

Nom Prénom : Durée : 55 minutes avril 2020

Calculatrice en mode examen autorisée ou calculatrice collège

Note :/20

La feuille d'énoncé doit être rendue à la fin et vous devez émarger au bureau du professeur.

Exercice 1 (4 pts) (9 minutes) : Choisir la ou les bonnes réponses .

	A	B	C
Modélisation d'une transformation chimique			
1 Lors d'une transformation chimique :	le système chimique reste le même.	de nouvelles espèces chimiques se forment.	toutes les espèces chimiques du système réagissent.
2 Lors d'une transformation chimique, une espèce chimique spectatrice :	réagit partiellement.	ne réagit pas.	réagit totalement.
3 Une réaction chimique :	modélise une transformation chimique.	fait apparaître le nom des réactifs, des espèces spectatrices et des produits.	fait apparaître le nom des réactifs et produits.
4 L'équation d'une réaction chimique fait apparaître :	les réactifs à droite de la flèche donnant le sens d'évolution.	les espèces chimiques par leur nom.	les produits à droite de la flèche donnant le sens d'évolution.
5 L'équation d'une réaction chimique doit être ajustée pour conserver :	le nombre d'espèces spectatrices.	une charge électrique globale nulle.	les éléments chimiques.
Réactif limitant			
6 Le réactif limitant d'une transformation chimique est l'espèce chimique :	qui ne réagit pas.	présente en plus grande quantité.	totalement consommée en premier.
7 Le rapport entre la quantité de matière initiale d'un réactif et son nombre stœchiométrique est :	le plus grand pour le réactif limitant.	nul pour le réactif limitant.	le plus petit pour le réactif limitant.

Sav /4

Exercice 2 (4 pts) (12 minutes) : Biocarburants sous microscopes : Les microalgues sont à l'origine d'environ 40 % de la photosynthèse terrestre. Elles suscitent beaucoup d'intérêt chez les scientifiques et les industriels, car elles possèdent un pouvoir de régénération exceptionnel. Certaines sont principalement constituées de lipides (jusqu' à 50% de leur masse sèche) et pourraient être utilisées pour produire des biocarburants .

L'acide palmitique , de formule brute $C_{16}H_{32}O_2$, est un lipide présent dans de nombreuses microalgues . On considère qu'une masse $m = 5,0$ g d'acide palmitique est obtenue à partir de 10 g d'algue sèche . On peut ainsi obtenir 300 L de carburant **pour 2,5 tonnes** d'algues extraites de l'océan.

Données : $m_{\text{Hydrogène}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg $m_{\text{Carbone}} = 2,00 \times 10^{-26}$ kg $m_{\text{oxygène}} = 2,67 \times 10^{-26}$ kg $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol⁻¹

1°) Expliquer pourquoi les microalgues constituent une alternative prometteuse aux carburants fossiles habituels.

2°) Calculer la masse m_p d'une molécule d'acide palmitique (calcul détaillé au préalable).

3°) Calculer la masse d'acide palmitique correspondant à $n=1,00$ mol d'acide palmitique. (formule littérale au préalable).

4°) En déduire la masse d'algue sèche nécessaire à la production d'une quantité $n=1,00$ mol d'acide palmitique

1) com	...../1
2) réal	...../1
3) réal	...../1
4) ana	...../1
Total	...../4

Exercice 3 (5 pts) (15 minutes) : Corrosion du fer : De la poudre de fer et de l'acide chlorhydrique, contenant l'ion hydrogène H^+ et l'ion chlorure Cl^- sont introduits dans un tube à essai. Un gaz se forme. Une flamme est approchée de l'entrée du tube : une légère détonation se produit, attestant la présence de H_2 (g). Une fois le dégagement gazeux terminé, de la poudre de fer reste au fond du tube. La solution restante est versée dans un autre tube à essais dans lequel sont ajoutées quelques gouttes d'une solution contenant l'ion hydroxyde HO^- . Un précipité vert, caractéristique de la présence de l'ion fer II (Fe^{2+}) apparaît. L'état initial est constitué de **30 mmol** de poudre de fer et de **20 mmol** d'ion H^+ .

- 1°) Ecrire l'équation de réaction modélisant la transformation décrite (rappeler les règles utilisées).
- 2°) Rappeler à quoi correspond une espèce spectatrice et l'identifier dans cette expérience.
- 3°) Identifier le réactif limitant à partir des quantités initiales de réactifs ? (justifier), ce résultat est-il cohérent avec les observations faites ?
- 4°) En déduire le nombre de moles restants en réactifs (justifier)

1) réal	...../1
2) ana, com	...../1
3) ana	...../1,5
4) ana	...../1,5
Total	...../5

Exercice 4 (7 pts) (19 minutes) : Synthèse d'un arôme de raisin . L'éthanoate d'éthyle $C_4H_8O_2$, présent dans le raisin peut être utilisée comme arôme par les industriels . Le protocole de synthèse est le suivant :

Etape 1 : introduire dans un ballon 5,7 mL d'acide éthanoïque $C_2H_4O_2$ et 5,8 mL d'éthanol C_2H_6O . Ajouter 0,5 mL d'acide sulfurique concentré (catalyseur) et quelques grains de pierre ponce.

Etape 2 : Chauffer à reflux pendant 30 min.

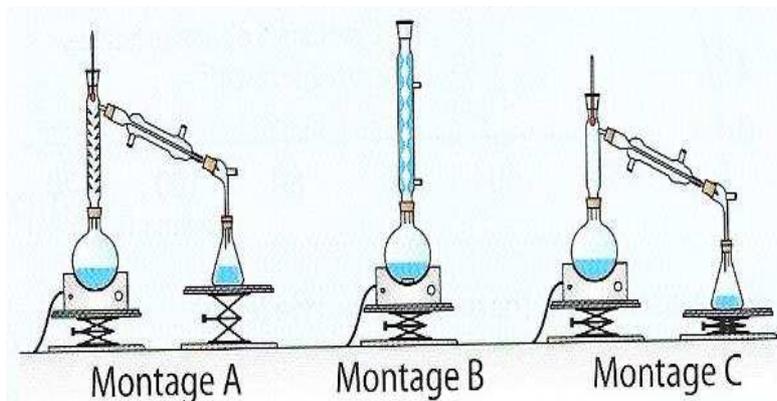
Après isolement de l'espèce chimique synthétisée, on en recueille un volume $V=4,5$ mL de masse $m=4,05$ g d'éthanoate d'éthyle ;

Données Éthanoate d'éthyle : $\rho = 0,90$ g·mL⁻¹

	Acide éthanoïque	Éthanol	Acide sulfurique
Pictogrammes de danger			

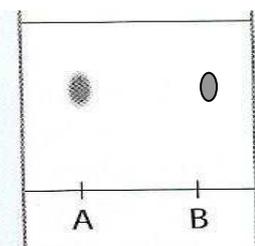
1) com	...../1
2) sav com	...../1,5
3) sav	...../0,5
4) sav	...../1
5) réal	...../1
6) ana	...../1
7) réal	...../1
Total	...../7

- 1°) Nommer les étapes 1 et 2 du protocole.
- 2°) Lister les consignes de sécurité à respecter pour réaliser cette synthèse.
- 3°) Choisir parmi les montages suivants, celui utilisé pour l'étape 2.



- 4°) Indiquer les intérêts de l'utilisation d'un montage à reflux et de l'ajout d'acide sulfurique concentré dans le mélange réactionnel.
- 5°) En vous servant des données et masse et volume de l'arôme obtenue vérifier que l'espèce chimique synthétisée est celle attendue (formule littérale au préalable) .
- 6°) L'espèce chimique synthétisée est identifiée par chromatographie sur couche mince (CCM ci-dessous) . conclure sur la validité ou non de la synthèse de l'arôme de raisin (justifier).
- 7°) Ecrire l'équation ajustée de cette synthèse sachant que l'un des produits est de l'eau .

CCM



A : Éthanoate d'éthyle pur
B : Espèce chimique synthétisée