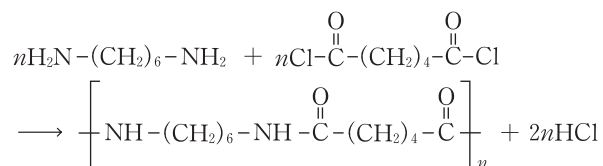


## 第4問

## 解説

問1 1 ③

ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸ジクロリドが反応すると、ナイロン66と塩化水素HClが生じる。



なお、塩化水素が生じることを知らなくても、①と②はヘキサメチレンジアミンの化学式が誤り、②と④は左辺にあるClが右辺にないので誤りと判断できる。

問2 2 ③

- ① ナイロン66の「66」は、最初の数字が単量体のジアミン中の炭素数、2番目の数字がジカルボン酸中の炭素数を表している。セバシン酸ジクロリドは炭素数が10なので、ヘキサメチレンジアミンと反応させると、ナイロン610ができる。正
- ② ヘキサメチレンジアミンは融点42℃の白色固体である。ピベットを用いてはかりとる場合は、固まらないようにドライヤーで温めながら操作を行う。正
- ③ 問1より、アジピン酸ジクロリドとヘキサメチレンジアミンが反応すると、ナイロン66と塩化水素が生じる。生じた塩化水素がヘキサメチレンジアミンと反応すると、ヘキサメチレンジアミンの濃度が小さくなるため、ナイロン66の生成速度が小さくなる。それを避けるため、この実験では塩基である炭酸ナトリウムを加えて、生じた塩化水素を中和している。塩化水素を中和することが目的のため、水酸化ナトリウムのような塩基を加えることもできる。誤
- ④ ナイロン66を糸状に合成する実験では、2つの溶液の境目(界面)で反応が起こるようにする必要があるので、密度の小さい溶液を密度の大きい溶液の上に2層になるように静かに加える。密度の大きい溶液を密度の小さい溶液に加えると、2つの溶液が混じってしまい失敗の原因となる。正
- ⑤ ナイロン66を洗う目的は、未反応の単量体や不純物を洗い流すことである。未反応の単量体やヘキサンをアセトンで、炭酸ナトリウムのような無機物を水で洗い流している。正

問3 3 ④

実験で用いたヘキサメチレンジアミン(分子量116)の物質量は

$$\frac{0.80}{116} = \frac{2.40}{348} \text{ [mol]}$$

アジピン酸ジクロリド(分子量183)の物質量は

◀実際に実験をしたことがなくても、問題文で与えられているヘキサメチレンジアミンの融点から、ピベットを温める理由が推測できる。

$$\frac{1.2}{183} = \frac{2.4}{366} \text{ [mol]}$$

より、ヘキサメチレンジアミンが過剰なので、アジピン酸ジクロリドがすべて反応したとして計算する。ナイロン66の繰り返し単位の式量226より、反応が100%進行したとすると、得られるナイロン66の質量は

$$\frac{1.2}{183} \times 226 = 1.48 \text{ [g]}$$

となる。

問4  4  ④,  5  ①,  6  ②

ナイロン66の繰り返し単位中には2つのアミド結合が存在するので、平均分子量  $4.6 \times 10^4$  のナイロン66に含まれるアミド結合の数は

$$\frac{4.6 \times 10^4}{226} \times 2 = 4.07 \times 10^2 \text{ [個]}$$

となる。

問5  7  ①

(天然繊維や再生繊維の水分率) > (合成繊維の水分率) より、天然繊維の羊毛と再生繊維の銅アンモニアレーオン(キュプラ)は水分率が高いと考えられる。したがって、羊毛と銅アンモニアレーオン(キュプラ)は②, ⑤のいずれかと考えられる。

残りは①, ③, ④である。アクリル繊維は、アクリロニトリル  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$  を付加重合させて得られるポリアクリロニトリルが主成分の繊維である。また、ポリ塩化ビニル繊維は、塩化ビニル  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$  を重合させてポリ塩化ビニルをつくり、繊維にしたものである。いずれも極性が大きい置換基をもっているとはいえない。一方、ナイロン66はアミド結合をもつので、水素結合の生成が可能な極性の大きい置換基をもっているといえる。

したがって、ナイロン66は①, ③, ④の中で水分率が多い①となる。

**参考** ①はナイロン66, ②は銅アンモニアレーオン(キュプラ), ③はポリ塩化ビニル繊維, ④はアクリル繊維, ⑤は羊毛である。

◀ ナイロン66の繰り返し単位の式量は226である。

◀ 羊毛はケラチンというタンパク質でできている。タンパク質はアミノ酸がペプチド結合した高分子化合物で、アミド結合を多くもつので、水素結合の生成が可能な極性の大きい置換基をもっているといえる。

◀ 銅アンモニアレーオン(キュプラ)は、セルロースを一旦溶解させ、希硫酸中に押し出して再び繊維にしたもので、再生繊維とよばれる。β-グルコースの重合体なので、ヒドロキシ基を多くもち、水素結合の生成が可能な極性の大きい置換基をもっているといえる。