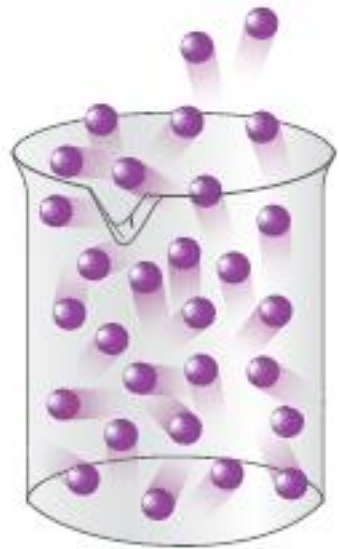


# الكيمياء للصف الثاني عشر

## الفترة الدراسية الأولى

( 3 )



غاز

الوحدة الأولى : الغازات  
قوانين الغازات



غاز

# قوانين الغازات

لوصف حالة غاز ما أو ظرفه ، نحتاج إلى استخدام كميات يمكن أن تقاس من مثل الضغط ، الحجم ، درجة الحرارة ، عدد المولات ( كمية الغاز ) .

n

كمية المادة

بالمول n



T

درجة الحرارة

بالكلفن K



V

الحجم

بالتر L



P

الضغط

بالكيلو باسكال

kPa



ترتبط هذه المتغيرات الأربعة بعلاقات رياضية بسيطة . سوف نتعلم العلاقات الرياضية التي تربط بين :

3  
الضغط ودرجة الحرارة المطلقة

عند درجة حرارة ثابتة  
وعدد مولات ثابتة

قانون جاي-لوساك

2  
الحجم ودرجة الحرارة المطلقة

عند ضغط ثابت وعدد مولات ثابتة

قانون تشارلز

1  
الحجم والضغط

عند درجة حرارة ثابتة  
وعدد مولات ثابتة

قانون بويل

عند تحديد ثلاثة من هذه المتغيرات ، يمكن حساب المتغير الرابع .

## قانون بويل

( يوضح العلاقة التي تربط حجم غاز ما بضغطه )

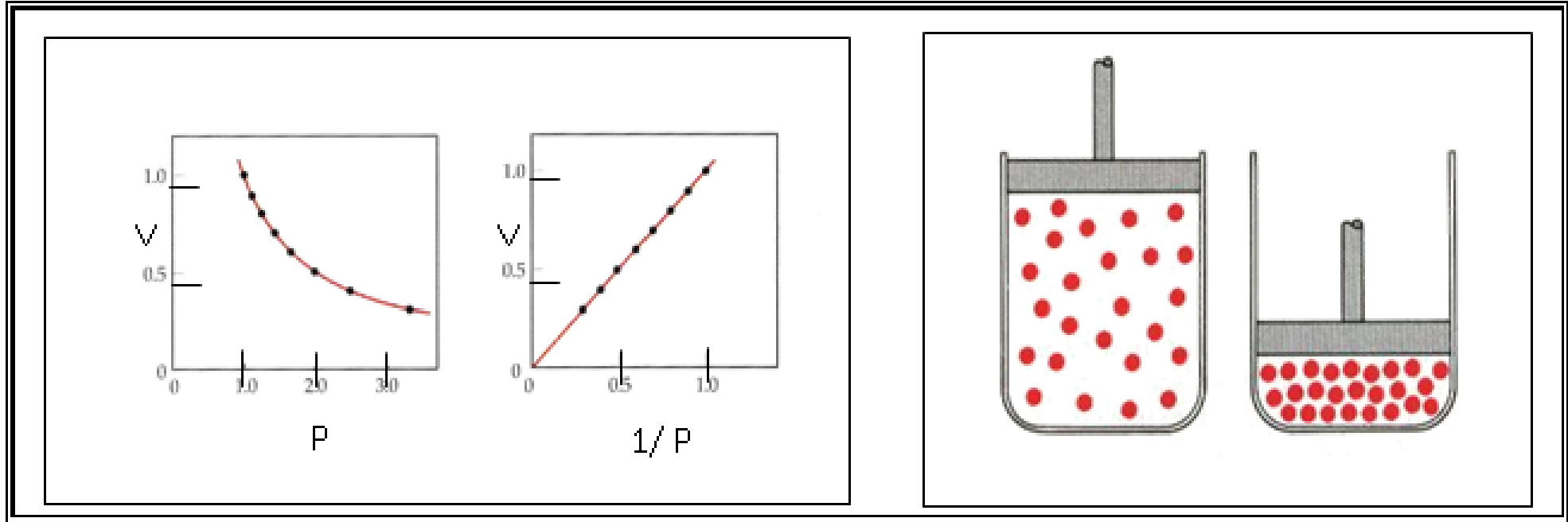
درس العالم روبرت بويل العلاقة التي تربط حجم غاز ما بضغطه . فقد وجد أن حجم غاز ما يتقلص إلى النصف عند مضاعفة ضغطه عند درجة حرارة ثابتة . ولاحظ بويل من ناحية أخرى أن حجم الغاز يتضاعف عند تناقص الضغط إلى النصف .

قانون بويل : " يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة "

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

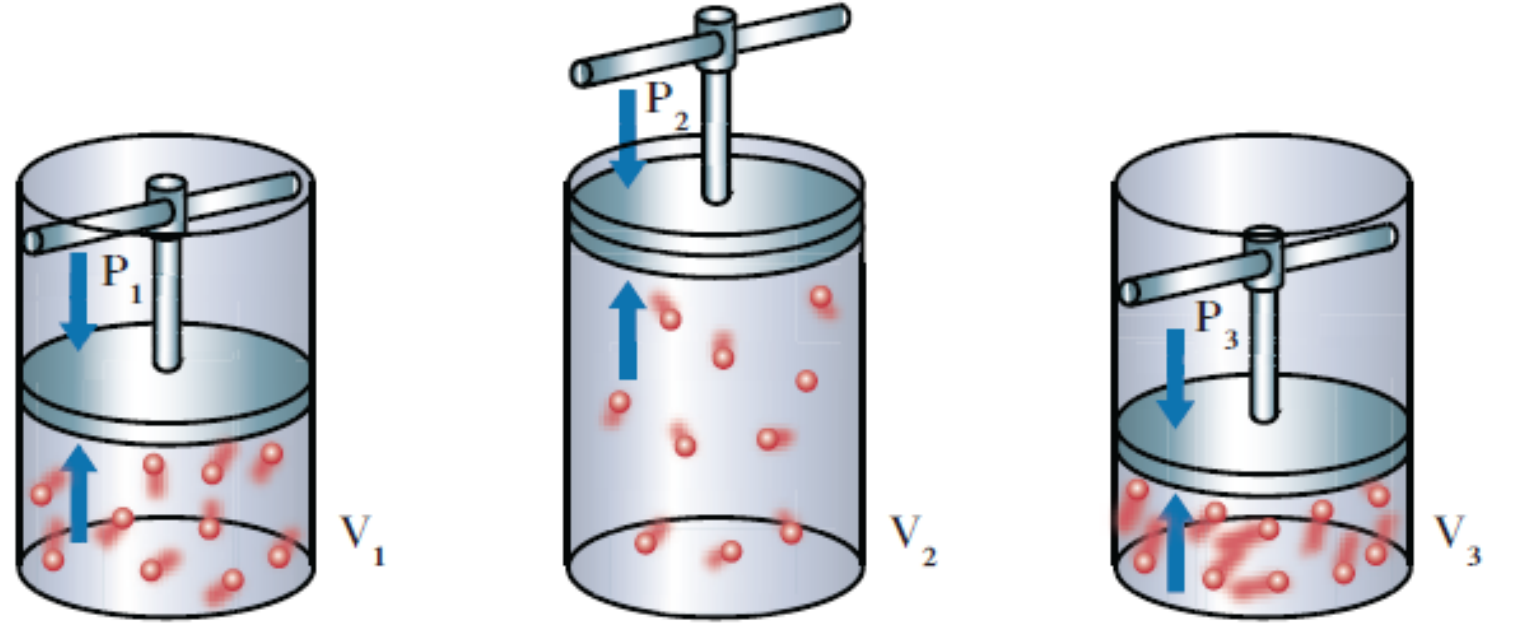
$$V \propto 1/p$$

$$V = k \times 1/p \quad \text{أو} \quad P \times V = k$$



العلاقة بين حجم وضغط كمية معينة من الغاز عند ثبوت درجة الحرارة

يوضح الشكل العلاقة بين  
حجم كمية معينة من غاز ما  
وضغطه عند درجة حرارة  
ثابته



$$P_1 = 100 \text{ kPa}$$

$$V_1 = 1 \text{ L}$$

$$P_2 = 50 \text{ kPa}$$

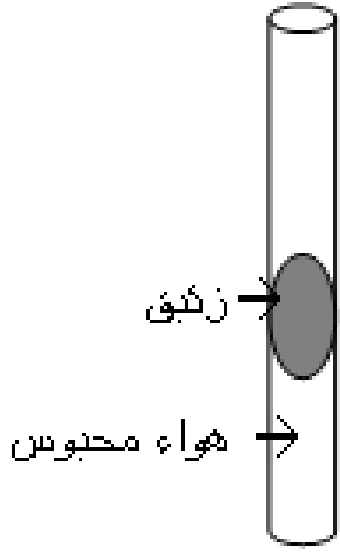
$$V_2 = 2 \text{ L}$$

$$P_3 = 200 \text{ kPa}$$

$$V_3 = 0.5 \text{ L}$$

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 = P_3 \times V_3 = 100 \text{ kPa.L}$$

ملاحظة : التناسب العكسي يعني أن حاصل  
ضرب المتغير المستقل والمتغير التابع مقدار ثابت



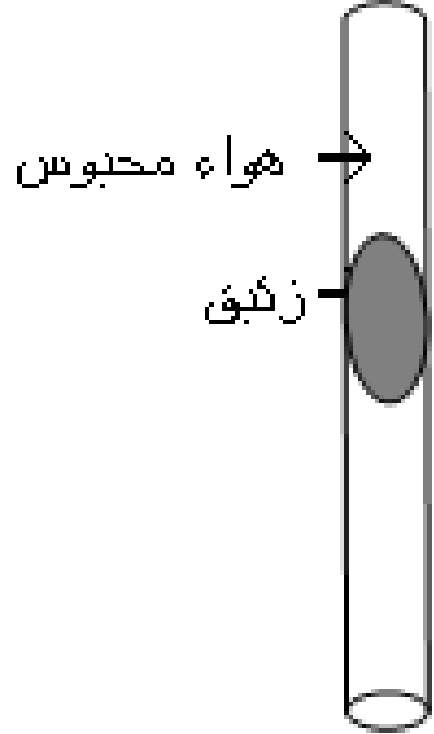
\* الرسم المقابل يمثل أنبوية شعرية بها زئبق يحبس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس يساوي :

( ) الضغط الجوي

( ✓ ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

( ) وزن عمود الزئبق



\* من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :

( ) الضغط الجوي

( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

( ✓ ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

( ) وزن عمود الزئبق



## تطبيقات :

١- عينة من غاز النيون تشغل حجما قدره (10 L) عند درجة (C 40°) وتحت ضغط ( 101.3 kPa ) ، فما هو الضغط اللازم ليصبح حجم هذه العينة من الغاز ( 4 L ) مع ثبات الحرارة .

	الحالة الابتدائية (1)	الحالة النهائية (2)
P	101.3 kPa	?
T	ثابت	ثابت
V	10 L	4 L
n	ثابت	ثابت

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$
$$101.3 \times 10 = P_2 \times 4$$
$$P_2 = 253.25 \text{ kPa}$$

٢- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره ( 4L ) عند درجة ( 27 C ° )  
وتحت ضغط ( 101.3 kPa ) ، فما هو حجم هذه العينة من الغاز عندما  
يصبح الضغط الواقع عليها ( 405.2 kPa ) مع ثبات درجة الحرارة .

	الحالة الابتدائية (1)	الحالة النهائية (2)
P	101.3 kPa	405.2 kPa
T	ثابت	ثابت
V	4 L	?
n	ثابت	ثابت

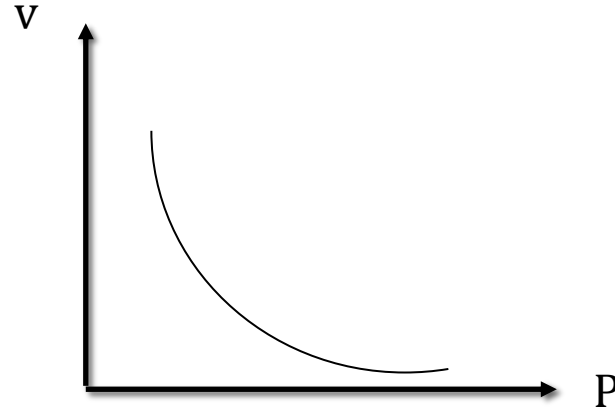
$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$101.3 \times 4 = 405.2 \times V_2$$

$$V_2 = 1 \text{ L}$$

٣- كمية معينة من غاز الأوكسجين حجمها ( 100 ml ) تحت ضغط ( 101.3 kPa ) فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها ( 50 ml ) فإن ضغطها يساوي **202.6** kPa .

٤- إذا كانت قيمة حاصل ضرب (  $P_1V_1$  ) لكمية معينة من الغاز تساوي ( 506.6 ) فإذا تغير حجمها إلى ( 25 L ) عند ثبوت درجة الحرارة ، فإن ضغطها (  $P_2$  ) يساوي **20.26** kPa .



٥- من الرسم البياني الموضح :

نستنتج أن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسبا --- عكسياً --- مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة

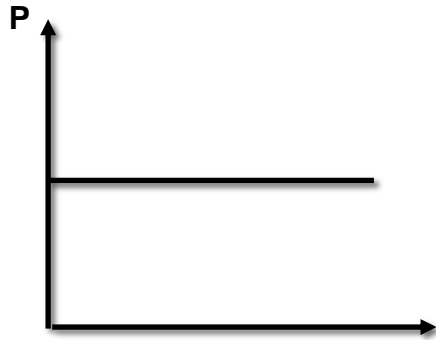
٦- بالون حجمه ( 0.6L ) به كمية من غاز الهيليوم تحت ضغط قدره ( 101.3 kPa ) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة ، وأصبح ضغطها ( 40 kPa ) ، فإن حجمها يصبح :

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 0.1 L ( ) | 1.5 L ( ✓ ) |
| 0.2 L ( ) | 0.4 L ( )   |

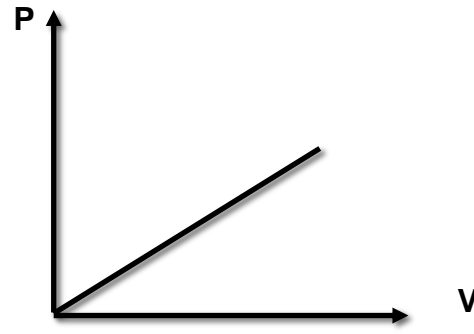
٧- عند مضاعفة الضغط الواقع على كمية محددة من غاز وعند ثبوت درجة الحرارة ، فإن حجمها :

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ( ) لا يتغير        | ( ) يزيد إلى الضعف |
| ( ✓ ) يقل إلى النصف | ( ) يقل إلى الربع  |

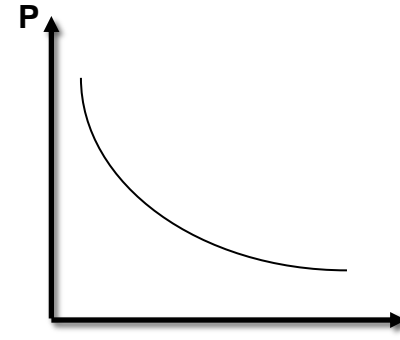
٨ - المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من غاز وضغطها عند ثبات درجة الحرارة هو :



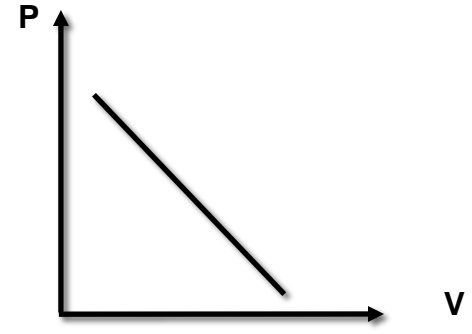
( )



( )

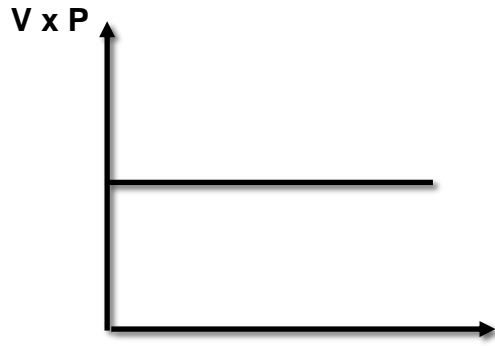


( ✓ )

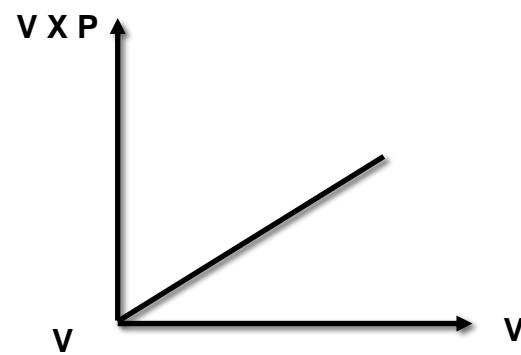


( )

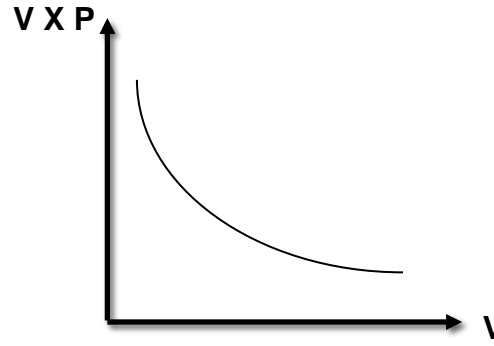
٩ - المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من غاز وحاصل ضرب حجم الغاز في ضغط الغاز عند ثبوت درجة الحرارة هو :



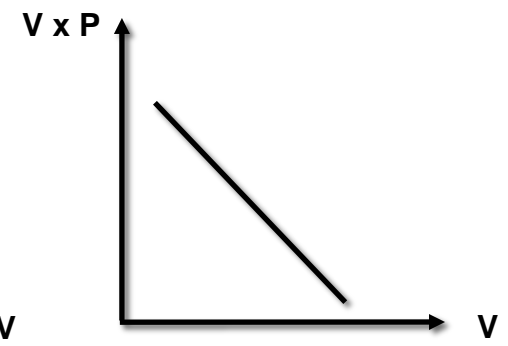
( ✓ )



( )



( )



( )