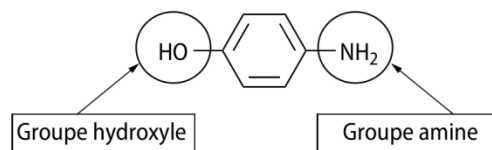
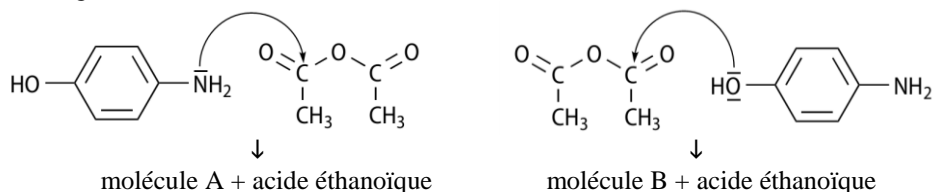


A. ÉTUDE DE LA RÉACTION

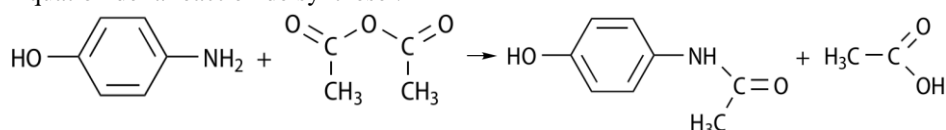
1. Les atomes d'oxygène et d'azote sont des atomes électronégatifs et tous deux porteurs de doublets non liants.
2. Les atomes de carbone liés aux atomes d'oxygène sont des sites accepteurs d'électrons, les liaisons carbone-oxygène étant polarisées car les atomes d'oxygène sont plus électronégatifs que les atomes de carbone.

On peut donc envisager les deux mécanismes suivants:



3. Pour la molécule A : le groupe amine a disparu et le groupe hydroxyle est maintenu.
Pour la molécule B, c'est l'inverse.
Dans la molécule A, il apparaît le groupe d'atomes caractéristique -NH-CO- des amides.
Dans la molécule B, le groupe d'atomes caractéristique -O-CO- des esters.
4. Le spectre du para-aminophénol présente les bandes caractéristiques :
- d'un alcool (liaison OH, $\sigma \approx 3600 \text{ cm}^{-1}$)
- d'un amide (liaison NH, $\sigma \approx 3400 \text{ cm}^{-1}$ et C=O, $\sigma \approx 1650 \text{ cm}^{-1}$)
Le paracétamol est donc bien la molécule A.

5. Équation de la réaction de synthèse :

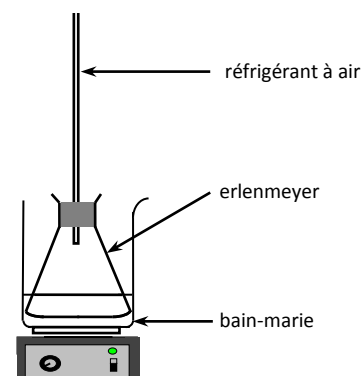


6. Le caractère donneur de doublet d'électrons de l'atome d'azote est donc supérieur à celui de l'atome d'oxygène.

B. MISE EN ŒUVRE AU LABORATOIRE

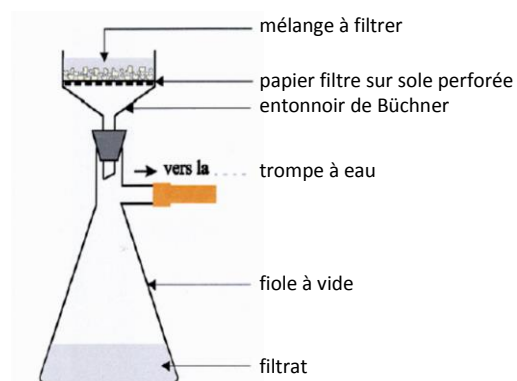
Synthèse

1. En raison de leur dangerosité (toxicité et caractère corrosif), les réactifs doivent être prélevés avec port de gants, lunettes de protection et blouse et manipulés sous la hotte.
2. L'acide éthanóïque est le solvant du milieu réactionnel, il permet la dissolution du para-aminophénol solide.
3. La température de chauffe étant basse et la durée de chauffage courte, peu de vapeur s'échappera du milieu réactionnel : un simple réfrigérant à air suffira pour les condenser.
4. La solubilité du paracétamol dans l'eau diminue lorsque la température de cette eau diminue : dans l'eau froide, la solution devient saturée et il cristallise.



Séparation

5. La filtration sous pression réduite s'effectue beaucoup plus rapidement, elle est plus performante
6. On rince le solide pour éliminer l'excès d'acide éthanóïque.
On utilise de l'eau glacée pour minimiser la dissolution du paracétamol lors de ce lavage : il est moins soluble dans l'eau froide.



Purification

7. Le solvant utilisé pour la recristallisation est l'eau.
8. Les impuretés doivent être plus solubles à froid dans l'eau que le paracétamol.
9. Trop d'eau augmenterait les pertes en paracétamol : il resterait une plus grande quantité de paracétamol à l'état dissous. De plus, si l'on rajoute trop d'eau, la solution ne sera plus saturée en paracétamol à froid et il ne recristallisera plus !

Caractérisation

10. La mesure de la température de fusion du paracétamol purifié donne $\theta = 167^\circ\text{C}$, ce qui correspond pratiquement à celle des tables : le produit obtenu est donc pur.
11. Le produit synthétisé est pur (une seule tache relative au dépôt 2).
On a bien synthétisé du paracétamol (même rapport frontal que la tache du dépôt 3 : paracétamol étalon).

12. para-aminophénol : $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{5,5}{109,2} = \underline{50\text{mmol}}$

anhydride acétique : $n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{\rho_2 \cdot V_2}{M_2} = \frac{1,08 \times 7,0}{102,9} = \underline{73\text{mmol}}$

$\frac{n_1}{1} < \frac{n_2}{1}$: le réactif limitant est le para-aminophénol et $x_{\text{max}} = 50\text{mmol}$.

On peut former au maximum, $x_{\text{max}} = 50\text{mmol}$ de paracétamol soit une masse théorique :

$$m_{\text{th}} = x_{\text{max}} \cdot M_{\text{paracétamol}} = 50 \cdot 10^{-3} \times 151,2 = \underline{7,6\text{g}}$$

D'où un rendement : $\eta = \frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{th}}} = \frac{6,7}{7,6} = 0,88 = \underline{88\%}$

Le rendement est inférieur à 100 % à cause, entre autre, des pertes de matière lors des différentes étapes d'extraction et de purification.