الاسم _____ التاريخ _____

Telegram: @Grade11UAE
@k_MawddaH
مودة

الغازات
قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات الآتية:

الكثافة: الكتلة (m) لكل وحدة حجم (V).

الحسابات الكيميائية: دراسة كميّة للعلاقات بين كميّات المواد المتفاعلة المستهلَكة، والمواد الناتجة المتكوِّنة من التفاعل الكيميائي.

نظرية الحركة الجزيئية: وصف خواص الغازات، اعتمادًا على كلٍّ من: الطاقة، والحجم، وحركة الجسيمات.

الفصل 4
الصف الأول الثانوي

زِن المعادلة التالية:

$$\underline{2}\,Fe + \underline{3}\,H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + \underline{3}\,H_2$$

الفصل 5

بيِّن النسب المولية في التفاعل التالي:

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

A. النسبة المولية لـ H_2 : N_2.

$$\frac{1\ mol\ N_2}{3\ mol\ H_2}$$

B. النسبة المولية لـ H_2 : NH_3.

$$\frac{2\ mol\ NH_3}{3\ mol\ H_2}$$

الفصل 6

فسِّر كيف تُولِّد جسيماتُ الغاز الضغطَ.

تُولِّد جسيمات الغاز الضغط عندما تصطدم بجدار الوعاء الذي توجد فيه.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول قوانين الغاز.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون بويل
ينصُّ على أن "مقدار حجم محدَّد من الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوث درجة حرارته".

قانون شارل
ينصُّ على أن "حجم أيّ مقدار محدَّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط".

الصفر المطلق
الصفر على تدريج كلفن؛ ويُمثِّل أقلّ قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تكون عندها طاقة الذرات أقلّ ما يمكن.

قانون جاي – لوساك
ينصُّ على أن "ضغط مقدار محدَّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة الحرارة المطلقة له إذا بقي الحجم ثابتًا".

القانون العام للغازات
يحدِّد العلاقة بين كلٍّ من الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة لكمية محدَّدة من الغاز.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قانون بويل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–7، صفحة 95

حلّ اقرأ المثال المحلول 1–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا أُضيفت كمّية من غاز الهيليوم، حجمها 4.00 L، وضغطها 210 kPa، بحيث أصبح حجمها 2.50 L عند درجة حرارة ثابتة، فاحسب ضغط الغاز عند هذا الحجم.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$P_1 = \underline{\mathbf{2.1\ kPa}}$ $P_2 = \underline{\mathbf{?\ kPa}}$

$V_2 = \mathrm{L}\ 5.2$

$V_1 = \underline{\mathbf{4.0\ L}}$

استعمِل معادلة قانون بويل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2.

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون بويل: $\underline{P_1V_1 = P_2V_2}$

جد قيمة P_2، بقسمة طرفي المعادلة على V_2:

$$P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2:

$$P_2 = \frac{\underline{(210\ \mathrm{kPa})\ (4.0\ \mathrm{L})}}{(2.5\ \mathrm{L})}$$

$$P_2 = \underline{340\ \mathrm{kPa}}$$

3. تقويم الإجابة

عندما **يقلّ** الحجم، فإنّ الضغط **يزداد**. أمّا وَحدة الناتج، فهي **kPa**؛ وهي وَحدة لقياس الضغط.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قانون شارل

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–7، صفحة 98

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 2–7.

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز عند درجة حرارة 40.0 °C يساوي 2.32 L، فما حجم هذه العيّنة إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 75.0 °C، مع بقاء الضغط ثابتًا؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$T_1 = \underline{\textbf{40.0 °C}}$

$V_2 = \underline{\textbf{2.32 L}}$ $V_2 = \underline{\textbf{? L}}$

$T_2 = \underline{\textbf{75.0 °C}}$

استعمِل قانون شارل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة V_2.

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 = \underline{\textbf{273}} + 40.0°\text{C} = \underline{\textbf{313}}\ \text{K}$

$T_2 = 273 + \underline{\textbf{75.0°C}} = \underline{\textbf{348}}\ \text{K}$

اكتب معادلة قانون شارل: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

جد قيمة V_2، بضرب طرفي المعادلة في T_2:

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

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة؛ لإيجاد قيمة V_2:

$$V_2 = \frac{(2.32\ \text{L})\ (348\ \text{K})}{(313\ \text{K})} = 2.58\ \text{L}$$

3. تقويم الإجابة

إذا ازدادت درجة الحرارة – على تدريج كلفن – ازديادًا طفيفًا، فإنّ الحجم **سيزداد** بمقدار بسيط أيضًا. أمّا وَحدة الإجابة، فهي **اللتر L**؛ وهي وحدة لقياس الحجم.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة

قانون جاي- لوساك

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–7، صفحة 101

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا كان ضغط عيّنة من غاز التبريد عند درجة حرارة 22.0 °C يساوي 4.0 atm، فما ضغط الغاز إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 0.0 °C؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$P_1 = \underline{\mathbf{4.0\ atm}}$ $P_2 = \underline{\mathbf{?\ atm}}$

$T_1 = \underline{\mathbf{22.0\ °C}}$

$T_2 = \underline{\mathbf{0.0\ °C}}$

استعمل قانون جاي– لوساك والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2.

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 = \underline{\mathbf{273}} + 22.0°\text{C} = \underline{\mathbf{295}}\ \text{K}$

$T_2 = 273 + \underline{\mathbf{00.0}}°\text{C} = \underline{\mathbf{273}}\ \text{K}$

اكتب معادلة قانون جاي– لوساك:

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

جد قيمة P_2، بضرب طرفي المعادلة في T_2:

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

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2:

$$P_2 = \frac{(\mathbf{4.0\ atm})\ (\mathbf{273\ K})}{(\mathbf{295\ K})} = \mathbf{3.7\ atm}$$

3. تقويم الإجابة

قلّت درجة الحرارة، **فقلّ** الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

القانون العام للغازات

تُستعمَل مع الصفحة 102

صِف القانون العام للغازات.

قانون واحد جامع يتضمَّن المتغيّرات التي تُؤثِّر في سلوك الغازات جميعها؛ الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة.

اكتب معادلة القانون العام للغازات.

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

يتناسب الضغط تناسبًا عكسيًّا مع **الحجم**، وطرديًّا مع **درجة الحرارة**. أمّا الحجم فيتناسب تناسبًا **طرديًّا** مع درجة الحرارة.

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–7، صفحة 103

حلّ اقرأ المثال المحلول 4–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز يساوي 1.0 L تحت ضغط مقداره 100 kPa، ودرجة حرارة 30°C، فاحسب درجة الحرارة إذا أصبح الضغط 200 kPa، والحجم 0.5 L.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$P_1 =$ **100 KPa** $T_2 =$ **? °C**

$P_2 =$ **200 KPa**

$T_1 =$ **30 °C**

$V_1 =$ **1.0 L**

$V_2 =$ **0.5 L**

تذكّر أنّ الحجم يزداد بازدياد درجة الحرارة، ويقلّ بازدياد الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمة T_1 إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$$T_1 = \underline{273} + 30.0\ ^\circ\text{C} = \underline{303}\ \text{K}$$

اكتب معادلة القانون العام للغازات:

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

لإيجاد قيمة T_2، اضرب طرفي المعادلة في T_2:

$$\frac{T_2P_1V_1}{T_1} = P_2V_2$$

ثُمّ اضرب طرفي المعادلة في T_1:

$$T_2P_1V_1 = \underline{P_2V_2T_1}$$

ومن ثَمّ اقسم طرفي المعادلة على P_1V_1:

$$\mathrm{T_2} = \frac{P_2V_2T_1}{P_1V_1}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة لإيجاد قيمة T_2 بوحدة الكلفن K:

$$T_2 = \frac{\mathbf{200.0\ KPa \times 0.50\ L \times 303\ K}}{100.0\text{KPa} \times 1.00\ \text{L}} = \mathbf{303\ K}$$

جد قيمة T_2 بوحدة درجة الحرارة السليزية °C:

$$T_2 = \underline{303}\ \text{K} - 273\ \text{K} = \underline{\mathbf{30.0\ °C}}$$

3. تقويم الإجابة

عندما **ازداد** الضغط، و**قلّ** الحجم بكميات متناسبة، بقيت درجة الحرارة ثابتة.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مبدأ أفوجادرو: الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه من الجسيمات عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما.

الحجم المولاري: الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة 0.0°C، وضغط جوي 1 atm.

ثابت الغاز المثالي (R): قيمة ثابتة تُحسَب عن طريق التجربة، وتَعتمِد وَحدته على الوَحدات المستعمَلة للضغط.

قانون الغاز المثالي: قانون يصف السلوك الفيزيائي للغاز المثالي من حيث: الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة، وعدد مولات الغاز المتوافرة.

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

مبدأ أفوجادرو

تُستعمَل مع الصفحتين 106–105

فسِّر مبدأ أفوجادرو، بإكمال الفقرة التالية:

ينـصُّ مبدأ أفوجادرو على أنّ "**الأحجام المتساوية مـن الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه مـن الجسيمات عنـد درجة الحرارة والضغـط نفسيهما**". الحجم **المـولاري** لأيّ غاز هو الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة **0.0°C**، وضغط جوي **1 atm**.

حوِّل أحجام الغاز التالية – عند الظروف المعيارية STP – إلى مولات، باستعمال 22.4 mol/L **كمُعامِل تحويل.**

$$2.50\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = \underline{\textbf{0.112 mol}}$$

$$7.34\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = \underline{\textbf{0.328 mol}}$$

$$4.7\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = \underline{\textbf{0.21 mol}}$$

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة

قانون الغاز المثالي

تُستعمَل مع الصفحتين 108–107

التفاصيل

حلِّل قانون الغاز المثالي.

تُكتَب المعادلة على صورة $PV = nRT$

حيث إنّ:

P: يُمثِّل **الضغط**

V: يُمثِّل **الحجم**

n: يُمثِّل **عدد مولات** الغاز الموجودة

R: يُمثِّل **ثابت الغاز المثالي**

T: تُمثِّل درجة الحرارة

ينصُّ قانون الغاز المثالي على أنّ "حجم الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع عدد مولات الغاز الموجودة. كما أنّ درجة حرارته بوحدة الكلفن تتناسب تناسبًا عكسيًّا مع ضغطه. وتَعتمِد قيمة (R) على الوَحدات المستعمَلة للضغط".

صِفْ خواص الغاز المثالي.

غاز ليس له حجم لجسيماته، ولا توجد أيّ قوى تجاذب بين جزيئاته.

صِفْ خواص الغاز الحقيقي.

غاز لجسيماته حجم، ويوجد فيه قوى تجاذب بين الجزيئات.

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

قانون الغاز المثالي

تُستعمَل مع المثال المحلول 6–7، صفحة 108

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 6—7 من كتابك المدرسي.

المسألة

احسب عدد مولات عيّنة من الغاز، حجمها 3.0 L، عند درجة حرارة 3.0×10^2 K، وضغط جوي مقداره 1.5 atm.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$V = \underline{\mathbf{3.0\,L}}$ $n = ?\,\underline{\mathbf{mol}}$

$T = \underline{\mathbf{3.0\times10^2\,K}}$

$P = \underline{\mathbf{1.5\ atm}}$

$\mathrm{R} = \mathbf{0.0821\ \frac{L.atm}{mol.K}}$

استعمِل قانون الغاز المثالي والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة n.

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون الغاز المثالي:

$$\underline{PV = nRT}$$

جد قيمة n، بقسمة طرفي المعادلة على RT.

$$n = \frac{PV}{RT}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة n :

$$n = \frac{(1.50\ \text{atm})(3.0\ \text{L})}{\left(0.0821\ \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}\right)(3.00\times10^2\ \text{K})} = 0.18\ \text{mol}$$

$$n = \underline{\mathbf{0.18\ mol}}$$

3. تقويم الإجابة

يجب أن تُماثل الإجابةُ التوقّعاتِ التي تُشير إلى أنّ عدد المولات سيكون **أقلّ** من مول واحد. أمّا وَحدة الإجابة، فهي **المول mol**.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

3 - 7 الحسابات المتعلقة بالغازات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات المتعلِّقة بالغازات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الأكاديمية

عرِّف المصطلح التالي:

النسبة العلاقة الكمية بين شيئين.

(تابع) 3 - 7 الحسابات المتعلّقة بالغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الحسابات الكيميائية : حساب الحجم

تُستعمَل مع الصفحتين 114–113

جِدْ عدد المولات والأحجام للتفاعل التالي، مستعينًا بالشكل 10–7 بصفته مرجعًا لذلك.

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(g)}$$

2 mol	13 mol	8 mol	10 mol
2 vol	13 vol	8 vol	10 vol

تُمثِّل مُعامِلات الحدود في المعادلة الموزونة الكميات **المولارية**، و**الحجوم** النسبية.

مسائل حساب الحجم

تُستعمَل مع المثال المحلول 7–7، صفحة 114

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 7–7.

المسألة

جد حجم غاز الأكسجين اللازم لحرق 4.00 L من غاز البروبان (C_3H_8) على نحوٍ كامل.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

4.00 L = حجم غاز البروبان C_3H_8 ؟L = حجم O_2

استعمِل حجم المادة المُعطاة وقيمته 4.00 L لإيجاد الحجم المطلوب للاحتراق.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لاحتراق غاز البروبان C_3H_8:

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

اكتب النسبة الحجمية:

$$\frac{5 \text{ vol } O_2}{1 \text{ vol } C_3H_8}$$

اضرب حجم غاز البروبان C_3H_8 المُعطى في النسبة الحجمية:

$$4.00 \text{ L } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ vol } O_2}{1 \text{ vol } C_3H_8} = 20.0 \text{ L } O_2$$

3. تقويم الإجابة

تُبيِّن مُعامِلات المواد المتفاعلة أنّ كمية غاز **الأكسجين** المستهلَكة أكبر من كمية غاز البروبان. أمّا وَحدة الإجابة، فهي **اللتر**؛ وهي وَحدة قياس الحجم.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ قابل قوانين الغازات بمعادلاتها فيما يلي:

4 قانون الغاز المثالي	**1.** $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
3 قانون جاي- لوساك	**2.** $P_1V_1 = P_2V_2$
1 قانون شارل	**3.** $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
5 القانون العام للغازات	**4.** $PV = nRT$
2 قانون بويل	**5.** $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

فسِّر لماذا يزداد حجم بالون عند نفخه، ولا ينفجر بصورة مباشرة عند زيادة أيّ ضغط عليه؟

عندما تزداد كمية الغاز، يزداد الحجم. وكلّما ازداد الحجم، يبقى الضغط ثابتًا.

تجربة 5 قانون شارل

Charles's Law

الأهداف

- تتوقّع كيف يتغيّر حجم الغاز عند ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة.
- تحسب مقدار التغيّر في حجم الغاز عندما تتغيّر درجة الحرارة.
- ترسم الرسوم البيانية وتستخدِمها في توقُّع حجم الغاز عند درجات الحرارة المختلفة.

المهارات العملية

قياس الأرقام واستخدامها، وجمْع البيانات وتحليلها، واكتساب المعلومات وتحليلها، والتوقُّع، وعمل الرسوم البيانية واستخدامها، والمقارنة، والتفكير الناقد، وتحليل الخطأ.

الوقت المخصَّص

حصة صفية واحدة.

المواد والأدوات

ارجع إلى الصفحات (10T–9T) للتعرّف على الأدوات.

المواد البديلة

تُعدّ الزجاجة التي يمكن فتح غطائها بوساطة الإبهام أفضل أداة لهذا الجهاز، ولكن يمكن استبدالها بدورق له سدّادة مطاطية، أو أنبوب زجاجي، أو أنبوب مطاطي، أو قرص مشبك.

التحضير

ضع الماء على السخّان الكهربائي كي يغلي ريثما يصل الطلاب.

ما قبل التجربة

1. يتناسب حجم غاز محصور، عند ثبوت الضغط، تناسبًا طرديًّا مع درجة حرارته المطلقة بوحدة الكلفن K.
2. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
3. $K = {}^\circ C + 273$
4. ادرس الفرضيات جيّدًا.
5. سيتمدّد الهواء الموجود في الزجاجة ليملأها عند تسخينها ويزداد حجمه، في حين سينقص حجمه عندما يبرد، ويمكن قياس مقدار هذا النقصان.

البيانات والملاحظات

ادرس جدول البيانات **1** جيّدًا.

تنفيذ التجربة

وزِّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية أو ثلاثية.

- يُعدّ قياس كلٍّ من: درجات الحرارة والحجوم بصورة دقيقة أمرًا في غاية الأهمية. لذا، اطلب إلى الطلاب مراعاة الدقة في قياساتهم.
- قد يكون من الضروري تفسير الاستقراء.

الفرضيات

عندما تزداد درجة حرارة الغاز يزداد حجمه، في حين يقلّ حجمه عندما تنخفض درجة حرارته.

التحليل والاستنتاج

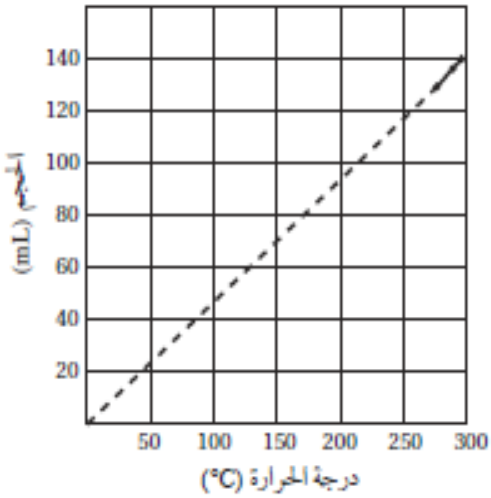
3 - 1. انظر جدول البيانات **1**.

4. ستتنوّع إجابات الطلاب، ولكن يجب أن تكون القيم المحسوبة قريبة من القيم المقيسة.
5. لأنه يؤدي إلى معادلةِ ضغط الهواء الموجود في الزجاجة مع ضغط الهواء الجوي.
6. ستتنوّع إجابات الطلاب، ولكن تُشير القيم المحسوبة باستخدام البيانات المدرَجة في جدول البيانات إلى أن الحجم الأقرب هو 100 mL.

جدول البيانات 1

	الجزء A	الجزء B
درجة حرارة الغرفة (°C)	20°C	20°C
درجة غليان الماء (°C)	100°C	100°C
درجة غليان الماء (K)	373 mL	373 mL
درجة الحرارة النهائية للماء البارد (°C)	15°C	0°C
درجة الحرارة النهائية للماء البارد (K)	288 K	273 K
الحجم الكلي للهواء في الزجاجة عند درجة الحرارة الأعلى (mL)	140 mL	140 mL
التغيّر في حجم الهواء في الزجاجة (mL)	2 mL	10 mL
حجم الهواء عند درجة الحرارة الأقلّ (mL)	138 mL	130 mL

7. a.



b. من المتوقّع أن يقطع الخط المستقيم محور السينات عند درجة حرارة 0 K.

c. ستتنوّع إجابات الطلاب، ولكن سيقطع الخط المستقيم محور السينات بالقرب من درجة حرارة 3 K.

8. ستتنوّع إجابات الطلاب، ولكن قد تتضمّن أخطاءً في قياس الحجم، واختلاف مقاييس درجة الحرارة وتنوُّعها، وطريقة رسم المنحنى، أو عدم ضبط ضغط الزجاجة ليقترب من الضغط الجوي.

الكيمياء في واقع الحياة

1. عندما تزداد درجة حرارة غاز موجود في وعاء مغلق، يزداد كلٌّ من الحجم والضغط، وإذا لم يكن صمّام الأمان موجودًا، فسيؤدي الارتفاع الحقيقي في درجة الحرارة إلى زيادة ضغط وحجم الغاز الموجود داخل الأوعية المغلقة على نحوٍ يؤدي إلى انفجارها وتمزُّقها.
2. يستند مبدأ عمل الخميرة في عجين الخبز إلى إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون، فعندما ترتفع درجة الحرارة يزداد حجم الغاز مؤديًا إلى انتفاخ الخبز.

تجربة 6 قانون بويل

Boyle's Law

الأهداف

- تقيس ضغط غاز (الهواء) عندما يتغيّر الحجم.
- تقارن حاصل ضرب الضغط والحجم عند الضغوط المختلفة ودرجة حرارة ثابتة.

المهارات العملية

استقصاء المعلومات وتحليلها، وجمْع البيانات وتحليلها، والمقارنة، وتكوين الفرضيات، وتصميم الجداول واستخدامها، وقياس الأرقام واستخدامها، والتوقُّع، والاستنتاج، وعمل الرسوم البيانية واستخدامها، وتحليل الخطأ.

الوقت المخصَّص

حصة صفية واحدة.

المواد والأدوات

ارجع إلى الصفحات (10T–9T) للتعرّف على الأدوات.

المواد البديلة

تُجرَى تجربة قانون بويل باستعمال الزئبق بصورة تقليدية، ولكن لا يوصى بإجرائها وفق الطريقة نفسها، من أجل السلامة العامة والمحافظة على البيئة.

التحضير

جهِّز كمية وافرة من الماء عند درجة حرارة الغرفة لاستعمال الطلاب، وساعدهم على ملء جهاز بويل بالماء وتفحُّص ما إذا كان هنالك تسرُّب للماء أم لا؛ لتساعدهم على التعامل مع المشكلات التي قد تواجههم في أثناء تنفيذ هذا النشاط.

ما قبل التجربة

1. يتناسب حجم مقدار محدَّد من الغاز عند درجة حرارة ثابتة تناسبًا عكسيًّا مع الضغط الواقع عليه، على افتراض عدم تغيّر درجة الحرارة.
2. يمكن التعبير عن قانون بويل بالعلاقة الرياضية الآتية:

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

3. ادرس الفرضيات جيّدًا.

تنفيذ التجربة

وزِّع الطلاب إلى مجموعات ثنائية.

- ساعد الطلاب على تركيب الجهاز كما هو مدرَج في الخطوة رقم 2.
- ساعد الطلاب على استنتاج أن القيم المدرَجة في جدول البيانات 1 قد دُوِّنت عن طريق القراءة المباشرة لقيم الجهاز الناتجة من تغيّر حجم الهواء في داخل الحقنة.

الفرضية

سيقلّ حجم الغاز عند ازدياد الضغط، في حين يزداد حجم الغاز عندما يقلّ الضغط، عند ثبوت درجة الحرارة.

البيانات والملاحظات

ادرس جدول البيانات 1 جيّدًا.

التحليل والاستنتاج

1. ستتنوّع الرسوم البيانية للطلاب.
2. سيقلّ حجم الغاز عند ازدياد الضغط، في حين يزداد حجم الغاز عندما يقلّ الضغط، عند ثبوت درجة الحرارة.
3. سيقلّ حجم الغاز عند ازدياد الضغط الواقع عليه.
4. ستتنوّع الإجابات. ولكن يجب أن تكون قيمة $PV=k$ قيمة ثابتة؛ إذ من الممكن وجود اختلافات بسيطة في القيم ناجمة عن أخطاء في القياس، أو تسرُّب للهواء، إضافة إلى إمكانية وجود عيوب أو قصور في الأجهزة المُستخدَمة.

الكيمياء في واقع الحياة

1. $P_1V_1 = P_2V_2$

$760\ \text{torr} \times 4\ \text{L} = P_2 \times 1\ \text{L}$

$P_2 = 3040\ \text{torr}$

2. في أثناء صعود الغواص من الماء؛ سيقلّ ضغط الماء ويزداد حجم الهواء في الرئتين.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحات التالية:

السبيكة

مخلوط من عدّة عناصر لها خصائص فلزية تُصهر معًا، وتُترك حتى تبرد لتصبح صُلبة.

المحلول

مخلوط متجانس أو منتظم، يحتوي على مواد صلبة، أو سائلة، أو غازية.

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

قارن بين المخلوط المتجانس، والمخلوط غير المتجانس.

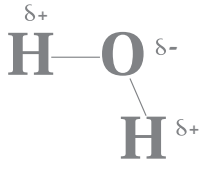
تمتزج مكوّنات المخلوط المتجانس معًا بانتظام وبصورة متجانسة، ولا يمكن تمييزها بالنظر، في حين لا تمتزج مكوّنات المخلوط غير المتجانس معًا، بل يمكن رؤية أجزائه وتمييزها.

الفصل 4

الصف الثاني الثانوي

اشرح لماذا يُعدّ جزيء الماء قطبيًّا، مُضمِّنًا إجابتك رسمًّا توضيحيًّا لجزيء الماء.

إن الروابط التساهمية ($H-O$) الموجودة في الماء ليست متماثلة، ممّا يعطي جزيء الماء طرفين؛ أحدهما موجب والآخر سالب، على النحو الظاهر في الرسم أدناه، وهذا ما يجعل جزيء الماء قطبيً.



الفصل 5

الصف الأول الثانوي

صِف العلاقة بين المول والكتلة المولية.

يُعدّ المول إحدى وَحدات القياس في النظام الدولي للوحدات، الذي يُستعمل لقياس كمّية المادة، ويحتوي المول الواحد من أيّ مادة نقية على 6.02×10^{23} من الجسيمات، بينما الكتلة بالجرامات لمول واحد من أي مادة نقية تُسمَّى الكتلة المولية.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق أسود، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول أنواع المخاليط.

اكتب الفكرة الرئيسة في هذا الفصل.

يمكن تصنيف المخاليط وفقًا للعديد من الخواص.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المخلوط المعلّق
محلول يحتوي على جسيمات يمكن أن تترسّب –بالترويق- إذا تُرك فترة من دون تحريك.

المخلوط الغروي
محلول غير متجانس يتكوّن من جسيمات متوسطة الحجم، تتراوح أقطارها ما بين 1 nm و1000 nm، ولا تترسّب.

الحركة البراونية
الحركة العشوائية لجسيمات المذاب في المخاليط الغروية، الناتجة عن اصطدام جسيمات الوسط المذيب بالجسيمات المعلّقة.

تأثير تندال
تشتّت الضوء بوساطة جسيمات المخاليط الغروية.

المادة الذائبة
المادة التي تذوب في المذيب.

المادة غير الذائبة
المادة التي لا تذوب في المذيب.

قارن بين المواد الذائبة، والمواد غير الذائبة.

يُقصد بالذائبة أن جزيئات المذاب تذوب في جزيئات المذيب. أمّا غير الذائبة، فتعني أن جزيئات المذاب لا تذوب في جزيئات المذيب.

قارن بين السوائل الممتزجة، والسوائل غير الممتزجة.

تذوب السوائل الممتزجة بعضها في بعض، أما السوائل غير الممتزجة فلا يذوب بعضها في بعض.

الاسم _____ التاريخ _____

(تابع) 1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

المخلوط المعلّق

تُستعمَل مع الصفحة 12

اكتب ثلاث خصائص للمخلوط المعلّق.

1. تنفصل جسيمات المذاب عن المذيب عند تركها دون تحريك.
2. يمكن فصل جسيمات المذاب بالترشيح.
3. تكوّن بعض هذه المخاليط طبقتين منفصلتين.

اذكر ثلاثة أمثلة على المخاليط المعلّقة.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: المياه الموحلة.
2. الدهان.
3. عصير البرتقال واللب.

المخاليط الغروية

تُستعمَل مع الصفحة 13

اكتب أربع خصائص للمخاليط الغروية.

1. يُعدّ المذيب أكثر المواد وجودًا في المخلوط.
2. لا تنفصل الجسيمات بالترسيب أو بالترشيح.
3. تُظهر الجسيمات الحركة البراونية.
4. تُظهر الجسيمات تأثير تندال.

(تابع) 1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر لماذا لا ترسّب الجسيمات التي تتحرّك حركة براونية؟

لا تترسّب الجزيئات التي تمتلك حركة براونية؛ بسبب وجود جزيئات قطبية، أو مجموعات مشحونة على سطحها؛ مما يجعلها في حالة تنافر مستمر مع جزيئات المذيب، الأمر الذي يُشكّل طبقات كهروسالبية حول الجزيئات، فتتنافر عند اصطدامها معًا. ولهذا، تبقى الجزيئات معلّقة في المحلول.

حـدِّد أنواع المخاليط التاليـة: معلّق، غرويّ مخفّف، غروي مركّـز، اعتمادًا على الخصائص المدرجة في الجدول التالي:

الخاصية	نوع المخلوط
مخلوط ضبابي يحتوي على جسيمات تتحرّك بصورة عشوائية.	غروي مركّز
جزيئات كبيرة لها سلوك غير متوقّع.	معلّق
محلول صافٍ يحتوي على جزيئات تُشتّت الضوء.	غرويّ مخفّف

الربط مع الحياة

صِفْ خصائص الضباب بوصفه مخلوطًا، مبيّنًا خطره الشديد على قيادة السيارات، وأثره فيها.

يُعدّ الضباب مخلوطًا غير متجانس، يتكوّن من جسيمات صغيرة جدًّا من السائل المنتشر في الغاز. وتماثل حجم دقائقه حجم دقائق المخلوط الغروي؛ لذا، يُظهر هذا المخلوط تأثير تندال، ويشتّت ضوء السيارة، ومن غير تسليط الضوء بصورة مباشرة، تصبح الرؤية صعبة جدًّا عن بُعْد.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ أسود، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول تركيز المحلول.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول المحاليل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: توصف نسبة تركيز المحلول بخمس طرائق كمّية.
2. يمكن التعبير عن تركيز المحاليل بنسبة مئوية أو كسر.
3. تُعدّ المولارية إحدى الوَحدات الشائعة للتعبير الكمي عن تركيز المحلول.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التركيز: مقياس يعبّر عن كمّية المذاب الذائبة في كمّية مُحدّدة من المذيب أو المحلول.

المولارية: عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول.

المولالية: نسبة عدد مولات المذاب الذائبة في 1 kg من المذيب.

الكسر المولي: نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول إلى عدد المولات الكلية للمذاب والمذيب.

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

المركّز: تكون نسبة المذاب إلى المذيب فيه كبيرة.

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن التركيز

تُستعمَل مع الصفحتين 17–18

حلّل التشابه بين نسب التركيز جميعها المبيّنة في الجدول 3 – 1 الموجود في كتابك المدرسي.

بغضّ النظر عن طريقة التعبير عن التركيز، فإنّ النسب جميعها تتضمّن قسمة كمية المذاب على كمية المحلول، ثمّ الضرب في 100.

اكتب معادلة حساب النسبة المئوية بالكتلة.

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$$

حساب النسبة المئوية بالكتلة

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–1، صفحة 18

لخّص بعد قراءة المثال المحلول 1–1 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب النسبة المئوية بالكتلة لـ 3.6g من NaCl في 100 g من H_2O.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

كتلة المذاب = 3.6 g NaCl النسبة المئوية بالكتلة = ؟

كتلة المذيب = 100 g H_2O

2. حساب المطلوب

احسب كتلة المحلول.

كتلة المذاب + كتلة المذيب = كتلة المحلول

$$= 100\text{ g} + 3.6\text{g} = 103.6\text{g}$$

عوّض قيم المعطيات في معادلة النسبة المئوية بالكتلة.

$$\text{النسبة المئوية للكتلة} = \frac{3.6\text{g}}{103.6\text{g}} \times 100 = 3.5\%$$

3. تقويم الإجابة

ينبغي أن تكون النسبة المئوية بالكتلة قليلة؛ كي تتماثل مع الكمّية الصغيرة من المذاب. وبما أنّ كتلة الصوديوم تحتوي على رقمين معنويين، فينبغي أن تحوي الإجابة العدد نفسه من الأرقام المعنوية.

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

المولارية

تُستعمَل مع الصفحات 9 – 23

التفاصيل

صِفْ كيف يمكن حساب مولارية محلول، بإكمال الجملة الآتية:

لحساب **مولارية** المحلول؛ ينبغي معرفة كمية **المذاب**، وحجم **المحلول**. ويمكن استعمال المعادلة الآتية:

المولارية (M) = عدد **مولات** المذاب/ حجم **المحلول** باللتر

اشرح لماذا قد تستعمل كمية أقلّ من لتر واحد من الماء لتحضير محلول مولاري حجمه 1 L.

لأن كمية المذاب المضافة إلى المحلول ستشغل حجمًا معينًا فيه.

اكتب التعبير الرياضي الذي يصف العلاقة بين المحلولين؛ القياسي والمخفّف.

$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

حيث إنّ:

M_1 = **مولارية المحلول القياسي**

V_1 = **حجم المحلول القياسي**

M_2 = **مولارية المحلول المخفّف**

V_2 = **حجم المحلول المخفّف**

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

المولالية والكسر المولي

تُستعمَل مع الصفحتين 24 – 25

التفاصيل

اشرح كيف يتغيّر كلٌّ من حجم المحلول وكتلته بتغيّر درجة الحرارة.

يمكن أن يتمدّد حجم المحلول في أثناء تسخينه، و يتقلّص في أثناء تبريده، لكنّ كتلته لا تتغيّر.

اكتب معادلة الكسر المولي لكلٍّ من المذيب X_A، والمذاب X_B.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \qquad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

قوِّم احسب الكسر المولي للقيم المعطاة في المثال المحلول 1–4 في كتابك المدرسي صفحة 20، حيث تمثّل (n_A) عدد مولات المذيب، في حين تمثّل (n_B) عدد مولات المذاب.

ملحوظة: عدد مولات 100g من H_2O معطاة.

$$n_B = 0.077 \text{ mol NaCl} \qquad n_A = 5.55 \text{ mol } H_2O$$

$$X_{H_2O} = \frac{5.55 \text{ mol } H_2O}{(5.55 \text{ mol } H_2O + 0.077 \text{ mol NaCl})} = 0.987$$

$$X_{NaCl} = \frac{0.077 \text{ mol NaCl}}{(5.55 \text{ mol } H_2O + 0.077 \text{ mol NaCl})} = 0.013$$

$$X_{H_2O} + X_{NaCl} = 1.000$$

$$0.987 + 0.013 = 1.000$$

الربط مع الحياة

صف وجه الشبه بين الكسر المولي للمحلول وقطعة من كعكة.

يُعدّ كلّ كسر مولي نسبة مئوية من المحلول بأكمله، شأنه في ذلك شأن كلّ قطعة من الكعكة؛ التي تُعدّ نسبة مئوية من الكعكة بأكملها.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاث أفكار رئيسة حوله.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الذوبان: عملية إحاطة جسيمات المذاب بجسيمات المذيب في المحلول.

حرارة الذوبان: التغيّر الكلي للطاقة الذي يحدث خلال عملية تكوّن المحلول.

المحلول غير المشبع: المحلول الذي يحتوي على كمية مذاب أقل مما في المحلول المشبع عند درجة حرارة وضغط معيّنين.

المحلول المشبع: المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب ذائبة في كمية محدّدة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معيّنين.

المحلول فوق المشبع: المحلول الذي يحوي كمّية أكبر من المذاب مقارنة بمحلول مشبع عند درجة الحرارة نفسها.

قانون هنري: ينصّ على أنّ "ذائبية (S) الغاز في سائل عند درجة حرارة معينة تناسبًا طرديًّا مع ضغط (P) الغاز الموجود فوق السائل".

قارن بين المحاليل المشبعة، وغير المشبعة.

تحتوي المحاليل المشبعة على أكبر كمية من المذاب، عند درجة حرارة وضغط معيّنين، في حين تحوي المحاليل غير المشبعة كمية أقلّ من المذاب، عند درجة حرارة وضغط معيّنين.

(تابع) 3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة

عملية الذوبان

تُستعمَل مع الصفحات 27 – 30

التفاصيل

صِف المحاليل، بإكمال الفقرة الآتية:

يمكن أن يوجد المحلول في الحالة الغازية، أو الصُّلبة، أو السائلة، اعتمادًا على حالة **المذيب.** كما تختلط بعض مجموعات المواد بسهولة لتكوين **المحاليل**، في حين لا يستطيع بعضها الآخر ذلك، أمّا المادة التي **لا تذوب** في المذيب، فتُسمّى **غير ذائبة.**

اكتب القاعدة العامّة التي تُستعمل لتحديد ما إذا كانت عملية الذوبان تحدث في مذيب معيّن أم لا.

المذيب يذيب شبيهه.

اكتب ثلاثة عوامل ينبغي أن تكون معلومة حول مكوّنات المحلول لتتمكن من معرفة ما إذا كانت عملية الذوبان تحدث في مذيب معيّن أم لا.

1. **قطبية الجزيئات.**
2. **أنواع الروابط.**
3. **قوى الجذب بين الجسيمات المختلفة.**

رتِّب الخطوات اللازمة مما يلي لإذابة بلورات كلوريد الصوديوم في الماء:

3 تجذب أطراف الماء المشحونة أيونات الصوديوم الموجبة، وأيونات الكلور السالبة.

5 تنفصل الأيونات عن سطح البلورة، وتبتعد عنها.

2 تصطدم جسيمات الماء بسطح البلورة.

1 توضع بلورات NaCl في الماء.

6 تستمر عملية الذوبان حتى تذوب البلورة بصورة كاملة.

4 إن التجاذب بين قطبي الماء والأيونات، أقوى مما هو عليه بين الأيونات في البلورة نفسها.

(تابع)3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

العوامل المؤثّرة في الذوبان

تُستعمَل مع الصفحة 30

نظِّم الجدول التالي الذي يتضمّن الطرائق التي قد تزيد من سرعة الذوبان لزيادة عدد التصادمات بين جسيمات المذاب والمذيب

الطريقة	تزداد عدد التصادمات بواسطة
تحريك المخلوط	إبعاد جسيمات المذاب بعيدًا عن سطوح التماس بسرعة أكبر.
تكسير جسيمات المذاب إلى قطع أصغر	زيادة مساحة السطح الذي تحدث عنده التصادمات.
زيادة درجة حرارة المذيب	زيادة الطاقة الحركية للجسيمات.

الذائبية

تُستعمَل مع الصفحات 31–34

وضّح كيف يُعبَّر عن الذائبية بوَحدات القياس.

كتلة المذاب / 100 g من المحلول.

استعن بالجدول 1–4 الموجود في كتابك المدرسي صفحة 28؛ لإيجاد ذائبية المركّبات الآتية في الماء.

$Ca(OH)_2$ عند درجة حرارة 20°C: $0.173\ g/100\ g\ H_2O$

KCl عند درجة حرارة 60°C: $45.8\ g/100\ g\ H_2O$

صِفْ كلًّا من حالات الذائبية الآتية:

الحالة	الوصف
استمرارية الذوبان	تكون سرعة الذوبان أكبر من سرعة ترسّب البلورات
الاتزان الديناميكي	تكون سرعة الذوبان مساوية لسرعة ترسّب البلورات
المحلول المشبع	تبقى كمّية المذاب في المحلول ثابتة
المحلول غير المشبع	يمكن إذابة كمية أخرى من المذاب في المحلول

(تابع) 3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

صِفْ كيف تتغيّر ذائبية معظم المواد بتغيّر درجة الحرارة.

تزداد الذائبية بارتفاع درجة الحرارة.

فسِّر لماذا تقلّ ذائبية الغازات بارتفاع درجة الحرارة؟

تتسرّب جسيمات الغازات من المحلول بسرعة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة.

صِفِ العلاقة بين الذائبية والضغط.

تزداد ذائبية الغازات بازدياد الضغط الخارجي.

قانون هنري

تُستعمَل مع المثال المحلول 5-1، صفحة 35

اكتب معادلة قانون هنري.

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

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

أوجد مقدار الغاز الذائب في 1.0 L من الماء عند ضغط قدره 1.0 atm، إذا علمت أنّ 0.85 g من الغاز تذوب في 1.0 L من الماء، عند ضغط قدره 4.0 atm ودرجة الحرارة نفسها.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

$S_1 =$ 0.85 g/1 L

$P_1 =$ 4.0atm

$P_2 =$ 1.0 atm

المطلوب:

$S_2 =$?g/L

2. حساب المطلوب

أعد ترتيب قانون هنري لإيجاد S_2.

$$S_2 = S_1\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$

عوّض قيم المعطيات في المعادلة:

$$S_2 = \text{0.85 g/1.0L} \times \left(\frac{\text{1.0 atm}}{\text{4.0 atm}}\right) = \text{0.21 g/L}$$

3. تقويم الإجابة

لقد قلت الذائبية كما هو متوقّع بسبب انخفاض الضغط.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب سؤالين ترغب في معرفة إجابتيهما بعد قراءتك هذا الموضوع.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الخواص الجامعة
الخواص الفيزيائية للمحاليل التي تتأثّر بعدد جسيمات المذاب، وليس بطبيعتها؛ وتعني الجامعة "الاعتماد على المجموع".

الانخفاض في الضغط البخاري
الضغط الذي تحدثه جزيئات السائل في وعاء مغلق، حيث تتطاير من سطح السائل متحولة إلى الحالة الغازية

الارتفاع في درجة الغليان
الفرق بين درجة حرارة غليان المحلول ودرجة غليان المذيب النقي.

الانخفاض في درجة التجمّد
الفرق بين درجة تجمّد المحلول ودرجة تجمّد المذيب النقي الموجود في المحلول.

الخاصية الأسموزية
انتشار جسيمات المذيب خلال غشاء شبه منفذ، من منطقة يكون تركيز المذيب فيها مرتفعًا، إلى منطقة يكون تركيز المذيب فيها منخفضًا.

الضغط الأسموزي
كمية الضغط الإضافي الناتج عن انتقال جزيئات الماء خلال الغشاء إلى المحلول المركّز.

(تابع) 4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

المواد المتأينة والخواص الجامعة

تُستعمَل مع الصفحتين 36 – 37

قارن بين المواد المتأينة وغير المتأينة.

المواد التي تذوب في الماء، مثل كلوريد الصوديوم، التي **تتأين** فيه، وتوصل محاليلها **التيار الكهربائي**، يُطلَق عليها المواد **المتأينة**، في حين أن المواد التي تذوب في الماء، مثل السكر، ولا **تتأيّن** فيه، ولا توصل محاليلها التيار الكهربائي، يطلق عليها المواد **غير المتأينة**.

الانخفاض في الضغط البخاري

تُستعمَل مع الصفحة 37

لخِّص لماذا يُعدّ الانخفاض في الضغط البخاري من الخواص الجامعة؟ ضمّن إجابتك تفسيرًا لماهية الضغط البخاري.

الضغط البخاري هو الضغط الذي تُحدثه جزيئات السائل على جدران وعاء مغلق، حيث تتصاعد من سطح السائل متحوّلة إلى الحالة الغازية. فعندنا يذوب مذاب غير متطاير في محلول ما، تصبح مساحة السطح ممتلئة بمخلوط مكوّن من جزيئات المذاب والمذيب معًا، تاركة مساحة أقلّ لجزيئات المذيب للهروب، مما يُسبّب انخفاضًا في الضغط البخاري. وبما أنّ الانخفاض في الضغط البخاري ناتج عن جسيمات المذاب في المحلول، لذلك يُعدّ من الخواص الجامعة.

الارتفاع في درجة الغليان

تُستعمَل مع الصفحتين 38 – 39

وضِّح مفهوم الارتفاع في درجة الغليان، بإكمال الفقرة الآتية:

يغلي سائل عندما يصبح **ضغط بخاره** مساويًا **للضغط الجوي**. وتتسبّب إضافة مذاب غير متطاير في خفض **ضغط** بخار المذيب. لذا، ينبغي إضافة طاقة حركية للوصول إلى **درجة غليان** المحلول. وكلّما ازداد عدد جسيمات **المذاب** في المحلول، ازداد **الارتفاع في درجة الغليان**.

(تابع) 4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

الانخفاض في درجة التجمّد

تُستعمَل مع الصفحتين 39 – 40

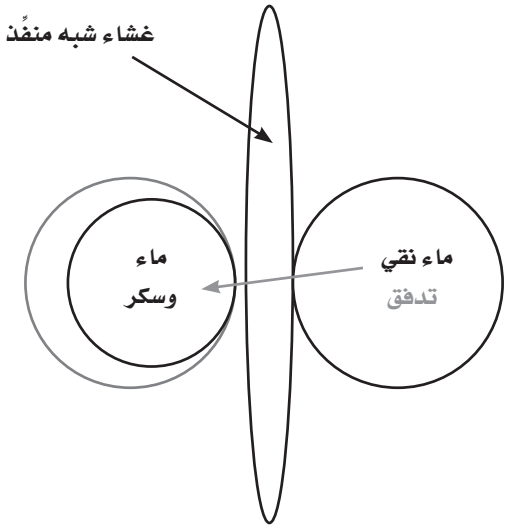
صِفْ لماذا تتغيّر درجة التجمّد عند إضافة مذاب إلى المحلول؟

عند درجة تجمّد المذيب تفقد الجسيمات الطاقة الحركية اللازمة للتغلب على قوى الجذب الموجودة بينها، لذا، تترتّب في بنية تصبح فيها أكثر انتظامًا في الحالة الصلبة، وعند اضافة المذاب، تتداخل جسيماته مع قوى التجاذب بين جزيئات المذيب، وتمنع المذيب من التجمد عند درجة تجمّده العادية.

الضغط الأسموزي

تُستعمَل مع الصفحة 42

قوِّم يبيّن الرسم أدناه غشاءً شبه منفّذ، يفصل محلولين على جانبيه، بحيث يوجد محلول من السكر والماء عند أحد جانبيه، وماء نقيٌّ عند جانبه الآخر. ارسم سهمًا يبيّن اتجاه حركة الماء، ثمّ ضع دائرة حول الجانب الذي له ضغط أسموزيّ أكبر.



الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

ملخّص الفصل

مراجعة

بعد قراءتك هذا الفصل، راجع ما تعلمته، ثُمّ اكتب المعادلات والعلاقات الرئيسة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

اكتب أربع طرائق تتضمّن توظيف خواص المحاليل، والمخاليط غير المتجانسة التي يمكن تطبيقها بصورة عملية في حياتك اليومية. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. **خلط الدهانات.**
2. **تخفيف سائل التنظيف.**
3. **إعداد كوب من الشوكولاتة الساخنة.**
4. **الاعتناء بأحواض السمك.**

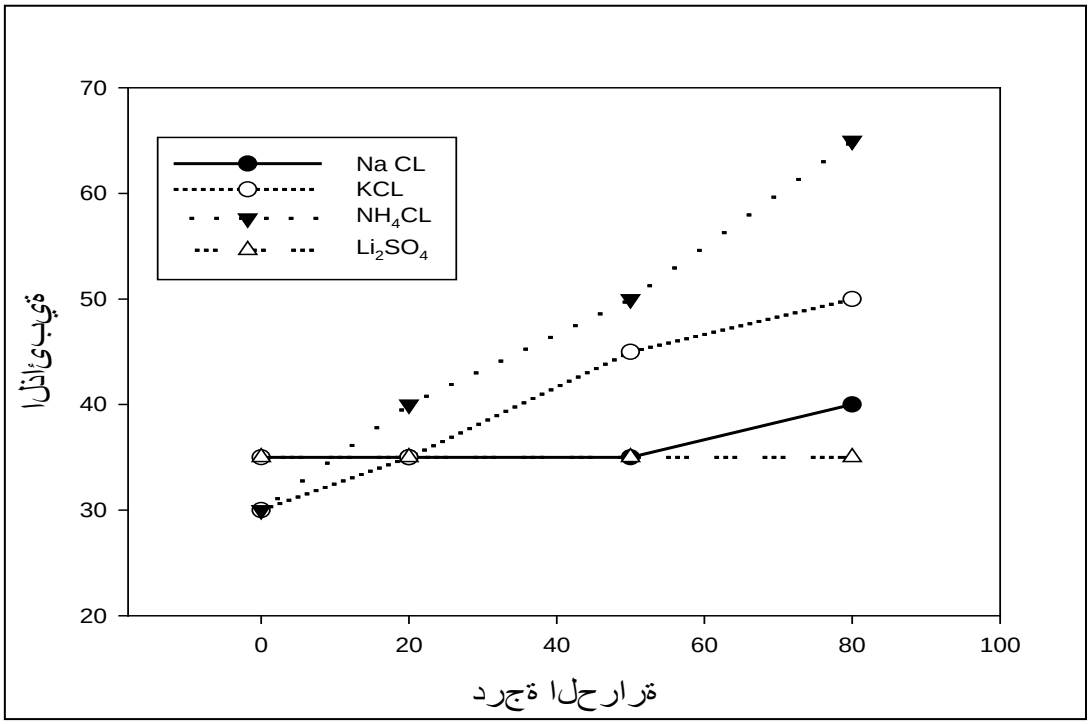
تجربة ١: منحنى الذائبية

الفرضية :

تزداد الذائبية بارتفاع درجة الحرارة للمحلول المشبع .

البيانات والملاحظات:

درجة الحرارة	الملح			
	NaCL	KCL	NH_4CL	Li_2SO_4
	كمية الملح المضافة للحصول على المحلول المشبع (غرام)			
0	35	30	30	35
20	35	35	40	35
50	35	45	50	35
80	40	50	65	35



التحليل والاستنتاج:

١- تزداد ذائبية الأملاح عدا كبريتات الليثيوم

٢- كبريتات الأمونيوم .

٣- كلوريد الصوديوم : يزداد بدرجة بسيطة

كلوريد الكالسيوم : تزداد بدرجة متوسطة

كلوريد الأمونيوم : تزداد بدرجة كبيرة .

كبريتات الليثيوم : تقل اوتظل ثابته حسب ظروف الاختبار .

٤- الجليد يذوب عند رفع درجة الحرارة مما يزيد من حجم الماء و كميته ومن ثم يؤثر على الذائبية .

٥- الفرضية عممت ازدياد الذائبية بازدياد درجة الحرارة والتجربة اظهرت سلوكا مختلفا لكبريتات الليثيوم وقد تكون مصادر الخطأ :

عدم أنطباق الفرضية على جميع الأملاح

الملاحظات غير الدقيقة

عدم صحة القياسات والبيانات

الكيمياء في واقع الحياة:

١- الماء الساخن لديه قدرة اكبر على إذابة الاوساخ والمواد الدهنية .

٢- التسخين يؤدي الى تقليل ذائبية الغاز وبالتالي احداث ضغط داخل العلبة المعدنية بصورة قد تؤدي إلى انفجار .

تجربة ٢: الإنخفاض في درجة التجمد

البيانات والملاحظات :

جدول البيانات ١		
	الجزء A	الجزء B
كتلة انبوب الاختبار (g)	حسب القياسات المعملية	
كتلة انبوب الاختبار والنفثالين (g)		
كتلة النفثالين (g)		
كتلة انبوب الاختبار والنفثالين و١،٤- ثنائي كلورو البنزين (g)		

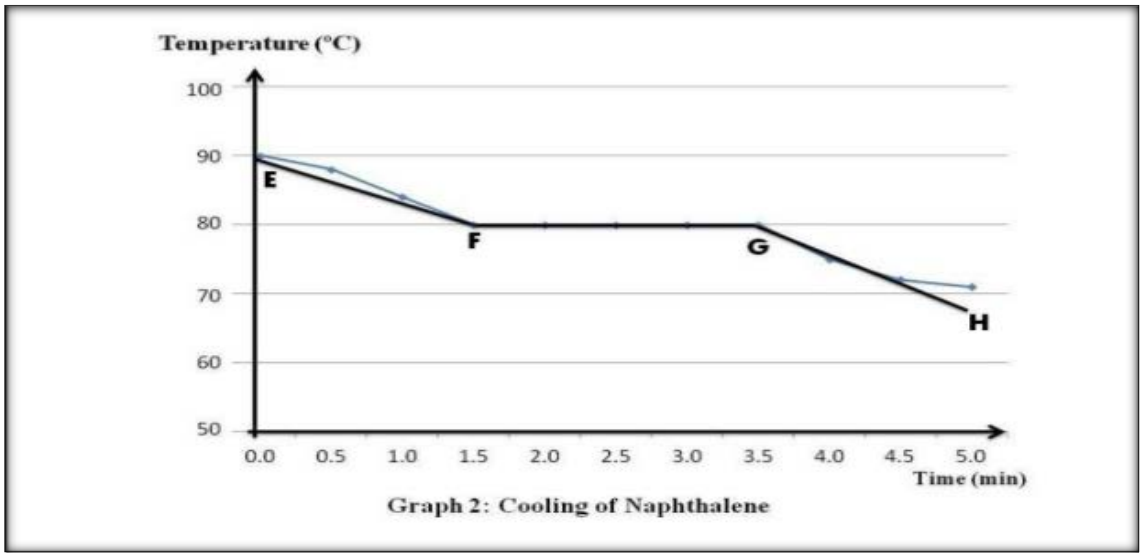
Result

Cooling of Naphthalene		
Time (min)	Temperature (°C)	State
0.0	90.0	Liquid
0.5	88.0	Liquid
1.0	84.0	Liquid
1.5	80.0	Solid and Liquid
2.0	80.0	Solid and Liquid
2.5	80.0	Solid and Liquid
3.0	80.0	Solid and Liquid
3.5	80.0	Solid and Liquid

Cooling of Naphthalene		
Time (min)	Temperature (°C)	State
3.5	80.0	Solid and Liquid
4.0	75.0	Solid
4.5	72.0	Solid
5.0	71.0	Solid
5.5	70.0	Solid
6.0	68.0	Solid
6.5	66.0	Solid
7.0	63.0	Solid
7.5	60.0	Solid

Table 2: Cooling of Naphthalene

منحنى تبريد النفثالين النقي

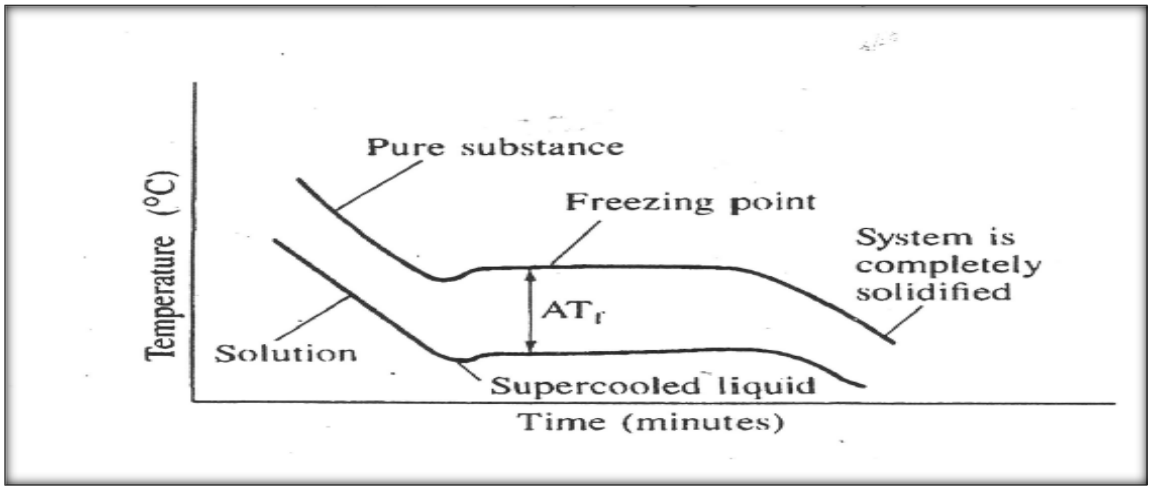


Graph 2: Cooling of Naphthalene

٢- درجة تجمد النفثالين ٨٠٫٥ °س

٣- الرسم البياني التالي يوضح منحنى تبريد النفثالين النقي وهوالاعلى ومنحنى تبريد المحلول وهو الاسفل

حيث ان مادة ١٫٤- ثنائي كلوروبنزين تعمل على خفض درجة تجمد النفثالين ٤,٦ س ومن ثم تصبح درجة تجمد المحلول ٨٠٫٥ - ٤,٦ = ٧٥,٩ °س



التحليل والاستنتاج :

١- قياس الارقام واستخدامها

a- ١٠غم /١٠٠غم = ٠٫١٠٠ كجم

b- (١٢ × ٦)+(١ × ٤)+(٢ × ٣٥,٥) = ١٤٦,٨ جم

c- ١/ ١٤٦,٨ /٠٫١٠٠= ٠ ،٦٨ مول / كجم

d- ٨٠٫٥ - ٧٥,٩ /٠ ،٦٨ = ٦,٨ كجم / مول

٢_ مصادر الخطأ :

تقدير الكتلة او درجة الحرارة ، عدم دقة الرسم البياني

الكيمياء في واقع ا لحياة :

١- لخف ض درجة تجمد الماء في نظام تبريد ا لمحرك

٢- الملح يخف ض درجة تجمد الماء فلا يتكون ا لجليد

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

قانون بويل: ينصُّ على أنّ "مقدار حجم محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة حرارته".

قانون شارل: ينصُّ على أنّ "حجم أي مقدار محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط".

قانون جاي- لوساك: ينصُّ على أنّ "ضغط مقدار محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة الحرارة المطلقة له إذا بقي الحجم ثابتًا".

المولارية: عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول، وتُعرف بالتركيز المولي للمحلول.

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِنِ المعادلة الآتية:

$$\boxed{2}\,C_8H_{18(l)} + \boxed{25}\,O_{2(g)} \rightarrow \boxed{16}\,CO_{2(g)} + \boxed{18}\,H_2O_{(l)}$$

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة، والصور، والتعليقات، والمسائل، والرسوم، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءتك هذا الجزء.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

سرعة التفاعل الكيميائي: التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وَحدة الزمن، ويُعبّر عنها بعدد المولات لكلّ لتر في الثانية $(mol/(L.s))$.

نظرية التصادم: تنصّ على حتمية اصطدام الذرات والأيونات والجزيئات بعضها ببعض لكي يتمّ التفاعل.

المعقد المُنشط: حالة غير مستقرة من تجمّع الذرات، يحدث خلاله تكسير للروابط، وتكوين روابط جديدة.

طاقة التنشيط: الحدّ الأدنى من الطاقة التي تمتلكها الجزيئات المتفاعلة، اللازم لتكوين المعقد المُنشط وإحداث التفاعل.

المفردات الأكاديمية عرّف ما يلي:

يستقصي: يلاحظ، من خلال الدراسة أو إجراء التجارب.

(تابع) 1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن سرعة التفاعل

تُستعمل مع الصفحات 92-94

عرِّف كلّ رمز أو شبه جملة في المعادلة الآتية:

متوسط السرعة = $\frac{\Delta\ quantity}{\Delta\ t}$ ، حيث :

متوسط السرعة = يستعمل المتوسط هنا؛ لأنّ السرعة تتغيّر بتغير الزمن.

Δ = التغيّر في الكمّية.

t = الزمن المحدد.

حساب متوسط سرعة التفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-3، صفحة 94

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب متوسط سرعة التفاعل، مستخدمًا التغيّر في تركيز كلوريد البيوتان في مدة زمنية مقدارها 4 s.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

$t_1 = 1.00\ s$

$t_2 = 4.00\ s$

$[C_4H_9Cl]t_1 = 0.220\ M$

$[C_4H_9Cl]t_2 = 0.100\ M$

المطلوب:

متوسط السرعة = ؟ $mol/(L.s)$.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة:

متوسط سرعة التفاعل = $\frac{[C_4H_9C1]_{t2} - [C_4H_9C1]_{t1}}{t_2 - t_1}$

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

متوسط سرعة التفاعل = $-\frac{0.100M - 0.220M}{4.00s - 0.00s}$

$= -\frac{-0.120mol\ L}{4.00s}$

$= 0.0300\ mol/(L.s)$

3. تقويم الإجابة

كُتبت الإجابة في صورة ثلاثة أرقام معنوية.

(تابع) 1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نظرية التصادم

تُستعمل مع الصفحتين 95-96

صِفْ كيف يؤثّر كلّ من العوامل التالية في تفاعل ما.

نظرية التصادم

ينبغي أن تتصادم الذرات والأيونات والجزيئات كي يحدث التفاعل.

اتجاه التصادم وتكوين المعقد المُنشط

ينبغي أن تتصادم الذرات والأيونات والجزيئات في الاتجاه الصحيح كي تتفاعل، وتكوّن المعقد المنشط.

طاقة التنشيط والتفاعل

إذا كانت طاقة التنشيط مرتفعة، سيؤدي عدد قليل من التصادمات إلى حدوث التفاعل. أمّا إذا كانت منخفضة فسيؤدي عدد كبير من التصادمات إلى حدوث التفاعل.

حلِّل استعمل أقلامًا ملونة لرسم جزيئات مشابهة للتصادمات المدرجة في الشكل 3-4 صفحة 95 من كتابك المدرسي، ثمّ تحقّق من اتجاه التصادم الصحيح وغير الصحيح مع وجود طاقة غير كافية، وضَعْ مفتاحًا لرسمك.

يرسم الطلاب أشكالًا مشابهة للشكل 4-3.

تُستعمل مع الصفحات 96-98

اشرح طاقة التنشيط، بإكمال الفقرة الآتية:

لبعض التفاعلات، طاقة كافية للتغلّب على طاقة تنشيط التفاعل؛ للحصول على النتائج، وتُسمّى هذه التفاعلات تفاعلات طاردة للحرارة أمّا الطاقة فتُطلق إلى الخارج بعد تكوّن المعقد المُنشط. وفي تفاعلات أخرى، يجب على المواد المتفاعلة اكتساب الطاقة للتغلّب على طاقة تنشيط التفاعل، وتُسمّى هذه التفاعلات تفاعلات ماصّة للحرارة.

الربط مع الحياة

اشرح كيف يمكن استعمال نظرية التصادم في سباقات تحطيم السيارات.

كلّما كان عدد السيارات المشتركة أكبر، كانت فرص التصادم أكبر. وكلّما ازدادت سرعة السيارات، كان حجم الدمار أكبر.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول سرعة التفاعل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المحفِّزات: مواد تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تُستهلك في أثناء حدوثه.

المثبّطات: مواد تُبطئ من سرعة التفاعل، أو تحُول دون حدوثه.

طبيعة المواد المتفاعلة

تُستعمل مع الصفحة 100

فسِّر كيف تؤثّر المواد المتفاعلة في سرعة حدوث التفاعل الكيميائي، بإكمال الجملة الآتية:

كلّما ازدادت المواد المتفاعلة، ازدادت سرعة التفاعل.

(تابع) 2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تُستعمل مع الصفحات 100 – 104

فسِّر تأثير كلّ من العوامل الآتية في سرعة التفاعل:

النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة

عندما يزداد النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة، تزداد سرعة التفاعل.

التركيز

عندما يزداد تركيز المواد المتفاعلة، تزداد سرعة التفاعل.

مساحة السطح

عندما تزداد مساحة السطح، تزداد سرعة التفاعل.

درجة الحرارة

عندما تزداد درجة الحرارة، تزداد سرعة التفاعل.

المحفّزات

تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي.

المثبّطات

تُبطئ من سرعة التفاعل الكيميائي.

الربط مع الحياة

قارن بين متوسط السرعة التي يذوب فيها مكعب من السكر في ماء بارد، وحبيبات من السكر في ماء دافئ، وفسِّر كيف تؤثّر مساحة السطح ودرجة حرارة الماء في سرعة الذوبان، ثُمّ كوّن جملة تبيّن فيها أيهما سيذوب بصورة أسرع.

سيكون ذوبان حبيبات السكر في الماء الدافئ أسرع من ذوبان مكعب السكر في الماء البارد؛ لأن زيادة كلٍّ من مساحة السطح ودرجة الحرارة، يزيد سرعة الذوبان.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، واختر صورة من هذا الجزء، ثُمّ اكتب سؤالًا يستند إلى ما تراه وتقرأه.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: كيف يقيس المانوميتر التغيّرات في الضغط؟

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون سرعة التفاعل

معادلة تُعبّر رياضيًّا عن العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائية وتركيز المواد المتفاعلة.

ثابت سرعة التفاعل

قيمة عددية تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة معينة.

رتبة التفاعل

رقم علوي يمكن تحديده من خلال معرفة تأثير التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل.

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

كتابة قوانين سرعة التفاعلات

تُستعمل مع الصفحات 107 – 105

التفاصيل

وضِّح ما الذي يُمثّله كلّ رمز من الرموز الموجودة في المعادلة الآتية:

$$\text{Rate} = k[\text{A}]$$

k = ثابت سرعة التفاعل، أو القيمة العددية التي تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة، عند درجة حرارة معينة.

[A] = تركيز المادة المتفاعلة.

حلِّل قانون سرعة التفاعل لتحلّل مركّب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]$

حيث تمثّل [A] = تركيز المادة المتفاعلة $[H_2O_2]$

عوّض قيمة تركيز المادة المتفاعلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[H_2O_2]$$

اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل الكيميائي الآتي:

التفاعل الكيميائي: $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$

حيث يمثل [A] تركيز المادة المتفاعلة $2NO$ ، في حين يمثّل [B] تركيز المادة المتفاعلة $2H_2$.

وبتعويض قيم تراكيز المواد المتفاعلة في المعادلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[NO]^2[H_2]^2$$

ولكن، عند إجراء التجربة بصورة عملية، وُجد أن التفاعل يوصف بأنه من الرتبة الثانية بالنسبة لـ NO، ومن الرتبة الأولى بالنسبة لـ H_2، لذا، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[NO]^2[H_2]$$

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تحديد رتبة التفاعل

تُستعمل مع الصفحة 107

وضِّح كيف تتغيّر سرعة التفاعل مع كلٍّ من:

التركيز

تتناسب سرعة التفاعل تناسبًا طرديًا مع التركيز المولي للمواد المتفاعلة.

رتبة التفاعل الكلية

تتناسب سرعة التفاعل تناسبًا طرديًا مع رتبة التفاعل الكلية، أو مجموع الرتب الفردية للمواد المتفاعلة.

وضِّح المقصود برتبة التفاعل، بإكمال الفقرة الآتية:

تعتمد إحدى الطرائق المستعملة لتحديد رتبة التفاعل على مقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بعضها ببعض عند تغيّر تركيز **المواد المتفاعلة**. وتُسمّى هذه الطريقة **السرعات الابتدائية**. إذ تتطلّب هذه الطريقة إجراء التجارب باستعمال **كمّيات** مختلفة من المواد المتفاعلة، ومقارنة **السرعة الابتدائية** للتفاعل عند كلّ كمّية. كما يستطيع قانون سرعة التفاعل لتفاعل ما أن يخبرنا عن سرعة التفاعل، وثابت التفاعل، **وتركيز المواد المتفاعلة**، إضافة إلى **القانون الفعلي**، إلاّ أنّه لا يمكن معرفة **رتبة التفاعل** لتفاعل ما إلّا في أثناء إجراء التجربة.

الربط مع الحياة

أيّهما أفضل لتحديد العلامة النهائية لطالب ما في مبحث الكيمياء: متوسط العلامات في اختبارات الكيمياء كلّها، أم علامة اختبار واحد فقط؟ ولماذا؟

قد تكون علامة اختبار واحد أعلى أو أقلّ من التحصيل المعتاد للطالب. أمّا المتوسط، فيعكس تحصيل الطالب الكلي في الموضوع بصورة أفضل. لذا، يُعدّ متوسط العلامات أفضل.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

افترض أنّك حصلت على وظيفة بدوام جزئي للعمل في شركة تُعنى بالمسطّحات الخضراء. ويرغب رئيسك أن تساعده على اختيار أفضل سماد كيميائي لأغلب المسطّحات التي ستُشرف عليها. وظِّف مصطلحات هذا الفصل في تحديد السماد الذي ينبغي شراؤه، وكيفية استعماله.

ينبغي استعمال السماد فوق أكبر مساحة ممكنة لزيادة ذائبيته، مراعيًا التركيز المناسب للاستعمال، وصلاحيته، ضمن درجات الحرارة السائدة في تلك المناطق.

التجربة ٥ : سرعة التفاعل

الفرضيات :

١- كلما أزدادت درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل .

٢- كلما نقص تركيز حمض الهيدروكلوريك نقصت سرعة التفاعل .

البيانات والملاحظات :

يجب ان تعكس البيانات ان زيادة درجة الحراره او زياده التركيز يقلل من زمن التفاعل ويزيد من سرعتة.

١- لازاله طبقه الاكسيد التي تشكلت على السطح الخارجي للمعدن .

٢- لانه لابد من تثبيت تلك العوامل لدراسة اثر درجة الحرارة .

٣- زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة سرعة التفاعل.

٤- للحفاظ على ثبات درجة حرارة التفاعل

٥- زيادة التركيز يؤدي الى زيادة سرعة التفاعل .

التحليل والاستنتاج :

١- تم استخدام متوسط درجة الحرارة لان درجة الحرارة تتغير خلال التفاعل فالماء مثلا قد يفقد حرارة اويمتص حرارة من جو الغرفة بالاضافة الا ان التفاعل قد يكون طارد للحرارة .

٢- تزداد سرعة التفاعل بزيادة درجة الحرارة وتقل سرعة التفاعل بانخفاض درجة الحرارة..اذن سرعة التفاعل تتناسب طرديا مع درجة الحرارة .

٣- نعم الرسوم البيانيه يجب أن تعكس البيانات وتدعم الفرضية

٤- نعم لان زياده التركيز يزيد من سرعة التفاعل

٥- سيستغرق التفاعل زمنا اطول ولكن الرسوم البيانيه سيكون لها نفس الشكل .

٦- استخدام ادوات أكثر دقة تعطي قياسات دقيقة .

الكيمياء في واقع الحياة :

١- الامطار الحمضيه تزيد من معدل التاكل ويمكن التحكم في تركيز الحمض ومن ثم ضبط سرعة التاكل من خلال التقليل من تلوث الهواءوالذي يعتبر السبب الرئيسي في تكون الامطار الحمضية

٢- فساد الاطعمة يعد تفاعل كيميائي لان سرعة التفاعل الكيميائي تقل بانخفاض درجة الحرارة

٣- بسبب ارتفاع تركيز المواد المسببة لتدمير الأوزون في الغلاف الجوي .

التجربة ٦ : مساحة السطح و سرعة التفاعل

الفرضيات :

١. اذا زادت مساحة السطح للمواد المتفاعلة فان ذلك يزيد من سرعة التفاعل .

٢. معرفة سرعة التفاعل على سطح او اكثر تمكن من توقع سرعته على على مساحات اسطح مختلفة .

البيانات والملاحظات :

كل ما زادت مساحة السطح و زادت درجة الحرارة قل زمن التفاعل و زادت سرعته

التحليل والاستنتاج :

١- الرجوع الى جدول البيانات

٢- حدوث فوران

٣- عكسية / كلما قل الزمن اللازم لحدوث التفاعل تزداد سرعة التفاعل و كلما زاد الزمن اللازم تقل سرعة التفاعل

٤- كلما نقص حجم الجسيمات زادت مساحة السطح وقل الزمن اللازم لحدوث التفاعل وبالتالي تزيد سرعة التفاعل

٥- حتى تكون التنبؤات دقيقة يجب ان يكون هناك متغيروا حد فقط لأنه عندما يؤثر أكثر من عامل يصعب تحديد التأثير

٦- زيادة مساحة السطح توفر مساحة اكبر لحدوث التصادمات فيزيد عدد التصادمات ومن ثم تزداد سرعة التفاعل .

٧- تختلف الاجابات حسب الفرضية التي وضعت .... المزج التام للمحاليل وتقسيم اقراص مضاد الحموضة بشكل اكثر دقة وايضا الدقة في حساب زمن التفاعل

الكيمياء في واقع الحياة :

١- يؤدي الطلاء الى التقليل من مساحة سطح الحديد المعرض للاكسجين مما يقلل من سرعة تفاعل تكون الصدأ .

٢- بالقول بأنه منتج يمتاز بجسيمات ذات مساحة سطح اكبر من غيره لذا سيعمل بسرعة وفاعلية اكبر