	ISTIA EI-2	Génie des Procédés	CC1 Sans document Calculatrice autorisée 2h
---	----------------------	---------------------------	---

Exercice 1 :

Soit la molécule de formule $C_xH_yNH_2$, de la famille des amines.

- 1) Ecrire la réaction de combustion de cette amine dans l'oxygène de l'air.
- 2) La combustion de 3 moles d'amine donne 528 g de CO_2 et 297 g de H_2O , en déduire la formule de cette amine (déterminer x et y).
- 3) Ecrire les formules semi-développées et donner les noms des isomères non ramifiés et gardant la fonction amine primaire $-NH_2$ – Indiquer la présence éventuelle d'isomères optiques.
- 4) On dispose maintenant de 150 g de dioxygène ($O_{2(g)}$) pour brûler 100 g d'amine. Les constituants sont-ils dans les proportions stoechiométriques ? Dans la négative, quel constituant est en défaut ?
- 5) Faire un tableau d'avancement de la réaction en indiquant les nombres de moles de chaque produit et réactif :
 - à $t_0 = 0$,
 - à t en fonction de l'avancement de la réaction ξ , et du degré d'avancement α
 - à t_f , lorsque la réaction s'arrête
- 6) Lorsque la réaction s'arrête, quelles sont les quantités de produits formés et la quantité de réactif restant (en g). Vérifier la loi de conservation de la matière ?
- 7) Déterminer la chaleur de formation standard à P° constante et à $T = 298.15$ K : $\Delta_f H_{298.15}^0$ de cette amine.

Données : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$

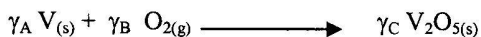
Chaleurs de formation : $\Delta_f H_{298.15}^0(H_2O)_{(l)} = -285.8 \text{ kJ.mol}^{-1}$

$\Delta_f H_{298.15}^0(CO_2)_{(g)} = -395 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Chaleur de combustion amine : $\Delta_c H_{298.15}^0(C_xH_yNH_2) = -50x - 30 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Exercice 2 :

Le vanadium $V_{(s)}$ est extrêmement explosif et il brûle très facilement dans l'air selon la réaction :



- 1) Equilibrer la réaction de telle sorte que $\gamma_C = 1$
- 2) Quelle est l'enthalpie molaire standard de la réaction de combustion du vanadium : $(\Delta_c H_{298.15}^0)$ (en kJ.mol^{-1}) – Est-ce une réaction exo- ou endothermique ?
- 3) En déduire la variation d'énergie interne de combustion du vanadium : $\Delta_c U_{298.15}$ (en kJ.mol^{-1})
- 4) Initialement, à $T_i = 298.15$ K, on enferme, dans un calorimètre parfaitement adiabatique, de volume invariable : 0,2 mol. de $V_{(s)}$ et 2 mol. d'air (79 % $N_{2(g)}$ et 21% $O_{2(g)}$ en mole).

On amorce la réaction de combustion et on suppose qu'elle se produit totalement.

- a) Calculer le nombre de mole de $O_{2(g)}$ initial
- b) La réaction de combustion se produit elle dans les conditions stoechiométriques ? Si non quel est le constituant en défaut et le constituant en excès ?
- c) En fin de réaction, donner la composition du mélange final (en nombre de moles et masses) y compris de $N_{2(g)}$ neutre.
- d) Calculer la température finale T_f en considérant que la chaleur de la réaction de combustion ne sert qu'à échauffer le mélange final y compris $N_{2(g)}$ neutre.

Données :

	$V_{(s)}$	$V_2O_5(s)$	$O_{2(g)}$	$N_{2(g)}$
$\Delta_f H_{298.15}^0 \text{ kJ.mol}^{-1}$	0	-1255	0	0
$C_v \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$	26,3	122,0	29,1	29,4

$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(V) = 50.94 \text{ g.mol}^{-1}$