

## 2024 年度 有機材料化学 I 期末試験

1 高密度ポリエチレンと低密度ポリエチレンについて、構造の違いを図で説明しなさい。また、合成法と特性の違いを説明しなさい。

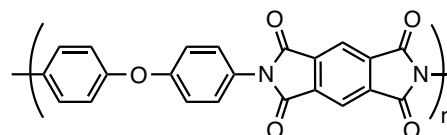
2 シンジオタクチックポリスチレンの構造について、立体配置が分かるように示しなさい (4 量体以上)。また、シンジオタクチックポリスチレンの特性について、一般的なポリスチレンと比較して説明しなさい。

3 ポリスチレンの耐衝撃性を向上させた樹脂として ABS 樹脂がある。ABS 樹脂の化学構造を示しなさい。また、耐衝撃性が向上する原理について説明しなさい。

4 ポリテトラフルオロエチレンは耐熱性が高く、フライパンのコーティング等に使われている。耐熱性が高いことについてポリエチレンと比較して理由を考察して答えなさい。

5 ポリ乳酸の化学構造を示し、化石燃料に依存しない合成法、特徴と用途を説明しなさい。

6 以下の高分子の合成法、特徴、用途について説明しなさい。



7 ナイロン 6 6, ポリブタジエン, パラ型アラミドについて、応力-ひずみ曲線を同じ座標軸に模式的に示しなさい。なお、降伏点を示すのはナイロン 6 6 のみである。

8 全芳香族ポリエステル構造例を示し、特徴と用途を説明しなさい。

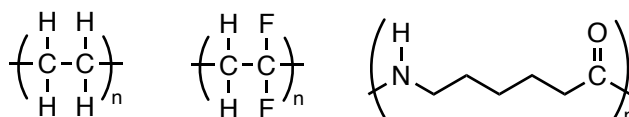
9 炭素繊維複合材料(CFRP)について、構成している材料と特徴、用途について説明しなさい。

10 天然ゴムが外力により伸び、外力と取り除くと弾性力を示して元に戻る。この現象について、分子鎖の変化をもとに説明しなさい。また、天然ゴムと熱可塑性エラストマーの違いと熱可塑性エラストマーの長所について説明しなさい。

11 互いに混ざり合わない A 成分と B 成分から構成される AB ブロック共重合体において、組成を変化させたときの相分離構造の変化について、図を用いて説明しなさい。

12 グラファイトの導電性には異方性があることを説明しなさい。

13 以下の高分子について誘電率が低い順に並べなさい。

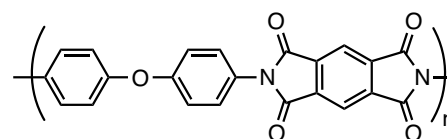


14 液晶ディスプレイにおいて明暗の制御ができる仕組みについて、図を用いて説明しなさい。

## 2024 Organic Materials Chemistry I Final Examination

1. Explain the structural differences between high-density polyethylene (HDPE) and low-density polyethylene (LDPE) using diagrams. Also, describe the differences in their synthesis methods and properties.
2. Illustrate the structure of syndiotactic polystyrene (at least a tetramer) to show its stereochemical configuration clearly. Additionally, compare the properties of syndiotactic polystyrene with those of general polystyrene.
3. ABS resin is a material with improved impact resistance compared to polystyrene. Show the chemical structure of ABS resin and explain the principle behind its enhanced impact resistance.
4. Polytetrafluoroethylene has high heat resistance and is used in applications such as cooking pan coatings. Compare the reasons for its high heat resistance with those of polyethylene.
5. Show the chemical structure of polylactic acid and explain its synthesis method independent of fossil fuels, as well as its characteristics and applications.

6. Explain the synthesis methods, characteristics, and applications of the following polymers.



7. Provide a schematic diagram of the stress-strain curves for nylon 66, polybutadiene, and para-aramid on the same axes. Note that only nylon 66 exhibits a yield point.
8. Provide an example of the structure of wholly aromatic polyesters and explain their characteristics and applications.
9. Describe the components, characteristics, and applications of carbon fiber-reinforced plastics (CFRP).
10. Natural rubber stretches when an external force is applied and returns to its original shape when the force is removed, exhibiting elasticity. Explain this phenomenon based on changes in molecular chains. Also, explain the differences between natural rubber and thermoplastic elastomers, as well as the advantages of thermoplastic elastomers.
11. In AB block copolymers consisting of mutually immiscible A and B components, describe the changes in phase-separated structures as the composition varies, using diagrams.
12. Explain the anisotropy in the electrical conductivity of graphite.
13. Arrange the following polymers in order of increasing dielectric constant.  $\left( \begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$   $\left( \begin{array}{cc} \text{H} & \text{F} \\ | & | \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{F} \end{array} \right)_n$   $\left( \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ -\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})- \\ | \\ \text{H} \end{array} \right)_n$
14. Using diagrams, explain the mechanism of brightness control in liquid crystal displays.