

平成 25 年度 基礎高分子化学 最終期末試験

- 1 結晶性ポリエチレンの融点は約 130°C である。横軸を分子量，縦軸を融点としたグラフの模式図を書きなさい。また，図中に高分子領域が何処であることを示しなさい。
- 2 ナイロン（脂肪族ポリアミド）とタンパク質の違いについて，構造，分子量の観点から説明しなさい。
- 3 分子量 10000 の分子 1 個と分子量 1000 の分子 10 個の混合物に対し，数平均分子量と重量平均分子量を有効数字 2 桁で計算して答えなさい。  
(計算機は使わないこと)
- 4 Mark-Houwink-Sakurada 式を説明しなさい。また，式中の指数と分子形態について議論しなさい。
- 5 結晶領域におけるポリエチレン鎖のコンフォメーションについて，CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub> 軸を紙面に垂直にした投影図 (Newman 投影式) で示しなさい。
- 6 シンジオタクチックポリスチレンの構造を立体構造がわかるように示しなさい。
- 7 自由回転鎖モデルは以下の式で表される。  
$$\langle R^2 \rangle = nb^2 (1 + \cos \theta) / (1 - \cos \theta)$$
 $R$ : 末端間距離,  $n$ : 重合度,  $b$ : 結合長  
sp<sup>3</sup> 炭素原子の結合角から予想される 70.5° を  $\theta$  に代入すると  $\langle R^2 \rangle = nb^2 C_\infty \approx 2nb^2$  となるが，実際の高分子の特性比  $C_\infty$  は 2 よりはるかに大きい。このことを説明しなさい。
- 8 コラーゲンの持続長は 160-180nm である (0.1M 酢酸中)。コラーゲン分子のこの溶液中における形態について議論しなさい。
- 9 ポリ塩化ビニル (分子量 63,000) の極限粘度はテトラヒドロフラン中では 1.04 dL/g, ジオキサン中では 0.61 dL/g となる。このことについて説明しなさい。
- 10 ポリ塩化ビニルの還元粘度 ( $\eta_{sp}/c$ ) から極限粘度 ( $[\eta]$ ) を算出する方法を説明しなさい。
- 11 結晶性高分子について，温度と弾性率の関係の模式図を書き，図中に融点とガラス転移温度を示しなさい。

12 ポリプロピレン，ポリスチレン，ポリ- $\alpha$ -メチルスチレン，ポリパラフェニレンテレフタルアミドについて，ガラス転移温度の高い順に構造式を示しなさい。

13 結晶性高分子における分子鎖凝集状態の模式図をラメラ層がわかるように示しなさい。

14 以下の用語をすべて用いて高分子結晶の階層構造を説明しなさい。  
球晶，非晶，ラメラ，結晶単位格子

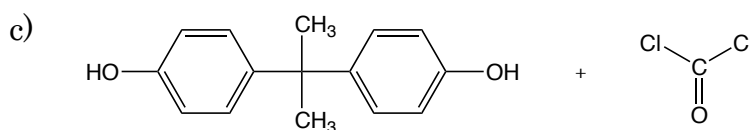
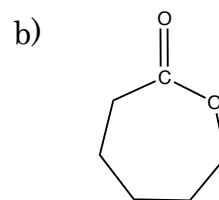
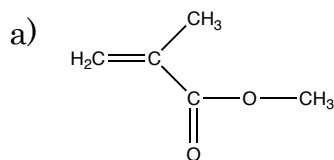
15 パラ型芳香族ポリアミドとポリエチレンについて，応力-ひずみ曲線の模式図を同じ座標軸に示しなさい。

16 ポリエチレン高弾性率繊維について，通常のポリエチレンとの違いを説明しなさい。

17 ゴムをおもりにつるし，伸びた状態にあるゴムの温度を上げるとおもりは持ち上がる（ゴムが収縮する）。この現象について，説明しなさい。

18 熱可塑性エラストマーの特徴を説明しなさい。

19 以下のモノマーの重合から得られる高分子の構造を示しなさい。



20 高分子材料が金属，無機材料と比較して優れた点，こんなところに使うとよいと思う点を書きなさい。