

Compétences visées**Moyennes didactiques****Evaluation**

- Connaître les relation entre masse, volume et quantité de matière
- Savoir utiliser un document pour connaître les dangers des produits et prendre les précaution
- Connaître le relation entre la concentration massique , volume et la masse.
- Déterminer la quantité de matière d'un espèce chimique solide, liquide ou dans une solution.
- Connaître l'échelle de température .

- ❖ Le tableau
- ❖ Activités
- ❖ Verreries (ballon, ...)
- ❖ une seringue

Pré-requis


- Notion de la mole
- La masse molaire
- Masse et volume
- La concentration molaire et massique
- Notion de réaction chimique

Formative

- Investir les résultats des activités intégrées

Sommativ

- Série 1
- Devoir surveillé 1- semestre 1

Situation d'apprentissage		Le contenu
Activités du professeur	Activités des élèves	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Donner la situation problème ci-contre <input type="checkbox"/> Expliquer cette situation 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Analyser la situation problème ci-contre <input type="checkbox"/> Donner des avis sur l'image 	<p style="text-align: right;">Www.AdrarPhysi</p> <p>Situation problème (5 min)</p> <p>Pour pouvoir établir un diagnostic , le médecin peut prescrire des analyses qui sont effectuées dans des laboratoires spécialisés .</p> <p>Quelles sont les grandeurs indiquées sur les résultats d'une analyse médicale ?</p>  <p>I. détermination de la quantité de matière d'une espèce chimique solide ou liquide :</p> <p style="text-align: center;">1- Rappel : La quantité de matière (15 min)</p> <p>La quantité de matière d'un échantillon est le nombre de moles contenues dans cet échantillon. C'est une grandeur notée : n , son unité est la mole , son symbole : (mol).</p> <p>On appelle une mole de particules (atome, molécule ,ionetc) l'ensemble de N_A particules identiques.</p> <p>$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ est appelé : le nombre d'Avogadro.</p> <p><u>Remarque</u> : si l'échantillon contient N entités, la quantité de matière est :</p> $n = \frac{N}{N_A}$ <p style="text-align: center;">2- Relation entre la masse et la quantité de matière : (10 min)</p> <p>La quantité de matière contenue dans un échantillon de masse m est donnée par la relation suivante : $n = \frac{m}{M}$</p> <p>n : la quantité de matière en mol m : la masse en (g)</p> <p>M : masse molaire en (g/mol)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Donner un rappel sur la quantité de matière 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ecrire la définition <input type="checkbox"/> Donner la relation entre n , N_A et N . 	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Donner le résumé 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Donner la relation entre la masse et la quantité de matière 	

<ul style="list-style-type: none"> □ Donner l'exercices d'application 	<ul style="list-style-type: none"> □ Donner les unités de chaque grandeurs. □ Répondre aux questions de l'exercice d'application 1 	<p>Cette relation s'applique pour les solides les liquides (et même pour les gaz) // mais il est plus commode de caractériser un gaz par son volume que par sa masse. //</p> <p>Application 1 : (10 min)</p> <p>Avec une balance électronique , on mesure successivement la masse m_1 d'un échantillon d'eau et m_2 d'un échantillon de fer Fe .</p> <p>On trouve : $m_1 = m_2 = 100g$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calculer la masse molaire $M(H_2O)$ des molécules d'eau . 2. Calculer les quantités de matière contenus dans chaque échantillons . <p>Données : $M(H) = 1g/mol$; $M(O) = 16g/mol$; $M(Fe) = 56g/mol$</p>
<ul style="list-style-type: none"> □ Peser la question : quel est la relation pour calculer la masse volumique 	<ul style="list-style-type: none"> □ Rappeler la relation pour calculer la masse volumique 	<p>3- Relation entre le volume et la quantité de matière :</p> <p>a- La masse volumique et la densité : (10 min)</p> <p>La masse volumique ρ d'une espèce chimique X est égale au quotient de la masse d'un échantillon de cette espèce chimique X par le volume qu'il occupe.</p> $\rho = \frac{m}{V} \quad \text{kg} \cdot m^{-3}$ <p>La densité d d'un corps solide ou liquide est le rapport de sa masse volumique à la masse volumique d'un corps pris comme référence (l'eau).</p> $d = \frac{\rho}{\rho_{eau}} = \frac{m}{m_{eau}}$
<ul style="list-style-type: none"> □ Donner le résumé □ Supervision et orientation 	<ul style="list-style-type: none"> □ Conclure la relation entre la densité et les masses. 	<p>b- La relation entre la quantité de matière et le volume : (10 min)</p> <p>On définit la quantité de matière $n(X)$ d'une espèce chimique X de volume V , de masse molaire $M(X)$, de masse volumique ρ et de densité d , par la relation suivante :</p> $n(X) = \frac{m}{M(X)} = \frac{\rho \cdot V}{M(X)} = \frac{d \cdot \rho_{eau} \cdot V}{M(X)}$
<ul style="list-style-type: none"> □ Donner les exercices d'application 	<ul style="list-style-type: none"> □ Répondre aux questions de l'exercices d'applications 2 et 3 	<p>Application 2 : (7 min)</p> <p>L'hexane est un corps liquide à température de $20^\circ C$, de masse volumique $\rho_{hx} = 0.66 g/ml$, de formule chimique C_6H_{14} .</p> <p>Calculer le volume V d'hexane à prélever par une éprouvette graduée pour avoir une quantité de matière $n = 0.10 mol$.</p>
<ul style="list-style-type: none"> □ Quel la relation pour 		<p>Application 3 : (7 min)</p> <p>Lors de la synthèse de l'acétate de benzyle, on utilise un volume $V_{(al)} = 20 ml$ d'alcool benzylique de densité par rapport à l'eau $d_{(al)} = 1.04$ et de masse molaire $M(al) = 108.14 g/mol$.</p> <p>La masse volumique de l'eau $\rho_{eau} = 1 g/ml$.</p> <p>Quelle est la quantité de matière n_{al} d'alcool benzylique utilisée ?</p> <p>4 – Relation entre La quantité de matière et la concentration molaire : (15 min)</p>

calculer C(X) d'un espèce chimique ?

Supervision et orientation

Donner l'exercices d'application

Donner la définition de volume molaire

Expliquer l'expériences

Supervision et orientation

- Donner la relation entre La quantité de matière et la concentration molaire
- Conclure entre C et C_m

- Répondre aux questions de l'exercice d'application 4

- Donner la relation entre n , V et V_M

- Répondre aux questions .

- Remplir le tableaux

- Conclure sur les résultats de tableau

La concentration molaire C d'une espèce chimique dans une solution insaturée (ou concentration molaire d'un soluté X) est la quantité de matière

du soluté X dans un litre de solvant : $mol.L^{-1} \leftarrow C = \frac{n(X)}{V}$

Remarque : La concentration massique : $g.L^{-1} \leftarrow C_m = \frac{m(X)}{V}$

Alors : $C(X) = \frac{C_m(X)}{M(X)}$ et $n(X) = C(X).V = \frac{C_m(X).V}{M(X)}$

Application 4 : (10 min)

On souhaite préparer un volume V = 250 ml d'une solution de saccharose C₁₂H₂₂O₁₁ de concentration molaire C = 1.20×10⁻²mol/l .

Déterminer la masse m de saccharose à peser ?

II. Détermination de la quantité de matière d'une espèce chimique gazeuse

1-Relation entre la quantité de matière d'un gaz et le volume molaire: (5m)

La quantité de matière d'un gaz est donnée par la relation suivante:

$$n(X) = \frac{V}{V_M}$$

n : quantité de matière (mol) ; V : le volume du gaz (L) ; V_M : le volume molaire (L/mol)

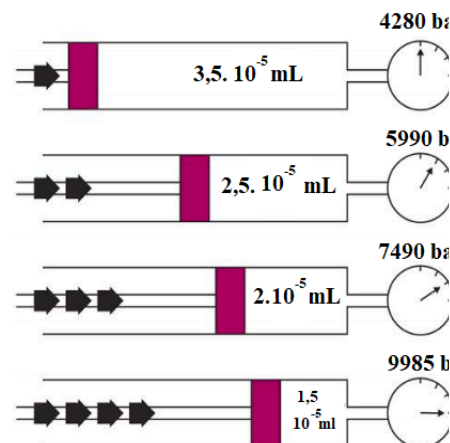
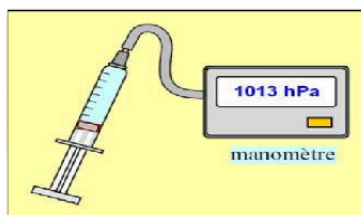
Remarque : Le volume molaire V_M, est le volume occupé par une mole de gaz dans les conditions normales de température et de pression.

2- Loi de Boyle Mariote: (20 min)

a- Activité 1 : Expérience

On considère une seringue remplie d'air et reliée à un manomètre qui indique la pression P = 4280 bar.

On diminue le volume occupé par l'air. **Calculer le produit P.V , Conclure**



V(ml)	1,5.10 ⁻⁵	2. 10 ⁻⁵	2,5. 10 ⁻⁵	3,5. 10 ⁻⁵
P(bar)	9985	7490	5990	4280
P.V				

Conclusion :

Lorsque l'on diminue le volume d'air, la pression de ce gaz augmente. Cependant le produit de la pression par le volume reste constant à température constante.

On écrira alors la relation P.V = constante (à T constante)

b- Enoncé de la loi :

A température constante, pour une quantité de matière donnée de gaz, le produit de la pression P par le volume V de ce gaz ne varie pas :

P×V = constante

3- La température absolue: (20 min)

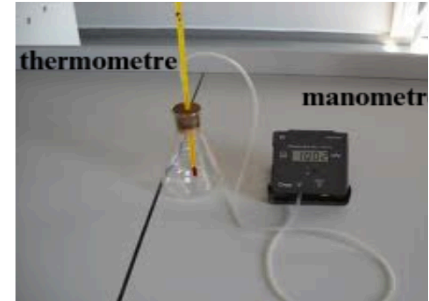
Activité 2 :

On enferme une quantité d'air dans un ballon (n et V constants).

On chauffe, puis on refroidit le ballon et on note les valeurs de la température et la pression indiquées par les instrument de mesure (manomètre digital et thermomètre à mercure) et on obtient le tableau suivant :

[Www.AdrarPhysic.Fr](http://www.AdrarPhysic.Fr)

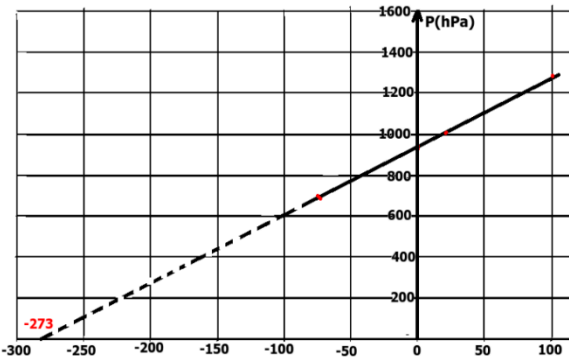
$t(^{\circ}C)$	-78	0	25	45	100
$P(hPa)$	676	940	1029	1100	1281



Représenter de la courbe $P = f(t)$.

Exploitation :

- la courbe représentant la pression du gaz (air) en fonction de la température en Celsius , est une droite passant par le point d'abscisse $-273^{\circ}C$
- A cette température la pression du gaz s'annule (théoriquement) // mais en réalité la pression d'un gaz ne s'annule jamais ; donc la température d'un gaz ne peut pas se descendre de $-273^{\circ}C$ et c'est pour cela ce point s'appelle le **zéro absolu** .
- Si on prend , pour une nouvelle courbe , l'origine $-273^{\circ}C$ on aura une nouvelle échelle appelée : **échelle absolue** ou **échelle Kelvin** en remplaçant $t^{\circ}C$ par T exprimé en Kelvin (K) , et la relation entre ces deux échelles $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$



3- Relation des gaz parfaits: (10min)

Un gaz est dit parfait si les interactions entre les molécules qui le constituent sont très faibles.

Relation des gaz parfaits: $P.V=n.R.T$

P: la pression du gaz en pascal (Pa).

V: le volume du gaz en m^3 .

n : la quantité de matière du gaz en (mol).

T : la température absolue du gaz en (K).

R : la constante des gaz parfait , $R=8,314 Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}(SI)$.

Remarques : * à basse pression et haute température le comportement du gaz réel peut se considérer le même qu'un gaz parfait.

□ Enoncé la loi de Boyle Mariotte

□ Ecrire l'énoncé de la loi

□ Expliquer l'expérience

□ Supervision et orientation

□ Tracer la courbe $P=f(t)$

□ Expliquer la courbe

□ Exploitation de résultats

□ Donner la relation et les deux échelles de température [K , $^{\circ}C$]

□ Ecrire le résumé

<p>□ Donner la relation des gaz parfaits</p> <p>□ Peser la question : quelles sont les unités de chaque grandeurs dans le SI ?</p>	<p>□ Ecrire la relation des gaz parfaits</p> <p>□ Répondre à la question</p>
<p>□ Donner l'exercices d'application</p>	<p>□ Répondre aux questions de l'exercice d'application 5</p>
<p>□ Donner la relation pour calculer la densité d'un gaz</p>	<p>□ Déduire : $d = M / 29$</p>
<p>□ Donner l'exercices d'application</p>	<p>□ Ecrire le résumé</p>
<p>□ Donner l'exercices d'application</p>	<p>□ Répondre aux questions de l'exercice</p>

// donc les molécules d'un gaz parfait sont très éloignées entre elles par conséquent, un gaz réel peut jouer le rôle d'un gaz parfait à faible pression et haute température //.

// L'utilité de l'équation d'état des gaz parfait . La détermination de la quantité de matière d'un gaz , en connaissant sa pression , sa température et le volume qu'il occupe //

- Pour la température on prend une nouvelle échelle appelée : **échelle absolue** ou **échelle Kelvin** en remplaçant $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ par T exprimé en Kelvin , et la relation entre ces deux échelles : $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273.15$

4. Densité d'un gaz par rapport à l'air: (10 min)

La densité d'un gaz par rapport à l'air est égale au quotient de la masse de volume V du gaz par la masse du même volume d'air.

$$d = \frac{m}{m_{\text{air}}} = \frac{\text{masse d'un volume } V \text{ du gaz}}{\text{masse de même volume } V \text{ d'air}}$$

En effet :

- On a pour le gaz : $m(\text{X}) = n \cdot M(\text{X})$
- Pour l'air on : $\rho_{\text{air}} = \frac{m_{\text{air}}}{V} \rightarrow m_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} \cdot V$ et $n = \frac{V}{V_M} \rightarrow V = n \cdot V_M$

Donc $m_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} \cdot n \cdot V_M$

Alors la densité : $d = \frac{m}{m_{\text{air}}} = \frac{n \cdot M(\text{X})}{\rho_{\text{air}} \cdot n \cdot V_M} = \frac{M(\text{X})}{\rho_{\text{air}} \cdot V_M}$

Remarque : Pour toute valeur de la température et de la pression :

$$\rho_{\text{air}} \cdot V_M = 29 \text{ g/mol}$$

D'où : $d = \frac{M(\text{X})}{29}$

La densité d : est un gradeur sans unité

$M(\text{X})$: masse molaire du gaz.

Application 5 : (10 min)

L'enveloppe d'un ballon stratosphérique contient une masse $m = 5,1 \times 10^2 \text{ g}$ d'hélium gazeux He .

1. Calculer la quantité d'hélium contenue dans le ballon .
2. Calculer son volume à une altitude de 6 km si la température vaut -10°C la pression $4,1 \times 10^4 \text{ Pa}$.

Données : $M(\text{He}) = 4,0 \text{ g/mol}$, $R = 8.314 \text{ (SI)}$

Application 6 : (5 min)

Calculer la densité du gaz dioxyde de carbone CO_2 . Est-il plus ou moins dense que l'air ?

AIT ZAABOUN AISSAM

Pour toute observation contactez moi

aissam.aitzaaboun@usmba.ac.ma

لا تنسونا من صالح دعائكم. و نسأل الله لي و لكم العون و التوفيق

Www.AdrarPhysic.Fr