

第4問 次の文章を読み、問い(問1～5)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕 (配点 20)

ナイロン 66 は 1935 年にアメリカのカロザースによって合成され、「石炭と空気と水からできた繊維」として大々的に宣伝され、世間に広まった。世界初の合成繊維であり、我々の衣料生活に画期的な影響を及ぼした。

実験室で、ナイロン 66 を糸状に合成する実験を行うために、次の操作 1～6 を行った。なお、アジピン酸ジクロリドは次の構造の物質である。



操作 1 ; 湯浴にヘキサメチレンジアミン(融点 42℃)の瓶を浸し、融解させた。

操作 2 ; 融解させたヘキサメチレンジアミン 0.80 g を、ドライヤーで温めた駒込ピペットでビーカーにとった。これに、水 25 mL と炭酸ナトリウム 0.50 g を加えて溶かし、溶液をつくった。

操作 3 ; アジピン酸ジクロリド 1.2 g をビーカーにとり、10 mL のヘキサンを加えて溶かし、溶液をつくった。

操作 4 ; 操作 3 でつくった溶液をガラス棒に伝わらせて、操作 2 の溶液の上に 2 層になるように静かに加えた(図 1)。

操作 5 ; 2 層の境界面できた膜の中央をピンセットでつまんで、ゆっくり引き上げ糸状にした(図 2)。ゆっくり回転させながらこれを巻き取った(図 3)。

操作 6 ; 得られた糸状のナイロン 66 を水洗いした後、アセトンで洗って乾燥させた。

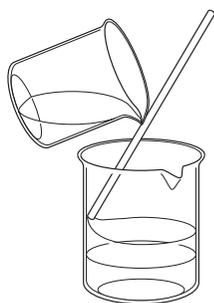


図 1

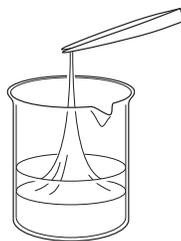


図 2

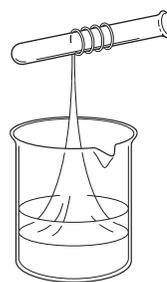
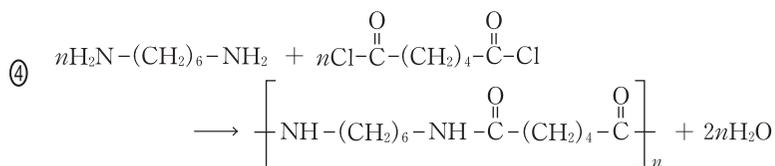
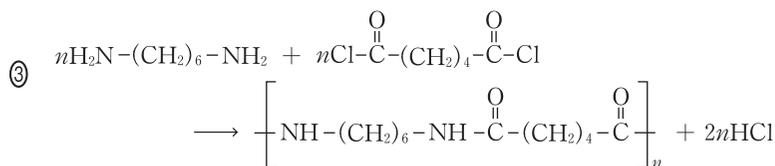
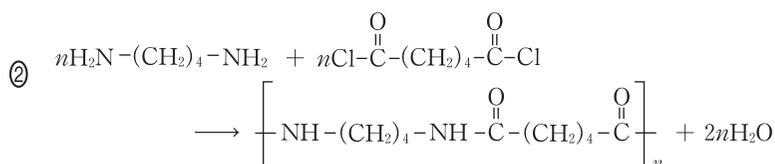
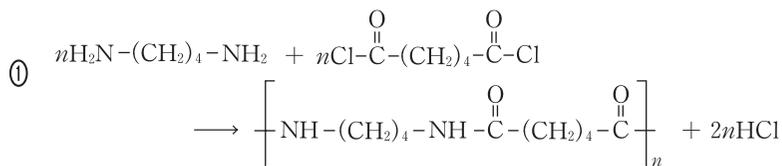


図 3

問 1 ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸ジクロリドからナイロン 66 が生成する反応の化学反応式として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1



問 2 この実験に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① アジピン酸ジクロリドの代わりにセバシン酸ジクロリド $\left(\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_8-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl} \right)$ を使
い、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。
- ② 操作 2 で駒込ピペットをドライヤーで温めたのは、ヘキサメチレンジアミンがピペット内
で固まるのを防ぐためである。
- ③ 操作 2 で炭酸ナトリウムの代わりに水酸化ナトリウムを用いてはいけない。
- ④ 操作 3 でヘキサンの代わりに水よりも密度の大きい溶媒を使った場合は、操作 2 でつく
った溶液をガラス棒に伝わらせて、操作 3 でつくった溶液の上に静かに加える必要がある。
- ⑤ 操作 6 で、生成したナイロン 66 に付着しているヘキサンをアセトンで、炭酸ナトリウム
を水で洗い流している。

問 3 この実験の反応が 100% 進行したとすると、得られるナイロン 66 は理論上何 g になるか。
最も適当な数値を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 3 g

- ① 0.49 ② 0.85 ③ 0.98 ④ 1.5 ⑤ 1.6 ⑥ 1.7

問4 あるナイロン66の平均分子量は 4.6×10^4 であった。このナイロン66に含まれるアミド結合の数は平均何個か。有効数字2桁で次の形式で表すとき、～に当てはまる数字を、次の①～⑩のうちから一つ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

. $\times 10^{\text{$ 個

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

問5 次の図は室温20℃、湿度65%の下での羊毛、アクリル繊維、銅アンモニアレーヨン(キュプラ)、ナイロン66、ポリ塩化ビニル繊維の水分率について調べたものである。このうち、ナイロン66を示すと考えられるものを、図の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、(天然繊維や再生繊維の水分率)>(合成繊維の水分率)の傾向が、また、水素結合の生成が可能な極性の大きい置換基がある繊維は水分率が大きい傾向がある。

