

高分子化学

【問1】 次の文章を読み、設問1)～6)に答えよ。

分子量のそろった高分子は単分散高分子とよばれ、DNA や ア などがあげられる。一方、分子量に分布のある高分子は多分散高分子とよばれる。多分散高分子に対して、数平均分子量と重量平均分子量という考え方がある。数平均分子量と重量平均分子量の比は多分散度とよばれ、この値は イ となる。分子量測定は、A) 絶対法と相対法 に分類される。数平均分子量や重量平均分子量の決定方法には、いくつかの分析方法があるが、その中でも B) サイズ排除クロマトグラフィー法 (SEC) やマトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間質量分析法 (MALDI-TOF MS) はよく使用される。

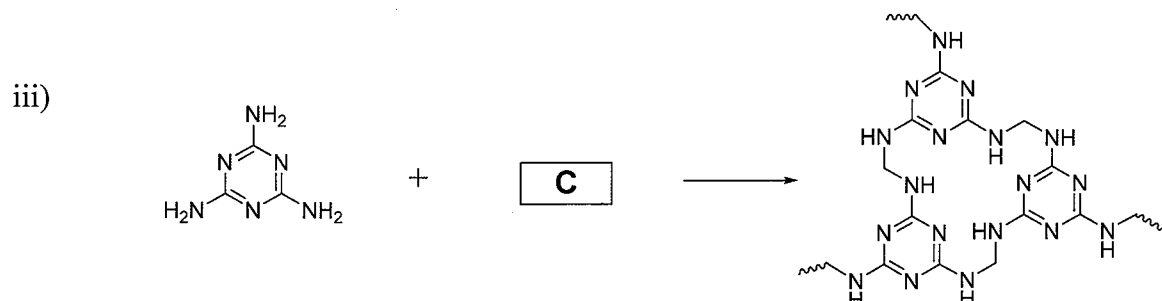
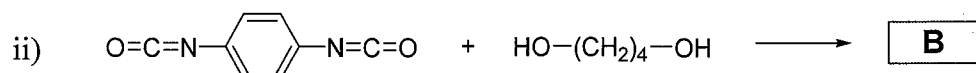
- 1) ア に当てはまる最も適切な語句を次の a～e から 1 つ選び記号で答えよ。
 a. セルロース b. タンパク質 c. PMMA d. PVA e. でんぷん
- 2) イ に当てはまる最も適切な語句を次の a～e から 1 つ選び記号で答えよ。
 a. 1 以下 b. 1 c. 1 以上 d. 1 から 2 の範囲 e. 2 以上
- 3) 下線部 A)について、i) 膜浸透圧法と ii) 粘度法は、絶対法と相対法のいずれに分類されるか。適切な方法をそれぞれ 1 つずつ答えよ。
- 4) 下線部 B)について、SEC や MALDI-TOF MS より得られる分子量測定結果に共通の特徴を簡潔に記せ。
- 5) 分子量 2.0×10^4 、 4.0×10^4 、および 8.0×10^4 の高分子を、それぞれ 1.0 kg、2.0 kg、1.0 kg 含む混合物の数平均分子量、重量平均分子量、多分散度を計算し、それぞれ有効数字 2 桁で求めよ。
- 6) ヒトの 1 細胞あたりの染色体中の二本鎖 DNA の塩基対数が 6.0×10^9 、および 10 塩基対あたりの長さが 3.4 nm とする。
 - i) 1 細胞あたりのすべての二本鎖 DNA を足し合わせた長さを有効数字 2 桁で求めよ。
 - ii) ヒト 1 人あたりの DNA を含む細胞数が 1.0×10^{13} 個であるとする、これらの細胞中の二本鎖 DNA を足し合わせた長さは地球と太陽の間を何往復できることに相当するか、有効数字 2 桁で求めよ。ただし、地球と太陽間の距離は 1.5×10^{11} m とする。

【問2】次の文章を読み、設問1)～4)に答えよ。

反応性の官能基を有するモノマーが段階的に結合して高分子を生成する逐次重合には、いくつかの重合様式がある。ジカルボン酸とジオールが **ア** 反応して、ポリエステルを合成する重 **ア** , イソシアネート基とヒドロキシ基の **イ** 反応によるポリ **ウ** に代表される重 **イ** , フェノール樹脂にみられるように **ア** 反応と **イ** 反応が繰り返される **エ** などがある。

1) **ア** ～ **エ** に当てはまる最も適切な語句をそれぞれ答えよ。

2) 以下の化学反応式の **A** ～ **C** に適切な化合物の化学構造式を記せ。



3) ナイロン 66 はヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の加熱による重合により得られる。室温下でナイロン 66 を重合する方法を簡潔に記せ。

4) 逐次重合における反応率と分子量の関係について、図 1 をもとに答案用紙に図示せよ。

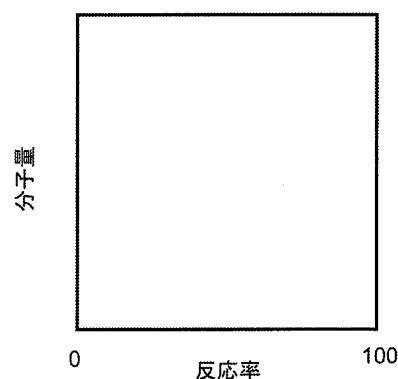


図 1