

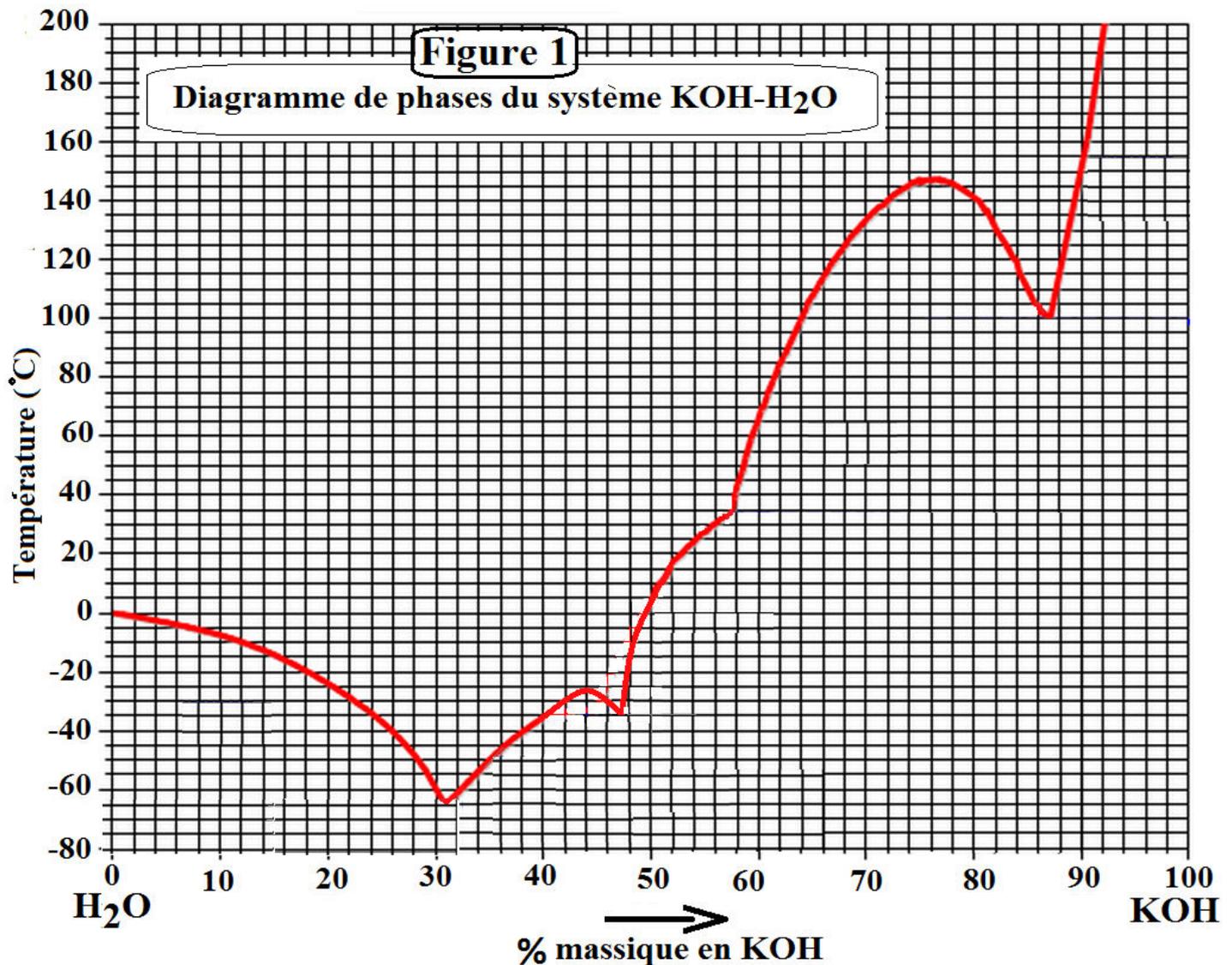
Examen : Session de rattrapage 2015/2016

Durée : 1h 30

Données : masse molaire (g/mol) : H=1 ; O=16 ; N=14 ; K=39

I- ETUDE DU DIAGRAMME BINAIRE SOLIDE-LIQUIDE H₂O-KOH (10 points) :

On considère le diagramme de phases du système binaire H₂O-KOH représenté dans la figure 1. L'axe des abscisses est gradué en pourcentage massique de KOH. L'analyse de plusieurs échantillons montre l'existence de trois Composés Définis CD1, CD2 et CD3 de formules respectivement KOH.xH₂O (43,75% masse en KOH), (KOH.2H₂O) et (KOH. H₂O).



Qa- Calculer l'entier x : nombre de molécules d'eau du composé KOH.xH₂O.

Qb- Compléter sur la figure 1 le diagramme de phases du système binaire H₂O-KOH.

Qc- Indiquer sur la figure 1 la nature des phases présentes dans tous les domaines du diagramme.

Qd- Donner les coordonnées (T, % mass. en KOH) du point péritectique.

Q1- Donner la nature de fusion respective des deux composés KOH.2H₂O et KOH. H₂O.

On dissout lentement n=2 moles de KOH par addition de l'eau à une température maintenue constante à 25°C.

Q2- Quelles sont les phases solides qui apparaissent successivement au cours de la dissolution de KOH dans l'eau à 25°C ?

Q3- Quelle est la masse minimale d'eau nécessaire pour la dissolution complète des **n moles de KOH** à 25°C ?

La solution saturée (de Q3) prise à 25°C est ensuite refroidie lentement jusqu'à -60°C.

Q4- Quelle est la nature des phases à - 60°C ?

Q5- Quelle est la composition des phases à -60°C ?

Q6- Calculer la masse des phases à -60°C.

On veut préparer le composé défini $\text{KOH.H}_2\text{O}$ à partir d'une masse $m=100\text{g}$ de $\text{KOH.xH}_2\text{O}$.

Q6-a- Quel est le composé à ajouter à cette masse **m** de $\text{KOH.xH}_2\text{O}$ pour obtenir $\text{KOH.H}_2\text{O}$?

Q7- Calculer la masse du composé à ajouter à la masse **m** de $\text{KOH.xH}_2\text{O}$ pour obtenir $\text{KOH.H}_2\text{O}$

Q7-a- Proposer une autre méthode de préparation du composé défini $\text{KOH.H}_2\text{O}$ à partir de la masse **m** de $\text{KOH.xH}_2\text{O}$ (sans faire de calcul).

II- CHIMIE DESCRIPTIVE (10 points)

Questions de cours :

Q8- Parmi les propositions suivante **une seule est fausse**, laquelle ?

Q9- Parmi les propositions suivante **une seule est juste**, laquelle ?

Q9a- Pourquoi les alcalins ne se trouvent pas dans la nature à l'état natif.

Q10- Les halogènes sont des :

Engrais :

Un sac d'engrais de 50 kg contient une masse de 22 kg de KNO_3 .

Q11- quels sont les éléments nutritifs de cet engrais ?

Q11-a- De quel type d'engrais s'agit-il ?

Q12- Déterminer la formulation de cet engrais.

Diagramme d'Ellingham :

Le bismuth se trouve principalement dans la nature sous forme de sulfure de bismuth (III) Bi_2S_3 . L'obtention du métal Bi commence par la combustion de ce sulfure solide par l'oxygène avec formation de l'oxyde de bismuth (III) Bi_2O_3 et de l'oxyde de soufre SO_2 .

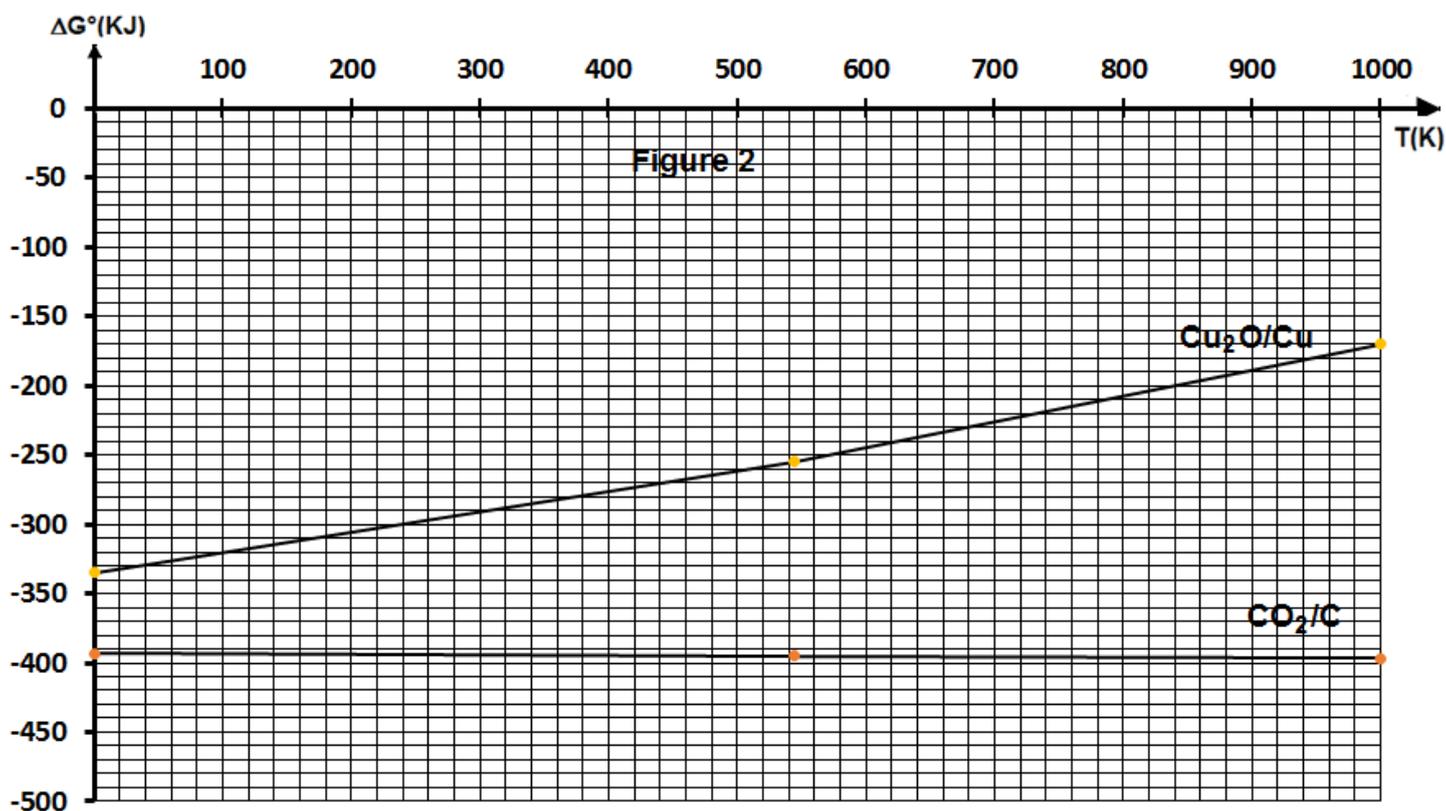
Q12-a- Écrire l'équation-bilan de la réaction relative à la combustion d'une mole de Bi_2S_3 .

Le bismuth métallique est obtenu par la réduction de l'oxyde de bismuth (III) Bi_2O_3 .

L'étude des réactions correspondantes aux couples $(\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu})$ et (CO_2/C) est réalisée à l'aide du diagramme d'Ellingham donné sur la figure 2.

Q13- Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation du bismuth Bi.

Q13-a- En se plaçant dans les conditions des approximations d'Ellingham, donner les expressions donnant les variations des enthalpies libres $\Delta G^\circ=f(T)$ de la réaction d'oxydation du bismuth dans l'intervalle de température [0 - 1000 K].



Q13-b Représenter sur le même graphique (figure 2) les variations de ΔG° en fonction de la température.

Q13-c Quel est le réducteur à choisir pour la préparation du bismuth ? Justifier votre réponse.

Données :

	Bi(s)	Bi ₂ O ₃ (s)	O ₂ (g)
T _{fus.} (K)	544		
$\Delta H^\circ_{\text{form}}$ (kJ/mol)	0	-574,1	
S [°] (J.K ⁻¹ /mol)	56,8	151,5	205,0
$\Delta H^\circ_{\text{fus}}$ (kJ/mol)	10,9		