

Simulação **Polimerização e obtenção de plásticos**

Substâncias químicas

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Camila Welikson

Revisão

Alessandra Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felipe

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Simulação (Software)

Tema: Polimerização e obtenção de plásticos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Substâncias químicas

Conceitos envolvidos: polímeros, monômeros, carbonos, termoplásticos, PET, PVC e PEAD.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Compreender o que são os plásticos.

Objetivos específicos:

Definir polímeros;

Diferenciar alguns tipos de plásticos;

Identificar a química envolvida na produção de alguns tipos de plásticos;

Reconhecer as principais classificações e propriedades físicas de alguns tipos de plásticos;

Identificar aplicações e características de alguns tipos de plásticos.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Professor, você tem em suas mãos um guia que irá auxiliá-lo na utilização da simulação *Polimerização e Obtenção de Plásticos*.

Lembramos que a simulação é um instrumento pedagógico que tem como objetivo despertar o interesse dos alunos para a matéria, transformando o processo de ensino-aprendizagem em algo atraente e interessante, sem perder de vista a qualidade e a seriedade com que é transmitido o conteúdo.

Já o guia tem por finalidade fornecer elementos que possam contribuir com o professor para o planejamento de sua aula. Ele oferece, ainda, informações e atividades que possibilitam uma ampliação do uso pedagógico do software.

É importante considerar alguns aspectos para trabalhar com este material. Em primeiro lugar, lembre-se que o assunto deve ser abordado respeitando o ritmo e a capacidade dos alunos. Lembre-se, também, que a ida à sala de informática tem que ser bem organizada para não virar um momento de bagunça. Os computadores devem ser usados para o estudo e não para outros fins. Para isso, mantenha-se sempre presente e disponível para tirar dúvidas e ajudar na navegação.

Verifique a disponibilidade da sala de informática e cheque se os computadores possuem os requisitos técnicos para a utilização do *software*:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Estude o tema e busque informações atualizadas. Isso contribuirá para o planejamento e desenvolvimento de aulas mais interessantes para seus alunos e para você!

dica!

Professor, para trabalhar melhor o tema dos plásticos em sala de aula, leia o texto *Estudando os Plásticos. Tratamento de Problemas Autênticos no Ensino de Química*, de LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e SILVA, Nilma Soares da. Publicado na revista Química Nova na Escola, nº 5, maio de 1997, p. 6-10. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc05/relatos.pdf>

1. Apresentação do Tema

Para apresentar o tema desta simulação, pergunte aos seus alunos o que eles pensam sobre os plásticos. Apesar de atualmente ser visto como um vilão que contribui para a destruição do meio ambiente, o plástico ainda é utilizado por pessoas em todo o mundo. De fato, ele está diretamente relacionado à revolução do mundo moderno.

Pergunte aos seus alunos se eles utilizam materiais plásticos. Eles evidentemente dirão que sim. Talvez se lembrem das sacolas plásticas. Diga, então, que o plástico não se resume ao uso simples, como o da embalagem, por exemplo; é usado por todos e em está presente em diversos setores, desde a aviação e o setor automobilístico até os setores eletrônico e de telecomunicações, passando pelo setor médico, de construção civil, de brinquedos, de calçados, de utilidades domésticas etc.

Explique para a turma que este é um assunto importante que merece ser estudado com cuidado e, portanto, será explorado nesta aula.

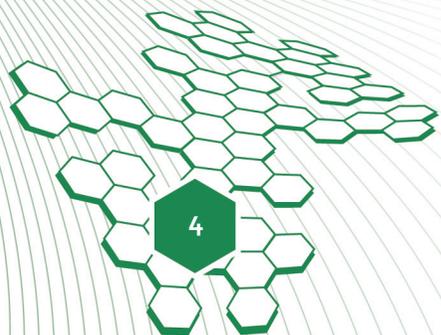
2. Atividades – Na sala de computadores**PEQUENO DICIONÁRIO**

A simulação introduz o assunto sobre o **plástico** lembrando sua importância para nós e, imediatamente, é apresentado um glossário com os termos mais comuns ligados ao tema. Peça que seus alunos abram o glossário e leiam atentamente as definições expostas.

Diga aos alunos que o glossário estará presente ao longo de toda a simulação para que eles tirem dúvidas durante a aula se for necessário.

MAIS SOBRE PLÁSTICOS

É bom deixar claro para os seus alunos que **todos os plásticos são polímeros**, mas **nem todos os polímeros são plásticos**. Como exemplos deste último caso, temos os amidos (polímeros dos açúcares), as proteínas (polímeros dos aminoácidos) e o DNA (polímeros dos nucleotídeos).



Vale ressaltar, também, que todos os plásticos são feitos de carbono. No caso dos plásticos artificiais, a origem é o carbono derivado de petróleo e no caso dos biopolímeros ou bioplásticos, a origem é o carbono de materiais naturais.

Lembre que o carbono tem uma característica ímpar de fazer combinações consigo mesmo de inúmeras formas, tanto que existe um ramo da química, a Química Orgânica, que estuda especialmente os compostos de carbono.

Verifique o que seus alunos sabem sobre o carbono e aproveite o momento para aprofundar as informações acerca deste tema. Diga que os átomos de carbono em compostos possuem quatro ligações ao seu redor e podem se combinar em cadeias lineares, ramificadas ou em anéis. Normalmente, o carbono combina com o hidrogênio e com átomos de oxigênio, porém, é possível fazer ligações com outros átomos, entre eles, o nitrogênio, o fósforo e o cloro.

Os plásticos são compostos de carbono cujas moléculas são bastante complexas, mas os tipos de monômeros (a matéria-prima utilizada na fabricação de um polímero) e a forma de organização determinam as propriedades químicas dos plásticos, podendo haver, portanto, **plásticos com diferentes propriedades químicas**.



TIPOS DE PLÁSTICOS

Comente com os seus alunos que os plásticos são divididos em duas grandes categorias: **termorrígidos** e **termoplásticos**.

Termorrígidos: após esfriamento e endurecimento, os plásticos assumem determinado formato e não conseguem voltar à forma original. São, portanto, rígidos e duráveis e, por isso, usados em peças de automóveis e de aeronaves.

Termoplásticos: não são tão rígidos e podem ficar amaciados com o aquecimento; assim, voltam ao formato original. Sua maleabilidade permite a produção de filmes, fibras e embalagens.

Além disso, os plásticos podem ser divididos em grupos. Sua origem é identificada por um triângulo com uma sigla dentro.



mais detalhes!

Se houver acesso à internet na sala de informática, peça que seus alunos acessem o site How Stuff Works – Brasil, para ler o texto *Como Funciona o Plástico*, de FREUDENRI-CH, Craig. Disponível em <http://ciencia.hsw.uol.com.br/plastico.htm>





Os mais conhecidos são os polietilenos tereftalato, reconhecidos pela sigla PET. Apesar de todos os plásticos serem polímeros, esta classificação permite identificar o grupo a que o plástico pertence, o que serve de alerta para sua periculosidade ou não.

Explique aos seus alunos que a simulação apresenta as características principais dos plásticos PET, PEAD e PVC. Peça que eles naveguem pelas telas lendo atentamente as informações sobre cada um dos grupos apresentados.

PET

Vale a pena fornecer algumas informações que não constam na simulação. Sobre o **polímero PET**, por exemplo, identificado pelo número 1 e bastante utilizado em embalagens, como garrafas de água e refrigerantes, explique que foi descoberto por John Rex Whinfield em 1941, quando o químico condensou etilenoglicol com ácido tereftálico.

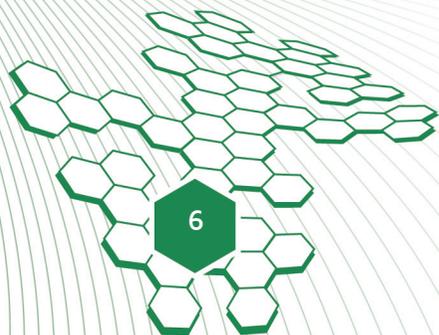


PEAD

Explique que o **polietileno** é o polímero mais comum entre os plásticos. Karl Ziegler, na década de 1950, polimerizou o etileno diante de vários metais. O resultado foi composto por polímeros lineares. Esta nova forma possibilitava estruturas mais firmes, densas e organizadas e foi chamada de **polietileno de alta densidade**, cuja sigla é **PEAD**, em referência ao polietileno de baixa densidade, descoberto na década de 1930.

O PEAD é mais rígido e possui um ponto de fusão mais alto do que o polietileno de baixa densidade. Além disso, ele encolhe em uma mistura de álcool e água. Curiosamente, foi usado primeiramente em bambolês, mas hoje é bastante utilizado como embalagem de produtos químicos domésticos (os produtos de limpeza).

Aproveite para mencionar o polietileno de baixa densidade, o PEBD. Feito de monômeros de etileno ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$), foi produzido pela primeira vez em 1934 e é conhecido como polietileno de baixa densidade porque flutua em uma mistura de álcool e água. Por suas fibras estarem entrelaçadas e organizadas de forma imprecisa, esses polímeros são macios e flexíveis. Sua primeira utilização está relacionada ao isolamento de fios elétricos e hoje é utilizado em filmes, embalagens, luvas descartáveis, sacos de lixo e algumas garrafas.



PVC

O **PVC**, ou simplesmente **V**, **cloreto de polivinila**, é um termoplástico formado a partir da polimerização do cloreto de vinil ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$). O PVC é frágil, por isso fabricantes utilizam um líquido plastificante para que adquira uma consistência mais macia e maleável. Assim, torna-se durável e é impossível de corroer. Além disso, seu custo é menor em relação a tubulações metálicas. Sua utilização é comum em materiais de construção como tubulações, conexões e encanamentos de água. É usado também em lonas, calçados, bolsas de sangue e de soro e em brinquedos. Porém, é importante ressaltar que após muito tempo, o plastificante utilizado no revestimento do PVC é naturalmente eliminado, o que torna a tubulação frágil e quebradiça.



OUTROS TIPOS DE PLÁSTICO

Apesar de a simulação apresentar as características apenas destes três tipos de plásticos, informe aos seus alunos que há outros tipos:

- **Polipropileno (PP)**: descoberto em 1953 por Karl Ziegler e Giulio Natta que trabalhavam independentemente e prepararam o polipropileno a partir de monômeros de propileno ($\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$). Há diversas formas de polipropileno e cada uma delas possui diferentes pontos de fusão e rigidez. Este plástico é usado em acabamentos de carros, embalagens de baterias e de margarinas, seringas descartáveis, garrafas, tubos, sacolas e utilidades domésticas.
- **Poliestireno (PS)**: formado por moléculas de estireno, forma um plástico rígido e resistente a impactos. Aquecido com ar na mistura forma o isopor, que é leve, moldável e um excelente isolante, portanto, muito usado para proteção de móveis, monitores de computador e TV etc.
- **Politetrafluoroetileno (teflon)**: o teflon foi feito em 1938 pela empresa DuPont. Sua produção é feita a partir da polimerização de moléculas de tetrafluoroetileno ($\text{CF}_2=\text{CF}_2$). Bastante estável, é resistente a altas temperaturas e a diversas substâncias químicas. Uma de suas vantagens é a de possuir uma superfície quase sem atrito, portanto, bastante utilizado em utensílios de cozinha, além de canos e revestimentos à prova de água.



dica!

Verifique a possibilidade de realizar com os seus alunos a atividade proposta no texto *Plásticos: Molde Você Mesmo*, de SILVA, Adalberto Manoel da; FÁTIMA, Ângelo de; MOREIRA JUNIOR, Sérgio Souza e BRAATHEN, Per Christian. Publicado na revista Química Nova na Escola, nº 13, maio de 2001, p. 47-48 e disponível através do link <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a10.pdf>

professor!

Pense na avaliação não simplesmente como meio de aprovação, mas também como forma de aperfeiçoamento e desenvolvimento do aluno.

- **Cloreto polivinílico (saran)**: este plástico é sintetizado e resulta da polimerização de moléculas de cloreto polivinílico ($\text{CH}_2=\text{CCl}_2$). Sua vantagem é produzir filmes e embalagens impermeáveis a aromas alimentícios, portanto, bastante usado para embalar alimentos.

Peça que seus alunos realizem a atividade sugerida na última tela da simulação e confira com eles os resultados.

3. Atividades Complementares

- Peça que seus alunos tragam para a sala de aula vários **objetos feitos de plástico**. Em seguida, diga a eles para **separar** os objetos **de acordo com o grupo** a que cada um deles pertence (PET, PVC, PEAD etc.).
- Peça que seus alunos produzam, em sala de aula, uma **redação** de uma lauda sobre o **carbono**. Permita que eles consultem a Tabela Periódica para consulta.
- Divida a turma em grupos e peça que cada grupo prepare uma **apresentação** sobre um **tipo de plástico** (PVC, PEAD, PET, PP, OS etc.)

4. Avaliação

Um dos objetivos da avaliação é verificar o alcance das informações apresentadas e quais os conhecimentos adquiridos. Portanto, considere as dificuldades dos alunos durante o **processo avaliativo** e tente trabalhar no sentido de minimizá-las.

Não hesite em retomar o mesmo tema mais de uma vez; repita as explicações, caso ache necessário, até que os **objetivos** da aula sejam atingidos.

Refleta, observando que os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelente oportunidade para avaliar o seu próprio trabalho e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Design

Amanda Cidreira

Joana Fellipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson