UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Engenharia – Engenharia Química ou Ciências Exatas e da Terra – Química

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 1:_____

O candidato precisa explanar sobre as duas técnicas de polimerização, em massa e em solução.
"A técnica de polimerização em massa emprega monômero e iniciador, sem qualquer diluente; a reação ocorre crescimento. Assim, há problemas para o controle da temperatura e para a uniformidade das condições de reação. Isso causa heterogeneidade no tamanho das macromoléculas formadas; o peso molecular do polímero pode atingir valores muito elevados, da ordem de 106, e se apresenta sempre com larga curva de distribuição. Ocorre formação de gel, isto é, polímero reticulado.
Essa técnica permite a obtenção de peças moldadas diretamente a partir do monómero, sem pressão, a temperaturas relativamente baixas, e os produtos apresentam excelentes qualidades óticas e elétricas. A dificuldade de remoção de vestígios de monómero e de iniciador é uma das desvantagens da polimerização em massa. Tem amplo emprego na fabricação industrial de placas de PMMA.
A técnica de polimerização em solução utiliza, além do monômero e do iniciador organossolúvel, um solvente que atua tanto sobre os reagentes quanto sobre o polímero; a reação se passa em meio homogêneo, sem a formação de sub-produtos. A iniciação é feita por agente químico (percomposto, azocomposto, etc.).
Quando comparada à polimerização em massa, a técnica em solução provoca o retardamento da reação devido ao efeito diluente do solvente; o controle de temperatura é favorecido, pois a viscosidade do meio reacional é relativamente baixa, e há uniformidade das condições de polimerização. O peso molecular pode atingir valores inferiores a 105, devido à ocorrência de reações de transferência de cadeia. Essa técnica é mais adquada para trabalhos de pesquisa.
É convenientemente empregada quando o polímero se destina à utilização sob a forma de solução, como no caso de composições de revestimento (tintas, vernizes, etc.). A dificuldade de remoção e recuperação total do solvente da massa polimérica, a toxicidade e manuseio do solvente representam fatores limitativos do emprego industrial dessa técnica. O solvente da solução polimérica aplicada sobre o substrato deve ser progressivamente eliminado, com taxa de evaporação controlada, uma vez que a presença de solvente residual pode provocar microfissuras no filme de polímero. É a técnica mais usada nas policondensações, embora também seja empregada em poliadições." (p. 52-55 do livro MANO e MENDES (1999)).
em meio homogêneo e não há formação de subprodutos no meio reacional. Nos casos em que a iniciação é feita por agentes físicos (calor, radiações eletromagnéticas, etc.), tem-se apenas o monômero; nos demais casos, é preciso adicionar um agente químico

Pág. 01 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

(percomposto, azocomposto, ácido ou base de Lewis, etc.) para iniciar a polimerização. Como a reação de poliadição é fortemente exotérmica, a viscosidade do meio reacional cresce rapidamente, tornando cada vez mais dificil a acessibilidade do monómero aos centros ativos da cadeia em

As vantagens e desvantagens de cada técnica e exemplos de polímeros que são formados por estes processos estão elencados no quadro 18, página 53 do Livro MANO e MENDES (1999)).

Quadro 18 — Técnicas de polimerização em meio homogêneo

Técnica de polimerização	Em massa	Em solução
Composição do meio reacional	• Monômero • Iniciador	• Monômero • Iniciador • Solvente
Exemplo	• PMMA, PU	• BR, PR
Vantagens	• Polímero com poucos contaminantes residuais • Polímero com excelentes qualidades óticas e elétricas • Facilidade e baixo custo de moldagem para poucas peças	• Facilidade de homogeneização • Facilidade de purificação do polímero
Desvantagens	• Exige monômero com alta reatividade • Facilidade de remoção de monômero e iniciador	• Reações lentas • Necessidade de soluções diluídas • Necessidade de remoção e recuperação de solvente e não-solvente • Grandes dimensões dos reatores • Baixo rendimento operacional

A resposta está fundamentada no Capítulo 9, páginas 52 a 55 do Livro MANO e MENDES (1999).

MANO, Eloisa Biasotto; MENDES, Luís Cláudio. Introdução a polímeros. 2.ed. São Paulo: E. Blucher, 1999. 191 p ISBN 8521202474 (broch.).

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Membros da Banca:

_____

_____

Avaliador 1 (Rosemario Barichello) **Avaliador 2 (Marcia Bär Schuster)**

_____

_____

Pág. 02 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

Avaliador 3 (Liziane Schittler Moroni) **Presidente da Banca (Rosemario Barichello)**

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Engenharia – Engenharia Química ou Ciências Exatas e da Terra – Química

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 2:_____

Inicialmente o candidato precisa verificar a que teoria dos Modelos atômicos proposta para descrever o átomo está relacionada com o descrito na questão. O Modelo Atômico relacionado com o descrito na pergunta é o Modelo Atômico de Bohr.
Posteriormente o candidato deve apresentar justificativa para escolha do modelo Atômico. A justificativa para escolha do Modelo Atômicos de Bohr é em razão dos elétrons ao absorver energia saltam para níveis de energia mais externo e ao retornar para seu nível de origem liberam energia luminosa. Este fenômeno ocorre porque alguns elétrons que compõem os átomos dessa substância absorvem energia luminosa (luz ligada) e saltam para níveis de energia mais externos. Quando no escuro (desligando a luz), esses elétrons retornam aos seus níveis de origem, liberando energia luminosa e fazendo a figurinha brilhar.

A resposta está fundamentada no Capítulo 5, página 232 do Livro Russel de Química Geral.

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Membros da Banca:

_____

_____

Avaliador 1 (Rosemario Barichello) **Avaliador 2 (Marcia Bär Schuster)**

Pág. 03 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

_____

_____

Avaliador 3 (Liziane Schittler Moroni) **Presidente da Banca (Rosemario Barichello)**

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Engenharia – Engenharia Química ou Ciências Exatas e da Terra – Química

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 3:_____

A resposta precisa explicar a relação entre o grau de cristalinidade de um polímero com as características e propriedades mecânicas dos polímeros, considerando aumento ou diminuição da cristalinidade em relação a amostra controle. Desta forma, quanto maior for a cristalinidade, maiores serão a rigidez e a resistência mecânica. As regiões não-cristalinas do polímero contribuem para reduzir a dureza e aumentar a flexibilidade. A cristalinidade aumenta o módulo porque nas regiões cristalinas as moléculas estão mais próximas umas das outras do que na matriz amorfa. As ligações, portanto, são mais fortes e mais rígidas, pois as distâncias intermoleculares diminuem e a flexibilidade das cadeias é limitada pelas moléculas adjacentes.
A resposta está fundamentada: - Capítulo 3, p. 61 do livro FERRANTE (2013); FERRANTE, Maurizio. Seleção de materiais. 3. ed. São Carlos, SP: Ed. da UFSCar, c2013. 346 p. ISBN 9788576003373 (broch.) - Capítulo 10, páginas 63 e 64 do Livro MANO e MENDES (1999). MANO, Eloisa Biasotto; MENDES, Luís Cláudio. Introdução a polímeros. 2.ed. São Paulo: E. Blucher, 1999. 191 p ISBN 8521202474 (broch.).

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Membros da Banca:

_____

_____

Avaliador 1 (Rosemario Barichello) **Avaliador 2 (Marcia Bär Schuster)**

_____

_____

Avaliador 3 (Liziane Schittler Moroni) **Presidente da Banca (Rosemario Barichello)**

Pág. 04 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Engenharia – Engenharia Química ou Ciências Exatas e da Terra – Química
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 4:_____

São 4 (quatro) fatores principais que podem influenciar na velocidade da reação, que são: 1) Concentração dos reagentes; 2) Temperatura; 3) Catalisadores; 4) Superfície de contato.

O Candidato deve citar em sua resposta 3 destes e explicar como cada um influencia na velocidade da reação.

1) Concentração: quanto maior a concentração dos reagentes maior será a velocidade da reação. Para que aconteça uma reação entre duas ou mais substâncias é necessário que as moléculas se choquem, de modo que haja quebra das ligações com consequente formação de outras novas. Quanto maior a concentração, maior será o número de colisões.
2) Temperatura: quando se aumenta a temperatura de um sistema, ocorre também um aumento na velocidade da reação. Aumentar a temperatura significa aumentar a energia cinética das moléculas, ou seja, aumentos a quantidade de choques efetivos entre as moléculas.
3) Catalisadores: são substâncias que abaixam a energia de ativação, possibilitando um novo caminho para a reação e fazendo com que a mesma se processe mais rapidamente. Eles não sofrerem alteração permanente, isto é, durante a reação eles não são consumidos. É importante lembrar que um catalisador acelera a reação, mas não aumenta o rendimento, ou seja, ele produz a mesma quantidade de produto, mas num período de menor tempo.
4) Superfície de Contato: o aumento da superfície de contato faz com que aumentemos a velocidade da reação. O aumento da superfície de contato faz com que aumente o número de colisões efetivas entre os reagentes.

A resposta está fundamentada no Capítulo 13, páginas 624-670 do Livro Russel de Química Geral.

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Membros da Banca:

_____

_____

Avaliador 1 (Rosemario Barichello) **Avaliador 2 (Marcia Bär Schuster)**

Pág. 05 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

_____

_____

Avaliador 3 (Liziane Schittler Moroni) **Presidente da Banca (Rosemario Barichello)**

PROCESSO SELETIVO – 05/2022

Área de Conhecimento: Engenharia – Engenharia Química ou Ciências Exatas e da Terra – Química

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 5:_____

Primeiro o candidato deve balancear a equação:

$$CS_2 + 3\,Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$$

A determinação do reagente limitante pode ser feita por duas maneiras:

1ª – determinar a massa de tetracloreto de carbono produzida usando as quantidades de massas empregadas de cada reagentes através de regra de três. Por isso a importância de fazer o balanceamento da equação. O reagente que produzir menos CCl_4 será o limitante.

76g CS_2 → 154g CCl_4
2kg CS_2 → X CCl_4

$$X = \frac{154 \times 2}{76} \qquad X = 4{,}05\ Kg$$

Letra a) limitante é o Cl_2, pois produziu menos CCl_4.

213g Cl_2 → 154g CCl_4
3,13Kg Cl_2 → X CCl_4

$$X = \frac{154 \times 3{,}13}{213} \qquad X = 2{,}26\ Kg$$

Letra b) será formado 2,26 Kg de CCl_4.

Letra c) determinação de quanto sobrou do reagente em excesso (CS_2).

76g CS_2 → 213g Cl_2
X CS_2 → 3,13Kg Cl_2

$$X = \frac{76 \times 3{,}13}{213}$$

X = 1,117 Kg de CS_2 reagiu

Partiu-se de 2Kg de CS_2 e se reagiu somente 1,117 Kg, temos um total de 883 gramas em excesso na reação.

2ª – Determinar quem é o reagente limitante através da quantidade de mol que reagiu. O que for consumido totalmente será o limitante. Pega-se a massa empregada de cada reagente e divide-se por sua massa molar:

CS_2

$$X = \frac{2000g}{76g} \qquad X = 26{,}32\ mols$$

Cl_2

$$X = \frac{3130g}{71g} \qquad X = 44{,}08\ mols$$

Conforme reação balanceada acima, 1 mol de CS_2 reage com 3 mols de Cl_2. Com isso, a quantidade de CS_2 que reagiria com os 44,08 mols de Cl_2 seria de 14,7 mols, sobrando 11,62 mols de CS_2. Desta forma, serão produzidos 14,7 mols de CCl_4, pois é formado somente 1 mol de CCl_4.

Pág. 06 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

Letra a) O limitante é o Cl_2, pois foi totalmente consumido. Letra b) a massa de CCl_4 produzida é de 2,26 Kg, determinada multiplicando 14,7 mols vezes sua massa molar que é 154g. Letra c) A massa em excesso de CS_2 é de 883 gramas, determinada multiplicando 11,62 mols (quantidade que não reagiu) pela massa molar do CS_2 que é 76g.
A resposta está fundamentada no Capítulo 2, páginas 81-83 do Livro Russel de Química Geral.

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Membros da Banca:

_____

_____

Avaliador 1 (Rosemario Barichello)

Avaliador 2 (Marcia Bär Schuster)

_____

_____

Avaliador 3 (Liziane Schittler Moroni)

Presidente da Banca (Rosemario Barichello)

Pág. 07 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00056145/2022 e o código 6B4RV85O.

Assinaturas do documento

Código para verificação: **6B4RV85O**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

ROSEMARIO BARICHELLO (CPF: 595.XXX.690-XX) em 12/12/2022 às 10:55:04
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:33 e válido até 30/03/2118 - 12:38:33.
(Assinatura do sistema)

LIZIANE SCHITTLER (CPF: 460.XXX.800-XX) em 12/12/2022 às 11:01:03
Emitido por: "SGP-e", emitido em 09/06/2021 - 17:12:50 e válido até 09/06/2121 - 17:12:50.
(Assinatura do sistema)

MARCIA BÄR SCHUSTER (CPF: 035.XXX.979-XX) em 12/12/2022 às 11:07:04
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:44:23 e válido até 30/03/2118 - 12:44:23.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNTYxNDVfNTYyMzJfMjAyMl82QjRSVjg1Tw== ou o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo **UDESC 00056145/2022** e o código **6B4RV85O** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.