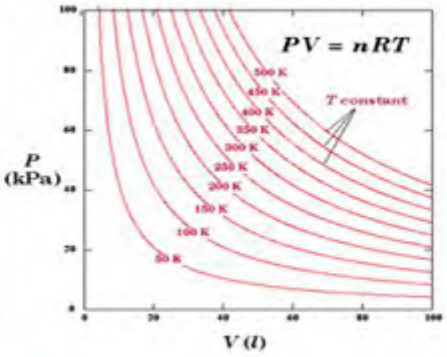
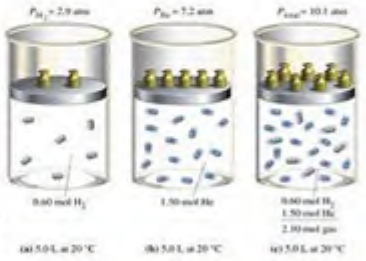
الفصل
1

الغازات





1 قوانين الغازات

2 قوانين الغاز المثالي

3 الحسابات المتعلقة بالغازات

جدول التعلم	نوع النشاط	جماعي
الهدف	الكشف عن المعلومات السابقة وربطها مع الدرس	

عزيزي الطالب أكمل جدول التعلم التالي :

ماذا أعرف ؟	ماذا تريد أن تعرف ؟	ماذا تعلمت ؟
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

الفصل الاول	قوانين الغازات	الدرس الأول 1 - 1

أهداف الدرس

1. كتابة العلاقة بين الضغط والحجم ودرجة الحرارة لمقدار معين من الغاز

2. تطبيقات على قوانين الغاز

◄◄ تغير أحد المتغيرات في القانون يؤدي لتغير المتغيران الآخران .

1 **قانون بويل**

.....

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

P_1 = ضغط الغاز الاول V_1 = حجم الغاز الأول P_2 = ضغط الغاز الثاني V_2 = حجم الغاز الثاني

تدريب 1	اذا كان حجم غاز عند ضغط 99.0Kpa هو 300 ml وأصبح الضغط 188 kpa احسب الحجم الجديد ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 2	اذا كان ضغط عينة من الهيليوم في اناء حجمه 1.00 L هو 0.988 atm فما مقدار ضغط هذه العينة اذا نقلت الى وعاء حجمه 2.00 L ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 3	اذا كان مقدار حجم غاز محصور تحت مكبس اسطوانة 145 L وضغطه 1.08 atm فما حجمه الجديد عندما يزداد الضغط بمقدار 25% ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2 **قانون شارل**

.....

V_1 = حجم الغاز الأول

T_1 = درجة الحرارة المطلقة (كلفن) للغاز الأول (T = 273 + C°)

V_2 = حجم الغاز الثاني

T_2 = درجة الحرارة المطلقة (كلفن) للغاز الأول (T = 273 + C°)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

تدريب 1	**شغل غاز عند درجة حرارة C° 89 حجما مقداره L 0.67 عند اي درجة حرارة سيليزية سيزيد الحجم ليصل الى L 1.12 ؟**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 2	**اذا انخفضت درجة الحرارة السيليزية لعينة من غاز حجمها L 3.0 من C° 80.0 الى C° 30.0 فما الحجم الجديد للغاز ؟**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 3	ما حجم الهواء في بالون يشغل حيزا مقداره L 0.620 اذا انخفضت درجة الحرارة من C° 25 الى C° 0.0

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3 **قانون جاي لو ساك**

.....

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

P_1 = ضغط الغاز الأول

T_1 = درجة الحرارة المطلقة (كلفن) للغاز الأول ($T = 273 + C°$)

P_2 = ضغط الغاز الثاني

T_2 = درجة الحرارة المطلقة (كلفن) للغاز الأول ($T = 273 + C°$)

تدريب 1	اذا كان ضغط اطار سيارة atm 1.88 عند حرارة C° 250 فكم يكون الضغط اذا ارتفعت درجة الحرارة الى C° 37 ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

تدريب 2	يوجد غاز الهيليوم في اسطوانة حجمها 2 L تحت تأثير ضغط جوي مقداره 1.12 atm فإذا اصبح ضغط الغاز 2.56 atm عند درجة حرارة 36.5C° فما قيمة درجة حرارة الغاز الابتدائية ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 3	وجد أن ضغط غاز محصور في اسطوانة مغلقة يساوي 125 Kpa عند درجة حرارة 30.0 C° كم تصبح درجة حرارته اذا زاد الضغط في الاسطوانة ليصل 201 Kpa ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4 القانون العام للغازات

.....

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

تدريب 1	يحتوي بالون على 146 ml من الغاز المحصور تحت ضغط مقداره 1.30 atm ودرجة حرارة 5 C° فاذا تضاعف الضغط وانخفضت درجة الحرارة الى 2 C° فكم يكون حجم الغاز في البالون ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 2	عبوة مشروب غازي مرنة مغلقة وباردة حجمها 2 L تحتوي 46 ml من الغاز تحت ضغط 1.30 atm ودرجة حرارة 5 C° فإذا سقطت العبوة في بحيرة وغمرت حتى عمق كان الضغط عنده 1.52 atm وكانت درجة الحرارة 2.09 C° فكم يصبح حجم الغاز في العبوة ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 3	اذا كان حجم كمية معينة من غاز تحت ضغط 110 Kpa ودرجة حرارة 30 C° يساوي 4 L وارتفعت درجة الحرارة الى 70 C° وزاد الضغط وأصبح 350 Kpa فما مقدار الحجم الجديد ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قوانين الغازات

القانون	بويل	شارل	جاي لوساك	القانون العام
الصيغة	$P_1V_1 = P_2V_2$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$
ما الثابت؟	مقدار الغاز ودرجة الحرارة	مقدار الغاز والضغط	مقدار الغاز والحجم	مقدار الغاز
رسم تنظيمي				

الفصل الاول	قانون الغاز المثالي	الدرس الثاني 2 - 1

اهداف الدرس

1. **ربط عدد الجسيمات بالحجم باستخدام مبدأ أفوجادرو**
2. **ربط كمية الغاز بضغطه وحجمه ودرجة حرارته مستخدما قانون الغاز المثالي**
3. **المقارنة بين خواص الغاز الحقيقي والمثالي**

◄◄ يعرف مبدأ أفوجادرو على أن : .....

.....

.....

ملاحظات هامة

1. **1 mol يحوي 6.02×10^{23} من الجسيمات (أيونات - ذرات - جزيئات)**
2. **1mol من أي غاز يشغل حجم مقداره 22.4 L عند الظروف المعيارية (الحجم المولاري)**
3. **الظروف المعيارية تعني (0 C° , 1 atm)**
4. **لتحويل الحجم الى مولات (V = mols x 22.4) و mols = (V x 1mol) / 22.4**

P = الضغط

V = حجم الغاز

N = عدد المولات

R = الثابت العام للغازات = 0.0821

T = درجة الحرارة المطلقة (كلفن K = 273 + C°)

قانون الغاز المثالي

$$P V = n R T$$

---

n = m / M عدد المولات = الكتلة بالجرام / الكتلة المولية

قيم R	
قيمة R	وحدات R
$\frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$	0.0821
$\frac{L \cdot kPa}{mol \cdot K}$	8.314
$\frac{L \cdot mmHg}{mol \cdot K}$	62.4

تدريب 1 ما حجم الوعاء اللازم لاحتواء 0.0459 mol من غاز النيتروجين N_2 في الظروف المعيارية STP ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب 2 ما كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 بالجرامات الموجودة في بالون حجمه 1.0 L في الظروف المعيارية ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تدريب 3	ما الحجم الذي تشغله كتلة مقدارها 4.5 kg من غاز الايثيلين C_2H_4 في الظروف المعيارية STP ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 4	ما درجة حرارة 2.49 mol من غاز موجود في اناء سعته 1.0 L وتحت ضغط مقداره 143Kpa ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 5	احسب حجم 0.323 mol من غاز عند درجة حرارة 256 K وضغط جوي مقداره 0.90 atm ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 6	ما مقدار ضغط 0.108 mol من غازالهيليوم بوحدة الضغط الجوي عند درجة حرارة 20.0C° اذا كان حجمها 0.050 L ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قانون الغاز المثالي واشتقاق الكتلة والكثافة

1. P V = n R T **2. n = m / M** **3. D = m / V**

قانون الغاز المثالي (الضغط × الحجم = المولات × ثاب الغازات × درجة الحرارة المطلقة)

قانون المولات (المول = الكتلة بالجرام ÷ الكتلة المولية)

قانون الكثافة (الكثافة = الكتلة ÷ الحجم)

من (1) و (2) نجد أن :

$PV = (mRT) / M$ ← **الكتلة المولية تساوي** → $M = (\underline{m} R T) / P \underline{V}$

وحيث أن D = m / V فان :

$M = (DRT) / P$ ← **الكثافة تساوي** → $D = (MP) / (RT)$

تدريب 1	ما كثافة غاز الكلور Cl_2 عند 22 C° وضغط 2 atom (Cl = 35.5 amu)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 2	اوجد ضغط غاز النيتروجين N_2 الذي كثافته 2.05 g/l عند درجة حراره 12.5 C° (N = 14 amu) ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

◄◄ قارن بين الغاز المثالي والغاز الحقيقي ؟

الغاز الحقيقي	الغاز المثالي
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

الفصل الاول	الحسابات المتعلقة بالغازات	الدرس الثالث 3 - 1

أهداف الدرس

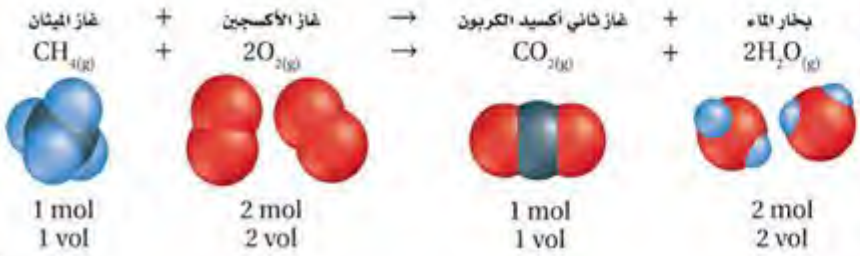
1. تحديد النسبة الحجمية للمتفاعلات والنواتج باستخدام معاملات الموجودة في المعادلة الكيميائية
2. تطبيق قوانين الغازات لحساب كمية الغازات في التفاعل الكيميائي

◄◄ **لديك التفاعل التالي : $2A + B \rightarrow 2AB$ ماذا تستنتج من هذه المعادلة الكيميائية الموزونة ؟**

جـ : نستنتج أن 2 mol من المادة A تفاعل مع 1mol من المادة B فأنتج 2mol من لمادة AB

◄◄ وطبقا لمبدأ افوجادرو بإمكاننا أن نقول:
أن 2 L من المادة A تفاعل مع 1L من المادة B فأنتج 2L من المادة AB

توضح المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة العلاقة بين أعداد مولات المواد المتفاعلة والناتجة والعلاقة بين حجوم أي من الغازات المتفاعلة أو الناتجة، بناءً على هذه المعاملات، يمكن استخدام النسبة الحجمية لأي زوج من الغازات المتفاعلة.



هناك شرطين لكي تستطيع حساب الحجم

1. أن يكون هناك معادلة كيميائية موزونة
2. وحجم معلوم لأحد الغازات المشاركة في التفاعل

تدريب 1	كم لترا من غاز البروبان C3H8 يلزم لكي تحترق حرقا كاملا مع 34.0L من غاز الأكسجين طبقا للمعادلة الكيميائية التالية : $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 2	ما حجم الهيدروجين اللازم للتفاعل مع 5.0L من غاز الأكسجين لإنتاج الماء ؟ $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 3	ما حجم غاز الأكسجين اللازم لاحتراق 2.36 L من غاز الميثان CH4 حرقا كاملا وفقا للمعادلة التالية : $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

حساب الحجم والكتلة

خطوات حساب الكتلة للمادة المطلوبة

1. **يستخدم نفس الطريقة السابقة لحساب الحجم للمادة المطلوبة**
2. **حساب عدد المولات من قانون الغاز المثالي $n = (P V) / (R T)$**
3. **حساب كتلة المادة من القانون التالي $m = mol \times M$ (الكتلة = الكتلة المولية × عدد المولات)**

تدريب 1	من خلال التفاعل التالي : $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$ كم جراما من نترات الأمونيوم NH_4NO_3 يجب أن تستخدم للحصول على 0.10 L من غاز أول أكسيد النيتروجين ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 2	عندما يصدأ الحديد يكون قد تفاعل مع الأكسجين ليكون أكسيد الحديد (II) كم لترا من غاز الأكسجين عند STP اللازم ليتفاعل مع 52.0g من الحديد : $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريب 3	تحضر الأمونيا من غاز الهيدروجين وغاز النيتروجين وفقا للمعادلة التالية : $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ اذا تفاعل 5.0 L من غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين عند ضغط 3.0 atm ودرجة حرارة 298 K فما كمية الأمونيا الناتجة ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

تدريبات إضافية (واجب)