

## 北京化工大学

### 《高分子物理》期中考试试题

一、填空并解释（每空 1 分，每题解释 3 分，共 50 分）

（说明：以下题目中凡涉及溶液体系均指 UCST 体系）

1. 熔体中温度越高，分子链的均方回转半径越\_\_\_\_；溶液中温度越高，分子链的均方回转半径越\_\_\_\_，为什么？
2. 橡胶网络的交联密度越高，模量越\_\_\_\_；温度越高，橡胶的模量越\_\_\_\_，为什么？
3. 溶剂越良，聚合物网络的平衡溶胀体积越\_\_\_\_；聚合物网络交联密度越低，平衡溶胀体积越\_\_\_\_，为什么？
4. 在溶液体系中，分子量越高， $\chi^c$ 越\_\_\_\_；温度越高，混合熵越\_\_\_\_，为什么？
5. 分子量越高，特性粘度越\_\_\_\_；聚合物溶液温度越高，溶液的粘度越\_\_\_\_，为什么？
6. 聚丙烯的等规度越高，结晶度越\_\_\_\_；聚氯乙烯中头头结构含量越高，结晶度越\_\_\_\_，为什么？
7. 溶剂越良，溶液中排除体积越\_\_\_\_；溶剂越不良，聚合物溶液的 $A_2$ 值越\_\_\_\_，为什么？
8. 高分子主链上孤立双键越多，柔性越\_\_\_\_；主链上芳环越多，柔性越\_\_\_\_，为什么？
9. 将同样质量的聚合物溶于小分子溶剂，聚合物分子量越低，混合熵越\_\_\_\_；聚合物与溶剂的溶度参数越接近，溶合热越\_\_\_\_，为什么？
10. 溶剂越良，高分子链的扩张因子 $\alpha$ 越\_\_\_\_；溶剂越不良，Mark-Houwink 公式中的 $\alpha$ 因子越\_\_\_\_，为什么？

二、通过中子散射测得聚苯乙烯熔体的相对回转半径为  $A = \left( \langle s^2 \rangle_z / \overline{M}_w \right)^{1/2} = 0.0275(\text{nm} \cdot \text{mol}^{1/2} / \text{g}^{1/2})$ ，求该聚苯乙烯的平均链段长度(10 分)。

三、某凝胶渗透色谱以四氢呋喃在 25°C 用聚苯乙烯标准样品测定的校正曲线为  $\lg M = -0.2255t + 12.1$ 。t 为保留时间(min)。已知该条件下 PS 的  $K = 11 \times 10^{-3} \text{g/mL}$ ，

$\alpha=0.725$ ，聚氯乙烯的 $K=16.3 \times 10^{-3} \text{ g/mL}$ ， $\alpha=0.78$ 。今测得一单分散PVC样品的保留时间为35min，求该PVC的分子量(10分)。

四、交联聚氧化丙烯-( $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}$ )-中交联点间距为3000主链原子，密度为 $1.20 \text{ g/cm}^3$ 。求 $25^\circ\text{C}$ 下、拉伸比 $\lambda=2.5$ 时的应力。保持此拉伸比，将温度升高到 $225^\circ\text{C}$ 时，聚合物网络中有三分之一的网链断裂，求此时样品中的应力(10分)。

五、设计一个三级分的聚合物体系，使其多分散系数 $D=10$ 。(10分)

(设级分一的 $M=X$ ，级分二的 $M=Y$ ，分别求 $\overline{M}_n$ 和 $\overline{M}_w$ )。

六、下图为聚丙烯( $\rho=0.9$ )/大豆油( $\rho=0.8$ )体系的相图。A点的溶液5mL迅速降温到 $120^\circ\text{C}$ 保温，体系结构将为双连续相还是海岛结构？欲在相同温度使该体系发生成核-增长相分离，应在溶液中加入多少质量的聚丙烯？(10分)

