

LISTA DE EXERCÍCIOS #1
LOQ4059 – Polímeros (Profa. Talita)

Data prevista para a entrega da resolução: 07 de outubro de 2021

Questão 1. Dois experimentos foram conduzidos paralelamente para a síntese de polímeros, de modo que, no Frasco 1 havia um monômero que polimeriza por um mecanismo de poliadição, e no Frasco 2 um monômero que polimeriza por um mecanismo de policondensação. Quando as reações são terminadas e o conteúdo dos frascos é analisado, um frasco contém um polímero de alto peso molecular e um pouco de monômero, mas muito pouco material de peso molecular intermediário. O outro frasco contém principalmente material de peso molecular intermediário e muito pouco monômero ou material de alto peso molecular. Qual frasco contém cada produto? Explique.

Questão 2. Há dois tipos principais de massa molecular comumente referidos na literatura de polímeros: massa molecular numérica média (\overline{M}_n) e massa molecular ponderal média (\overline{M}_w).

- Qual é a diferença conceitual entre esses dois valores?
- A que se refere o termo dispersividade (\mathcal{D}) de um polímero?
- A Cromatografia de Permeação em Gel (GPC) é uma técnica cromatográfica que separa moléculas dissolvidas com base no seu tamanho, bombeando-as através de colunas especializadas que contém no seu interior um material microporoso. Uma análise de GPC hipotética de um polímero levou a valores de massa molecular que estão listados na Tabela abaixo. Calcule o \overline{M}_n , o \overline{M}_w e a \mathcal{D} deste polímero.

Número de moléculas	Massa molecular ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)
80	1000
160	10000
180	30000
60	40000

$$\overline{M}_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad \overline{M}_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i}$$

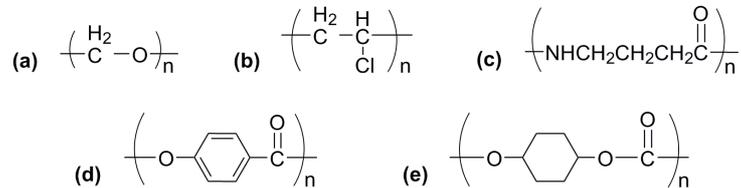
Questão 3. No contexto da química dos polímeros, diferencie os pares de termos, dando exemplos em cada caso.

- Cadeias lineares e cadeias com ligações cruzadas
- Copolímeros em bloco e copolímeros grafitizados

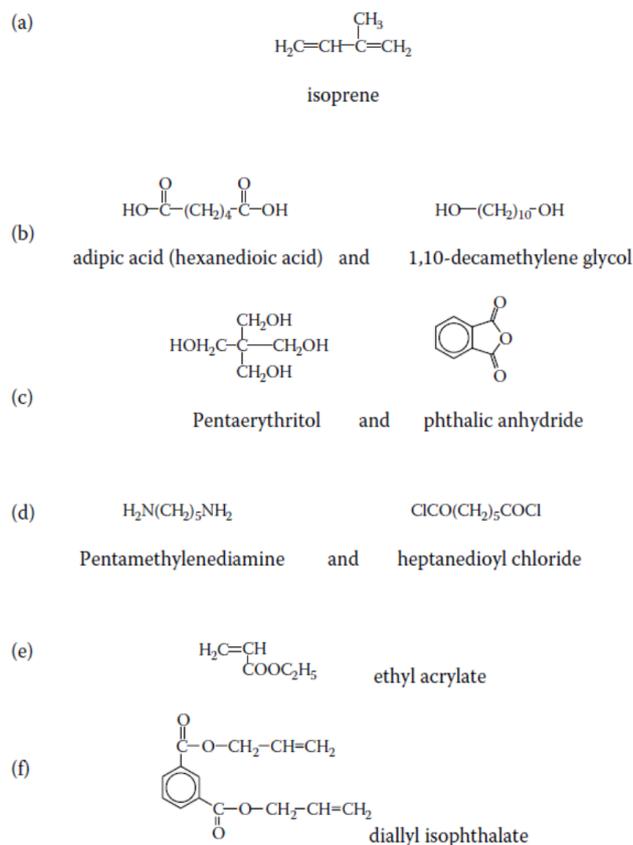
Questão 4. Os processos de polimerização podem ser classificados de diferentes maneiras. Uma classificação importante leva em consideração a cinética de polimerização, e define-se a polimerização em etapas (ou policondensação), e a polimerização em cadeia (ou poliadição).

- Aponte as principais diferenças entre os dois processos de polimerização.
- Quais são as características fundamentais que moléculas devem ter para que sejam classificadas como monômeros de adição e de condensação?
- Dê um exemplo de um monômero de condensação e de um monômero de adição e ilustre a estrutura molecular dos polímeros sintetizados a partir deles.

Questão 5. Identifique as unidades de monômero a partir da qual os seguintes polímeros são feitos e, para cada caso, diga se se trata de um polímero de crescimento em cadeia (mecanismo de adição) ou de crescimento em etapas (mecanismo de condensação).



Questão 6. Considere os seguintes monômeros (ou combinações de monômeros) e, em cada caso: indique a funcionalidade, desenhe a estrutura dos polímeros correspondentes e indique se espera que a polimerização proceda via mecanismo de polimerização em cadeia ou via mecanismo de polimerização em etapas.



Questão 7. A estrutura do estado sólido de polímeros consiste no modo (ordenado ou desordenado) em que as cadeias moleculares estão posicionadas no espaço.

- Defina cristalinidade de um material polimérico, destacando os diferentes graus de organização no modelo da micela franjada.
- A cristalinidade de um dado polímero é influenciada por diversos fatores: os estruturais, a presença de uma segunda molécula (ou fase) e as condições de processamento. Discuta a diferença nos graus de cristalinidade de polímeros em termos de linearidade, taticidade e presença de grupos laterais.
- A mobilidade de uma cadeia polimérica determina as características físicas do produto, seja este um plástico duro e frágil, borrachoso e tenaz ou um fluido viscoso. A mobilidade é função da agitação dos átomos nas

moléculas, sendo esta diretamente proporcional à temperatura. Defina temperatura de transição vítrea e temperatura de fusão em materiais poliméricos, incluindo a representação gráfica da variação de seu volume específico em função da temperatura.

Questão 8. Existe um grande número de ensaios físico-mecânicos, todos tentando representar uma possível solicitação a que a peça polimérica venha a ser submetida em sua vida útil. Discuta a necessidade e a validade de se normalizar métodos mecânicos de ensaio, como, por exemplo, a ASTM e sua equivalente brasileira ABNT.