

|      |
|------|
| 受験番号 |
|      |

平成 30 年 10 月 29 日

地方独立行政法人大阪産業技術研究所 研究員（高分子材料成形加工分野）

採用選考 専門試験問題

（注意）

専門問題は 10 問 9 ページまであります。解答用紙は 4 ページまであります。

解答前に、ページが不足していないか、順序が正しくそろっているかを確かめてください。

解答は、別紙の解答用紙に記入してください。

問 1 プラスチックに関する以下の文章の中で、正しくないものをすべて選びなさい。

- 1) ポリアミド 6 の融点はポリアミド 6-6 よりも高い。
- 2) 熱可塑性プラスチックは成形品になっても加熱すると熔融するが、熱硬化性プラスチックは成形品になると加熱しても熔融しない。
- 3) エチレンをチーグラマー・ナッタ触媒で重合するとポリエチレンになる。
- 4) 耐熱性には物理的耐熱性と化学的耐熱性があり、ガラス転移温度は物理的耐熱性である。
- 5) フライパン表面のテフロン加工は、シリコーン樹脂をコーティングしたものである。
- 6) ペットボトルやフリースの原料であるポリエステルは、不飽和ポリエステルである。
- 7) ABS 樹脂は、アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンの 3 成分から構成されるポリマーアロイである。
- 8) ウレタン結合は、酸やアルカリによって容易に加水分解され、熱水によっても簡単に結合が切れる。
- 9) 耐衝撃性に優れるポリカーボネートは、液晶プラスチックである。
- 10) 非晶性プラスチックはガラス転移と融解を示すが、結晶性プラスチックはガラス転移のみを示す。

問2 分子量が10万と90万の単分散高分子を重量比50:50で混合した場合の

- (1) 数平均分子量  $M_n$  を求めなさい。
- (2) 重量平均分子量を  $M_w$  を求めなさい。
- (3) 多分散度を求めなさい。

なお、分子量  $M_p$  の単分散高分子を重量分率  $w_p$ 、モル分率  $x_p$  の割合で混合して多分散高分子を作った場合の平均分子量は次のように定義される。

$$\text{数平均分子量 } M_n = \sum M_p x_p$$

$$\text{重量平均分子量 } M_w = \sum M_p w_p$$

問3 プラスチックの赤外吸収スペクトルをチャートA~Eに示す。各チャートがどのプラスチックについて測定したものであるか、その名称を以下のa~eから選びなさい。

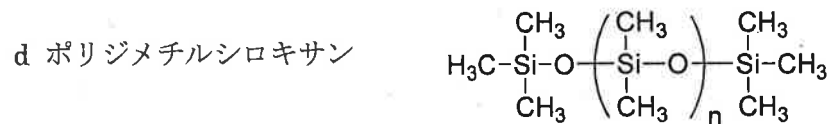


チャート A

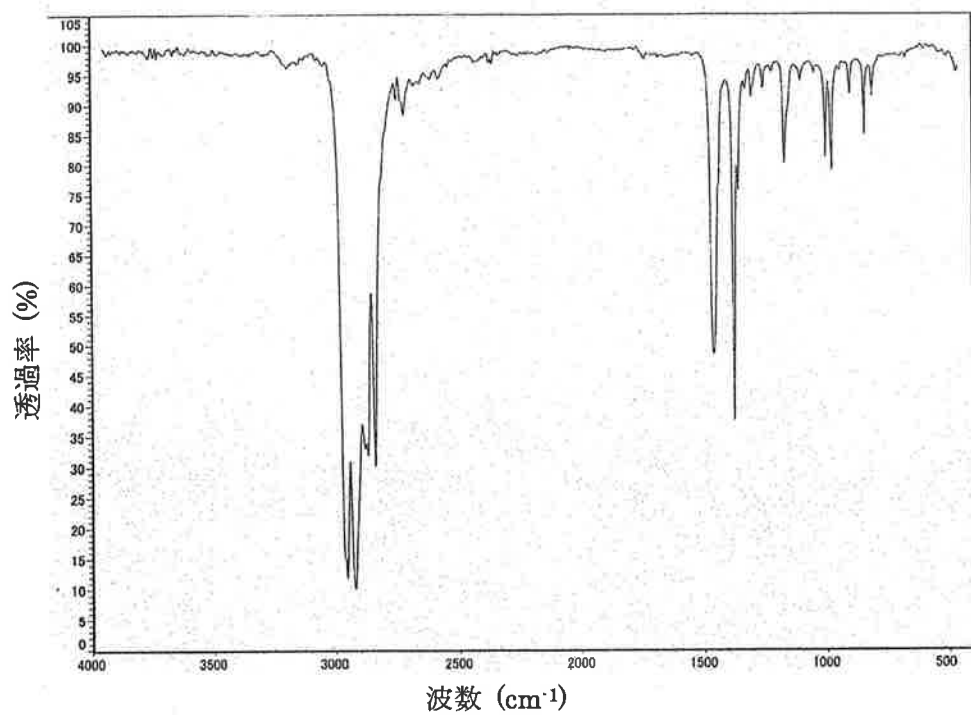


チャート B

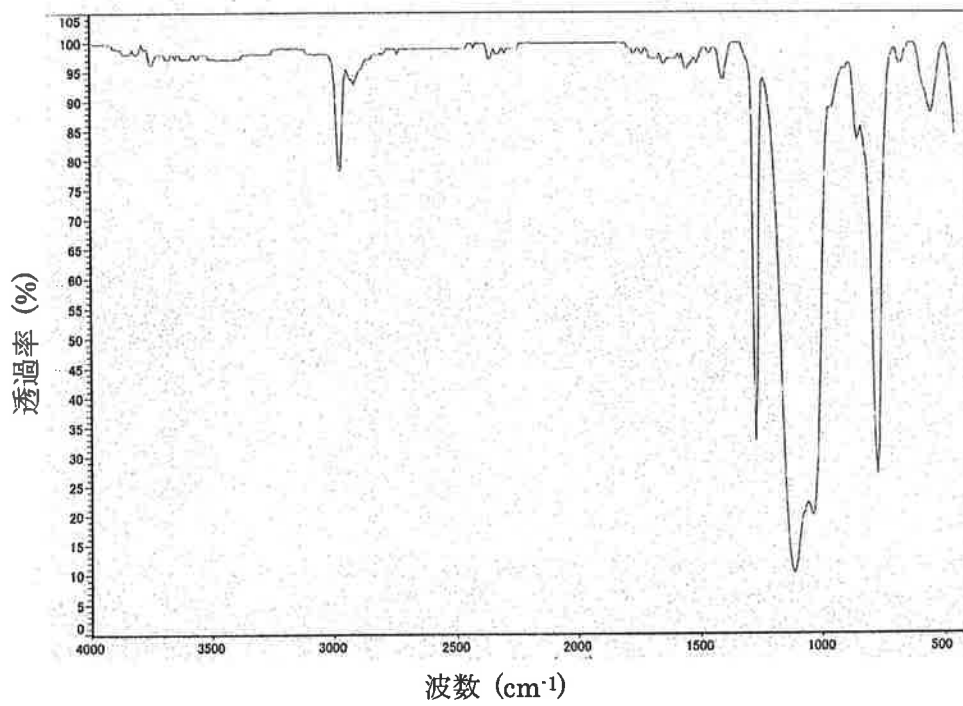


チャート C

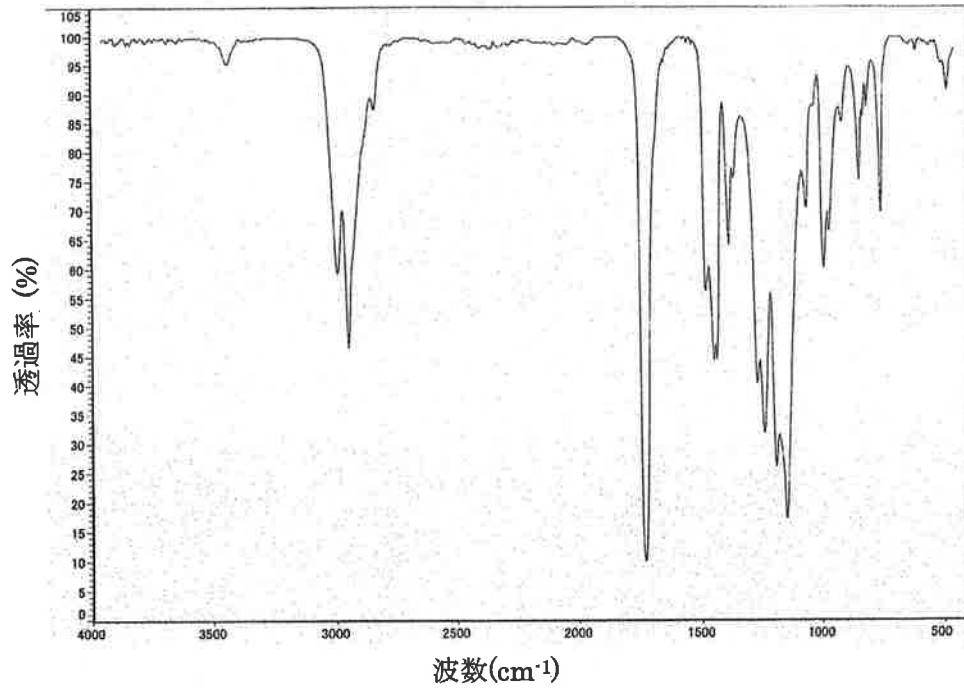


チャート D

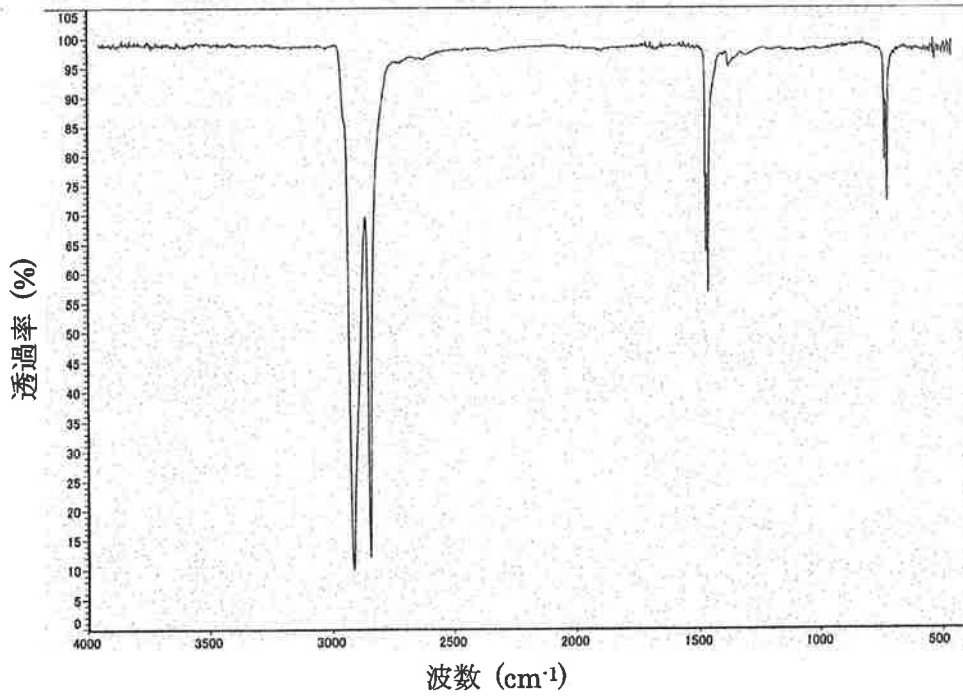
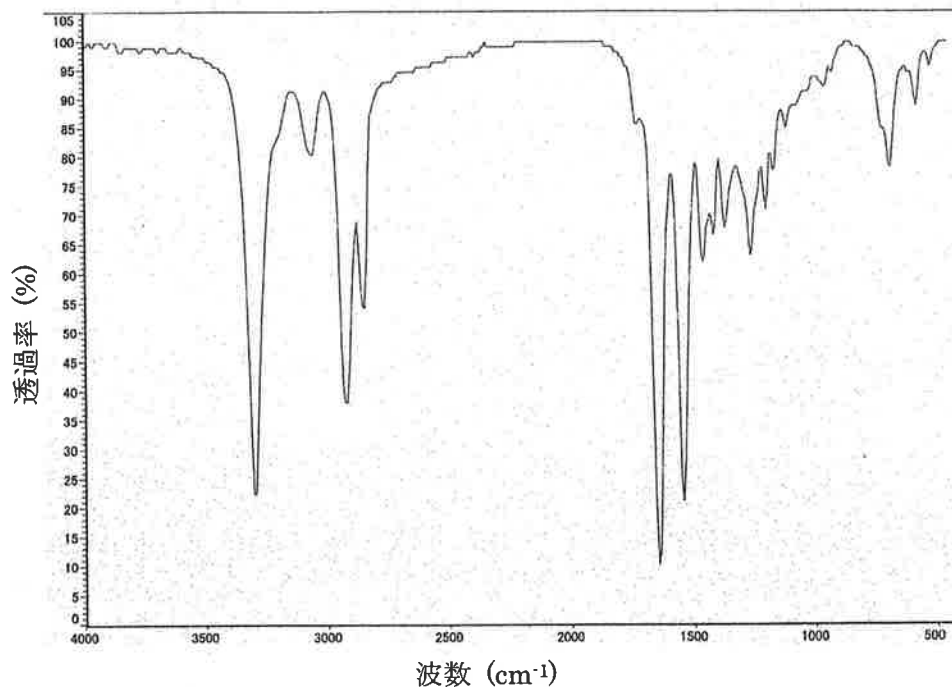


チャート E



問4 ポリマーの重合反応に関する問題です。空欄 a~f に当てはまる語句を答えなさい。

ビニル基やビニリデン基、アリル基などの C=C 二重結合を有するビニルモノマーの付加重合は、重合機構としては連鎖重合であり、 反応、 反応、 反応、 反応の四つの素反応から成り立っている。 反応により活性点が消失するまで、一連の反応が連続的に進行する。よって、連鎖重合では、高活性の成長末端へのモノマーの連続的な付加により重合が進行するため、生成するポリマーはモノマーの反応率が低い段階から分子量が なる。一方、重縮合や重付加などの 重合では、一つのモノマーが反応すれば官能基の反応は完結するため、反応率が高くなるにしたがって分子量が なる。

問5 以下に示す数字を有効数字 3 ケタに丸めなさい。

- (1) 8.595
- (2) 0.043950
- (3) 124.500

問6 図1に示す試験片を用いてプラスチックの引張試験を実施したところ、図2に示す引張荷重－引張変位置曲線が得られた。ここで、引張変位置は試験片中央部の標線間(50 mm)の変位置である。

(1) このプラスチックの引張強度と破断伸びを計算し、単位とともに答えなさい。

(2) 図2のA点、B点のデータから引張弾性率を計算し、単位とともに答えなさい。ただし、単位はSI単位を用いなければならない。

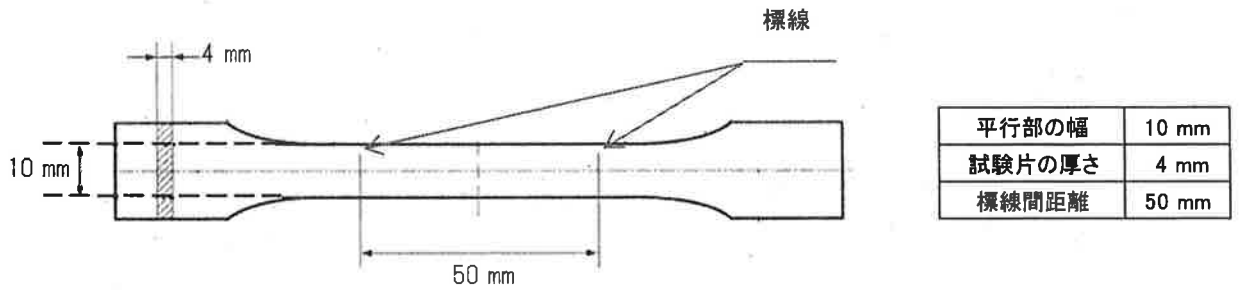


図1 試験片の形状

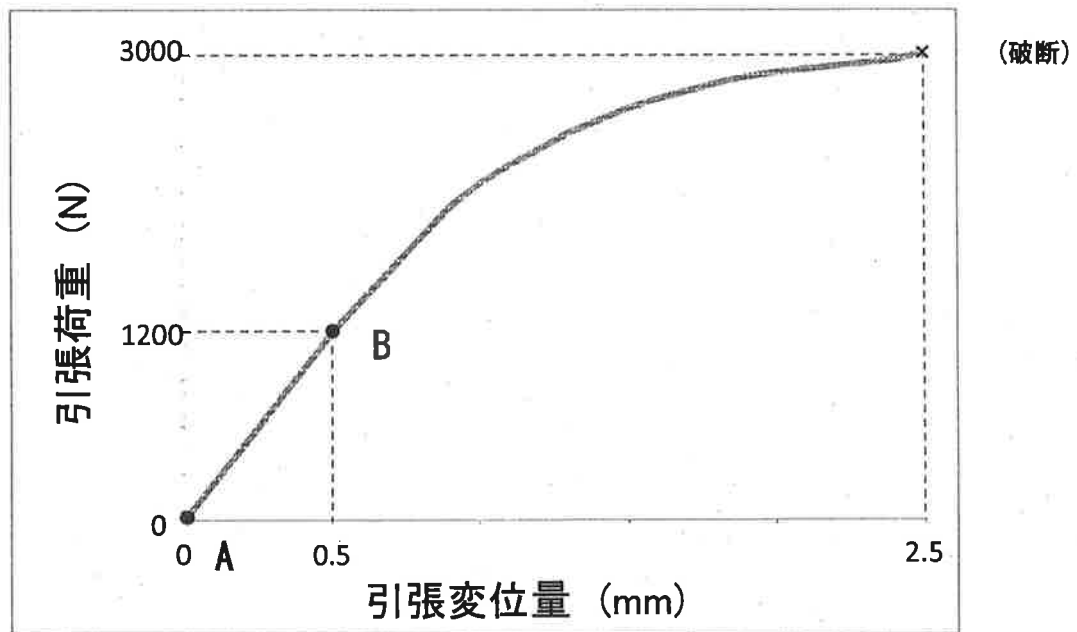
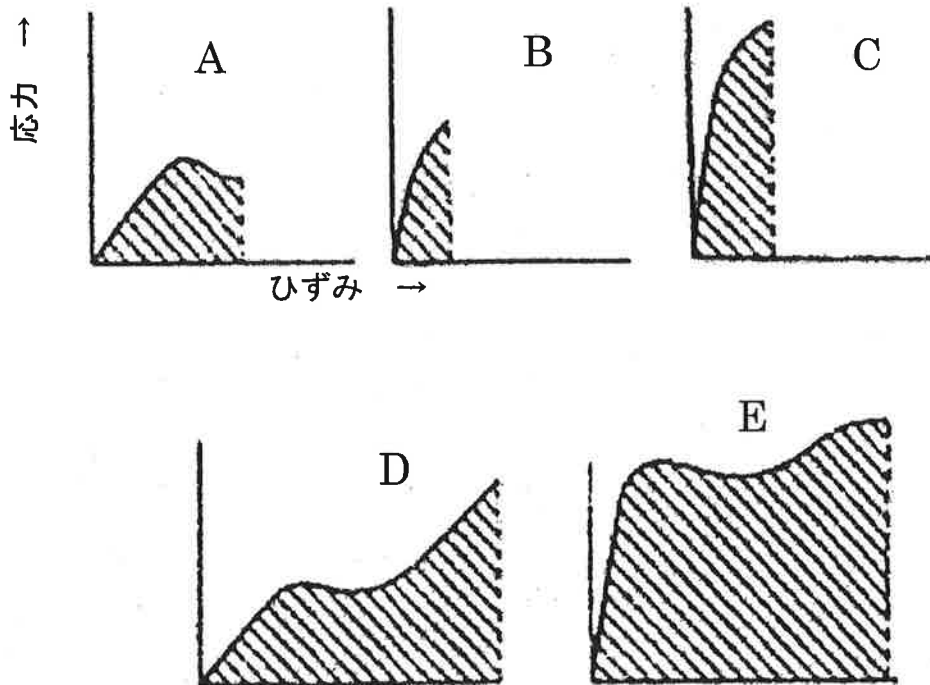


図2 引張荷重－引張変位置線図

問 7 図 A～E に示すプラスチックの応力－ひずみ曲線から読み取ることのできる材料の性質として、適するものを下部枠内(a)～(e) より選択して記号で答えなさい。



- (a) 硬くて強い、 (b) 柔らかくて粘り強い  
 (c) 柔らかくて弱い、 (d) 硬くて粘り強い  
 (e) 硬くて脆い

問 8 以下の文章が説明するプラスチックの成形法を答えなさい。

- (1) 熱硬化性プラスチックの成形法で、予熱したプラスチック材料を金型上部の加熱室に入れ、軟化させてからプランジャで金型内に圧入し、そのまま保持して材料を硬化させてから取出して製品とする。
- (2) ボトルのような中空製品を製造する成形法。溶融したチューブ状の熱可塑性プラスチック（パリソン）を金型で挟み、内部に空気を送り込んでこれを金型内壁まで膨らませた後に、冷却して取り出して製品とする。
- (3) 加熱シリンダ内のスクリュを用いて溶融した熱可塑性プラスチックをシリンダ内部に蓄積した後、スクリュを高速、高圧で前進させることによって、金型内に注入し、そのまま保持して金型内で冷却してから取り出して製品とする。複雑な

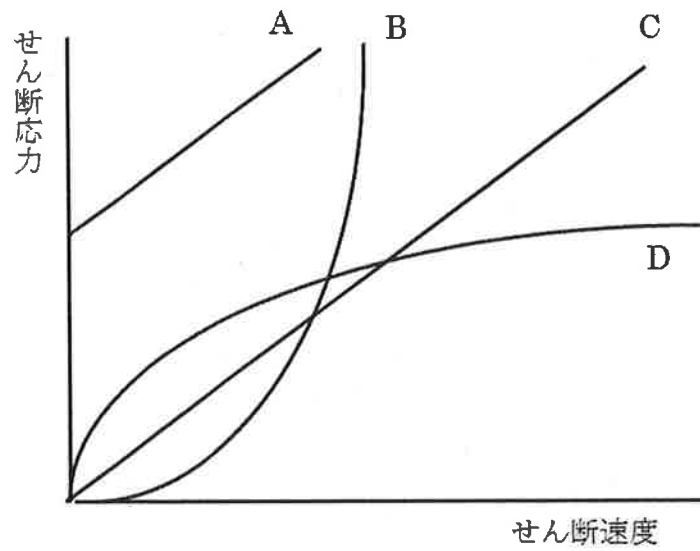
- 形状を有する製品を精密良く製造できる。熱硬化性プラスチックにも用いられる。
- (4) チューブやシートのように長く連続した製品を製造する成形法。加熱シリンダ内のスクリュを用いて溶融した熱可塑性プラスチックを一定断面の口金（ダイス）から連続的に吐出し、これを冷却水槽中で冷却しながら引き取って製品とする。
- (5) 予熱して軟化させた熱可塑性プラスチックのシートを型の上に固定した後に、型内の空気を吸引、減圧することによってシートを型内壁に押付けて製品とする。

問 9 キャビティ寸法 100.00 mm の金型で射出成形した成形品の寸法を測定したところ 98.50 mm であった。この時の成形収縮率を計算しなさい。

問 10 以下の空欄 a~e に当てはまる正しい語句を下段の用語から選んで答えなさい。

流体がせん断流動する時に、流体に作用するせん断応力がせん断速度に比例する場合（図の C）、その流体を  流体と言う。また、その比例定数（C の傾き）を  と言う。一方、せん断応力がせん断速度に比例しない流体（図の A、B、D）を  流体と言う。多くの熱可塑性プラスチックの溶融体は図の D の挙動を示すことが多く、これを  流体と言う。この流体では、せん断速度が増加するにしたがって次第に  が低下する現象が見られる。この現象のことを  と言う。





用語：

粘弾性、弾性率、ヤング率、熔融粘度、内部摩擦係数、ビンガム、ニュートン、  
ダイラタント、擬塑性、可塑性、弾性、剛性、ぜい性、非ビンガム、  
非ニュートン、非ダイラタント、伸長度、流動抵抗、ダイスウェル、シアリング、  
バラス、メルトフロー、ファウンテンフロー

|      |
|------|
| 受験番号 |
|      |

平成 30 年 10 月 29 日

地方独立行政法人大阪産業技術研究所 研究員（高分子材料成形加工分野）  
採用選考 専門試験  
解答用紙

問 1

|  |
|--|
|  |
|--|

順不同

問 2

|                   |  |
|-------------------|--|
| (1) 数平均分子量 $M_n$  |  |
| (2) 重量平均分子量 $M_w$ |  |
| (3) 多分散度          |  |

問 3

|        |  |
|--------|--|
| チャート A |  |
| チャート B |  |
| チャート C |  |
| チャート D |  |
| チャート E |  |

問 4

|   |  |
|---|--|
| a |  |
| b |  |
| c |  |
| d |  |
| e |  |
| f |  |

問 5

|     |  |
|-----|--|
| (1) |  |
| (2) |  |
| (3) |  |

問 6

|     |       |  |
|-----|-------|--|
| (1) | 引張強度  |  |
|     | 破断伸び  |  |
| (2) | 引張弾性率 |  |

問7

|   |  |
|---|--|
| A |  |
| B |  |
| C |  |
| D |  |
| E |  |

問8

|     |  |
|-----|--|
| (1) |  |
| (2) |  |
| (3) |  |
| (4) |  |
| (5) |  |

問9

|       |  |
|-------|--|
| 成形収縮率 |  |
|-------|--|

問題 10

|   |  |
|---|--|
| a |  |
| b |  |
| c |  |
| d |  |
| e |  |