كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : كيمياء عامة لا عضوية

المحاضرة : الاولى/نظري/د.تمارة

{{ مكتبة A to Z }}

2024 2025

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم علم الحياة

الكيمياء العامة واللاعضوية

القسم النظري
لطلاب السنة الأولى
قسم علم الحياة

المحاضرة الأولى

مدرس المقرر
د. تمارة شهرلي

بعض التعاريف والقوانين الأساسية في الكيمياء

المادة The matter :

المادة : هي كل ما يحيط بنا ولا تعني شيء محدد بذاته، فهي كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً في الفراغ ويخضع لقوة الجاذبية الأرضية .

علم الكيمياء : هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة من حيث تركيبها وخصائصها ، والتغيرات التي تطرأ عليها من جهة أُخرى .

من النادر أن توجد في الطبيعة مادة نقية بشكل كامل ، ويُقصد بالمادة النقية : المادة التي تمتاز بخصائص فيزيائية وكيميائية ثابتة ومحددة.

Tartous University - Faculty of Science

خصائص المادة properties of matter:

أولاً : الخصائص الفيزيائية physical properties:

هي الخصائص التي تصف المادة كاللون والرائحة والشكل البلوري و درجتي الغليان والانصهار والكثافة والحجم والكتلة.....

يمكن تقسيم هذه الخصائص بأكثر من طريقة إلى أكثر من مجموعة، ومن الأمثلة:

1- طريقة تقسيم مبنية على اعتماد الخاصة الفيزيائية على كمية المادة ، فمثلاً كتلة وحجم مادة ما تختلف بمضاعفة كمية هذه المادة لذلك تسمى هذه الخصائص بالخصائص غير الأساسية (المحدودة).
لكن درجة الغليان والكثافة واللون لكمية محددة من المادة ، تبقى نفسها عند مضاعفة هذه الكمية لذلك تسمى هذه الخصائص بالخصائص الأساسية (الشاملة).

2- طريقة تقسيم مبنية على إمكانية تحديد قيم معينة للخاصة الفيزيائية مثل طعم المادة أو رائحتها و تحدد وصفياً ولذلك تسمى بالخصائص النوعية.

3- طريقة تقسيم تعتمد على التجربة مثل الكتلة الحجمية (الكثافة) والقساوة ودرجة الغليان والتجمد.....

ويمكن أن تتعلق هذه الخصائص ببعضها ، فمثلاً تُعطى الكثافة بالعلاقة:

$$d = \frac{m}{v}$$

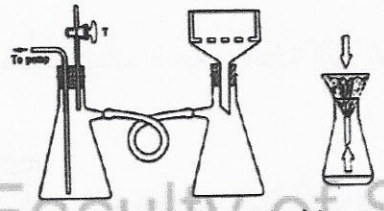
حيث إن: m كتلة المادة (g)، V حجم المادة (cm^3)

ومن البديهي أن يتعامل الكيميائي مع المواد النقية وغير النقية أو مع المزائج وبالتالي يحتاج إلى فصل المكونات ، ويتم ذلك وفق عدّة طرق:

أهم طرائق الفصل الفيزيائية :

- **الترشيح filtration :**

هي عملية فصل الراسب عن المحلول باستخدام ورق الترشيح في قمع الفصل.

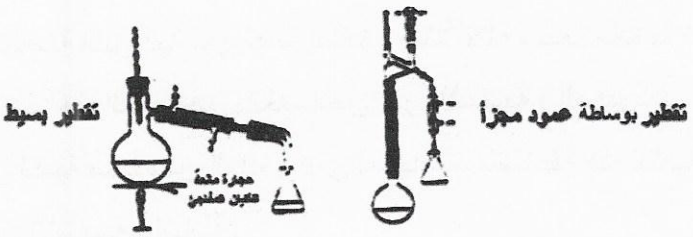


a) الترشيح تحت ضغط عادي b) الترشيح تحت ضغط منخفض (قمع بوخنر)

Tartous University - Faculty of Science

- **التقطير distillation:**

هي عملية فصل المحاليل المتجانسة و اللامتجانسة إلى مكوناتها ،اعتماداً على اختلاف درجات غليانها ، باستخدام أجهزة التقطير.



- **الاستخلاص extraction:**

هي طريقة فصل انتقائية تعتمد على اختلاف ذوبان المواد في محلين غير قابلين للامتزاج مع بعضهما ، وتدعى هذه الطريقة استخلاص سائل - سائل باستخدام قمع الفصل.

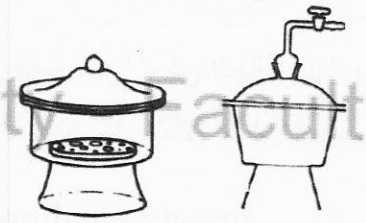
ومن الممكن استخدام هذه الطريقة في فصل بعض المواد العطرية والطبية من النباتات ، وتدعى هذه الطريقة استخلاص صلب – سائل.

قمع الفصل

- **التجفيف desiccation:**

هو التخلص من الرطوبة الموجودة في المادة الكيميائية وذلك باستخدام وعاء زجاجي سميك الجدران يدعى Desiccator ويوجد بداخله مواد ماصة للرطوبة مثل $CaCl_2$, p_2O_5 وغيرها...

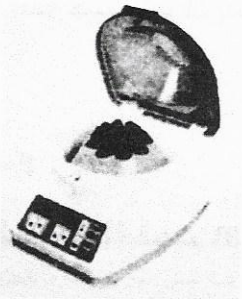
Tartous University - Faculty of Science



جهاز التجفيف (Desiccator)

- **الفصل بالتثفيل the centrifuge:**

طريقة تستخدم لفصل الراسب عن السائل وتعتمد على القوة النابذة الناتجة عن الدوران في جهاز التثفيل.



جهاز التثفيل

- **الكروماتوغرافيا Chromatography:**

تستخدم بشكل واسع لفصل مزائج صلبة او سائلة او غازية ، وتعتمد على اختلاف امتزاز مكونات المزيج (الطور المتحرك) من قِبل ماز معين (الطور الساكن) .

للكروماتوغرافيا عدة أنواع فمنها كروماتوغرافيا العمود او الصفائح او الانابيب الشعرية.....

ثانياً : الخصائص الكيميائية chemical properties:

تتعلق الخصائص الكيميائية بالتغيرات البنيوية التي تطرأ على المادة. وكمثال على ذلك تعرض الحديد للهواء الرطب حيث يفقد بريقه ويتشكل عليه الصدأ ، وفق التفاعل:

$$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

إذ تتشكل مادة جديدة هي أكسيد الحديد تختلف في الخصائص الفيزيائية والكيميائية عن المادة الأساسية (الحديد).

وعليه فالخصائص الكيميائية لمادة من المواد تبرز من خلال التفاعلات التي تدخلها هذه المادة ، فملح الطعام يتحلل كهربائياً في خلية التحليل الكهربائي إلى الصوديوم وغاز الكلور.

ومن الجدير بالذكر أن التغيرات الكيميائية يرافقها تغيرات في الطاقة حيث يحصل أثناء التفاعل الكيميائي ، تحرير للطاقة أو امتصاص للطاقة ، والطاقة لا تكون على شكل حرارة فحسب وإنما تكون بأشكال مختلفة.

Tartous University - Faculty of Science

ثانياً : الخصائص الميكانيكية mechanical properties:

للخصائص الميكانيكية أهمية كبيرة فمن خلالها يمكن توضيح مفهوم كل من المادة والطاقة وأيضاً شرح العلاقة بين القوة والكتلة والوزن.

القوة: هي المؤثر الذي يؤدي إلى تغيير حالة جسم ساكن أو حالة جسم متحرك بسرعة ثابتة ، وبالتالي وبمعرفة مقدار القوة يمكن معرفة مفهوم الكتلة أكثر.

$$F = m.a$$

F مقدار القوة يتوقف على مقدار المادة في الجسم (كتلة الجسم m)، a التسارع.

إن مقدار التسارع الذي يحدث للأجسام على سطح الأرض بفعل تأثير قوة جاذبية الأرض يساوي مقدراً ثابتاً ($g= 9.81\ ms^{-1}$) مما يعني أن قوة جذب الأرض لجسم كتلته m كيلو غرام ستساوي:

$$F= 9.81x\ m\ \ Kg.ms^{-2}$$

هذه القوة هي قوة جذب الأرض للجسم على سطحها وتسمى بوزن الجسم ، فإذا كانت كتلة جسم معين 1Kg فإن وزنه W سيكون:

$$F = W = g\ m = 9.81x1Kg.ms^{-2}$$

$$F = 10\ Newton$$

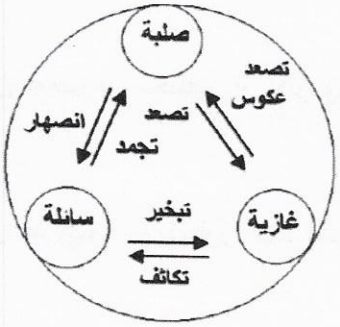
حيث إن: w وزن الجسم، m كتلة الجسم، g تسارع الجاذبية الأرضية.

وتُعرف الطاقة بأنها العمل المنجز أو المستهلك من قبل المادة ، أي أنه يمكن للمادة انجاز كميات متعددة من العمل بطاقات مختلفة ، وللطاقة أشكال متعددة ، منها الطاقة الكيميائية و الضوئية والحرارية والاشعاعية.....

حالات المادة وتحولاتها :states of matter and change of matter

Tartous University - Faculty of Science

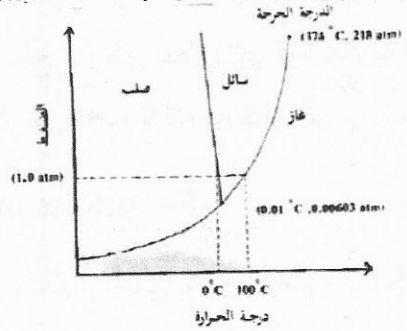
توجد المادة في ثلاث حالات الصلبة و السائلة والغازية ، ويمكن التحول من حالة إلى أخرى عن طريق تغير درجة الحرارة والضغط دون أن يطرأ تغيير أو تبديل جوهري في بنيتها.



حالات المادة المختلفة والتحول فيما بينها

يمكن للمادة أن توجد في حالاتها الثلاث في نقطة تسمى النقطة الثلاثية (triple point) .

مثلاً يكون للماء في الحالات الثلاث في النقطة الثلاثية عند درجة الحرارة 0.01 °C والضغط 0.00603 atm .



حالات الماء الثلاث

يمكن القول أن تحولات المادة لا تمثل بالمعنى الدقيق صفة مادية وإنما هي تابع يتعلق بدرجة الحرارة والضغط.

العنصر - المركب compound - element :

- العنصر الكيميائي : هو المادة التي لا يمكن تجزئتها بأي طريقة كانت وهو وحدة البناء الأساسية للمادة ويمكن أن يكون بشكل حر أو مرتبط مع نفسه ، مثل O_2 , Hg , H_2 .

Tartous University - Faculty of Science

كما يمكن أن يرتبط العنصر مع نفسه بعدة طرق مثل O_2 , O_3 وهذا يدعى بالتآصل.

يبلغ عدد العناصر المعروفة حتى الآن 106 عناصر ، والقليل من هذه العناصر يوجد بشكل حر.

- المركب الكيميائي : هو مادة تتألف من عنصرين مختلفين أو أكثر ويمكن تفككه إلى العناصر المكونة لهذا المركب. مثل H_2O , HgO

إن أهمية المركبات تفوق أهمية العناصر إلى حد كبير ، ويتجاوز عدد المركبات المعروفة أكثر من مليون مركب .

قوانين الاتحاد الكيميائي The lows of chemical combination :

أولاً: قانون مصونية (حفظ) المادة The law of conservation of matter :

نص القانون: لا يحدث فرق ولا تغيير بين أوزان المواد الداخلة في تفاعل ما وبين أوزان المواد الناتجة عنه.

مثال $Hg + ½\ O_2 \longrightarrow HgO$

ثانياً: قانون النسب الثابتة The law of definite proportions:

نص القانون: عندما يتحد عنصران يتشكل مركب فيه كل عنصر من العنصرين المتحدين بنسبة وزنية ثابتة.

مثال $H_2 + ½\ O_2 \longrightarrow H_2O$

Tartous University - Faculty of Science

ثالثاً: قانون النسب المضاعفة The law of multiple proportions:

نص القانون: عند اتحاد عنصرين كيميائيين، وتكوين أكثر من مركب كيميائي واحد ، فإن النسبة بين الكتل المختلفة من أحد العنصرين التي تتحد مع كتلة ثابتة من العنصر الآخر تكون نسبة عددية صحيحة وبسيطة.

مثال $N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$

$N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$

و هناك أكاسيد أخرى مثل: N_2O_3, N_2O_5 .....

إن وزناً واحداً من النتروجين يتطلب 0.571 من الاكسجين لينتج N_2O .

و إن وزن واحد من النتروجين يتطلب 1.142 من الاكسجين لينتج NO ، و 1.713 من الاكسجين لينتج N_2O_3 ... وهكذا.... وذلك وفق الجدول الآتي:

رقم الأكسيد	اسم الأكسيد	صيغة الأكسيد	النسبة المئوية الوزنية لكل من		وزن واحد من N_2 وما يقابله من O_2 في كل أكسيد	
			N_2	O_2	N_2	O_2
1	أكسيد الآزوتي	N_2O	63.636	36.364	1	0.571
2	أحادي أكسيد الآزوت	NO	46.67	53.33	1	1.142
3	ثلاثي أكسيد الآزوت	N_2O_3	36.84	63.16	1	1.713
4	ثاني أكسيد الآزوت	NO_2	30.44	69.56	1	2.284
5	خماسي أكسيد الآزوت	N_2O_5	25.92	74.08	1	2.855

بتقسيم هذه الأوزان اللازمة من الأكسجين على أول وزن (0.571) نحصل على النسب العددية البسيطة :

1:2:3:4:5 وهذا ما ينص عليه القانون.

رابعاً: قانون الأوزان المكافئة The law of weights equivalent:

نص القانون: تتحد العناصر الكيميائية أو مركباتها بعضها مع بعض بكميات وزنية محددة تتناسب مع أوزانها المكافئة.

Tartous University - Faculty of Science

يعرّف الوزن المكافئ الغرامي لعنصر ما بأنه الوزن بالغرامات من هذا العنصر والذي يتحد أو يحل محل ذرة غرامية واحدة من الهيدروجين والتي وزنها (1.008 gr) ، أو ذرة غرامية واحدة من الأكسجين والتي وزنها (8 gr).

مثال

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2\ HCl$$

$$1 \quad 35.5$$

$$2.74\% \quad 97.26\%$$

الوزن المكافئ الذي يتحد مع جزء واحد من الهيدروجين (1.008) هو (35.5) جزء من الكلور.

$$\frac{2.74}{97.26} = \frac{1}{35.5}$$

خامساً: قانون الحجوم المتفاعلة (غي لوساك) The law of combining valumes:

نص القانون: إن نسب حجوم الغازات الداخلة في تفاعل ما ، ونسبها إلى حجوم الغازات الناتجة عن التفاعل تمثل نسباً عددية بسيطة.

وهذا ما توصل إليه العالم غي لوساك ، ومن خلال هذا القانون توصل العالم آفوغادرو إلى فرضيته .

نص فرضية آفوغادرو : الحجوم المتساوية من الغازات عند الشروط نفسها من الضغط والحرارة تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات وهي الجزيئات.

مفهوم المول:

للذرات بشكل عام حجم صغير جداً ووزن صغير جداً وبالتالي يصعب قياسه، ولابد من وجود طريقة لتقدير كتلة الذرة ، والطريقة المتبعة هي طريقة نسبية بين الذرات حيث اتفق عالمياً على استخدام ذرة الكربون مرجعاً للأوزان الأخرى ، وأُدخلت تسمية وحدة الكتل الذرية (Atomic mass unite) والتي تُعرف بأنها جزء من اثني عشر جزءً من كتلة الكربون 12 (C^{12}).

Tartous University - Faculty of Science

وللتعبير عن الكتلة استخدم مفهوم المول : وهو عدد أفوغادرو من الجسيمات (ذرات، جزيئات ، أيونات....).

أي أن المول هو مقدار من المادة يحتوي على (6.023×10^{23}) من شيء ما.

مثلاً مول واحد من غاز الهيدروجين يحتوي على عدد (6.023×10^{23}) جزيء من جزيئات الهيدروجين وتكون كتلته (2.016 gr) ، أما بالنسبة للمركبات التي لا توجد على شكل جزيئات مثل NaCl فإن مول منه يعني وجود عدد (6.023×10^{23}) من Na^+ أو عدد (6.023×10^{23}) من Cl^- .

أمثلة محلولة:

★ احسب وزن الآزوت N_2 الموجود في 0.5 moL منه؟ مع العلم أن (N_2=28g).

$$1 \text{ moL } N_2 \rightarrow 28 \text{ g}$$

$$0.5 \text{ moL} \rightarrow x$$

$$\Rightarrow \quad X = \frac{28 \times 0.5}{1} = 14 \text{ g}$$

★ ما وزن $3x10^{20}$ ذرة صوديوم مع العلم أن Na=23؟

وزن مول من ذرات الصوديوم = 23 وهو يحوي على $6.02x10^{23}$ ذرة Na

$3x10^{20}$ ذرة Na χ

$\Rightarrow \quad \chi = 11,46.10^{-3}\ g$

★ إذا كان هناك $3.20x10^{22}$ ذرة من النحاس في العملة المعدنية، فكم غراماً يساوي هذا من النحاس؟ (Cu = 64) الجواب: 3.402g

★ لدينا التفاعل الآتي:

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$$

2moL 2moL

ما وزن الصوديوم اللازم لإنتاج 29.25g من NaCl حسب التفاعل؟

Tartous University - Faculty of Science

2moL(Na) → 2moL(NaCl)

X $\frac{29.25}{58.5} = 0.5moL$

$\Rightarrow X = 0.5\ moL$

وزن الصوديوم = 0.5 x 23 = 11.5g

ما عدد جزيئات بخار الماء التي تنتج من تفاعل 0.1g من H_2 مع

★ كمية كافية من O_2:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$$

2moL 2moL

$$n_{H_2} = \frac{m}{M} = \frac{0.1}{2} = 0.05moL(H_2O)$$

كل 1moL من H_2O يحتوي $6.02\ x10^{23}$ جزيء H_2O

χ 0.05moL

$\Rightarrow \quad \chi = 3,01\ .\ 10^{23}$ جزيء

★ ما وزن NaOH النقي اللازم للتفاعل مع 50g من H_2SO_4 الذي يبلغ نقاوته 98%؟

الحل: وزن الحمض النقي = $\frac{98x50}{100} = 49g$

$n_{H_2SO_4} = \frac{49}{98} = 0.5\ mol$

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

1moL 2moL

0.5moL X

$\Rightarrow$ X= 1moL = 1x40 = 40g (NaOH)

الغازات The gases :

Tartous University - Faculty of Science

خصائص الغازات properties of gases:

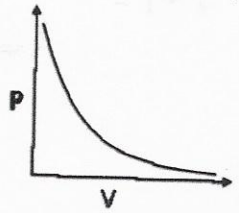
جميع الغازات قابلة للاختلاط و الامتزاج بعضها مع بعض ، وكثافتها منخفضة جداً وتشغل الحجم الذي توجد فيه .

قوانين الغازات The laws of gases:

أولاً: قانون بويل Boyles's law:

نص القانون: إن حجم كمية معينة من غاز يتناسب عكساً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة .

$V \sim 1/p$ $\quad P.V = K$ (ثابت)



العلاقة العكسية بين الضغط والحجم

ثانياً: قانون شارل Carle's law:

نص القانون: يزداد أو يقل حجم كمية معينة من غاز بمقدار($\frac{1}{273.15}$) من حجمها عند درجة 0 °C كلما ازدادت أو قلت درجة حرارة الغاز بمقدار درجة مئوية واحدة عند ضغط ثابت.

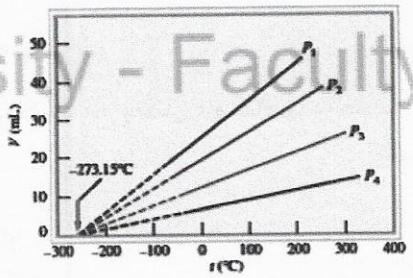
عند الدرجة (-273.15 °C) يكون حجم الغاز مساوياً الصفر ، واعتبر العالم كلفن (kelvin) الدرجة التي يصل عندها حجم الغاز إلى الصفر عند ثبات الضغط بالصفر المطلق لأنه عند درجة أدنى منها سيكون الحجم بقيمة سالبة ، وبما أن الحجوم السالبة ليس لها معنى فيزيائياً فقد اختار العالم كلفن هذه الدرجة صفراً مطلقاً ويُعرف ذلك بسلم كلفن .

$$0(K) = -273.15°C$$
$$273.15K = 0°C$$

ويتم التحويل بين الدرجة المئوية والكالفن تبعاً للعلاقة الآتية:

$$T(K) = t°C + 273.15$$

Tartous University - Faculty of Science



تغير الحجم بتغير درجة الحرارة عند ثبات الضغط

والعلاقة الرياضية التي تعبر عن ذلك:

$$V \sim T \qquad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = K \text{ (ثابت)}$$

ثالثاً: قانون آفوغادرو Avogadro's law:

نص القانون: تحتوي الحجوم المتساوية من الغازات على العدد نفسه من الجزيئات عند الشروط نفسها من الحرارة والضغط.

تُعرف الشروط النظامية (STP) بأنها درجة حرارة الصفر المئوية أو 273.15K

أما الضغط القياسي فهو عندما يكون الضغط مساوياً لواحد جو أو 760 mmHg (760Torr) أو $101.325KP_a$.

المعادلة العامة للغازات General gas equation:

تصف معادلة الغاز العامة حالة غاز بدلالة خصائصه مثل الضغط والحجم والكتلة ودرجة الحرارة ، وتُعرف بمعادلة الغاز المثالي.

الغاز المثالي :هو الغاز الذي تكون قوى التجاذب والتنافر بين جزيئاته معدومة وحجم جزيئاته مهملاً بالنسبة لحجم الوعاء الذي يحتويه.

Tartous University - Faculty of Science

يمكن استنتاج معادلة الغاز العامة من قوانين الغازات.

قانون بويل	$V \sim 1/p$
قانون شارل	$V \sim T$
قانون آفوغادرو	$V \sim n$

من العلاقات الثلاث يمكن الحصول على العلاقة الآتية:

$$V \sim (1/p).T.n$$

$$PV \sim T.n \Rightarrow P.V/n.T = K$$

يُرمز للثابت بـ R وهو ثابت الغازات العام، وبالآتي تصبح المعادلة العامة للغازات:

$$PV = nRT$$

وبتعويض قيمة $n = \frac{m}{M}$ في المعادلة العامة للغازات:

$$PV = m/M\ RT$$

حيث إن: m كتلة الغاز ، M الكتلة المولية للغاز

$$\mathbf{P.M = \frac{m}{v} RT \ , \ P.M = d\,R\,T}$$

يمكن حساب قيمة R عند الشروط الآتية: ضغط الغاز 1atm ودرجة الحرارة 0°C، ولدينا جزيء غرامي من الغاز 1moL والحجم الذي يشغله الغاز هو 22.4L، بالتعويض في معادلة الغاز نحصل على قيمة R:

R= 0.0821 atm.L/moL.K

وعندما تكون قيمة الضغط $101325N/m^2$ تكون R: R= 8.31 Nm/moL.K

أو تكون قيمة الضغط $101.325\ KP_a$ فقيمة R : $R=8.31KP_a.\ L\ /moL.K$

أما عند قيمة الضغط 1.013bar فتصبح قيمة R:

R = 0.0831bar. L /moL.K

مثال: تشغل كمية من الآزوت حجماً 16.5L عند الدرجة 78°C وضغط 45.6 atm، ما هو حجم العينة عند الشروط النظامية؟

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$\frac{45.6x16.5}{78+273.15} = \frac{1xV2}{273.15} \Rightarrow V_2 = 585L$$

Tartous University - Faculty of Science

مثال: تبلغ كثافة الهواء الجاف عند الشروط النظامية 1.293g/L فكم تبلغ كثافته عند الضغط الجوي النظامية ودرجة حرارة الغرفة؟

R=0,0821atm.L/moL.K

$$PM = dRT$$

$$1xM = 1.293 \times 0.0821 \times 273.15$$

$$M = 28.99\ g/moL$$

$$1x29 = d \times 0.0821x\ 298$$

$$d = 1.185\ g/L$$

مثال: ما كثافة غاز الميثان CH_4 عند الشروط النظامية؟

R= 0.0821atm.L/moL.K

$$PM = dRT$$

$$1 \times 16 = d \times 0.0821 \times 273.15$$

$$\Rightarrow d = 0.72 g/L$$

مثال: ما الوزن الجزيئي لغاز كثافته 1.59g/L عند الدرجة 37°C والضغط 1.35 atm و R= 0.0821atm.L/moL.K؟

$$PM = dRT$$

$$1.35 \times M = 1.59 \times 0.0821 \times 310$$

$$\Rightarrow M = 30 g/moL$$

قانون دالتون للضغوط الجزئية Dalton's law of partial pressure :

من المعروف أن الغازات تختلط ببعضها ببعض عند درجات الحرارة العادية بشكل تام وإن الضغط الكلي للخليط يمكن حسابه حسب قانون دالتون.

Tartous University - Faculty of Science

نص القانون: إن الضغط الكلي لخليط من غازات مختلفة تشغل الحجم نفسه ، يساوي مجموع الضغوط الجزئية لجميع الغازات في هذا الخليط بدرجة حرارة ثابتة.

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 \ldots\ldots$$

ومن المعادلة العامة للغازات:

$$P_1 = \frac{RT}{V} n_1$$

$$P_2 = \frac{RT}{V} n_2$$

$$P_3 = \frac{RT}{V} n_3$$

$P_t V = n_t R T$ $\quad n_t = n_1 + n_2 + \ldots\ldots$

بقسمة كل من P_1 و P_2 وP_3 على علاقة P_tV نحصل على:

$$P_1/P_t = n_1/n_t$$

$$P_2/P_t = n_2/n_t$$

$$P_3/P_t = n_3/n_t$$

نعرف الكسر المولي للمادة X: $X= n_1/n_t$

حيث إن n_1 عدد مولات مادة ما في الخليط، n_t عدد المولات الكلية لمكونات الخليط

$$P_1 = X_1 P_t$$

$$P_2 = X_2 P_t$$

$$P_3 = X_3 P_t$$

مثال: يبلغ ضغط كمية من غاز النيتروجين في وعاء سعته 1L، 2atm عند الدرجة 20°C ويبلغ ضغط كمية من غاز الأكسجين في وعاء آخر سعته 5L، 1.5 atm عند الدرجة 23°C، جُمعت الكميتان في إناء واحد سعته 10 L، كم يبلغ الضغط الكلي في هذا الوعاء عند الدرجة 25°C؟

Tartous University - Faculty of Science

بتطبيق معادلة الغاز المثالي: $PV = nRT$

$$n_1 = P_1.V_1/RT_1 = 2x1/0.0821x293 = 0.083moL$$

$$n_2 = p_2.V_2/RT_2 = 1.5x5/0.0821x269 = 0.309moL$$

$$n_t = n_1 + n_2 = 0.083 + 0.309 = 0.392moL$$

$$P_t = n_t.RT/V = 0.392x0.0821x298/10 = 0.96atm$$

انتهت المحاضرة