



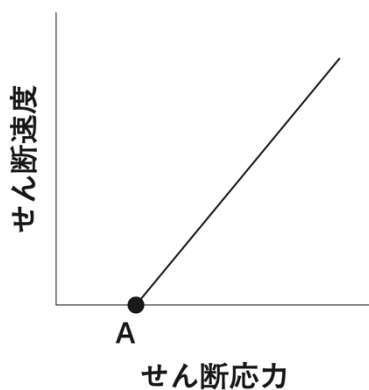
II.半固形・液状材料



問題1 ニュートン流体のせん断速度を縦軸に、せん断応力を横軸になるよう図を作成した。得られた図に関する記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。

- 1 粘度が大きいほど、直線の傾きは大きくなる。
- 2 縦軸との切片は降伏値を表す。
- 3 曲線はチキソトロピーを表す。
- 4 原点を通り、下に凸の曲線となる。
- 5 原点を通る直線となる。

問題2 以下のレオグラムのA点から求められるのはどれか。1つ選べ。



- | | | |
|--------|-------|-----------|
| 1 ヤング率 | 2 降伏値 | 3 チキソトロピー |
| 4 動粘度 | 5 弾性率 | |

問題3 せん断応力の増加に伴い、みかけの粘度が増大するのはどれか。1つ選べ。

- | | | |
|----------|-----------|------------|
| 1 ビンガム流動 | 2 準塑性流動 | 3 ダイラタント流動 |
| 4 準粘性流動 | 5 ニュートン流動 | |

問題4 懸濁性注射剤にせん断応力を与えて、等温下で静置するとき、粘度が徐々に回復する現象を何というか。1つ選べ。

- 1 ニュートン流動 2 塑性流動 3 クリーミング
4 ダイラタンシー 5 チキソトロピー

問題5 フォークトモデルにおいて、一定の力をかけ続けたときのひずみが時間経過とともに増加する現象はどれか。1つ選べ。

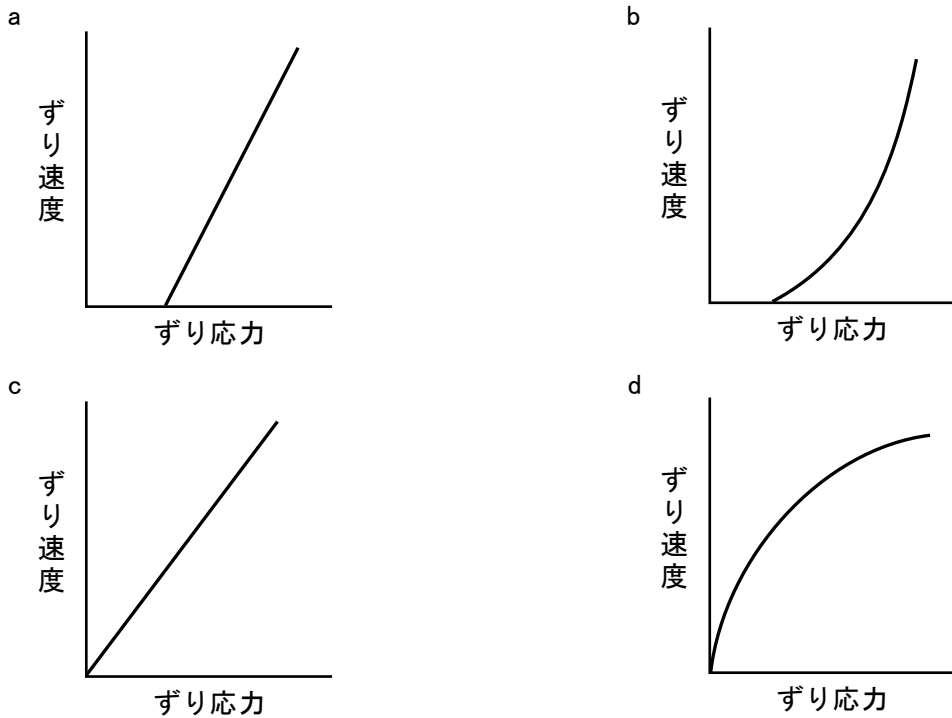
- 1 応力緩和 2 クリープ
3 クリーミング 4 ダイラタンシー
5 チキソトロピー

問題6 粘度に関する記述の ~ 内に入れるべき語句の正しい組合せはどれか。1つ選べ。

ニュートン流体について、せん断応力を横軸に、せん断速度を縦軸にプロットすると直線が得られ、その傾きの逆数は粘性係数あるいは と呼ばれる。 を同温度のその液体の密度で除した値を という。 の単位として、 が用いられる。

	a	b	c
1	粘度	動粘度	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
2	粘度	極限粘度	$\text{dL} \cdot \text{g}^{-11}$
3	極限粘度	動粘度	$\text{Pa} \cdot \text{s}$
4	極限粘度	粘度	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
5	動粘度	極限粘度	$\text{Pa} \cdot \text{s}$
6	動粘度	粘度	$\text{dL} \cdot \text{g}^{-1}$

問題7 図 a~d は流体レオグラムを示す。各レオグラムとそれを示す流体の対応のうち、正しいものはどれか。1つ選べ。

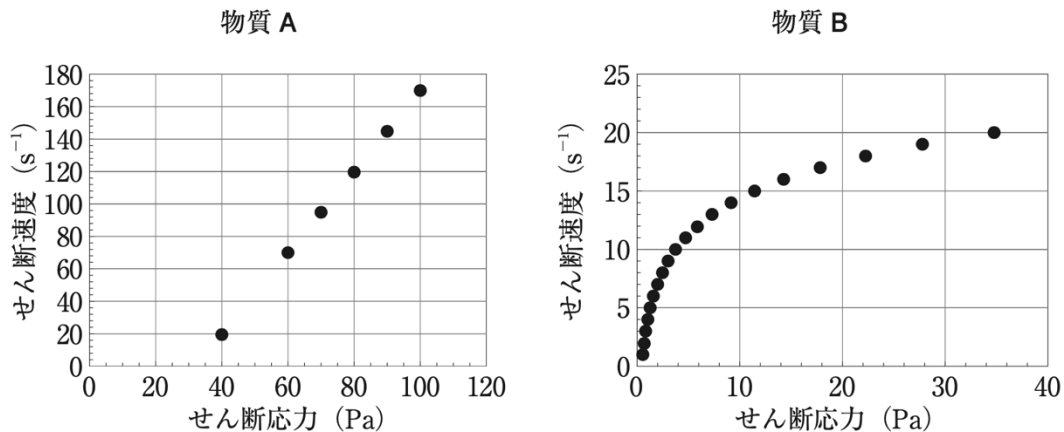


	a	b	c	d
1	チンク油	3%アルギン酸 ナトリウム水溶液	グリセリン	60%デンプン 水性懸濁液
2	3%アルギン酸 ナトリウム水溶液	グリセリン	60%デンプン 水性懸濁液	チンク油
3	グリセリン	3%アルギン酸 ナトリウム水溶液	チンク油	60%デンプン 水性懸濁液
4	グリセリン	チンク油	60%デンプン 水性懸濁液	3%アルギン酸 ナトリウム水溶液
5	60%デンプン 水性懸濁液	チンク油	グリセリン	3%アルギン酸 ナトリウム水溶液

問題8 レオロジーに関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 ニュートン流動では、粘度はせん断速度の増加に比例して増加する。
- 2 塑性流動には降伏値があり、この値より大きなせん断応力ではせん断速度に無関係に粘度は一定の値である。
- 3 ダイラタント流動では、粘度はせん断速度の増加とともに減少する。
- 4 チキソトロピーを示すものでは、流動曲線（レオグラム）の上昇曲線と下降曲線は同一とはならない。

問題9 液状の物質 A と B について、せん断応力とせん断速度の関係を調べたところ、図の結果が得られた。これらの図に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

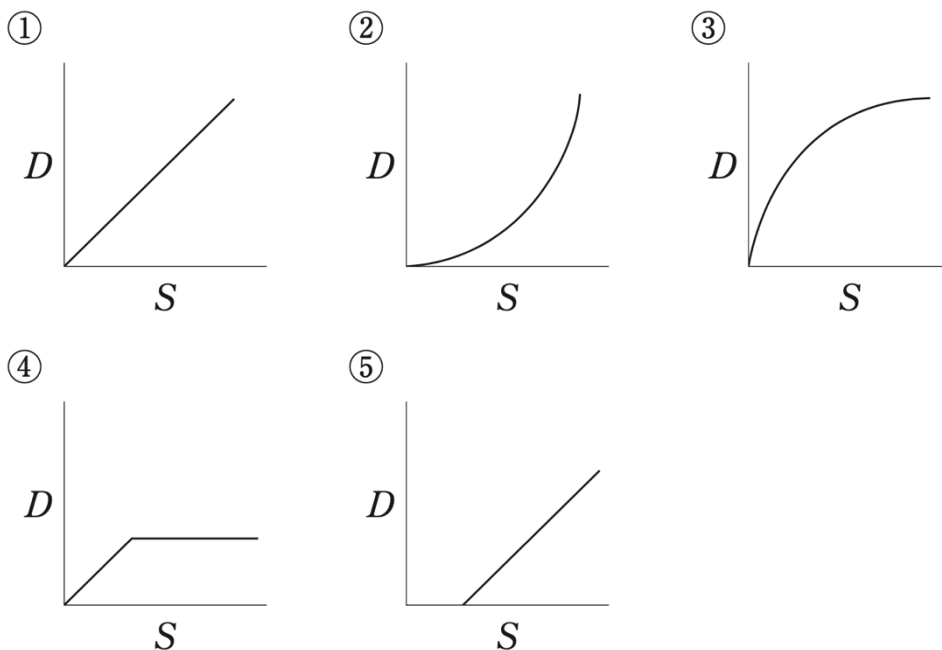


- 1 物質 A のみかけ粘度は、 $0.4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ である。
- 2 物質 A の降伏値は、 40 Pa である。
- 3 物質 B では、せん断応力の増加とともにみかけ粘度が低下している。
- 4 物質 B の流動曲線は、高濃度のデンプン水懸濁液に見られる。
- 5 ニュートンの粘性法則に従う流動を示しているのは、物質 A である。

問題10 レオロジーに関する記述のうち、誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1 粘弾性体に一定の応力を加え続けたとき、生じるひずみが時間経過とともに増大する現象をクリープという。
- 2 粘弾性体のフォークト (Voigt) モデルは、バネとダッシュポットを直列に組合せたモデルである。
- 3 Voigt 粘弾性の力学的モデルでは、応力一定のとき、ひずみは時間と共に増大し、一定の値に収束する。
- 4 アンドレード (Andrade) の式は、液体の粘度と絶対温度の関係を表す。
- 5 オストワルド (Ostwald) 型粘度計は、非ニュートン流体の粘度測定に適している。

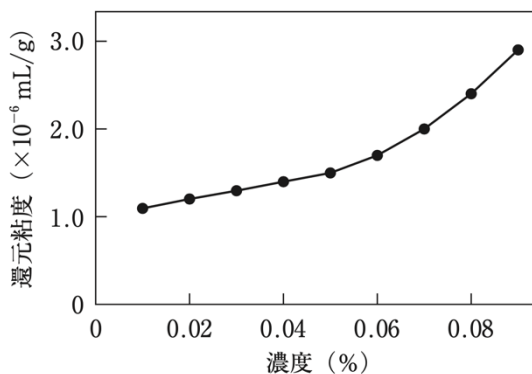
問題 11 軟膏剤やクリーム剤は流体としての性質をもつ。図は流体におけるせん断応力 (S) とせん断速度 (D) の関係を表したグラフである。次の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。



- 1 ①の直線の傾きの逆数は、流体の粘度を表す。
- 2 ②の特性を示すものに、精製白糖・ポピドンヨード配合軟膏がある。
- 3 ③の特性を示すものに、デンプンの高濃度（50%以上）水性懸濁液がある。
- 4 ④の特性を示すものに、スルファジン銀クリームがある。
- 5 ⑤のグラフは、チキソトロピーを表す。

問題 12 図はある高分子溶液の濃度と還元粘度の関係を示している。この溶液の極限粘度 ($\times 10^{-6}$ mL/g) に最も近い値はどれか。1つ選べ。

- 1 1.0
- 2 1.5
- 3 2.0
- 4 2.5
- 5 3.0



問題 13 高分子及び高分子水溶液に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 線状高分子は、良溶媒中で収縮してコイル形状となる。
- 2 天然高分子の分子量は不均一であるが、合成高分子は重合度が均一で分子量の分布はない。
- 3 高分子の性質は、高分子を構成するモノマーの種類や比率によって決まり、直鎖状、分枝状などの構造による影響を受けない。
- 4 高分子溶液の極限粘度から、高分子の平均分子量を求めることができる。
- 5 極限粘度（固有粘度）は、高分子水溶液の還元粘度を濃度に対してプロットし、濃度→0 となるように外挿した時の切片の値である。

問題 14 高分子の構造と性質に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 毛細管粘度計は、非ニュートン流体の粘度測定に適する。
- 2 分子量が均一なあるタンパク質が溶媒中で会合することなく分散しているとき、その数平均分子量と質量平均分子量は等しい。
- 3 高分子の物性は、単量体が同じであれば、その分子鎖の長さによらず同一である。
- 4 良溶媒中の高分子は、分子が伸びた形状をとりやすくなるため、溶液の粘度は高くなる。
- 5 等電点付近の pH 領域において、タンパク質は分子が広がった状態となるため、溶液の粘度が高くなる。

問題 15

イオパミドール注射液には以下の 3 種類のバイアル製剤がある。これら注射剤の粘度に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。ただし、37℃における水の粘度 0.70 mPa・s とする。

製剤	A	B	C
区分	注射液（水溶液）		
日局イオパミドール含有量 (mg/mL)	306.2	612.4	755.2
粘度 (mPa・s、37℃)	1.5	4.4	9.1
密度 (kg/m ³ 、37℃)	1,171	1,328	1,405

- 1 製剤 A の動粘度は、製剤 B の動粘度より小さい。
- 2 製剤 B の相対粘度は、製剤 C の相対粘度より小さい。
- 3 製剤 C の比粘度は、製剤 B の比粘度より小さい。
- 4 いずれの製剤も、イオン性造影剤に比べて高粘度のため、組織障害性が低減されている。
- 5 製剤 C の還元粘度は、製剤 B の還元粘度より小さい。