

تجميع أسئلة شاملة وفق الهيكل الوزاري حسب المسار C



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر العام ← كيمياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-06-05 15:00:45

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

المزيد من مادة
كيمياء:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العام



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العام والمادة كيمياء في الفصل الثالث

نموذج إجابة مذكرة مراجعة عامة متبوعة بالأسئلة

1

مراجعة نهائية وحدة Bases and Acids وحدة الأحماض والقواعد المسار 101-M

2

الهيكل الوزاري الجديد 2025 منهج بريدج الخطة A-101-M

3

الخطة الفصلية لتوزيع المقرر الفصل الثالث مسار A_101_M

4

حل تدريبات ومراجعة وفق الهيكل الوزاري

5

مراجعة هيكل الصف ١١ عام
الخطة c

الفصل الدراسي الثالث

2024/2025

بالتوفيق والنجاح - نسألكم الدعاء

تعريف الحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسية: يحدد المقدار المتوفر من كل مادة متفاعلة عند بداية تفاعل كيميائي كمية الناتج الذي يمكن أن يتكون.

هل سبق أن شاهدت شمعة تحترق؟ ربما شاهدت الشمعة تحترق حتى انتهاء الخليل بالكامل. أو ربما استخدمت مطفأة الشموع لإخماد الشمعة. في كلتا الحالتين، انتهى تفاعل الاحتراق عندما تم استهلاك إحدى المواد المتفاعلة بالكامل.

الكيمياء في حياتك

علاقات المول بالجسيمات

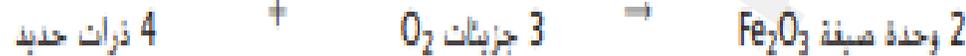
عند إجراء التجربة الاستهلاكية، هل تراجأت عند اختفاء اللون البنفسجي لبرمنجنات البوتاسيوم عندما أضفت كبريتيد الهيدروجين؟ إذا استنتجت أن برمنجنات البوتاسيوم قد تم استهلاكه وتوقف التفاعل. فأنت على صواب. تتوقف التفاعلات الكيميائية عندما تستهلك واحدة من المواد المتفاعلة. عند التخطيط لإجراء التفاعل بين بيرمنجنات البوتاسيوم وكبريتيد الهيدروجين. لعالم الكيمياء أن يتساءل "كم جراماً من بيرمنجنات البوتاسيوم يلزم لتحقيق تفاعل كامل مع كتلة معروفة من كبريتيد الهيدروجين؟" أو عند تحليل عملية تفاعل تمثيل ضوئي، ربما تتساءل "كم يلزم من الأكسجين وثاني أكسيد الكربون لتكوين كتلة محددة من السكر؟" الحسابات الكيميائية هي الأداة المطلوبة للإجابة عن هذه الأسئلة.

الحسابات الكيميائية: تُسمى دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة المستخدمة والنواتج المتكونة على إثر تفاعل كيميائي بالحسابات الكيميائية. تستخدم الحسابات الكيميائية إلى قانون حفظ الكتلة، تذكرنا بأن القانون ينص على أن المادة لا يمكن أن تستحدث أو أن تختفي خلال التفاعل الكيميائي. في أي تفاعل كيميائي، تساوي كمية المادة الموجودة في النهاية كمية المادة التي كانت موجودة عند البداية. وبالتالي، فإن كتل المواد المتفاعلة تساوي كتل نواتج التفاعل. لاحظ تفاعل الحديد المسحوق (Fe) مع الأكسجين (O₂) المبينة في الشكل 1. رغم أن الحديد يتفاعل مع الأكسجين لتكوين مركب جديد، أكسيد الحديد (III) (Fe₂O₃)، تبقى الكتلة الإجمالية ثابتة دون تغيير.



الشكل 1 المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل بين الحديد والأكسجين تبين العلاقات بين كميات المواد المتفاعلة والنواتج.

الجدول 1 العلاقات المشتقة من معادلة كيميائية موزونة



القسم 1

الأسئلة الرئيسية

- ما العلاقات التي يمكن اشتقاقها من معادلة كيميائية موزونة؟
- كيف تكتب النسب المولية من معادلة كيميائية موزونة؟

مراجعة المفردات

المادة المتفاعلة **reactant**: البادة التي يبدأ بها التفاعل الكيميائي

مفردات جديدة

الحسابات الكيميائية **stoichiometry**
النسبة المولية **mole ratio**



ما الخطوة الأولى في حل مسائل الحسابات الكيميائية؟

كتابة وحدة المادة المعطاة

كتابة وحدة المادة غير المعروفة

كتابة النسب المولية

كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة

ماذا تُسمى دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة المستخدمة والنواتج المتكونة على إثر تفاعل كيميائي؟

النسب المولية

الحسابات الكيميائية

المعادلة الكيميائية الموزونة

قانون حفظ الكتلة

Which of the following concepts correctly expresses the statement below?

"Study of quantitative relationships between the reactants used and the products formed"

أي المفاهيم الآتية يعبر بشكل صحيح عن العبارة أدناه؟
"دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة المستخدمة والنواتج المتكونة"

Stoichiometry

الحسابات الكيميائية

Chemical equations

المعادلات الكيميائية

Chemical State

الحالة الكيميائية

Physical State

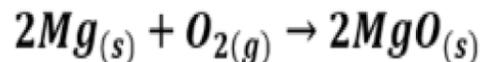
الحالة الفيزيائية

الجدول 1 العلاقات المشتقة من معادلة كيميائية موزونة

$4\text{Fe}(s)$	+	$3\text{O}_2(g)$	→	$2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$
الحديد	+	الأكسجين	→	أكسيد الحديد (III)
4 ذرات حديد	+	3 جزيئات O_2	→	2 وحدة صيغة Fe_2O_3
4 جزيئات Fe	+	3 mol O_2	→	2 mol Fe_2O_3
223.4 g Fe	+	96.00 g O_2	→	319.4 g Fe_2O_3
319.4 g مواد متفاعلة				→ 319.4 g نواتج

ما الذي تشير إليه المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة

التالية؟



the following balanced chemical

Moles number	عدد المولات	I
Molecules number	عدد الجزيئات	II
Atoms number	عدد الذرات	III

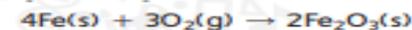
I و II

I فقط

I و II و III

II فقط

المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل الكيميائي المبين في الشكل 1 هي كما يلي:



يمكنك تفسير هذه المعادلة من خلال القول بأن أربعة ذرات حديد تتفاعل مع ثلاثة جزيئات أكسجين لتنتج وحدتي صيغة من أكسيد الحديد (III). تذكر أن المعاملات في معادلة ما لا تُمثل فقط أعداد الجسيمات المنفردة بل أيضا أعداد مولات الجسيمات. وبالتالي، فإنه يمكنك أيضا القول أن أربعة مولات من الحديد تتفاعل مع ثلاثة مولات أكسجين لتنتج مولين اثنين من أكسيد الحديد (III).

لا تعطي المعادلة الكيميائية مباشرة معلومات عن كتل المواد المتفاعلة والنواتج. عند تحويل كميات المول المعروفة إلى كتلة، تصبح علاقات الكتل بدائية. تذكر أن المولات تُحوّل إلى كتلة عن طريق الضرب في الكتلة المولية. تكون كتل المواد المتفاعلة كالآتي:

$$4 \text{ mol Fe} \times \frac{55.85 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 223.4 \text{ g Fe}$$

$$3 \text{ mol O}_2 \times \frac{32.00 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 96.00 \text{ g O}_2$$

إجمالي كتلة المواد المتفاعلة هو: $(223.4 \text{ g} + 96.00 \text{ g}) = 319.4 \text{ g}$

بنفس الطريقة، يتم احتساب كتلة الناتج كالآتي:

$$2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{159.7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 319.4 \text{ g}$$

لاحظ أن كتلة المواد المتفاعلة تساوي كتلة الناتج.

كتلة المواد المتفاعلة = كتلة النواتج

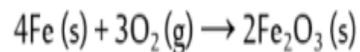
$$319.4 \text{ g} = 319.4 \text{ g}$$

وكما هو متوقع وفقاً لغانون حفظ الكتلة، فإن كتلة المواد المتفاعلة تساوي كتلة الناتج. العلاقات التي يمكن تحديدها عبر معادلة كيميائية موزونة مُلخّصة في الجدول 1.

التأكد من فهم النص اذكر أنواع العلاقات التي يمكن اشتقاقها من المعاملات في معادلة كيميائية موزونة

Which of the following is **correct** regarding the relationships derived from the following balanced chemical equation?

أي مما يلي **صحيح** فيما يخص العلاقات المشتقة من المعادلة الكيميائية الموزونة التالية؟



4 iron atoms + 3 oxygen molecules \rightarrow 2 formula units Fe_2O_3 ← 2 وحدة صيغة Fe_2O_3 ← 4 ذرات حديد + 3 جزيئات أكسجين

2 iron atoms + 3 oxygen molecules \rightarrow 2 formula units Fe_2O_3 ← 2 وحدة صيغة Fe_2O_3 ← 2 ذرة حديد + 3 جزيئات أكسجين

3 iron atoms + 6 oxygen molecules \rightarrow 3 formula units Fe_2O_3 ← 3 وحدة صيغة Fe_2O_3 ← 3 ذرات حديد + 6 جزيئات أكسجين

4 iron atoms + 4 oxygen molecules \rightarrow 4 formula units Fe_2O_3 ← 4 وحدة صيغة Fe_2O_3 ← 4 ذرات حديد + 4 جزيئات أكسجين

Which of the following is directly represented by the coefficients of the balanced chemical equation?

أي مما يلي تُمثله معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة بشكل مباشر؟

1.	أعداد الجسيمات المنفردة (ذرات ، جزيئات ، وحدات صيغة) Numbers of individual particles (atoms,molecules,and formula units)
2.	أعداد مولات الجسيمات Numbers of moles of particles
3.	كتل المواد المتفاعلة والنواتج The masses of reactants and products

1 و 2

2 و 3

1 و 3

1 و 2 و 3

Which of the following statements represents the law of conservation of mass?

أي العبارات الآتية تمثل قانون حفظ الكتلة؟

The masses of the reactants are equal to the masses of the products

كتل المواد المتفاعلة تساوي كتل المواد الناتجة

The masses of the reactants are less than the masses of the products

كتل المواد المتفاعلة أقل من كتل المواد الناتجة

The masses of the reactants are greater than the masses of the products

كتل المواد المتفاعلة أكبر من كتل المواد الناتجة

At the end of the reaction, the masses of the products equal zero

في نهاية التفاعل تكون كتل المواد الناتجة تساوي صفرًا

When correction of the coefficients to

عند تصحيح المعاملات لوزن المعادلة الكيميائية أدناه.

balance the chemical equation below. Which of the

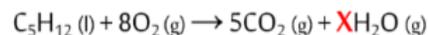
أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة الصحيحة؟

following is the **correct** balanced equation?



CHM.5.3.01.011.03 Interpret a balanced chemical equation in terms of moles, mass and representative particules (atoms, molecules and formula units)

When the following chemical equation is balanced, what is the value of the coefficient marked with the symbol X ?
عندما تصبح المعادلة الكيميائية التالية موزونة، ما قيمة المعامل المشار له بالرمز X ؟



6

3

2

reactants in the following

ما مجموع كتل المواد المتفاعلة في المعادلة الكيميائية الموزونة التالية؟



Molar mass (g / mol)	الكتلة المولية (g / mol)	Element العنصر
16		O
55.85		Fe

291.5 g

415.6 g

271.4 g

319.4 g

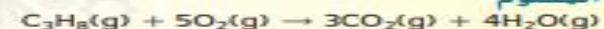
مثال 1

تفسير المعادلات الكيميائية احتراق البروبان (C_3H_8) يوفر الطاقة لتسخين المنازل وطهي الطعام ولحام أجزاء الطائرات. فتر معادلة احتراق البروبان باستخدام عدد الجسيمات وعدد المولات والكتلة. بين أنه تم التحيد بظان حفظ الكتلة.

1 تحليل المسألة

مثل معاملات معادلة التفاعل الكيميائي الموزونة الواردة أدناه كلا من المولات والجسيمات. وفي هذه الحالة الجزيئات. بالتالي. يمكن تفسير المعادلة باستخدام الجزيئات والمولات. سوف تتأكد صحة قانون حفظ الكتلة إذا تبين أن كتل المواد المتفاعلة وكتل النواتج متساوية.

المعلوم



المجهول

- معادلة تم تفسيرها باستخدام الجزيئات = ؟
- معادلة تم تفسيرها باستخدام المولات = ؟
- معادلة تم تفسيرها باستخدام الكتلة = ؟

2 حساب المجهول

تشير المعادلات في المعادلة الكيميائية إلى عدد الجزيئات.



كما تشير المعادلات في المعادلة الكيميائية أيضًا إلى عدد المولات.



للتحقق من أن الكتلة محفوظة. تم أولًا تحويل مولات المواد المتفاعلة والنواتج إلى كتلة من خلال الضرب في معامل تحويل الكتلة المولية - الذي يربط بين الجرامات والمولات.

مولات متفاعل أو ناتج \times جرام من المتفاعل أو الناتج = جرام متفاعل أو ناتج

$$1 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{44.09 \text{ g } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 44.09 \text{ g } C_3H_8$$

$$5 \text{ mol } O_2 \times \frac{32.00 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 160.0 \text{ g } O_2$$

$$3 \text{ mol } CO_2 \times \frac{44.01 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 132.0 \text{ g } CO_2$$

$$4 \text{ mol } H_2O \times \frac{18.02 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 72.08 \text{ g } H_2O$$

مادة متفاعلة $44.09 \text{ g } C_3H_8 + 160.0 \text{ g } O_2 = 204.1 \text{ g}$

نواتج $132.0 \text{ g } CO_2 + 72.08 \text{ g } H_2O = 204.1 \text{ g}$

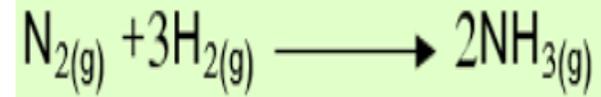
نواتج $204.1 \text{ g} =$ كتل المتفاعلات 204.1 g . تمت مراعاة قانون حفظ الكتلة.

3 تقييم الإجابة

مجموعي المواد المتفاعلة والنواتج مذكورة بشكل صحيح في المنزلة العشرية الأولى لأن جميع الكتل دقيقة في المنزلة العشرية الأولى. تساوي كتلة المواد المتفاعلة كتلة النواتج. كما هو متوقع وفقًا لقانون حفظ الكتلة.

In the reaction below. Which of the following is **correct**?

في التفاعل أدناه. أي مما يأتي **صحيح**؟



$$\text{H} = 1.008 \text{ g/mol}$$

$$\text{N} = 14.007 \text{ g/mol}$$

The sum of the masses of reactants equals **34.062 g**

مجموع كتل المتفاعلات يُساوي **34.062 g**

The sum of the masses of products equals **28.014 g**

مجموع كتل النواتج يُساوي **28.014 g**

The sum of the masses of reactants is smaller than the sum of the masses of products

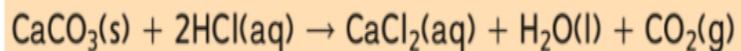
مجموع كتل المتفاعلات أصغر من مجموع كتل النواتج

A decrease in mass takes place during the reaction

يحدث نقص في الكتلة أثناء التفاعل

What is the number of mole ratios you can write for the following chemical reaction?

كم عدد النسب المولية التي يمكن كتابتها للتفاعل الكيميائي التالي؟



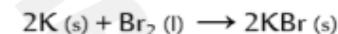
What is the number of mole ratios you can write for the following chemical reaction?

كم عدد النسب المولية التي يمكنك كتابتها للتفاعل التالي؟



Which of the molar ratios below relate the moles of potassium (K) and the substances in the following chemical equation?

أي من النسب المولية أدناه تربط مولات البوتاسيوم (K) والمواد الواردة في المعادلة الكيميائية الآتية؟



14

16

18

20

$$\frac{2 \text{ mol K}}{2 \text{ mol KBr}} \text{ و } \frac{2 \text{ mol K}}{1 \text{ mol Br}_2}$$

$$\frac{1 \text{ mol KBr}}{2 \text{ mol K}} \text{ و } \frac{2 \text{ mol K}}{1 \text{ mol Br}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol K}}{2 \text{ mol KBr}} \text{ و } \frac{2 \text{ mol K}}{2 \text{ mol Br}_2}$$

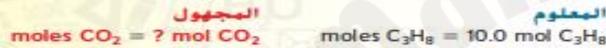
$$\frac{1 \text{ mol K}}{2 \text{ mol KBr}} \text{ و } \frac{2 \text{ mol K}}{1 \text{ mol Br}_2}$$

مثال 2

تحويل مول إلى مول في الحسابات الكيميائية أحد مساوي احتراق البروبان (C₃H₈) يتمثل في أن ثاني أكسيد الكربون (CO₂) هو أحد النواتج. يزيد ثاني أكسيد الكربون المتبعث من درجة تركيز الـ CO₂ في الغلاف الجوي. كم عدد مولات الـ CO₂ التي يتم إنتاجها عند احتراق 10.0 مول من الـ C₃H₈ في كمية وافرة من الأكسجين في موقد الغاز؟

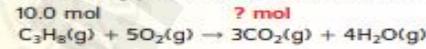
1 تحليل المسألة

لديك عدد مولات من المادة المتفاعلة C₃H₈ وعليك إيجاد مولات الناتج، CO₂. أولاً، اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة. ثم حوّل من مولات C₃H₈ إلى مولات CO₂. النسبة المولية الصحيحة تضمّ مولات المادة المجهولة في البسط ومولات المادة المعروفة في المقام.



2 حساب المجهول

اكتب المعادلات الكيميائية الموزونة لاحتراق C₃H₈. استخدم النسبة المولية الصحيحة للمادة المعروفة (C₃H₈) إلى المادة غير المعروفة (CO₂).



النسبة المولية، $\frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}$

$$10.0 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 30.0 \text{ mol CO}_2$$

ينتج احتراق 10.0 مولات من C₃H₈ ما قيمته 30.0 مول CO₂.

3 تقييم الإجابة

لأن عدد المولات المعطى يضم ثلاثة أرقام معنوية، فإن الإجابة أيضاً تضم ثلاثة أرقام. تشير المعادلة الكيميائية الموزونة إلى أن 1 mol من C₃H₈ ينتج 3 mol من CO₂. بالتالي، 10.0 mol من C₃H₈ تنتج ثلاثة أضعاف من مولات CO₂، أي 30.0 mol.

تطبيقات

11. يتفاعل البيثان والكبريت لإنتاج ثاني كبريتيد الكربون (CS₂). وهو سائل يستخدم عادة في إنتاج السيلوفان.



- زن المعادلة.
- احسب عدد مولات الـ CS₂ الناتجة عند استخدام 1.50 mol S₈ في التفاعل.
- كم مولا من الـ H₂S يتم إنتاجها؟

12. **تحدي** يتكون حمض الكبريتيك (H₂SO₄) عندما يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت (SO₂) مع الأكسجين والماء.

- اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.
- كم عدد مولات الـ H₂SO₄ التي يتم إنتاجها من 12.5 mol من الـ SO₂؟
- كم عدد مولات O₂ اللازمة؟

الكيمياء في الحياة اليومية

الطهي في الخارج



شوايات الغاز استخدام الشوايات

الخارجية طريقة من طرق الطبخ الشائعة. تعتمد شوايات الغاز على حرق الغاز الطبيعي أو البروبان المخلوطة بالهواء. يادى إشعال الشواية يعطي الشرارة الأولى. غاز البروبان هو أكثر المحروقات استخداماً لأنه متوفر في الحالة السائلة في حاويات محمولة. ينتج عن احتراق البروبان إنتاج طاقة تفوق طاقة الغاز الطبيعي.

كما هو مبين أدناه، فإن النسبة المولية الصحيحة، 1 مول H₂ إلى 2 مول K. تتضمن مولات مجهولة في البسط ومولات معلومة في المقام. باستخدام هذه النسبة المولية يتم تحويل مولات البوتاسيوم إلى العدد المجهول من مولات الهيدروجين.

$$\text{مولات المعلوم} \times \frac{\text{مولات المجهول}}{\text{مولات المعلوم}} = \text{مولات المجهول}$$

$$0.0400 \text{ mol K} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol K}} = 0.0200 \text{ mol H}_2$$

تسلط الأمثلة التالية الضوء على مسائل الحسابات الكيميائية المتعلقة بتحويل المول إلى مول والبول إلى كتلة. العملية المتبعة لحل هذه المسائل مفصلة في استراتيجية حل المسائل الواردة أدناه.

حل المسائل

استراتيجيات

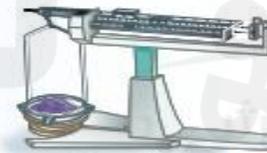
إتقان الحسابات الكيميائية

يعرض المخطط أدناه الخطوات المتبعة لحل مسائل الحسابات الكيميائية لتحويل المول إلى مول وإلى كتلة والكتلة إلى كتلة.

- أكمل الخطوة 1 من خلال كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل.
- لتحديد نقطة بداية حساباتك. سجّل وحدة قياس المادة المعطاة.
- إذا كانت وحدة قياس المادة المعطاة (بالجرامات) هي وحدة البداية، ابدأ حسابك بالخطوة 2.
- إذا كانت كمية المادة المعطاة (بالمول) هي وحدة القياس الأولية، تجاوز الخطوة 2 وابدأ حساباتك من الخطوة 3.
- تعمد نقطة نهاية الحساب على وحدة القياس المنشودة للمادة المجهولة.
- إذا كانت الوحدة المطلوبة في الإجابة هي المول، توقف عند اكتمال الخطوة 3.
- إذا كانت الوحدة المطلوبة في الإجابة هي الجرام، توقف عند اكتمال الخطوة 4.

طبّق الاستراتيجية

طبّق استراتيجية حل المسائل على الأمثلة 2 و3 و4.



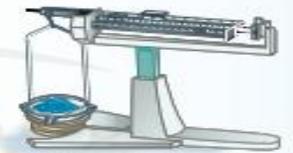
كتلة مادة معروفة

الخطوة 2

التحويل من جرام إلى مول بالنسبة للمادة المعروفة. استخدام معلومت الكتلة المولية كتعامل تحويل.



مولات مادة معروفة



كتلة من مادة غير معروفة

الخطوة 1

ابدأ بمعادلة موزونة. فسر المعادلة بحسب المولات.

لا يوجد تحويل مباشر

مولات المادة المجهولة
مولات المادة المعروفة

الخطوة 3

التحويل من مول بالنسبة للمادة المعروفة إلى مول بالنسبة للمادة غير المعروفة. استخدام النسبة المولية المناسبة من المعادلة الكيميائية الموزونة كتعامل تحويل.

الخطوة 4

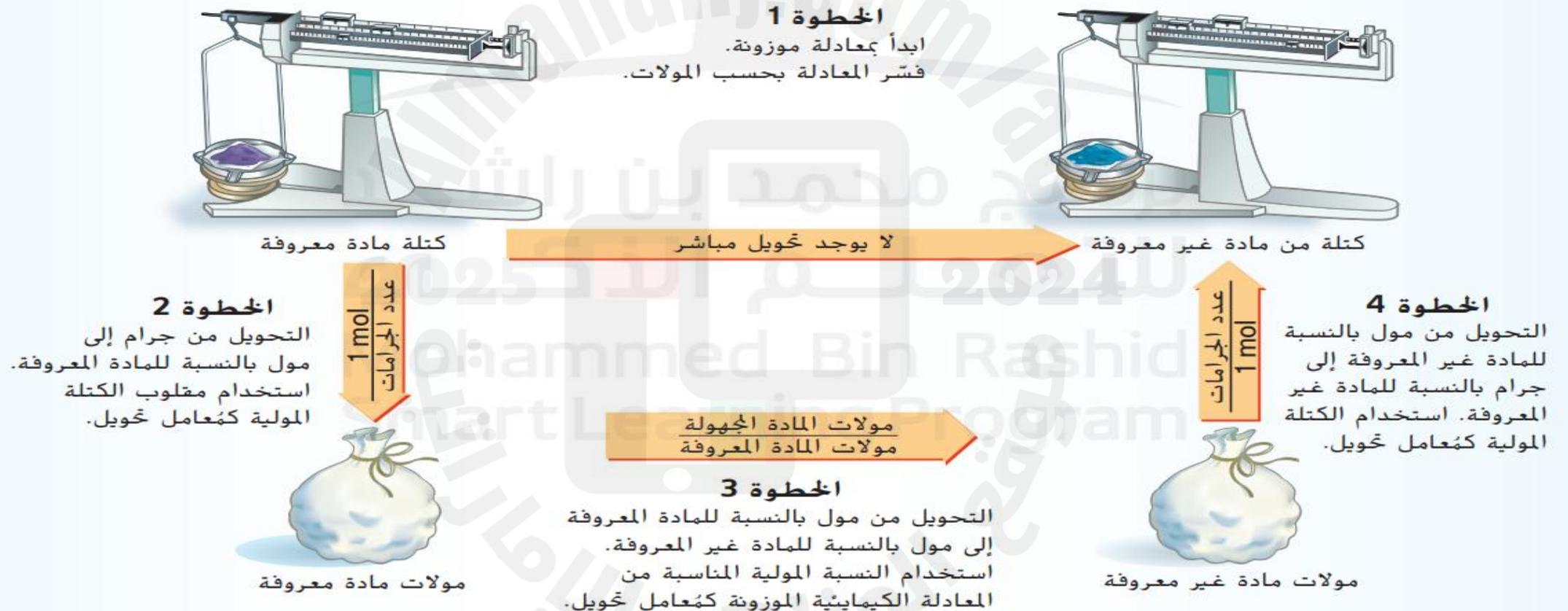
التحويل من مول بالنسبة للمادة غير المعروفة إلى جرام بالنسبة للمادة غير المعروفة. استخدام الكتلة المولية كتعامل تحويل.



مولات مادة غير معروفة

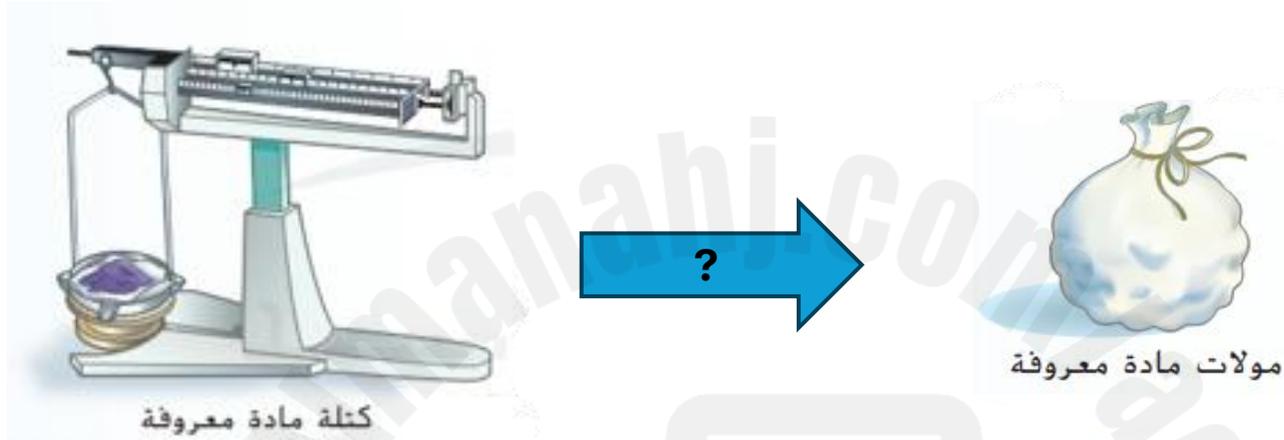
طبّق الاستراتيجية

طبّق استراتيجية حل المسائل على الأمثلة 2 و 3 و 4.



What is the **correct** conversion factor for describing the arrow with the letter ? in the chart below ?

ما معامل التحويل **الصحيح** لوصف السهم الذي يحمل الحرف ؟ في المخطط أدناه؟



1 mole

عدد الجرامات

عدد الجرامات

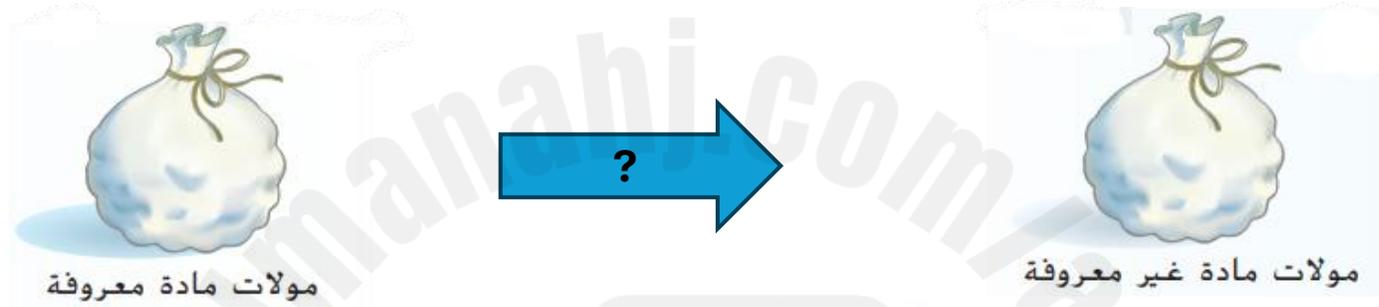
1 mole

مولات المادة المجهولة

مولات المادة المعروفة

What is the **correct** conversion factor for describing the arrow with the letter ? in the chart below ?

ما معامل التحويل **الصحيح** لوصف السهم الذي يحمل الحرف ؟ في المخطط أدناه؟



1 mole

عدد الجرامات

عدد الجرامات

1 mole

مولات المادة المجهولة

مولات المادة المعروفة

What is the **correct** conversion factor for describing the arrow with the letter ? in the chart below ?

ما معامل التحويل **الصحيح** لوصف السهم الذي يحمل الحرف ؟ في المخطط أدناه؟



1 mole

عدد الجرامات

عدد الجرامات

1 mole

مولات المادة المجهولة

مولات المادة المعروفة

the number of moles of a reactant or a product given the number of moles of another reactant or product

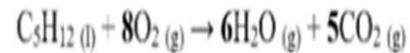
Textbook+ Example 2+ Applications

In the following equation, which mole ratio to be

في المعادلة التالية، ما المعامل المستخدم للتحويل من عدد مولات O_2

used to convert from moles of O_2 to moles of CO_2 ?

إلى عدد مولات CO_2 ؟



$$\frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CO_2}$$

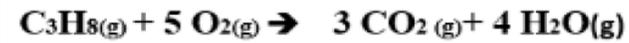
$$\frac{5 \text{ mol } CO_2}{8 \text{ mol } O_2}$$

$$\frac{8 \text{ mol } O_2}{6 \text{ mol } CO_2}$$

$$\frac{5 \text{ mol } CO_2}{6 \text{ mol } O_2}$$

used when 5 moles of

كم مول من CO_2 سينتج عند تفاعل 5 mol من C_3H_8 ؟



30 mol

3 mol

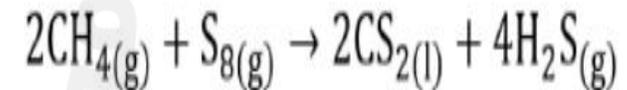
5 mol

15 mol

How many moles of H_2S are produced when

كم مولاً من H_2S سينتج عند تفاعل 1.50 mol من S_8 ؟

1.50 moles of S_8 are reacts?



8 mol

4 mol

2 mol

6 mol

الحسابات الكيميائية لتحويل المول إلى كتلة افترض الآن أنك تعلم عدد مولات المادة المتفاعلة أو الناتج في تفاعل معين وتريد حساب كتلة ناتج آخر أو مادة متفاعلة. هذا مثال عن عملية تحويل المول إلى كتلة.

مثال 3

تحويل المول إلى كتلة وفقاً للحسابات الكيميائية حدد كتلة كلوريد الصوديوم (NaCl) المعروف عادة بملح الطعام، الذي يتم إنتاجه عند تفاعل 1.25 mol من غاز الكلور (Cl₂) بشدة مع كمية وافرة الصوديوم.

1 تحليل المسألة

أعطيت عدد مولات المواد المتفاعلة، Cl₂، وعليك تحديد كتلة الناتج، NaCl. يجب عليك إجراء التحويل من مولات Cl₂ إلى مولات NaCl بواسطة النسبة المولية من المعادلة. بعد ذلك، أنت بحاجة لتحويل مولات NaCl إلى جرامات من NaCl باستخدام الكتلة المولية كعامل تحويل.

المعلوم

1.25 mol Cl₂ = مولات كلور

المجهول

كتلة كلوريد الصوديوم = ?g NaCl

2 حساب المجهول

1.25 mol Cl₂ + 2Na(s) → 2NaCl(s)

النسبة المولية، $\frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Cl}_2}$

$1.25 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 2.50 \text{ mol NaCl}$

$2.50 \text{ mol NaCl} \times \frac{58.44 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 146 \text{ g NaCl}$

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة. وحدد القيم المعروفة والمجهولة.

اضرب مولات Cl₂ في النسبة المولية للحصول على مولات NaCl.

اضرب مولات NaCl في الكتلة المولية للحصول على جرامات NaCl.

3 تقييم الإجابة

بما أن عدد المولات المعطى يطرح ثلاثة أرقام معنوية، فإن كتلة NaCl تكمن ثلاثة أرقام معنوية أيضاً. للتحقق بسرعة من صحة قيمة كتلة NaCl، قم بإجراء الحسابات في الاتجاه المعاكس، اقسم كتلة NaCl على الكتلة المولية لـ NaCl. ثم اقسم النتيجة على 2، سوف تحصل على عدد المولات المعطى من Cl₂.

تطبيقات



13. يتحد كلوريد الصوديوم إلى عنصري الصوديوم والكلور عن طريق الطاقة الكهربائية، ماهي الكمية، بالجرامات، من غاز الكلور التي تنتج عن العملية الموضحة في المخطط على اليسار؟

14. تحدي التيتانيوم فلز انتقالي يستخدم في العديد من السياقات بسبب متانتة وخفة وزنه البالغتين. رابع كلوريد التيتانيوم (TiCl₄) مستخرج من أكسيد التيتانيوم (TiO₂) باستخدام الكلور وفق المعادلة:



a. ماهي كتلة غاز Cl₂ الضرورية للتفاعل مع 1.25 mol من TiO₂؟

b. ما هي كتلة الكربون C الضرورية للتفاعل مع 1.25 mol من TiO₂؟

c. ماهي الكتلة الكلية للمواد الناتجة من تفاعل مع 1.25 mol من TiO₂؟

How many moles of carbon dioxide CO₂ will be produced

if 100.0 g of potassium hydrogen carbonate KHCO₃ have

decomposed?



Molar Mass of KHCO₃ = 100 g/mol

0.5 mol

1 mol

0.25 mol

2 mol

كم مولاً ينتج من ثاني أكسيد الكربون CO₂ إذا تفكك

100.0 g من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية KHCO₃ ؟

(الكتلة المولية = KHCO₃ = 100 g/mol)

mass of carbon disulfide CS₂, produced

6.75 mol ما كتلة ثاني كبريتيد الكربون CS₂ التي تنتج من تفاعل

mol of methane gas CH₄ reacts with

من غاز الميثان CH₄ مع كمية وافرة من الكبريت؟



76.143 g/mol

الكتلة المولية (CS₂)

514 g

450 g

345 g

285 g

Sodium chloride is decomposed into the elements

sodium and chlorine by means of electrical energy.

How much sodium, in grams, is obtained from

the process diagrammed below?

يتفك كلوريد الصوديوم إلى عنصري الصوديوم والكلور عن طريق

الطاقة الكهربائية. ما كمية الصوديوم بالجرامات التي تنتج عن العملية

الموضحة في المخطط أدناه؟



127 g

254 g

390 g

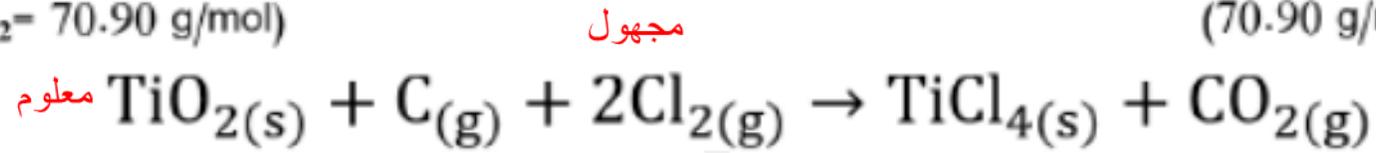
321 g

How many grams of Cl_2 gas is needed to react with
1.25 moles of TiO_2 ?

(Molar mass of $\text{Cl}_2 = 70.90 \text{ g/mol}$)

كم جرامًا من غاز Cl_2 الضرورية للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟

(الكتلة المولية لـ $\text{Cl}_2 = 70.90 \text{ g/mol}$)



106.4 g

44.3 g

88.6 g

177.3 g



تحويل الكتلة إلى كتلة وفقاً للحسابات الكيميائية إذا كنت تستعد لإجراء

تفاعل كيميائي في المختبر. قد تحتاج لمعرفة مقدار كل مادة متفاعلة يجب عليك استخدامه من أجل إنتاج الكتلة المطلوبة من المادة الناتجة. يبين المثال 4 كيف يمكن لك استخدام كتلة مقاسة من مادة معروفة والمعادلة الكيميائية الموزونة والنسب المولية من المعادلة من أجل التوصل إلى معرفة كتلة المادة غير المعروفة. في نهاية هذه الوحدة، سوف يزودك "مختبر الكيمياء" بتجربة عملية لتحديد النسبة المولية.

مثال 4

تحويل الكتلة إلى كتلة وفقاً للحسابات الكيميائية خبثات الأمونيوم (NH_4NO_3)، وهو من الأسمدة البوية، ينتج غاز أحادي أكسيد ثنائي النتروجين (N_2O) عندما يتفكك H_2O . حدد كتلة الـ H_2O الناتجة عن تفكك 25.0 g من خبثات الأمونيوم الصلب NH_4NO_3 .

1 تحليل المسألة

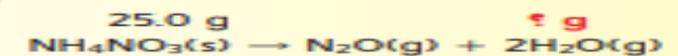
أعطيت وصفاً للتفاعل الكيميائي وكتلة المادة المتفاعلة. عليك كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة وتحويل كتلة المادة المتفاعلة المعروفة لمولات نفس المادة. عندها، استخدم النسبة المولية لربط العلاقة بين مولات المادة المتفاعلة ومولات الناتج. وأخيراً، استخدم الكتلة المولية للتحويل من مولات الناتج إلى كتلة الناتج.

المعلوم

كتلة خبثات الأمونيوم = 25.0 g NH_4NO_3

المجهول

كتلة الماء = ؟ g H_2O

2 حساب المجهول

$$25.0 \text{ g } \underline{\text{NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3}{80.04 \text{ g } \text{NH}_4\text{NO}_3} = 0.312 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3$$

النسبة المولية = $\frac{2 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3}$

$$0.312 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{2 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3} = 0.624 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}$$

$$0.624 \text{ mol } \text{H}_2\text{O} \times \frac{18.02 \text{ g } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}} = 11.2 \text{ g } \text{H}_2\text{O}$$

3 تقييم الإجابة

عدد الأرقام المعنوية في الإجابة، أي ثلاثة، يحدد عن طريق المقدار المعطى من جرامات الـ NH_4NO_3 . للتحقق من صحة كتلة H_2O قم بإجراء الحسابات في الاتجاه المعاكس.

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة. وحدد القيم المعروفة والمجهولة.

اضرب جرامات NH_4NO_3 في مقلوب الكتلة المولية للحصول على مولات NH_4NO_3 .

اضرب عدد مولات NH_4NO_3 في النسبة المولية للحصول على مولات H_2O .

اضرب عدد مولات H_2O في الكتلة المولية للحصول على جرامات من H_2O .

تطبيقات

15. أحد التفاعلات المستخدمة لتبخير الأكياس الهوائية للسيارات يتخزن آزاييد الصوديوم (NaN_3):

$$2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$$

قم بتحديد كتلة N_2 الناتجة

عن تفكك 100.0 g من NaN_3 المبيته على اليسار.

16. **تحدّي** خلال تكوّن المطر الحمضي، يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) مع الأكسجين والماء في الهواء لتكوين حمض الكبريتيك (H_2SO_4). اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل. عند تفاعل 2.50 g من SO_2 مع كمية وافرة من الأكسجين والماء، ما هي كتلة H_2SO_4 الناتج بالجرامات؟

One of the reactions used to inflate automobile air bags involves sodium azide (NaN_3). What is the **mass** of N_2 produced from the decomposition of 195 g of NaN_3 ?

أحد التفاعلات المستخدمة لنفخ الأكياس الهوائية في السيارات يتضمّن أزيد الصوديوم (NaN_3).

ماهي كتلة N_2 الناتجة عن تفكك 195 g من NaN_3 ؟



Molar mass:
 $\text{NaN}_3 = 65 \text{ g/mol}$
 $\text{N}_2 = 28 \text{ g/mol}$

كتلة مولية:
 $65 \text{ g/mol} = \text{NaN}_3$
 $28 \text{ g/mol} = \text{N}_2$

56.0 g

112.0 g

126.0 g

25.0 g

2025

2024

المناهج الإلكترونية

موقع المناهج الإلكترونية

What is the mass of CaCl_2 produced from the reaction

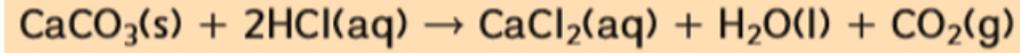
ما كتلة كلوريد الكالسيوم CaCl_2 التي تنتج من تفاعل **175 g**

of **175 g** of CaCO_3 ?

من كربونات الكالسيوم CaCO_3 ؟

معلوم

مجهول



Molar Mass $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$

الكتلة المولية $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$

Molar Mass $\text{CaCl}_2 = 110.9 \text{ g/mol}$

الكتلة المولية $\text{CaCl}_2 = 110.9 \text{ g/mol}$

194 g

77.0 g

31.5 g

388 g

أنواع المخاليط

القسم 1

الفكرة الرئيسية: قد تكون المخاليط غير متجانسة أو متجانسة

الكيمياء في حياتك

إن كنت قد ملأت في أي وقت مضى دلوًا من مياه المحيط، عثقت قد تكون لاحظت أن بعض الرؤوس تستقر في قاع الدلو. ومع ذلك، فإن الماء سيكون مالحًا بغض النظر عن المدة التي ستتركه فيها في الدلو. لماذا تترسب بعض المواد تدريجيًا على عكس مواد أخرى؟

مخاليط غير متجانسة

تذكر أن الخليط هو مزيج بين مادتين نقيتين أو أكثر حيث تحتفظ كل مادة بخصائصها الكيميائية المتعددة. لا تترسخ المخاليط غير المتجانسة ببعضها بسهولة. فتظل المواد المتعددة منفصلة. تُعتبر المعلقات والغرويات من المخاليط غير المتجانسة.

المعلقات المعلقة هو خليط يحتوي على جسيمات ترسب إذا ما تركت ثابتة. يُعتبر الماء النوحل المبيّن في الشكل 1 معلقًا. شكّب معلقًا سائل غير مصفاة. سيصل ذلك الجسيمات المعلقة.

مخاليط متغيرة الانسيابية تتصلب بعض المعلقات إلى خليط شبه صلب في الأسفل وماء في الأعلى. عندما يقع تحريك أو رجّ الخليط شبه الصلب، فإنه ينساب مثل السائل. تُعدّ النواة التي تقع سلوكًا مائلًا متغيرة الانسيابية، فمجموع الأسنان على سبيل المثال هو متغير الانسيابية. فهو بمثابة سائل عندما يتم عصره من الأنبوب ومادة صلبة عندما تضغطه على فرشائك. تُعدّ بعض الأصباغ متغيرة الانسيابية— يُمكنك تحريكها وهي داخل غلبة الصمغ إلا أنها لا تنساب للأسفل عندما تكون على عصا التحريك أو على الفرشاة. يجب أن يكون التباين في المناطق الزلزالية على علم بأن بعض أنواع الطين تكون متغيرة الانسيابية. يُشكّل هذا الطين سواحل كالجحجحة لاندلاع الزلزال، والذي يتسبب في انهيار المنشآت التي بُنيت عليها.

أسئلة مهيّبة

- ماهو وجه المقارنة بين المعلقات والغرويات والمحاليل؟
- ماهي أنواع الغرويات وأنواع المحاليل؟
- كيف تصفّ الهواء الكهروستاتيكية الموجودة في الغرويات؟

مُفردات المراجعة

المُذاب؛ مادة مذابة في محلول

المفردات الجديدة

- suspension تعليق غروي
- colloid الحركة البراونية
- brownian motion ظاهرة تداخل
- tyndall effect ذائب
- soluble قابل للامتزاج
- miscible غير قابل للذوبان
- insoluble
- immiscible غير قابل للامتزاج

الوصف	مثال	جسيمات مُشَتَّة	وسط التشتت
صلب في صلب	نجومرات ملوّنة	مواد صلبة	مواد صلبة
صلب في سائل	دم، جيلاتين	مواد صلبة	مواد سائلة
تستحلب صلب (سائل في صلب)	زبدة، جبنة	مواد سائلة	مواد صلبة
تستحلب (سائل في سائل)	حليب، مايونيز	مواد سائلة	مواد سائلة
رغوة صلبة	حلولي الخيطي، صابون قابل للطفو	غاز	مواد صلبة
رغوة	قشدة مخفوقة، مخفوق بياض البيض	غاز	مواد سائلة
هباء جويّ صلب	دخان، غبار في الهواء	مواد صلبة	غاز
هباء جويّ سائل	رذاذ مُزيل للرائحة، ضباب، شخب	مواد سائلة	غاز

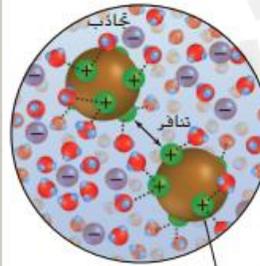
الغرويات الجسيمات في المعلقات أكبر بكثير من الذرات ويمكنها الترسب في المحلول. **الغروي** هو خليط غير متجانس من الجسيمات متوسطة الحجم (بين حجم الجسيمات الذرية للجسيمات في المحلول وحجم جسيمات البعلق). يتراوح قطر الجسيمات الغروية ما بين 1 nm و 1000 nm. كما أنها لا ترسب. يُعدّ الحليب من الغرويات. لا يمكن فصل مكونات حليب مُتجانس عن طريق الترشيح أو عن طريق الترشيح.

تُعتبر المادة الأكثر وفرة في الخليط وسط التشتت. وتُصنّف المواد الغروية وفقًا لأطوار جسيماتها المُشَتَّة وأوساط التشتت. الحليب هو مُستحلب غرويّ لأنّ الجسيمات الشائبة مُشَتَّة في وسط سائل. يجلب الجدول 1 وصفًا للغرويات الأخرى. لا تتنقن الجسيمات المُشَتَّة في الغروي من الترشيح لأنها عالنا ما تحمل على سطحها مجموعات ذرية قطبية أو مشحونة. تجذب هذه المناطق على سطحها المناطق المشحونة الشائبة أو التوجية الخريبات وسط التشتت. وهذا يؤدي إلى تشكيل طبقات كهروستاتيكية حول الجسيمات، كما هو مبين في الشكل 2. تتنافر الطبقات مع بعضها عندما تصطدم الجسيمات المشتتة. وبالتالي، تبقى الجسيمات في الغروي. إذا ما تدخلت في الطبقات الكهروستاتيكية، فسوف ترسب الجسيمات الغروية في المحلول. فعلى سبيل المثال، إذا حركت إلكتروليت داخل غروي، فسوف تتجّع الجسيمات المُشَتَّة معًا وتُدمر الغروي. المسحوق أيضًا يُدمر الغروي لأنه يعطي الجسيمات المتصادمة ما يكفي من الطاقة الحركية كي تتغلب على القوى الكهروستاتيكية وتُترسب.

الحركة البراونية تتوّج الجسيمات المُشَتَّة في الغرويات الشائبة بحركات مُهتزة وعشوائية. وتُسمى هذه الحركة غير المنتظمة للجسيمات الغروية بالحركة البراونية. وقد فُطن لها لأول مرّة عالم النبات الإسكتلندي روبرت براون (1773-1858). والتي سُمّيت باسمه في وقت لاحق. حيث أنه لاحظ الحركات العشوائية لثقافات الطلع المُشَتَّة في الماء. تحدث **الحركة البراونية** نتيجة اصطدام جسيمات وسط التشتت مع الجسيمات المُشَتَّة. تتسبب هذه الاصطدامات في الحيلولة دون ترسب الجسيمات الغروية في المحلول.

التأكد من فهم النصّ صيفّ ستبين وراء عدم ترسب الجسيمات في الغروي.

الشكل 2 تُشكّل جسيمات وسط التشتت طبقات مشحونة حول جسيمات الغروي. تتنافر هذه الطبقات المشحونة مع بعضها البعض وتُمنع الجسيمات من الترشيح.



جسيم متصادمي

Which of the following mixtures is a colloid?

أي خليط من التالية غروي؟

Blood

الدم

Muddy water

الماء الموحل

Antifreeze

مضاد التجمد

Sea Water

مياه البحر

حدّد وجه الشبه بين المعلقات والغرويات؟

A – تترسب جسيماتهما إذا تُركا دون تحريك

B – يُمكن فصل مكوناتهما بالترشيح

C – يتكوّنان من جسيمات متوسطة الحجم

D – كلاهما مخاليط غير متجانسة

كيف يمكن تمييز الغرويات عن المحاليل؟

الغرويات تشتت أشعة الضوء التي تمر من خلالها.

جسيمات الغرويات أصغر بكثير من الذرات.

جسيمات الغروي يمكن فصلها عن طريق الترسيب أو الترشيح.

جسيمات الغرويات كبيرة الحجم.

أي مما يلي يمكن فصله إذا تركناه ثابت لفترة من الزمن؟

المُعلق

المذيب

الغروي

المذاب

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؟

Suspension

معلق

Colloid (solid emulsion)

غروي (مستحلب صلب)

Colloid (solid Sol)

غروي (صلب في صلب)

Solution (liquid in solid)

محلول (سائل في صلب)

أي مما يلي صحيح فيما يتعلق بجسيمات الغرويات؟

أكبر بكثير من الذرات

تترسب

تفصل عبر الترشيح

لا تترسب

أي مما يلي يُعتبر من المعلقات؟

الزبدة

الماء الموحل

الحليب

غبار في الهواء

المياه الغازية والخل من المحاليل السائلة
يتكون الخل من الماء وحمض الأسيتيك بينما تتكون
المياه الغازية من الماء وثاني أكسيد الكربون.
أي العبارات التالية صحيحة؟

في المياه الغازية يكون المذيب والمذاب حالتهم سائلة

في الخل المذيب سائل والمذاب غاز

في الخل يكون المذيب والمذاب حالتهم سائلة

في المياه الغازية المذيب غاز والمذاب سائل

حدّد وجه الشبه بين المعلقات والغرويات؟

A – تترسب جسيماتهما إذا تُركا دون تحريك

B – يُمكن فصل مكوناتهما بالترشيح

C – يتكوّنان من جسيمات متوسطة الحجم

D – كلاهما مخاليط غير متجانسة

أي من المحاليل التالية المذيب فيه بالحالة الصلبة؟

مياه المحيط

الخل

الهواء

مملغم حشوة الأسنان

كيف يمكن تمييز الغرويات عن المحاليل؟

الغرويات تشتت أشعة الضوء التي تمر من خلالها.

جسيمات الغرويات أصغر بكثير من الذرات.

جسيمات الغروي يمكن فصلها عن طريق الترسيب أو الترشيح.

جسيمات الغرويات كبيرة الحجم.

CHM.5.2.02.007.05 Differentiate among different types of mixtures; solution, colloid and suspension in terms of type of mixture, separation upon standing, separation by filtration and Tyndall effect or scattering of light

Textbook+ Figure 2

ما فائدة الطبقات الكهروستاتيكية التي تتشكل حول

الجسيمات المشتتة في الغروي؟

A – تبقى الجسيمات المشتتة في الغروي

B – تسمح بترسيب جسيمات الغروي

C – تُجمَع جسيمات الغروي المشتتة معًا

D – تُدمر الغروي

ما ذا يحدث إذا تم تحريك إلكتروليت داخل الغروي؟

A – تبقى الجسيمات المشتتة في وسط التشتت ولا تترسب

B – تبقى الطبقات الكهروستاتيكية حول الجسيمات المشتتة

في الغروي كما هي

C – تتجمع الجسيمات المشتتة معًا وتدمر الغروي

D – تزداد قوة الطبقات الكهروستاتيكية حول الجسيمات المشتتة

الجدول 1 أنواع الغرويات

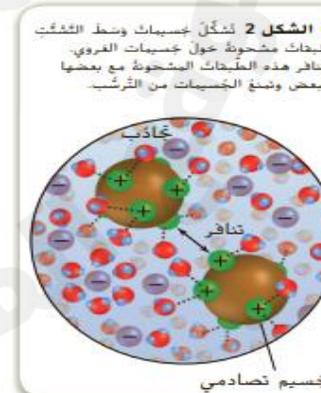
الصنف	مثال	جسيمات مُشتتة	وسط التشتت
صلب في صلب	مُجوهرات مُلوّنة	مواد صلبة	مواد صلبة
صلب في سائل	دم، جيلاتين	مواد صلبة	مواد سائلة
مُستحلب صلب (سائل في صلب)	زبدة، جبنَة	مواد سائلة	مواد صلبة
مُستحلب (سائل في سائل)	حليب، مايونيز	مواد سائلة	مواد سائلة
رغوة صلبة	حلوى الخفطي، صابون قابل للظعو	غاز	مواد صلبة
رغوة	قشدة مخفوقة، مخفوق بياض البيض	غاز	مواد سائلة
هباء جويّ صلب	دخان، غبار في الهواء	مواد صلبة	غاز
هباء جويّ سائل	رذاذ مُزيل الرائحة، ضباب، سُحب	مواد سائلة	غاز

الغرويات الجسيمات في المعلقات أكبر بكثير من الذرات وإمكانها الترسّب في المحلول. **الغروي** هو خليط غير متجانس من الجسيمات مُتوسطة الحجم (بين حجم البعير الذري للجسيمات في المحلول وحجم جسيمات البعلق). يتراوح قطر الجسيمات الغروية ما بين 1 nm و 1000 nm. كما أنّها لا تترسّب. يُعدّ الحليب من الغرويات. لا يُمكن فصل مُكوّنات حليب مُتجانس عن طريق الترسّب أو عن طريق الترشيح.

تُعدّ المادّة الأكثر وفرة في الخليط ووسط التشتت، وتُصنّف المادّة الغروية وفقاً لأطوار جسيماتها المُشتتة وأوساط التشتت. الحليب هو مُستحلب غروي لأنّ الجسيمات الشائبة المُشتتة في وسط سائل. يُجمل **الجدول 1** وصفاً لغرويات أخرى. لا تتجنّب الجسيمات المُشتتة في الغروي من الترسّب لأنّها غالباً ما تحيل على سطحها مجموعات ذرية قطبيّة أو مشحونة. تُجذب هذه المناطق على سطحها المناطق المشحونة الشائبة أو الموجبة لجزيئات وسط التشتت. وهذا يؤدي إلى تشكيل طبقات كهروستاتيكية حول الجسيمات، كما هو مبين في **الشكل 2**. تتنافر الطبقات مع بعضها عندما تصطدم الجسيمات المُشتتة. وبالتالي، تبقى الجسيمات في الغروي. إذا ما تدخلت في الطبقات الكهروستاتيكية، فسوف تترسّب الجسيمات الغروية في الخلووط. فعلى سبيل المثال، إذا حُرّكت إلكتروليت داخل غروي، فسوف تتجنّب الجسيمات المُشتتة معاً وتدمر الغروي. التسخين أيضاً يدمر الغروي لأنّه يعطي الجسيمات المتصادمة ما يكفي من الطاقة الحركية كي تتغلّب على القوى الكهروستاتيكية وكي تترسّب.

الحركة البراونية تقوم الجسيمات المُشتتة في الغرويات السائلة بحركات مُهتزة وعشوائية. وتُفسّر هذه الحركة غير المنتظمة للجسيمات الغروية بالحركة البراونية. وقد فطن لها لأول مرّة عالم النبات الإسكتلندي روبرت براون (1773-1858)، والتي سُمّيت باسمه في وقت لاحق. حيث أنّه لاحظ الحركات العشوائية لجزيئات الطلغ المُشتتة في الماء. تحدّث **الحركة البراونية** نتيجة اصطدام جسيمات وسط التشتت مع الجسيمات المُشتتة. تُساهم هذه الاصطدامات في الحيلولة دون ترسّب الجسيمات الغروية في الخلووط.

التأكد من فهم النصّ صحفًا شبيّين وراء عدم ترسّب الجسيمات في الغروي.



is heated?

لماذا تترسب الجسيمات الغروية في المخلوط إذا تم تسخينه؟

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

لأن التسخين يعمل على تجميع الجسيمات المشتتة معا.

لأن التسخين يزيد من تناثر الطبقات الكهروستاتيكية.

لأن التسخين يؤدي إلى تشكيل طبقات كهروستاتيكية حول الجسيمات.

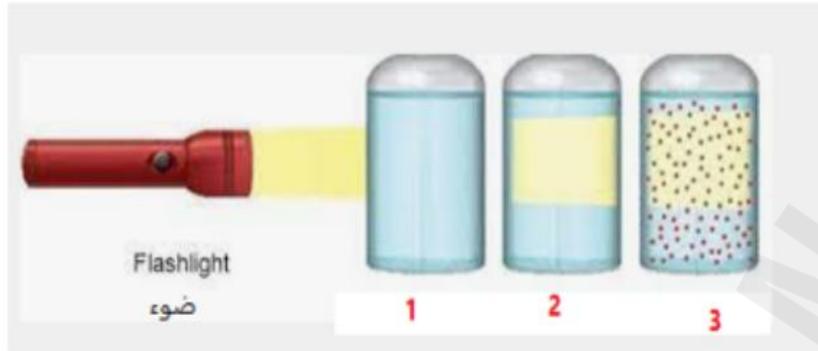
different types of mixtures; solution, colloid and suspension in terms of type of mixture, and Tyndall effect

Textbook+ Figure 3

of the following numbered
a suspension?

في الشكل أدناه

أي من الحاويات المرقمة هي غروي ومعلق؟



3 و 2

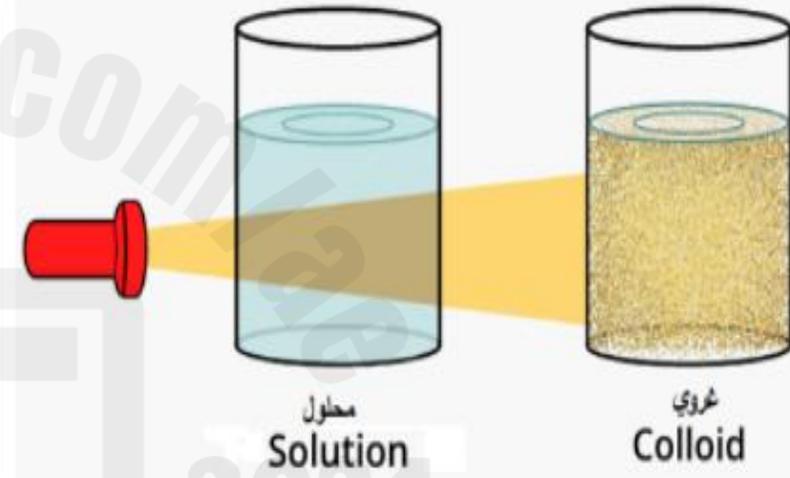
2 و 1

1

3

present?

ماذا يُمثل الشكل أدناه؟



ظاهرة تيندال

الحركة البراونية

السوائل القابلة للامتزاج

السوائل غير القابلة للامتزاج

الجدول 2 أنواع المحاليل وأمثلة عليها

نوع المحلول	مثال	المذيب	المذاب
غاز	الهواء	النيتروجين (غاز)	الأكسجين (غاز)
سائل	مياة غازية	الماء (سائل)	ثاني أكسيد الكربون (غاز)
	مياه المحيط	الماء (سائل)	غاز الأكسجين (غاز)
	مانع التجمّد	الماء (سائل)	جليكول الإيثيلين (سائل)
	الخلّ	الماء (سائل)	حمض الأسيتك (سائل)
	مياه المحيط	الماء (سائل)	كلوريد الصوديوم (صلب)
صلب	مبلغم حشوة الأسنان	العصّة (صلب)	الرّثيق (سائل)
	ال فولاد	الحديد (صلب)	الكربون (صلب)

ظاهرة تبدال غالباً ما تكون الغرويات المرترزة قاتبة وغير شفافة. تبدو الغرويات البخيفة أحياناً واضحة بدرجة يحدّ الغرويات البخيفة كالمحاليل المتجانسة لأنّ جسيماتها المشكّنة صغيرة جداً. غير أنّ جسيمات الغروي المشكّنة تُشكّلت الطّوب، وهي ظاهرة تُعرف **بظاهرة تبدال** في الشكل 3 عند سقوط حزمة ضوئية على اثنين من المحاليل غير المعروفة. بإمكانك أن تلاحظ أنّه وعلى عكس الجسيمات في المحلول، فإنّ جسيمات الغروي المشكّنة تُشكّلت الطّوب. تُظهر المعلقات كذلك ظاهرة تبدال. بينما لا تُظهر المحاليل أبداً ذلك. لقد أدركت ظاهرة تبدال إذا كنت قد لاحظت فُزوز أشفّة اللّمس عيز هواء مليء بالدخان، أو شاهدت أضواء عيز اللّباب. يُمكن استخدام ظاهرة تبدال لتحديد كمية الجسيمات المنتشرة في المعلق.

المخاليل المتجانسة

قد تبدو محاليل الخليّة ومياه المحيطات والفولاذ غير متشابهة، إلا أنّها تشترك في بعض الخصائص. لقد تعلّمت سابقاً أنّ المحاليل هي مخاليل متجانسة تحتوي على مادتين أو أكثر تُسمّى المذاب والمذيب. المذاب هو المادّة الدّائبة. المذيب هو وسط اللّذويب. عندما تنظر إلى محلول ما، فإنّه من غير المُمكن أن تُميّز بين المذاب والمذيب.

أنواع المحاليل قد يكون المحلول غازياً أو سائلاً أو صلباً. بناءً على حالة المذيب، كما هو مبين في الجدول 2، يُعتبر الهواء محلولاً غازياً ومذيبه هو غاز النيتروجين. قد يكون تقويم الأسنان الذي تُصنّفه على أسنانك مصنوعاً من التيتانيوم وهو محلول صلب من التيتانيوم المذاب في النيكل. مع ذلك، فإنّ أغلب المحاليل هي سائل. لقد قرأت سابقاً أنّ التفاعلات يُمكن أن تقع في محاليل سائلة أو محاليل يكون فيها المذيب ماءً. يُعتبر الماء من أكثر المذيبات استعمالاً في المحاليل السائلة.



الشكل 3 الجسيمات في الغروي تشر حوضاً على عكس الجسيمات في المحلول. يكون شعاع الضوء مرئياً في الغروي نتيجة تشتت الضوء، ويسمى هذا ظاهرة تبدال. حدّد أي من هذه المخاليل مُعدّ غروية.

مثلاً يُمكن أن تأخذ المحاليل أشكالاً مختلفة. فإنّ المذابات في المحاليل يُمكن أن تكون غازية أو سائلة أو صلبة. كما هو أيضاً مبين في الجدول 2. يُمكن للمحاليل مثل مياه المحيط أن تحتوي على أكثر من مذاب واحد.

تكوين المحاليل على عكس تركيبات أخرى. فإنّ بعض التركيبات للمواد تُكوّن محاليل على الفور. ونقول عن المادّة التي تذوب في المذيب بأنها **ذائبة** في ذلك المذيب. فالتسكر على سبيل المثال، ذائب في الماء. وتلك حقيقة قد تكون تعلّمتها عن طريق إذابة السكر في مياه مُتّكّهة لتُحضّر مشروباً محلّياً مثل الشاي أو عصير الليمون. ويسمّى سائلان قابلان للذوبان في بعضهما البعض بأنّ يسببه كانت، مثل الشوائب التي تُشكّل مانع التجمّد المُدرج في جدول 2 سائلان **قابلان للامتزاج**. ونقول عن المادّة التي **لا تتقبل الذوبان** في مذيب بأنها غير قابلة للذوبان في ذلك المذيب. إنّ الرّمْل غير قابل للذوبان في الماء. تتفصل الشوائب في رُجاجة تحتوي على الرّيث والخل بعد خلطها بفترة وجيزة. إنّ الرّيث غير قابل للذوبان في الخل. يُسمّى سائلان يُمكن خلطهما ببعض لكن يتفصلان عن بعضهما البعض في فترة وجيزة بسائلين غير **قابِلان للامتزاج**.

مختبر تحليل البيانات

استناداً إلى بيانات حقيقية*
تصميم تجربة

كيف يُمكنك قياس التمعّر؟ حدّدت العوامين الوطنية الأساسية للبياه الضالحة للّسرب معايير أنظمة البياه العاتمة. غالباً ما يفتقر التمعّر، والذي هو قياس لتكثّر المياه نتيجة الموادّ الصلبة العالقة بها، بالتأثير الفيروسي والمخاليل والبكتيريا. أعلنت هذه الجسيمات الغروية تتلّع عن التآكل والنخلفات الصناعيّة والبشريّة. وتشكّل المخاليل من الأسيده والموادّ الضوئية المتحللة.

البيانات والملاحظات

يُمكن استخدام ظاهرة تبدال لقياس تكثّر الماء. يتبدّل هذّك في أن تُخطم لخطوات إجرائيّة وتضع مبيّناً لتفسير البيانات.

التفكير النقّاد

1. حدّد المتغيرات التي يُمكن أن تُستخدم لقياس قدرة الطّوب على التورور عيز الشائل وعدد الجسيمات الغروية الموجودة. ما الذي ستستخدمه كمتغير تحكّم؟
2. أرْبَط المتغيرات المستخدمة في التجربة بالعدد الفعلي للجسيمات الغروية الموجودة.
3. حلّل أيّ احتياطات السلامة يجب أخذها بعين الاعتبار؟
4. حدّد المتواذ التي تحتاجها لقياس ظاهرة تبدال. اختر التفتية لجميع البيانات أو تفسيرها.

أي من المحاليل التالية المُذيب فيه بالحالة الصلبة؟

مياه المحيط

الخل

الهواء

مملغم حشوة الأسنان

أي من أنواع المحاليل الآتية تمثله المياه الغازية؟

محلول سائل (المذيب سائل، المذاب غاز)

محلول صلب (المذيب صلب، المذاب صلب)

محلول سائل (المذيب سائل، المذاب سائل)

محلول غاز (المذيب غاز، المذاب غاز)

المياه الغازية والخل من المحاليل السائلة

يتكون الخل من الماء وحمض الأسيتيك بينما تتكون

المياه الغازية من الماء وثنائي أكسيد الكربون.

أي العبارات التالية صحيحة؟

في المياه الغازية يكون المذيب والمذاب حالتهم سائلة

في الخل المذيب سائل والمذاب غاز

في الخل يكون المذيب والمذاب حالتهم سائلة

في المياه الغازية المذيب غاز والمذاب سائل

سائلان يمكن خلطهما ببعض لكن ينفصلان عن بعضهما البعض في فترة وجيزة يُسمى بسائلين

غير قابلان للامتزاج

قابلان للذوبان

غير قابلان للذوبان

قابلان للامتزاج

ما المذيب الموجود في الهواء؟

ثنائي أكسيد الكربون

الأكسجين

النيتروجين

بخار الماء

ماذا يعني قابل للامتزاج؟

سائلان قابلان للذوبان في بعضهما البعض بأي نسبة كانت

سائلان يحتويان أكبر كمية ممكنة من مذاب فيهم

سائلان يمكن خلطهما ببعض لكن انفصالان عن بعضهما البعض في فترة وجيزة

سائلان غير ذائبان في بعضهما البعض ويشكلان راسب صلب

ماذا يعني سائلان غير قابل للامتزاج؟

غير ذائبان في بعضهما البعض ويشكلان راسب صلب

يمكن خلطهما ببعض لكن انفصالان عن بعضهما البعض في فترة وجيزة

قابلان للذوبان في بعضهما البعض بأي نسبة كانت

يحتويان أكبر كمية ممكنة من مذاب فيهم

ما نوع المحلول إذا كان المذاب ثاني أكسيد الكربون والمذيب الماء؟

غاز في سائل

سائل في غاز

سائل في سائل

غاز في غاز

النسبة المئوية بالكتلة النسبة المئوية بالكتلة هي نسبة كتلة المذاب إلى كتلة المحلول ويعبر عنها بنسبة مئوية. تساوي كتلة المحلول مجموع كتل المذاب والمذيب.

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

تساوي النسبة المئوية بالكتلة كتلة المذاب مقسومة على كتلة المحلول الكلية ومضروبة في 100.

معلومات
أدرج معلومات هذا القسم في مطوّتك.

الجدول 3 نسب التركيز

النسبة	وصف التركيز
$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}}$	النسبة المئوية بالكتلة
$100 \times \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$	النسبة المئوية بالحجم
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول بالتر}} \times 1000$	المولارية
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بالكيلوجرام}}$	المولالية
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{عدد مولات المذاب} + \text{عدد مولات المذيب}}$	النسبة المولية

مثال 1

احسب النسبة المئوية بالكتلة من أجل الحفاظ على التوازن بين تركيز كلوريد الصوديوم (NaCl) وتركيز مياه المحيط. يجب أن يحتوي حوض الأسماك على 3.6 g NaCl لكل 100.0 g من الماء. ماهي النسبة المئوية بالكتلة ل NaCl في المحلول؟

1 حل المسألة

لديك كمية من كلوريد الصوديوم مذابة في 100.0 g من الماء. النسبة المئوية بالكتلة لمحلول ما، هي نسبة كتلة المذاب إلى كتلة المحلول. أي هو مجموع كتل من المذاب والمذيب.

معلوم

كتلة المذاب = 3.6 g NaCl
كتلة المذيب = 100.0 g H₂O

مجهول
النسبة المئوية بالكتلة = ؟

2 حساب المجهول

أوجد كتلة المحلول.

كتلة المحلول = جرامات المذاب + جرامات المذيب
كتلة المحلول = 3.6 g + 100.0 g = 103.6 g

احسب النسبة المئوية بالكتلة.

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

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

3 تجميع الإجابة

بما أن كتلة كلوريد الصوديوم المذابة في 100.0 g من الماء صغيرة، فإن النسبة المئوية بالكتلة بالتالي تكون صغيرة. لقد ثبت كتابة كتلة كلوريد الصوديوم بعددين مئويين.

تطبيق

- ماهي النسبة المئوية بالكتلة لـ NaHCO₃ في محلول يحتوي على 20.0 g من NaHCO₃ مذابة في 600.0 mL من H₂O؟
- لديك 1500.0 g من محلول مبيض البلاس. النسبة المئوية بالكتلة للمذاب هيوكلوريت الصوديوم (NaOCl) هو 3.62% كم عدد جرامات ال NaOCl الموجودة في المحلول؟
- في السؤال 10، كم عدد جرامات المذيب الموجودة في المحلول؟
- تُحَدَّدُ تساوي النسبة المئوية بالكتلة لكلوريد الكالسيوم في المحلول 2.65%. ماهي كتلة المحلول إذا تم استخدام 50.0 g من كلوريد الكالسيوم؟

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 H₂O?

ما النسبة المئوية بالكتلة لكلوريد الصوديوم NaCl في محلول يحتوي على 4.0 g من NaCl مذابة في 100.0 g من الماء H₂O؟

ما هي النسبة المئوية بالكتلة لـ NaHCO_3 في محلول يحتوي على 40.0 g من NaHCO_3 مذابة في 760.0 mL من الماء H_2O ؟
(كثافة الماء = 1g / mL)

8.40% – A

6.70 % – B

5.30 % – C

5.00 % – D

3.8%

4.0%

3.3%

4.8%

2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

* ما النسبة المئوية بالحجم للإيثانول في محلول يحتوي على 35 mL من الإيثانول المذاب في 155 mL من الماء؟

النسبة المئوية بالحجم تصف عادة المحاليل التي يكون فيها المذيب والمذاب في الحالة السائلة. والنسبة المئوية بالحجم هي نسبة حجم المذاب إلى حجم المحلول ويُعبّر عنها بنسبة مئوية. وحجم المحلول هو مجموع حجم المذاب وحجم المذيب. إن حسابات النسبة المئوية بالحجم تشبه حسابات النسبة المئوية بالكتلة.

$$\text{النسبة المئوية بالحجم} = \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$$

يعدّ الديزل الحيوي الموضح في الشكل 5 وقوداً بديلاً نظيفاً الاحتراق. تُنتج عن موارد مُتجدّدة. ويُستعمل في مُحركات الديزل مع التخليل من التّحسينات أو حتى من دونها. والديزل الحيوي سهل الاستعمال وقابل للتخليل الحيوي وغير سام ولا يحتوي على بعض الملوثات الموجودة في الجازولين العادي. كما أنّه لا يحتوي على الكُفط. ولكن يُمكن مزجته مع الديزل التّطعي لتكوين الديزل الحيوي الممزوج. يتكوّن 20% B20 من الحجم من ديزل حيوي و 80% من الحجم من ديزل التّطعي.

التأكد من فهم النصّ قارن بين النسبة المئوية بالكتلة والنسبة المئوية بالحجم.



الشكل 5 يتكوّن B20 حجمه من 20% من ديزل حيوي و 80% من حجمه من ديزل تطعي. الديزل الحيوي هو وقود بديل يُمكن إنتاجه انطلاقاً من موارد مُتجدّدة مثل الزيت النباتي.

15. تُخدّ إذا استعملنا 18 mL من الميثانول لإعداد محلول سائل تركيزه 15% بالحجم، فما هو حجم المحلول الناتج بالليتر؟

تطبيق

13. ما النسبة المئوية بالحجم للإيثانول في محلول يحتوي على 35 mL من الإيثانول المذاب في 155 mL من الماء؟
14. ما النسبة المئوية بالحجم لكحول أيزوبروبانول في محلول يحتوي على 24 mL من كحول الأيزوبروبانول مذابة في 1.1 L من الماء؟
15. تُخدّ إذا استعملنا 18 mL من الميثانول لإعداد محلول سائل تركيزه 15% بالحجم، فما هو حجم المحلول الناتج بالليتر؟

المولارية إنّ النسبة المئوية بالكتلة والنسبة المئوية بالحجم ليسا إلا طريقتين من الخُرق النّاتجة للتعبير الكمي عن تركيز المحاليل. وتُعبّر المولارية من أكثر الوحدات شيوعاً لقياس تركيز المحلول. **المولارية (M)** هي عدد مولات المذاب الذائبة في لتر من المحلول. تُعرّف المولارية أيضاً بالتركيز المولاري وتُقرأ الوحدة M. مولار. فليتر من محلول يحتوي على 1 mol من المذاب هو محلول 1M. وتقرأ محلول 1مولار. ويُسمّى ليترًا من محلول يحتوي على 0.1 mol من المذاب بمحلول 0.1 M. ولحساب مولارية المحلول، نجب معرفة حجم المحلول بالليتر وعدد مولات المذاب.

$$\text{المولارية (M)} = \frac{\text{عدد مولات المحلول}}{\text{حجم المحلول بالليتر}}$$

mass of solute and volume of solution are given and vice versa

What is the molarity of **2.5 L** of a solution containing **(5.95 g)** of KBr?

(Molar mass of KBr =119 g/mol)

- A – 0.02 M
B – 0.04 M
C – 0.05 M
D - 0.08 M

ما مولارية محلول حجمه **2.5 L** مذاب فيه **(5.95 g)** من KBr؟

(الكتلة المولية لـ KBr = 119 g / mol)

- 0.02 M – A
0.04 M – B
0.05 M – C
0.08 M – D

الطبيقة من أجل تحضير التركيز
التناسب أو الجرعة التناسبية للتواء
الذي سيقدّم للمرضى.

عدد مولات
المذاب n

حجم
المحلول
V_L

M

مثال 2

حساب المولارية يحتوي 100.5 mL من محلول ختن الوريد على 5.10 g من الجلوكوز (C₆H₁₂O₆). ما مولارية هذا المحلول؟ الكتلة المولية للجلوكوز هي 180.16 g/mol

1 تحليل المسألة

لديك كتلة الجلوكوز الذائبة في حجم من الماء. مولارية المحلول هي نسبة عدد مولات المذاب لكل لتر من المحلول.

المعلوم:

كتلة المذاب = 5.10 g C₆H₁₂O₆
الكتلة المولية لـ C₆H₁₂O₆ = 180.16 g/mol
حجم المحلول = 100.5 mL

المجهول:

تركيز المحلول = M ؟

2 حساب المجهول

احسب عدد مولات C₆H₁₂O₆.

$$(5.10 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \left(\frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180.16 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \right) = 0.0283 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

حوّل حجم H₂O إلى اللتر.

$$(100.5 \text{ mL}) \left(\frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \right) = 0.1005 \text{ L}$$

حل لحساب المولارية.

M = عدد مولات المذاب / حجم المحلول باللتر

$$\left(\frac{0.0283 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{0.1005 \text{ L المحلول}} \right) = M$$

$$0.282M = M$$

3 تقييم الإجابة

ستكون قيمة المولارية قليلة لأن كتلة الجلوكوز الذائبة في المحلول صغيرة. تحتوي كتلة الجلوكوز المستخدمة في المسألة ثلاثة أرقام معنوية. بالتالي تحتوي قيمة المولارية كذلك على ثلاثة أرقام معنوية.

تطبيق

16. ما مولارية محلول سائل يحتوي على 40.0 g من الجلوكوز (C₆H₁₂O₆) في 1.5 L من المحلول؟

17. احسب مولارية محلول حجمه 1.60 L مذاب فيه 1.55 g من KBr

18. ما مولارية مبيض ملابس يحتوي على 9.5 g من NaOCl في كل لتر من المبيض؟

19. تُحَدِّد كم جراماً من هيدروكسيد الكالسيوم (Ca(OH)₂) يلزم لتحضير محلول حجمه 1.5 L وتركيزه 0.25M

What is the molarity of a 50.0 mL solution containing 10.0 g of table sugar ($C_{12}H_{22}O_{11}$)? (molar mass of table sugar = 342.3 g/mol)

ما مولارية 50.0 mL من محلول يحتوي 10.0 g من سكر المائدة ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ؟ (الكتلة المولية لسكر المائدة = 342.3 g/mol)

0.584 M

200 M

5.84×10^{-4} M

2.00 M

2025

2024

mass of solute and volume of solution are given and vice versa

Text book + Figure 6+ Applications

What mass of calcium hydroxide Ca(OH)_2 is needed to produce 1500 mL of a 0.025M solution?

ما كتلة هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)_2 اللازمة لتحضير محلول حجمه 1500 mL وتركيزه 0.025 M؟

(Molar mass of $\text{Ca(OH)}_2 = 74.09 \text{ g/mol}$)

(الكتلة المولية لـ $\text{Ca(OH)}_2 = 74.09 \text{ g/mol}$)

2.34 g

2.78 g

1.85 g

3.17 g

What is the mass of sodium nitrate NaNO_3 (in g) soluble in 750 mL solution of Na_2CO_3 with a molarity of 1.50 M?

Molar mass of $\text{NaNO}_3 = 85 \text{ g/mol}$

- A – 95.6
- B – 83.4
- C – 68.5
- D - 45.5

ما كتلة نترات الصوديوم NaNO_3 (بوحدة g) الذائبة في محلول منه حجمه 750 mL وتركيزه 1.50 M؟
الكتلة المولية لـ $\text{NaNO}_3 = 85 \text{ g/mol}$

- 95.6 – A
- 83.4 – B
- 68.5 – C
- 45.5 – D

2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

مثال 3

تخفيف المحاليل القياسية إذا كنت تعرف حجم وتركيز المحلول المطلوب تحضيره، يمكنك حساب حجم المحلول القياسي الذي تحتاج إليه. ما الحجم اللازم بالمليترات من المحلول القياسي لكبريتات الكالسيوم (CaCl_2) تركيزه 2.00 M لتحضير محلول كلوريد الكالسيوم حجمه 0.50 L وتركيزه 0.300 M ؟

1 تحليل المسألة

لديك مولارية المحلول القياسي من CaCl_2 وحجم ومولارية محلول مُخفَّف من CaCl_2 . استخدم العلاقة بين المولارية والحجم لإيجاد حجم المحلول القياسي المطلوب بالتر. ثم حوِّله إلى المليلتر.

$$\begin{array}{ll} \text{معلوم} & \text{مجهول} \\ M_1 = 2.00\text{ M CaCl}_2 & V_1 = ? \text{ mL } 2.00\text{ M CaCl}_2 \\ M_2 = 0.300\text{ M} & \\ V_2 = 0.50\text{ L} & \end{array}$$

2 حساب المجهول

ابحث في العلاقة بين المولارية والحجم لإيجاد حجم المحلول القياسي V_1 .

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

اكتب معادلة التخفيف.

ابحث عن حل لايجاد V_1 .

$$V_1 = V_2 \left(\frac{M_2}{M_1} \right)$$

$$\begin{array}{l} \text{عوّض } M_1 = 2.00\text{ M} \\ \text{و } V_2 = 0.50\text{ L} \text{ و } M_2 = 0.300\text{ M}. \end{array}$$

$$V_1 = (0.50\text{ L}) \left(\frac{0.300\text{ M}}{2.00\text{ M}} \right)$$

اضرب واقسم الأعداد والوحدات.

$$V_1 = (0.50\text{ L}) \left(\frac{0.300\text{ M}}{2.00\text{ M}} \right) = 0.075\text{ L}$$

حوّل إلى المليلتر مُستخدمًا معامِل التحويل $1000\text{ mL}/1\text{ L}$.

$$V_1 = (0.075\text{ L}) \left(\frac{1000\text{ mL}}{1\text{ L}} \right) = 75\text{ mL}$$

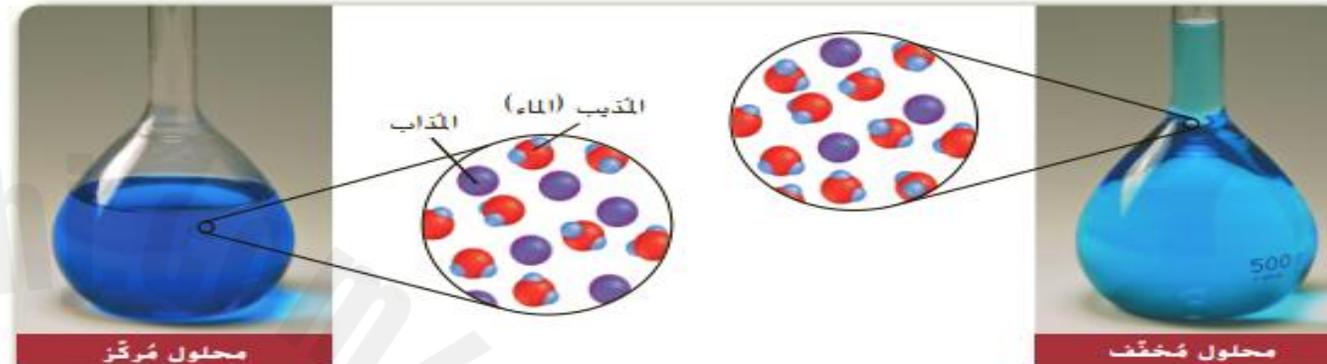
للقيام بالتخفيف، قس 75 mL من المحلول القياسي. ثم خفِّفه بكمية ماء كافية للحصول على الحجم النهائي 0.50 L .

3 تقويم الإجابة

لقد تم حساب الحجم V_1 ثم تحويله إلى المليلترات. يجب على هذا الحجم أن يكون أقل من الحجم النهائي للمحلول المُخفَّف. وهو من معطيات المسألة. كان ل V_2 أقل عدد من الأرقام المعنوية، أي رقمين. وبالتالي على الحجم V_1 كذلك أن يكون له رقمين معنويين مثلًا وجددًا.

تطبيق

24. ما حجم المحلول القياسي 3.00 M KI اللازم لإعداد محلول حجمه 0.300 L وتركيزه 1.25 M KI ؟
25. ما حجم المحلول القياسي $5.0\text{ M H}_2\text{SO}_4$ اللازم لتحضير 100.0 mL من $0.25\text{ M H}_2\text{SO}_4$ ؟
26. تُخفَّف إذا تم تخفيف محلول قياسي من HCl حجمه 0.50 L وتركيزه 5.00 M ليصبح حجمه 2.0 L ، فما هي كتلة HCl الموجودة في المحلول بالجرامات؟



الشكل 7 يُمكن التخفيف من تركيز محلول مُركَّز عن طريق إضافة مُذيب. لا يتغيَّر عدد مُولات المُذاب عند تخفيف المحلول.

تخفيف المحاليل المولارية قد تستخدم في المختبر محاليل مُركَّزة ذات مولارية مُحدَّدة تُسمى المحاليل القياسية. على سبيل المثال، محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl) الذي هو 12 M . نذكر أن المحاليل المُركَّزة تحتوي على كمية كبيرة من المُذاب. يمكنك تحضير محلول أقل تركيزًا عن طريق تخفيف المحلول القياسي وذلك عبر الزيادة من كمية المُذيب. فحينما تُضف المُذيب، تزيد عدد جسيماته التي تتحرَّك فيها جزيئات المُذاب، كما هو موضَّح في الشكل 7 وبالتالي يقل تركيز المحلول.

كيف يمكنك تحديد حجم المحلول القياسي الذي عليك تخفيفه؟ يمكنك إعادة ترتيب تعبير المولارية كي تجد عدد مُولات المُذاب.

$$\text{المولارية } (M) = \frac{\text{عدد مُولات المُذاب}}{\text{حجم المحلول بالتر}}$$

$$\text{عدد مُولات المُذاب} = \text{المولارية} \times \text{حجم المحلول بالتر}$$

ولأن عدد المُولات الإجمالي للمُذاب لا يتغيَّر بالتخفيف،

فإن عدد مُولات المُذاب في المحلول القياسي = عدد مُولات المُذاب بعد التخفيف.

و بتعويض عدد مُولات المُذاب بالمولارية فمضروبه في حجم المحلول بالتر، يُمكن التعبير عن هذه العلاقة في معادلة التخفيف.

معادلة التخفيف

$$M_1 \text{ تُمثِّل المولارية.} \\ V_1 \text{ تُمثِّل الحجم.}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

M_1 و V_1 يمثلان مولارية وحجم المحلول القياسي، و M_2 و V_2 يمثلان مولارية وحجم المحلول المُخفَّف. يحتوي المحلول المُركَّز قبل التخفيف على نسبة عالية من جسيمات المُذاب مُقارنةً بجسيمات المُذيب، وقيل نسبة جسيمات المُذاب مُقارنةً بجسيمات المُذيب بعد إضافة كمية أخرى من المُذيب.

milliliters,

كم تحتاج من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) الذي تركيزه 1M بالمليتر
لتحضير 500 mL من 0.01M NaOH؟

50 mL

5 mL

0.5 mL

500 mL

يريد خليفة تحضير محلول تركيزه 0.1 M من $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
. أي من الخطوات التالية هي الصحيحة؟

A - إذابة 0.1 g من $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ في كمية مناسبة من الماء
المقطر وتكملة حجم المحلول بالماء المقطر إلى 1.0 L

B - إذابة 0.1 mol من $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ في كمية مناسبة من الماء
المقطر وتكملة حجم المحلول بالماء المقطر إلى 1.0 L

C - إذابة 0.1 g من $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ في 1.0 kg من الماء

D - إذابة 0.1 mol من $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ في 1.0 kg من الماء

أي مما يلي صحيح حول تخفيف المحلول؟

عدد المولات الإجمالي للمذاب لا يتغير

عدد المولات الإجمالي للمذاب يزداد

عدد المولات الإجمالي للمذاب يقل

عدد المولات الإجمالي للمذاب يتضاعف

ما حجم بالمليتر (mL) المحلول القياسي H_2SO_4 4.0 M اللازم
لتحضير محلول حجمه 500.0 mL من H_2SO_4 وتركيزه 0.500 M ؟

- 85.6 mL – A
- 76.5 mL – B
- 62.5 mL – C
- 46.7 mL – D

ما الحجم بالمليتر (mL) للمحلول القياسي 2.50 M HCl اللازم
لتحضير محلول حجمه 400.0 mL من HCl بتركيز 0.625 M ؟

- 800 – A
- 400 – B
- 200 – C
- 100 – D

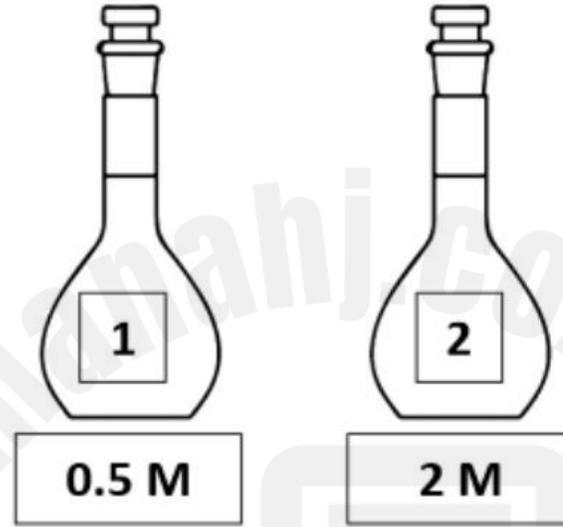
2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

How do the following NaCl solutions differ from each other, shown in the figure below (consider volumes are equal)?

كيف يختلف محلولان NaCl عن بعضهما كما هو موضح بالشكل أدناه (باعتبار ان الحجم متساوية)؟



Solution 2 is diluted from solution 1

المحلول 2 مُخفف من المحلول 1

Solution 1 has a greater number of moles than 2

المحلول 1 عدد مولاته أكثر من المحلول 2

Solution 1 has a smaller number of moles than 2

المحلول 1 عدد مولاته أقل من المحلول 2

Solution 1 is more concentrated than solution 2

المحلول 1 أكثر تركيزاً من المحلول 2

ما مولالية (m) لمحلول يحتوي على 7.10 g من Na_2SO_4

ذائبة في 500.0 g من الماء؟

(الكتلة المولية لـ $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g/mol}$)

0.500 – A

0.250 – B

0.100 – C

0.050 – D

المولالية يتغير حجم المحلول عند تغير درجة الحرارة؛ إذ يتمدد أو يتقلص. يؤثر هذا التغير في الحجم في مولارية المحلول. لا تتأثر كتل المواد في المحلول مع ذلك بدرجات الحرارة. لذا من المفيد أحياناً وصف المحاليل بقدر مولات المذاب الموجودة في كتلة معينة من المذيب. يُسمى مثل هذا الوصف **المولالية** – نسبة عدد مولات المذاب الموجودة في 1 kg من المذيب. تُقرأ الوحدة m مولالية. ويسمى تركيز المحلول الذي يحتوي على 1 mol من المذاب لكل 1 kg من المذيب. مولالي (m).

$$\text{المولالية (m)} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$$

مثال 4

حساب المولالية يقوم أحد الطلاب في المختبر بإضافة 4.5 g من كلوريد الصوديوم (NaCl) إلى 100.0 g من الماء. احسب مولالية المحلول.

1 حل المسألة

لديك كتلة المذيب والمذاب. حدّد عدد مولات المذاب. ثم بإمكانك حساب المولالية.

معلوم

$$\text{كتلة الماء (H}_2\text{O)} = 100.0 \text{ g}$$

$$\text{كتلة كلوريد الصوديوم (NaCl)} = 4.5 \text{ g}$$

$$\text{مجهول } m = ? \text{ mol/kg}$$

2 حساب المجهول

$$4.5 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.44 \text{ g NaCl}} = 0.077 \text{ mol NaCl}$$

$$100.0 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ kg H}_2\text{O}}{1000 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.1000 \text{ kg H}_2\text{O}$$

عوّض القيم المعلومة بالتعبير عن المولالية وحل المسألة.

$$m = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{الكتلة بالكيلوجرامات}}$$

$$m = \frac{0.077 \text{ mol NaCl}}{0.1000 \text{ kg H}_2\text{O}} = 0.77 \text{ mol/kg}$$

3 تقويم الإجابة

بما أنّ هناك أقلّ من عُشر مول من المذاب في عُشر كيلوجرام من الماء. ستكون المولالية أقلّ من واحد. وذلك ما تحصلنا عليه. لقد تمّ التعبير عن كتلة كلوريد الصوديوم برقمين معنويين اثنين. بالتالي، فإنّ المولالية أيضاً يُعزّر عنها برقمين معنويين اثنين.

تطبيق

27. ما مولالية محلول يحتوي على 10.0 g من Na_2SO_4 ذائبة في 1000.0 g من الماء؟

28. تحدّد ما كتلة $(\text{Ba}(\text{OH})_2)$ اللازمة. لتحضير محلول سائل تركيزه $1.00m$ ؟

mol

ما مولالية محلول يحتوي على 3.5 mol من KCl المذابة
في 1.5 kg من الماء؟

1.13 m

4.28 m

2.33 m

7.78 m

ما كتلة Na_2CO_3 بوحدة (g) في محلول تركيزه 0.20 m

ذائبة في 750.0 g من الماء؟

(الكتلة المولية لـ $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106 \text{ g / mol}$)

12.5 – A

15.9 – B

24.6 – C

28.5 – D

2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

of molality (m)?

أي من الوحدات التالية هي **الصحيحة** للمولالية (m)؟

L.atm/mol.K

mol.K

mol/kg

mol/L

أي مما يلي هو التعريف **الصحيح** للمولالية (m)؟

نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول مقارنة بعدد المولات الإجمالي للمذيب والمذاب.

نسبة عدد مولات المذاب الذائبة في 1 kg من المذيب.

نسبة حجم المذاب إلى حجم المحلول.

نسبة عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول.

Which of the following express molality?

أي مما يلي يُعبر عن المولالية؟

$\frac{\text{moles of solute}}{\text{liters of solution}}$

$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول (L)}}$

$\text{moles of solute} \times \text{liters of solution}$

$\text{عدد مولات المذاب} \times \text{حجم المحلول (L)}$

$\frac{\text{moles of solute}}{\text{kg of solvent}}$

$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$

أي من الجمل التالية هي التعريف **الصحيح** للكسر المولي (X)؟

نسبة حجم المذاب إلى حجم المحلول.

نسبة عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول.

نسبة عدد مولات المذاب الذائبة في 1 kg من المذيب.

نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول مقارنة بعدد المولات الإجمالي للمذاب والمذيب.

الكسر المولي إذا عرفت عدد مولات المذاب والمذيب، يمكنك كذلك التعبير عن تركيز المحلول بما يُعرف **بالكسر المولي**، وهو نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول مقارنة بعدد المولات الإجمالي للمذاب والمذيب. مثلما هو موضح في الشكل 8.

تستخدم الرمز X عادة للكسر المولي مع كتابة رمز تحتها للإشارة إلى المذيب أو المذاب. ويُمكن التعبير عن الكسر المولي للمذاب (X_A) والكسر المولي للمذاب (X_B) كالآتي.

الكسر المولي

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

X_A و X_B يُشار إليهما بالكسر المولي لكل مادة.
 n_A و n_B يُشار إليهما بعدد المولات لكل مادة.

يساوي الكسر المولي عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول مقسوماً على العدد الإجمالي لمولات المذاب والمذيب.

فغلى سبيل المثال، افرض أنّ محلول حمض الهيدروكلوريك يحتوي على 36 g من HCl و 64 g من H_2O . لنحول هذه الكتل إلى مولات عليك استعمال الكتل المولية كعامل تحويل.

$$n_{HCl} = 36 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} = 0.99 \text{ mol HCl}$$

$$n_{H_2O} = 64 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18.0 \text{ g H}_2\text{O}} = 3.6 \text{ mol H}_2\text{O}$$

يمكن التعبير عن الكسور المولية لـ HCl وللماء كالآتي.

$$X_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{n_{HCl} + n_{H_2O}} = \frac{0.99 \text{ mol HCl}}{0.99 \text{ mol HCl} + 3.6 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.22$$

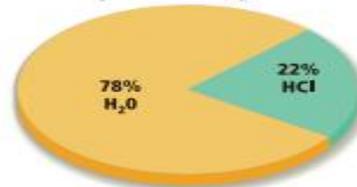
$$X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{HCl} + n_{H_2O}} = \frac{3.6 \text{ mol H}_2\text{O}}{0.99 \text{ mol HCl} + 3.6 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.78$$

تطبيق

29. ما الكسر المولي لـ NaOH في محلول سائل يحتوي على 22.8% من NaOH بالكتلة؟

30. تخدّد إذا كان الكسر المولي لحمض الكبريتيك (H_2SO_4) في محلول سائل هو 0.325، فما هي النسبة المئوية بالكتلة لـ H_2SO_4 ؟

حمض هيدروكلوريك في محلول مائي



$$X_{HCl} + X_{H_2O} = 1.00$$

$$0.22 + 0.78 = 1.00$$

الشكل 8 يبيّن الكسر المولي إلى عدد مولات المذاب والمذيب بالنسبة إلى عدد المولات الإجمالي في المحلول. ويمكن النظر إلى الكسر المولي على أنه نسبة مئوية. فعلى سبيل المثال، الكسر المولي للماء (X_{H_2O}) هو 0.78، أي أنه يمكننا القول أيضاً أنّ المحلول يحتوي على 78% من الماء. (استناداً إلى المول).

القسم 2 مراجعة

ملخص القسم

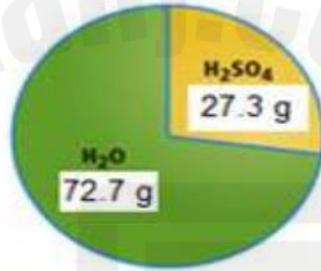
- يُعاش التركيز كذا ونوعاً.
- المولية هي عدد مولات المذاب في كل لتر من المحلول.
- المولية: نسبة عدد مولات المذاب في 1 kg من المذيب.
- لا يتغير عدد مولات المذاب خلال التخفيف.

31. الفكرة الرئيسة **قارن وقابل** بين خمس طُرُق للتعبير عن تركيز المحاليل كالتالي.
32. **وصّح** أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين 1M من محلول NaOH و 1m من محلول NaOH.
33. **احسب** تحتوي علبنة خساء التّجّاح على 450 mg من كلوريد الصّوديوم في 240.0 g من الخساء. ماهي النسبة المئوية بالكتلة لكلوريد الصّوديوم في الخساء؟
34. **جد** كتلة كلوريد الأمونيوم (NH_4Cl). الألفة بالجرامات لتخضير محلول مائي حجمه 2.5 L وتركيزه 0.5M؟
35. **لخص** الخطوات العملية لتخضير محلول مخفّف يحجم تعيّن انطلاقاً من محلول قياسي مرّكّز.

What is the mole fraction of sulfuric acid H_2SO_4 in a solution containing the masses (in g) shown in the figure below?

(Molar masses: $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$; $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$)

- A – 0.032
- B – 0.065
- C – 0.075
- D - 0.094



ما الكسر المولي لحمض الكبريتيك H_2SO_4 في محلول يحتوي على الكتل (بالجرام) المبيّنة في الشكل أدناه؟
الكتل المولية ($\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$ و $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$)

- 0.032 – A
- 0.065 – B
- 0.075 – C
- 0.094 – D

2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

What is the mole fraction of hydrochloric acid **HCl** in a solution containing **54.75 g** of **HCl** and **90.1 g** of water?

Molar masses(**HCl** = 36.5 g/mol , **H₂O** =18.02 /mol)

- A – 0.770
- B – 0.565
- C – 0.385
- D - 0.231

ما الكسر المولي لحمض الهيدروكلوريك **HCl** في محلول يحتوي على **54.75 g** من **HCl** و **90.1 g** من الماء؟

الكتل المولية (**H₂O** =18.02 g/mol و 36.5 g / mol = **HCl**)

- 0.770 – A
- 0.565 – B
- 0.385 – C
- 0.231 – D

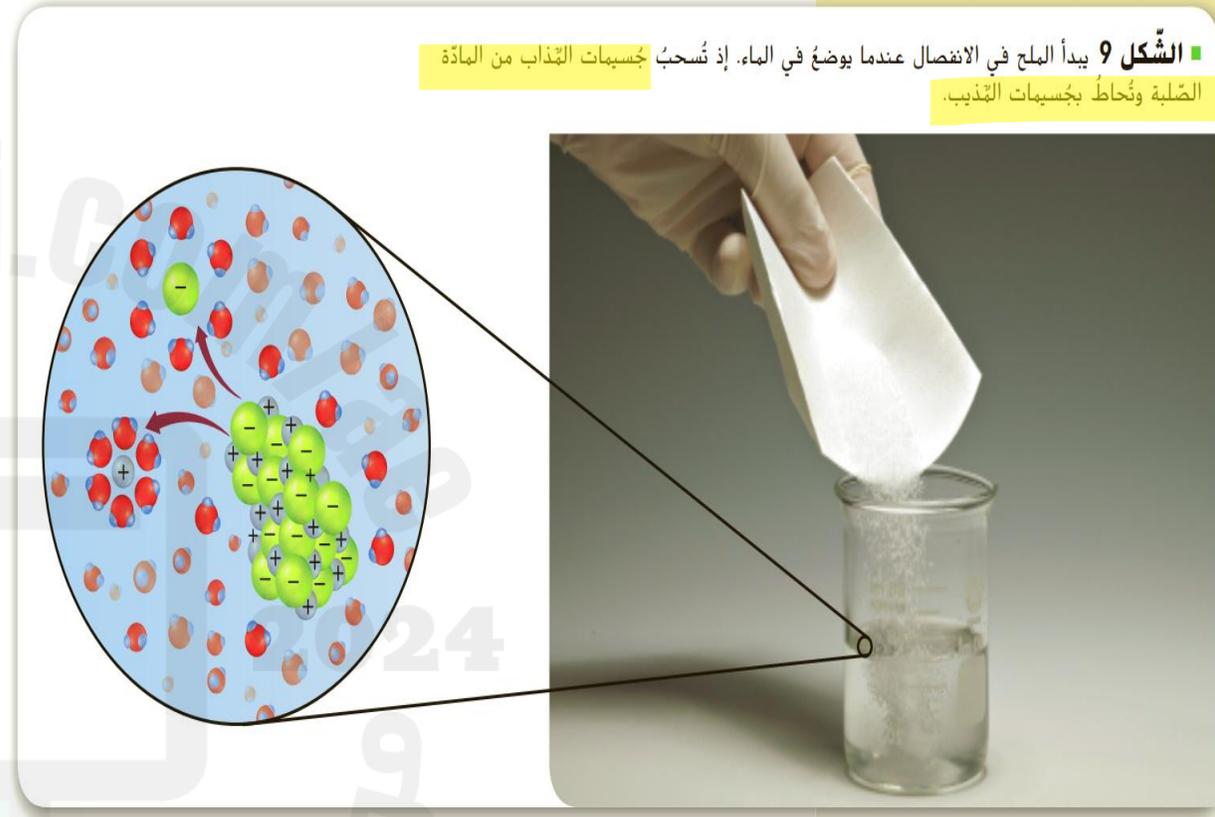
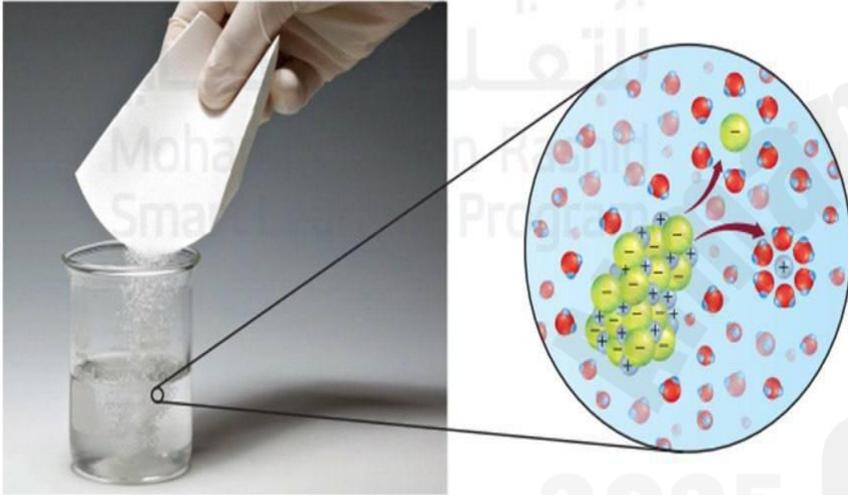
2025

2024

موقع المناهج الإلكترونية

factors that affect the rate at which a solid solute dissolves in a liquid while explaining its effect

Text book + Figures 9+13

In the solvation process of salt in the following figure the **2** step is ?في عملية الإذابة للملح كما في الصورة التالية فإن الخطوة **2** هي ؟

A. The solvent particles are surrounded by solute particles

تحاط جسيمات المذيب بجسيمات المذاب

B. The solute particles are pulled from solid

تسحب جسيمات المذاب من المادة الصلبة

C. Salt separates when it is dropped into water

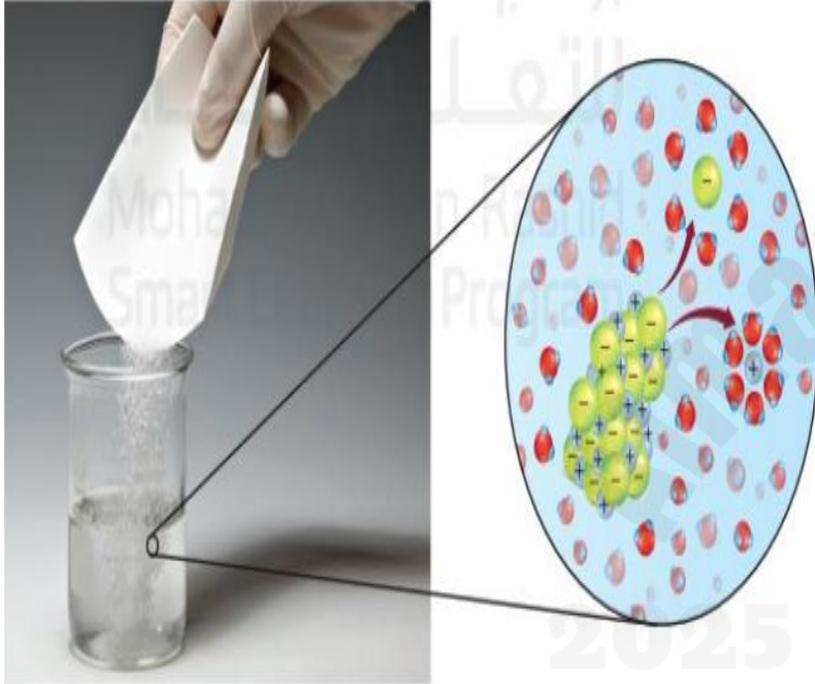
ينفصل الملح عندما يوضع في الماء

D. The solute particles are surrounded by solvent particles

تحاط جسيمات المذاب بجسيمات المذيب

In the following figure the solvent is ?

في الشكل التالي يكون المذيب ؟



A. Water

الماء

B. Sugar

سكر

C. Oli

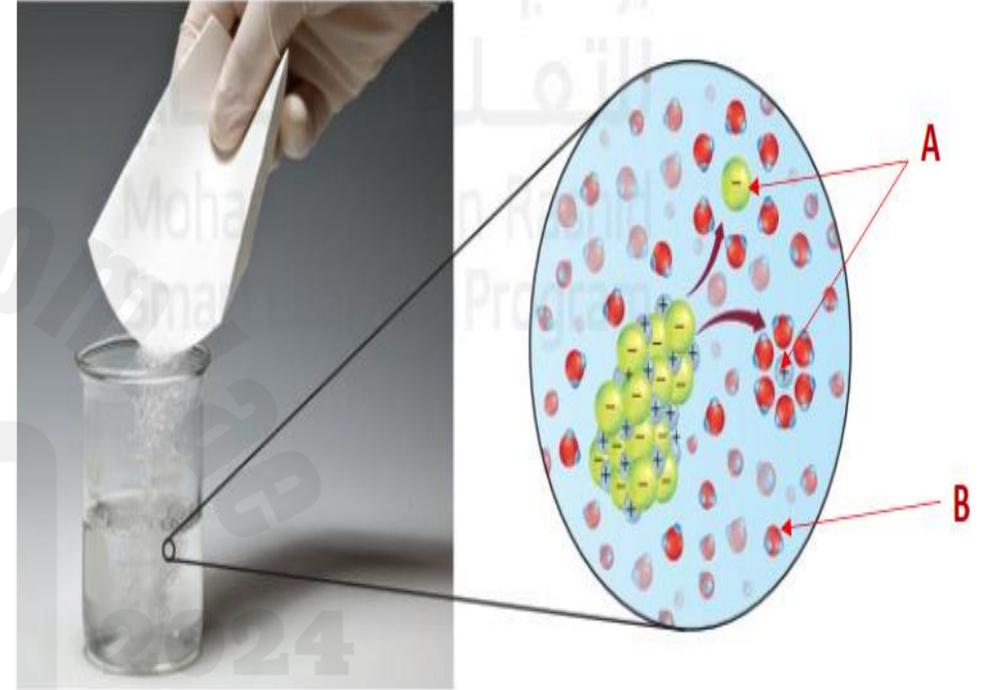
الزيت

D. salt

الملح

In the following figure the **A** represent is ?

في الشكل التالي يكون **A** هو ؟



A. water solvent

مذيب الماء

B. salt solvent

مذيب الملح

C. water solute

مذاب الماء

D. Salt solute

مذاب الملح



يذوب الشكر المطحون في الشاي الساخن بسرعة كبيرة.
الشكل 13 يُؤثّر كلّ من التّحرك ومساحة السطح ودرجة الحرارة في سرعة الذّوبان.



مُكعب من الشكر

يذوب مُكعب الشكر في الشاي المُثلج يبطئ، لكنّ تحريكه سيجعله يذوب بسرعة أكبر.

العوامل المؤثّرة في الإذابة

تحدّث الإذابة فقط عندما تتصلّ جسيمات المُذاب والمذيب ببعضها البعض. هنالك ثلاث طرُق شائعة مُوضّحة في **الشكل 13** لزيادة التصادمات بين جسيمات المُذاب وجسيمات المذيب ممّا يزيد من سرعة إذابة المُذاب وهي، التّحرك وزيادة مساحة سطح المُذاب ورفع درجة حرارة المذيب.

التّحرك يعمل تحريك المحلول أو هزّه على إبعاد جسيمات المُذاب الذّاتية عن سطح الاتّصال بسرعة أكبر، وبذلك يسمح بحدوث تصادمات أخرى بين جسيمات المُذاب وجسيمات المذيب. فبين دون تحريك المحلول، تتحرك الجسيمات الذّاتية ببطء بعيداً عن مناطق الاتّصال.

مساحة السطح إنّ تكسير المُذاب إلى قطع صغيرة يزيد من مساحة سطحه. تستخّ الزيادة في مساحة السطح بالزيادة في عدد التصادمات. لهذا السبب فإنّ ذوبان ملعقة صغيرة من الشكر المطحون يكون أسرع من ذوبان نفس الكميّة من الشكر الذي يكون في شكل مكعبات.

الحرارة تتأثّر سرعة الذّوبان بدرجة الحرارة. يذوب الشكر مثلاً في الشاي الساخن مثلما هو مُوضّح في **الشكل 13** بسرعة أكبر من ذوبانه في الشاي المُثلج. بالإضافة إلى ذلك، تستطيع المذيبات الساخنة إذابة كميّة أكبر من المُذاب الصلب. يستوجب الشاي الساخن سُكّراً ذاتياً أكثر من الشاي المُثلج. تسلك أغلب المواد الصلبة نفس سلوك الشكر عند الذّوبان.

فمع الزيادة في درجة الحرارة، ترتفع كذلك نسبة الذّوبان. ولكنّ ذوبان بعض المواد الأخرى، مثل الغازات، يقلُّ بزيادة درجة الحرارة. فعلى سبيل المثال، تتحدّ المشروبات الغازيّة صوت العوران (ثاني أكسيد الكربون) بشكلٍ أسرع عند درجة حرارة العَرَفَة ممّا لو كانت باردة.



يذوب الشكر المطحون في الشاي المُثلج بسرعة أكبر من مُكعب الشكر. كما سيُساهم التّحرك في إذابة الشكر المطحون بشكلٍ أسرع.

أي مما يلي يُعتبر الأسرع في الذّوبان عند استخدام نفس الكميّات من السكر والشاي؟

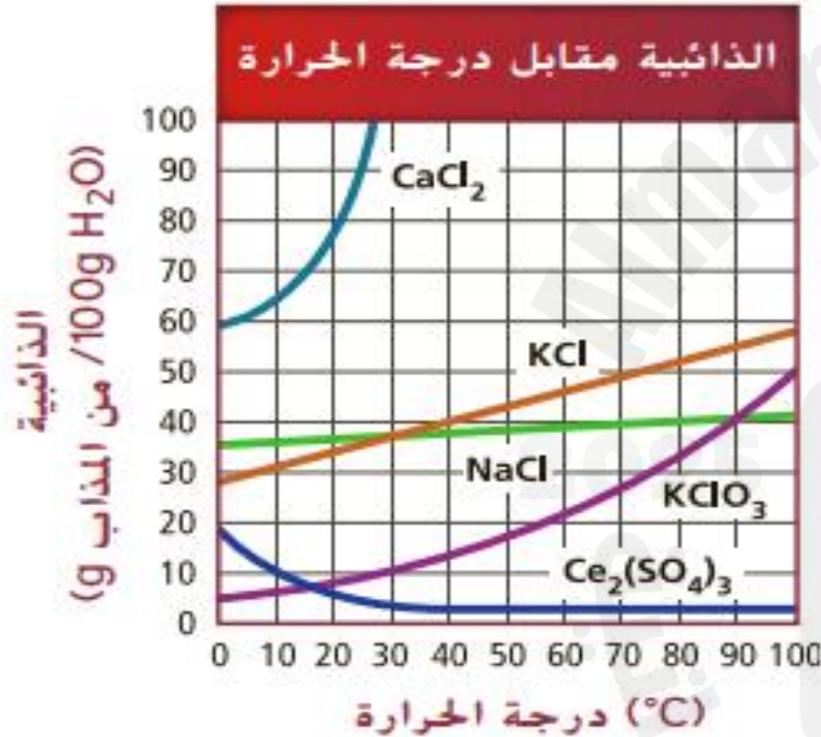
السكر المطحون في الشاي المُثلج مع التّحرك

مكعب السكر في الشاي المُثلج

السكر المطحون في الشاي الساخن مع التّحرك

السكر المطحون في الشاي المُثلج

■ **الشكل 15** يُبيّن هذا التمثيل البياني ذائبية عدّة موادّ في درجات حرارة مُختلفة.



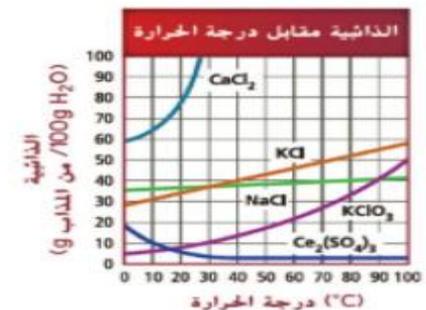
التأكد من فهم التمثيل البياني
حدّد ذائبية NaCl في درجة حرارة تساوي 80°C؟

المحاليل غير المُشبعة يحتوي **المحلول غير المُشبع** على كمية مُذاب أقلّ من المحلول المُشبع عند درجة حرارة وضغط مُعيّنين. بعبارة أخرى، يُمكن إذابة كمية أكبر من المُذاب في المحلول غير المُشبع.

المحاليل المُشبعة رغم استمرارية جسيمات المُذاب في الذوبان والتبلور في المحاليل التي تصل إلى حالة الاتزان، إلا أنّ الكمية الإجمالية للمُذاب الذائبة في المحلول تبقى ثابتة. يُعرف مثل هذا المحلول، المُوضّح في **الشكل 14 بالمحلول المُشبع**، وهو يحتوي على أكبر كمية من المُذاب ذائبة في كمية مُحدّدة من المذيب في درجة حرارة وضغط مُعيّنين.

عند زيادة درجة الحرارة، هي المفتاح الأساسي لتكوّن المحاليل فوق المُشبعة. يحتوي **المحلول فوق المُشبع** على كمية أكبر من المادة المُذابة مُقارنةً بمحلول مُشبع في درجة الحرارة نفسها، وإعداد محلول فوق مُشبع، يتمّ تحضير محلول مُشبع عند درجة حرارة عالية، ثمّ تبريده ببطء، إذ يسمح التبريد البطيء للمادة المُذابة الزائدة بأن تبقى مُذابة في المحلول في درجة حرارة مُنخفضة.

يبين الرسم البياني أدناه ذائبية عدة مواد في درجات حرارة مختلفة.
أي المواد تنخفض ذائبيتها بسرعة في البداية إذا ما ارتفعت درجة الحرارة؟

Ce(SO₄)₃

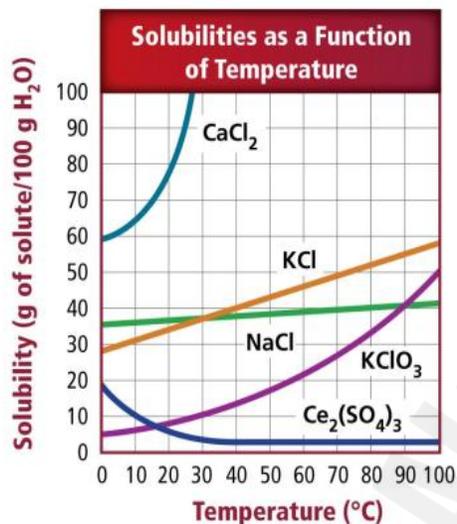
NaCl

CaCl₂

KCl

The graph below shows the solubility of several substance at different temperatures. Which of the following substances more soluble at high temperature ?

يبين الرسم البياني أدناه ذائبية عدة مواد في درجات حرارة مختلفة . أي المواد التالية ذائبيتها أكبر في درجات الحرارة الأعلى



A. CaCl₂

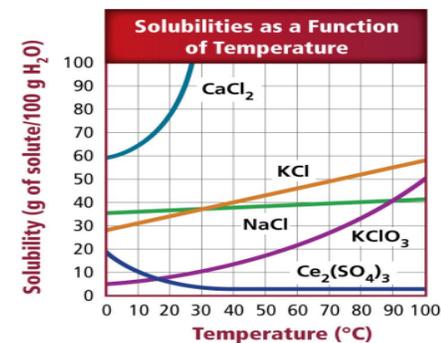
B. NaCl

C. KClO₃

D. Ce₂(SO₄)₂

Using the graph below, which of the following statements is **correct**?

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



A. CaCl₂ solubility decreases as temperature increases

ذائبية CaCl₂ تنخفض إذا ما ارتفعت درجة الحرارة

B. Ce₂(SO₄)₂ solubility increases rapidly as temperature increases

ذائبية Ce₂(SO₄)₂ تزداد بسرعة عند زيادة درجة الحرارة

C. KCl has the lowest increase in solubility with increasing temperature.

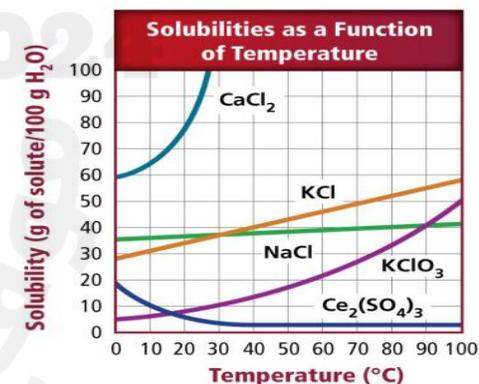
KCl له أقل زيادة في الذائبية مع زيادة درجة الحرارة

D. KClO₃ has a solubility equals 17 g per 100 g of H₂O at 20°C

ذائبية KClO₃ تساوي 17g لكل 100g H₂O عند 20°C

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 H₂O

B. 40 g/ g H₂O

C. 40 g/ 100g H₂O

D. 50 g/ g H₂O