**CALORIMETRIE**

**Exercice 1 :**

On mélange dans un calorimètre 0,5 L d’eau à 25,0°C et 300 g d’eau à 80,0°C.

**1-** Calculer la température finale du mélange si l’on néglige la capacité thermique du calorimètre.

**2-** Calculer la température finale de l’eau si la capacité thermique du calorimètre est μ = 150 J.K-1 et que le calorimètre était à 20,0°C.

**Exercice 2 :**

**1-** Un calorimètre contient 95 g d’eau à la température de 20°C .On y ajoute 71 g d’eau à 50°C .

Quelle la température d’équilibre si l’on pouvait négliger la capacité calorifique du calorimètre ?

**2-** La température d’équilibre mesurée est de 31,3°C. Calculer la capacité calorifique du vase et ses accessoires.

**3-**Dans ce calorimètre contenant 100g d’eau à 15°c, on plonge un échantillon métallique de masse m = 25 g sortant d’une étuve à 95°C. La température d’équilibre est de 16,7°C. Calculer la chaleur massique du métal.

**Exercice 3 :**

La capacité thermique d’un calorimètre a été trouvée égale à µ= 42 JK-1. On verse dans ce calorimètre une masse

m = 200 g de pétrole, de chaleur massique C = 1,67 kJ.kg-1.K-1. Quelle quantité de chaleur doit on fournir à l’ensemble pour élever sa température de 15°C à 15° à 22°C?

**Exercice 4** :

Un glaçon de masse 10 g est initialement à 0°C. La chaleur latente de fusion de la glace vaut Lf= 334kjkg-1.

Quel est l’état final du système lorsqu’ on chauffe le glaçon en lui apportant la quantité de chaleur Q = 670J ?

**Exercice 5 :**

On mélange 1 kg de glace à 0°C et 1 kg d’eau chaude liquide à 100°C. Quel est l’état final du système? Quelle est sa température ?

**Exercice 6 :**

**1-** Un calorimètre contient m = 200 g d’eau froide à la température θ1 = 12,0°C. On y ajoute une masse m2= 200g d’eau tiède à la température θ2 = 27,9°C. La température finale du mélange est θf = 19,5° C.

Déterminer la capacité calorifique \* du vase calorimétrique et ses accessoires.

**2-** On introduit ensuite un morceau de glace de masse m= 50g à la température initiale θ = -30,0°c dans le calorimètre précédent. La température finale du mélange est θ’ = 7,4°C ; En déduire la chaleur latente Lf de fusion de la glace.

Chaleur massique de l’eau : ce = 4,18 kJ.kg-1K-1

De la glace cg = 2,1 kJ.kg-1K-1

**Exercice 7** :

**1-** Dans un calorimètre, on introduit une masse m1 = 150 g à la température ambiante θ1 = 19,0°C. ON y ajoute une masse m2 = 200 g d’eau à la température θ2 = 35,0°C. Après agitation, l’eau est à la température θ3 = 27,0°C. En déduire la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires.

**2-** Dans le même calorimètre**,** on verse maintenant une masse m = 355 g d’eau à la températureθ1 = 19,0°C. la masse du calorimètre ainsi remplie d’eau est mesurée par double pesée et vaut m1 = 475,0 g . On ajoute au contenu du calorimètre un glaçon en cours de fusion (sa température est alors 0°C) soigneusement essuyé. Apres agitation la température de l’eau diminue est atteint la valeur constante θ4= 12,2°C Une nouvelle pesée du calorimètre est de son contenu indique une masse m2 = 503,1 g. Calculer la chaleur latente de fusion de la glace.

**Exercice 8 :**

**θ ( °C )**

**80**

**30**

**t(min)**

**4 7 10**

Le graphe ci- dessous représente l’élévation de température d’une masse de 1 kg

d’un corps pur, qui est à l’état solide à 0°C à l’instant t= 0 et qu’on chauffe de

façon uniforme à raison de 2000 J min-1 .On néglige les pertes de chaleur.

Déterminer :

**1-** La chaleur massique du corps à l’état solide.

**2-** La chaleur massique du corps pur à l’état liquide**.**

**3-** La température de fusion du corps pur.

**4-** La chaleur latente de fusion du corps pur.

**Exercice 9 :**

Un calorimètre parfaitement à diabétique renferment 200g d’eau à la température t1 = 15,4°C. On y introduit un cylindre d’aluminium de masse M = 80 g préalablement porté dans une étuve à la température t2 = 86,8°C.

La température d’équilibre se fixe à te = 20,0°C.

On recommence l’expérience en plaçant cette fois 150 g d’eau dans le calorimètre à la température t’1 = 15.8°C ; le même cylindre d’aluminium, désormais porté à la température t’2 = 95,5°c est introduit dans le calorimètre ; le nouvel équilibre est caractérisé par la température t’3 = 22,1°C.

En déduire :

**1-** La capacité thermique massique C de l’aluminium.-

**2-** La capacité thermique K du calorimètre.

**3-** Quelle quantité de chaleur minimale faut- il mettre en œuvre pour fondre 1 tonne d’aluminium prise à la température initiale de 15°C ?

* Température de fusion de l’aluminium tf = 660°C.
* Chaleur latente de fusion de l’aluminium à 660°C : lf = 330kJ kg-1 .

**Exercice 10 :**

Une carabine tire une balle de plomb de masse m = 5 g. Juste avant de toucher la cible, la balle est à la température de 25°C, sa vitesse 300 m s-1 .

Juste après le choc, sa vitesse est nulle et on admet que toute son énergie mécanique a été transformée en énergie thermique dissipée dans la balle.

**1-** Compte tenu des données ci-dessous, montrer que la balle subit une fusion partielle au cours du choc.

Calculer la masse de plomb fondue et déterminer la température de la balle.

On donne :

* température de fusion du plomb : tf = 327°C
* Capacité thermique massique du plomb : C = 130 J kg-1K-1.
* Chaleur latente de fusion du plomb à 327°C : Lf = 22,6 kJ kg-1.

**2-** Quelle devrait être la vitesse minimale de la balle pour quelle fonde complètement au point d’impact ?

**Exercice 11** :

Un calorimètre de Dewar, de capacité thermique µ = 100 J K-1, contient 150 g d’eau à la température de 2°C.

**1-** On y introduit un cube de glace de masse 30 g à la température de -18°C.

\* Quelle est la température à l’équilibre thermique ?

\* Quelle est la masse de glace restante ?

**2-** Que se passerait-il si on reconnaître l’expérience en ne mettant dans le calorimètre que 50g d’eau à 2°C ?

**2.1-** Quelle serait la masse de glace finale ?

**2.2-** Quelle serait sa température ?

**Exercice 12**:

**1-** Un calorimètre contient 100g d’eau à 18°C. On y verse 80 g d’eau à 60°C. Quelle serait la température d’équilibre si la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable ?

**2-** La température est en fait 35,9°C. En déduire la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires

**3-** On considère de nouveau le calorimètre qui contient 100 g d’eau à 18°C. On y plonge un morceau de cuivre de masse 20 g initialement placé dans l’eau en ébullition. La température d’équilibre s’établit à 19,4°C.

Calculer la capacité thermique massique du cuivre.

**4-** On considèreencore le mêmecalorimètre contenant 100 g d’eau à 18°C. On y plonge maintenant un morceau d’aluminium de masse 30,2 g et de capacité thermique massique 920 J.kg-1.K-1. Déterminer la température d’équilibre sachant que l’aluminium est à 90°C.

**5-** L’état initial étant le même : le calorimètre contenant 100 g d’eau à 18°C, on y introduit un glaçon de masse 25 g à 0°C. Calculer la température d’équilibre.

**6-** L’état initial étant encore le même : le calorimètre contenant 100 g d’eau à 18°C, on y introduit un glaçon de masse 25 g à la température de -25°C provenant d’un congélateur. Quelle est la température d’équilibre ?

**Exercice 13 :**

On place 200 mL de solution d’acide chlorhydrique de concentration molaire 4,4 mol.L-1 dans un vase de Dewar de capacité thermique μ = 150 J.K-1.

Une solution d’hydroxyde de sodium, de concentration 1 mol.L-1, est versée progressivement dans la solution chlorhydrique, tandis qu’on relève, après chaque addition, la température dans le calorimètre.

Initialement les solutions chlorhydrique et d’hydroxyde de sodium sont à la même température t1 = 16,1°C. La température du calorimètre s’élève régulièrement jusqu’à t2 = 19,5°C, puis décroît lentement.

**1-** Ecrire l’équation bilan de la réaction qui se produit dans le calorimètre et interpréter qualitativement les phénomènes observés.

Pour quel volume V de solution d’hydroxyde de sodium observe t- on la température maximale t2?

**2-** En déduire la chaleur de réaction entre une mole d’ions H3O+ et une mole d’ions OH-.

**3-** Quelle est la température t**3** lorsqu’on a versé a versé 150 mL de solution d’hydroxyde de sodium ?

Les capacités thermiques massiques des solutions utilisées sont égales à c = 4200 J.kg-1K-1

Les masses volumiques de ces solutions sont égales à ρ = 1000 kg.m-3.

**Exercice 14 :**

On considère la combustion du méthane : CH4 + O2 → CO2 + H2O.

**1-** Equilibrer l’équation bilan de la réaction.

**2-** Les réactions suivantes sont exothermiques :

C + 2H2 → CH4 C + O2 → CO2 H2 + O2 → H2O

⏐⏐⏐⏐⏐⏐⏐

Calculer dans les mêmes conditions, la quantité de chaleur dégagée par la combustion de 1 m3 de méthane assimilé à un gaz parfait ; les gaz étant ramenés à la température initiale.

**Exercice 15 :**

On donne les chaleurs de réaction chimiques dans des conditions de température et de pression déterminées :

C2H2 + 3 O2 → 2 CO2 + 2 H2Oliquide : Q1 = -1388 kJ

C2H6 + O2 → 2 CO2 + 3 H2Oliquide  : Q2 = -1540 kJ

H2 + O2 → H2Ogaz  : Q3 = -243 kJ.

Sachant que dans ces conditions, la condensation de la vapeur d’eau libère 41 kJ / mol, déterminer la chaleur de