

DM pour le samedi 7 mars 2015

Ce DM est à rendre en binôme et est une petite synthèse de tout ce que nous avons découvert depuis Noël en allant plus loin dans la réflexion.

Exercice 1 : un glaçon qui grossit ou qui diminue en volume ?

Données : pour l'eau liquide $c' = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, pour l'eau glace $c'' = 2,06 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$. $L_{\text{fusion, eau}} = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$

On place un glaçon de masse $m = 20,0 \text{ g}$ à -10°C dans $40,0 \text{ g}$ d'eau liquide à 0°C . Le système n'est donc pas à l'équilibre thermique. On cherche la température finale du mélange. Relire le cours pour les expressions du transfert chimique d'un système.

1) Quelles sont les deux hypothèses que l'on peut faire sur l'état final du système concernant le nombre de phases en présence ? Quelles est(sont) l'(les) état(s) physique(s) de ces(cette) phase(s) pour chacune des deux hypothèses ?

2) Faire l'hypothèse qu'à l'état final, tout est sous forme de glace et en déduire la température finale en expression littérale. La calculer. On fera attention au fait qu'il s'agit d'une solidification. L'hypothèse est-elle validée ?

3) Si l'hypothèse n'est pas validée, que va-t-on trouver à l'état final comme phases ? Et sous quelle température ? Déterminer alors les masses des différentes phases en présence.

Exercice 2 : du zinc dans un alliage (petite résolution de problème)

Document 1 : attaque acide du laiton

Le laiton est un alliage de cuivre et de zinc solide. Mis en présence d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique, les ions H^+ de la solution réagissent avec le zinc uniquement ; il se forme alors du dihydrogène et des ions Zn^{2+} en solution.

Document 2 : expérience, conditions et résultats

On attaque une barre de masse $m = 10,0 \text{ g}$ de cet alliage par un excès de solution acide contenant des ions H^+ . Il se forme alors $V = 900 \text{ mL}$ de dihydrogène mesuré dans les conditions normales de température et de pression ($V_{\text{molaire}} = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$).

Document 3 : masses molaires :

$$M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Résolution de problème : déterminer la composition massique (avec des pourcentages en masse) du laiton.

Exercice 3 : solutions d'ammoniac

On dispose d'une solution ammoniacale S' préparée en mélangeant en volume 75% d'eau distillée et 25% de solution aqueuse S d'ammoniac de densité $d_s = 0,90$ à 28% en masse d'ammoniac NH_3 .

Déterminer la concentration molaire C' en ammoniac dans S' .

Exercice 4 : un bijou du CEA pour comprendre notre monde

1) Télécharger, visionner (en famille) en entier la vidéo suivante, en priorité les deux premières parties : <http://irfu.cea.fr/la-vallee-de-stabilite/>

2) 1^{ère} partie

a) A quoi correspond le quadrillage successif jusqu'à 50 s ?

b) (vers 4 min 10) Que penser de l'image des scientifiques intitulée « vallée de la stabilité », avec le diagramme en 3D qui est proposé ? Etre critique.

c) A 4 min 48, qu'est ce qui apparaît en violet dont parle indirectement le narrateur ?

d) Quelques suites de réactions célèbres :

- écrire la chaîne complète de réactions permettant de passer du noyau de Cs représenté au Nd.
- de même pour celle partant du californium 252.
- de même pour celle partant de l'uranium 238.

3) 2^{ème} partie

a) Profiter du ciel d'hiver et des vacances pour observer la constellation d'Orion et l'étoile Bételgeuse. Vous pouvez télécharger sur un téléphone portable une des applications (type googlesky) qui vous permet de vous orienter sur la voûte céleste à tout moment (il faut bien rentrer l'heure et le fuseau horaire du lieu).

b) Indiquer l'ordre des différents éléments apparaissant dans une étoile avant qu'elle ne devienne une supernova, ainsi que la température correspondante.

c) Faire alors une frise chronologique, à partir de la naissance de la supernova en indiquant les principaux chamboulements à l'intérieur de l'étoile.

d) Interpréter la phrase « Je suis composé de poussières de ces géants éphémères » ainsi que le titre de cette partie.