

Nom :

Prénom : DS COMMUN de physique chimie -17/12/11

Classe 1^{ère} S

SUJET AVEC CALCULATRICE

Les exercices sont indépendants, il sera tenu compte de la présentation, de la rédaction et du raisonnement.

Exercice n°1 : (5 pts)

Des spéléologues explorent une cavité souterraine avec une bougie constituée de 0,500 mol d'acide stéarique de formule brute $C_{18}H_{36}O_2$. La combustion de la bougie, c'est à dire sa réaction chimique avec le dioxygène de l'air, forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

- 1) Déterminer la masse d'acide stéarique de la bougie.
- 2) Ecrire l'équation de la combustion de l'acide stéarique de la bougie.
- 3) La bougie se consume totalement : quel est le réactif limitant ?
- 4) Déterminer la quantité de matière minimale de dioxygène nécessaire à la consommation totale des 0,500 mol d'acide stéarique.

Données : masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: $M(C) = 12,0$; $M(H) = 1,0$; $M(O) = 16,0$.

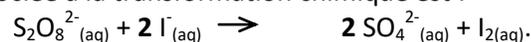
Exercice n°2 : (7 pts)

On mélange un volume $V_1 = 20$ mL de solution de peroxydisulfate de sodium ($2Na^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$) de concentration molaire en ion peroxydisulfate $C_1 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ et un volume $V_2 = 20$ mL de solution d'iodure de potassium ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) de concentration molaire en ion iodure $C_2 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

Une coloration brune apparaît progressivement.

- 1) Que peut-on conclure quant à l'apparition de la coloration brune ? Que peut-on déduire du fait qu'elle soit progressive ?

L'équation de la réaction associée à la transformation chimique est :



- 2) a) En vous basant sur l'ensemble des données de l'énoncé, indiquer les espèces chimiques spectatrices.
b) Qui est responsable de la coloration brune ?

- 3) Déterminer les quantités de matière des réactifs et des produits à l'état initial.

- 4) a) Dresser le tableau d'avancement.
b) Déterminer l'avancement maximal x_{\max} de la réaction et déterminer le réactif limitant.
c) En déduire les quantités de matière des réactifs et des produits à l'état final.

- 5) Déterminer la concentration molaire $C_f(I_2)$ du diiode à l'état final.

5+7 points

1.1	$m = n \times M = 0,500 \times (18 \times 12,0 + 36 \times 1,0 + 2 \times 16,0) = 0,500 / 284 = 142 \text{ g.}$	1.5
1.2	Réactifs : dioxygène $\text{O}_{2(g)}$ et acide stéarique $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2(s)$ Produits : dioxyde de carbone $\text{CO}_{2(g)}$ et eau $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_{2(s)} + 26 \text{ O}_{2(g)} \longrightarrow 18 \text{ CO}_{2(g)} + 18 \text{ H}_2\text{O}_{(g)}$	2
1.3	L'acide stéarique est le réactif limitant.	0.5
1.4	Dans les proportions stœchiométriques, on a $n(\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2) / 1 = n(\text{O}_2) / 26$ donc $n(\text{O}_2) = 26 \times 0,500 = 13,0 \text{ mol.}$	1
2.1	Une nouvelle espèce chimique s'est formée : il y a eu transformation chimique. Cette réaction est probablement lente.	1
2.2	a) Ions sodium et potassium. b) Le diiode.	0.5
2.3 &4	état initial : $n(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}) = C_1 \times V_1 = 5,0 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$ $n(\text{I}^-) = C_2 \times V_2 = 5,0 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) & + & 2 \text{I}^-(\text{aq}) & \longrightarrow & 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) & + & \text{I}_2(\text{aq}) \\ \text{EI} & & 1,0 \times 10^{-3} & & 0 & & 0 \\ & & 1,0 \times 10^{-3} & & & & \\ \text{En cours} & & 1,0 \times 10^{-3} - x & & 1,0 \times 10^{-3} - 2x & & 2x & & x \\ \text{EF } x_{\text{max}} = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol} & & 5,0 \times 10^{-4} & & 0 \text{ (limitant)} & & 1,0 \times 10^{-3} & & 5,0 \times 10^{-4} \text{ (quantités de matière à l'EF)} \\ & & & & \downarrow & & & & \\ & & & & \text{Autre cas impossible !} & & & & \end{array}$	1 1 2
2.5	$C_f(\text{I}_2) = n_f(\text{I}_2) / V_f = 5,0 \times 10^{-4} / (20+20) \times 10^{-3} = 1,3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	1.5