20/4 ◄ عند ثبات درجة الحرارة يتناسب حجم كمية محددة من الغاز عكسيًا مع ضغطه ..

A قانون بويل
B قانون كلفن
C قانون شارل
D قانون نيوتن

21/4 ◄ إذا نقص الضغط الواقع على غاز إلى النصف؛ فإن حجم الغاز ..

A ينقص للنصف
B يزداد للضعف
C ينقص للربع
D لا يتغير

22/4 ◄ غاز حجمه $70\ cm^3$ عند ضغط **100 Pa** ، ما حجمه عند ضغط **200 Pa** بنفس الوحدة مع ثبات درجة حرارته؟

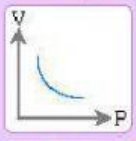
A 15
B 35
C 140
D 210

23/4 ◄ حجم غاز عند ضغط **150 kPa** يساوي **300 mL** وأصبح الضغط **180 kPa** ، ما الحجم الجديد للغاز؟

A 0.25 L
B 0.3 L
C 0.5 L
D 1.5 L

قانون بويل

◄ نصّه: حجم كمية محددة من الغاز يتناسب عكسيًا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة حرارته ..



$$P_1V_1 = P_2V_2$$

الضغط الابتدائي [atm] ، الحجم الابتدائي [L] ،
الضغط الجديد [atm] ، الحجم الجديد [L]

◄ تنبيه: تقليل الضغط الواقع على الغاز إلى النصف يضاعف حجم الغاز.

◄ **مثال:** ينفخ غواص تحت الماء فقاعة هواء حجمها 1 L ، وعندما ارتفعت فقاعة الهواء إلى السطح تغيّر ضغطها من 2.5 atm إلى 1.25 atm ، ما حجم فقاعة الهواء عند السطح؟

A 1.25 L
B 1.6 L
C 2 L
D 2.25 L

◄ الحل:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$$
$$= \frac{2.5 \times 1}{1.25}$$
$$= 2\ L$$

LIVEWORKSHEETS

تحويل درجات الحرارة

◄ التحويل من السيليزية إلى الكلفن ..

$$T_K = 273 + T_C$$

درجة الحرارة بالكلفن ، درجة الحرارة بالسيليزيوس

◄ التحويل من الكلفن إلى السيليزية ..

$$T_C = T_K - 273$$

◄ السوائل المستخدمة في مقاييس الحرارة: الكحول، الزئبق.

قانون شارل

◄ نصه: حجم كمية محددة من الغاز يتناسب طرديًا مع درجة حرارته بالكلفن عند ثبوت الضغط ..

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

الحجم الابتدائي [L] ، درجة الحرارة الابتدائية [K] ،
الحجم الجديد [L] ، درجة الحرارة الجديدة [K]

◄ مثال: انخفضت درجة حرارة غاز حجمه 3 L من 450 K إلى 300 K ، ما الحجم الجديد للغاز؟

A 1.55 L B 1.9 L
C 2.3 L D 2 L

◄ الحل:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$
$$= \frac{3 \times 300}{450}$$
$$= 2\ L$$

24 ◄ درجة الحرارة 100 K تُعادل في تدريج سليزيوس ..

A 173 °C B −373 °C
C 373 °C D −173 °C

25 ◄ درجة غليان الماء في مقياس كلفن ..

A 0 K B 100 K
C 273 K D 373 K

26 ◄ يتجمد الماء عند درجة ..

A 273 °C B 0 K
C 32 °F D 373 K

27 ◄ أيّ السوائل التالية يُستخدم في مقاييس درجات الحرارة؟

A البروم B اليود
C الكحول D الكروم

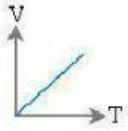
28 ◄ يتناسب حجم الغاز طرديًا مع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط ..

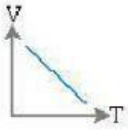
A قانون بويل B قانون شارل
C قانون جاي لوساك D أفوجادرو

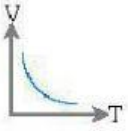
29 ◄ قانون شارل ..

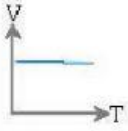
A $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ B $P_1V_1 = P_2V_2$
C $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ D $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

30 ◄ العلاقة البيانية بين حجم غاز ودرجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط ..

A 

B 

C 

D 

31 ◄ بالون مملوء بغاز حجمه 2 L عند 300 K ، كم حجمه باللتر عند 150 K ؟

A 1 B 2
C 3 D 4

LIVEWORKSHEETS

32 ◄ غاز حجمه **3 L** ودرجة حرارته **300 K** ، تقلص إلى **2 L** فكم تُصبح درجة حرارته؟

A 200 K　B 300 K
C 450 K　D 600 K

33 ◄ يشغل غاز حجمًا مقداره **1 L** عند درجة حرارة **100 K** ، ما درجة الحرارة اللازمة لخفض الحجم إلى **0.5 L** ؟

A 50 K　B 100 K
C 150 K　D 200 K

34 ◄ أقل قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تُصبح عندها طاقة الذرات أقل ما يمكن ..

A قانون بويل　B قانون جاي لوساك
C قانون شارل　D الصفر المطلق

35 ◄ درجة الصفر المطلق في مقياس كلفن تساوي ..

A −373 °C　B −273 °C
C 273 °C　D 373 °C

36 ◄ يتناسب ضغط الغاز طرديًا مع درجة حرارته عند ثبوت الحجم ..

A قانون شارل　B القانون العام للغازات
C قانون بويل　D قانون جاي لوساك

37 ◄ إطار ضغط الهواء به **5 Pa** عند درجة حرارة **200 K** ، فإذا أصبحت درجة الحرارة **300 K** ، ما قيمة ضغط الهواء الجديد؟

A 7.5 Pa　B 10 Pa
C 12 Pa　D 15 Pa

38 ◄ ضغط غاز هيليوم في أسطوانة **1 atm** ، فإذا أصبح ضغط الغاز **3 atm** عند **30 °C** ، ما قيمة درجة حرارة الغاز الابتدائية؟

A 90 K　B 101 K
C 150 K　D 200 K

39 ◄ استخدام أواني الضغط لطهي الطعام يُعد تطبيق عملي لقانون ..

A شارل　B بويل
C جاي لوساك　D دالتون

الصفر المطلق

◄ المقصود به: أقل قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تُصبح عندها طاقة الذرات أقل ما يمكن.

◄ درجة الصفر المطلق: نقطة الصفر في مقياس كلفن، وتساوي −273 °C .

قانون جاي لوساك

◄ نصه: ضغط مقدار محدّد من الغاز يتناسب طرديًا مع درجة حرارته بالكلفن عند ثبوت الحجم ..

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

الضغط الابتدائي [atm] ، درجة الحرارة الابتدائية [K] ، الضغط الجديد [atm] ، درجة الحرارة الجديدة [K]

◄ من تطبيقاته: أواني الضغط.

◄ مثال: إذا كان ضغط إطار سيارة 1.5 atm عند درجة حرارة 27 °C ، فكم يكون الضغط إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 39 °C ؟

A 1.56 atm　B 2.95 atm
C 3.5 atm　D 5 atm

◄ الحل:

$$T_K = 273 + T_C \Rightarrow T_1 = 273 + 27 = 300\ K$$

$$\Rightarrow T_2 = 273 + 39 = 312\ K$$

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

$$= \frac{1.5 \times 312}{300}$$

$$= 1.56\ atm$$

LIVEWORKSHEETS

40 ◄ حاصل ضرب ضغط غاز في حجمه مقسومًا على درجة حرارته بالكلفن يساوي مقدارًا ثابتًا ..

A القانون العام للغازات
B قانون بويل
C قانون شارل
D قانون الغاز المثالي

41 ◄ كم يصبح حجم عينة غاز إذا ضوعف ضغطها وخُفِّضت درجة حرارتها المطلقة إلى النصف؟

A لا يتغير
B ربع الحجم الأصلي
C نصف الحجم الأصلي
D ضعف الحجم الأصلي

42 ◄ بحوي بالون **146 mL** من الغاز المحصور تحت ضغط مقداره **1.5 atm** ودرجة حرارة **19 °C** ، فإذا تضاعف الضغط وانخفضت درجة الحرارة إلى **15 °C** ، كم يُصبح حجم الغاز في البالون؟

A 0.016 L
B 0.045 L
C 0.063 L
D 0.072 L

43 ◄ وعاءان يحويان غازين مختلفين عند نفس الضغط والحرارة، فإن عدد الجزيئات ..

غاز A V = 1 L
وعاء (1)

غاز B V = 1000 mL
وعاء (2)

A أكبر في الوعاء A
B أكبر في الوعاء B
C في الوعاء B ضعف A
D متساويًا في الوعاءين A ، B

44 ◄ ما حجم وعاء يحوي **2.7 mol** من الهيدروجين في الظروف المعيارية؟

A 44.8 L
B 60.48 L
C 67.2 L
D 89.6 L

45 ◄ حاصل ضرب الضغط في الحجم مقسومًا على كمية معينة من الغاز عند درجة حرارة ثابتة يساوي مقدارًا ثابتًا ..

A قانون بويل
B قانون شارل
C قانون الغاز المثالي
D القانون العام للغازات

القانون العام للغازات

◄ تنصُّه: حاصل ضرب ضغط غاز في حجمه مقسومًا على درجة حرارته بالكلفن يساوي مقدارًا ثابتًا ..

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

الضغط الابتدائي [atm] ، الحجم الابتدائي [L] ، درجة الحرارة الابتدائية [K] ، الضغط الجديد [atm] ، الحجم الجديد [L] ، درجة الحرارة الجديدة [K]

◄ مثال: حجم غاز تحت ضغط 99 kPa ، ودرجة حرارة 308 K يساوي 2 L ، وارتفعت درجة الحرارة إلى 350 K ، وزاد الضغط إلى 450 kPa ، فما الحجم الجديد؟

A 0.2 L
B 0.4 L
C 0.5 L
D 0.8 L

◄ الحل:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{T_1P_2}$$

$$= \frac{99 \times 2 \times 350}{308 \times 450} = 0.5\ L$$

مبدأ أفوجادرو وقانون الغاز المثالي

◄ مبدأ أفوجادرو: الحجوم المتساوية من الغازات تحوي عدد الجسيمات نفسه عند نفس درجة الحرارة والضغط.

◄ الظروف المعيارية للغاز **(STP)**: درجة الحرارة 0 °C ، والضغط 1 atm .

◄ تنبيه: بيّن أفوجادرو أنّ 1 mol من أيّ غاز يشغل حجمًا مقداره 22.4 L .

◄ قانون الغاز المثالي: حاصل ضرب الضغط في الحجم مقسومًا على كمية معينة من الغاز عند درجة حرارة ثابتة يساوي مقدارًا ثابتًا ..

$$PV = nRT$$

الضغط [atm] ، الحجم [L] ، عدد المولات [mol] ، ثابت الغاز المثالي [0.082 L·atm/mol·K] ، درجة الحرارة [K]

◄ الغاز الحقيقي مقابل الغاز المثالي ..

نوع الغاز	حجم الجسيمات	قوى التجاذب
غاز حقيقي	صغير	توجد
غاز مثالي	شبه معدوم	لا توجد

LIVEWORKSHEETS

الحسابات المتعلقة بالغازات

◄ حساب حجم الغاز ..

$CH_4(g)$	+	$2O_2(g)$	→	$CO_2(g)$	+	$2H_2O(g)$
1 mol	+	2 mol	→	1 mol	+	2 mol
1 vol	+	2 vol	→	1 vol	+	2 vol

◄ النسبة المولية: نسبة بين أعداد المولات لأي مادتين

◄ $\frac{46}{4}$ في المعادلة $2N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2N_2O(g)$ ، احسب حجم النيتروجين اللازم للتفاعل مع 5 L من الأكسجين لإنتاج غاز أكسيد ثنائي النيتروجين.

A 5 L

B 10 L

C [illegible]

D 20 L

LIVEWORKSHEETS