

Nom : .....	Prénom : .....	Classe : .....	Date : .....
2 <sup>nde</sup>	Chapitre 5 et 7 : La Quantité de Matière et la Transformation Chimique		DS
/20	<b>DS 5</b>		Durée : 55 min

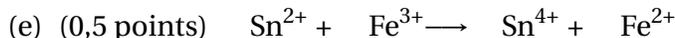
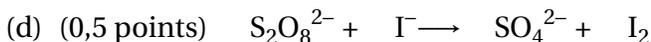
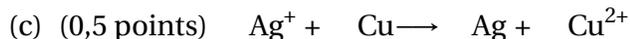
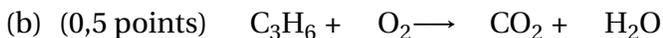
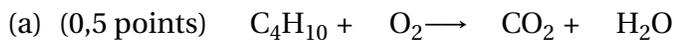
Répondre aux problèmes et questions SUR le devoir. Indiquez votre nom et prénom, ainsi que votre classe. Soigner la présentation, sous peine de sanction, ce qui inclut la clarté de votre rédaction ainsi que sa grammaire et son orthographe. Toute réponse non justifiée ne sera pas acceptée. **La calculatrice est autorisée.**

*Table réservée au professeur.*

Problème :	1	2	3	4	5	Total
Points:	2,5	4	3,5	3	7	20
Résultat :						

(2,5 points) **Problème 1 : Équations de réactions chimiques**

Équilibrer les équations chimiques ci-dessous :



(4 points) **Problème 2 : Masse et quantité de matière d'un bloc de sodium**

On a un bloc métallique de 1 kg de sodium. Un seul atome de sodium a une masse de  $3,82 \times 10^{-26}$  kg.

(a) (2 points) Combien y-a-t-il d'atomes de sodium dans ce bloc ?

.....  
.....  
.....

(b) (2 points) Quelle quantité de matière est contenue dans ce bloc ?

.....  
.....  
.....

**Données :** La constante d'Avogadro est  $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

(3,5 points) **Problème 3 : Biocarburants sous microscopes**

Les micro-algues 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 micro-algues. On considère qu'une masse  $m = 5,0\text{ g}$  d'acide palmitique est obtenue à partir de  $10\text{ g}$  d'algues sèches. On peut ainsi obtenir  $300\text{ L}$  de carburant pour  $2,5\text{ tonnes}$  d'algues extraites de l'océan.

(a) (0,5 points) Expliquer pourquoi les micro-algues constituent une alternative prometteuse aux carburants fossiles habituels.

.....  
.....  
.....

(b) (1 point) Calculer la masse  $m_p$  d'une molécule d'acide palmitique.

.....  
.....  
.....

(c) (1 point) Calculer la masse d'acide palmitique correspondant à  $n = 1,00\text{ mol}$  d'acide palmitique.

.....  
.....  
.....

(d) (1 point) En déduire la masse d'algue sèche nécessaire à la production d'une quantité  $n = 1,00\text{ mol}$  d'acide palmitique.

.....  
.....  
.....

**Données :** Masse de l'atome d'hydrogène  $m(H) = 1,67 \times 10^{-27}\text{ kg}$ ;  
Masse de l'atome de carbone :  $m(C) = 2,00 \times 10^{-26}\text{ kg}$ .  
Masse de l'atome d'oxygène :  $m(O) = 2,67 \times 10^{-26}\text{ kg}$ .  
La constante d'Avogadro est  $N_A = 6,022 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ .

(3 points) **Problème 4 : 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  $30\text{ mmol}$  de poudre de fer et de  $20\text{ mmol}$  d'ion  $H^+$ .

(a) (0,5 points) Écrire l'équation de réaction modélisant la transformation décrite (rappeler les règles utilisées).

.....  
.....

(b) (0,5 points) Rappeler à quoi correspond une espèce spectatrice et l'identifier dans cette expérience.

.....  
.....  
.....

(c) (1 point) Identifier le réactif limitant à partir des quantités initiales de réactifs. Justifier. Ce résultat est-il cohérent avec les observations faites ?

.....  
.....  
.....

(d) (1 point) En déduire le nombre de moles restants en réactifs. Justifier.

.....  
.....  
.....

(7 points) **Problème 5 : 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 :

**Étape 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.

**Étape 2 :** Chauffer à reflux pendant 30 min.

L'un des produits de la réaction est l'eau. Après isolement de l'espèce chimique synthétisée, on en recueille un volume  $V = 3,0$  mL de masse  $m = 2,7$  g d'éthanoate d'éthyle.

Données	Acide éthanoïque	Éthanol	Acide sulfurique
Pictogrammes			

TABLE 1 – Tableau de quelques caractéristiques physico-chimiques des espèces utilisées.

**Donnée :** Éthanoate d'éthyle :  $\rho = 0,90 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

(a) (1 point) Quels sont les réactifs de la synthèse, et quels sont les produits ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(b) (0,5 points) Nommer l'étape 2 du protocole.

.....  
.....  
.....  
.....

(c) (0,5 points) Lister les consignes de sécurité à

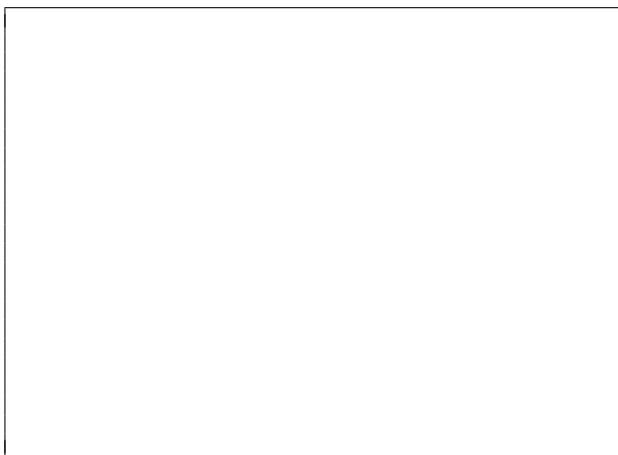
respecter pour réaliser cette synthèse.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(d) (0,5 points) Pourquoi chauffe-t-on les réactifs?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(e) (1 point) Schématiser le montage utilisé à l'étape 2, et le légènder.



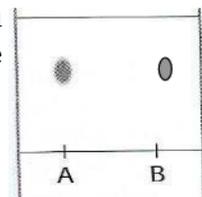
(f) (0,5 points) Indiquer les intérêts de l'utilisation d'un montage à reflux et de l'ajout d'acide sulfurique concentré dans le mélange réactionnel.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(g) (1 point) 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).

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(h) (1 point) L'espèce chimique synthétisée est identifiée par chromatographie sur couche mince (CCM ci-contre). Conclure sur la validité ou non de la synthèse de l'arôme de raisin (justifier).



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

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(i) (1 point) Écrire l'équation ajustée de cette synthèse.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....