

**EX1/ Hydrogénation**

- 1) Ecrire l'équation de la réaction d'hydrogénation du propanal ; donner le nom de la molécule obtenue
- 2) Montrer (*en donnant les réactions*) que l'hydrogénation de 2 alcènes différents permet d'obtenir du 2,3-diméthylbutane ; donner les noms des 2 alcènes nécessaires à ces réactions d'hydrogénation
- 3) Ecrire la réaction d'hydrogénation qui permet d'obtenir le 2,2-diméthylpentan-3-ol ; donner le nom de la cétone nécessaire à cette réaction

**EX2/ Hydratation d'un alcène**

- 1) Ecrire l'équation de la réaction d'hydratation du 2-méthylbut-2-ène ; donner le nom des molécules obtenues (*il y a 2 réactions possibles*)
- 2) Quels sont les deux alcènes qui peuvent donner par hydratation du 3-méthylpentan-2-ol. Donner les autres alcools susceptibles de se former à partir de ces alcènes. *Ecrire les équations des réactions possibles*

**EX3/ Déshydratation**

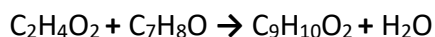
- 1) Donner l'équation de la réaction de déshydratation du 2-méthylpropan-2-ol ; donner le nom de la molécule obtenue
- 2) Ecrire les 2 réactions de déshydratation qui permettent d'obtenir du 3,3-diméthylbut-1-ène ; donner le nom des 2 alcools qui se déshydratent.

**EX4/**

L'huile essentielle de jasmin contient, entre autres espèces, **l'éthanoate de benzyle**.

On réalise la synthèse de cet ester en chauffant à reflux, **12,0 mL d'alcool benzylique** et **15,0 mL d'acide éthanoïque** en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique comme catalyseur.

L'équation de la transformation peut s'écrire :



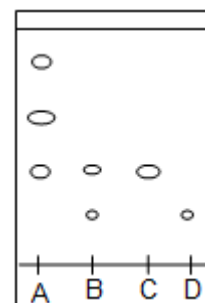
**acide éthanoïque + Alcool benzylique → éthanoate de benzyle + eau**

On chauffe pendant 20 minutes, puis après refroidissement, on verse le contenu du ballon dans un bécher contenant une solution saturée de chlorure de sodium ( $d = 1,25$ ). On agite.

Puis le contenu du bécher est versé dans une ampoule à décanter.

On observe après agitation puis décantation, deux phases non miscibles, l'une aqueuse, l'autre organique. On recueille la phase contenant l'ester.

On réalise ensuite une chromatographie sur couche mince. On effectue quatre dépôts : une goutte d'huile essentielle de jasmin diluée en A, une de la phase contenant l'ester en B, une d'éthanoate



de benzyle commercial en C, et une d'alcool benzylique en D. On obtient après révélation sous U.V., le chromatogramme ci-contre.

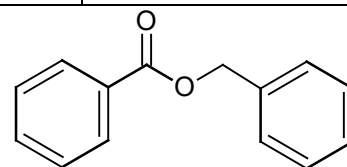
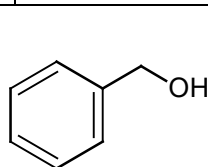
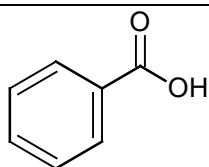
	Alcool benzylique	Acide éthanoïque	Ethanoate de benzyle
	$C_7H_8O$	$C_2H_4O_2$	$C_9H_{10}O_2$
	$108,0 \text{ g.mol}^{-1}$	$60,0 \text{ g.mol}^{-1}$	$150 \text{ g.mol}^{-1}$
<b>Densité</b>	1,04	1,05	1,06
<b>Solubilité dans l'eau</b>	faible	grande	faible
<b>Solubilité dans l'eau salée</b>	très faible	grande	très faible

- 1) Faire un schéma annoté du dispositif de chauffage.
- 2) Pourquoi doit-on chauffer le mélange ? Quel est l'intérêt du chauffage à reflux ?
- 3) Pourquoi verse-t-on le contenu du ballon dans un bécher contenant de l'eau salée ? Comment appelle-t-on cette méthode ?
- 4) Dans l'ampoule à décanter, dans quelle phase se trouve l'ester ? Faire un schéma légendé de l'ampoule à décanter.
- 5) L'ester synthétisé est l'éthanoate de benzyle. Justifier cette affirmation. L'ester synthétisé est-il pur ? Justifier.
- 6) Déterminer le réactif limitant de la réaction ; que peut-on dire de l'état d'avancement de la réaction au bout de 20 minutes ?
- 7) Déterminer la masse puis le volume d'éthanoate de benzyle  $C_9H_{10}O_2$  que l'on peut théoriquement obtenir à partir de cette synthèse

## EX5/

Le baume du Pérou est extrait d'un arbuste d'Amérique centrale, le myroxylon, après incision de l'écorce de son tronc. Utilisé pour traiter les gerçures et engelures, il a des propriétés protectrices et hydratantes. Il contient, entre autres, de l'acide benzoïque, de l'alcool benzylique et du benzoate de benzyle.

Espèce chimique	Acide benzoïque	Alcool benzylique	Benzoate de benzyle
Formule	$C_7H_6O_2$	$C_7H_8O$	$C_{14}H_{12}O_2$
Solubilité dans l'eau	Peu soluble à froid	Partiellement soluble	insoluble
densité	solide blanc	1,04	1,12
Masses molaires	$106 \text{ g.mol}^{-1}$	$108 \text{ g.mol}^{-1}$	$212 \text{ g.mol}^{-1}$



- 1) Le benzoate de benzyle peut être synthétisé à partir de l'alcool benzylique et de l'acide benzoïque. Écrire l'équation de cette réaction, sachant qu'il se forme aussi de l'eau.

2) On réalise la synthèse en utilisant un chauffage à reflux.

On fait réagir 24,0 g d'acide benzoïque avec 15,0 mL d'alcool benzylique. On obtient 19 ml de benzoate de benzyle.

2.1. Quel est le réactif en excès ?

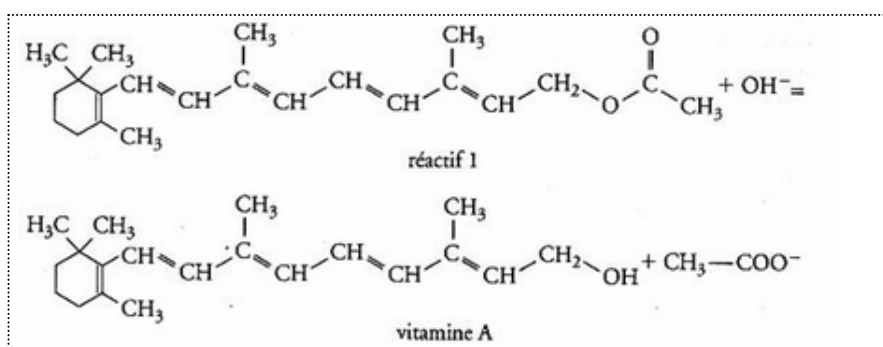
2.2. Déterminer la masse puis le volume de benzoate de benzyle que l'on peut théoriquement obtenir à partir de cette synthèse

2.3. Sachant que l'on obtient réellement 19 mL d'ester, déterminer le rendement de la réaction

## EX6/

La vitamine A (appelée rétinol) est un facteur nutritionnel important pour la vision. Une carence en vitamine A provoque l'héméralopie (diminution considérable de la vision lorsque l'éclairage est faible).

Une des étapes de la synthèse de la vitamine A mise au point par une société chimique allemande est la réaction suivante :



### Données :

Masse molaire du réactif 1 :

$$M_1 = 328 \text{ g.mol}^{-1}$$

Masse molaire de la vitamine A :

$$M_A = 286 \text{ g.mol}^{-1}$$

Solubilité de la vitamine A dans l'eau salée : très faible.

Solubilité de l'acétate de sodium dans l'eau salée : élevée.

On place dans un ballon  $m_1 = 5,4 \text{ g}$  du réactif 1. On ajoute  $V_B = 10 \text{ mL}$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire égale à  $C_B = 3,0 \text{ mol.L}^{-1}$  et quelques grains de pierre ponce. On chauffe à reflux pendant deux heures.

On laisse refroidir puis on verse le mélange réactionnel dans un bécher. On ajoute 50 mL d'une solution saturée de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ). Un précipité apparaît. On filtre sur Buchner. Après purification et séchage, on obtient  $m_A = 4,2 \text{ g}$  de vitamine A.

1) Quelle est la fonction oxygénée présente dans le réactif 1 ? Même question pour la vitamine A.

2) Quel est le rôle du chauffage ? Pourquoi chauffe-t-on « à reflux » ?

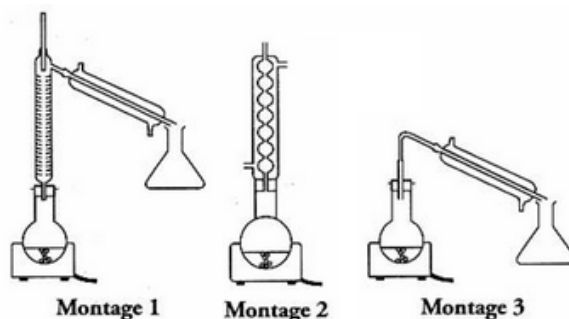
3) Parmi les montages ci-après, choisir celui qui convient. Justifier votre choix. Sans refaire le schéma, donner les noms des différentes parties du montage et préciser le sens de circulation de l'eau.

4) À quoi sert la pierre ponce ?

5)

5.1. Le mélange initial a-t-il été préparé dans les proportions stœchiométriques ?

5.2. Calculer le rendement de la synthèse au bout des deux heures de chauffage.

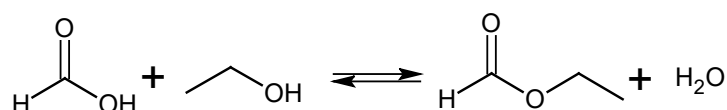
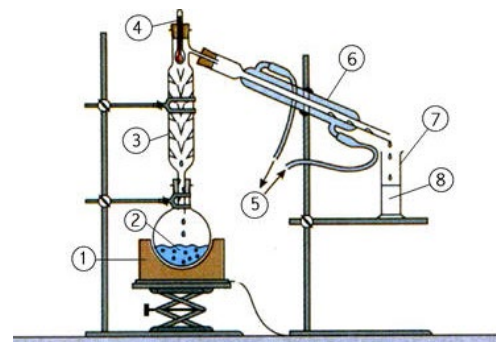


## EX7/

On réalise la synthèse d'un ester à l'odeur de rhum, en faisant réagir, en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique (corrosif), l'acide méthanoïque ( $m_A = 9,2 \text{ g}$ ) et d'éthanol ( $m_B = 11,5 \text{ g}$ ). Le montage expérimental est un montage à distillation fractionnée.

Une fois la distillation terminée, on introduit dans le distillat.

Une spatule de sulfate de magnésium anhydre et on agite vigoureusement. Après filtration, on obtient une masse finale  $m_E = 9,62 \text{ g}$  d'ester E.



Espèces chimiques	Risques	M ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )	$\theta_{\text{éb}}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
Acide méthanoïque	Corrosif	46,0	100,7
Éthanol	Nocifs et inflammables	46,0	78,5
Ester		74,0	54,3
Eau		18,0	100,0

- 1) Quel est le nom de l'ester formé
- 2) Quelles sont les précautions expérimentales à prendre lors de la réalisation de cette synthèse ?
- 3) Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?
- 4) Que contient le distillat ? Justifier.
- 5) Quel est le rôle du sulfate de magnésium anhydre ?
- 6) Calculer le rendement de la réaction.