

Examen : Session de rattrapage, 2015 Durée : 1 heure 30 min

L'épreuve est constituée de 2 pages et comporte 2 parties indépendantes A et B.

Données : masse atomique, H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Ca : 40 ; Mg : 24,3 ; Pb : 207,2

Volume molaire $V_m = 24$ litres ; masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$

Partie A : chimie descriptive (45 min)

I. (8 points)

On fait réagir 100g de carbure de calcium du commerce avec un excès d'eau ; on obtient une masse $m(\text{C}_2\text{H}_2) = 32,5\text{g}$ d'acétylène.

Q1- Calculer le taux d'impureté du carbure commerciale.

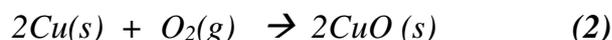
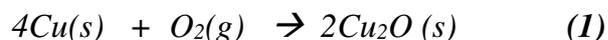
On règle le débit d'une lampe pour consommer $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 7 \text{ litres/h}$ de gaz par heure. On désire faire fonctionner cette lampe pendant 10 heures.

Q2- Calculer la masse de carbure commerciale ($m(\text{carb. com.})$) à utiliser.

Q3- Calculer la quantité minimale d'eau ($V(\text{H}_2\text{O})$) à utiliser (en millilitre).

II- (7 points)

Le tableau ci-dessous donne les valeurs des enthalpies libres standard $\Delta_r G^\circ$, à diverses températures T , relatives aux réactions suivantes :



$T(K)$	300	800	1300
$\Delta_r G^\circ_1(kJ)$	-300	-230	-160
$\Delta_r G^\circ_2(kJ)$	-260	-170	-80

On donne $\Delta_r G_2^\circ = -314 + 0,18T$ (en kJ) ; ($\Delta_r H^\circ$ et $\Delta_r S^\circ$ sont considérées indépendantes de T).

Q4- Calculer la valeur de $\Delta_r S_1^\circ$ pour la réaction (1).

Q5- Calculer la valeur de $\Delta_r H_1^\circ$ pour la réaction (1).



L'expression de $\Delta_r G_3^\circ(T)$ sur l'intervalle d'étude est : $\Delta_r G_3^\circ = -220 - 0,177 T$ (en kJ)

Q6-

III- (5 points)

Q7- Dans quelle colonne de la classification périodique se trouvent les métaux alcalins ?

Q8- Combien d'électrons de valences possèdent-ils ?

Q9- comment les métaux alcalins forment-ils des ions ?

Q10- Les métaux alcalins réagissent violemment avec l'eau avec un dégagement d'un gaz combustible. De quel gaz s'agit-il ?

Q11- Citer une propriété chimique importante des métaux alcalins.

Partie B : Diagramme de phases : (45 min)

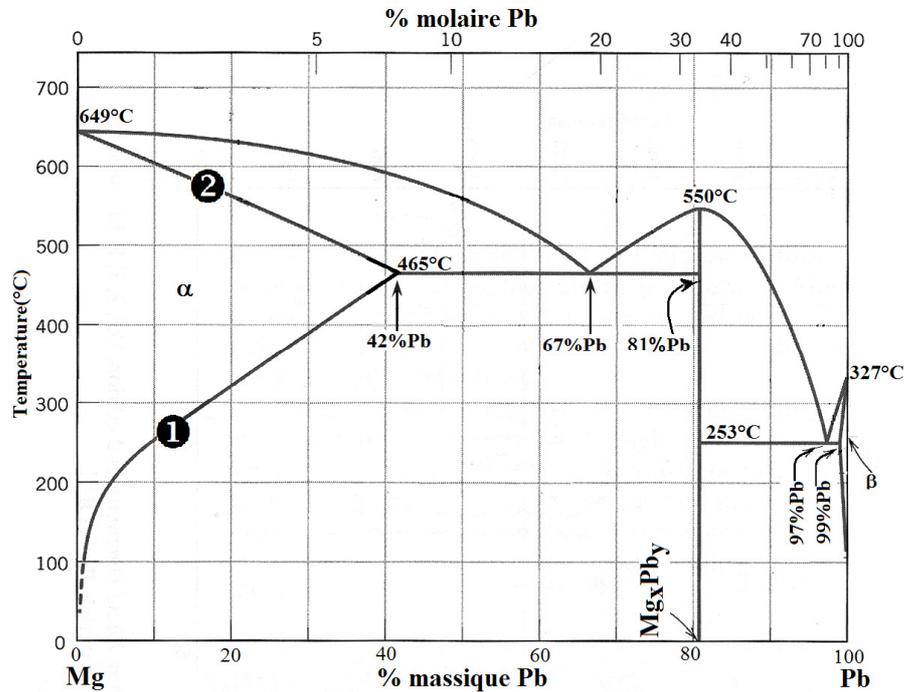
Soit le diagramme de phases du système binaire Magnésium – Plomb. L'axe inférieur des abscisses est gradué en pourcentage massique de Pb. L'axe supérieur des abscisses est gradué en pourcentage molaire de Pb.

Q12- Donner la formule chimique du composé défini Mg_xPb_y ?

Q13- Que se passe-t-il lorsqu'on chauffe lentement le composé défini Mg_xPb_y de 100 à 700°C ?

Q14- Quel composé pur doit-on ajouter au composé défini Mg_xPb_y solide afin de le transformer entièrement en une solution liquide à une température constante égale 400°C ?

Q15- À quelle température la solubilité du Plomb dans le Magnésium est-elle maximale ?



Q16- Quelle est la valeur maximale de la solubilité du Mg dans le Pb ?

Q17- Quels sont les noms respectifs des courbes 1 et 2 ?

On réalise un mélange équiolaire de Mg et de Pb. On le porte à 300°C.

Q18- Quelle phase solide peut-on ainsi récupérer à l'équilibre ?

Q19- Quel composé pur doit-on ajouter à cette dernière phase solide pour obtenir la solution solide la plus riche en Mg ?

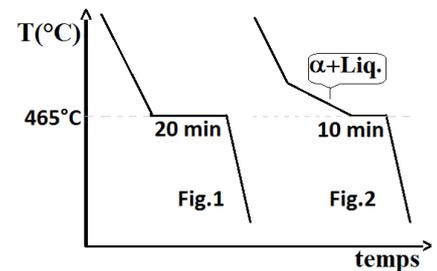
Les figures 1 et 2 représentent respectivement les courbes de refroidissement du mélange eutectique 67% en Pb et d'un mélange M_x de composition inconnue.

Q20- En déduire la composition du mélange M_x .

On considère le refroidissement de 700 à 100°C d'un mélange liquide M_1 de masse totale 100 g et de composition massique 38% en magnésium.

Q21- A quelle température précipite la première phase solide ?

Q22- Quelle est la composition de cette phase solide ?



Q23- A quelle température ce mélange se solidifie complètement ?

Q24- Quelle est la composition de la dernière goutte liquide ?

Q25- Déterminer les quantités des phases présentes dans le mélange M_1 maintenu à une température de $(465 - \epsilon)^\circ C$?

Q26- Quelle sera la valeur de la température à laquelle il faut maintenir le mélange M_1 afin de préparer simultanément les phases α et Mg_xPb_y de masse respective 24,58 g et 75,42 g ?