

I) ECHELLES DE TEMPERATURE

La température utilisée au U.S.A est reliée aux températures Celsius (T_c) et kelvin (T_k) par les relations.

$$T_F = \frac{9}{5} T_c + 32$$

$$T_k = T_c + 273$$

1) Si :

a/ La température du corps est 37°C

b/ l'eau bout à 100°C

c/ La glace fond à 0°C

Trouver les valeurs de ces températures en degré fahrenheit ($^\circ\text{F}$) et en Kelvin (K)

2) A quelle température les lectures sont-elles les mêmes sur un thermomètre Fahrenheit et sur un thermomètre Celsius ?

3) Quelle température Celsius correspond à 105°F , une température alarmante chez un malade ?

II) PRESSION, GAZ PARFAIT ET MELANGE DE GAZ

1) Quelle est la force exercée par l'atmosphère sur un champ qui mesure $50\text{m} \times 100\text{m}$

2) Quelle est la force exercée par l'atmosphère sur une face d'une porte de 2m^2 .

3) Estimer la pression exercée sur le sol :

a) si vous vous tenez debout sur deux pieds ;

b) si vous êtes couchés

4) Si la différence de pression entre les deux côtés d'une porte fermée de 2m^2 de superficie vaut $0,01\text{ atm}$, quelle est la force résultante sur la porte ? Croyez-vous être capable de l'ouvrir manuellement ?

5) Si la température d'un gaz augmente de 0°C à 100°C à pression constante, de combien le volume va-t-il changer ?

6) Un cylindre contient $0,02\text{m}^3$ d'oxygène à une température de 25°C et à une pression de 15 atm .

a) quel serait le volume occupé par ce gaz à 25°C sous une pression d'une atmosphère ?

b) Un homme respire de l'oxygène pur à travers un masque au taux de $0,008\text{m}^3\text{ min}^{-1}$ et sous la pression atmosphérique normale. Après combien de temps le cylindre sera-t-il vide ?

7) Un réservoir contient un mélange de $0,35$ mole d'oxygène et de $0,65$ mole d'hélium, sous une pression de 3 atm . Quelle est la pression partielle de l'oxygène ?

8) sachant que la pression de l'air tombe de $0,078\text{ atm}$ chaque fois que l'altitude augmente de 1000m , calculer l'altitude à laquelle l'utilisation d'oxygène, même pur, entraînerait une inhalation d'oxygène au-dessous de la normale ?

9) Un plongeur commence à souffrir de la toxicité de l'oxygène à partir du moment où la pression partielle de l'oxygène atteint environ $0,8\text{ atm}$. Sachant que la pression hydrostatique

augmente d'une atm tous les 10,3 m, déterminer la profondeur à laquelle la respiration d'air entraînerait des effets toxiques dus à l'oxygène.

10) Une plongeuse, se trouvant initialement à 20 m de fond, remonte en expulsant de l'air afin de maintenir constant son volume pulmonaire. Les bulles d'air remontent plus vite qu'elle. Sachant que le volume des poumons est de 2,4 litres, déterminer le volume total des bulles à la surface de l'eau. (La pression change d'une atm tous les 10,3 m).

III) TEMPERATURE ET ENERGIES MOLECULAIRES

1) Quel est le rapport des vitesses quadratiques moyennes des molécules de H_2 et de O_2 si les gaz se trouvent à la même température ?

2) Supposer que la totalité de l'énergie cinétique moléculaire de translation d'une mole de gaz parfait à 300 K puisse être utilisée pour soulever une masse d'un Kg. A quelle hauteur la masse pourrait-elle être élevée ?

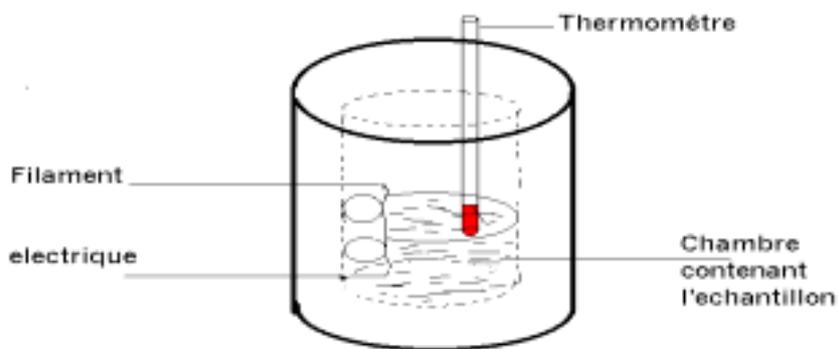
3) La vitesse quadratique moyenne des molécules d'un gaz parfait de masse moléculaire 32,0 uma est de 400 m.s⁻¹.

a) Quelle est l'énergie cinétique moyenne de translation ?

b) Quelle est la température du gaz ?

IV) CHALEUR SPECIFIQUE

Le calorimètre est un instrument simple mais efficace pour mesurer les chaleurs spécifiques, à chaleur constante.



Un filament électrique fournit une chaleur Q au calorimètre qui est bien isolé. Il est équipé d'un thermomètre qui mesure la variation de température ΔT . L'échantillon de masse m et de chaleur spécifique C absorbe une chaleur égale à $m C \Delta T$.

Le calorimètre absorbe lui-même une certaine chaleur ; si sa masse vaut m_c et sa chaleur spécifique C_c , cette chaleur est égale à $m_c C_c \Delta T$.

On a donc $Q = m C \Delta T + m_c C_c \Delta T$

1/ On place 0,1kg de carbone dans un calorimètre à 15°C. Le récipient a une masse de 0,02 kg et est en aluminium. Un apport de 0,892 kJ d'énergie thermique porte la température à 28°C. Quelle est la chaleur spécifique du carbone ?

On donne : chaleur spécifique de l'aluminium égale à 0,9 kJ K⁻¹.

2/ Un calorimètre de masse 0,4 kg est d'une chaleur spécifique de 0,63 kJ kg⁻¹ K⁻¹ contient un échantillon d'une masse de 0,55 kg. On fournit 2,4 kJ d'énergie et la température augmente de 4°C. Quelle est la chaleur spécifique par unité de masse de l'échantillon ?

3/ Un calorimètre contient 400g d'eau à 15°C. On y ajoute 400g d'eau à 45,9°C et la température finale se fixe à 30°C. Calculer la valeur $m_c C_c$ du calorimètre.

4/ On introduit dans un calorimètre contenant une masse $m=300$ g d'eau à la température de 15°C un bloc de fer de masse $m'=200$ g porté à 90°C. On demande la température finale de l'ensemble, sachant que la valeur $m_c C_c$ du calorimètre est 20 cal.deg-1. Les chaleurs spécifiques du fer et de l'eau sont respectivement 0,11 et 1 cal.g-1.deg-1 .

5/ Un vase calorimétrique en fer pesant 100g contient 400g d'eau à 15°C. On y verse 50 g d'huile d'olive à 40°C. La température finale de l'ensemble est de 16°C. Quelle est la chaleur spécifique C de l'huile ?

V) CHANGEMENT DE PHASE

1/ Combien de chaleur faut-il pour faire fondre un bloc de glace de 10kg dont la température est initialement de -10°C ?

2/ On mélange 0,15 Kg de glace à 0°C à 0,25 Kg d'eau à 20°C.

a/ La glace va-t-elle fondre complètement ?

b/ sinon calculer la proportion de glace fondue.

c/Quelle sera la température finale.

3/ Un pot de Thé de 0,6kg est à une température de 50°C. Il est refroidi au moyen de 0,4kg de glaçon à 0°C. Quel sera l'équilibre thermique atteint

4/ Calculer la quantité d'énergie nécessaire pour convertir entièrement en vapeur à 100°C 5kg de glace à -20°C.

Faire un schéma montrant les 4 étapes effectuées par la glace.

5/ Quelle est la quantité de chaleur nécessaire pour convertir entièrement en vapeur un kg d'eau initialement à 20°C. On suppose la pression constante

6/ Un calorimètre, contient 200g d'eau. La température initiale étant 25°C, on laisse tomber un bloc de glace à 0°C pesant 60 g. Calculer la température finale du calorimètre sachant que la fusion de 1 g de glace nécessite 80 calories. On donne $m_c C_c = 20$ cal.deg-1.