أدوات لوصف مجموعة

Outils de description d'un système

ذ . علال محداد

الثانوية التأهيلية مجموعة مدارس الحكمة

السنة الدراسية : 2014 - 2015

المحتويات

contenants

1 وحدة كمية المادة المول

2 الكتلة المولية الذرية

3 الكتلة المولية الجزيئية

4 الحجم المولي لغاز

5 كمية المادة

المحتويات

contenants

1 وحدة كمية المادة المول

2 الكتلة المولية الذرية

3 الكتلة المولية الجزيئية

4 الحجم المولي لغاز

5 كمية المادة

المحتويات

contenants

1. وحدة كمية المادة المول
2. الكتلة المولية الذرية
3. الكتلة المولية الجزيئية
4. الحجم المولي لغاز
5. كمية المادة

المحتويات

contenants

1. وحدة كمية المادة المول
2. الكتلة المولية الذرية
3. الكتلة المولية الجزيئية
4. الحجم المولي لغاز
5. كمية المادة

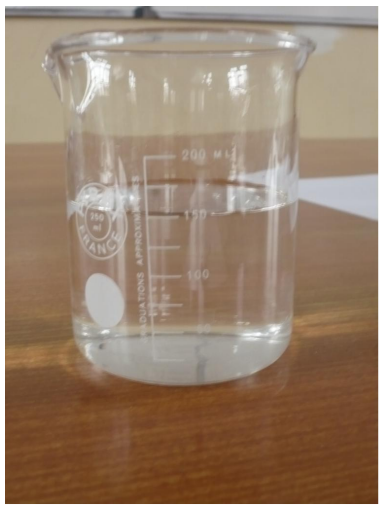
المحتويات

contenants

1. وحدة كمية المادة المول
2. الكتلة المولية الذرية
3. الكتلة المولية الجزيئية
4. الحجم المولي لغاز
5. كمية المادة

تقديم

تبين الصورة أسفله بعض الأجسام تتكون من مواد وكتل وحجوم مختلفة ، لكنها تشترك في مقدار كيميائي واحد وهو كمية المادة .
ما هي كمية المادة ؟ ماهي وحدتها ؟ كيف يتم توظيفها في الدراسات الكيميائية ؟



150ml
من الماء

صفيحة من الزنك
m=100g

سكر 250g

غاز البوتان
V=30,6L

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ تعريف بالمول

- نشاط تجريبي 1
مسمار من الحديد يتكون من نظير الحديد $^{56}_{26}Fe$، كتلته 112g .
1 ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في هذا المسمار إذا اعتبرنا أن كتلة نوية تساوي $m_p \simeq m_n = 1,67.10^{-27}kg$.
- *حساب كتلة ذرة واحدة من نظير الحديد :

$$m(^{56}_{26}Fe) = A.m_p = 56 \times 1,67.10^{-27} = 9,352.10^{-26}kg$$

- * عدد ذرات نظير الحديد الموجودة في المسمار :

$$N(Fe) = \frac{112 \times 10^{-3}}{9,352 \times 10^{-26}} = 1,2 \times 10^{24} atomes$$

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ تعريف بالمول

- نشاط تجريبي 1
مسمار من الحديد يتكون من نظير الحديد $^{56}_{26}Fe$، كتلته 112g .
1 ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في هذا المسمار إذا اعتبرنا أن كتلة نوية تساوي $m_p \simeq m_n = 1,67.10^{-27}kg$.

- *حساب كتلة ذرة واحدة من نظير الحديد :

$$m(^{56}_{26}Fe) = A.m_p = 56 \times 1,67.10^{-27} = 9,352.10^{-26}kg$$

- * عدد ذرات نظير الحديد الموجودة في المسمار :

$$N(Fe) = \frac{112 \times 10^{-3}}{9,352 \times 10^{-26}} = 1,2 \times 10^{24} atomes$$

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ تعريف بالمول

- نشاط تجريبي 1
مسمار من الحديد يتكون من نظير الحديد $^{56}_{26}Fe$، كتلته 112g .
1 ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في هذا المسمار إذا اعتبرنا أن كتلة نوية تساوي $m_p \simeq m_n = 1,67.10^{-27}kg$.
- *حساب كتلة ذرة واحدة من نظير الحديد :

$$m(^{56}_{26}Fe) = A.m_p = 56 \times 1,67.10^{-27} = 9,352.10^{-26}kg$$

- * عدد ذرات نظير الحديد الموجودة في المسمار :

$$N(Fe) = \frac{112 \times 10^{-3}}{9,352 \times 10^{-26}} = 1,2 \times 10^{24} atomes$$

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ تعريف بالمول

- نشاط تجريبي 1
مسمار من الحديد يتكون من نظير الحديد $^{56}_{26}Fe$، كتلته 112g .
1 ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في هذا المسمار إذا اعتبرنا أن كتلة نوية تساوي $m_p \simeq m_n = 1,67.10^{-27}kg$.
- *حساب كتلة ذرة واحدة من نظير الحديد :

$$m(^{56}_{26}Fe) = A.m_p = 56 \times 1,67.10^{-27} = 9,352.10^{-26}kg$$

- * عدد ذرات نظير الحديد الموجودة في المسمار :

$$N(Fe) = \frac{112 \times 10^{-3}}{9,352 \times 10^{-26}} = 1,2 \times 10^{24} atomes$$

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ تعريف بالمول

2 ـ يلاحظ أن مسمار كتلته 112g يحتوي على عدد كبير من ذرات نظير الحديدفمن الصعب استعمال هذا العدد الميكروسكوبي في العمليات الحسابية ، لهذا قرر العلماء الكيميائيون التعامل مع مجموعة عيانية (مكروسكوبية) تتكون من عدد محدود وكبير من الذرات (الجزيئات ، الأيونات والإلكترونات أو دقائق أخرى أو مجموعة نوعية من هذه الدقائق) كوحدة كمية المادة سميت **بالمول** . وتم تعريف وحدة كمية المادة : المول على الشكل التالي :

تعريف المول وحدة كمية المادة (قرار دجنبر 1975)

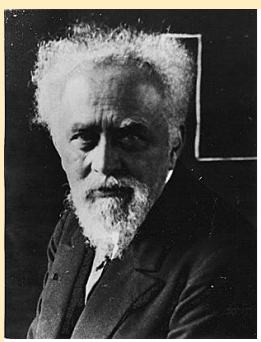
" المول هو كمية المادة لمجموعة تحتوي على عدد من المكونات الأساسية ، يساوي عدد الذرات الموجودة في 0,012kg من الكربون 12 (^{12}C)

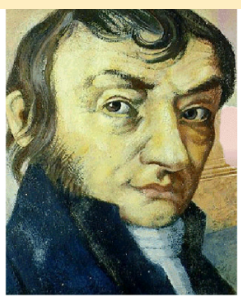
I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

2 ـ ثابتة أفوكادرو

تم تعيين عدد الأنواع الكيميائية المتواجدة في مول واحد سنة 1923م لأول مرة من قبل العالم جون بيران Jean Perrin الذي توصل إلى القيمة $6,022045 \times 10^{23}$. أما القياسات الحديثة فأدت إلى القيمة : $6,022137 \times 10^{23}$ وعمليا تأخذ القيمة التقريبية : $6,02 \times 10^{23}$ التي أطلق عليها اسم ثابتة أفوكادرو تقديرا للأبحاث التي أنجزها العالم الإيطالي أميديو أفوكادرو (1776م ـ 1856م) حول الذرة والجزيئات .


Jean Perrin


Amedeo Avogadro

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

2 ـ ثابتة أفوكادرو

- أ ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في 0,012kg من الكربون 12 ، إذا علمت أن كتلة درة واحدة من الكربون 12 هي :
$m(^{12}C) = 1,992662.10^{-23}g$

- $$N = \frac{0,012}{1,992662.10^{-27}} = 6,022095.10^{23}$$

N هو عدد ذرات الكربون الموجودة في $12,00g$ من الكربون 12 وهو يمثل عدد أفوكادرو .

I ـ وحدة كمية المادة : المول

2 ـ ثابتة أفوكادرو

- أ ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في 0,012kg من الكربون 12 ، إذا علمت أن كتلة درة واحدة من الكربون 12 هي :
$m(^{12}C) = 1,992662.10^{-23}g$

$$N = \frac{0,012}{1,992662.10^{-27}} = 6,022095.10^{23}$$

N هو عدد ذرات الكربون الموجودة في $12,00g$ من الكربون 12 وهو يمثل عدد أفوكادرو .

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

2 ـ ثابتة أفوكادرو

- أ ـ أحسب عدد الذرات الموجودة في 0,012kg من الكربون 12 ، إذا علمت أن كتلة درة واحدة من الكربون 12 هي :
$m(^{12}C) = 1,992662.10^{-23}g$
-

$$N = \frac{0,012}{1,992662.10^{-27}} = 6,022095.10^{23}$$

N هو عدد ذرات الكربون الموجودة في $12,00g$ من الكربون 12 وهو يمثل عدد أفوكادرو .

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

ثابتة أفوكادرو)

في النظام العالمي للوحدات تساوي ثابتة أفوكادرو $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$ ، وتعبر عن عدد الأنواع الكيميائية (ذرات ، جزيئات ، إلكترونات ، أيونات ، أو دقائق أخرى) في مول واحد .

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تعريف كمية مادة نوع كيميائي)

كمية مادة نوع كيميائي X هي عدد المولات الموجودة في عينة من هذا النوع . ويرمز لها ب $n(X)$.
إذن كمية المادة n الموجودة في مادة معينة تحتوي على عدد N من المكونات الأساسية هي

$$\boxed{n = \frac{N}{N_A}} \qquad (1)$$

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

النشاط 2

أحسب عدد ذرات النحاس المتواجدة في مول واحد من النحاس .

أحسب عدد جزيئات الماء المتواجدة في مول واحد من الماء .

أحسب عدد الجزيئات السكاروز $C_{12}H_{12}O_{11}$ المتواجدة في مول واحد من السكاروز .

أحسب عدد الأيونات Cl^- المتواجدة في مول واحد من محلول كلورور الصوديوم

I ـ وحدة كمية المادة : المول

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

نستنتج أن : رمز العنصر الكيميائي يمثل مولا واحدا من هذا العنصر
صيغة الجزيئة تمثل مولا واحدا من جزيئات الجسم الخالص .
Cl^- تمثل مولا واحدا من أيونات الكلورور

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تعريف:

الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي هي كتلة مول واحد من ذرات هذا العنصر ونرمز لها ب $M(X)$ ونعبر عنها ب g/mol و X رمز العنصر الكيميائي

II ـ الكتلة المولية الذرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

- **النشاط 3**
تمثل عينات المواد التالية مولا واحدا من كل مادة : $32,0g$ من الكبريت S و $108g$ من فلز الفضة Ag .
1 ـ بين أن هذه العينتان تضما نفس عدد الأنواع الكيميائية . أعط قيمة هذا العدد .
- نعتبر أن كتلة ذرة واحدة من الكبريت هي : $m(S)$ وحسب المعطيات أن مول واحد من الكبريت (N_A) كتلته هي $M(S)$ أي الكتلة المولية الذرية ومنه فإن :

$$\frac{M(S)}{m(S)} = \frac{N_A}{1}$$

$$M(S) = m(S).N_A$$

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

- **النشاط 3**

تمثل عينات المواد التالية مولا واحدا من كل مادة : $32,0g$ من الكبريت S و $108g$ من فلز الفضة Ag .

1 ـ بين أن هذه العينتان تضما نفس عدد الأنواع الكيميائية . أعط قيمة هذا العدد .

- نعتبر أن كتلة ذرة واحدة من الكبريت هي : $m(S)$ وحسب المعطيات أن مول واحد من الكبريت (N_A) كتلته هي $M(S)$ أي الكتلة المولية الذرية ومنه فإن :

$$\frac{M(S)}{m(S)} = \frac{N_A}{1}$$

$$M(S) = m(S).N_A$$

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

- **النشاط 3**

تمثل عينات المواد التالية مولا واحدا من كل مادة : $32,0g$ من الكبريت S و $108g$ من فلز الفضة Ag .

1 ـ بين أن هذه العينتان تضما نفس عدد الأنواع الكيميائية . أعط قيمة هذا العدد .

- نعتبر أن كتلة ذرة واحدة من الكبريت هي : $m(S)$ وحسب المعطيات أن مول واحد من الكبريت (N_A) كتلته هي $M(S)$ أي الكتلة المولية الذرية ومنه فإن :

$$\frac{M(S)}{m(S)} = \frac{N_A}{1}$$

$$M(S) = m(S).N_A$$

II ـ الكتلة المولية الذرية

تطبيق 1

- نفس الشيء بالنسبة لفلز الفضة :

$$M(Ag) = m(Ag).N_A$$

مما يبين أن العينتان تضمان نفس العدد N_A وهو عدد أفوكادرو .

- 2 ـ أحسب كتلة مول واحد من ذرات الكبريت وكتلة مول واحد من ذرات الفضة .
- كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $32,0g$ كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $M(S)$ إذن $M(s) = 32.0g/mol$ والتي تمثل **الكتلة المولية الذرية للكبريت.**

نفس الشيء بالنسبة لدرات الفضة .

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

- نفس الشيء بالنسبة لفلز الفضة :

$$M(Ag) = m(Ag).N_A$$

مما يبين أن العينتان تضمان نفس العدد N_A وهو عدد أفوكادرو .

- 2 ـ أحسب كتلة مول واحد من ذرات الكبريت وكتلة مول واحد من ذرات الفضة .
- كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $32,0g$ كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $M(S)$ إذن $M(s) = 32.0g/mol$ والتي تمثل **الكتلة المولية الذرية للكبريت.**
نفس الشيء بالنسبة لدرات الفضة .

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

- نفس الشيء بالنسبة لفلز الفضة :

$$M(Ag) = m(Ag).N_A$$

مما يبين أن العينتان تضمان نفس العدد N_A وهو عدد أفوكادرو .

- 2 ـ أحسب كتلة مول واحد من ذرات الكبريت وكتلة مول واحد من ذرات الفضة .
- كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $32,0g$ كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $M(S)$ إذن $M(s) = 32.0g/mol$ والتي تمثل **الكتلة المولية الذرية للكبريت.**
نفس الشيء بالنسبة لدرات الفضة .

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 1

- نفس الشيء بالنسبة لفلز الفضة :

$$M(Ag) = m(Ag).N_A$$

مما يبين أن العينتان تضمان نفس العدد N_A وهو عدد أفوكادرو .

- 2 ـ أحسب كتلة مول واحد من ذرات الكبريت وكتلة مول واحد من ذرات الفضة .
- كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $32,0g$ كتلة مول واحد من ذرات الكبريت هي $M(S)$ إذن $M(s) = 32.0g/mol$ والتي تمثل **الكتلة المولية الذرية للكبريت.**
نفس الشيء بالنسبة لدرات الفضة .

II ـ الكتلة المولية الذرية

تطبيق 2

- **النشاط 4**

نعتبر العنصر الكيميائي النحاس Cu في الحالة الطبيعية يتكون أساسا من نظيرين $^{63}_{26}Cu$ و $^{65}_{26}Cu$ وفارتهما النظيرية على التوالي هي : $69,1\%$ و $30,8\%$.

أحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس في الحالة الطبيعية .

- الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس في الحالة الطبيعية هي :

$$M(Cu) = \alpha_1 M(^{63}_{26}Cu) + \alpha_2 M(^{65}_{26}Cu)$$

بحيث أن α_1 و α_2 الوفارة النظيرية لكل من $^{63}_{26}Cu$ و $^{65}_{26}Cu$.

ونعتبر كذلك أن الكتلة المولية لكل نظير تساوي تقريبا عدد الكتلة A أي أن $M(^{63}_{26}Cu) = 63g/mol$ و $M(^{65}_{26}Cu) = 65g/mol$ أي أن :

$$M(Cu) = 0,691 \times 63 + 0,308 \times 65 \simeq 63,5g/mol$$

أدوات لوصف مجموعة

ذ . علال محداد

وحدة كمية المادة المول

الكتلة المولية الذرية

الكتلة المولية الجزيئية

الحجم المولي لغاز

كمية المادة

II ـ الكتلة المولية الذرية

تطبيق 2

- **النشاط 4**

نعتبر العنصر الكيميائي النحاس Cu في الحالة الطبيعية يتكون أساسا من نظيرين $^{63}_{26}Cu$ و $^{65}_{26}Cu$ وفارتهما النظيرية على التوالي هي : $69,1\%$ و $30,8\%$.

أحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس في الحالة الطبيعية .

- الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس في الحالة الطبيعية هي :

$$M(Cu) = \alpha_1 M(^{63}_{26}Cu) + \alpha_2 M(^{65}_{26}Cu)$$

بحيث أن α_1 و α_2 الوفارة النظيرية لكل من $^{63}_{26}Cu$ و $^{65}_{26}Cu$.

ونعتبر كذلك أن الكتلة المولية لكل نظير تساوي تقريبا عدد الكتلة A أي أن $M(^{63}_{26}Cu) = 63g/mol$ و $M(^{65}_{26}Cu) = 65g/mol$ أي أن :

$$M(Cu) = 0,691 \times 63 + 0,308 \times 65 \simeq 63,5g/mol$$

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

II ـ الكتلة المولية الدرية

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

تطبيق 2

- **النشاط 4**

نعتبر العنصر الكيميائي النحاس Cu في الحالة الطبيعية يتكون أساسا من نظيرين $^{63}_{26}Cu$ و $^{65}_{26}Cu$ وفارتهما النظيرية على التوالي هي : $69,1\%$ و $30,8\%$.
أحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس في الحالة الطبيعية .

- الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس في الحالة الطبيعية هي :

$$M(Cu) = \alpha_1 M(^{63}_{26}Cu) + \alpha_2 M(^{65}_{26}Cu)$$

بحيث أن α_1 و α_2 الوفارة النظيرية لكل من $^{63}_{26}Cu$ و $^{65}_{26}Cu$.
ونعتبر كذلك أن الكتلة المولية لكل نظير تساوي تقريبا عدد الكتلة A أي أن $M(^{63}_{26}Cu) = 63g/mol$ و $M(^{65}_{26}Cu) = 65g/mol$ أي أن :

$$M(Cu) = 0,691 \times 63 + 0,308 \times 65 \simeq 63,5g/mol$$

III ـ الكتلة المولية الجزيئية

1 ـ تعريف

نسمي الكتلة المولية الجزيئية لجسم خالص ما ، كتلة مول واحد من جزيئات هذا الجسم ونعبر عنها ب g/mol وتساوي مجموع الكتل المولية الذرية الداخلة في تركيب الجزيئة .

III ـ الكتلة المولية الجزيئية

2 ـ كيفية حساب الكتلة المولية الجزيئية

النشاط 5

أحسب الكتلة المولية للجزيئات التالية :

الجزيئة	الكتلة المولية الجزيئية(g/mol)
O_2	
N_2	
CH_4	
$C_{12}H_{12}O_{11}$	
H_2SO_4	
$Al_2(SO_4)_3$	

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ تعريف

الحجم المولي لغاز هو الحجم الذي تشغله كمية مادة تساوي مولا واحدا من هذا الغاز . ونرمز له ب V_m

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

2 ـ قانون أفوكادرو ـ أمبير

https://www.youtube.com/watch?v=b4dJshK4dA0

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

2 ـ قانون أفوكادرو ـ أمبير

النشاط 6

ثلاث قارورات A و B و C من نفس الحجم $V_A = V_B = V_C = 1l$. تحتوي القارورة A على غاز ثنائي الأوكسيجين O_2 والقارورة B على غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 والقارورة C على غاز ثنائي الكلور Cl_2.

أعطت القياسات التجريبية لكتلة كل من هذه الغازات القيم التالية :

الغاز	كتلة الغاز	الحجم(L)	M(g/mol)	كمية المادة(mol)
O_2	1,271g	$1l$		
CO_2	1,762g	$1l$		
Cl_2	2,827g	$1l$		

ما هي كمية مادة الغاز في كل قارورة ؟

نعطي M(O)=16g/mol و M(C)=12g/mol و M(Cl)=35g/mol

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

2 ـ قانون أفوكادرو ـ أمبير

نعلم أن مول واحد من غاز كتلته M أي الكتلة المولية و $nmol$ كتلتها m أي أن :

$$n = m/M$$

ويصبح الجدول كالتالي :

الغاز	كتلة الغاز	الحجم(L)	M(g/mol)	كمية المادة(mol)
O_2	1,271g	$1l$	32	0,04
CO_2	1,762g	$1l$	44	0,04
Cl_2	2,827g	$1l$	70	0,04

نستنتج أن القارورات تحتوي على نفس عدد الجزيئات . أي أن الغازات الثلاث تشغل نفس الحجم المولي $V_m = 25l/mol$ في نفس الشروط لدرجة الحرارة والضغط .

IV ـ الحجم المولي لغاز

نص القانون :

تعمم هذه النتيجة بقانون سمي قانون أفوكادرو ـ أمبير وهو كالتالي : يشغل مول واحد من الأنواع الكيميائية في الحالة الغازية نفس الحجم المولي V_m عند نفس الشروط لدرجة الحرارة والضغط .

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

ملحوظة : الشروط النظامية والحجم المولي النظامي

الضغط النظامي: $P_0 = 1atm$

درجة الحرارة النظامية $T_0 = 273,15K$ أي $t = 0°C$ درجة الجليد المنصهر .

هذه الشروط تسمى بالشروط النظامية لدرجة الحرارة والضغط .

تعريف بالحجم المولي النظامي: نسمي الحجم المولي النظامي الحجم الذي يشغله مولا واحدا من جزيئات الغاز في الشروط النظامية . ويساوي $V_m = 22,4l/mol$

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

ملحوظة : الشروط العادية

الضغط العادي: $P_0 = 1atm$

درجة الحرارة العادية : $T_0 = 293,15K$ أي $t = 20°C$

هذه الشروط تسمى بالشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط .

قيمة الحجم المولي : $V_m = 24l/mol$

IV ـ الحجم المولي لغاز

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

3 ـ كثافة غاز بالنسبة للهواء

نعرف كثافة غاز بالنسبة للهواء بالعلاقة التالية : $d = \frac{m}{m'}$

m كتلة حجم من الغاز

m' كتلة الحجم نفسه من الهواء

في الشروط النظامية : الحجم المولي النظامي $V_m = 22,4l/mol$ والكتلة الحجمية للهواء في الشروط النظامية تساوي $\rho_{air} = 1,293g/l$

نحسب كتلة مول واحد من الهواء هي :

$M' = \rho_{air}.V_m = 1,293 \times 22,4 = 29g/mol$

ومنه نستنتج كثافة غاز بالنسبة للهواء

$$\boxed{d = \frac{M}{29}} \qquad (2)$$

M الكتلة المولية للغاز .

V ـ كمية المادة

أدوات لوصف مجموعة
ذ . علال محداد
وحدة كمية المادة المول
الكتلة المولية الذرية
الكتلة المولية الجزيئية
الحجم المولي لغاز
كمية المادة

1 ـ العلاقة بين كمية المادة والكتلة

عينة كتلتها m تتكون من نفس النوع X (ذرات ، جزيئات الخ ..) كتلته المولية M(X) عدد مولات النوع X في هذه العينة هو n(X) بحيث أن المقادير 1 ، M(X) ، m(X) ، n(X) تتناسب فيما بينها :

$$\frac{n(X)}{1} = \frac{m(X)}{M(X)}$$

$$\boxed{n(X) = \frac{m(x)}{M(X)}} \qquad (3)$$

V ـ كمية المادة

2 ـ العلاقة بين كمية المادة والحجم المولي

نعلم أن مول واحد من غاز حجمه V_m إذن عدد المولات n في حجم V من هذا الغاز هي :

$$\frac{n(X)}{1} = \frac{V}{V_m}$$

$$\boxed{n(X) = \frac{V}{V_m}} \qquad (4)$$

ملحوظة: نأخذ V و V_m في نفس شروط درجة الحرارة والضغط .