

高分子化学 II 中間試験問題

2010 年 12 月 22 日実施

以下の 1 ~ 6 の各問に答えなさい。

解答にあたり、わかりやすく要点をおさえた記述を心がけよ。長い記述がいいというものではない。必要があれば、図・数式などを積極的に用いること。

- 1 . 文章中の空欄ア～コに適切な語句、ギリシャ文字または数値を入れよ。

高分子の配位は、結合の（ ア ）と（ イ ）の性質に関係する近距離相互作用と鎖に沿って十分離れた要素間で働く遠距離相互作用の 2 つによって決められる。近距離相互作用のみで決定される鎖の配位は（ ウ ）に従う。遠距離相互作用には、（ エ ）と（ オ ）の 2 種類があり、（ カ ）中の高分子鎖においては、（ エ ）が優勢となるので、鎖要素が互いに接触しないように鎖が溶媒の中に広がった配位をとる。一方、（ キ ）中においては、（ オ ）が優勢となり、鎖要素同士がなるべく接触するように縮んだ配位をとる。また、（ エ ）と（ オ ）が釣り合っている状態では（ ク ）効果が見かけ上消失している。このような状態は（ キ ）中のある温度（（ ケ ）温度）において実現可能であり、（ ケ ）状態という。

高分子の濃度が増大すると、自分自身を取り囲む他の高分子鎖によって遠距離相互作用が遮蔽され、分子内の（ ク ）効果による拡がりの変化が小さくなる。特に、バルク中の高分子鎖では、膨張係数 α は（ コ ）に等しくなる。

- 2 . 分子量が 10000 のタンパク質（分子量分布は単分散）がある。このタンパク質はある条件において部分的に会合して 2 量体（分子量が元の 2 倍）を形成する。

- (1) ある条件下でこのタンパク質の数平均分子量を測定したところ、その値は 15000 であった。試料中の何割のタンパク質が会合しているか、その割合を求めよ。
- (2) 試料中の 70% のタンパク質が会合しているとき、このタンパク質の重量平均分子量と分子量分布を求めよ。

- 3 . 通常、環状高分子を調製するときには、直鎖状高分子の両末端をカップリング反応によって結合させる手法が用いられる。この方法では、(a)望ましい環状高分子の他に、(b)未反応の直鎖状高分子、(c)分子量が 2 倍の直鎖状高分子、(d)分子量が 2 倍の環状高分子、(e)分子量が 3 倍の直鎖状高分子などが副生する。

- (1) 同じ分子量の環状高分子と直鎖状高分子の非摂動状態における回転半径の大小関係について議論し、なぜそのような結論が導かれるのか述べよ。
- (2) (1)の結果から、同じ分子量の環状高分子と直鎖状高分子の混合物を分別する唯一の方法は GPC だといえる。その理由を述べよ。
- (3) 上で述べた合成法によって調製した高分子が(a)～(e)の 5 種類の高分子の混合物であるとき、この試料を GPC 測定した場合のクロマトグラムを模式的に描け。それぞれのピークには、(a)～(e)の記号を併せて記せ。

問題は裏に続く。

