

Résolution de problème : le paracétamol



Le paracétamol (formule brute $C_8H_9NO_2$) est un médicament qui se rapproche de l'aspirine par ses propriétés analgésiques et antipyrrétiques.

Contrairement à l'aspirine, il est dépourvu d'action anti-inflammatoires, mais il n'en présente pas les contre-indications.

On l'obtient par réaction entre le paraaminophénol (formule brute C_6H_7NO) et l'anhydride éthanoïque (formule brute $C_4H_6O_3$) en milieu aqueux. L'autre produit de la réaction est l'acide éthanoïque (formule brute $C_2H_4O_2$).

Doc.1 : Caractéristiques des espèces chimiques

Espèce chimique	Masse molaire en $g \cdot mol^{-1}$	Masse volumique en $g \cdot mL^{-1}$
Paraaminophénol	109	-
Anhydrique éthanoïque	102	1,082
Paracétamol	151	-

Doc.2 : Protocole de la synthèse du paracétamol

- Dans un ballon à deux cols (ou bicol), muni d'une agitation mécanique, d'un réfrigérant à reflux et d'une ampoule de coulée, introduire 10,0g de paraaminophénol.
- Sous vive agitation, introduire rapidement 30mL d'eau puis un peu plus lentement 12,0mL d'anhydride éthanoïque.
- Porter l'ensemble à reflux pendant environ 20minutes.
- Refroidir puis transvaser dans un bécher.
- Refroidir alors dans un bain de glace : le paracétamol précipite.
- Filtrer sous vide et laver à l'eau glacée.
- Essorer et sécher sur papier filtre.
- Placer le produit brut humide obtenu, à l'étuve à $80^{\circ}C$: on obtient alors expérimentalement un produit brut sec P de masse : $m_P=10,8g$.

Doc.3 : Rendement d'une synthèse

Le rendement d'une synthèse (noté r) est le rapport de la quantité de produit effectivement obtenue expérimentalement à la quantité maximale de produit qu'on aurait obtenue dans le cas d'une transformation totale (théorique) et d'un traitement sans perte de matière.

Doc.4 : Masses molaires

$$M(C)=12,0g \cdot mol^{-1} \quad M(O)=16,0g \cdot mol^{-1} \quad M(H)=1,0g \cdot mol^{-1} \quad M(N)=14,0g \cdot mol^{-1}$$

Problème : Quel est le rendement de la synthèse du paracétamol ?