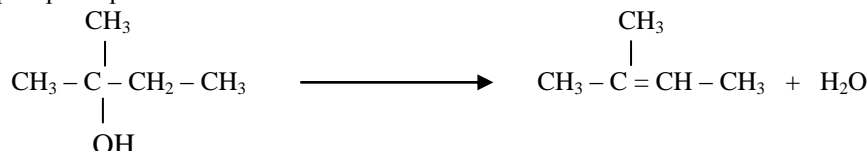


Comprendre:




11. transformation en chimie organique; aspect macroscopique

TP 1 : Déshydratation du 2-méthylbutan-2-ol.**1. PRINCIPE.**

Le 2-méthylbut-2-ène est un alcène obtenu par déshydratation intramoléculaire du 2-méthylbutan-2-ol catalysée par l'acide phosphorique.

**2. DONNEES PHYSICOCHIMIQUES DES PRODUITS UTILISES.****Document n°1 : les espèces mises en jeu**

En présence d'une solution aqueuse concentrée d'acide phosphorique, le chauffage du 2-méthylbutan-2-ol conduit majoritairement au 2-méthylbut-2-ène et à de l'eau. Quelques caractéristiques des espèces mise en jeu sont données dans le tableau ci-dessous :

	2-méthylbutan-2-ol	2-méthylbut-2-ène	Eau	Acide phosphorique
Densité	0,805	0,66	1,00	
T _{eb} (°C)	102,0	38,5	100,0	
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	88,1	70,1	18,0	
Pictogrammes	 H225 : Liquide et vapeurs très inflammables H332 : Nocif par inhalation	 H225 : Liquide et vapeurs très inflammables H302 : Nocif en cas d'ingestion H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets à long terme		 H314 : Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires

3. PROTOCOLE EXPERIMENTAL.

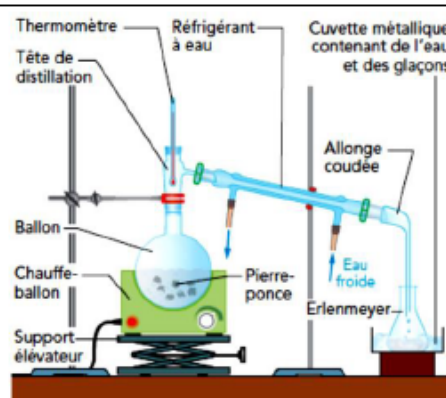
Mettre des lunettes ou des sur-lunettes de protection.

a°/ Réaction de déshydratation.**Document n°2 : le montage d'hydrodistillation**

L'hydrodistillation est une technique d'extraction qui permet de séparer les constituants d'un mélange de liquides miscibles ayant des températures d'ébullition nettement différentes. Le chauffe-ballon porte le mélange réactionnel du ballon à ébullition. Les grains de pierre-ponce régulent l'ébullition et homogénéisent la température du mélange.

Les espèces chimiques volatiles sont vaporisées : elles sont entraînées vers la tête de colonne et le haut du réfrigérant par la vapeur d'eau. Un thermomètre permet de contrôler la température au sommet de la tête de distillation.

Les vapeurs sont liquéfiées dans le réfrigérant à eau et récupérées dans un erlenmeyer. Le liquide obtenu est appelé hydrodistillat.

**Manipulations**

- Observer les pictogrammes des espèces mises en jeu. Prendre les précautions nécessaires compte tenu des risques liés à leur utilisation.
- Dans un ballon contenant 3 grains de pierre-ponce, introduire 25,0 mL de 2-méthylbutan-2-ol (espèce chimique pure) à l'aide d'une éprouvette graduée.
- Ajouter progressivement 10,0 mL de la solution aqueuse **concentrée** d'acide phosphorique.
- Placer le ballon dans le chauffe-ballon posé sur un support élévateur.
- Relier le ballon au reste du montage d'hydrodistillation et faire circuler l'eau dans le réfrigérant.
- Porter le mélange à ébullition douce : la température en tête de colonne **ne doit pas dépasser 55 - 60°C**.

Thème : Comprendre.

(~ 30 minutes avec un débit de 1 goutte/s)

- Placer l'erenmeyer destiné à recevoir l'alcène dans un bain d'eau glacée, le fixer.

b°/ Isolement du produit brut.

- Transvaser l'hydrodistillat dans une ampoule à décanter.
- Le volume d'eau de l'hydrodistillat étant faible, ajouter un peu d'eau distillée pour distinguer nettement les deux phases. Identifier la phase aqueuse et l'évacuer.
- Ajouter à la phase organique restante, 20 mL d'une solution aqueuse concentrée d'hydrogénocarbonate de sodium, $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$. Lorsque le dégagement de $\text{CO}_2(\text{g})$ cesse, boucher l'ampoule, la retourner en maintenant bien le bouchon et ouvrir rapidement le robinet pour dégazer. Agiter puis, à la fin du dégagement gazeux, refermer l'ampoule, la replacer sur son support, la déboucher et laisser décanter.
- Évacuer la phase aqueuse.
- Introduire la phase organique restante dans un erlenmeyer contenant deux spatules de sulfate de magnésium anhydre sec. Placer l'erenmeyer dans un bain d'eau glacée.
- Boucher et agiter délicatement. Vérifier la qualité du séchage (Des grains de sulfate de magnésium non agglomérés doivent être présents dans le milieu).
- Filtrer la phase organique et la recueillir dans un erlenmeyer préalablement pesé. En déduire la masse m_{exp} de la phase organique. On suppose que cette phase ne contient que d'alcène formé.

4. EXPLOITATION.

1. Écrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi-développées des molécules. Identifier, par une couleur, les atomes de la molécule d'alcool perdus au cours de la réaction. Justifier alors le titre de ce tp.

2. Pourquoi l'erenmeyer est-il placé dans un bain d'eau glacée ?

3. Pourquoi chauffe-t-on le mélange réactionnel ?

Quel est le rôle de l'acide phosphorique dans cette expérience ? le rôle de la pierre ponce ?

4. Schématiser l'ampoule à décanter avec les phases aqueuse et organique et justifier la position respective de ces phases. Pourquoi ajoute-t-on la solution d'hydrogénocarbonate de sodium ?

5. Calculer la quantité initiale d'alcool, notée $n(\text{ol})$, utilisée lors de l'expérience.

Quelle masse maximale d'alcène, notée m_{max} , peut-on obtenir ?

6. Définir le rendement η de la réaction, l'exprimer en fonction des masses m_{max} et m_{exp} puis le calculer.

7. Que permet de vérifier le spectre infrarouge de l'hydrodistillat obtenu ?

8. En utilisant l'un des trois termes « addition », « substitution » ou « élimination », rédiger une phrase décrivant la nature de la réaction de synthèse.

9. Vérifier, expérimentalement, que l'espèce constituant l'hydrodistillat comporte bien une double liaison $\text{C} = \text{C}$.

En utilisant l'un des trois termes « addition », « substitution » ou « élimination », rédiger une phrase décrivant la nature de la réaction et écrire son équation en utilisant les formules semi-développées.

10. Justifier la nécessité de recueillir le distillat dans un bain de glace.

11. Quel isomère peut se former en petite quantité lors de la déshydratation ? (nom et formule)

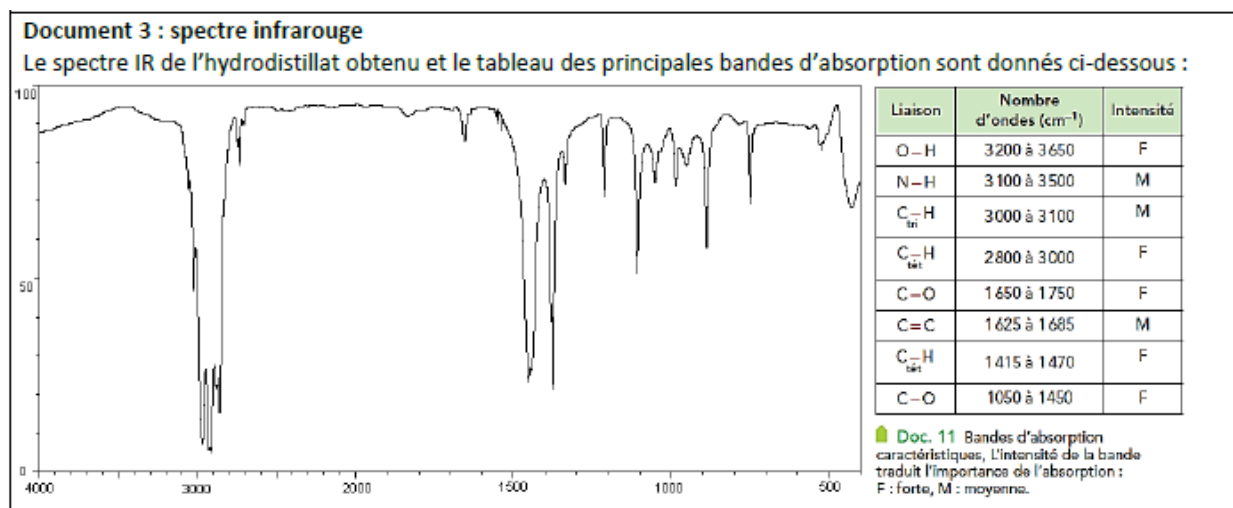
Document n°4 : réaction d'identification d'une double liaison $\text{C} = \text{C}$

La réaction entre un alcène et le dibrome a pour équation : $\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2$

Chacun des atomes de brome se lie à l'un des atomes de carbone de la double liaison $\text{C}=\text{C}$ de l'alcène.

On peut tester la présence d'une double liaison dans une espèce chimique en ajoutant deux gouttes de cette espèce, à 1 mL de solution aqueuse orangée de dibrome dans un tube à essais. Si la solution aqueuse se décolore rapidement après agitation, l'espèce testée comporte une double liaison $\text{C} = \text{C}$ dans sa structure.

Thème : Comprendre.



Déshydratation du 2-méthylbutan-2-ol. Fiche matériel.

Solutions :

Pierre ponce.

Acide phosphorique (10 mL / binôme)

2 méthylbutan-2ol (25 mL / binôme)

20 mL d'une solution aqueuse concentrée d'hydrogénocarbonate de sodium, Na⁺(aq) + HCO₃⁻(aq).)

Sulfate de magnésium anhydre

Eau distillée

Glaçons

Verreries :

Ballon 250 mL

Montage distillation

Erlenmeyer (qui doit se trouver dans un bain eau glacée) + thermomètre.

Ampoule à décanter

Erlenmeyer (n°2) 100 mL +coton + entonnoir 'pour filtrer)

Spatule

Bécher poubelle

Spatule

Gants + lunette de protection