

PROGRAMA DO CONCURSO NA ÁREA DE ENGENHARIA DE POLÍMEROS (POLÍMEROS, APLICAÇÕES)

1. Reações de polimerização. Polimerização em etapas; polimerização em cadeia; polimerização controlada: polimerização catiônica, aniônica, ATRP, RAFT, ROP; cinética das reações de polimerização; síntese de copolímeros estatísticos e em bloco; razões de reatividade; síntese de polímeros estereoregulares; métodos para determinação de estereoregularidade e distribuição de unidades de repetição em copolímeros; massa molar média; distribuição de massa molar; métodos para determinação de massa molar: pressão osmótica, viscosidade intrínseca, cromatografia GPC, espalhamento de luz, MALDI-TOF.
2. Conformação das cadeias poliméricas. Ângulo de rotação, energias para rotação e conformações; distância média entre extremidades de cadeias; conformações de uma cadeia ideal: modelos de ligação livre, livre rotação e rotação restrita; raio de giração; efeito do volume excluído e temperatura na conformação de cadeias poliméricas reais; razão característica e comprimento estatístico de segmento.
3. Termodinâmica de soluções contendo polímeros e blendas. Entropia de mistura; entalpia de mistura; parâmetro de solubilidade; parâmetro de Flory—Huggins; pontos críticos; decomposição espinodal e binodal; diagrama de fases; solvente teta; bons e pobres solventes; soluções diluídas; soluções semidiluídas e concentradas; blendas; copolímeros em bloco.
4. Redes poliméricas, gelação e elasticidade da borracha. Ponto de gelação; massa molar associada à gelação; inchamento de géis poliméricos; termodinâmica da elasticidade da borracha: caso ideal; elasticidade da borracha: desvios da condição ideal.
5. Dinâmica de cadeias poliméricas. Dinâmica de polímeros não emaranhados (soluções diluídas e semidiluídas): leis de Stokes e de Einstein, modelos de Rouse e Zimm; princípio da superposição tempo-temperatura; dinâmica de polímeros emaranhados: emaranhados em polímeros fundidos, reptação.
6. Viscoelasticidade e reologia. Respostas elástica e viscosa; relaxações moleculares; elementos de Maxwell e Voigt; princípio de superposição de Boltzmann; fluência e relaxação mecânica; comportamento dinâmico; reologia de sistemas poliméricos; reologia aplicada ao processamento polímeros.
7. Transição vítrea. Estrutura não cristalina de polímeros; aspectos termodinâmicos da transição vítrea; paradoxo de Kauzmann; teoria de Gibbs e DiMarzio; teoria do volume livre; avaliação da transição vítrea por métodos calorimétricos e mecânicos; equação WLF; fatores que afetam a temperatura de transição vítrea; propriedades mecânicas de polímeros vítreos.

8. Cristalinidade em polímeros. Cristalografia de polímeros; termodinâmica da cristalização e fusão; estrutura de lamelas poliméricas; teoria de Hoffman; cinética de nucleação e crescimento de cristais poliméricos; morfologia e propriedades de polímeros semicristalinos; teoria de Avrami.