

حل مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري باللغة الانجليزية



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف العاشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-06-12 20:45:21

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

إعداد: Esmail Khalid

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث

مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري باللغة الانجليزية

1

حل مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري

2

مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري بدون الحل

3

مراجعة عامة وفق الهيكل الوزاري منهج انسباير مع بعض الحلول

4

تجميعية مراجعة وفق مخرجات الهيكل الوزاري مع حل تدريبات

5

2025

Answers

Revision / Chemistry / 10Adv / T3

10 Adv - Chemistry

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
1	List the five assumptions of the Kinetic Molecular Theory	Text book	238 , 237
	يعدد افتراضات نظرية الحركة الجزيئية		

1-

According to the kinetic-molecular theory, gases condense into liquids due to	تبعاً لنظرية الحركة الجزيئية , الغازات تتكثف الغازات إلى سوائل بسبب
a - molecular forces	القوى بين الجزيئات
b - air pressure	ضغط الهواء
c – gravity	الجاذبية
d – elastic collision	التصادم المرن

2-

Diffusion between two gases occurs faster if the gases are at.....	الانتشار بين غازين يحدث أسرع إذا كانت الغازات عند
a - High temperature and small particles	درجة الحرارة المرتفعة والجسيمات الصغيرة
b - Low temperature and big molecules	درجة الحرارة المنخفضة والجسيمات الكبيرة
c – Low temperature and small molecules	درجة الحرارة المنخفضة والجزيئات الصغيرة
d – High temperature and big molecules	درجة الحرارة المرتفعة والجزيئات الكبيرة

3-

the kinetic-molecular theory, explain the behavior of	نظرية الحركة الجزيئية , تصف سلوك
a - gases only	الغازات فقط
b - liquids only	السوائل فقط
c – solids only	المواد الصلبة فقط
d – gases , liquids , and solids	الغازات والسوائل والمواد الصلبة

4-

According to molecular motion theory, particles of matter are in motion in.....	تبعاً لنظرية الحركة الجزيئية , جسيمات المادة في حالة حركة في
a - gases only	الغازات فقط
b - liquids only	السوائل فقط
c – solids only	المواد الصلبة فقط
d – gases , liquids , and solids	الغازات والسوائل والمواد الصلبة

5-

If two iron balls collide, their total energy remains the same after the collision, this is an example of	إذا تصادمت كرتا حديد ، فإن الطاقة الحركية الكلية تبقى نفسها قبل وبعد التصادم ، وهذا مثال على
a - Boyle's law	قانون بويل
b - Charles's law	قانون شارل
c – elastic collision	التصادم المرن
d – inelastic collision	التصادم المرن

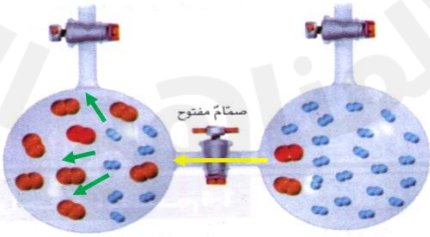
Q6- Exam -T3-2023 :

Which of the following is correct about gases?	أي مما يأتي صحيح فيما يتعلق بالغازات؟
a -The volume of the particles is big compared with the volume of the empty space	حجم الجسيمات كبير مقارنة بحجم الفضاء الفارغ
b - Gas particles experience significant attractive and repulsive forces	تخضع جسيمات الغاز لقوى تجاذب وتنافر
c - During collision of gas particles kinetic energy is lost	أثناء تصادم جسيمات الغاز يحدث فقد في الطاقة الحركية
d - Gas particles are in constant, random motion	حركة جسيمات الغاز دائمة وعشوائية

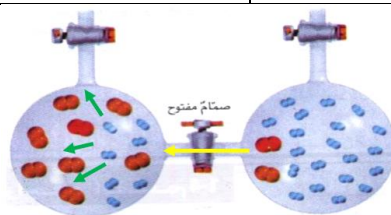
7-

What definitely explain the decrease in density of gases in comparison to the density of liquids ?	ما الذي يصف الانخفاض في كثافة الغازات مقارنة بكثافة السوائل
a – the strong attractive forces between the gas particles	قوى التجاذب القوية بين جسيمات الغاز
b – the far distance between the gas particles	المسافات الكبيرة بين جسيمات الغاز
c – the slow motion of gas particles	الحركة البطيئة لجسيمات الغاز
d – the inelastic collision between gas particles	التصادم غير المرن بين جسيمات الغاز

-8

In the figure below the yellow arrow represents	في الشكل التالي ، ما الذي يمثله السهم الأصفر ؟
	
a – Expansion	التمدد
b – Diffusion	الانتشار
c – Effusion	التدفق
d – Compression	الانضغاط

9-

In the figure below the **green arrows** representsفي الشكل التالي ، ما الذي يمثله **الأسهم الخضراء** ؟

a – Expansion

التمدد

b – Diffusion

الانتشار

c – Effusion

التدفق

d – Compression

الانضغاط

10-

Which of the following represent “the **random motion** of the gas particles causes the gases to **mix** until they are evenly distributed ” ?

ماذا يعني ((امتزاج جسيمات الغازات بفعل حركتها العشوائية)) ؟

a - **diffusion**

الانتشار

b - effusion

التدفق

c – compression

الانضغاط

d – **expansion**

التمدد

11-

Which of the following represent “ a gas **escapes through a tiny opening** ” ?

ماذا يعني ((مرور الغاز عبر ثقب ضيق)) ؟

a - **diffusion**

الانتشار

b - **effusion**

التدفق

c – compression

الانضغاط

d – **expansion**

التمدد

12-

In the Kinetic-molecular theory which of the following terms is a measure of the average kinetic energy of the particles in a sample of matter?

في نظرية الحركة الجزيئية أي من المصطلحات التالية هي مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجسيمات لعينة من المادة؟

Volume

○ الحجم

Temperature

○ درجة الحرارة

Mass

○ الكتلة

Density

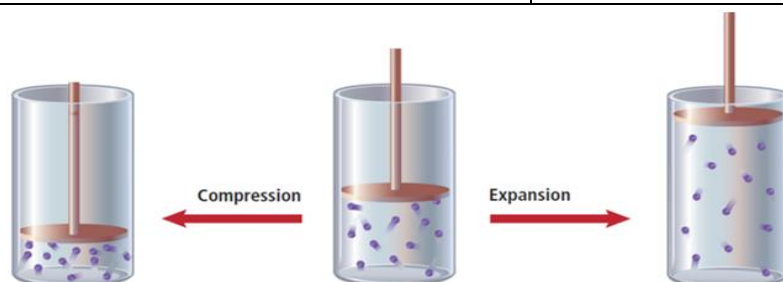
○ الكثافة

نسألكم الدعاء

-13

According to figure below , What happens in **compression** of a gas ?

تبعاً للشكل التالي ، ما الذي يحدث خلال **انضغاط** غاز ؟



a – Volume increases and pressure decreases

يزداد الحجم ويقل الضغط

b – Volume decreases and pressure increases

يقل الحجم ويزداد الضغط

c – Volume increases and pressure increases

يزداد الحجم ويزداد الضغط

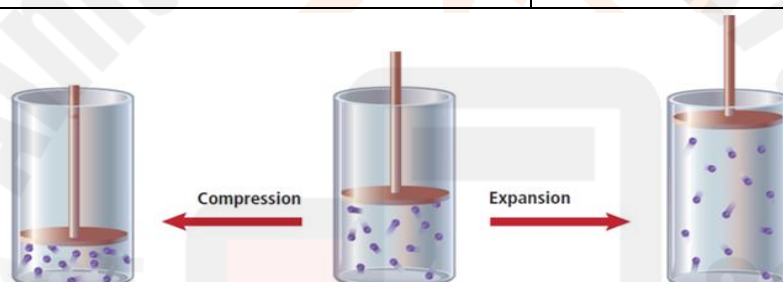
d – Volume decreases and pressure decreases

الحجم يقل والضغط يقل

14- -

According to figure below , What happens in **expansion** of a gas ?

تبعاً للشكل التالي ، ما الذي يحدث خلال **تمدد** غاز ؟



a – Volume increases and pressure decreases

يزداد الحجم ويقل الضغط

b – Volume decreases and pressure increases

يقل الحجم ويزداد الضغط

c – Volume increases and pressure increases

يزداد الحجم ويزداد الضغط

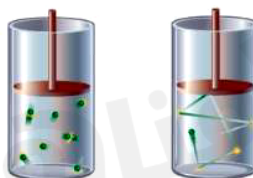
d – Volume decreases and pressure decreases

الحجم يقل والضغط يقل

15-

Which is **NOT** an assumption of the kinetic-molecular theory?

أي العبارات التالية **ليست** افتراضاً لنظرية الحركة الجزيئية؟



All the gas particles in a sample have the same velocity.

لكل جسيمات الغاز في عينة ما نفس السرعة.

A gas particle is not significantly attracted or repelled by other gas particles.

لا تتجاذب أو تتنافر جسيمات الغاز مع بعض.

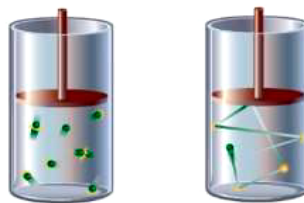
Collisions between gas particles are elastic.

يكون التصادم بين جسيمات الغاز مرناً.

All gases at a given temperature have the same average kinetic energy.

لكل الغازات في درجة حرارة معينة نفس متوسط الطاقة الحركية.

16-

Which of the following statements is **True**?أي العبارات التالية **صحيحة**؟

Particles of a gas collide with each other and with the walls of their container, these collisions are inelastic.

جسيمات الغاز تتصادم مع بعضها البعض ومع جدران الوعاء وهذه التصادمات غير مرنة

Particles of a gas collide with their container only

جسيمات الغاز تتصادم بجدار الوعاء فقط

Particles of a gas never collide

جسيمات الغاز لا تتصادم

Particles of a gas collide with each other and with the walls of their container, these collisions are elastic.

جسيمات الغاز تتصادم مع بعضها البعض ومع جدران الوعاء وهذه التصادمات مرنة

Q17- Exam -T3-2024 :

Which of the following is **not** an assumptions of the kinetic-molecular theory of gases?

أي مما يأتي **ليست** من افتراضات نظرية الحركة الجزيئية للغازات؟

Kinetic energy can be transferred between gas particles during an elastic collision

(a) يُمكن للطاقة الحركية التنقل بين جسيمات الغاز خلال التصادم المرن

Gas particles are far apart, they experience no significant attractive or repulsive forces

(b) جسيمات الغاز متباعدة ولا تخضع لأية قوى جذب أو تنافر

Gas particles are in constant, random motion

(c) حركة جسيمات الغاز دائمة وعشوائية

The kinetic energy of a particle can be

(d) يُمكن التعبير عن الطاقة الحركية للجسيم بالمعادلة التالية

represented by the following equation $K.E = mv^2$

$$K.E = mv^2$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
2	Use the mathematical formula of Graham's law of effusion to compare the relative rates of effusion of different gases يوظف الصيغة الرياضية لقانون جراهام لمقارنة نسب انتشار الغازات المختلفة طبقاً للكتل الجزيئية	Text book + Example problem 1 + practice problems	241 , 240

$$\frac{\text{Rate}_A}{\text{Rate}_B} = \sqrt{\frac{\text{molar mass}_B}{\text{molar mass}_A}}$$

1 - Which of the following states that " the rate of effusion for a gas is inversely proportional to the square root of its molar mass " ?

- a) Graham's law
- b) Boyle's law
- c) Ideal gas law
- d) Avogadro's law

2- Ammonia (NH_3) has a molar mass of **17.0 g/mol**; hydrogen chloride (HCl) has a molar mass of **36.5 g/mol**. What is the ratio of their diffusion rates?

- a) 0.42
- b) 2.50
- c) 1.47
- d) 1.13

$$\frac{\text{Rate } \text{NH}_3}{\text{Rate } \text{HCl}} = \frac{\sqrt{M_{\text{HCl}}}}{\sqrt{M_{\text{NH}_3}}}$$

$$\frac{\text{Rate } \text{NH}_3}{\text{Rate } \text{HCl}} = \frac{\sqrt{36.5}}{\sqrt{17}} = 1.47$$

3. Calculate the ratio of effusion rates for nitrogen (N_2) and neon (Ne).
(molar mass : $\text{N}_2 = 28$, $\text{Ne} = 20.2$)

- a) 0.421
- b) 2.50
- c) 1.47
- d) 0.849

$$\frac{\text{Rate } \text{N}_2}{\text{Rate } \text{Ne}} = \frac{\sqrt{M_{\text{Ne}}}}{\sqrt{M_{\text{N}_2}}}$$

$$\frac{\text{Rate } \text{N}_2}{\text{Rate } \text{Ne}} = \frac{\sqrt{20.2}}{\sqrt{28}} = 0.849$$

4. Calculate the ratio of diffusion rates for carbon monoxide and carbon dioxide.
(molar mass : $\text{CO} = 28$, $\text{CO}_2 = 44$)

- a) 1.97
- b) 1.25
- c) 1.47
- d) 0.849

$$\frac{\text{Rate } \text{CO}}{\text{Rate } \text{CO}_2} = \frac{\sqrt{M_{\text{CO}_2}}}{\sqrt{M_{\text{CO}}}}$$

$$\frac{\text{Rate } \text{CO}}{\text{Rate } \text{CO}_2} = \frac{\sqrt{44}}{\sqrt{28}} = 1.25$$

5. Challenge What is the rate of effusion for a gas that has a **molar mass twice** that of a gas that effuses at a rate of 3.6 mol/min?

- a) 2.55
- b) 1.50
- c) 3.52
- d) 11.3

$$\frac{\text{Rate } A}{\text{Rate } B} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

$$\frac{\text{Rate } A}{3.6} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Rate } A = 0.71 \times 3.6 = 2.55 \text{ mol/min}$$

6. At a certain temperature, hydrogen molecules move at a speed rate of 1.84×10^3 m/s, calculate the molar mass of gas (x) the speed rate of its molecules 312 m/s (molar mass of : $H_2 = 2$)

- a) 75.2
b) 8.50
c) 69.6
d) 11.3

$$\frac{\text{Rate } X}{\text{Rate } H_2} = \frac{\sqrt{M_{H_2}}}{\sqrt{M_X}}$$

$$\frac{312}{1.84 \times 10^3} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{M_X}}$$

$$\sqrt{M} \times 312 = \sqrt{2} \times 1.84 \times 10^3$$

$$\sqrt{M} = \frac{\sqrt{2} \times 1.84 \times 10^3}{312}$$

$$\sqrt{M} = 8.34$$

$$M = (8.34)^2 = 69.56 \text{ g/mol}$$

Q7- Exam -T3-2023 :

What is the ratio of diffusion rates for sulfur trioxide(SO_3) and sulfur dioxide(SO_2)?

ما نسبة معدلات انتشار ثالث أكسيد الكبريت (SO_3) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2)؟

Molar mass of sulfur trioxide = 80 g/mol

80 g/mol = الكتلة المولية لثالث أكسيد الكبريت

Molar mass of sulfur dioxide = 64 g/mol

64 g/mol = الكتلة المولية لثاني أكسيد الكبريت

- a- 1.12
b- 2.50
c- 0.894
d- 0.768

$$\frac{\text{Rate } SO_3}{\text{Rate } SO_2} = \frac{\sqrt{M_{SO_2}}}{\sqrt{M_{SO_3}}}$$

$$\frac{\text{Rate } SO_3}{\text{Rate } SO_2} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{80}}$$

$$= 0.894$$

Q8 - Exam -T3-2024 :

What is the ratio of diffusion rate for nitrogen N_2 and sulfur trioxide SO_3 ?

ما نسبة معدل انتشار النيتروجين N_2 وثالث أكسيد الكبريت SO_3 ؟

Gas الغاز	Molecular mass الكتلة المولية
SO_3	80 g/mol
N_2	28 g/mol

$$\frac{\text{Rate } N_2}{\text{Rate } SO_3} = \frac{\sqrt{M_{SO_3}}}{\sqrt{M_{N_2}}}$$

$$\frac{\text{Rate } N_2}{\text{Rate } SO_3} = \frac{\sqrt{80}}{\sqrt{28}}$$

$$= 1.69$$

1.7 (a)

0.60 (b)

2.4 (c)

0.30 (d)

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
3	Identify the most commonly used units for pressure while converting among units of pressure	Text book + table 1	244 ,243
	يتعرف على الوحدات الشائعة للضغط عند التحويل من وحدة إلى أخرى		

Unit	Number Equivalent to 1 atm	Number Equivalent to 1 kPa
Kilopascal (kPa)	101.3 kPa	—
Atmosphere (atm)	—	0.009869 atm
Millimeters of mercury (mmHg)	760 mmHg	7.501 mmHg
Torr	760 torr	7.501 torr
Pounds per square inch (psi or lb/in ²)	14.7 psi	0.145 psi
Bar	1.01 bar	0.01 bar

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 101.3 \text{ kPa}$$

1-

The weather report includes a reading of atmospheric pressure, is **0.95 atm** express for this pressure by **mmHg** unit

يتضمن تقرير الأحوال الجوية قراءة للضغط الجوي ، هي **0.95 atm** عبر عن هذا الضغط بوحدة **mmHg**

a – 722 mmHg

b – 760 mmHg

c – 101.3 mmHg

d – 1 mmHg

$$0.95 \text{ atm} \times \frac{760 \text{ mmHg}}{1 \text{ atm}} = 722 \text{ mmHg}$$

2-

The weather report includes a reading of atmospheric pressure, is **0.95 atm** express for this pressure by **kPa** unit

يتضمن تقرير الأحوال الجوية قراءة للضغط الجوي ، هي **0.95 atm** عبر عن هذا الضغط بوحدة **kPa**

a – 760 kPa

b – 101.3 kPa

c – 96.2 kPa

d – 1 kPa

$$0.95 \text{ atm} \times \frac{101.3 \text{ kPa}}{1 \text{ atm}} = 96.2 \text{ kPa}$$

3-

The weather report includes a reading of atmospheric pressure, is **0.95 atm** express for this pressure by **torr** unit

يتضمن تقرير الأحوال الجوية قراءة للضغط الجوي ، هي **0.95 atm** عبر عن هذا الضغط بوحدة **torr**

a – 722 torr

b – 760 mmHg

c – 101.3 mmHg

d – 1 mmHg

$$0.95 \text{ atm} \times \frac{760 \text{ torr}}{1 \text{ atm}} = 722 \text{ torr}$$

4-

The weather report includes a reading of atmospheric pressure, is **96.2 kPa** express for this pressure by **atm** unit

يتضمن تقرير الأحوال الجوية قراءة للضغط الجوي ، هي **96.2 kPa** عبر عن هذا الضغط بوحدة **atm**

a – 0.95 atm

b – 760 atm

c – 101.3 atm

d – 1 atm

$$96.2 \text{ kPa} \times \frac{1 \text{ atm}}{101.3 \text{ kPa}} = 0.95 \text{ atm}$$

5-

Which of the following is **correct** about pressure units

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بوحدات قياس الضغط ؟

a – 1 atm = 1 mmHg

b – 1 atm = 1 kPa

c – 1 atm = 101.3 torr

d – 1 atm = 760 torr

6-

Which of the following is **correct** about pressure units

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بوحدات قياس الضغط ؟

a – 1 atm = 760 mmHg = 1 torr

b – 1 atm = 101.3 kPa = 760 torr

c – 1 atm = 101.3 torr = 1 mmHg

d – 1 atm = 760 torr = 1 kPa

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
4	Use the mathematical formula of Dalton's law of partial pressures to calculate partial pressures and total pressure of a mixture of gases يوظف الصيغة الرياضية لقانون دالتون للضغوط الجزئية لحساب الضغوط الجزئية للغازات والضغط الكلي لخليط من للغازات	Text book + Example problem 2 + practice problems	245 , 244

Dalton's Law of Partial Pressures

$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

P_{total} represents total pressure. P_1 , P_2 , and P_3 represent the partial pressures of each gas up to the final gas, P_n .

- 1- A mixture of oxygen (O_2), carbon dioxide (CO_2), and nitrogen (N_2) has a **total pressure of 0.97 atm**. **What is the partial pressure of O_2** if the partial pressure of CO_2 is **0.70 atm** and the partial pressure of N_2 is **0.12 atm**?

- a) 0.19
b) 0.15
c) 0.24
d) 0.31

$$\begin{aligned} P_T &= P_{O_2} + P_{CO_2} + P_{N_2} \\ P_{O_2} &= P_T - (P_{CO_2} + P_{N_2}) \\ P_{O_2} &= 0.97 - (0.70 + 0.12) \\ P_{O_2} &= 0.15 \text{ atm} \end{aligned}$$

2. What is the **partial pressure of hydrogen** gas in a mixture of hydrogen and helium if the total pressure is **600 mm Hg** and the partial pressure of helium is **439 mm Hg** ?

- a) 161
b) 241
c) 16.1
d) 24.1

$$\begin{aligned} P_T &= P_{H_2} + P_{He} \\ P_{H_2} &= P_T - P_{He} \\ P_{H_2} &= 600 - 439 \\ P_{H_2} &= 161 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

3. Find the **total pressure** for a mixture that contains four gases with partial pressures of **5.00 kPa**, **4.56 kPa**, **3.02 kPa**, and **1.20 kPa**.

- a) 11.8
b) 13.8
c) 14.2
d) 10.1

$$\begin{aligned} P_T &= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \\ P_T &= 5 + 4.56 + 3.02 + 1.20 \\ P_T &= 13.78 \text{ kPa} \end{aligned}$$

4. Find **the partial pressure of carbon dioxide** in a gas mixture with a total pressure of **30.4 kPa** if the partial pressures of the other two gases in the mixture are **16.5 kPa** and **3.7 kPa**.

- a) 11.8
b) 13.8
c) 14.2
d) 10.2

$$\begin{aligned} P_T &= P_{CO_2} + P_2 + P_3 \\ P_{CO_2} &= P_T - (P_2 + P_3) \\ P_{CO_2} &= 30.4 - (16.5 + 3.7) \\ P_{CO_2} &= 10.2 \text{ kPa} \end{aligned}$$

5. Challenge Air is a mixture of gases. By percentage, it is roughly **78 % nitrogen**, **21 % oxygen**, and **1 % argon**. (There are trace amounts of many other gases in air.) If **the atmospheric pressure is 760 mm Hg**, what are the partial pressures of nitrogen in the atmosphere?

- a) 79.1
- b) 592.8**
- c) 423.6
- d) 391.1

$$P_{N_2} = 760 \times \frac{78}{100} = 592.8 \text{ mmHg}$$

Q6- Exam -T3-2023 :

What is the partial pressure of water vapor in an air sample when the total pressure is **1.00 atm**, the partial pressure of nitrogen is **0.79 atm**, the partial pressure of oxygen is **0.20 atm**, and the partial pressure of all other gases in air is **0.0044 atm**?

ما الضغط الجزئي لبخار الماء في عينة من الهواء عندما يكون

الضغط الكلي **1.00 atm** والضغط الجزئي للنيتروجين **0.79 atm**

والضغط الجزئي للأوكسجين **0.20 atm** والضغط الجزئي لجميع

الغازات الأخرى **0.0044 atm**؟

a- 0.0056 atm

b- 0.2100 atm

c- 0.80 atm

d- 0.9956 atm

$$P_T = P_{N_2} + P_{O_2} + P_{\text{gas}} + P_{H_2O}$$

$$1.00 = 0.79 + 0.20 + 0.0044 + P_{H_2O}$$

$$P_{H_2O} = 1.00 - (0.79 + 0.20 + 0.0044)$$

$$P_{H_2O} = 5.6 \times 10^{-3}$$

$$= 0.0056 \text{ atm}$$

Q7- Exam -T3-2024 :

What is the partial pressure of **oxygen** in an air sample when the total pressure is **1.10 atm**, the partial pressure of nitrogen is **0.75 atm**, the partial pressure of water vapor is **0.0056 atm**, and the partial pressure of all other gases in air is **0.0044 atm**?

ما هو الضغط الجزئي **للأوكسجين** في عينة من الهواء عندما يكون

الضغط الكلي **1.10 atm** ، والضغط الجزئي للنيتروجين

0.75 atm والضغط الجزئي لبخار الماء **0.0056 atm**

والضغط الجزئي لجميع الغازات الأخرى في الهواء **0.0044 atm**؟

$$P_T = P_{N_2} + P_{O_2} + P_{\text{gases}} + P_{H_2O}$$

$$1.10 = 0.75 + P_{O_2} + 0.0044 + 0.0056$$

$$P_{O_2} = 1.10 - (0.75 + 0.0044 + 0.0056)$$

$$P_{O_2} = 0.34 \text{ atm}$$

0.20 atm (a

0.21 atm (b

0.34 atm (c

0.36 atm (d

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
5	Identify the factors that affect the partial pressure and those that do not	Text book + figure 8	Sep-2
	يتعرف العوامل التي تؤثر في الضغط الجزئي للغاز والعوامل التي لا تؤثر		

Dalton's law of partial pressures

When Dalton studied the properties of gases, he found that each gas in a mixture exerts pressure independently of the other gases present. Illustrated in Figure 7, **Dalton's law of partial pressures** states that the total pressure of a mixture of gases is equal to the sum of the pressures of all the gases in the mixture. The portion of the total pressure contributed by a single gas is called its partial pressure. The partial pressure of a gas depends on the number of moles of gas, the size of the container, and the temperature of the mixture. It does not depend on the identity of the gas. At a given temperature and pressure, the partial pressure of 1 mol of any gas is the same.

Look again at Figure 7. What happens when 1 mol of helium and 1 mol of nitrogen are combined in a single closed container? Because neither the volume nor the number of particles changes, the total pressure equals the sum of the two partial pressures.

1-

The partial pressure of the gas <u>depends</u> on:	الضغط الجزئي للغاز <u>يعتمد</u> على :
1- <i>number of moles of gas</i>	1- عدد مولات الغاز
2- the size of the container	2- حجم الوعاء
3- the temprature of the mixture	3- درجة حرارة الخليط
4- <i>the identity of gas</i>	4- نوع الغاز
a) 1 , 2	
b) 1, 2 , 3	
c) 2 , 4	
d) 4 only	

2-

Which of the following <u>does not effect</u> on the partial pressure of a gas	أي مما يلي <u>لا يعتمد</u> عليه الضغط الجزئي للغاز ؟
a – <i>number of moles of gas</i>	عدد مولات الغاز
b – the size of the container	حجم الوعاء
c – the temprature of the mixture	درجة حرارة الخليط
d – <i>the identity of gas</i>	نوع الغاز

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
6	Use the mathematical formula of Boyle's law to calculate volume-pressure changes at constant temperature يوظف الصيغة الرياضية لقانون بويل لحساب تغيرات ضغط الغاز أو حجمه عند درجة حرارة ثابتة	Text book + Example problem 1 + practice problems	, 276 , 275 277

Boyle's Law

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

1. The volume of a gas at **99.0 kPa** is **300.0 mL** . If the pressure is increased to **188 kPa**, what will be the new volume?

- a) 132
b) 158
c) 21.7
d) 14.1

$$\begin{array}{l}
 V_1 = 300 \text{ mL} \\
 P_1 = 99 \text{ kPa} \\
 P_2 = 188 \text{ kPa} \\
 V_2 = ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 P_1 V_1 = P_2 V_2 \\
 99 \times 300 = 188 \times V_2 \\
 V_2 = \frac{99 \times 300}{188} \\
 V_2 = 158 \text{ mL}
 \end{array}$$

- 2- A diver blows a **0.75-L** air bubble 10 m under water. As it rises to the surface, the pressure goes from **2.25 atm** to **1.03 atm**. What will be the volume of air in the bubble at the surface?

- a) 1.32
b) 3.21
c) 2.55
d) 1.64

$$\begin{array}{l}
 V_1 = 0.75 \text{ L} \\
 P_1 = 2.25 \text{ atm} \\
 P_2 = 1.03 \text{ atm} \\
 V_2 = ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 P_1 V_1 = P_2 V_2 \\
 2.25 \times 0.75 = 1.03 \times V_2 \\
 V_2 = \frac{2.25 \times 0.75}{1.03} \\
 V_2 = 1.64 \text{ L}
 \end{array}$$

3. The pressure of a sample of helium in a **1.00-L** container is **0.988 atm**. What is the new pressure if the sample is placed in a **2.00-L** container?

- a) 0.714
b) 0.321
c) 0.494
d) 0.521

$$\begin{array}{l}
 V_1 = 1 \text{ L} \\
 P_1 = 0.988 \text{ atm} \\
 V_2 = 2 \text{ L} \\
 P_2 = ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 P_1 V_1 = P_2 V_2 \\
 0.988 \times 1 = P_2 \times 2 \\
 P_2 = \frac{0.988 \times 1}{2} \\
 P_2 = 0.494 \text{ atm}
 \end{array}$$

4. **Challenge** Air trapped in a cylinder fitted with a piston occupies **145.7 mL** at **1.08 atm** pressure. What is the new volume when the piston is depressed, increasing the pressure by **25%** ?

- a) 120.7
b) 111.2
c) 116.6
d) 221.2

$$\begin{array}{l}
 V_1 = 145.7 \text{ L} \\
 P_1 = 1.08 \text{ atm} \\
 V_2 = ? \\
 \text{Increase in pressure} = 1.08 \times \frac{25}{100} \\
 = 0.27 \text{ atm} \\
 P_2 = 1.08 + 0.27 \\
 = 1.35 \text{ atm}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 P_1 V_1 = P_2 V_2 \\
 1.08 \times 145.7 = 1.35 \times V_2 \\
 V_2 = \frac{1.08 \times 145.7}{1.35} \\
 V_2 = 116.6 \text{ L}
 \end{array}$$

5-

Air trapped in a cylinder fitted with a piston occupies **365.5 mL** at **0.985 atm** pressure. What is the new volume (mL) when the piston is depressed, increasing the pressure by **50%**?

هواء محصور في أسطوانة مغلقة بمكبس يشغل **365.5 mL** عند ضغط **0.985 atm** ، ما الحجم الجديد (mL) إذا تم ضغط المكبس بحيث يزيد الضغط بمقدار **50%**؟

a) 244

b) 354

c) 198

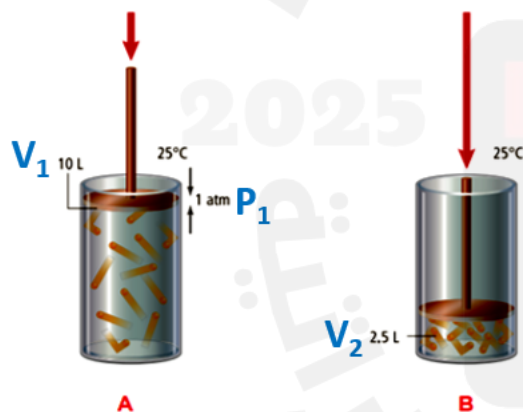
d) 455

$$\begin{aligned}
 V_1 &= 365.5 \text{ L} \\
 P_1 &= 0.985 \text{ atm} \\
 V_2 &= ? \\
 \text{Increase in pressure} &= 0.985 \times \frac{50}{100} \\
 &= 0.493 \text{ atm} \\
 P_2 &= 0.985 + 0.493 \\
 &= 1.48 \text{ atm}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 P_1 V_1 &= P_2 V_2 \\
 0.985 \times 365.5 &= 1.48 \times V_2 \\
 V_2 &= \frac{0.985 \times 365.5}{1.48} \\
 V_2 &= 243.3 \text{ L}
 \end{aligned}$$

Q6: Exam T3-2024

As the external pressure on the cylinder's piston increases in the figure below. The gas volume changes from 10L in **A** to 2.5 L in **B**. What is the new pressure on the cylinder's piston in **B**?

عند زيادة الضغط الخارجي على مكبس الأسطوانة في الشكل أدناه، تغير حجم الغاز من 10 L في **A** إلى 2.5 L في **B**. ما الضغط الجديد على مكبس الأسطوانة في **B**؟



$$\begin{aligned}
 P_1 V_1 &= P_2 V_2 \\
 1 \times 10 &= P_2 \times 2.5 \\
 P_2 &= \frac{1 \times 10}{2.5} \\
 P_2 &= 4 \text{ atm}
 \end{aligned}$$

2 atm (a)

4 atm (b)

6 atm (c)

8 atm (d)

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
7	Use the mathematical formula of Charles's law to calculate volume-temperature changes at constant pressure يوظف الصيغة الرياضية لقانون شارل لحساب تغيرات حجم الغاز أو درجة حرارته عند ضغط ثابت	Text book + Example problem 2 + practice problems + figure 2	,278 , 277 279

Charles's Law

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

- 1-helium balloon in a closed car occupies a volume of **2.32 L** at **40.0 °C**. If the car is parked on a hot day and the temperature inside rises to **75.0°C**, **what is the new volume** of the balloon, assuming the pressure remains constant?

- a) 3.21 L
b) 2.58 L
c) 4.62 L
d) 1.74 L

$V_1 = 2.32 \text{ L}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$313 \times V_2 = 2.32 \times 348$
$T_1 = 40^\circ\text{C} + 273 = 313 \text{ K}$	$\frac{2.32}{313} = \frac{V_2}{348}$	$V_2 = \frac{2.32 \times 348}{313}$
$V_2 = ?$		$V_2 = 2.58 \text{ L}$
$T_2 = 75 + 273 = 348 \text{ K}$		

2. **What volume** will the gas in the balloon at right occupy at **250 K**?

- a) 3.07 L
b) 2.58 L
c) 4.62 L
d) 1.74 L

$V_1 = 4.3 \text{ L}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$350 \times V_2 = 4.3 \times 250$
$T_1 = 350 \text{ K}$	$\frac{4.3}{350} = \frac{V_2}{250}$	$V_2 = \frac{4.3 \times 250}{350}$
$V_2 = ?$		$V_2 = 3.07 \text{ L}$
$T_2 = 250 \text{ K}$		



3. A gas at **89°C** occupies a volume of **0.67 L**. At what Celsius temperature the volume increase to **1.12 L**?

- a) 243.7 °C
b) 441.3 °C
c) 762.1 °C
d) 332.1 °C

$V_1 = 0.67 \text{ L}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$0.67 \times T_2 = 1.12 \times 362$
$T_1 = 89^\circ\text{C} + 273 = 362 \text{ K}$	$\frac{0.67}{362} = \frac{1.12}{T_2}$	$T_2 = \frac{1.12 \times 362}{0.67}$
$V_2 = 1.12 \text{ L}$		$T_2 = 605.1 \text{ K}$
$T_2 = ?$		$T_2 = 605.1 \text{ K} - 273 = 332.1^\circ\text{C}$

4. The Celsius temperature of a **3.00-L** sample of gas is lowered from **80.0 °C** to **30.0 °C**. **What will be the resulting volume** of this gas?

- a) 3.21 L
b) 2.58 L
c) 4.62 L
d) 1.74 L

$V_1 = 3 \text{ L}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$353 \times V_2 = 3 \times 303$
$T_1 = 80^\circ\text{C} + 273 = 353 \text{ K}$	$\frac{3}{353} = \frac{V_2}{303}$	$V_2 = \frac{3 \times 303}{353}$
$V_2 = ?$		$V_2 = 2.58 \text{ L}$
$T_2 = 30^\circ\text{C} + 273 = 303 \text{ K}$		

5. **Challenge** A gas occupies **0.67 L** at **350 K**. **What temperature** is required to reduce the volume by **45%**?

- a) 298 K
b) 193.3 K
c) 119.2 K
d) 273 K

$V_1 = 0.67 \text{ L}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	
$T_1 = 350 \text{ K}$	$\frac{0.67}{350} = \frac{0.37}{T_2}$	
$T_2 = ?$		
decrease in volume = $0.67 \times \frac{45}{100} = 0.3 \text{ L}$	$0.67 \times T_2 = 0.37 \times 350$	
$V_2 = 0.67 - 0.3 = 0.37 \text{ L}$	$T_2 = \frac{0.37 \times 350}{0.67}$	
	$T_2 = 193.3 \text{ K}$	

نسألكم الدعاء

6-

A sample of gas occupies a volume of **6.50 L** at **95.0 °C**. What is the Celsius temperature (°C) at which the volume of the gas sample will become **1.63 L**?

تشغل عينة من غاز حجمًا **6.50 L** عند درجة حرارة **95.0 °C** فما درجة الحرارة (°C) التي يُصبح عندها حجم عينة الغاز **1.63 L**؟

become **1.63 L**?

- a) -181 °C
- b) 365 °C
- c) -92 °C
- d) 418 °C

$$V_1 = 6.50 \text{ L}$$

$$T_1 = 95^\circ\text{C} + 273 = 368 \text{ K}$$

$$V_2 = 1.63 \text{ L}$$

$$T_2 = ?$$

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

$$\frac{6.50}{368} = \frac{1.63}{T_2}$$

$$6.50 \times T_2 = 1.63 \times 368$$

$$T_2 = \frac{1.63 \times 368}{6.50}$$

$$T_2 = 92.28 \text{ K}$$

$$T_2 = 92.28 \text{ K} - 273 = -180.7^\circ\text{C}$$

Q7: Exam T3-2024

A gas occupies a volume of **0.85 L** at **375 K**. What temperature (K) is required to reduce the volume to

يشغل غاز حجمًا مقداره **0.85 L** عند درجة حرارة **375 K**. فما درجة الحرارة بوحدة (K) المطلوبة لخفض الحجم إلى

60% of the original volume increase?

من الحجم الأصلي؟

$$V_1 = 0.85 \text{ L}$$

$$T_1 = 375 \text{ K}$$

$$T_2 = ?$$

$$V_2 = 0.85 \times \frac{60}{100} = 0.51 \text{ L}$$

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

$$\frac{0.85}{375} = \frac{0.51}{T_2}$$

$$T_2 = 225 \text{ K}$$

938 (a)

625 (b)

225 (c)

150 (d)

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
8	Use the mathematical formula of Gay-Lussac's law to calculate pressure-temperature changes at constant volume يوظف الصيغة الرياضية لقانون جاي لوساك لحساب تغيرات ضغط الغاز أو درجة حرارته عند حجم ثابت	Text book + Example problem 3 + practice problems + figure3	281 , 280

Gay-Lussac's Law

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

- 1- The pressure of the oxygen gas inside a canister is **5.00 atm** at **25.0 °C**. The canister is located at a camp high on Mount Everest. If the temperature there falls to **-10.0 °C**, what is the new pressure inside the canister?

- a) 3.21 atm
b) 2.58 atm
c) 4.41 atm
d) 1.74 atm

$P_1 = 5 \text{ atm}$ $T_1 = 25^\circ\text{C} + 273 = 298 \text{ K}$ $P_2 = ?$ $T_2 = -10^\circ\text{C} + 273 = 263 \text{ K}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $\frac{5}{298} = \frac{P_2}{263}$	$P_2 \times 298 = 5 \times 263$ $P_2 = \frac{5 \times 263}{298}$ $P_2 = 4.41 \text{ atm}$
---	--	---

2. The pressure in an automobile tire is **1.88 atm** at **25.0 °C**. What will be the pressure if the temperature increases to **37.0 °C**?

- a) 3.21 atm
b) 2.58 atm
c) 3.41 atm
d) 1.96 atm

$P_1 = 1.88 \text{ atm}$ $T_1 = 25^\circ\text{C} + 273 = 298 \text{ K}$ $P_2 = ?$ $T_2 = 37^\circ\text{C} + 273 = 310 \text{ K}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $\frac{1.88}{298} = \frac{P_2}{310}$	$P_2 \times 298 = 1.88 \times 310$ $P_2 = \frac{1.88 \times 310}{298}$ $P_2 = 1.96 \text{ atm}$
---	---	---

3. Helium gas in a **2.00-L** cylinder is under **1.12 atm** pressure. At **36.5 °C**, that same gas sample has a pressure of **2.56 atm**. What was the initial temperature of the gas in the cylinder?

- a) 231.2 K
b) 135.4 K
c) 312.5 K
d) 161.3 K

$P_1 = 1.12 \text{ atm}$ $T_1 = ?$ $P_2 = 2.56 \text{ atm}$ $T_2 = 36.5^\circ\text{C} + 273 = 309.5 \text{ K}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $\frac{1.12}{T_1} = \frac{2.56}{309.5}$	$T_1 \times 2.56 = 1.12 \times 309.5$ $T_1 = \frac{1.12 \times 309.5}{2.56}$ $T_1 = 135.4 \text{ K}$
---	--	--

4. Challenge If a gas sample has a pressure of **30.7 kPa** at **0.00 °C**, by how many degrees Celsius does the temperature have to increase to cause the pressure to double?

- a) 298 °C
b) 305 °C
c) 293 °C
d) 273 °C

$P_1 = 30.7 \text{ kPa}$ $T_1 = 0^\circ\text{C} + 273 = 273 \text{ K}$ $P_2 = 30.7 \times 2 = 61.4 \text{ kPa}$ $T_2 = ?$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $\frac{30.7}{273} = \frac{61.4}{T_2}$	$T_2 \times 30.7 = 61.4 \times 273$ $T_2 = \frac{61.4 \times 273}{30.7}$ $T_2 = 546 \text{ K} - 273$ $T_2 = 273^\circ\text{C}$
--	--	---

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
9	Use the combined gas law to calculate the volume-pressure-temperature changes يوظف القانون العام للغازات لحساب تغيرات الحجم - الضغط - درجة الحرارة	Example problem 4 + practice problems + table 1	, 283 , 282 284

The Combined Gas Law

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

P represents pressure. *V* represents volume.
T represents temperature.

- 1- A gas at **110 kPa** and **30.0 °C** fills a flexible container with an initial volume of **2.00 L**. If the temperature is raised to **80.0 °C** and the pressure increases to **440 kPa**, **what is the new volume?**

- a) 0.682 L
b) 0.714 L
c) 0.583 L
d) 0.282 L

$$\begin{array}{l} V_1 = 2 \text{ L} \\ T_1 = 30 + 273 = 303 \text{ K} \\ P_1 = 110 \text{ kPa} \\ T_2 = 80 + 273 = 353 \text{ K} \\ P_2 = 440 \text{ kPa} \\ V_2 = ? \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{110 \times 2}{303} = \frac{440 \times V_2}{353} \\ V_2 = 0.583 \text{ L} \end{array} \right.$$

2. A sample of air in a syringe exerts a pressure of **1.02 atm** at **22.0 °C**. The syringe is placed in a boiling-water bath at **100.0 °C**. The pressure is increased to **1.23 atm** by pushing the plunger in, which reduces the volume to **0.224 mL**. **What was the initial volume?**

- a) 0.214 L**
b) 0.428 L
c) 0.107 L
d) 0.856 L

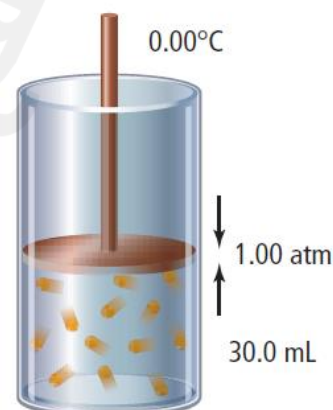
$$\begin{array}{l} V_1 = ? \\ T_1 = 22 + 273 = 295 \text{ K} \\ P_1 = 1.02 \text{ atm} \\ T_2 = 100 + 273 = 373 \text{ K} \\ P_2 = 1.23 \text{ atm} \\ V_2 = 0.224 \text{ mL} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{1.02 \times V_1}{295} = \frac{1.23 \times 0.224}{373} \\ V_1 = 0.214 \text{ mL} \end{array} \right.$$

3. **Challenge** If the temperature in the gas cylinder at right increases to **30.0 °C** and the pressure increases to **1.20 atm**, **will the cylinder's piston move up or down?**

- a) 27.7 mL , piston move up
b) 27.7 mL , piston move down
c) 30 mL , piston does not change
d) 33.1 mL , piston move up

$$\begin{array}{l} V_1 = 30 \text{ mL} \\ T_1 = 0 + 273 = 273 \text{ K} \\ P_1 = 1 \text{ atm} \\ T_2 = 30 + 273 = 303 \text{ K} \\ P_2 = 1.2 \text{ atm} \\ V_2 = ? \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{1 \times 30}{273} = \frac{1.2 \times V_2}{303} \\ V_2 = 27.7 \text{ mL} \end{array} \right.$$

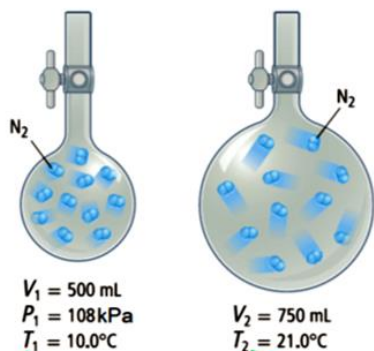
**Because volume decreases
the cylinder's piston move down**



Q4: Exam T3-2024

A sample of nitrogen gas is transferred to a larger flask, as shown in figure below. What is the **pressure** of nitrogen in the second flask ?

عينة من غاز النيتروجين تُنقل إلى دورق أكبر حجمًا كما هو مُوضح في الشكل أدناه. فما **ضغط** النيتروجين في الدورق الثاني؟



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

$$\frac{108 \times 500}{283} = \frac{750 \times P_2}{294}$$

$$P_2 = 74.8 \text{ kPa}$$

74.8 kPa (a)

69.3 kPa (b)

168.3 kPa (c)

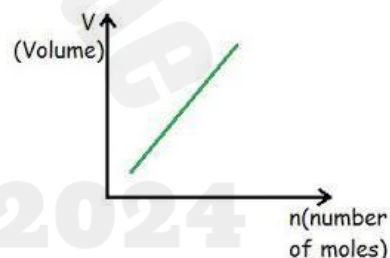
156.0 kPa (d)

$$T_1 = 10^\circ\text{C} + 273 = 283 \text{ K} \quad T_2 = 21^\circ\text{C} + 273 = 294 \text{ K}$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
10	Explain why Avogadro's law holds true for ideal gases that have small particles and for ideal gases that have large particles	Text book + Example problem 5 + practice problems + figure 5	286, 285, 287
	يذكر قانون أفوجادرو ممثلًا إياه من خلال رسم بياني ومن خلال معادلاته الرياضية		

1- The following curve represents

- a- Combined gas law
- b- Ideal gas law
- c- Le Chatelier's principle
- d- Avogadro's principle



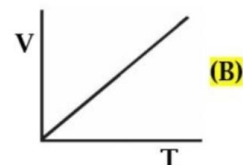
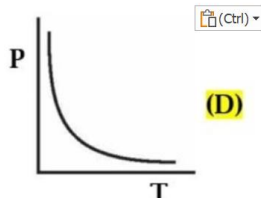
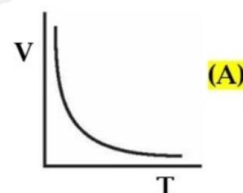
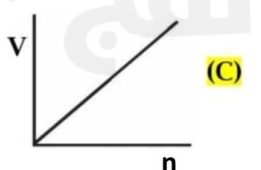
2- ("Equal volumes of gases at the same pressure and temperature contain equal numbers of particles") this is the statement of

- a- Combined gas law
- b- Ideal gas law
- c- Le Chatelier's principle
- d- Avogadro's principle



5- Which of the following graph represents Avogadro's principle ?

- a- A
- b- B
- c- C
- d- D

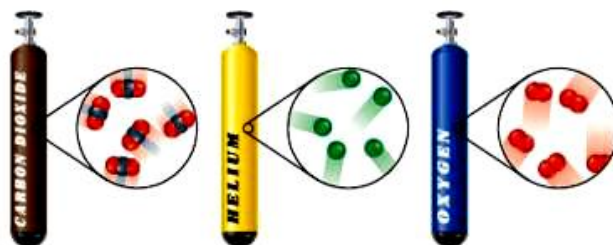


4-

"Equal volumes of gases at the same pressure and temperature contain equal numbers of particles."

This is the statement of

"الأحجام المتساوية من الغازات تحتوي عند نفس الضغط ودرجة الحرارة على أعداد متساوية من الجسيمات" هو نص



Combined gas law

القانون العام للغازات

Le Châtelier's principle

مبدأ لو شاتيليه

Ideal gas law

القانون الغاز المثالي

Avogadro's principle

مبدأ أفوجادرو

5- according to Avogadro principle , 1 mol of any gas at STP occupies a volume of

- a) 11.2 L
- b) 22.4 L**
- c) 33.6 L
- d) 44.8 L

6. What size container do you need to hold **0.0459 mol** of N_2 gas at **STP**?

- a) 1.03 L**
- b) 2.06 L
- c) 0.502 L
- d) 5.12 L

$$0.0459 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 1.03 \text{ L}$$

7. How much carbon dioxide (CO_2) gas, in grams, is in a **1.0-L** balloon at **STP**?
(Molar mass of $CO_2 = 44 \text{ g/mol}$)

- a) 1.32 g
- b) 0.05 g
- c) 1.98 g**
- d) 3.96 g

$$1.0 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.045 \text{ mol}$$

$$0.045 \text{ mol} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1.98 \text{ g}$$

8. What **volume in milliliters** will **0.00922 g** of H_2 gas occupy at **STP**?

(Molar mass of $H_2 = 2 \text{ g/mol}$)

- a) 2.06 mL
- b) 206 mL
- c) 1.03 mL
- d) 103 mL**

$$\begin{aligned} & \text{g} \xrightarrow{\text{Molar mass}} \text{mol} \xrightarrow{\text{Molar volume}} \text{L} \\ & 0.00922 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ g}} = 4.61 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ & 4.61 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 0.103 \text{ L} \\ & = 0.103 \text{ L} \times 1000 \\ & = 103 \text{ mL} \end{aligned}$$

9. What **volume** will **0.416 g** of krypton gas occupy at **STP**?

(Molar mass of $kr = 83.8 \text{ g/mol}$)

- a) 0.22 L
- b) 0.33 L
- c) 0.11 L**
- d) 0.44 L

$$\begin{aligned} & \text{g} \xrightarrow{\text{Molar mass}} \text{mol} \xrightarrow{\text{Molar volume}} \text{L} \\ & 0.416 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{83.8 \text{ g}} = 4.96 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ & 4.96 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 0.11 \text{ L} \end{aligned}$$

10. Calculate the **volume** that **4.5 kg** of ethylene gas (C_2H_4) will occupy at STP.

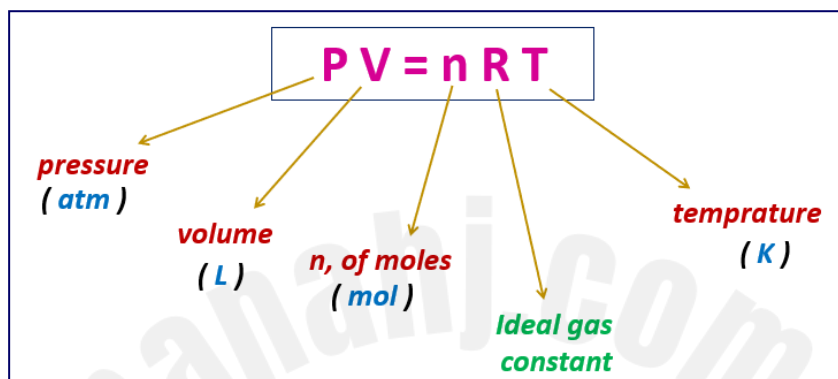
(Molar mass of $C_2H_4 = 28 \text{ g/mol}$)

- a) 2500 L
- b) 3600 L**
- c) 2730 L
- d) 1650 L

$$\begin{aligned} & \text{g} \xrightarrow{\text{Molar mass}} \text{mol} \xrightarrow{\text{Molar volume}} \text{L} \\ & 4500 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = 160.7 \text{ mol} \\ & 160.7 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 3600 \text{ L} \end{aligned}$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
11	Use the ideal gas law to calculate pressure, volume, temperature, mass of a gas, when three quantities are given يوظف قانون الغاز المثالي لحساب ضغط الغاز - حجمه - درجة حرارته- كتلة الغاز بالجرام - عندما تكون ثلث كميات معلومة	Text book + Example problem 6 + practice problems	, 288 , 287 289

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
12	Use the ideal gas law to calculate pressure, volume, temperature, mass of a gas, when three quantities are given يوظف قانون الغاز المثالي لحساب ضغط الغاز - حجمه - درجة حرارته- كتلة الغاز بالجرام - عندما تكون ثلث كميات معلومة	Text book + problem solving strategy	290 , 289



$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{1 \text{ atm} \times 22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol} \times 273 \text{ K}} = 0.0821 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$$

1. Determine the Celsius temperature of **2.49 mol** of a gas contained in a **1.00-L** vessel at a pressure of **143 kPa**.

- a) 6.9 °C
b) -266 °C
c) -133 °C
d) -13.7 °C

$n = 2.49 \text{ mol}$ $V = 1.0 \text{ L}$ $P = 143 \text{ kPa} \times \frac{1 \text{ atm}}{101.3 \text{ kPa}} = 1.41 \text{ atm}$ $R = 0.0821$ $T = ?$	$PV = nRT$ $1.41 \times 1 = 2.49 \times 0.0821 \times T$ $T = 6.9 - 273$ $T = -266.1 \text{ °C}$
---	---

2. Calculate the volume of a **0.323-mol** sample of a gas at **265 K** and **0.900 atm**.

- a) 3.9 L
b) 5.2 L
c) 3.6 L
d) 7.8 L

$V = ?$ $n = 0.323 \text{ mol}$ $T = 265 \text{ K}$ $P = 0.900 \text{ atm}$ $R = 0.0821$	$PV = nRT$ $0.900 \times V = 0.323 \times 0.0821 \times 265$ $V = 7.81 \text{ L}$
--	---

3. What is the pressure, in atmospheres, of a **0.108-mol** sample of helium gas at a temperature of **20.0°C** if its volume is **0.505 L**?

- a) 10.3 atm
- b) 5.14 atm**
- c) 2.07 atm
- d) 3.24 atm

$V = 0.505 \text{ L}$ $n = 0.108 \text{ mol}$ $T = 20^\circ\text{C} + 273 = 293 \text{ K}$ $P = ?$ $R = 0.0821$	$P V = n R T$ $P \times 0.505 = 0.108 \times 0.0821 \times 293$ $P = 5.14 \text{ atm}$
---	--

4. If the pressure exerted by a gas at **25°C** in a volume of **0.044 L** is **3.81 atm**, how many moles of gas are present?

- a) $9.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- b) $6.9 \times 10^{-3} \text{ mol}$**
- c) $8.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$
- d) $3.7 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$V = 0.044 \text{ L}$ $n = ?$ $T = 25^\circ\text{C} + 273 = 298 \text{ K}$ $P = 3.81 \text{ atm}$ $R = 0.0821$	$P V = n R T$ $3.81 \times 0.044 = n \times 0.0821 \times 298$ $n = \frac{3.81 \times 0.044}{0.0821 \times 298}$ $n = 6.9 \times 10^{-3} \text{ mol}$
--	--

5. **Challenge** An ideal gas has a volume of **3.0 L**. If the number of moles of gas and the **temperature** are **doubled**, while the pressure remains constant, what is the new volume?

- a) 15 L
- b) 10.5 L
- c) 12 L**
- d) $3.7 \times 10^{-3} \text{ L}$

Initial state

$$\begin{aligned}
 V &= 3 \text{ L} \\
 n &= 1 \text{ mol} \\
 T &= 273 \text{ K} \\
 P &= ? \\
 R &= 0.0821 \\
 P V &= n R T \\
 P \times 3 &= 1 \times 0.0821 \times 273 \\
 P &= 7.47 \text{ atm}
 \end{aligned}$$

Final state

$$\begin{aligned}
 V &= ? \\
 n &= 2 \times 1 = 2 \text{ mol} \\
 T &= 273 \times 2 = 546 \text{ K} \\
 P &= 7.47 \text{ atm} \\
 R &= 0.0821 \\
 P V &= n R T \\
 7.47 \times V &= 2 \times 0.0821 \times 546 \\
 V &= 12 \text{ L}
 \end{aligned}$$

Q6: Exam T3-2024

If the pressure exerted by a gas at **35°C** in a volume of **0.044 L** is **7.62 atm**

إذا كان الضغط المبذول من غاز عند درجة حرارة **35 °C** يساوي

7.62 atm في حجم مقداره **0.044 L**

How many moles of gas are present?

فكم عدد مولات الغاز الموجودة؟

$$R = 0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$V = 0.044 \text{ L}$$

$$n = ?$$

$$T = 35^\circ\text{C} + 273 = 308 \text{ K}$$

$$P = 7.62 \text{ atm}$$

$$R = 0.0821$$

$$PV = nRT$$

$$7.62 \times 0.044 = n \times 0.0821 \times 308$$

$$n = \frac{7.62 \times 0.044}{0.0821 \times 308}$$

$$n = 0.013 \text{ mol}$$

4.25 mol (a)

0.068 mol (b)

4.45 mol (c)

0.013 mol (d)

Q7: Exam T3-2024

How much carbon dioxide gas, in grams, is in

ما كمية ثاني أكسيد الكربون بالجرام الموجودة في بالون حجمه **2.75 L**

a **2.75 L** balloon at **STP**?

عند درجة الحرارة والضغط القياسيين **STP** ؟

Molar mass of carbon dioxide = **44.0 g/mol**

الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون = **44.0 g/mol**

$$R = 0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$V = 2.75 \text{ L}$$

$$m = ?$$

$$T = 273 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$R = 0.0821$$

$$M = 44 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

$$44 = \frac{m \times 0.0821 \times 273}{1 \times 2.75}$$

$$m = 5.40 \text{ g}$$

7.25 g (a)

6.35 g (b)

5.40 g (c)

3.65 g (d)

The Ideal Gas Law— Molar Mass and Density :**I - Molar mass and the ideal gas law**

$$PV = nRT$$

substitute $n = \frac{m}{M}$

$$PV = \frac{mRT}{M}$$

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

II - Density and the ideal gas law

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

substitute $\frac{m}{V} = D$

$$M = \frac{DRT}{P}$$

$$D = \frac{MP}{RT}$$

1. A **2.00-L** flask is filled with propane gas (C_3H_8) at a pressure of **1.00 atm** and a temperature of **-15.0 °C**. What is the mass of the propane in the flask?
(Molar mass of $C_3H_8 = 44 \text{ g/mol}$)

a) 4.15 g

b) 8.30 g

c) 2.10 g

d) 16.6 g

$V = 2 \text{ L}$ $m = ?$ $T = -15^\circ\text{C} + 273 = 258 \text{ K}$ $P = 1 \text{ atm}$ $R = 0.0821$ $M = 44 \text{ g/mol}$	$M = \frac{mRT}{PV}$ $44 = \frac{m \times 0.0821 \times 258}{1 \times 2}$ $m = 4.15 \text{ g}$
--	--

2. A **2.00-L** flask is filled with ethane gas (C_2H_6) from a small cylinder, as shown in this Figure. What is the mass of the ethane in the flask?
(Molar mass of $C_2H_6 = 30 \text{ g/mol}$)

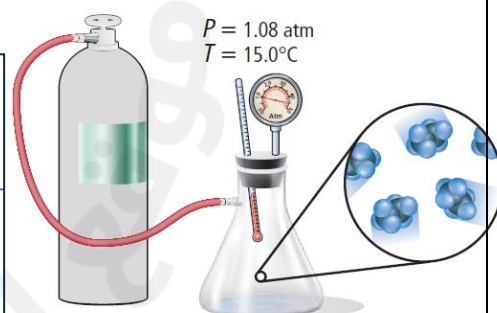
a) 4.15 g

b) 8.30 g

c) 2.10 g

d) 2.74 g

$V = 2 \text{ L}$ $m = ?$ $T = 15^\circ\text{C} + 273 = 288 \text{ K}$ $P = 1.08 \text{ atm}$ $R = 0.0821$ $M = 30 \text{ g/mol}$	$M = \frac{mRT}{PV}$ $30 = \frac{m \times 0.0821 \times 288}{1.08 \times 2}$ $m = 2.74 \text{ g}$
--	---



3. **What is the density** of a sample of nitrogen gas (N_2) that exerts a pressure of **5.30 atm** in a **3.50-L** container at **125 °C**?

(Molar mass of $N_2 = 28 \text{ g/mol}$)

a) 4.54 g/L

b) 8.30 g/L

c) 2.10 g/L

d) 2.74 g/L

$V = 3.5 \text{ L}$ $D = ?$ $T = 125 \text{ °C} + 273 = 398 \text{ K}$ $P = 5.3 \text{ atm}$ $R = 0.0821$ $M = 28 \text{ g/mol}$	$D = \frac{MP}{RT}$ $D = \frac{28 \times 5.3}{0.0821 \times 398}$ $D = 4.54 \text{ g/L}$
---	--

4. Geraniol is a compound found in rose oil that is used in perfumes.

What is the molar mass of geraniol if its vapor has a **density** of **0.480 g/L** at a temperature of **260.0 °C** and a pressure of **0.140 atm**?

a) 156 g/mol

b) 150 g/mol

c) 140 g/mol

d) 134 g/mol

$D = 0.48 \text{ g/L}$ $T = 260 \text{ °C} + 273 = 533 \text{ K}$ $P = 0.14 \text{ atm}$ $R = 0.0821$ $M = ?$	$D = \frac{MP}{RT}$ $0.48 = \frac{M \times 0.14}{0.0821 \times 533}$ $M = 150 \text{ g/mol}$
---	--

Q5: Exam T3-2024

A **4.50 L** flask is filled with butane gas (C_4H_{10}) at a pressure of **1.20 atm** and a temperature of **(-10.0°C)**.

دورق حجمه **4.50 L** مملوء بغاز البيوتان (C_4H_{10})

عند ضغط **1.20 atm** ودرجة حرارة **(-10.0 °C)**

What is the density of the butane?

فما كثافة البيوتان؟

Molar mass of butane – **58 g/mol**

$R = 0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

الكثافة المولية للبيوتان – **58 g/mol**

$V = 4.50 \text{ L}$ $D = ?$ $T = -10 \text{ °C} + 273 = 263 \text{ K}$ $P = 1.20 \text{ atm}$ $R = 0.0821$ $M = 58 \text{ g/mol}$	$D = \frac{MP}{RT}$ $D = \frac{58 \times 1.20}{0.0821 \times 263}$ $D = 3.22 \text{ g/L}$
---	---

0.82 g/L (a)

1.35 g/L (b)

3.22 g/L (c)

3.40 g/L (d)

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
13	Predict the conditions under which a real gas might deviate from ideal behavior while explaining its effect يتوقع الظروف التي ينحرف عن سلوك الغاز المثالي عنده الغاز الحقيقي	Text book	292 , 291

Real Gases Versus Ideal Gases

What does the term ideal gas mean?

Ideal gases follow the assumptions of the kinetic-molecular theory.

- Ideal gases no **intermolecular** attractive forces, nor are they **attracted** or **repelled**.
- Ideal gas particles **collide** with each other or with the walls of the container. these collisions are **elastic**, which means that **the kinetic energy** of the system does **not change**

What does the term real gas mean?

Real gases not follow the assumptions of the kinetic-molecular theory.

- Real gases have **intermolecular** attractive forces, are they **attracted** and **repelled**.
- Real gas particles **collide** with each other or with the walls of the container. these collisions are not **elastic**, which means that **the kinetic energy** of the system does change

Extreme pressure and temperature :

Real gases **deviate** most from ideal gas behavior at high pressures and low temperatures.
Real gases **approach** to ideal gas behavior at low pressures and high temperatures.

Polarity and size of particles :

The nature of the particles making up a gas also affects how ideally the gas behaves.

For example,

- * polar gas molecules, such as **water vapor (H_2O)**, generally have large **attractive** forces between their particles ,

because the oppositely charged ends of polar molecules are **pulled** together through electrostatic forces,

→ then **polar gases** deviate from ideal gas behavior .

- * nonpolar gases, such as **helium (He)** generally have low **attractive** forces between their particles .

→ then **nonpolar gases** approach to ideal gas behavior .

1- Which of the following is a characteristic of the ideal gas? أي مما يلي من خصائص الغاز المثالي؟

Its particles move at variable velocities and on winding (zigzag) lines

تتحرك جسيماته بسرعات متغيرة وبمسارات متعرجة



Its particles take up space and measured in volume units (L)

تشغل جسيماته حيزاً من الفراغ ويعبر عنها بوحدة الحجم (L)



Its particles collide with each other or with the wall surface in perfectly elastic way

تتصادم جسيماته ببعضها أو مع جدران الوعاء تصادمات مرنة بشكل مثالي



2- When does a real gas behave like an ideal gas?

- a. When the particles are far apart and attractive forces decreases
- b. When the particles are closer together and attractive forces increases
- c. At high pressure and low temperature
- d. When the gas is liquefied if enough pressure is applied

3- When real gases deviate most from ideal gas behavior?

A – At high pressures and low temperatures

B – At low pressures and high temperatures

C – At high pressures and high temperatures

D - At low pressures and low temperatures

4- Regarding both ideal and real gases , which of the following is correct ?

- a- gases of a larger particles behave as ideal gases .
- b- polar gases like water behave as ideal gases .
- c- real gases deviate most from ideal gas behavior at a high pressures and low temperatures
- d- ideal gases experience intermolecular attractive forces and attracted , repelled by the walls of the container

5-

Which of the following is a characteristic of the ideal gas?

أي مما يلي من خصائص الغاز المثالي؟

Its particles move at variable velocities and on winding (zigzag) lines

تتحرك جسيماته بسرعات متغيرة وبمسارات متعرجة

Its particles take up space and measured in volume units (L)

تشغل جسيماته حيزاً من الفراغ ويعبر عنها بوحدة الحجم (L)

Its particles collide with each other or with the wall surface in perfectly elastic way

تتصادم جسيماته ببعضها أو مع جدران الوعاء تصادمات مرنة بشكل مثالي

Its particles experience intermolecular attractive forces

تتعرض جسيماته لقوى تجاذب بينها

5-

When does a real gas behave like an ideal gas?

متى يسلك الغاز الحقيقي مثل الغاز المثالي؟

At high pressure and low temperature

عند الضغط العالي ودرجة الحرارة المنخفضة

When high pressure is applied and the gas changes to the liquid phase

عندما تتحول حالة الغاز إلى سائل، عند التأثير عليه بضغط مرتفع

When the particles are close to each other, and attractive forces are high

عندما تقترب الجزيئات عن بعضها البعض وتزداد قوى التجاذب

When the particles are far apart, and the attractive forces are low

عندما تبتعد الجزيئات عن بعضها البعض وتقل قوى التجاذب

Q6: Exam T3-2024

Regarding both ideal and real gases.

فيما يتعلق بكل من الغازات المثالية والغازات الحقيقية.

Which of the following is **correct**?أي مما يأتي **صحيح**؟

Polar gases like water vapor behave as ideal gases

(a) تسلك الغازات القطبية مثل بخار الماء سلوك الغاز المثالي

Gases of larger particles like butane (C_4H_{10}) behave as ideal gases

(b) تسلك الغازات ذات الجزيئات الأكبر حجماً مثل البيوتان (C_4H_{10}) سلوك الغاز المثالي

Real gases deviate most from ideal gas behavior at high pressures and low temperatures

(c) تنحرف الغازات الحقيقية كثيراً عن سلوك الغاز المثالي عند الضغوط العالية ودرجات الحرارة المنخفضة

Ideal gases experience intermolecular attractive forces, and they are attracted, repelled by the walls of their containers

(d) الغازات المثالية لديها قوى تجاذب بين جسيماتها وتتجاذب وتتنافر مع جدران الأوعية الموجودة فيها

نسألکم الدعاء

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
14	Differentiate among different types of mixtures; solution, colloid and separation upon standing, ,suspension in terms of type of mixture separation by filtration and Tyndall effect or scattering of light يفرق بين الأنواع المختلفة للمخاليط (المحاليل - الغرويات - المعلقات) استنادًا إلى إمكانية فصلها بالترسيب أو الترشيح وكذلك بتحقيق ظاهرة تئدال (تشتيت الضوء)	Text book	304 , 303

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
15	Differentiate among different types of mixtures; solution, colloid and separation upon standing, ,suspension in terms of type of mixture separation by filtration and Tyndall effect or scattering of light يفرق بين الأنواع المختلفة للمخاليط (المحاليل - الغرويات - المعلقات) استنادًا إلى إمكانية فصلها بالترسيب أو الترشيح وكذلك بتحقيق ظاهرة تئدال (تشتيت الضوء)	Text book + figure 3	305

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
17	Distinguish, using examples, between heterogenous and homogenous mixtures يفرق بين المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة مع إعطاء أمثلة	Text book	303

Q1

Which of the following is a suspension?

أي مما يلي يُعتبر من المعلقات؟

☒ Muddy water

الماء المُوحل

☐ Milk

الحليب

☐ Dust in air

غبار في الهواء

☐ Butter

الزبدة

Q2

Which of the following is **true** about colloids particles?أي مما يلي **صحيح** فيما يتعلق بجسيمات الغرويات؟☐ Separate by filtration

تفصل عبر الترشيح

☒ Do not settle out

لا تترسب

☐ Settle out

تترسب

☐ Much larger than atoms

أكبر بكثير من الذرات

Q3 Two liquids that can be mixed together but separate shortly after are said to be
سائلان يمكن خلطهما ببعض لكن ينفصلان عن بعضهما البعض في فترة وجيزة يُسمى بسائلين

☐ insoluble

غير قابلان للذوبان

☒ immiscible

غير قابلان للامتزاج

☐ miscible

قابلان للامتزاج

☐ soluble

قابلان للذوبان

Q4: Exam – T3G- 2024

What type of mixtures is represented by the muddy water shown in the figure below?

أي نوع من المخاليط يمثل الماء الموحل الموضح في الشكل أدناه؟



a) Colloid (solid emulsion)

(a) غروي (مستحلب صلب)

☒ b) Suspension

(b) مُعلق

c) Colloid (solid sol)

(c) غروي (صلب في صلب)

d) Solution (liquid in solid)

(d) محلول (سائل في صلب)

Q5: Exam – T3G- 2024

Why do colloidal particles settle out in a mixture if it is heated?

لماذا تترسب الجسيمات الغروية في المخلول إذا تم تسخينه؟

☒ a) Because heating gives the particles enough kinetic energy to overcome electrostatic forces.

لأن التسخين يعطي الجسيمات ما يكفي من الطاقة الحركية للتغلب على القوى الكهروستاتية.

b) Because heating clumps the dispersed particles together.

لأن التسخين يعمل على تجميع الجسيمات المشتتة معا.

c) Because heating increases the repulsion of the electrostatic layers.

لأن التسخين يزيد من تنافر الطبقات الكهروستاتية.

d) Because heating leads to the formation of electrostatic layers around the particles.

لأن التسخين يؤدي إلى تشكيل طبقات كهروستاتية حول الجسيمات.

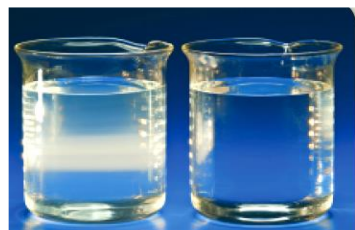
6- The corresponding figure shows the passage of light in two mixtures, so it

a) A solution and B colloid

b) A colloid and B solution

c) A , B are solutions

d) A , B are colloids



A

B

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
16	Define solute and solvent	Text book + table 2	306
	يتعرف على مكونات المحلول (المذيب – المذاب) - يعرف كل من المذاب والمذيب		

Type of Solution	Example	Solvent	Solute
Gas	air	nitrogen (gas)	oxygen (gas)
Liquid	carbonated water	water (liquid)	carbon dioxide (gas)
	ocean water	water (liquid)	oxygen gas (gas)
	antifreeze	water (liquid)	ethylene glycol (liquid)
	vinegar	water (liquid)	acetic acid (liquid)
	ocean water	water (liquid)	sodium chloride (solid)
Solid	dental amalgam	silver (solid)	mercury (liquid)
	steel	iron (solid)	carbon (solid)

Q1

What is the solvent of air?

ما المذيب الموجود في الهواء؟

☐ Carbon dioxide

ثاني أكسيد الكربون

☒ Nitrogen

النيتروجين

☐ Oxygen

الأكسجين

☐ Water vapor

بخار الماء

Q2: Exam – T3G- 2024

Which of the following types of solutions is represented by carbonated water?

أي من أنواع المحاليل الآتية تمثلها المياه الغازية؟

a) Liquid solution (solvent is liquid, solute is gas)

محلول سائل (المذيب سائل، المذاب غاز)

b) Solid solution (solvent is solid, solute is solid)

محلول صلب (المذيب صلب، المذاب صلب)

c) Liquid solution (solvent is liquid, solute is liquid)

محلول سائل (المذيب سائل، المذاب سائل)

d) Gas solution (solvent is gas, solute is gas)

محلول غاز (المذيب غاز، المذاب غاز)

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
18	Calculate percent by mass of a solution يحسب النسبة المئوية بالكتلة	Text book + Example problem 1+ practice problems	310 , 309

$$\text{percent by mass} = \frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100$$

1. What is the percent by mass of NaHCO_3 in a solution containing **20.0 g** of NaHCO_3 dissolved in **600.0 g** of H_2O ?

a) 3.23 %

b) 3.33 %

c) 4.25 %

d) 7.65 %

$$\text{percent by mass} = \frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Percent by mass} &= \frac{20}{600 + 20} \times 100 \\ &= 3.23 \% \end{aligned}$$

2. You have **1500.0 g** of a bleach solution. The percent by mass of the solute sodium hypochlorite (NaOCl) is **3.62%**. How many grams of NaOCl are in the solution?

a) 27.1 g

b) 54.3 g

c) 1554.3 g

d) 1445.7 g

$$\text{percent by mass} = \frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100$$

$$\begin{aligned} 3.62 &= \frac{X}{1500} \times 100 \\ X &= \frac{3.62 \times 1500}{100} = 54.3 \text{ g} \end{aligned}$$

3. The **percent** by mass of calcium chloride in a solution is found to be **2.65%**. If **50.0 g** of calcium chloride is used, what is the mass of the solution?

a) 50.0 g

b) 54.3 g

c) 1886.8 g

d) 1836.9 g

$$\text{percent by mass} = \frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100$$

$$\begin{aligned} 2.65 &= \frac{50}{X} \times 100 \\ X &= 1886.8 \text{ g} \end{aligned}$$

Q4: Exam – T3G- 2024

What is the percent by mass of sodium chloride NaCl in a solution containing 4.0 g of NaCl dissolved in 100.0 g of water H_2O ?

ما النسبة المئوية بالكتلة لكلوريد الصوديوم NaCl في محلول يحتوي على 4.0 g من NaCl مذابة في 100.0 g من الماء H_2O ؟

a) 3.8 %

b) 4.0 %

c) 3.3 %

d) 4.8 %

$$\text{percent by mass} = \frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Percent by mass} &= \frac{4}{100 + 4} \times 100 \\ &= 3.85 \% \end{aligned}$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
19	Calculate molarity when the moles or the mass of solute and volume of solution are given and vice versa يحسب التركيز المولاري عندما يكون كل من عدد مولات المذاب وحجم المحلول معلوم	Text book + Example problem 2 + practice problems	,312 , 311 313

1. What is the **molarity** of an aqueous solution containing **40.0 g** of glucose ($C_6H_{12}O_6$) in **1.5 L** of solution? (molar mass of $C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g/mol}$)

a) 0.147 M

b) 0.113 M

c) 0.125 M

d) 0.185 M

$$40 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} = 0.22 \text{ mol} \quad n$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.22}{1.5} = 0.147 \text{ M}$$

2. Calculate the **molarity** of **1.60 L** of a solution containing **1.55 g** of dissolved **KBr**. (molar mass of $KBr = 119 \text{ g/mol}$)

a) $2.5 \times 10^{-4} \text{ M}$

b) $3.2 \times 10^{-2} \text{ M}$

c) $8.1 \times 10^{-3} \text{ M}$

d) $5.4 \times 10^{-4} \text{ M}$

$$1.55 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{119 \text{ g}} = 0.013 \text{ mol} \quad n$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.013}{1.6} = 8.1 \times 10^{-3} \text{ M}$$

3. **How much** calcium hydroxide $Ca(OH)_2$, in **grams**, is needed to produce **1.5 L** of a **0.25M** solution? (molar mass of $Ca(OH)_2 = 74 \text{ g/mol}$)

a) 2.38 M

b) 27.8 M

c) 25.3 M

d) 0.375 M

$$0.25 = \frac{n}{1.5}$$

$$n = 0.375 \text{ mol}$$

$$0.375 \text{ mol} \times \frac{74 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 27.75 \text{ g}$$

Q4: Exam – T3G- 2024

What is the molarity of an aqueous solution containing 40.0 g of glucose ($C_6H_{12}O_6$) in 1.5 L of solution?

ما مولارية محلول يحتوي على 40.0 g من الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) في 1.5 L من المحلول؟

180.16 g/mol	الكتلة المولية للجلوكوز
	Molar mass of Glucose

a) 0.15 M

b) 0.22 M

c) 1.33 M

d) 1.14 M

$$40 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{180.16 \text{ g}} = 0.22 \text{ mol} \quad n$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.22}{1.5} = 0.147 \text{ M}$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
20	Calculate molality when the moles or the mass of solute and mass of solvent are given and vice versa يحسب التركيز المولالي عندما يكون كل من عدد مولات المذاب وحجم المحلول معلوم	Text book + Example problem 4 + practice problems	317 , 316

1. What is the molality of a solution containing **10.0 g** of NaOH dissolved in **1000.0 g** of water?
(molar mass of NaOH = 40 g/mol)

1 kg
kg solvent

- a) 0.62 m
b) 0.155 m
c) 0.375 m
d) 0.25 m

$$10.0 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0.25 \text{ mol}$$

$$m = \frac{n}{\text{kg solvent}}$$

$$m = \frac{0.25}{1}$$

$$m = 0.25 \text{ m}$$

2. Challenge How much ($\text{Ba}(\text{OH})_2$), in grams, is needed to make a **1.00 m** aqueous solution?
(molar mass of $\text{Ba}(\text{OH})_2$ = 171.3 g/mol)

- a) 135.2 m
b) 17.13 m
c) 171.3 m
d) 1.713 m

$$m = \frac{n}{\text{kg solvent}}$$

$$1 = \frac{n}{1 \text{ Kg}}$$

$$n = 1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \times \frac{171.3 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 171.3 \text{ g}$$

Q3: Exam – T3G- 2024

What is the molality of a solution containing **5.0 g** of sodium chloride (NaCl) dissolved in **100.0 g** of water (H_2O)?

ما مولالية محلول يحتوي على 5.0 g من كلوريد الصوديوم (NaCl) ذائبة في 100.0 g من الماء (H_2O)؟

0.1 kg
kg solvent

Molar mass	الكتلة المولية	Compound	المركب
58.44 g/mol		(NaCl)	كلوريد الصوديوم
			Sodium chloride

- a) 0.86 mol/Kg**
b) 0.18 mol/Kg
c) 0.25 mol/Kg
d) 0.77 mol/Kg

$$5.0 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58.44 \text{ g}} = 0.086 \text{ mol}$$

$$m = \frac{n}{\text{kg solvent}}$$

$$m = \frac{0.086}{0.1} = 0.86 \text{ m}$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
21	Calculate mole fraction of a solute or solvent	Text book + practice problems	318 , 317
	يحسب الكسر المولي لكل من المذاب والمذيب		

1. What is the mole fraction of NaOH in an aqueous solution that contains 22.8% NaOH by mass? (molar mass of NaOH = 40 g/mol , H₂O = 18 g/mol)

a) 0.117

b) 0.883

c) 0.126

d) 0.783

solute NaOH = 22.8 g Mass of solution = 100 g

solvent H₂O = 100 - 22.8 = 77.2 g

$$22.8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0.57 \text{ mol} \quad n_A$$

$$77.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 4.3 \text{ mol} \quad n_B$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{0.57}{0.57 + 4.3} = 0.117$$

$$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} = \frac{4.3}{0.57 + 4.3} = 0.883$$

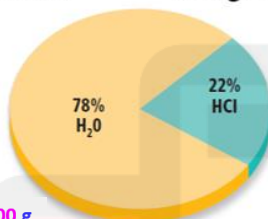
Q2: Exam – T3G- 2024

What is the mole fraction of hydrochloric acid (HCl)

In a solution containing the ratio of hydrochloric acid and water (H₂O) shown in the figure below?

(molar mass of HCl = 36.5 g/mol , H₂O = 18 g/mol)

ما الكسر المولي لحمض الهيدروكلوريك (HCl) في محلول يحتوي على نسبة حمض الهيدروكلوريك والماء (H₂O) المبينة في الشكل أدناه؟



solute HCl = 22 g Mass of solution = 100 g

solvent H₂O = 78 g

$$22 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{36.5 \text{ g}} = 0.6 \text{ mol} \quad n_A$$

$$78 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 4.3 \text{ mol} \quad n_B$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{0.6}{0.6 + 4.3} = 0.126$$

$$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} = \frac{4.3}{0.6 + 4.3} = 0.874$$

a) 0.117

b) 0.883

c) 0.126

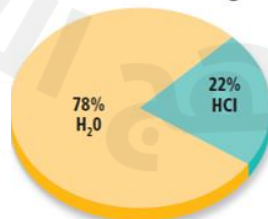
d) 0.783

Q3:

What is the mole fraction of hydrochloric acid (HCl)

In a solution containing the ratio of hydrochloric acid and water (H₂O) shown in the figure below?

ما الكسر المولي لحمض الهيدروكلوريك (HCl) في محلول يحتوي على نسبة حمض الهيدروكلوريك والماء (H₂O) المبينة في الشكل أدناه؟



$$\frac{78}{100} = 0.78$$

$$\frac{22}{100} = 0.22$$

0.22 (a)

0.78 (b)

0.72 (c)

0.17 (d)

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
22	Apply Henry's Law to calculate the solubility of a gas given its pressure and vice versa	Text book + Example problem 5 + practice problems	,327 , 326 328
	يطبق قانون هنري لحساب كل من ذائبية الغاز عند ضغط معين أو العكس		

Henry's Law

$$\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$$

S represents solubility.

P represents pressure.

- 1- If **0.85 g** of a gas at **4.0 atm** of pressure dissolves in 1.0 L of water at 25°C, **how much will dissolve** in 1.0 L of water at **1.0 atm** of pressure and the same temperature?

- a) 0.195 g
b) 0.107 g
c) 0.426 g
d) 0.213 g

$$\begin{array}{l} S_1 = 0.85 \text{ g} \\ P_1 = 4 \text{ atm} \\ S_2 = ? \\ P_2 = 1 \text{ atm} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2} \\ \frac{0.85}{4} = \frac{S_2}{1} \\ S_2 = 0.213 \text{ g} \end{array} \right.$$

2. If **0.55 g** of a gas dissolves in 1.0 L of water at **20.0 kPa** of pressure, **how much will dissolve** at **110.0 kPa** of pressure?

- a) 0.195 g
b) 3.03 g
c) 2.04 g
d) 0.213 g

$$\begin{array}{l} S_1 = 0.55 \text{ g} \\ P_1 = 20 \text{ kPa} \\ S_2 = ? \\ P_2 = 110 \text{ kPa} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2} \\ \frac{0.55}{20} = \frac{S_2}{110} \\ S_2 = 3.03 \text{ g} \end{array} \right.$$

3. A gas has a solubility of **0.66 g/L** at **10.0 atm** of pressure. **What is the pressure** on a 1.0-L sample that contains **1.5 g** of gas?

- a) 11.4 atm
b) 13.5 atm
c) 12.8 atm
d) 22.7 atm

$$\begin{array}{l} S_1 = 0.66 \text{ g} \\ P_1 = 10 \text{ atm} \\ S_2 = 1.5 \text{ g} \\ P_2 = ? \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2} \\ \frac{0.66}{10} = \frac{1.5}{P_2} \\ P_2 = 22.73 \text{ g} \end{array} \right.$$

4. Challenge The solubility of a gas at **7 atm** of pressure is **0.52 g/L**.
How many grams of the gas would be dissolved per 1 L if
 the pressure was raised to **10 atm** ?

a) 11.4 atm

b) 13.5 atm

c) 0.74 atm

d) 0.38 atm

$$S_1 = 0.52 \text{ g}$$

$$P_1 = 7 \text{ atm}$$

$$S_2 = ?$$

$$P_2 = 10 \text{ atm}$$

$$\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$$

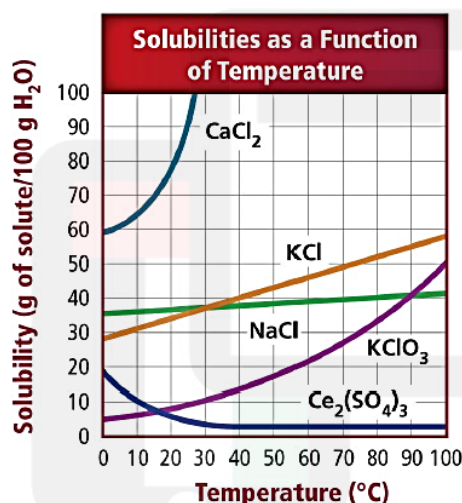
$$\frac{0.52}{7} = \frac{S_2}{10}$$

$$S_2 = 0.74 \text{ g}$$

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
23	Interpret temperature - solubility graph for solids	Text book + figure 16	324
	يفسر ويقرأ بيانات منحنى الذائبية - درجة الحرارة		

1- Using the graph below, which of the following statements is in **not correct**?

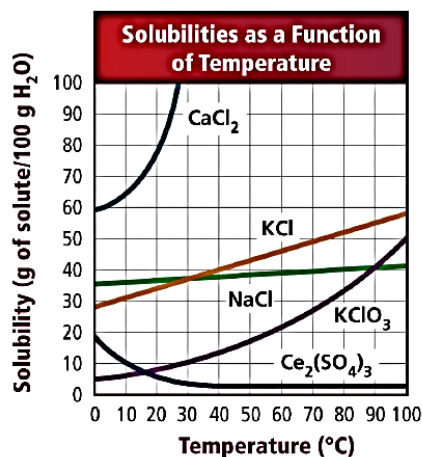
باستخدام الرسم البياني أدناه ، أي من العبارات التالية **غير صحيحة** ؟



A. KClO ₃ solubility increases as temperature increases	ذائبية KClO ₃ تزداد إذا ما ارتفعت درجة الحرارة
B. KCl has the highest increase in solubility with increasing temperature.	KCl له أعلى زيادة في الذائبية مع زيادة درجة الحرارة
C. Ce ₂ (SO ₄) ₂ solubility decreases rapidly as temperature increases	ذائبية Ce ₂ (SO ₄) ₂ تقل بسرعة عند زيادة درجة الحرارة
D. CaCl ₂ has a solubility equals 64 g per 100 g of H ₂ O at 10°C	ذائبية CaCl ₂ تساوي 64g لكل 100g H ₂ O عند 10°C

2- From the graph below determine the solubility of KClO_3 at 75°C ?

من الرسم البياني حددي ذائبية KClO_3 عند درجة حرارة 75°C ؟



A. 40 g/ g H_2O

B. 30 g/100 g H_2O

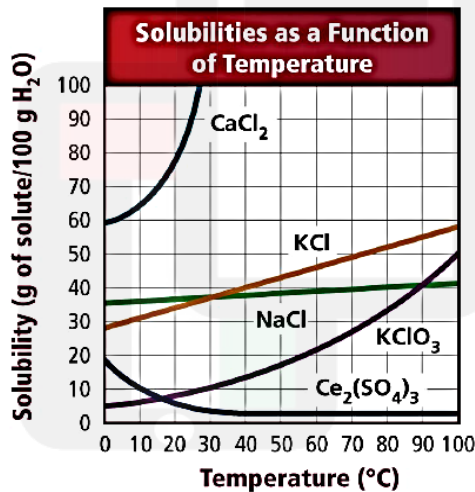
C. 30 g/ g H_2O

D. 40 g/100 g H_2O

3-

From the graph below determine the solubility of KCl at 40°C ?

من الرسم البياني حددي ذائبية KCl عند درجة حرارة 40°C ؟



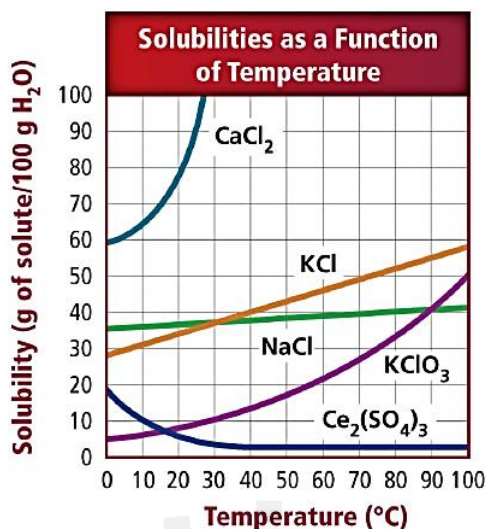
A. 50 g/100 g H_2O

B. 40 g/ g H_2O

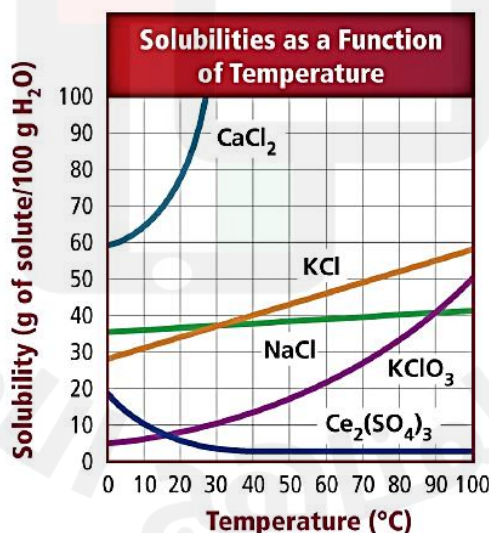
C. 40 g/ 100g H_2O

D. 50 g/ g H_2O

- 4- From the graph below determine the solubility of KClO_3 at 90°C ?
 من الرسم البياني حدي ذائبية KClO_3 عند درجة حرارة 90°C ؟

A. 50 g/100 g H_2O B. 40 g/ g H_2O C. 40 g/ 100g H_2O D. 50 g/ g H_2O

5. From the graph below determine the solubility of NaCl at 90°C ?
 من الرسم البياني حدي ذائبية NaCl عند درجة حرارة 90°C ؟

A. 50 g/100 g H_2O B. 40 g/ g H_2O C. 40 g/ 100g H_2O D. 50 g/ g H_2O

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
24	Identify the conditions that must be specified when expressing the solubility of a substance يتعرف الظروف التي يجب معرفتها عند تحديد ذائبية مادة - يوضح كيف تؤثر القوى بين الجزيئية في عملية الإذابة	Text book	320

- 1- Which of the following factors generally **increase** the rate at which a **solid** dissolve in liquid?
أي من العوامل التالية تؤدي بشكل عام إلى **زيادة** معدل ذوبان مادة صلبة ما في مادة سائلة ؟

i.	Increasing the pressure of solution	زيادة في ضغط المحلول
ii.	Shaking or stirring the solution	رج أو تحريك المحلول
iii.	Increasing the surface area of the solute	زيادة مساحة سطح المذاب
iv.	Increasing the temperature of the solvent	زيادة درجة حرارة المذيب

A. i and ii only

B. i, ii and iii only

C. ii and iii only

D. ii, iii and iv only

- 2- Which of the following is **slowest** to dissolve?(when using the same amount of tea and sugar)
أي مما يلي هو الأبطأ في الذوبان ؟ (عند استخدام نفس الكميات من الشاي والسكر)

A. Granulated sugar in hot tea with stirring	السكر المطحون في الشاي الساخن مع التحريك
B. A cube sugar in iced tea without stirring	مكعب السكر في الشاي المثلج بدون التحريك
C. A cube sugar in hot tea with stirring	مكعب السكر في الشاي الساخن مع التحريك
D. Granulated sugar in iced tea without stirring	السكر المطحون في الشاي المثلج بدون التحريك

- 3- Regarding the effect of the temperature on the rate of solvation of substance, which of the following is **incorrect**?
فيما يتعلق بتأثير درجة الحرارة على سرعة ذوبان المواد .أي مما يأتي **غير صحيح** ؟

تذوب معظم المواد الصلبة في المذيب الساخن أسرع منها في المذيب البارد Solvation of most solid substances in hotter solvents more quickly than in colder solvents	1
تزداد كمية المادة المذابة في المذيب الساخن عنها في المذيب البارد The amount of solute increases is hot solvent than in cold solvent	2
تزداد ذوبانية الغازات بزيادة درجة الحرارة Increase the solubility of gases by increasing the temperature	3

A. 1 only

B. 3 only

C. 1,2

D. 2,3

4- Regarding the effect of the temperature on the rate of solvation of substance, which of the following is **correct**?

فيما يتعلق بتأثير درجة الحرارة على سرعة ذوبان المواد. أي مما يأتي **صحيح** ؟

تذوب معظم المواد الصلبة في المذيب الساخن أبطأ منها في المذيب البارد Solvation of most solid substances in hotter solvents more slowly than in colder solvents	1
تزداد كمية المادة المذابة في المذيب الساخن عنها في المذيب البارد The amount of solute increases is hot solvent than in cold solvent	2
تقل ذوبانية الغازات بزيادة درجة الحرارة Decrease the solubility of gases by increasing the temperature	3

A. 2 only

B. 1 only

C. 1,2

D. 2,3

5- Regarding the effect of the temperature on the rate of solvation of substance, which of the following is **correct**?

فيما يتعلق بتأثير درجة الحرارة على سرعة ذوبان المواد. أي مما يأتي **صحيح** ؟

تذوب معظم المواد الصلبة في المذيب الساخن أسرع منها في المذيب البارد Solvation of most solid substances in hotter solvents faster than in colder solvents	1
تقل كمية المادة المذابة في المذيب الساخن عنها في المذيب البارد The amount of solute decrease is hot solvent than in cold solvent	2
تزداد ذوبانية الغازات بزيادة درجة الحرارة Increase the solubility of gases by increasing the temperature	3

A. 1 only

B. 3 only

C. 1,2

D. 2,3

6- Which of the following is **correct** regarding to relation between the temperature and solubility of gas?

أي مما يأتي **صحيح** فيما يتعلق بالعلاقة بين درجة الحرارة وذائبية الغاز ؟

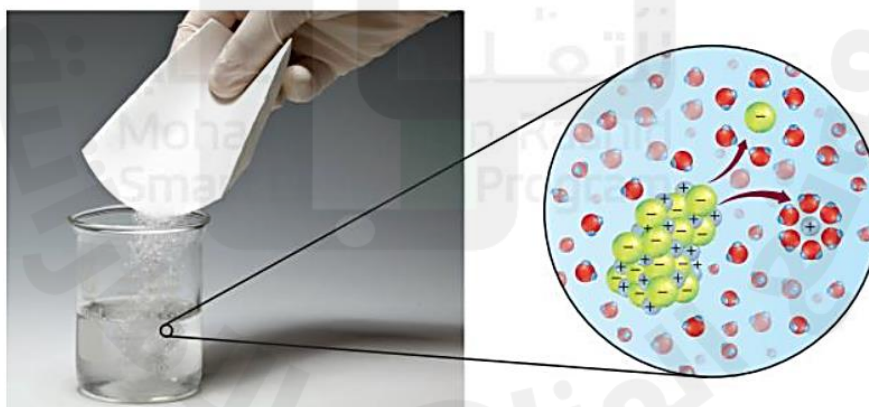
A. The solubility of gas decrease when temperature increase due to decrease in kinetic energy of particles	تقل ذائبية الغاز بارتفاع درجة الحرارة لأن الطاقة الحركية لجزيئات الغاز تقل.
B. The solubility of gas decrease when temperature increase due to increase in kinetic energy of particles	تقل ذائبية الغاز بارتفاع درجة الحرارة لأن الطاقة الحركية لجزيئات الغاز تزداد.
C. The solubility of gas increase when temperature decrease due to increase in kinetic energy of particles	تزداد ذائبية الغاز بانخفاض درجة الحرارة لأن الطاقة الحركية لجزيئات الغاز تزداد.
D. The solubility of gas increase when temperature increase due to decrease in kinetic energy of particles	تزداد ذائبية الغاز بارتفاع درجة الحرارة لأن الطاقة الحركية لجزيئات الغاز تقل.

نسألكم الدعاء

7-	The effect of intermolecular forces in solvation is	تأثير قوى التجاذب بين الجزيئات في الذوبان هو
	A. The attractive forces between solute and solvent particles overcome the forces holding the solute particles together, thus, pulling the solute particles apart.	تتغلب قوة التجاذب بين جزيئات المذاب والمذيب على قوة التجاذب بين جزيئات المذاب مما يؤدي إلى سحب جزيئات المذاب عن بعضها البعض
	B. The forces holding the solute particles together overcome the attractive forces between solute and solvent, thus, pulling the solute particles apart.	تتغلب قوة التجاذب بين جزيئات المذاب والمذيب على قوة التجاذب بين جزيئات المذاب مما يؤدي إلى سحب جزيئات المذاب عن بعضها البعض
	C. The forces holding the solute particles together equal the attractive forces between solute and solvent, thus, pulling the solute particles apart.	تتساوى قوة التجاذب بين جزيئات المذاب والمذيب على قوة التجاذب بين جزيئات المذاب مما يؤدي إلى سحب جزيئات المذاب عن بعضها البعض
	D. No Affect of intermolecular forces in solvation	لا تؤثر قوى التجاذب بين الجزيئات في الذوبان

Question	Learning Outcome/Performance Criteria	Example/Exercise	Page
25	steps of solubility	Text book	321
	خطوات عملية الإذابة		

1- In the solvation process of salt in the following figure what happen for salt ?
في عملية الإذابة للملح كما في الصورة التالية ما الذي يحدث للملح؟



- | | |
|--|--|
| A. The water particles are surrounded by salt particles | تحاط جسيمات الماء بجسيمات الملح |
| B. The salt particles are pulled from solid and surrounded by water particles | تسحب جسيمات الملح من المادة الصلبة وتحاط بجسيمات الماء |
| C. The water particles are pulled from solid and surrounded by salt particles | تسحب جسيمات الماء من المادة الصلبة وتحاط بجسيمات الملح |
| D. The salt particles are surrounded then pulled from solid by water particles | تحاط جسيمات الملح ثم تسحب من المادة الصلبة بجسيمات الماء |

