

Learning Unit	
Subject	Componente Técnica_Polímeros
Title	Polímeros - O mundo dos plásticos
Author	Cibeli Garcia
School	FORAVE – Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
Description of the unit	<p>Nesta unidade, será feita uma abordagem diferente acerca dos produtos de materiais plásticos. Os alunos irão ficar com a perceção de que os plásticos, são de grande importância para a nossa sociedade. Será realizado um debate sobre os plásticos, a economia circular e o ambiente.</p> <p>Depois de uma breve apresentação sobre o que são os polímeros e os plásticos, os alunos irão participar numa atividade de identificação dos diferentes polímeros utilizados em diferentes peças fabricadas em plásticos. Será realizada uma aula prática em laboratório onde os alunos irão tentar identificar os diferentes tipos de polímeros. Os alunos irão ainda colaborar numa atividade prática que implica a produção de um bioplástico através do amido da batata. Por fim, os alunos irão colaborar na seleção do processo de fabrico mais adequado para diferentes tipos de peças plásticas.</p> <p>No final da lição, os alunos ficarão com uma perceção sobre o que são os polímeros e quais são os tipos de polímeros, sobre o que são os plásticos, como se produzem e classificam, quais são as principais aplicações. Além disso também ficarão com a perceção de que os plásticos podem ser aliados da eficiência de recursos, minimizando os impactos e custos ambientais.</p>
Contents	<ul style="list-style-type: none"> ● A importância dos plásticos ● Definição de polímero ● Identificação dos polímeros ● Aplicações dos polímeros ● Processos de moldação de polímeros e princípios de funcionamento – noções ● Equipamentos utilizados nos processos de moldação de polímeros
Learning Outcomes / Skills	<ul style="list-style-type: none"> ● Os alunos deverão ser capazes de: <ul style="list-style-type: none"> - Argumentar sobre a importância dos plásticos e a sua relação com o meio ambiente. - Identificar polímeros. - Identificar as aplicações dos polímeros. - Identificar os diferentes processos de transformação de polímeros. - Identificar os equipamentos utilizados durante os diferentes processos de transformação de polímeros.
Target students/class	Ensino secundário (15 – 17 anos)



Learning Unit	
Prerequisites	Os alunos deverão ter espírito crítico, ter conhecimentos prévios sobre boa conduta num laboratório de química, saber trabalhar em grupos e gostar de desafios.
Time expected	5 horas
Interdisciplinary links	Ciências TIC
Methodology	Levantamento de conhecimentos prévios através de uma conversa no início de cada aula ou atividade para que o professor possa compreender o que o aluno já conhece sobre o tema, tópico ou exploração que será realizada. Memorização prolongada que consiste em criar imagens, apresentar vídeos, realizar quizzes, que o aluno associe com algo que tenha que memorizar. Reflexão que pode ser usada pelos alunos para que encontrem caminhos quando estão presos em algum problema, incentivando que pensem em formas de solucionar determinado desafio ou situação. Exposição com uso do diálogo; Exposição com esquemas; Exposição com suportes visuais; Exposição com perguntas; Trabalhos individuais; Trabalhos em grupo; Fichas de Atividades/Trabalho; Utilização de meios audiovisuais e tecnologias da informação e comunicação.
Human Resources (internal and/or external)	Professora de Polímeros e Professora de Química
Resources	Computador com acesso à internet, projetor, Instrumentos do laboratório de química, fichas de trabalhos, lápis ou caneta.
Lesson Plan	<p><u>1.ª Aula:</u></p> <p>Sumário: A importância dos Plásticos</p> <p>Início da aula com os registos de presença dos alunos e do sumário. Levantamento de conhecimentos prévios com base numa conversa no início de cada aula ou atividade para que o professor possa compreender o que o aluno já conhece sobre o tema. Explorar o tema com base em alguns estudos onde revelam que a substituição de plásticos por outros materiais alternativos teria um custo ambiental de cerca de quatro vezes superior, com o conseqüente aumento do consumo de energia, do consumo de água, das emissões de gases com efeito de estufa, do peso global dos resíduos sólidos urbanos, etc... Realização de uma ficha de carácter subjetivo. Debate sobre as respostas das fichas.</p> <p><u>2.ª Aula:</u></p> <p>Sumário: Definição e Identificação de polímeros</p> <p>Início da aula com os registos de presença dos alunos e do sumário.</p>

Learning Unit

Explicação da experiência que consiste na identificação preliminar dos polímeros.

Realização prática das experiências:

- a. Selecionar a amostra a ser identificada;
- b. Verificar seu aspeto superficial;
- c. Observar seu nível de transparência e compará-lo com os dados de uma dada tabela;
- d. Observar sua rigidez aplicando força (tabela);
- e. Com uma tesoura dividir a amostra em amostras menores;
- f. Segurar uma das amostras com pinça, dentro de uma capela, e expô-la à chama até sua inflamação.
- g. Observar as características da chama, como cor, presença de fumaça, cor da fumaça e gotejamento. Os resultados devem ser comparados aos dados de uma dada tabela.

Realização do relatório da experiência.

3.ª Aula:

Sumário: Produção de plástico biodegradável de amido de batata

Início da aula com os registos de presença dos alunos e do sumário.

Explicação da experiência que consiste na produção de plástico biodegradável de amido de batata.

Preparação dos materiais e reagentes e realização prática da experiência.

Discussão com os alunos sobre esta experiência e os seus resultados.

4.ª Aula:

Sumário: Noções sobre os processos de moldação de polímeros e princípios de funcionamento.

Início da aula com os registos de presença dos alunos e do sumário.

Levantamento de conhecimentos prévios para que o professor possa compreender o que o aluno já conhece sobre o tema.

Apresentação de PowerPoint, vídeos e esquemas sobre os diferentes processos de transformação de polímeros.

É proposta uma ficha de exercícios onde os alunos deverão identificar os tipos de processos utilizados na fabricação de diferentes tipos de materiais plásticos.

5.ª Aula:

Sumário: Correção da ficha da aula anterior e identificação dos equipamentos utilizados durante os diferentes processos de transformação de polímeros.

Início da aula com os registos de presença dos alunos e do sumário.

Ponto da situação e correção dos exercícios da ficha da aula anterior.



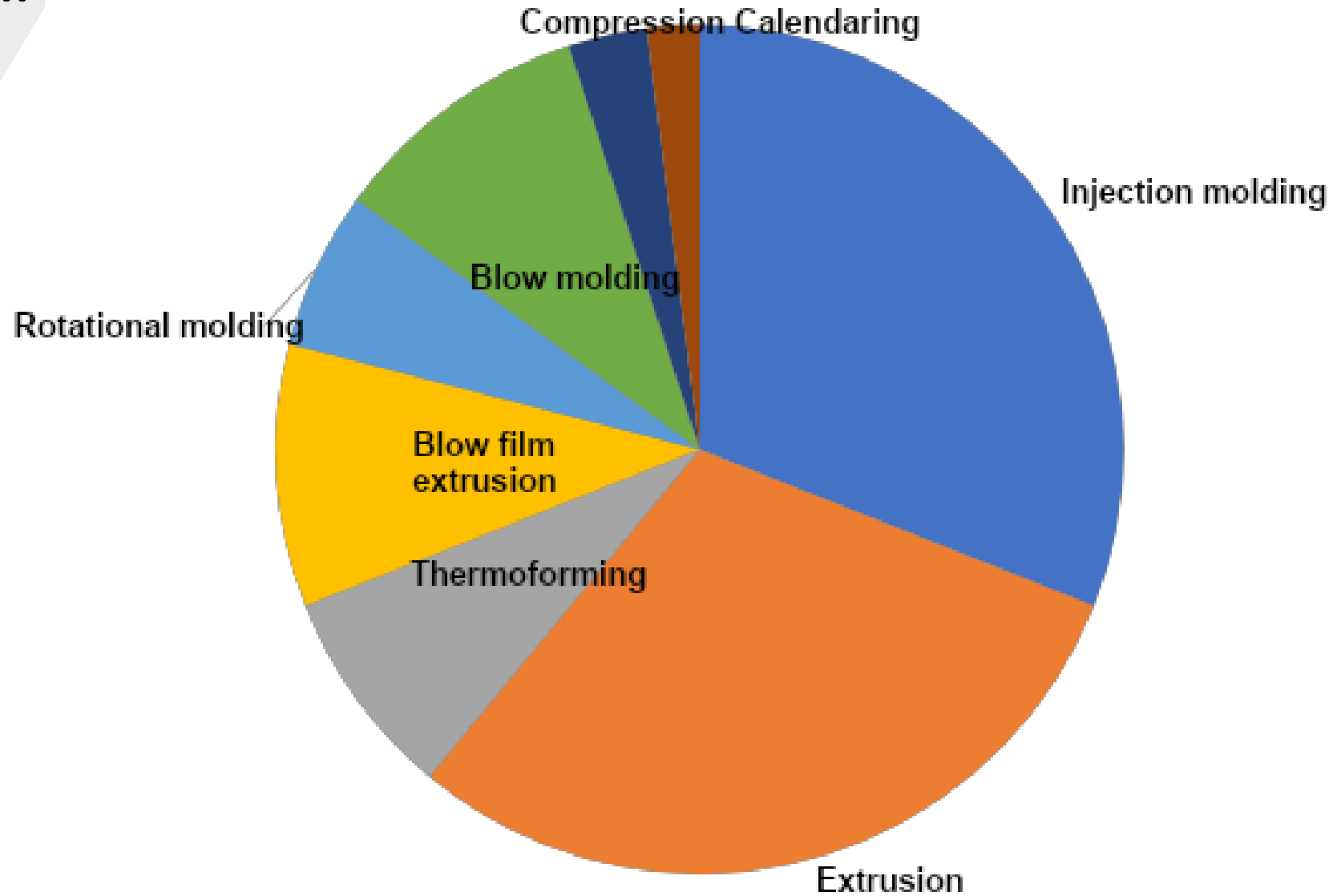
Learning Unit	
	<p>É proposta uma ficha de exercícios onde os alunos deverão identificar os diferentes equipamentos utilizados durante os diferentes processos de transformação de polímeros.</p> <p>Correção da ficha de exercícios proposta.</p> <p>Esclarecimento de dúvidas.</p>
21st Century Skills	<p>Pensamento crítico: os alunos poderão analisar os dados coletados durante as experiências práticas de identificação de polímeros e de produção de um bioplástico.</p> <p>Criatividade: os alunos poderão publicar <i>posts</i> sobre os dois lados dos plásticos: “o bom e o vilão”.</p> <p>Colaboração: os alunos poderão colaborar entre grupos nas aulas práticas e ajudarem-se mutuamente a realizar uma apresentação final em PowerPoint do trabalho de grupo.</p> <p>Comunicação: Os alunos poderão se comunicar na fase de apreciação de cada tarefa proposta.</p> <p>Domínio da informação: os alunos são solicitados a informar a partir de várias fontes de informação.</p> <p>Domínio mediático e tecnológico: os alunos criarão algumas apresentações e filmes em PowerPoint usando diferentes aplicativos e ferramentas online.</p>
Assessment	<p>Avaliação Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Assiduidade ● Responsabilidade ● Autonomia ● Participação nas aulas ● Participação nas atividades propostas ● Espírito crítico, participação, comportamento. <p>Avaliação Sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Questão oral
Remarks	<p>Caso haja uma participação positiva e interesse por parte dos alunos, poderá haver uma visita a uma empresa de transformação de polímeros.</p>



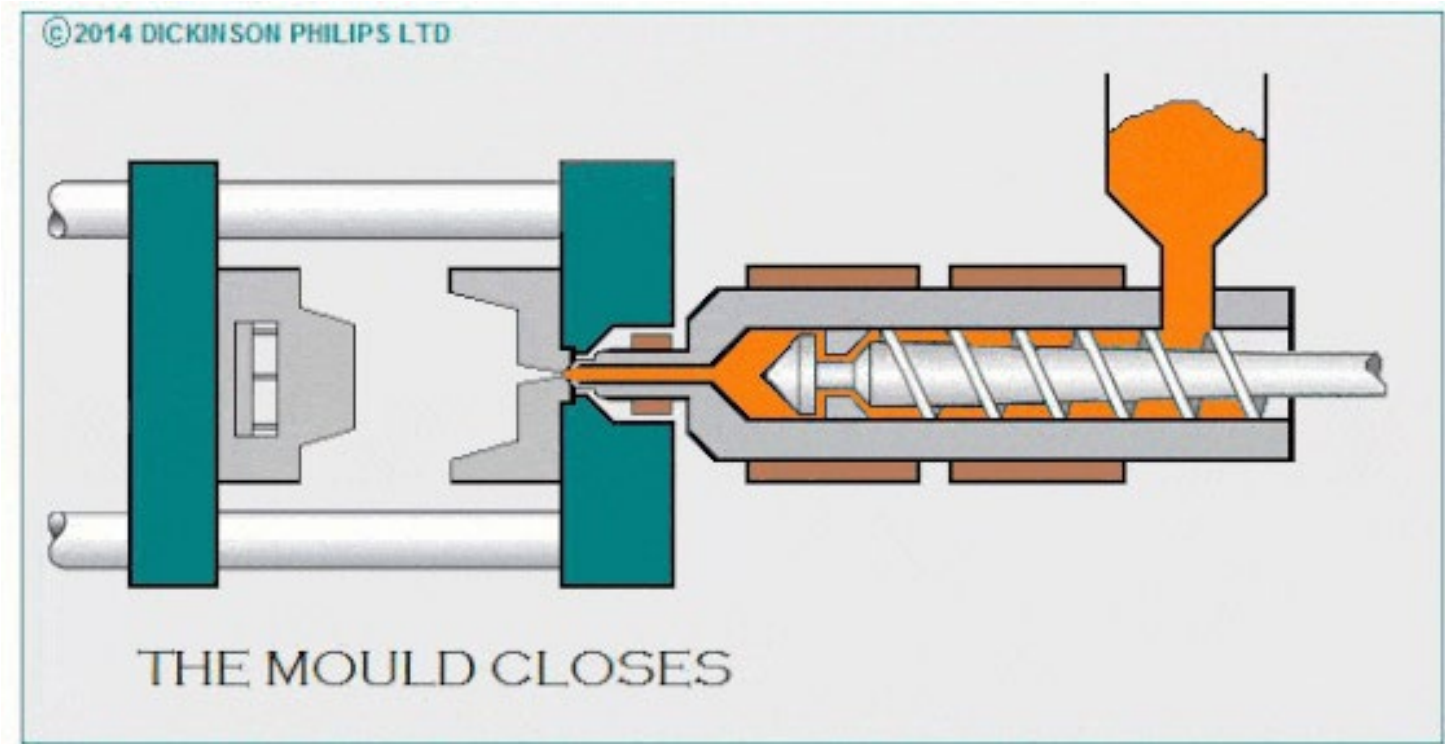
Plastics Transformation Processes



Plastics Transformation Process



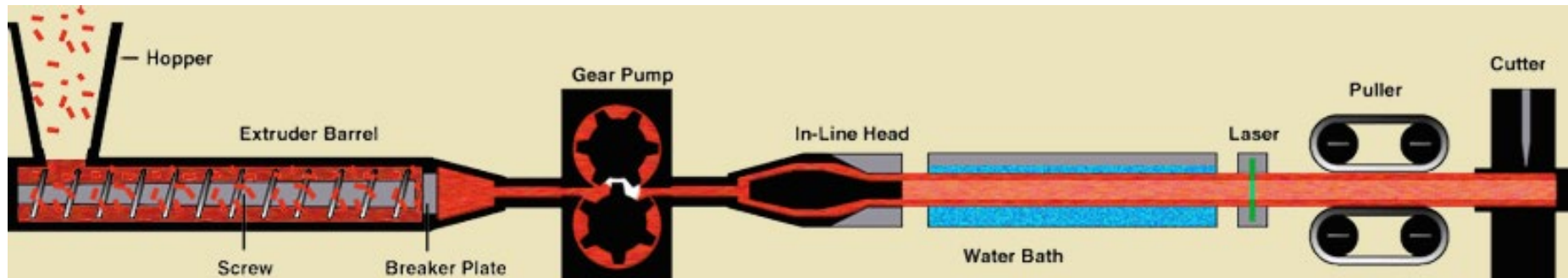
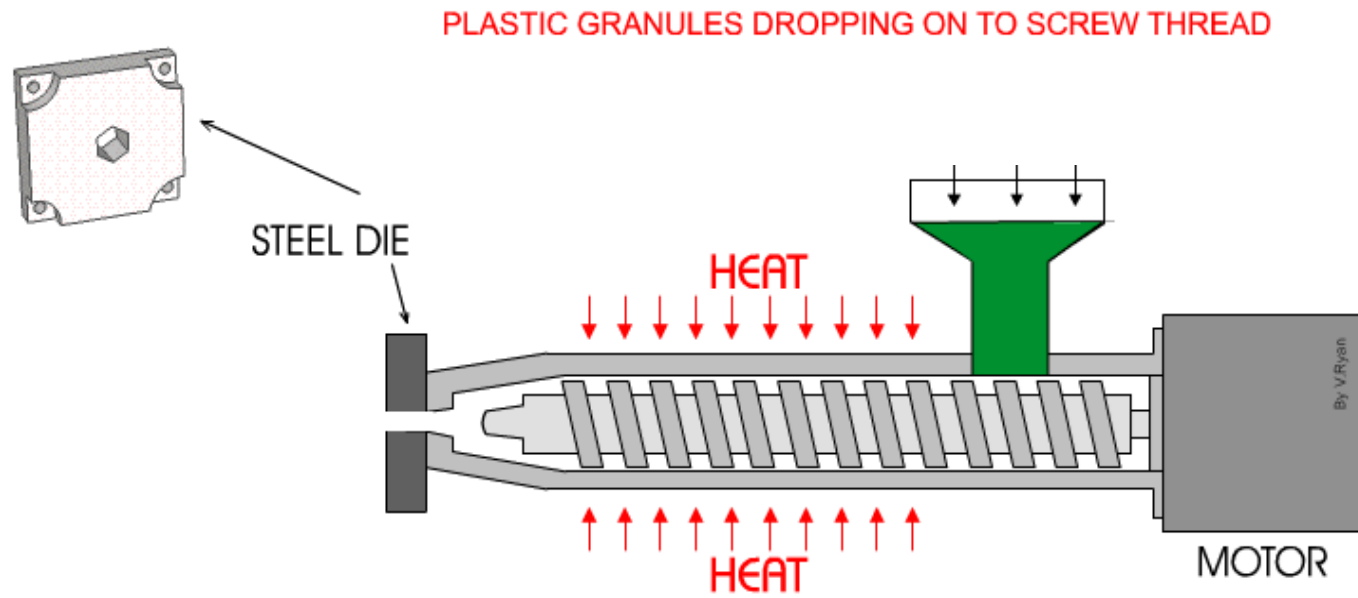
Injection Molding



Injection Molding



Extrusion



Extrusion

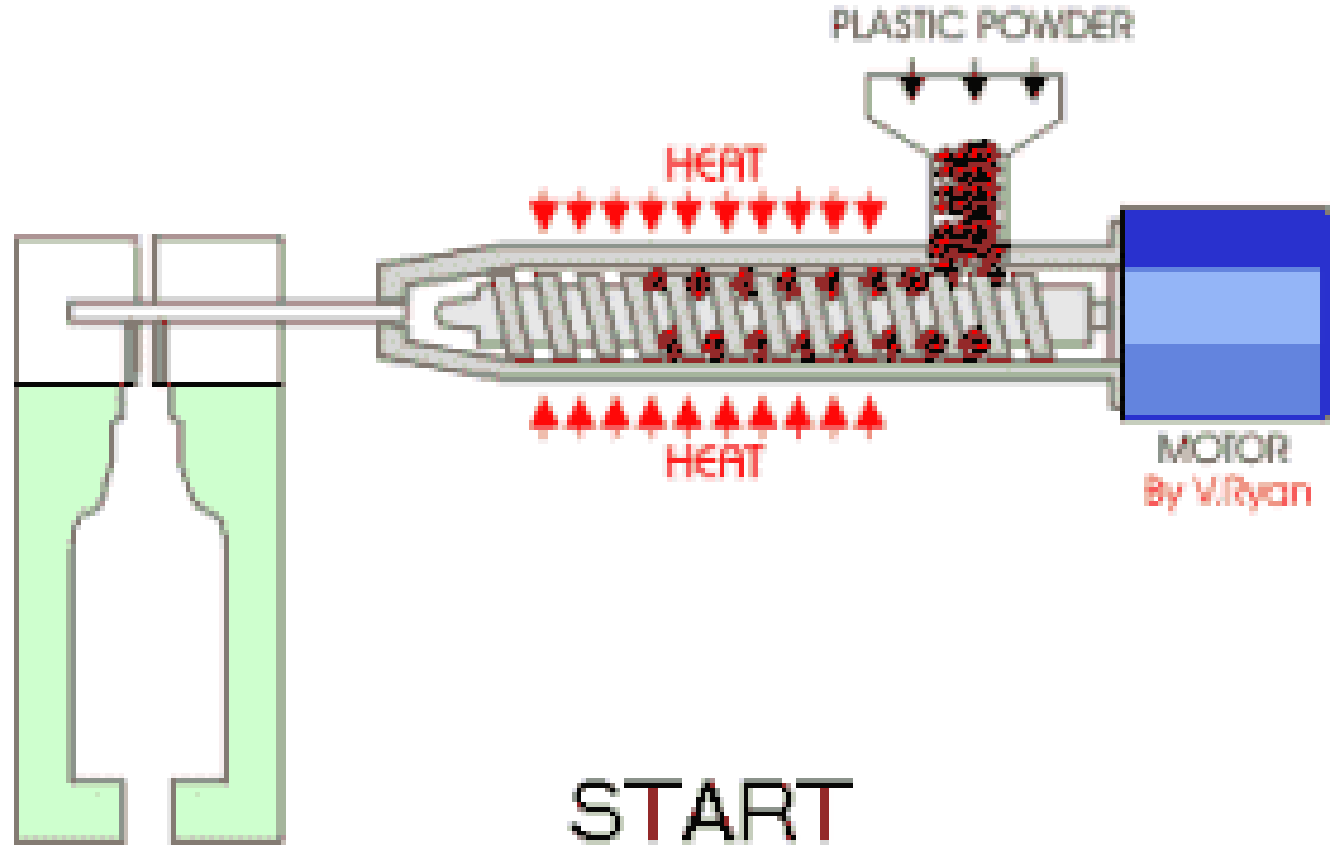
Plastic films and sheeting



Window frames



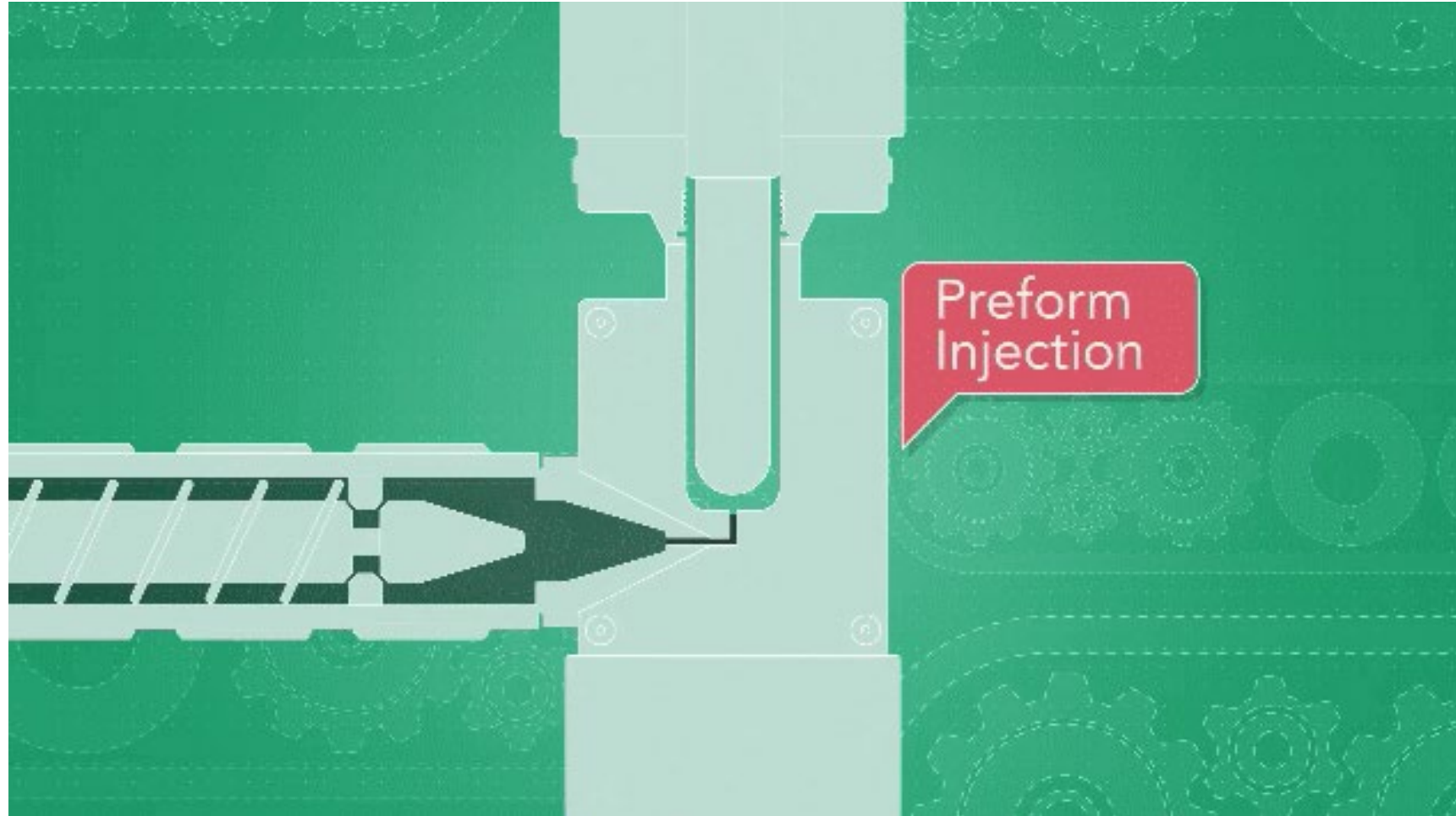
Extrusion Blow Molding (Parison)



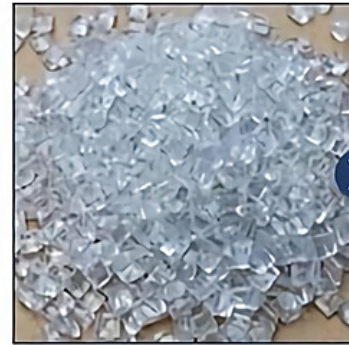
Extrusion Blow Molding (Parison)



Injection Blow Molding (Preform)



Injection Blow Molding (Preform)



PET granule



PET preform mould



preform injection mould machine



PET bottle blowing machine



PET bottle blowing mould

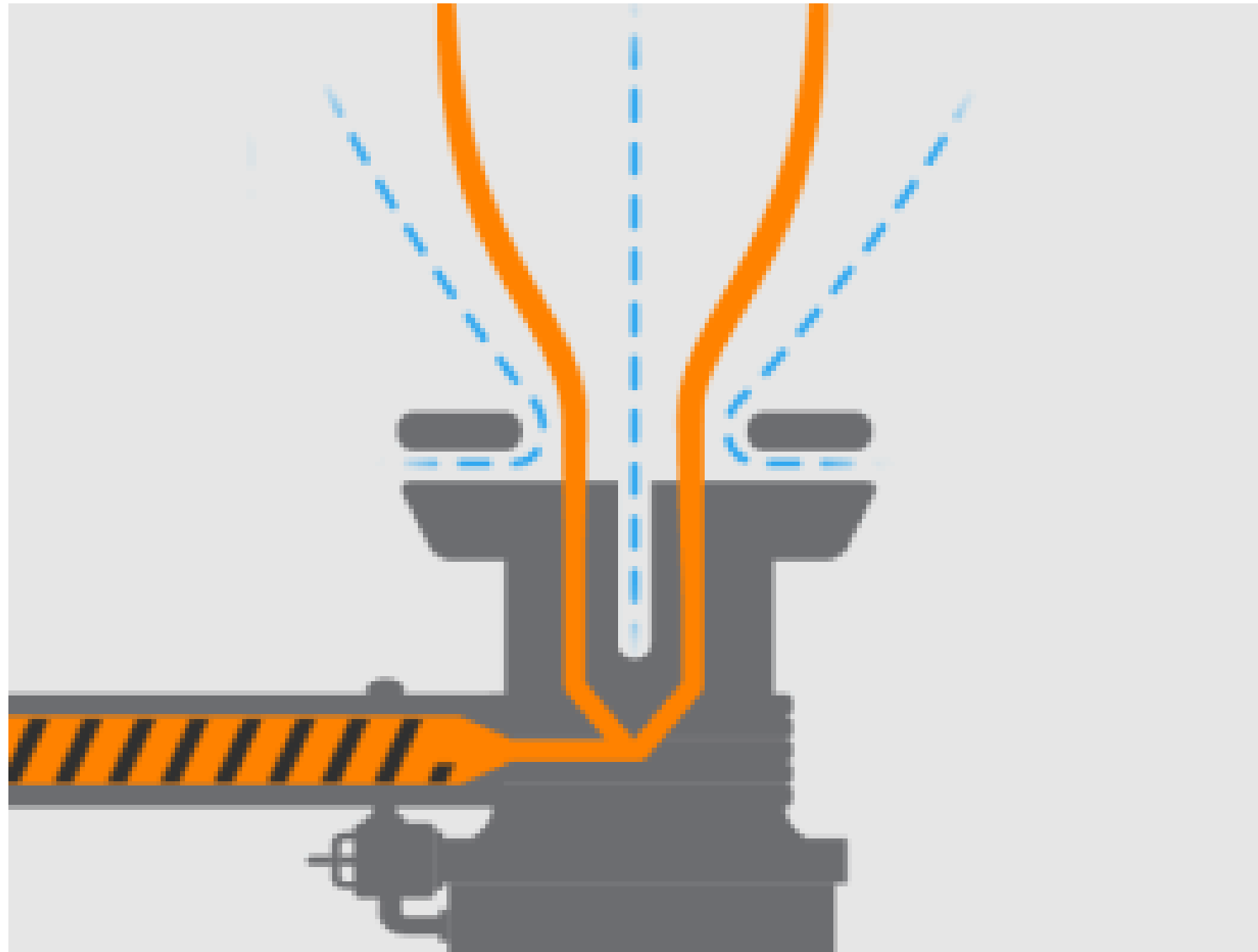


PET preform



PET bottle

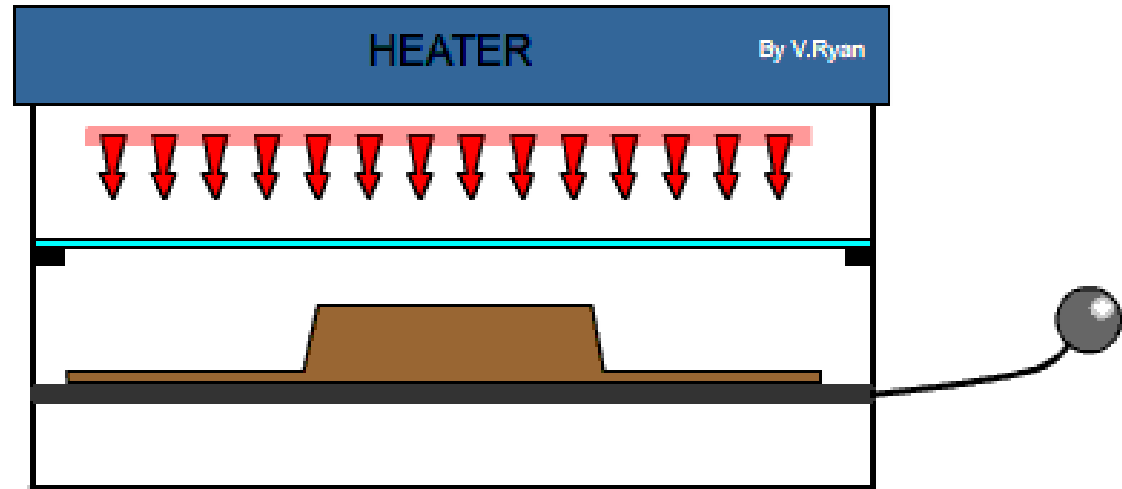
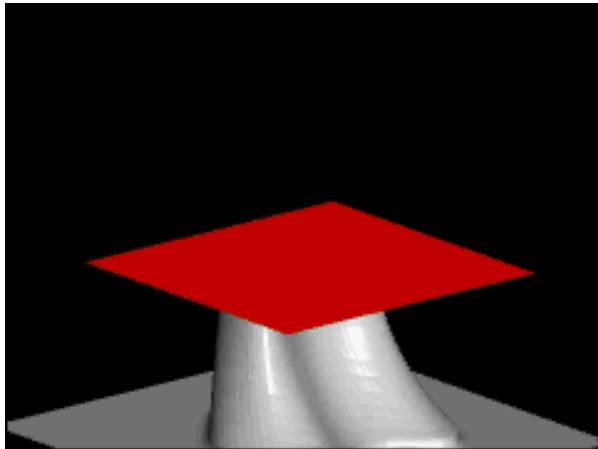
Blow Film Extrusion



Blow Film Extrusion

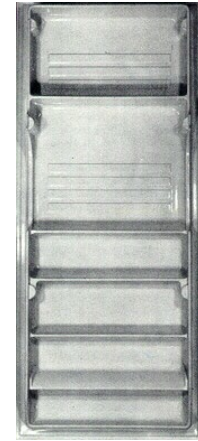
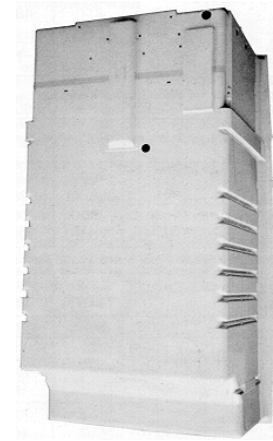


Thermoforming

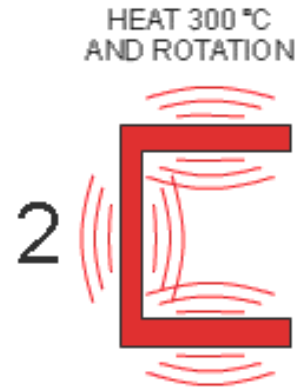


THE ELECTRIC HEATER IS TURNED ON
TO WARM THE PLASTIC SHEET.

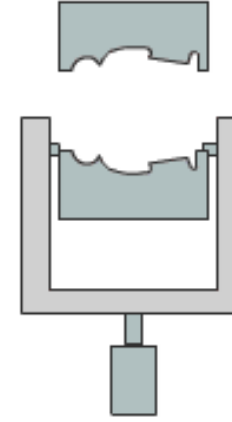
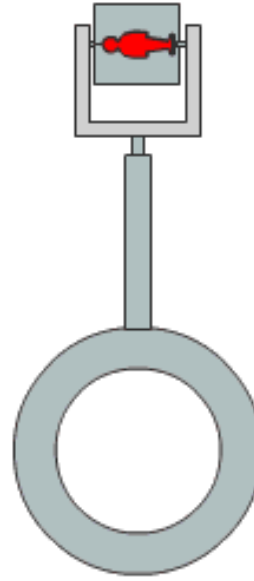
Thermoforming



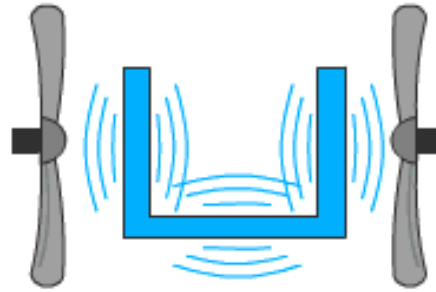
Rotational Molding



1
MOULD FILLED WITH
POLYPROPYLENE POWDER



4
MOULDED
SHAPE
REMOVED



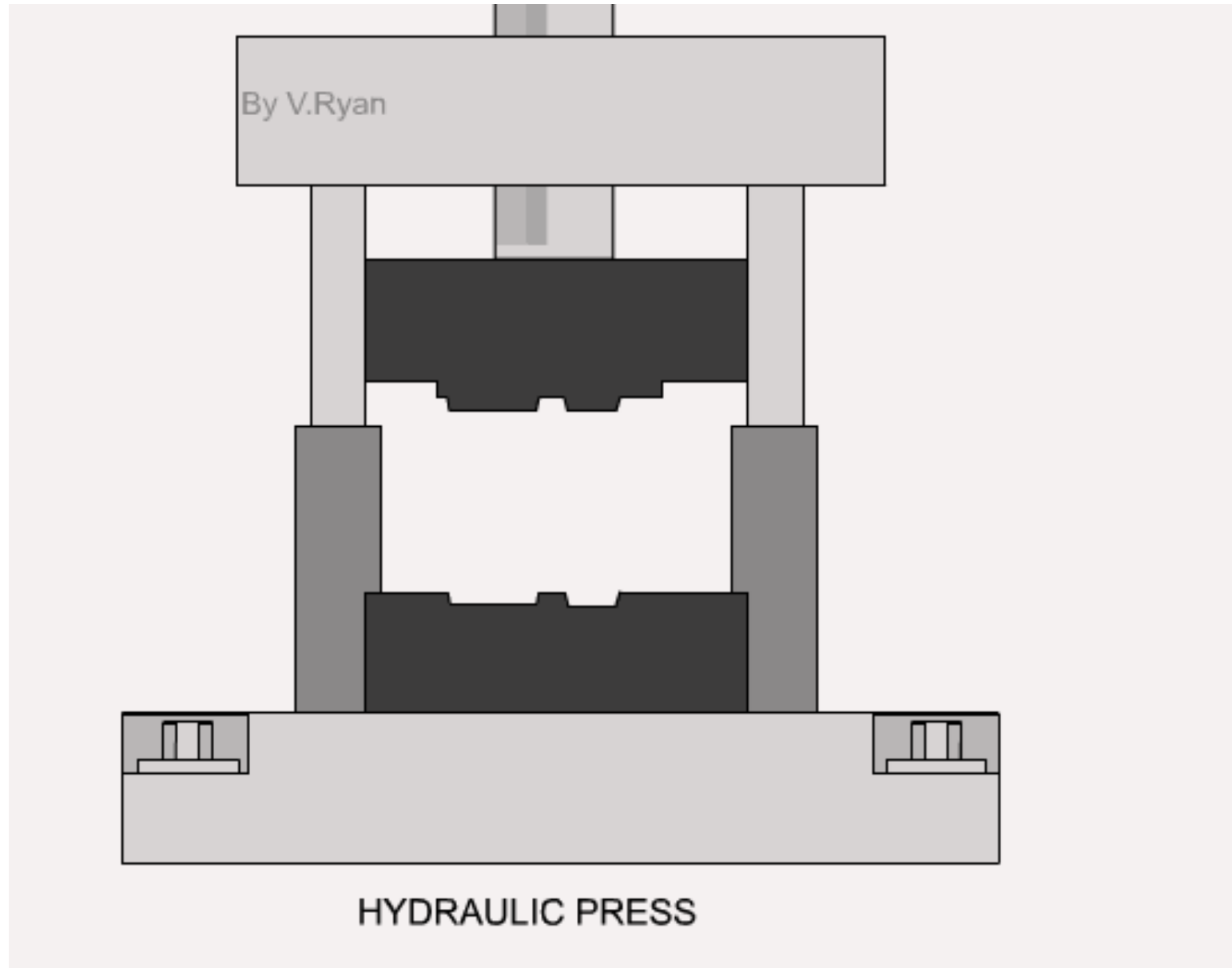
3
COOLING STATION
FANS AID COOLING

3

Rotational Molding



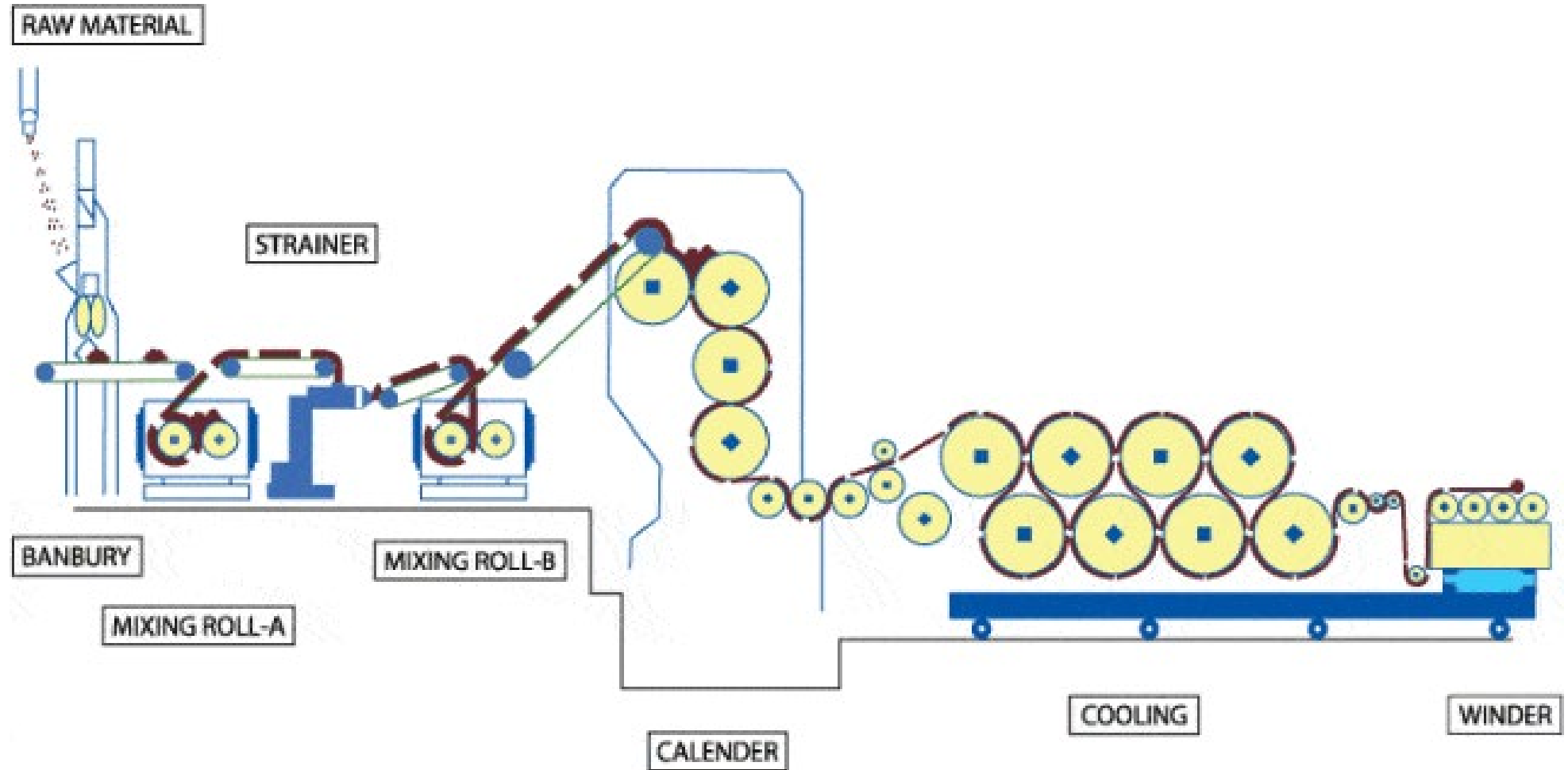
Compression Molding



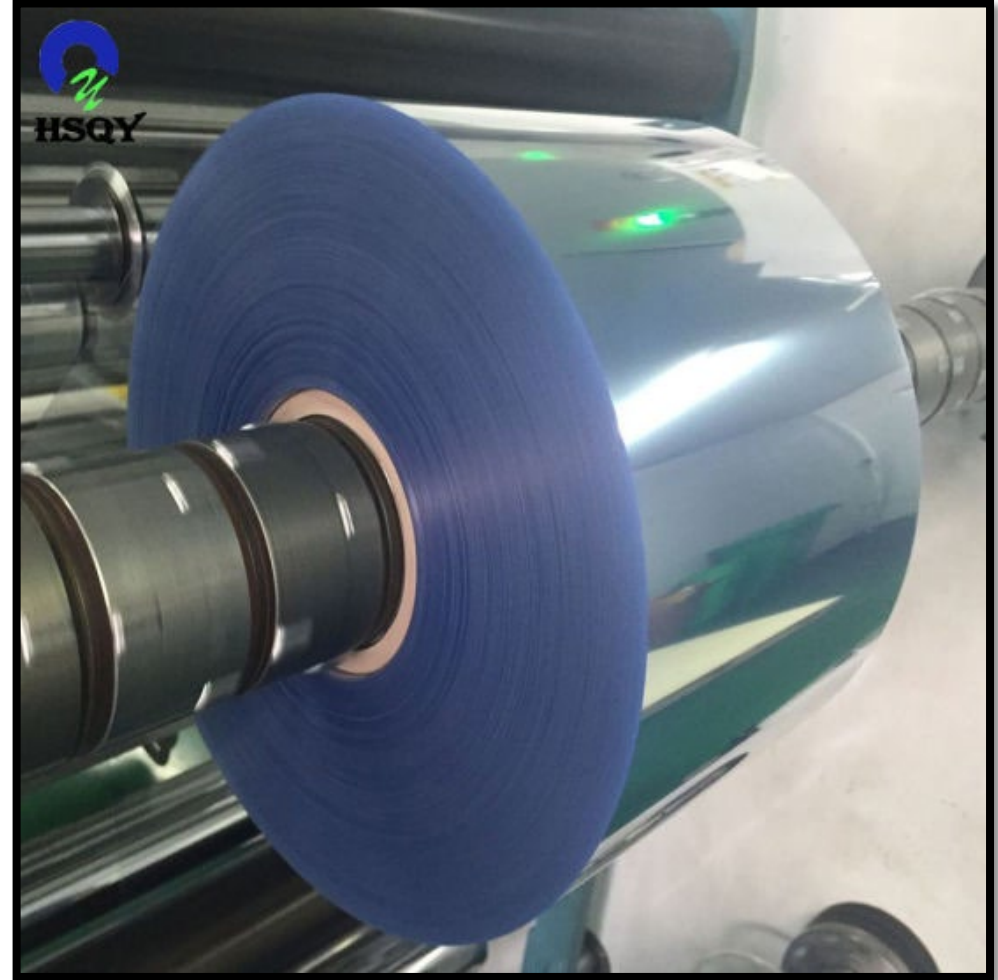
Compression Molding



Calendaring



Calendaring



Plastics Transformation Processes



Learning Unit	Polímeros - Os plásticos e a sua importância
Author	Cibeli Garcia
School	FORAVE –Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
Date	

1. Cite três situações onde os plásticos sejam importantes para a nossa sociedade:

Resposta: _____

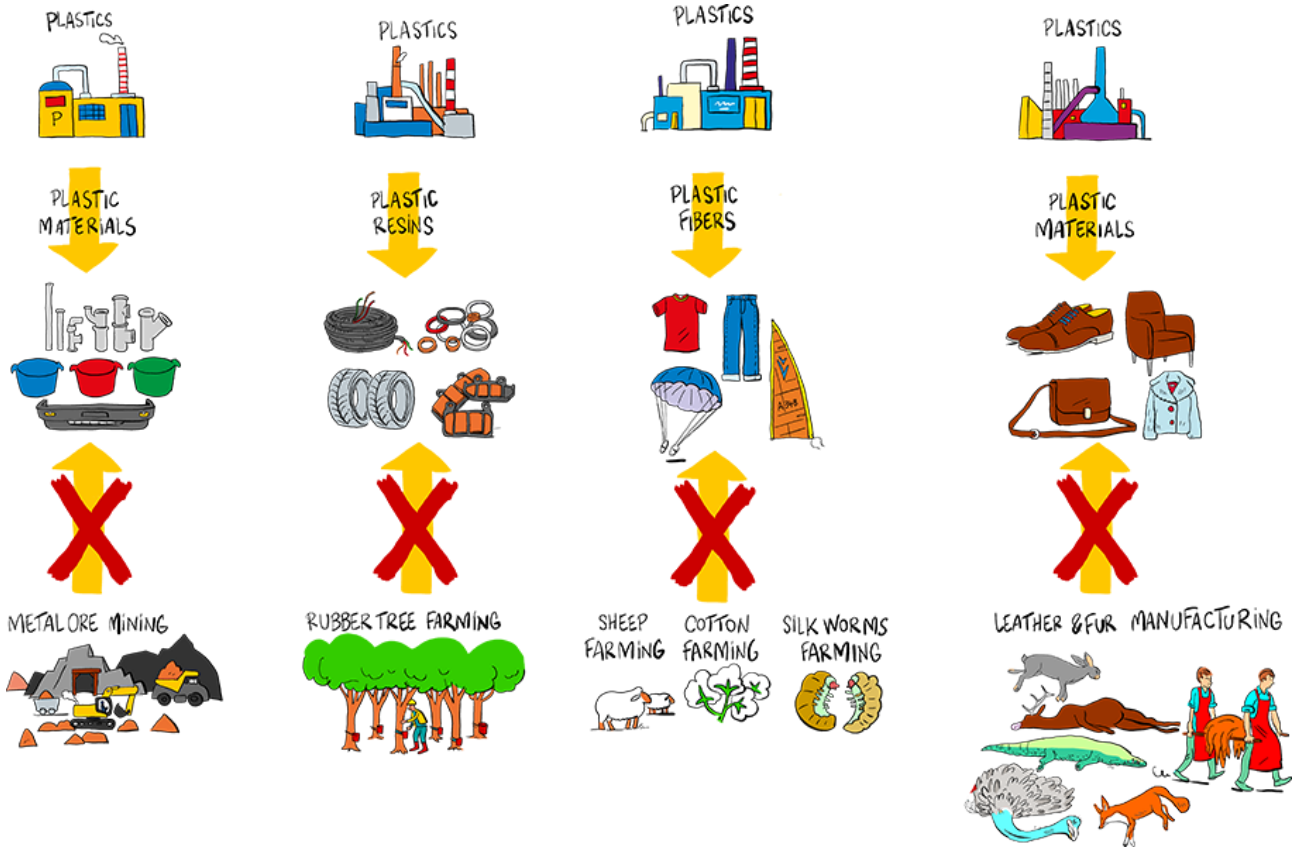
2. Comente sobre a seguinte afirmação:

“Os plásticos são materiais de excelência no que concerne à eficiência de recursos, permitindo a poupança de água, energia e emissões de CO2.”

Comentário: _____

Worksheet No. 1

3. Comente a imagem abaixo:



Bom Trabalho ·
A Profª Cibeli Garcia



Learning Unit	Polímeros - Identificação dos polímeros
Author	Cibeli Garcia e Alexandra Jales
School	FORAVE – Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
Date	

Identificação de Polímeros

Objetivo:

- Identificar amostras de materiais poliméricos através do uso de técnicas laboratoriais simples.

Introdução:

Os polímeros podem ser identificados por meio de diversas técnicas, desde testes mais simples como teste de chama e mesmo análise visual e sensitiva como por meio de técnicas mais sofisticadas como por espectroscopia de infravermelho e de ressonância magnética nuclear e por meio de difração de raio-X. Na presente prática faremos a identificação de polímeros comuns por meio de técnicas muito simples e amplamente acessíveis.

Técnicas Preliminares Simples para Identificação:

A maioria dos polímeros de maior utilização pode ser identificada por meio de códigos. Na Figura 1 são apresentados os respetivos códigos para classificação de polímeros comerciais de ampla utilização. Esses códigos foram criados com o objetivo de facilitar a reciclagem. Contudo, quando a informação de que tipo de polímero se trata não é fornecida, é necessário identificar o material por meio de testes laboratoriais ou mesmo por meio de testes simples. Exemplos de materiais e aplicações são as garrafas para refrigerantes produzidas em tereftalato de polietileno ou poli(etileno tereftalato) (PET); plásticos utilizados para recipientes, tais como embalagens de leite são geralmente polietilenos de alta densidade (HDPE); Garrafas utilizadas para champôs ou materiais de limpeza são normalmente feitas a partir do policloreto de vinilo (PVC); Sacos plásticos e alguns envoltórios de plástico são geralmente em polietileno de baixa densidade (LDPE).

Na presente prática iremos identificar alguns materiais fornecidos por meio de técnicas simples disponíveis em qualquer laboratório. Para auxiliar na identificação preliminar a observação e a realização de alguns testes simples serão realizados, conforme apresentado na tabela 1.

Em seguida são apresentados os principais testes simples que podem ser utilizados na identificação de polímeros.



Tabela 1 - Tabela para Identificações Preliminares de Plásticos:

Polímero	Aparência	Rigidez	Superfície	Teste de Chama	Observações	Odor	PF (°C)
PELD	Transparente/ translúcido	Flexível	ceroso	Azul, vértice amarelo	Goteja como vela	Odor de vela	105
PEHD	Transparente/ translúcido	Flexível	ceroso	Azul, vértice amarelo	Goteja como vela	Odor de vela	130
PP	Transparente/ translúcido	Semi-rígido	ceroso	amarela, crepita ao queimar, fumaça fuliginosa	Goteja como vela	Odor agressivo	165
ABS	Opaco	Semi-rígido	Opaca	amarela, crepita ao queimar, fumaça fuliginosa	Amolece e goteja	Monômero de estireno	230
PS	Transparente	Rígido	Vítrea	Amarela com base azul, fumaça neutra	Amolece e goteja, carboniza completamente	Adocicado	-
POM	Opaco	Semi-rígido	Vítrea	Azul, sem fumaça com centelha	Amolece e borbulha	Monômero de estireno	130
PET	Transparente	Semi-rígido	Vítrea	amarela, fumaça mas centelha	-	Manteiga rançosa	180
PVC-U	Transparente	Semi-rígido	Vítrea	amarela, vértice verde	Chama auto extingüível	-	127
PVC-P	Transparente	Flexível	Vítrea	amarela, vértice verde	Chama auto extingüível	Odor de cloro	150
PTFE	Opaco	Flexível	Vítrea	Amarela, deforma-se	Chama auto extingüível	nenhum	205 327
PU	Opaco	Flexível/ semi-rígido/ rígido	-	Amarela com base azul	Goteja, fumaça preta	Picante, azedo	-
PA66	Translúcido	Semi-rígido	vítrea	azul, vértice amarelo, centelhas, difíceis de queimar	Formam bolas na ponta	Pena ou cabelo queimado	260

Código para classificação de polímeros



Figura 1. Códigos empregados na identificação de polímeros, visando a sua reciclagem

Teste de chama: Consiste na queima do material polimérico em uma chama, sendo feitas observações sobre o comportamento da chama. Cada tipo de material apresenta comportamento específico quando queimados. Há possibilidade de não ocorrer a queima, ou a combustão é difícil sendo extinta quando retirado da chama, ou ocorre a combustão na chama, mas não fora, ou ainda a combustão é rápida, continuando mesmo fora da chama. Além disso, é possível verificar algumas propriedades da chama, por exemplo, sua coloração, presença ou não de fuligem e o odor emanado. Com base nas características observadas é possível identificar o tipo de material polimérico que está sendo testado.

Roteiro da Prática:

1. Testes Preliminares

- Selecionar a amostra a ser identificada;
- Verificar seu aspeto superficial;
- Observar seu nível de transparência e compará-lo com os dados da Tabela 1;
- Observar sua rigidez aplicando força (Tabela 1);
- Com uma tesoura dividir a amostra em amostras menores;
- Segurar uma das amostras com pinça, dentro de uma capela, e expô-la à chama até sua inflamação.
- Observar as características da chama, como cor, presença de fumaça, cor da fumaça e gotejamento. Os resultados devem ser comparados aos dados da Tabela 1.

Discussão e exposição dos Resultados:

A discussão deve conter as características relevantes relacionadas aos resultados de cada teste, com base nas informações dispostas nas aulas, análise crítica citando os exemplos prováveis de polímeros dos quais podem ser constituídas a amostra e os argumentos, de acordo com o resultado de cada ensaio. Se não for possível identificar o polímero correspondente, apontar as possíveis possibilidades e apresentar um resultado conclusivo.

Resultados: _____

Bom Trabalho ·
A Profª Cibeli Garcia



Learning Unit	Polímeros - Bioplástico
Author	Cibeli Garcia e Alexandra Jales
School	FORAVE – Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
Date	

Produção de plástico biodegradável de amido de batata

Introdução:

É praticamente impossível pensar em nossa sociedade sem o uso de plásticos, por isso, uma alternativa para ajudar a minimizar o problema da produção de lixo é a produção de plástico biodegradável, isto é, que seja degradado por micro-organismos presentes no meio ambiente, convertendo-o em substâncias simples existentes naturalmente em nosso meio, integrando-se totalmente à natureza. Atualmente, já existe plástico biodegradável produzido industrialmente, como é o caso dos plásticos de amido (polímero natural) de milho e de batata, que geralmente são misturados ao plástico sintético puro no momento da produção. Assim, quando esse material for descartado, o amido será degradado e restarão pedaços minúsculos de plástico, prejudicando menos o ambiente.

Como produzir um plástico biodegradável de amido de batata:

Materiais e reagentes:

- 4 batatas;
- 4 colheres de sopa de vinagre;
- 4 colheres de sopa de glicerina;
- Água;
- Liquidificadora;
- Tina
- Papel de filtro;
- Funil;
- Panela;
- Placa de aquecimento ou fogão;
- Corante alimentar da cor de sua preferência;
- Recipiente com superfície lisa e plana, como uma forma de fazer bolo retangular;



- Espátula.

Procedimento Experimental:

- 1- Corte 4 batatas;
- 2- Bata as batatas na liquidificadora com um pouco de água;
- 3- Filtre e acrescente um pouco mais de água;
- 4- Deixe em repouso;
- 5- Depois de um tempo, ocorrerá a formação do amido de batata, um precipitado branco no fundo do recipiente;
- 6- Separe o líquido de cor acastanhada e deixe somente o precipitado;
- 7- Retire duas colheres de sopa desse amido de batata e coloque em uma panela;
- 8- Acrescente um copo de água, quatro colheres de vinagre, quatro colheres de glicerina e gotas do corante;
- 9- Leve ao fogo, mexendo sempre e pare quando formar uma espécie de “slime”;
- 10- Coloque em uma superfície lisa e plana e deixe secar por alguns dias;
- 11- Irá ocorrer a formação de um plástico biodegradável que pode ser retirado com o auxílio de uma espátula.

Explicação química do processo:

A amilopectina, que é um tipo de molécula formadora do amido, possui muitas ramificações, o que torna mais difícil a interação de suas moléculas para formar o plástico. É por isso que se acrescenta o vinagre (ácido acético ou ácido etanoico), que reage com o amido, diminuindo as suas ramificações, que, por sua vez, são quebradas e transformadas parcialmente em amilose — moléculas lineares do amido. A glicerina funciona como uma espécie de lubrificante que torna o plástico mais maleável e elástico, pois ela ficará entre as moléculas do amido, reduzindo as interações entre elas e atuando, desse modo, como um agente plastificante.

Bom Trabalho ·
A Profª Cibeli Garcia



Learning Unit	Polímeros - Identificação dos processos de moldação de polímeros
Author	Cibeli Garcia
School	FORAVE – Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
Date	

1. Enuncie que processos de moldação aconselharia para fabricar:

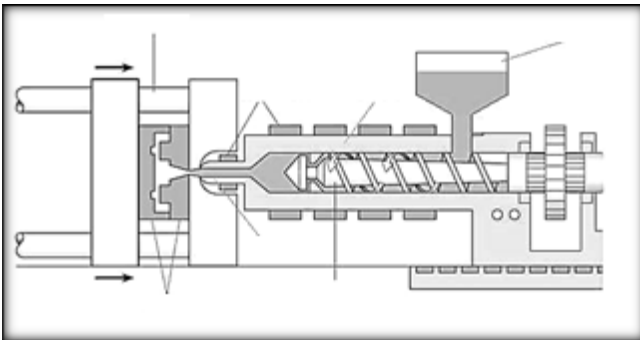
Produto	Processo	Produto	Processo
			
			
			
			
			
			

Bom Trabalho -
A Profª Cibeli Garcia



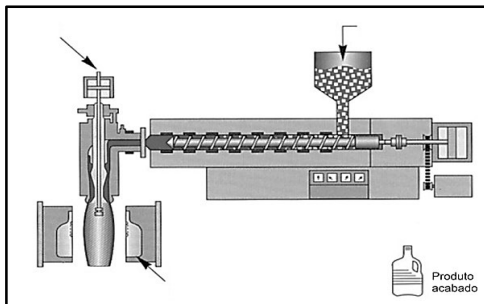
Learning Unit	Polímeros - Processos de moldação de polímeros
Author	Cibeli Garcia
School	FORAVE – Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
Date	

1. Identifique os processos de moldação dos esquemas abaixo e refira exemplos de peças produzidas pelo referido processo de moldação:



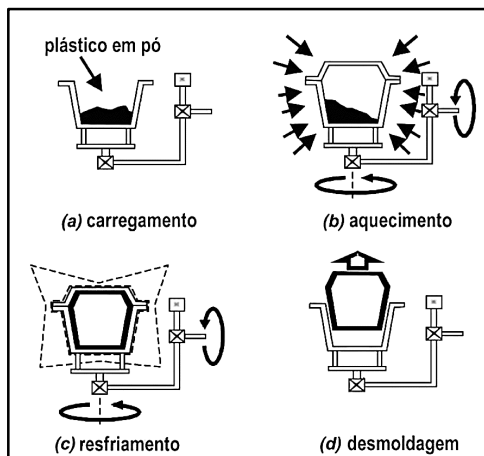
Nome do processo de moldação:
R: _____

Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____



Nome do processo de moldação:
R: _____

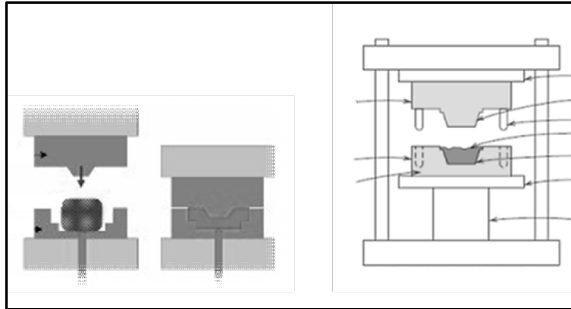
Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____



Nome do processo de moldação:
R: _____

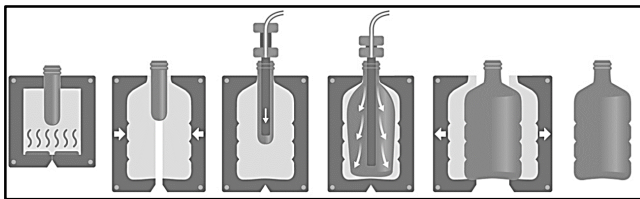
Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____





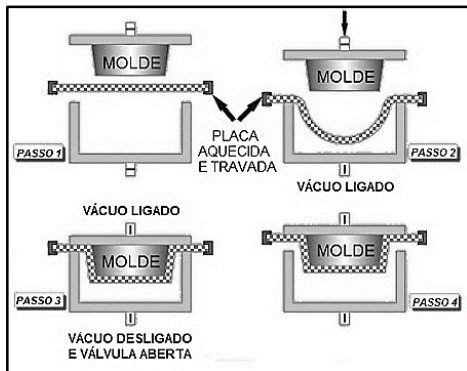
Nome do processo de moldação:
R: _____

Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____



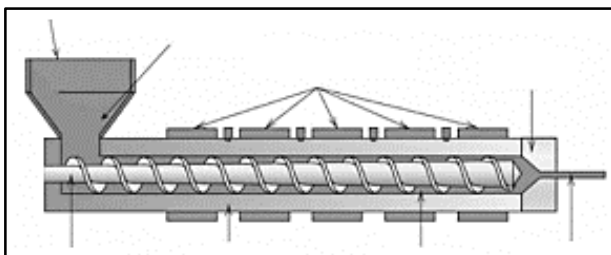
Nome do processo de moldação:
R: _____

Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____



Nome do processo de moldação:
R: _____

Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____



Nome do processo de moldação:
R: _____

Exemplo (s) de peça (s) produzida (s) por este processo de moldação:
R: _____

Bom Trabalho ·
A Profª Cibeli Garcia

