o iodo perde a cor característica, castanha. Você pode experimentar fazer essa reação na sua casa. Pegue um pouco de óleo de soja, que possui moléculas com muitas ligações duplas. Misture um pouco de tintura de iodo e aqueça um pouco. O iodo deve descorar. Essa é uma reação lenta, por isso é preciso aquecer para acelerar. Se a mistura for deixada à temperatura ambiente, a reação ocorre muito lentamente.

Quando o etileno é aquecido sob pressão, a ligação dupla se abre e as moléculas começam a se ligar umas com as outras, formando os fios. Os fios são formados por milhares de átomos, todos ligados. É por isso que esses plásticos são chamados também de polietilenos. As cadeias se unem umas às outras e formam o material plástico. Os plásticos são materiais muito resistentes. Eles não se dissolvem nos solventes comuns. Eles também não apodrecem como a madeira, nem enferrujam como o ferro. É por isso que objetos feitos de plástico têm de ser reciclados artificialmente, porque no caso deles não existe a volta à natureza.

Existem duas maneiras de reciclar o plástico:

- Recuperação da matéria-prima. O plástico é aquecido fortemente. Nesse aquecimento o plástico é transformado em óleos e gases que são usados novamente na indústria.
- Reciclagem mecânica. Os resíduos das indústrias e os objetos de plástico usados são moídos e, com esse material, fabricam-se sacos de lixo, solas de sapatos, mangueiras etc.

Existe uma outra maneira de reutilizar o plástico. É aproveitando o calor despreendido na queima de resíduos de plásticos. A reciclagem do plástico é muito importante porque a quantidade de plásticos que nós usamos na nossa vida diária é muito grande. Por outro lado, a matéria-prima da fabricação do plástico é extraída do petróleo que é uma fonte que está se esgotando.

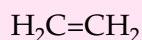
Você pode contribuir para facilitar essas reciclagens, principalmente a reciclagem mecânica, participando da coleta seletiva. Separe as embalagens de plástico; enxágüe; retire os rótulos; amasse para ocupar pouco espaço e entregue para o sucateiro ou coloque nos postos de reciclagem.

O plástico é utilizado em quase todos os setores, como: construção, lazer, telecomunicações, eletrodomésticos, aparelhos hospitalares, transportes etc. Hoje, a maior utilização acontece no setor de embalagens. A embalagem de plástico contribuiu muito para aumentar a durabilidade e o barateamento dos produtos, principalmente dos alimentos.

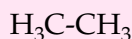
Não é só com o etileno que se fabricam os plásticos. Existem muitas outras matérias-primas para fabricação de plásticos. Outra matéria-prima muito usada é o estireno. O polímero se chama poliestireno. O poliestireno é um polímero muito leve e não deixa passar calor. O poliestireno é usado para fabricar as caixas de isopor. É por isso que nós usamos essas caixas de isopor para guardar coisas das quais queremos conservar a temperatura. Outro plástico muito usado é o PVC, que é o policloreto de vinila. Este é um plástico mais duro que o polietileno, por isso é usado para tubos de encanamento. Tanto o estireno quanto o cloreto de vinila têm na molécula duplas ligações que se abrem para formar as cadeias de polímeros.

O plástico é muito importante no mundo moderno porque substituiu outros materiais que estão acabando ou que estão ficando muito caros. O plástico é utilizado em quase todos os setores da indústria. Por causa da sua resistência, leveza e facilidade de moldagem, o plástico pode ser utilizado para fabricar uma variedade enorme de produtos.

- **Polietileno** é o plástico dos saquinhos. A matéria-prima para sua fabricação é o etileno. As moléculas de polietileno são cadeias muito compridas de átomos de carbono.
- Existem três tipos de polietileno. A diferença entre eles está na cadeia de átomos de carbono, que num tipo quase não tem ramificações, no outro tem algumas ramificações e no terceiro, muitas ramificações.
- Dependendo das ramificações da cadeia de átomos de carbono, as propriedades do polietileno são diferentes. Pode ser mais duro, rasgar mais facilmente, ser mais transparente.
- A fórmula do etileno, a matéria-prima do polietileno, é



- O etileno tem uma ligação dupla entre dois átomos de carbono.
- A ligação dupla é mais forte que a ligação simples, que existe no etano por exemplo.

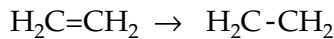


- Compostos que têm uma ligação dupla entre dois átomos de carbono reagem com iodo. Percebe-se que houve reação porque o iodo castanho fica incolor depois da reação.
- **Polimerização** é a reação de muitas moléculas pequenas para formarem moléculas grandes, que são as moléculas de polímero.
- **Polímero** é o nome geral dos plásticos. É uma substância formada de moléculas muito grandes, que por sua vez são formadas pela reação de muitas moléculas pequenas.
- **Polietileno** é um polímero formado pela polimerização do etileno.
- **Plásticos** são materiais muito resistentes; quase não reagem com nada. Por isso, um plástico, quando jogado no lixo, fica ali por muito tempo. Portanto, plásticos não devem ser jogados fora; devem ser reciclados.
- A **reciclagem de plásticos** pode ser feita de duas maneiras:
 - O plástico é **aquecido** até se decompor e, assim, obtém-se de novo a matéria-prima, que é usada para produzir novos plásticos.
 - O plástico é **moído**, de modo que continua o mesmo. Neste caso é usado para fins menos nobres, como, por exemplo, sacos de lixo.
- Além do polietileno há muitos outros plásticos importantes, como o isopor (poliestireno) e o PVC (policloreto de vinila).

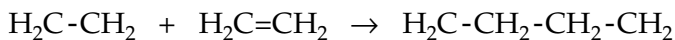
**Vamos
pensar mais**

Vamos ver melhor como se dá a polimerização do etileno.

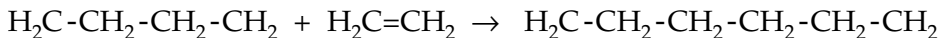
Quando o etileno é aquecido a altas temperaturas e comprimido a altas pressões, a ligação dupla entre dois átomos de carbono de uma molécula de etileno se rompe e vira uma ligação simples:



Essa molécula reage agora com outra molécula de etileno, cuja ligação dupla também se rompe.

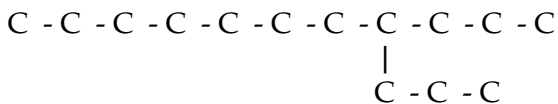


Esta molécula, que já é um pouco maior, reage com mais uma molécula de etileno.



Essas reações continuam até se formar uma molécula muito grande, que é a molécula do polietileno.

Essa molécula pode ter ramificações, como foi visto na Aula 41. Desenhando só os átomos de carbono, sem os de hidrogênio, obteremos:



As moléculas de polietileno podem ter ou não essas ramificações, assim como elas podem ser maiores ou menores. Tudo depende de como o polietileno é fabricado.

Quando não há ramificações, as moléculas podem ficar mais próximas umas das outras.

Aí o plástico fica mais forte, não rasga com tanta facilidade. As ramificações não deixam que uma molécula fique muito perto da outra. Então elas não se prendem tão bem, e o plástico fica mais fraco.

Muitos outros plásticos, como o poliestireno e o PVC, se formam da mesma maneira que o polietileno. A matéria-prima não é o etileno; são outras substâncias.

Por isso todos esses plásticos têm propriedades diferentes e, portanto, usos diferentes.

Quando se recicla os plásticos, os diversos tipos não devem ser misturados.

- ☐ Que plásticos são fabricados em grande quantidade.
- ☐ De onde vem a matéria-prima dos plásticos.
- ☐ Que o petróleo é uma fonte não renovável de matéria-prima.
- ☐ Qual é a matéria-prima do plástico dos saquinhos.
- ☐ O que é um polímero.
- ☐ Que o plástico é um polímero.
- ☐ O que são ramificações numa cadeia de átomos de carbono e como influem nas propriedades do polietileno.
- ☐ O que é uma ligação dupla.
- ☐ O que acontece quando um composto com ligação dupla reage com iodo.
- ☐ Como se dá a polimerização do etileno e a formação do polietileno.
- ☐ Que os plásticos em geral não se dissolvem em água nem apodrecem.
- ☐ Por que os plásticos devem ser reciclados.
- ☐ Duas maneiras de reciclar plásticos.
- ☐ Como eu posso contribuir para facilitar a reciclagem dos plásticos.
- ☐ Dizer o nome de um outro plástico, além do polietileno.



Vamos exercitar

Exercício 1

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

- a) () Etileno é um produto derivado do petróleo.
- b) () A molécula de etileno é formada por dois átomos de carbono e seis de hidrogênio.
- c) () Etileno é usado como matéria-prima na produção de plásticos.
- d) () Plásticos são obtidos por reação de combustão.
- e) () Etileno é um hidrocarboneto.

Exercício 2

O que é uma ligação dupla? Escreva a estrutura do etileno para ilustrar esse tipo de ligação.

Exercício 3

Quando etileno reage com bromo (Br_2), este é absorvido pelo etileno para formar um composto chamado dibromoetano.

- a) Escreva a equação dessa reação com palavras.
- b) Escreva a equação dessa reação usando fórmulas, e verifique se ela está com a estequiometria correta.
- c) Identifique na equação os reagentes e os produtos da reação.

Exercício 4

O que acontece com o etileno quando aquecido sob pressão?

Exercício 5

Explique as diferenças entre as estruturas dos três tipos básicos de polietileno.

Exercício 6

Pense sobre a reciclagem de plásticos e explique:

- a) o que significa reciclar plásticos;
- b) como se faz a reciclagem de plásticos;
- c) por que é importante reciclar plásticos.

Exercício 7

Polietilenos são produzidos a partir do eteno; poliestireno, a partir do estireno; e para produzir policloreto de vinila (PVC), usa-se cloreto de vinila como matéria-prima. Organize essas informações numa tabela colocando também uma coluna para alguns usos desses materiais. Denomine a coluna da matéria-prima como **monômero** e a do produto final como **polímero**.

