المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان
مكتب التعليم في محافظة صامطة
مـدرسـة الـنـجـامـيـة الـثـانـويـة

وزارة التعليم
Ministry of Education

أوراق عمل
الكيمياء 4
المستوى الرابع
النظام الفصلي للتعليم الثانوي
للعام 1439/1438 هـ
الفصل 3
الـغـازات

اعداد المعلم / أحمد بن علي النجمي

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

الفصل	الغازات	المستوى	4
3	قوانين الغازات 1 - 3	المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس — قانون بويل Boyles Law

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 1

الأهداف : 1. تكتب العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة والحجم بمقدار ثابت من الغاز.

قانون بويل.

قانون بويل	نص القانون	إن ..... كمية محدد من ..... يتناسب .....مع..... الواقع عليه عند ثبوت ..... حرارته.
	نوع العلاقة	العلاقة بين الحجم والضغط علاقة ..... لاحظ الشكل 1-7 .
القانون الرياضي	$P_1V_1 = P_2V_2$ حيث P : تمثل الضغط و V: تمثل الحجم حاصل ضرب ضغط كمية محددة من الغاز في حجمها عند ثبوت درجة حرارتها يساوي كمية ثابتة . ويمثل كل من P_1 و V_1 الضغط والحجم الابتدائيين في حين يمثل كل من P_2 و V_2 الضغط والحجم الجديدين.	

مثال 3.1 . قانون بويل:

ينفخ غواص وهو على عمق 10 m تحت الماء فقاعة هواء حجمها 0.75 L وعندما ارتفعت فقاعة الهواء إلى السطح تغير ضغطها من 2.25 atm إلى 1.03 atm فما حجم فقاعة الهواء عند السطح ؟

الحل

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$V_2 = ?$	$P_2 = 1.03\ atm$	$V_1 = 0.75\ L$ $P_1 = 2.25\ atm$
$V_2 = V_1\left(\frac{P1}{P2}\right)$	$V_2 = 0.75\ L\ \left(\frac{2.25atm}{1.03atm}\right)$	$V_2 = 0.75\ L\ \left(\frac{2.25atm}{1.03atm}\right) = 1.6\ L$

مسائل تدريبية : افترض أن درجة الحرارة وكمية الغاز ثابتان في المسائل الآتية :

1- إذا كان حجم غاز عند ضغط 99.0 Kpa هو 300.0 ml وأصبح الضغط 188 Kpa فما الحجم الجديد ؟

3- إذا كان مقدار حجم غاز محصور تحت مكبس أسطوانة 145.7 L وضغطه 1.08 atm فما حجمه الجديد عندما يزداد الضغط بمقدار 25% ؟

الفصل	الغازات	المستوى	4
3	قوانين الغازات 1 - 3	المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | قانون شارل Charles s Law

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 2

2. تطبق قوانين الغاز على المسائل التي تتضمن الضغط ودرجة الحرارة والحجم بمقدار محدد من الغاز.

قانون شارل.

قانون شارل	نص القانون	إن ..... كمية محدد من ..... يتناسب .....مع..... حرارته المطلقة عند ثبوت .....
	نوع العلاقة	العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة علاقة ..... . لاحظ الشكل 2-7 .
	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	$\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$ 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 Tc بالكلفن T_k : $T_k = 273 + Tc$	

مثال 3.2 . قانون شارل:

- 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

$$\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$$

V_2 = ?	T_2 = 75.0 C	V_1 = 2.32 L	T_1 = 40.0 C
نحول درجة الحرارة السيليزية Tc إلى الكلفن Tk :		Tk = 273 + Tc	
T2 = 273 + 75.0 C = 348.0 K		T1 = 273 + 40.0 C = 313.0 K &	
$V_2 = 2.32\ L\left(\frac{348.0K}{313.0K}\right) = 2.58\ L$	$V_2 = 2.32\ L\left(\frac{348.0K}{313.0K}\right)$	$V_2 = V_1\left(\frac{T2}{T1}\right)$	

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 ؟

7- تحفيز: يشغل غاز حجما مقداره 0.67 L عند درجة حرارة (350 K) . ما درجة الحرارة اللازمة لخفض الحجم بمقدار 45% ؟

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل 3	الــغــازات قوانين الغازات 1 – 3 / /1438 هـ	المستوى	4
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس 🗁 قـانـون بـويـل ـ قـانـون شـارل

اسم الطالب	.....	الدرجة
		10

1- C

✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية :

2- إذا كان ضغط عينة من غاز الهيليوم في إناء حجمه 1.00 L هو 0.988 atm فما مقدار ضغط هذه العينة إذا نقلت إلى وعاء حجمه 2.00 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 ؟

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل	الغازات	المستوى	4
3	قوانين الغازات 1 - 3	المادة	كيمياء

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

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 3

قانون جاي ـ لوساك .

قانون جاي ـ لوساك	نص القانون	أن ..... مقدار محدد من ..... يتناسب .....مع..... الحرارة المطلقة له عند ثبوت .....
	نوع العلاقة	العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة علاقة ..... . لاحظ الشكل 3-7 .
القانون الرياضي	$\frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$ حيث P : تمثل الضغط و T: تمثل درجة الحرارة 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: Tk = 273 + Tc	

مثال 3.3 . قانون جاي ـ لوساك :

ـ 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

$$\frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$$

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 :		Tk = 273 + Tc	
T2 = 273 + (-10.0 C) = 263.0 K		T1 = 273 + 25.0 C = 298.0 K	
$P_2 = 5.00\ atm\ (\frac{263.0K}{298.0K}) = 4.41\ atm$	$P_2 = 5.00\ atm\ (\frac{263.0K}{298.0K})$	$P_2 = P_1(\frac{T2}{T1})$	

مسائل تدريبية : 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 ؟

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	الـــغـــازات	المستوى	4
3	قوانين الغازات 1 - 3	المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | القانون العام للغازات The Combined Gas Law

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 4

. 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	$\frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$ حيث P : تمثل الضغط و T: تمثل درجة الحرارة و V: تمثل الحجم	
	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 3.4 . 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

$$\frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$$

$V_2 = ?$ $V_1 = 2.00\ L$ $T_1 = 30.0\ C$ $T_2 = 80.0\ C$ $P1 = 110\ Kpa$ $P2 = 440\ Kpa$

نحول درجة الحرارة السيليزية Tc على الكلفن Tk :	Tk = 273 + Tc	
T2 = 273 + 80.0 C = 353.0 K	T1 = 273 + 30.0 C = 303.0 K	
$V_2 = 0.58\ L$	$V_2 = 2.00\ L(\frac{110\,Kpa}{440\,Kpa})(\frac{353.0K}{303.0K})$	$V_2 = V_1(\frac{P1}{P2})(\frac{T2}{T1})$

مسائل تدريبية : 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؟

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 ؟

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل 3	الــغــازات قوانين الغازات 1 – 3 / /1438 هـ	المستوى	4
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس 🗁 قـانـون جـاي . لوسـاك ـ القانـون العام للغازات

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

2- C

✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية :

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 ؟

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 ؟

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل 3	الـــغـــازات قانون الغاز المثالي 2 - 3	المستوى 4
		المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | مبدأ أفوجادرو Avogadro's Principle

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 5

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

. مبدأ أفوجادرو .

مبدأ أفوجادرو	نص المبدأ	أن ..... المتساوية من الغازات ..... تحتوي العدد ..... من..... عند درجة ..... والضغط .
الحجم 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	ـ المول الواحد من أي مادة يحتوي على..... من الجسيمات.
	ـ المول الواحد من أي غاز يشغل حجما مقداره ..... عند الظروف المعيارية (STP).
	ـ الظروف المعيارية (STP) تعني أن درجة الحرارة ..... والضغط ..... .

- القوانين الخاصة بالحجم المولاري:

القانون الخاص بتحويل وحدات الحجم باللتر إلى مولات	عدد المولات = $\frac{1mol}{22.4L}$ X الحجم باللتر
القانون الخاص بتحويل المولات إلى وحدات الحجم باللتر	الحجم باللتر = $\frac{22.4L}{1mol}$ X عدد المولات

. مثال 5. 3 . الحجم المولاري :

ـ المكون الرئيس للغاز الطبيعي المستخدم في المنازل لأغراض التدفئة والطهو هو الميثان CH_4 .

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)

الحل

نحول كتلة الميثان من Kg إلى g	2.00 Kg X $\frac{1000\,g}{1Kg}$ = 2.00 X10^3 g
نحدد عدد مولات الميثان بتحويل الكتلة إلى مولات	$\frac{m}{M}$ = $\frac{2.00x103g}{16.05g/mol}$ = 125 mol
نستخدم قانون الحجم المولاري لتحديد حجم الميثان في الظروف المعيارية.	V = 125 mol X $\frac{22.4L}{1mol}$ = 2.80 X 10^3 L

مسائل تدريبية :

20- ما حجم الوعاء اللازم لاحتواء 0.0459 mol من غاز النتروجين N_2 في الظروف المعيارية STP ؟

21- ما كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 بالجرامات الموجودة في بالون حجمه 1.0L في الظروف المعيارية STP ؟

عما بأن الكتل الذرية المتوسطة للعناصر هي (C=12.011 و O= 15.999)

25- تحفيز : إناء بلاستيكي مرن يحتوي 0.86 g من غاز الهيليوم بحجم (19.2 L) فإذا أخرج 0.205 g من غاز الهيليوم عند ضغط ودرجة حرارة ثابتين فما الحجم الجديد ؟

الفصل 3	الـــغـــازات قانون الغاز المثالي 2 - 3	المستوى 4
		المادة كيمياء

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

اسم الطالب	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 6

2. تربط كمية الغاز بضغطه ودرجة حرارته وحجمه مستخدما قانون الغاز المثالي.

. قانون الغاز المثالي .

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

- من القانون العام للغازات إلى قانون الغاز المثالي :

* يصف قانون الغاز المثالي السلوك الفيزيائي للغاز المثالي من حيث الضغط ودرجة الحرارة والحجم وعدد مولات الغاز المتوفرة.

. قانون الغاز المثالي :

$PV = n RT$ 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 L.atm /mol . K
العلاقة بين الحجم (V) وعدد المولات (n) علاقة ..... و العلاقة بين الضغط (P) وعدد المولات (n) علاقة ..... .
ملاحظة : 1 atm = 760 toor = 76 cm Hg = 760 mm Hg = 101.3 Kpa
ملاحظة : تختلف القيم الرقمية لـ R بحسب بوحدات الضغط المختلفة. لاحظ الجدول 2–7 ـ الكتاب صـــ 107

. مثال 6. 3 . قانون الغاز المثالي :

- احسب عدد مولات غاز الأمونيا NH_3 الموجودة في وعاء حجمه 3.0 L عند $3.0X10^2$ K وضغط (1.5 atm).

الحل

R = 0.0821 P= 1.5 atm $T= 3.0X10^2$ K V= 3.0 L

PV = n RT $n = \frac{PV}{RT}$ $n = \frac{1.5X3.0}{0.0821X3.0x102} = 0.18$ mol

مسائل تدريبية :

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

27- احسب حجم 0.323 mol من غاز ما عند درجة حرارة 256 K وضغط جوي مقداره 0.90 atm ؟

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

30- غاز مثالي حجمه 3.0 L فإذا تضاعف عدد مولاته ودرجة حرارته وبقي الضغط ثابتا فما حجمه الجديد ؟

الفصل 3	الـــغـــازات قانون الغاز المثالي 2 - 3	المستوى 4
		المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | قانون الغاز المثالي .الكتلة المولية والكثافة The Ideal Gas Law

اسم الطالب	الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق 7

3 تقارن بين خصائص الغاز الحقيقي والغاز المثالي.

.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.

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

.الكثافة وقانون الغاز المثالي .

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

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

.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 : 1- حجم جسيمات الغاز المثالي يكاد معدوما . 2- لا يشغل حيزا من الفراغ 3- لا يوجد بينها تجاذب ولا مع جدران الوعاء. 4- تصادماتها مرنة (الطاقة الحركية للنظام لا تتغير). 5- حركتها عشوائية . 6- تخضع لقوانين الغازات في جميع الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.
مثال للغاز المثالي	1- الهيليوم 2- 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 وتزداد قوى التجاذب بين الجسيمات المكونة له وأفضل الظروف هي عندما تكون : أ- درجات الحرارة..... ب - والضغط .....

علل : يحيد غاز النتروجين 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 وتتحول 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 فتنجذب الأطراف المختلفة للجسيمات القطبية بعضها نحو بعض بوساطة 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.

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل 3	الــغــازات قانون الغاز المثالي 2 – 3 / /1438 هـ	المستوى	4
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس | مبدأ أفوجادرو ـ قانون الغاز المثالي

اسم الطالب	.....	الدرجة
		10

3- C

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

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

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

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....

الفصل	الـــغـــازات	المستوى	4
3	الحسابات المتعلقة بالغازات 3 - 3	المادة	كيمياء

تقويم ختامي للدرس | الحسابات الكيميائية : حساب الحجم

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق — 8

الأهداف : 1. تحدد النسب الحجمية للغازات المتفاعلة والناتجة مستخدما المعاملات الموجودة في المعادلة الكيميائية.

. 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

المعادلة	$2H_2O_{(g)}$	+	$CO_{2(g)}$	⟶	$2O_{2(g)}$	+	$CH_{4(g)}$
نسب المولات	2 mol		1 mol		2 mol		1 mol
نسب الحجوم	2 vol		1 vol		2 vol		1 vol

توضيح

للحصول على حجم O_2 من حجم CH_4 نستخدم النسبة الحجمية . $\frac{2\ Vol\ O2}{1\ Vol\ CH4}$

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 3. 7 . مسائل حساب الحجم:

- ما حجم غاز الأكسجين اللازم لإحراق 4.0L من غاز البروبان C_3H_8 حرقا كاملا . افترض أن الضغط ودرجة الحرارة ثابتان.

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

الحل

$V_{C_3H_8} = 4.00\ L$ — $V_{O_2} = ?\ L$

النسبة الحجمية لـ O_2 و C_3H_8 : $\frac{5vol O2}{1vol C3H8}$

$$V_{O_2} = (4.00\ L\ C_3H_8) \times \frac{5vol O2}{1vol C3H8} = 20.0\ L\ O_2$$

مسائل تدريبية :

38- كم لترا من غاز البروبان C_3H_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 ؟

41- يتفاعل غازا النتروجين والأكسجين لإنتاج غاز أكسيد ثاني النيتروجين N_2O . ما حجم غاز O_2 اللازم لإنتاج 34 L من غاز N_2O ؟

الفصل 3	الـــغـــازات الحسابات المتعلقة بالغازات 3 - 3	المستوى 4
		المادة كيمياء

تقويم ختامي للدرس | الحسابات الكيميائية : حساب الحجم . الكتلة

اسم الطالب ..... | الدرجة 10

أجب عن جميع الأسئلة التالية : الزمن : 10 دقائق | 9

2. تطبق قوانين الغازات لحساب كميات الغازات المتفاعلة والناتجة في التفاعل الكيميائي.

. الحسابات الكيميائية : حساب الحجم ـ الكتلة .

لحساب الكتلة لغاز مجهول بمعلومية الحجم لغاز معلوم . نتبع ما يلي :

1- نحسب حجم الغاز المجهول بمعلومية حجم الغاز المعلوم من المعادلة الموزونة وذلك باستخدام قانون النسبة الحجمية :

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

2- نحسب عدد مولات الغاز المجهول بمعلومية الحجم من قانون الغاز المثالي :

$$PV = n\,RT \quad \Longrightarrow \quad n = \frac{PV}{RT} \qquad n = \frac{PV}{RT}$$

3- نحول عدد المولات للغاز المجهول إلى كتلة بالجرام (g) باستخدام القانون التالي :

$$\text{الكتلة بـ (g) للغاز المجهول} = \frac{\text{الكتلة المولية للغاز المجهول}}{\text{مول من الغاز المجهول}} \times \text{عدد مولات الغاز المجهول}$$

---

* **لحساب الحجم لغاز مجهول بمعلومية الكتلة لمادة معلومة . نتبع ما يلي :**

1- نحول الكتلة بالجرام إلى مولات :

$$\text{عدد مولات المادة المعلومة} = \frac{\text{1 مول من المادة}}{\text{الكتلة المولية للمادة}} \times \text{الكتلة بـ (g) للمادة}$$

2- نحسب عدد مولات الغاز المجهول بمعلومية عدد مولات المادة المعلومة :

$$\text{عدد مولات الغاز المجهول} = \frac{\text{عدد مولات الغاز المجهول في المعادلة}}{\text{عدد مولات الغاز المعروف في المعادلة}} \times \text{عدد مولات المادة المعلومة}$$

3- نحسب الحجم لغاز مجهول بمعلومية عدد مولاته باستخدام قانون الغاز المثالي:

$$PV = n\,RT \quad \Longrightarrow \quad V = \frac{nRT}{P} \qquad V = \frac{nRT}{P}$$

. مثال 8. 3 . حسابات الحجم ـ الكتلة :

ـ تحضر الأمونيا من غاز الهيدروجين وغاز النيتروجين وفق المعادلة : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

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 ؟
عما بأن الكتل الذرية المتوسطة للعناصر هي (N = 14.01 و H = 1.01)

الحل

m_{NH_3} = ? g T = 298 K P = 3.00 atm V_{N_2} = 5.00 L

نحسب حجم غاز الأمونيا بمعلومية حجم غاز النتروجين.	$V_{NH_3} = (5.00\ L\ N_2) \times \frac{2 vol NH3}{1 vol N2} = 10.0\ L\ NH_3$
نحسب عدد مولات غاز الأمونيا بمعلومية حجمه من قانون الغاز المثالي	$PV = n\,RT \quad n = \frac{PV}{RT} \quad n = \frac{3.00 \times 10.0}{0.0821 \times 298} = 1.23\ mol\ NH_3$
ـ الكتلة المولية(M) لـ NH_3 = (1 × 14.01) + (3 × 1.01) = 17.04 g/ mol NH_3	
نحول عدد المولات لغاز الأمونيا NH_3 إلى كتلة بالجرام (g)	$1.23\ mol\ NH_3 \times \frac{17.04\ g\ NH_3}{1\ mol\ NH_3} = 21.0\ g\ NH_3$

مسائل تدريبية :

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 .

$$NH_4NO_{3\,(S)} \longrightarrow N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

43- عند تسخين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ تتحلل لتكون أكسيد الكالسيوم CaO الصلب وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ما عدد لترات ثاني أكسيد الكربون التي تتكون عند STP إذا تحلل 2.38 Kg من كربونات الكالسيوم تماما ؟

45- تحفيز : أضيفت كمية فائضة من حمض الأسيتيك إلى 28 g من كربونات الصوديوم الهيدروجينية عند درجة حرارة 25 C وضغط 1atm وفي أثناء التفاعل برد الغاز بحيث أصبحت درجة حرارته (20C). ما حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج ؟

$$NaHCO_{3\,(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

الـواجــب المـنــزلــي

الفصل 3	الـــغـــازات الحسابات المتعلقة بالغازات 3 – 3 / /1438 هـ	المستوى	4
		المادة	كيمياء

الواجب المنزلي للدرس 🗁 الحسابات الكيميائية : حساب الحجم ـــ حساب الحجم .الكتلة

اسم الطالب	.....	الدرجة	10

4- C

✍ أجب عن جميع الأسئلة التالية :

40- ما حجم غاز الأكسجين اللازم لاحتراق 2.36 L من غاز الميثان CH_4 حرقا كاملا ؟

44- عندما يصدأ الحديد يكون قد تفاعل مع الأكسجين ليكون أكسيد الحديد (II) $4\,Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$

احسب حجم غاز الأكسجين عند STP اللازم ليتفاعل مع 52.0 g من الحديد تماما ؟

توقيع المعلم : ..... ملاحظات : .....