

المملكة العربية السعودية  
وزارة التربية والتعليم  
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان  
مكتب التربية والتعليم في محافظة صامطة  
مدرسة النجامية الثانوية



**أوراق عمل**  
**الكيمياء**  
**الصف الثاني الثانوي**  
**الفصل الدراسي الثاني**  
**للعام ١٤٣٥ / ١٤٣٦ هـ**  
**الفصل السابع**  
**الغازات**  
**اعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي**

الفكرة العامة : تستجيب الغازات لتغيرات كل من الضغط ودرجة الحرارة والحجم وعدد الجسيمات بطرائق يمكن التنبؤ بها.



الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	قوانين الغازات 7 - 1	المادة
		كيمياء

تقويم ختامي للدرس	قانون شارل Charles s Law
-------------------	--------------------------

اسم الطالب	الدرجة	١٠
------------	--------	----

الزمن : ١٠ دقائق	أجب عن جميع الأسئلة التالية :	25
------------------	-------------------------------	----

<b>قانون شارل .</b>		
قانون شارل	نص القانون	إن كمية محدد من ..... يتناسب مع ..... حرارته المطلقة عند ثبوت .....
	نوع العلاقة	العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة علاقة ..... لاحظ الشكل 7-2 .
	الصفر المطلق	يعرف الصفر على تدرج كلفن بالصفر ..... وهو يمثل أقل قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تكون عندها طاقة الذرات أقل ما يمكن.
القانون الرياضي	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ حيث V : تمثل الحجم و T : تمثل درجة الحرارة حاصل قسمة حجم كمية محددة من الغاز على درجة حرارته المطلقة عند ثبوت ضغطه يساوي كمية ..... ويمثل كل من $T_1$ و $V_1$ درجة الحرارة والحجم الابتدائيين في حين يمثل كل من $T_2$ و $V_2$ درجة الحرارة والحجم الجديدين. عند استخدام قانون شارل يجب التعبير عن درجة الحرارة $T_c$ بالكلفن $T_k$ : $T_k = 273 + T_c$	

<b>مثال 7.2 . قانون شارل :</b>		
- إذا كان حجم بالون هيليوم 2.32 L داخل سيارة مغلقة عند درجة حرارة 40.0 C فإذا وقفت السيارة في ساحة البيت في يوم حار وارتفعت درجة الحرارة داخلها إلى 75.0 C فما الحجم الجديد للبالون إذا بقي الضغط ثابتا ؟		
الحل		
$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$		
$V_2 = ?$	$T_2 = 75.0 C$	$V_1 = 2.32 L$ $T_1 = 40.0 C$
نحول درجة الحرارة السيليزية $T_c$ إلى الكلفن $T_k$ : $T_k = 273 + T_c$		
$T_1 = 273 + 40.0 C = 313.0 K$ &		$T_2 = 273 + 75.0 C = 348.0 K$
$V_2 = V_1 \left( \frac{T_2}{T_1} \right)$	$V_2 = 2.32 L \left( \frac{348.0K}{313.0K} \right)$	$V_2 = 2.32 L \left( \frac{348.0K}{313.0K} \right) = 2.58 L$

مسائل تدريبية :		
افترض أن الضغط وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية :		
4- ما الحجم الذي يشغله الغاز في بالون هوائي حجمه 4.3 L ودرجة حرارته 350 K عند درجة 250 K ؟		
.....		
.....		
.....		
5- شغل غاز عند درجة حرارة 89 C حجما مقداره 0.67 L عند أي درجة حرارة سيليزية سيزيد الحجم ليصل إلى 1.12 L ؟		
.....		
.....		
6- إذا انخفضت درجة الحرارة السيليزية لعينة من الغاز حجمها 3.0L من 80.0 C إلى 30.0 C فما الحجم الجديد للغاز ؟		
.....		
.....		
.....		

٢. تطبيق قوانين الغاز على المسائل التي تتضمن الضغط ودرجة الحرارة والحجم لثبات مقدار محدد من الغاز.

الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	قوانين الغازات 7-1	المادة
		كيمياء

قانون جاي . لوساك Gay – Lussac.s Law      تقويم ختامي للدرس

اسم الطالب	الدرجة	١٠
------------	--------	----

26      الزمن : ١٠ دقائق      أجب عن جميع الأسئلة التالية :

قانون جاي . لوساك .	
قانون جاي - لوساك	نص القانون
العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة علاقة ..... لاحظ الشكل 7-3 .	أن ..... مقدار محدد من ..... يتناسب ..... مع ..... الحرارة المطلقة له عند ثبوت .....
العلاقة	نوع العلاقة
القانون الرياضي	
حيث P : تمثل الضغط و T : تمثل درجة الحرارة	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
حاصل قسمة الضغط على درجة الحرارة المطلقة لمقدار محدد من الغاز ذي حجم ثابت يساوي مقدارا .....	ويمثل كل من $P_1$ و $T_1$ الضغط و درجة الحرارة الابتدائيين .
في حين يمثل كل من $P_2$ و $T_2$ الضغط و درجة الحرارة الجديدين.	عند استخدام قانون جاي لوساك أيضا يجب التعبير عن درجة الحرارة Tc بالكلفن Tk :
	$T_k = 273 + T_c$

**مثال 7.3 . قانون جاي . لوساك :**  
 - إذ كان ضغط غاز الأكسجين داخل الاسطوانة 5.00 atm عند درجة 25.0 C ووضعت الاسطوانة في خيمة على قمة جبل إفرست حيث تكون درجة الحرارة ( -10.0 C ) فما الضغط الجديد داخل الاسطوانة ؟

الحل

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$P_2 = ?$	$T_2 = -10.0 C$	$P_1 = 5.00 atm$	$T_1 = 25.0 C$
نحول درجة الحرارة السيليزية Tc على الكلفن Tk :			
$T_1 = 273 + 25.0 C = 298.0 K$	$T_2 = 273 + (-10.0 C) = 263.0 K$		
$P_2 = P_1 \left( \frac{T_2}{T_1} \right)$	$P_2 = 5.00 atm \left( \frac{263.0K}{298.0K} \right)$	$P_2 = 5.00 atm \left( \frac{263.0K}{298.0K} \right) = 4.41 atm$	

مسائل تدريبيية :  
 افترض أن حجم الغاز ومقداره ثابتان في المسائل الآتية :  
 8- إذا كان ضغط إطار سيارة 1.88 atm عند درجة 25.0 C فكم يكون الضغط إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 37.0 C ؟

9- يوجد غاز هيليوم في اسطوانة حجمها 2 L تحت تأثير ضغط جوي مقداره 1.12 atm فإذا أصبح ضغط الغاز 2.56 atm عند درجة حرارة 36.5 C فما قيمة درجة حرارة الغاز الابتدائية ؟

10- إذا كان ضغط عينة من الغاز يساوي 30.7 Kpa عند درجة حرارة 00.0 C فكم ينبغي أن ترتفع درجة الحرارة السيليزية للعينة حتى يتضاعف ضغطها ؟

الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	قوانين الغازات 1 - 7	المادة
		كيمياء

تقويم ختامي للدرس	The Combined Gas Law القانون العام للغازات
-------------------	--

اسم الطالب	الدرجة	١٠
------------	--------	----

الزمن : ١٠ دقائق : أجب عن جميع الأسئلة التالية :

القانون العام للغازات .		
القانون العام للغازات	ملاحظة	يمكن جمع قانون بويل وقانون شارل وقانون جاي لوساك في قانون واحد يطلق عليه القانون ..... للغازات.
	ما الذي يحدده	يحدد القانون العلاقة بين ..... و درجة ..... و ..... لكمية محددة من الغاز.
	نوع العلاقة	وتبين العلاقة أن الضغط يتناسب ..... مع الحجم و ..... مع درجة الحرارة.
القانون الرياضي	حيث P : تمثل الضغط و T : تمثل درجة الحرارة و V : تمثل الحجم $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ حاصل ضرب الضغط و الحجم مقسوما على درجة الحرارة المطلقة لمقدار محدد من الغاز يساوي مقدارا ..... يستخدم القانون العام للغازات في حل المسائل التي تتضمن أكثر من متغير واحد.	

مثال 7.4 . القانون العام للغازات :		
- إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط 110 Kpa ودرجة حرارة 30.0 C يساوي 2.00 L وارتفعت درجة الحرارة إلى 80.0 C وزاد الضغط وأصبح 440kpa فما مقدار الحجم الجديد ؟		
الحل		
$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$		
$V_2 = ?$	$V_1 = 2.00 \text{ L}$	$T_1 = 30.0 \text{ C}$ $T_2 = 80.0 \text{ C}$ $P_1 = 110 \text{ Kpa}$ $P_2 = 440 \text{ Kpa}$
نحول درجة الحرارة السيليزية Tc على الكلفن Tk : $T_k = 273 + T_c$		
$T_1 = 273 + 30.0 \text{ C} = 303.0 \text{ K}$	$T_2 = 273 + 80.0 \text{ C} = 353.0 \text{ K}$	
$V_2 = V_1 \left( \frac{P_1}{P_2} \right) \left( \frac{T_2}{T_1} \right)$	$V_2 = 2.00 \text{ L} \left( \frac{110 \text{ Kpa}}{440 \text{ Kpa}} \right) \left( \frac{353.0 \text{ K}}{303.0 \text{ K}} \right)$	$V_2 = 0.58 \text{ L}$

مسائل تدريبيه :		
افترض أن الغاز ثابت في المسائل الآتية :		
11- تحدث عينة من الهواء في حقنة ضغطا مقداره 1.02 atm عند 22.0 C ووضعت هذه الحقنة في حمام ماء يغلي درجة حرارة 100.0 C وازداد الضغط إلى 1.23 atm بدفع مكبس الحقنة إلى الداخل مما أدى إلى نقصان الحجم إلى 0.224 ml فكم كان الحجم الابتدائي؟		
.....		
.....		
.....		
12- يحتوي بالون على 146.0 ml من الغاز المحصور تحت ضغط مقداره 1.30 atm ودرجة حرارة 5.0 C فإذا تضاعف الضغط وانخفضت درجة الحرارة إلى 2.0 C فكم يكون حجم الغاز في البالون ؟		
.....		
.....		
.....		
13- إذا زادت درجة الحرارة في الاسطوانة المجاورة لتصل إلى 30.0 C وزاد الضغط إلى 1.20 atm فهل يتحرك مكبس الاسطوانة إلى أعلى أم أسفل ؟		
.....		
.....		
.....		

الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	قانون الغاز المثالي 7 - 2	المادة
		كيمياء

تقويم ختامي للدرس	مبدأ أفوجادرو Avogadro's Principle
-------------------	------------------------------------

اسم الطالب	الدرجة	١٠
------------	--------	----

28	الزمن : ١٠ دقائق	أجب عن جميع الأسئلة التالية :
----	------------------	-------------------------------

مبدأ أفوجادرو	نص المبدأ	أن ..... المتساوية من الغازات ..... تحتوي العدد ..... من ..... عند درجة ..... والضغط .
الدجم وعدد المولات	مبدأ أفوجادرو يحدد العلاقة بين ..... و ..... عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.	
الحجم المولاري لغاز	هو الحجم الذي يشغله mol ..... منه عند درجة حرارة ..... وضغط جوي .....	

ملاحظة	- المول الواحد من أي مادة يحتوي على ..... من الجسيمات.
	- المول الواحد من أي غاز يشغل حجما مقداره ..... عند الظروف المعيارية (STP).
	- الظروف المعيارية (STP) تعني أن درجة الحرارة ..... والضغط .....

القوانين الخاصة بالحجم المولاري:	عدد المولات = $\frac{\text{الحجم باللتر}}{22.4L} \times 1mol$
القانون الخاص بتحويل وحدات الحجم باللتر إلى مولات	الحجم باللتر = $\frac{\text{عدد المولات}}{1mol} \times 22.4L$

**مثال 7.5 . الحجم المولاري :**  
 - المكون الرئيس للغاز الطبيعي المستخدم في المنازل لأغراض التدفئة والطهو هو الميثان CH<sub>4</sub> .  
 احسب حجم 2.00 Kg من غاز الميثان في الظروف المعيارية (STP) ؟  
 عما بأن الكتل الذرية المتوسطة للعناصر هي ( C=12.01 و H = 1.01 )

نحول كتلة الميثان من Kg إلى g	$2.00 \text{ Kg} \times \frac{1000g}{1Kg} = 2.00 \times 10^3 g$
نحدد عدد مولات الميثان بتحويل الكتلة إلى مولات	$\frac{m}{M} = \frac{2.00 \times 10^3 g}{16.05 g/mol} = 125 \text{ mol}$
نستخدم قانون الحجم المولاري لتحديد حجم الميثان في الظروف المعيارية.	$V = 125 \text{ mol} \times \frac{22.4L}{1mol} = 2.80 \times 10^3 L$

**مسائل تدريبيية :**  
 20- ما حجم الوعاء اللازم لاحتواء 0.0459 mol من غاز النيتروجين N<sub>2</sub> في الظروف المعيارية STP ؟

21- ما كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub> بالجرامات الموجودة في بالون حجمه 1.0L في الظروف المعيارية STP ؟  
 عما بأن الكتل الذرية المتوسطة للعناصر هي ( O= 15.999 و C=12.011 )

23- ما الحجم الذي تشغله كتلة مقدارها 0.416 g من غاز الكربتون في الظروف القياسية STP ؟ عما بأن الكتل الذرية (Kr = 83.798)

الأهداف : 1- تربط عدد الجسيمات بالحجم مستخدما مبدأ أفوجادرو.

الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	قانون الغاز المثالي 7 - 2	المادة
		كيمياء

تقويم ختامي للدرس	قانون الغاز المثالي	The Ideal Gas Law
-------------------	---------------------	-------------------

اسم الطالب	الدرجة	١٠
------------	--------	----

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

قانون الغاز المثالي	يربط بين قوانين	و	و	و
المثالي	ويربط العلاقة بين	و	و	و
		علاقة رياضية واحدة.		

٢. تربط كمية الغاز بضغطه ودرجة حرارته وحجمه مستخدماً قانون الغاز المثالي.

**قانون الغاز المثالي:**

قانون الغاز المثالي يربط بين قوانين ..... و ..... و ..... ويربط العلاقة بين ..... و ..... و ..... في علاقة رياضية واحدة.

<b>من القانون العام للغازات إلى قانون الغاز المثالي:</b>
* يصف قانون الغاز المثالي السلوك الفيزيائي للغاز المثالي من حيث الضغط ودرجة الحرارة والحجم وعدد مولات الغاز المتوفرة. قانون الغاز المثالي:
$PV = nRT$ حيث $P =$ الضغط الجوي (atm) و $V =$ الحجم باللتر و $n =$ عدد المولات و $T =$ درجة الحرارة كالفن. و $R =$ ثابت الغاز المثالي حيث يساوي $0.0821 \text{ L.atm/mol.K}$
العلاقة بين الحجم (V) وعدد المولات (n) علاقة ..... والعلاقة بين الضغط (P) وعدد المولات (n) علاقة .....
ملاحظة: $1 \text{ atm} = 760 \text{ toor} = 76 \text{ cm Hg} = 760 \text{ mm Hg} = 101.3 \text{ Kpa}$
ملاحظة: تختلف القيم الرقمية لـ R بحسب بوحدات الضغط المختلفة. لاحظ الجدول 7-2 - الكتاب ص 107

**مثال 7.6 . قانون الغاز المثالي:**

احسب عدد مولات غاز الأمونيا  $\text{NH}_3$  الموجودة في وعاء حجمه  $3.0 \text{ L}$  عند  $3.0 \times 10^2 \text{ K}$  و ضغط  $(1.5 \text{ atm})$ .

الحل

$R = 0.0821$        $P = 1.5 \text{ atm}$        $T = 3.0 \times 10^2 \text{ K}$        $V = 3.0 \text{ L}$

$PV = nRT$        $n = \frac{PV}{RT}$        $n = \frac{1.5 \times 3.0}{0.0821 \times 3.0 \times 10^2} = 0.18 \text{ mol}$

مسائل تدريبية:

26- ما درجة حرارة  $2.49 \text{ mol}$  من الغاز الموجود في إناء سعته  $1.00 \text{ L}$  وتحت ضغط مقداره  $143 \text{ KPa}$  ؟

27- احسب حجم  $0.323 \text{ mol}$  من غاز ما عند درجة حرارة  $256 \text{ K}$  و ضغط جوي مقداره  $0.90 \text{ atm}$  ؟

28- ما مقدار ضغط  $0.108 \text{ mol}$  بوحدة الضغط الجوي (atm) لعينة من غاز الهيليوم عند درجة حرارة  $20.0 \text{ C}$  إذا كان حجمها  $0.050 \text{ L}$  ؟

29- إذا كان ضغط غاز حجمه  $0.044 \text{ L}$  يساوي  $3.81 \text{ atm}$  عند درجة حرارة  $25.0 \text{ C}$  فما عدد مولات الغاز ؟

30- غاز مثالي حجمه  $3.0 \text{ L}$  فإذا تضاعف عدد مولاته ودرجة حرارته وبقي الضغط ثابتاً فما حجمه الجديد ؟

الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	قانون الغاز المثالي 2 - 7	المادة
		كيمياء

### قانون الغاز المثالي. الكتلة المولية والكثافة The Ideal Gas Law

تقويم ختامي للدرس

اسم الطالب	الدرجة	١٠
------------	--------	----

30

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

#### الكتلة المولية وقانون الغاز المثالي :

- \* لإيجاد الكتلة المولية لعينة من الغاز يجب أن يكون كلا من الكتلة ودرجة الحرارة والضغط وحجم الغاز معروفا.
- \* وبما أن عدد مولات الغاز (n) تساوي الكتلة (m) مقسوما على الكتلة المولية (M) لذا يمكن التعويض عن n بمقدار  $m/M$ .

$PV = nRT$	$n = \frac{m}{M}$	$PV = \frac{mRT}{M}$	$M = \frac{mRT}{PV}$	القانون المستخدم لحساب الكتلة المولية بمعلومية قانون الغاز المثالي
------------	-------------------	----------------------	----------------------	--

#### الكثافة وقانون الغاز المثالي :

- \* بما أن كثافة أي مادة (D) تساوي كتلتها (m) مقسومة على وحدة الحجم (V) .
- \* إذن فإن كتلة أي مادة (m) تساوي كثافتها (D) في وحدة الحجم (V) لذا يمكن التعويض عن m بمقدار  $(m = DXV)$ .

$M = \frac{mRT}{PV}$	$D = \frac{m}{V}$	$M = \frac{DRT}{P}$	$D = \frac{MP}{RT}$	القانون المستخدم لحساب الكثافة بمعلومية قانون الغاز المثالي
----------------------	-------------------	---------------------	---------------------	---

#### الغاز الحقيقي مقابل الغاز المثالي :

ما هو الغاز المثالي	هو الغاز الذي لا تشغل جسيماته حيزا من الفراغ ولا يوجد بينها قوى تجاذب وتخضع لقوانين الغازات في جميع الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .
مميزات الغاز المثالي	الغازات المثالية تتبع فرضيات نظرية الحركة الجزيئية وبذلك فالغاز المثالي هو الذي يمتاز بما يلي : ١- حجم جسيمات الغاز المثالي يكاد معدوما . ٢- لا يشغل حيزا من الفراغ ٣- لا يوجد بينها تجاذب ولا مع جدران الوعاء. ٤- تصادماتها مرنة ( الطاقة الحركية للنظام لا تتغير ) . ٥- حركتها عشوائية . ٦- تخضع لقوانين الغازات في جميع الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.
مثال للغاز المثالي	١- الهيليوم ٢- الهيدروجين .
ما هو الغاز الحقيقي	هو الغاز الذي ينحرف عن قوانين الغازات المثالية (علل)؟ لأن جسيماتها لها حجم وإن كان صغيرا وتوجد بينها قوى تجاذب والتصادمات بينها وبين الوعاء تصادمات ليست مرنة تماما.
ملاحظات	في الحقيقة لا يوجد غاز مثالي (علل) لأن جسيماتها لها حجم وإن كان صغيرا وتوجد بينها قوى تجاذب والتصادمات بينها وبين الوعاء تصادمات ليست مرنة تماما. تسلك معظم الغازات سلوك الغاز المثالي (علل)؟ لأن القياسات التجريبية تقارب نتائج قانون الغاز المثالي.
لا يتبع الغاز الحقيقي قانون الغاز المثالي عند قيم الضغط ودرجات الحرارة كلها.	
متى يسلك الغاز الحقيقي نفس سلوك الغاز المثالي	يسلك الغاز الحقيقي سلوك الغاز المثالي في الظروف التي تزيد فيها المسافة و تقل قوى التجاذب بين الجسيمات المكونة له وأفضل الظروف هي عندما تكون : أ- درجات الحرارة ..... ب - والضغط .....
متى يختلف سلوك الغاز الحقيقي عن سلوك الغاز المثالي	يحيد الغاز الحقيقي عن سلوك الغاز المثالي في الظروف التي تقل فيها المسافة و تزداد قوى التجاذب بين الجسيمات المكونة له وأفضل الظروف هي عندما تكون : أ- درجات الحرارة ..... ب - والضغط .....

علل : يحيد غاز النيتروجين عن سلوك الغاز المثالي عند الضغط العالي ودرجات الحرارة المنخفضة.

السبب : لأنه عند انخفاض درجات الحرارة تنخفض طاقة جسيماته الحركية مما يجعل قوى التجاذب بين جزيئاتها قوية ليسلك سلوك الغاز الحقيقي. كذلك فإن زيادة الضغط تعمل إجبار الجزيئات من الاقتراب من بعضها البعض بحيث يصبح من غير الممكن إهمال الحجم الذي تشغله الجزيئات وتحول إلى غازات حقيقية.

علل : جسيمات الغازات القطبية لا تسلك سلوك الغاز المثالي .

السبب : لأن جسيمات الغازات القطبية كبخار الماء ( $H_2O$ ) يكون قوى التجاذب بينها كبير فتتجذب الأطراف المختلفة للجسيمات القطبية بعضها نحو بعض بواسطة قوى كهروستاتيكية . وبذلك تسلك سلوك الغاز الحقيقي.

علل : جسيمات الغازات غير القطبية الكبيرة مثل غاز البيوتان  $C_4H_{10}$  تحيد عن سلوك الغاز المثالي .

السبب : لأن جسيمات الغازات الكبيرة مثل غاز البيوتان تشغل حيزا أكبر من الذي يشغله عدد مماثل من جسيمات غاز صغيرة كالهيليوم وهذا يؤدي إلى ابتعادها عن سلوك الغاز المثالي أكثر من جسيمات الغاز الصغيرة.



الفصل السابع	الغازات	الصف ٢
	الحسابات المتعلقة بالفازات 7 - 3	المادة
		كيمياء

تقويم ختامي للدرس  الحسابات الكيميائية : حساب الحجم

اسم الطالب	الدرجة
.....	١٠

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق

31

**الحسابات الكيميائية : حساب الحجم .**

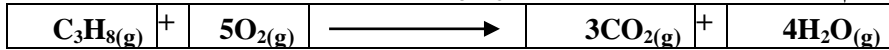
تمثيل عدد المولات والحجوم	حسب مبدأ أفوجادرو فإن معاملات المواد الغازية في المعادلة الكيميائية الموزونة لا تمثل عدد المولات فقط وإنما تمثل الحجوم النسبية أيضا .																								
مثال توضيحي	<table border="1"> <tr> <td>المعادلة</td> <td><math>2\text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></td> <td>+</td> <td><math>\text{CO}_2(\text{g})</math></td> <td><math>\longrightarrow</math></td> <td><math>2\text{O}_2(\text{g})</math></td> <td>+</td> <td><math>\text{CH}_4(\text{g})</math></td> </tr> <tr> <td>نسب المولات</td> <td>2 mol</td> <td></td> <td>1 mol</td> <td></td> <td>2 mol</td> <td></td> <td>1 mol</td> </tr> <tr> <td>نسب الحجوم</td> <td>2 vol</td> <td></td> <td>1 vol</td> <td></td> <td>2 vol</td> <td></td> <td>1 vol</td> </tr> </table>	المعادلة	$2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	+	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\longrightarrow$	$2\text{O}_2(\text{g})$	+	$\text{CH}_4(\text{g})$	نسب المولات	2 mol		1 mol		2 mol		1 mol	نسب الحجوم	2 vol		1 vol		2 vol		1 vol
المعادلة	$2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	+	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\longrightarrow$	$2\text{O}_2(\text{g})$	+	$\text{CH}_4(\text{g})$																		
نسب المولات	2 mol		1 mol		2 mol		1 mol																		
نسب الحجوم	2 vol		1 vol		2 vol		1 vol																		
توضيح	للحصول على حجم $\text{O}_2$ من حجم $\text{CH}_4$ نستخدم النسبة الحجمية . $\frac{2 \text{ vol O}_2}{1 \text{ vol CH}_4}$																								

قانون حساب حجم الغاز المجهول بمعلومية حجم الغاز المعلوم في السؤال من خلال المعادلة الكيميائية :

$$\text{حجم الغاز المجهول} = \frac{\text{حجم الغاز المجهول في المعادلة}}{\text{حجم الغاز المعروف في المعادلة}} \times \text{حجم الغاز المعلوم في السؤال}$$

**مثال 7.7 . مسائل حساب الحجم :**

ما حجم غاز الأكسجين اللازم لإحراق 4.0L من غاز البروبان  $\text{C}_3\text{H}_8$  حرقا كاملا . افترض أن الضغط ودرجة الحرارة ثابتان .



الحل

$$V_{\text{O}_2} = ? \text{ L}$$

$$V_{\text{C}_3\text{H}_8} = 4.00 \text{ L}$$

النسبة الحجمية لـ  $\text{O}_2$  و  $\text{C}_3\text{H}_8$

$$\frac{5 \text{ vol O}_2}{1 \text{ vol C}_3\text{H}_8}$$

$$V_{\text{O}_2} = (4.00 \text{ L C}_3\text{H}_8) \times \frac{5 \text{ vol O}_2}{1 \text{ vol C}_3\text{H}_8} = 20.0 \text{ L O}_2$$

مسائل تدريبية :

38- كم لترا من غاز البروبان  $\text{C}_3\text{H}_8$  يلزم لكي تحترق حرقا كاملا مع 34.0 L من غاز الأكسجين ؟

.....

.....

.....

39- ما حجم غاز الهيدروجين اللازم للتفاعل تماما مع 5.00 L من غاز الأكسجين لإنتاج الماء ؟

.....

.....

.....

40- ما حجم غاز الأكسجين اللازم لاحتراق 2.36 L من غاز الميثان  $\text{CH}_4$  حرقا كاملا ؟

.....

.....

.....

41- يتفاعل غازا النتروجين والأكسجين لإنتاج غاز أكسيد ثاني النيتروجين  $\text{N}_2\text{O}$  . ما حجم غاز  $\text{O}_2$  اللازم لإنتاج 34 L من غاز  $\text{N}_2\text{O}$  ؟

.....

.....

.....

الأهداف : ١. تحدد النسب الحجمية للغازات المتفاعلة والنتيجة مستخدما المعاملات الموجودة في المعادلة الكيميائية.

الفصل السابع	الغازات	الصف ٢																				
الحسابات المنطقية بالفازات 7-3	المادة	الصف ٢																				
تقويم ختامي للدرس	الحسابات الكيميائية : حساب الحجم . الكتلة	كيمياء																				
اسم الطالب	الدرجة	١٠																				
٣٢																						
أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : ١٠ دقائق																						
<p><b>٢. تطبيق قوانين الغازات لحساب كميات الغازات المتفاعلة والنتيجة في التفاعل الكيميائي.</b></p> <p><b>١. الحسابات الكيميائية : حساب الحجم - الكتلة .</b></p> <p><b>لحساب الكتلة لغاز مجهول بمعلومية الحجم لغاز معلوم . نتبع ما يلي :</b></p> <p>١- نحسب حجم الغاز المجهول بمعلومية حجم الغاز المعلوم من المعادلة الموزونة وذلك باستخدام قانون النسبة الحجمية :</p> $\text{حجم الغاز المجهول} = \frac{\text{حجم الغاز المجهول في المعادلة}}{\text{حجم الغاز المعروف في المعادلة}} \times \text{حجم الغاز المعلوم المعطى في السؤال}$ <p>٢- نحسب عدد مولات الغاز المجهول بمعلومية الحجم من قانون الغاز المثالي :</p> $PV = n RT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$ <p>٣- نحول عدد المولات للغاز المجهول إلى كتلة بالجرام (g) باستخدام القانون التالي :</p> $\text{الكتلة بـ (g) للغاز المجهول} = \frac{\text{الكتلة المولية للغاز المجهول}}{\text{مول من الغاز المجهول}} \times \text{عدد مولات الغاز المجهول}$ <p><b>* لحساب الحجم لغاز مجهول بمعلومية الكتلة لمادة معلومة . نتبع ما يلي :</b></p> <p>١- نحول الكتلة بالجرام إلى مولات :</p> $\text{عدد مولات المادة المعلوم} = \frac{1 \text{ مول من المادة}}{\text{الكتلة المولية للمادة}} \times \text{الكتلة بـ (g) للمادة}$ <p>٢- نحسب عدد مولات الغاز المجهول بمعلومية عدد مولات المادة المعلوم :</p> $\text{عدد مولات الغاز المجهول} = \frac{\text{عدد مولات الغاز المجهول في المعادلة}}{\text{عدد مولات الغاز المعروف في المعادلة}} \times \text{عدد مولات المادة المعلوم}$ <p>٣- نحسب الحجم لغاز مجهول بمعلومية عدد مولاته باستخدام قانون الغاز المثالي:</p> $PV = n RT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P}$ <p><b>٧.٨ مثال . حساب الحجم - الكتلة :</b></p> <p>تحضر الأمونيا من غاز الهيدروجين وغاز النيتروجين وفق المعادلة :</p> $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ <p>إذا تفاعل 5.00L من غاز النيتروجين تماما مع غاز الهيدروجين عند ضغط جوي 3.00 atm ودرجة حرارة 298 K فما كمية الأمونيا (g) التي تنتج عن التفاعل ؟</p> <p>عما بأن الكتل الذرية المتوسطة للعناصر هي (H = 1.01 و N = 14.01)</p> <p><b>الحل</b></p> <table border="1"> <tr> <td><math>m_{NH_3} = ? \text{ g}</math></td> <td><math>T = 298 \text{ K}</math></td> <td><math>P = 3.00 \text{ atm}</math></td> <td><math>V_{N_2} = 5.00 \text{ L}</math></td> </tr> <tr> <td><math>V_{NH_3} = (5.00 \text{ L } N_2) \times \frac{2 \text{ vol } NH_3}{1 \text{ vol } N_2} = 10.0 \text{ L } NH_3</math></td> <td colspan="3">نحسب حجم غاز الأمونيا بمعلومية حجم غاز النيتروجين.</td> </tr> <tr> <td><math>PV = n RT \quad n = \frac{PV}{RT} \quad n = \frac{3.00 \times 10.0}{0.0821 \times 298} = 1.23 \text{ mol } NH_3</math></td> <td colspan="3">نحسب عدد مولات غاز الأمونيا بمعلومية حجمه من قانون الغاز المثالي</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>- الكتلة المولية (M) لـ <math>NH_3</math> = (3 × 1.01) + (1 × 14.01) = 17.04 g/mol</b></td> </tr> <tr> <td><math>1.23 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17.04 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 21.0 \text{ g } NH_3</math></td> <td colspan="3">نحول عدد المولات لغاز الأمونيا <math>NH_3</math> إلى كتلة بالجرام (g)</td> </tr> </table>			$m_{NH_3} = ? \text{ g}$	$T = 298 \text{ K}$	$P = 3.00 \text{ atm}$	$V_{N_2} = 5.00 \text{ L}$	$V_{NH_3} = (5.00 \text{ L } N_2) \times \frac{2 \text{ vol } NH_3}{1 \text{ vol } N_2} = 10.0 \text{ L } NH_3$	نحسب حجم غاز الأمونيا بمعلومية حجم غاز النيتروجين.			$PV = n RT \quad n = \frac{PV}{RT} \quad n = \frac{3.00 \times 10.0}{0.0821 \times 298} = 1.23 \text{ mol } NH_3$	نحسب عدد مولات غاز الأمونيا بمعلومية حجمه من قانون الغاز المثالي			<b>- الكتلة المولية (M) لـ <math>NH_3</math> = (3 × 1.01) + (1 × 14.01) = 17.04 g/mol</b>				$1.23 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17.04 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 21.0 \text{ g } NH_3$	نحول عدد المولات لغاز الأمونيا $NH_3$ إلى كتلة بالجرام (g)		
$m_{NH_3} = ? \text{ g}$	$T = 298 \text{ K}$	$P = 3.00 \text{ atm}$	$V_{N_2} = 5.00 \text{ L}$																			
$V_{NH_3} = (5.00 \text{ L } N_2) \times \frac{2 \text{ vol } NH_3}{1 \text{ vol } N_2} = 10.0 \text{ L } NH_3$	نحسب حجم غاز الأمونيا بمعلومية حجم غاز النيتروجين.																					
$PV = n RT \quad n = \frac{PV}{RT} \quad n = \frac{3.00 \times 10.0}{0.0821 \times 298} = 1.23 \text{ mol } NH_3$	نحسب عدد مولات غاز الأمونيا بمعلومية حجمه من قانون الغاز المثالي																					
<b>- الكتلة المولية (M) لـ <math>NH_3</math> = (3 × 1.01) + (1 × 14.01) = 17.04 g/mol</b>																						
$1.23 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17.04 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 21.0 \text{ g } NH_3$	نحول عدد المولات لغاز الأمونيا $NH_3$ إلى كتلة بالجرام (g)																					

42- نترات الأمونيوم مكون شائع في الأسمدة الكيميائية . استخدم التفاعل التالي لحساب كتلة نترات الأمونيوم الصلبة التي يجب أن تستخدم للحصول على 0.100 L من غاز ثاني أكسيد النيتروجين .



43- عند تسخين كربونات الكالسيوم  $\text{CaCO}_3$  تتحلل لتكون أكسيد الكالسيوم  $\text{CaO}$  الصلب وغاز ثاني أكسيد الكربون  $\text{CO}_2$  ما عدد لترات ثاني أكسيد الكربون التي تتكون عند STP إذا تحلل 2.38 Kg من كربونات الكالسيوم تماما ؟

44- عندما يبدأ الحديد يكون قد تفاعل مع الأكسجين ليكون أكسيد الحديد (II)  $2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  احسب حجم غاز الأكسجين عند STP اللازم ليتفاعل مع 52.0 g من الحديد تماما ؟