مراجعة نهاية الفصل الثالث - كيمياء

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الثاني عشر العام ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الثالث ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 15-06-2026 14:37:04

المزيد من مادة كيمياء: ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

إعداد: هبة ابراهيم

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العام

صفحة المناهج الإماراتية على فيسبوك

المواد على تلغرام | التربية الاسلامية | اللغة العربية | اللغة الانجليزية | الرياضيات

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

1	مراجعة امتحانية شاملة وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج الخطة 101-M
2	نموذج إجابة مراجعة امتحانية وفق الهيكل الوزاري
3	مراجعة امتحانية وفق الهيكل الوزاري
4	تجميعة أسئلة مراجعة وفق الهيكل الوزاري
5	حل أسئلة الامتحان النهائي

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

كن مستعداً

مراجعة نهاية الفصل الثالث
2026-2025
الكيمياء
الصف الثاني عشر عام

إعداد و تنسيق
هبة ابراهيم

وحدة الشؤون الأكاديمية
جلال عبدالرحمن صالح
حمدة العامري

مدير المجمع
أمجد الجبر

الوحدة الخامسة : المول

الدرس الثالث : مولات المركبات

الكتلة المولية للمركبات

الكتلة المولية للمركب قانون حفظ الكتلة؛ فالكتلة الكلية للمتفاعلات = كتلة المركب المتكون.

تحويل كتلة المركب الى مولات والعكس

يتم بقسمة الكتلة بالجرام للمركب على الكتلة المولية.

الكتلة المولية و مقلوبها هما عاملا التحويل بين الكتلة و عدد المولات ،

الكتلة بالجرامات = عدد المولات (mol) × الكتلة المولية (g) / 1 mol

عدد المولات = الكتلة بالجرامات (g) × 1 mol / الكتلة المولية (g)

تحويل كتلة المركب إلى عدد جسيمات والعكس

يتم بقسمة الكتلة على الكتلة المولية للمركب ليعطينا عدد المولات للمركب ثم نضرب عدد المولات في عدد أفوجادرو ليعطينا عدد جسيمات هذا المركب.

إن عدد أفوجادرو و مقلوبه هما عاملا التحويل بين عدد الجسيمات والمولات .

ولتحديد أعداد الذرات والأيونات في المركب فذلك يعتمد على الصيغة الكيميائية .

عدد الجسيمات = الكتلة بالجرامات / الكتلة المولية × عدد أفوجادرو

الكتلة بالجرام = عدد الجسيمات / عدد أفوجادرو × الكتلة المولية

What is the molar mass for nitrogen element N?

ما الكتلة المولية لعنصر النيتروجين N؟

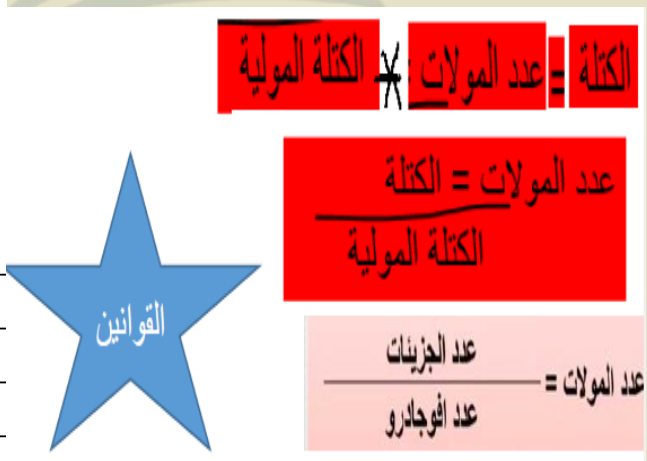
HYDROGEN 1 H 1.00	Periodic Table Elements 1- 18						HELIUM 2 He 4.00
LITHIUM 3 Li 6.94	BERYLLIUM 4 Be 9.01	BORON 5 B 10.81	CARBON 6 C 12.01	NITROGEN 7 N 14.00	OXYGEN 8 O 16.00	FUORINE 9 F 19.00	NEON 10 Ne 20.18
SODIUM 11 Na 23.00	MAGNESIUM 12 Mg 24.31	ALUMINUM 13 Al 26.98	SILICON 14 Si 28.09	PHOSPHORUS 15 P 30.94	SULFUR 16 S 32.07	CHLORINE 17 Cl 35.50	ARGON 18 Ar 40.00

A. 28 g /mol

B. 16 g /mol

C. 14 g /mol

D. 32 g /mol



What is the molar mass for the compound C_2H_5OH ?

ما الكتلة المولية للمركب C_2H_5OH ؟

Periodic Table
Elements 1– 18

HYDROGEN 1 **H** 1.00							HELIUM 2 **He** 4.00
LITHIUM 3 **Li** 6.94	BERYLLIUM 4 **Be** 9.01	BORON 5 **B** 10.81	CARBON 6 **C** 12.01	NITROGEN 7 **N** 14.00	OXYGEN 8 **O** 16.00	FUORINE 9 **F** 19.00	NEON 10 **Ne** 20.18
SODIUM 11 **Na** 23.00	MAGNESIUM 12 **Mg** 24.31	ALUMINUM 13 **Al** 26.98	SILICON 14 **Si** 28.09	PHOSPHORUS 15 **P** 30.94	SULFUR 16 **S** 32.07	CHLORINE 17 **Cl** 35.50	ARGON 18 **Ar** 40.00

- 34.0 g/mol
- 89.0 g/mol
- 46.0 g/mol
- 62.0 g/mol

What is the mass in grams of 3.40×10^{24} atom of silicon (Si)?
(Molar mass Si = 28.086 g/mol)
(Avogadro's number = 6.022×10^{23})

ما الكتلة بالجرام لـ 3.40×10^{24} ذرة من السيليكون (Si)؟
(الكتلة المولية Si = 28.086 g/mol)
(عدد أفوجادرو = 6.022×10^{23})

A – 159

B – 128

C – 115

D – 107

How many atoms of silver are in a silver alloy with a mass of 1.60×10^3 g?
(Molar mass Ag = 107.868 g/mol)
(Avogadro's number = 6.022×10^{23})

كم عدد ذرات الفضة الموجودة في سبيكة فضية كتلتها تُساوي 1.60×10^3 g؟
(الكتلة المولية Ag = 107.868 g/mol)
(عدد أفوجادرو = 6.022×10^{23})

A – 8.93×10^{24} atom

B – 1.80×10^{25} atom

C – 4.54×10^{24} atom

D – 3.70×10^{23} atom

Which of the following statements are correct related to mass and the mole?

أي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالكتلة والمول؟

1	A mole always contains the same number of particles	المول دائماً يحوي نفس العدد من الجسيمات	1
2	Moles of different substances have different masses	مولات المواد المختلفة لها كتلة مختلفة	2
3	Converting from mass to mole we use a fixed ratio for all elements	للتحويل من كتلة إلى مول نستخدم نسبة واحدة وثابتة لكل العناصر	3

- ○ 2 and 3 — 2 و3
- ○ 1 ,2 and 3 — 1 و2 و3
- ○ 1 and 3 — 1 و3
- ○ 1 and 2 — 1 و 2

How many moles of carbon dioxide CO_2 will be produced if 100.0 g of potassium hydrogen carbonate $KHCO_3$ have decomposed?

كم مولًا ينتج من ثاني أكسيد الكربون CO_2 إذا تفكك 100.0 g من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية $KHCO_3$ ؟

$$2KHCO_{3\,(s)} \longrightarrow K_2CO_{3\,(s)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}$$

(Molar Mass of $KHCO_3$ = 100 g/mol)

(الكتلة المولية $KHCO_3$ = 100 g/mol)

- ○ 0.5 mol
- ⊙ 1 mol
- ○ 2 mol
- ○ 0.25 mol

How many moles are in 22.0 g of CO_2?
Molar mass CO_2 = 44 g/mol

كم مولاً موجود في 22.0 g من CO_2؟
الكتلة المولية CO_2 = 44 g/mol

- ⊙ 0.50 mol
- ○ 2.00 mol
- ○ 1.25 mol
- ○ 0.60 mol

احسب عدد مولات ذرات الهيدروجين والأكسجين في 4 مول من H_2O.
الإجابة:
- **H**الهيدروجين = 4 × 2 = **8 مولات**
- **O**الأكسجين = 4 × 1 = **4 مولات**

احسب عدد مولات ذرات الكالسيوم والكربون والأكسجين في 5 مول من $CaCO_3$.
الإجابة:
- **Ca**الكالسيوم = 5 × 1 = **5 مولات**
- **C**الكربون = 5 × 1 = **5 مولات**
- **O**الأكسجين = 5 × 3 = **15 مول**

احسب عدد مولات الأيونات في 3 مول من $CaCl_2$.
الإجابة:
$CaCl_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2Cl^-$ (مجموع الأيونات = 3)
3 × 3 = **9 مولات أيونات**

احسب عدد مولات الأيونات في 0.5 مول من Na_2CO_3.
الإجابة:
$Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^+ + CO_3^{2-}$ (مجموع الأيونات = 3)
0.5 × 3 = **1.5 مول أيونات**

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

الوحدة السادسة: الحسابات الكيميائية

الدرس الاول : تعريف الحسابات الكيميائية

- يرتكز الحساب الكيميائي على قانون حفظ الكتلة " الكتلة لا تفنى ولا تستحدث في التفاعل الكيميائي العادي " أي
  - كتلة المتفاعلات تساوي كتلة النواتج في تفاعل كيميائي
- يستخدم الحساب الكيميائي للإجابة عن الاسئلة المتعلقة بكميات المتفاعلات أو كميات النواتج :

فمثلا في التفاعل $2Na\ (s) + Cl_2\ (g) \rightarrow 2NaCl\ (s)$ يجيب الحساب الكيميائي عن الاسئلة التالية :

- ما كمية الصوديوم اللازمة لانتاج كمية معينة من ملح الطعام ؟
- ما كمية الكلور اللازمة لانتاج كمية معينة من ملح الطعام ؟
- عند استخدام كمية معينة من الصوديوم أو الكلور ، ما كمية الملح التي يمكن أن تنتج ؟

ما الذي تمثله المعادلة (المتفاعلات والنواتج ومعاملاتها)

- **المعاملات** : تخبرنا عن عدد الجسيمات المتداخلة (متفاعلة وناتجة) في التفاعل الكيميائي فمثلا في التفاعل السابق يعني أن 2 ذرة صوديوم تتفاعل مع جزيء كلور واحد ليتكون وحدتين صيغة من ملح الطعام وتخبرنا المعاملات أيضا أن 2 مول (**2 mol**) الصوديوم تتفاعل مع 1 مول (**1 mol**) كلور لتكون 2 مول (**2 mol**) من الملح

س: ما الذي لا تخبرنا به المعاملات بشكل مباشر ؟

لا تخبرنا المعاملات بشكل مباشر عن كتل المتفاعلات والنواتج في التفاعل الكيميائي .

مثال : تفسير المعادلة الكيميائية : فسر المعادلة الكيميائية الموزونة التالية في صورة جسيمات وعدد مولات وكتلة . موضحا هل يتفق ذلك التفسير مع قانون حفظ الكتلة ؟ $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$.

تمثل المعاملات كلا من اعداد الجسيمات و اعداد المولات في التفاعل الكيميائي أي

- 4 جزيئات NH_3 + 5 جزيئات O_2 ← 4 جزيئات NO + 6 جزيئات H_2O
- 4 مولات NH_3 + 5 مولات O_2 ← 4 مولات NO + 6 مولات H_2O

يمكنك حساب كتلة كل متفاعل وكل ناتج بضرب عدد المولات في معامل تحويل الكتلة المولية كالتالي :

$$4\ \cancel{mol\ NH_3} \times \frac{17.03\ g\ NH_3}{1\ \cancel{mol\ NH_3}} = 68.12\ g\ NH_3$$

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

$$4\ \cancel{mol\ NO} \times \frac{30.01\ g\ NO}{1\ \cancel{mol\ NO}} = 120.0\ g\ NO$$

$$6\ \cancel{mol\ H_2O} \times \frac{18.02\ g\ H_2O}{1\ \cancel{mol\ H_2O}} = 108.1\ g\ H_2O$$

يتحقق قانون حفظ الكتلة لأن كتلة المتفاعلات تساوي كتلة النواتج

$$(120.0\ g\ NO + 108.1\ g\ H_2O = 288.1\ g) = (68.12\ g\ NH_3 + 160.0\ g\ O_2 = 228.1\ g)$$

- حيث أن المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة توضح العلاقات بين عدد مولات المتفاعلات والنواتج في التفاعل فيمكن استخدامها لكتابة النسب المولية
- **النسبة المولية** : هي النسبة بين عدد مولات أي مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة

مثال : وضح النسب المولية الممكنة في التفاعل $2H_2O_2\ (l) \rightarrow O_2\ (g) + 2H_2O\ (l)$

$$2H_2O_2(l) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$\frac{2\ mol\ H_2O_2}{2\ mol\ H_2O} \quad ، \quad \frac{2\ mol\ H_2O_2}{1\ mol\ O_2}$$

$$\frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ H_2O} \quad ، \quad \frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ H_2O_2}$$

$$\frac{2\ mol\ H_2O}{1\ mol\ O_2} \quad ، \quad \frac{2\ mol\ H_2O}{2\ mol\ H_2O_2}$$

Stoichiometry is based on the law of ....

الحسابات الكيميائية تستند على قانون ....

- Conservation of energy — حفظ الطاقة
- Constant mole ratios — النسب المولية الثابتة
- Avogadro's constant — ثابت أفوجادروا
- Conservation of mass — حفظ الكتلة

What is the correct balanced skeleton equation that represents the chemical reaction below?

Hydrochloric acid (HCl) reacts with solid Aluminum (Al) metal to yield aqueous Aluminum chloride ($AlCl_3$) and Hydrogen gas (H_2)

ما المعادلة الموزونة بالصيغ الصحيحة التي تُمثل التفاعل الكيميائي أدناه؟

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك (HCl) مع فلز الالمنيوم الصلب (Al) ليعطي محلول كلوريد الألمنيوم ($AlCl_3$) وغاز الهيدروجين (H_2)

- $2Al_{(s)} + 6HCl_{(g)} \rightarrow 2AlCl_{3(\ell)} + 3H_{2(aq)}$
- $3Al_{(aq)} + 3HCl_{(aq)} \rightarrow 3AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$
- $2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$
- $2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)}$

In the following equation, which mole ratio to be used to convert from moles of O_2 to moles of CO_2?

في المعادلة التالية، ما المُعامل المُستخدم للتحويل من عدد مولات O_2 إلى عدد مولات CO_2؟

$$C_5H_{12(\ell)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 6H_2O_{(g)} + 5CO_{2(g)}$$

- $\frac{5\ mol\ O_2}{1\ mol\ CO_2}$
- $\frac{5\ mol\ CO_2}{8\ mol\ O_2}$
- $\frac{8\ mol\ O_2}{6\ mol\ CO_2}$
- $\frac{5\ mol\ CO_2}{6\ mol\ O_2}$

In the equation below,
Which of the following mole ratio is NOT correct?

في المعادلة أدناه،
أي النسب المولية التالية ليست صحيحة؟

$$4A + 3B \rightarrow 2C$$

- $\frac{3\ mol\ C}{2\ mol\ B}$
- $\frac{2\ mol\ C}{3\ mol\ B}$
- $\frac{4\ mol\ A}{2\ mol\ C}$
- $\frac{4\ mol\ A}{3\ mol\ B}$

ما النسبة المولية المستخدمة لتحويل مولات الكروميت $FeCr_2O_4$ إلى مولات الفيروكروم $FeCr_2$.

$$2C\ (s) + FeCr_2O_4\ (s) \rightarrow FeCr_2\ (s) + 2CO_2\ (g)$$

$$\frac{1\ mol\ FeCr_2}{1\ mol\ FeCr_2O_4}$$

حدد النسبة المولية التي تستخدم لتحويل مولات SO_2 إلى مولات $CaSO_4$ ؟

$$2SO_2 + 2CaCO_3 + O_2 \rightarrow 2CaSO_4 + 2CO_2$$

$$\frac{2\ mol\ CaCO_3}{2\ mol\ SO_2}$$

الدرس الثاني : الحسابات الكيميائية النظرية

تحويل المول إلى مول :

كيف تحدد عدد مولات ملح الطعام (NaCl) الناتج من $0.02\ mol\ Cl_2$ ؟

أولا نكتب المعادلة الموزونة : $2Na\ (s) + Cl_2\ (g) \rightarrow 2NaCl\ (s)$

ثم نستخدم النسبة المولية لتحويل عدد مولات المادة المعلومة (الكلور) إلى عدد مولات ملح الطعام .

مستخدما العلاقة التالية :

عدد المولات المجهولة = $\frac{\text{مولات المجهول}}{\text{مولات المعلوم}}$ x عدد المولات المعلومة

النسبة المولية من المعادلة الموزونة

$$0.02\ mol\ Cl_2\ x\ \frac{2\ mol\ NaCl}{1\ mol\ Cl_2} = 0.04\ mol\ Cl_2$$

مثال : حرقت قطعة ماغنسيوم في وجود الاكسجين مكونة أكسيد مغنسيوم (MgO) . كم مولا من الاكسجين تلزم لانتاج 12 مولا من أكسيد المغنسيوم ؟

المعادلة الموزونة : $2Mg\ (s) + O_2\ (g) \rightarrow 2MgO\ (s)$ ، النسبة المولية : $\frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ MgO}$

نضرب عدد المولات المعلوم (MgO) في النسبة المولية للحصول على عدد مولات المادة المجهولة

$$12\ mol\ MgO\ x\ \frac{1\ mol\ O_2}{2\ mol\ MgO} = 6\ mol\ O_2$$

تحويل المول إلى كتلة :

يسمح لك تحويل المول إلى كتلة بحساب كتلة ناتج أو متفاعل في تفاعل كيميائي معلوم عدد مولات المتفاعل أو الناتج . فمثلا في التفاعل التالي : $6CO_2\ (g) + 6H_2O\ (l) \rightarrow C_6H_{12}O_6\ (s) + 6O_2\ (g)$

كم جرام من الجلوكوز تنتج عند تفاعل $24.0\ mol\ CO_2$ في وجود زيادة من الماء ؟

قدر عدد مولات الجلوكوز الناتجة لكمية معطاة من ثاني أكسيد الكربون

$$24.0\ mol\ CO_2\ x\ \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{6\ mol\ CO_2} = 4.00\ mol\ C_6H_{12}O_6$$

بالضرب في الكتلة المولية نحصل على الكتلة بالجرام

$$4.0\ mol\ C_6H_{12}O_6\ x\ \frac{180.18\ gC_6H_{12}O_6}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} = 721\ gC_6H_{12}O_6$$

تحويل الكتلة إلى الكتلة :

إذا أردت عمل تفاعل كيميائي في المختبر ، فإنك يجب أن تعلم كمية كل متفاعل لانتاج كتلة معينة من ناتج . وهو مثال لتحويلا الكتلة إلى الكتلة . في تلك الحسابات يمكنك ايجاد كتلة مادة مجهولة في معادلة كيميائية إذا كان لديك معادلة كيميائية موزونة ونعلم كتلة مادة في المعادلة .

مثال : كم جراما من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) التي تلزم للتفاعل بالكامل مع 50.0 g من حمض الكبريتيك H_2SO_4 ليكون كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ؟

نكتب المعادلة الموزونة : $2NaOH\ (aq) + H_2SO_4\ (aq) \rightarrow Na_2SO_4\ (aq) + 2H_2O\ (g)$

نحول كتلة حمض الكبريتيك (بالجرام) إلى مولات NaOH

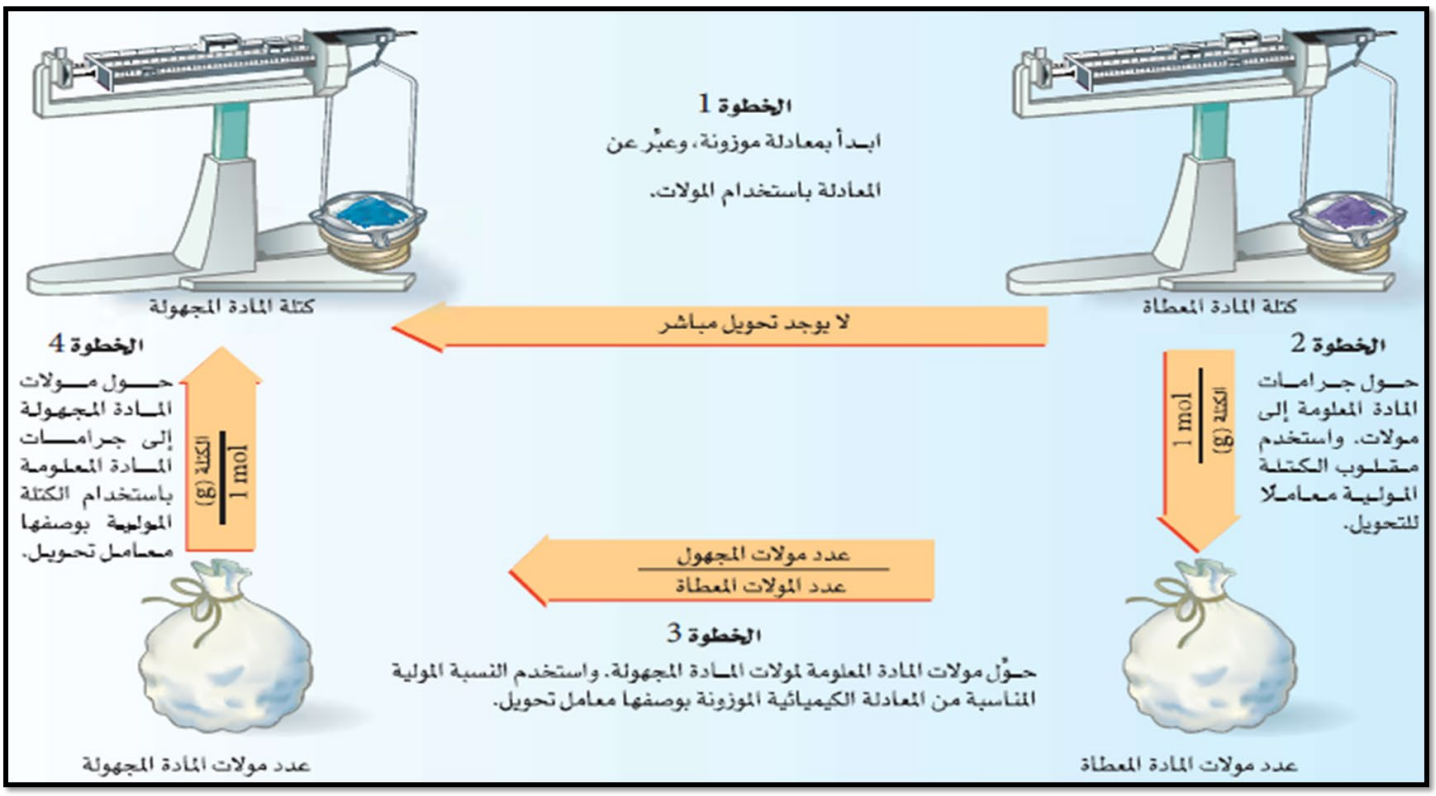
$$50.0\ g\ H_2SO_4\ x\ \frac{1\ mol\ H_2SO_4}{98.09\ g\ H_2SO_4} = 0.510\ mol\ H_2SO_4$$

$$0.510\ mol\ H_2SO_4\ x\ \frac{2\ mol\ NaOH}{1\ mol\ H_2SO_4} = 1.02\ mol\ NaOH$$

$$1.02\ mol\ NaOH\ x\ \frac{40.00\ g\ NaOH}{1\ mol\ NaOH} = 40.8g\ NaOH$$

خطوات الحسابات في الحساب الكيميائي :

1. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة
2. قدر عدد المولات لمادة باستخدام تحويلات الكتلة إلى مول . باستخدام معكوس الكتلة المولية كمعامل تحويل.إذا كانت توجد كتلة المادة . اما إذا كان موجود عدد المولات فيستخدم مباشرة
3. قدر عدد مولات المادة المجهولة من مولات المادة المعلومة . ونستخدم النسبة المولية من المعادلة الموزونة كمعامل تحويل .
4. من مولات المادة المجهولة نقدر كتلة المادة المجهولة باستخدام تحويلات المول إلى كتلة باستخدام الكتلة المولية كمعامل تحويل .



تدريب ٤

كم ينتج من الهيدروجين إذا تفاعل 0.0400 mol من البوتاسيوم فقط حسب التفاعل التالي:

الحل

المعطيات

عدد مولات المادة الناتجة H_2 =??

عدد مولات K = 0.0400 mol

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

2 mol ⟷ 1 mol

0.0400 mol ⟷ x mol

عدد مولات H_2 = $\frac{1 \text{ mol } H_2 \times 0.0400 \text{ mol } K}{2 \text{ mol } K}$

عدد مولات H_2 = 0.02 mol H_2

تدريب ١

يتفاعل الصوديوم مع الماء منتجاً هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين

أوجد الآتي: ١- معادلة التفاعل موزونة.

٢- عدد مولات H_2O اللازمة للتفاعل مع 3.5 mol من Na.

٣- كم عدد مولات Na اللازمة لإنتاج 7 mol من H_2 .

الحل:

الحل

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

2 mol ⟷ 1 mol

X mol ⟷ 7 mol

عدد مولات Na = $\frac{2 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol } H_2} \times 7 \text{ mol } H_2$ = 14 mol Na

تدريب ٤ احسب كتلة الماء H_2O الناتجة عن تحلل 25.0 g من نترات الأمونيوم NH_4NO_3 ؟

الحل:

$$NH_4NO_3 \longrightarrow N_2O + 2H_2O$$

NH_4NO_3	N_2O	$2H_2O$
1mol	1 mol	2 mol
25.0 g		X mol

يجب تحويل الكتلة إلى مولات

1) الكتلة المولية NH_4NO_3 = $(1 \times 4)+(14 \times 2)+16 \times 3$ = 80 g/mol

2) عدد مولات NH_4NO_3 = الكتلة بالجرام / الكتلة المولية = $\frac{25.0\ g}{80\ g/mol}$ = 0.312 mol

استخدام الحسابات الكيميائية

- الأدوات اللازمة لإجراء الحسابات الكيميائية
  - وزن المعادلة الكيميائية
  - النسب المولية المشتقة من المعادلة الكيميائية الموزونة
- تطبيق الحسابات الكيميائية على
  - خطوات تحويل المولات إلى مولات

عدد مولات المادة المجهولة = (عدد مولات المادة المعروفة × عدد مولات المادة المجهولة في المعادلة) / عدد مولات المادة المعروفة في المعادلة

تقويم: الوزن الصحيح للمعادلة التالية هو ....:

$$____CH_{4(g)} + ____S_{8(s)} \longrightarrow ____CS_{2(l)} + ____H_2S_{(g)}$$

- ☐ 4 ، 1 ، 1 ، 2
- ☐ 4 ، 2 ، 1 ، 2
- ☐ 4 ، 2 ، 1 ، 3

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 يتضمن أزايد الصوديوم (NaN_3).
ماهي كتلة N_2 الناتجة عن تفكك 195 g من NaN_3 ؟

$$2NaN_3(s) \longrightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$$

Molar mass:
NaN_3 = 65 g/mol
N_2 = 28 g/mol

كتلة مولية:
65 g/mol = NaN_3
28 g/mol = N_2

- 56.0 g
- 112.0 g
- 126.0 g
- 25.0 g

How many moles of carbon dioxide CO_2 will be produced if 100.0 g of potassium hydrogen carbonate $KHCO_3$ have decomposed?

كم مولًا ينتج من ثاني أكسيد الكربون CO_2 إذا تفكك 100.0 g من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية $KHCO_3$ ؟

$$2KHCO_{3\,(s)} \longrightarrow K_2CO_{3\,(s)} + CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)}$$

(Molar Mass of $KHCO_3$ = 100 g/mol)

(الكتلة المولية $KHCO_3$ = 100 g/mol)

- 0.5 mol
- 1 mol
- 0.25 mol
- 2 mol

يتفكّك كلوريد الصوديوم إلى عناصره الأساسية؛ الكلور، والصوديوم بتمرير تيار كهربائي في محلوله. فما كمية غاز الكلور بالجرامات، التي نحصل عليها من العملية الموضّحة؟

الخطوة 1: زن المعادلة الكيميائية.

$$2NaCl_{(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

الخطوة 2: احسب عدد مولات الكلور.

$$2.50\ \text{mol NaCl} \times \frac{1\ \text{mol}\ Cl_2}{2\ \text{mol NaCl}} = 1.25\ \text{mol}\ Cl_2$$

الخطوة 3: احسب كتلة الكلور بالجرامات.

$$1.25\ \text{mol}\ Cl_2 \times \frac{70.9\ \text{g}\ Cl_2}{1\ \text{mol}\ Cl_2} = 88.6\ \text{g}\ Cl_2$$

احسب الكتلة المولية Na_2SO_4:

$$2\ \text{mol Na} \times \frac{22.99\ \text{g Na}}{1\ \text{mol Na}} = 45.98\ \text{g Na}$$

$$1\ \text{mol S} \times \frac{32.07\ \text{g S}}{1\ \text{mol S}} = 32.07\ \text{g S}$$

$$4\ \text{mol O} \times \frac{16.00\ \text{g O}}{1\ \text{mol O}} = 64.00\ \text{g O}$$

الكتلة المولية = 64.00g + 32.07g + 45.98g

الكتلة المولية = 142.05 g/mol

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

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

ما شعامل التحويل الصحيح لوصف السهم الذي يحمل الحرف F في المخطط أدناه؟

Learning Outcomes Covered

- CHM.5.3.01.003

a. $\frac{1\ mol\ atom\ or\ ions}{1 mol\ compound}$ — $\frac{\text{1 مول ذرة أو أيون}}{\text{1 مول مركب}}$

b. $\frac{1 mol\ compound}{1\ mol\ atom\ or\ ions}$ — $\frac{\text{1 مول مركب}}{\text{1 مول ذرة أو أيون}}$

c. $\frac{1\ mol}{number\ of\ grams}$ — $\frac{\text{1 مول}}{\text{عدد الجرامات}}$

d. $\frac{number\ of\ grams}{1 mol}$ — $\frac{\text{عدد الجرامات}}{\text{1 مول}}$

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

الوحدة السابعة : المحاليل و المخاليط
الدرس الثاني : تركيز المحلول

تركيز المحلول :

يمكن التعبير عن التركيز بالنسبة المئوية أو بعدد المولات (كمية المادة)

التعبير عن التركيز

- تركيز المحلول هو قياس كمية المذاب في كمية معينة من المذيب أو المحلول
- يمكن التعبير كيفيا أو وصفيا عن التركيز بالقول محلول مركز وآخر محلول مخفف
- المحلول المركز : محلول يحتوي كمية كبيرة من المذاب
- المحلول المخفف يحتوي كمية قليلة من المذاب
- كما يمكن التعبير عن المحلول كميا باستخدام النسبة الكتلية والنسبة الحجمية والمولارية والمولالية
- التعبير الكمي يعبر عن التركيز كنسبة لكمية المذاب في كمية المذيب أو المحلول
- يلخص الجدول التالي التعبير الكمي عن التركيز :

وصف التركيز	النسبة
النسبة الكتلية	$\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} x\ 100$
النسبة الحجمية	$\frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} x\ 100$
المولارية	$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$
المولالية	$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب بالكيلو جرام}}$
الجزء المولي	$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{عدد مولات المذيب + عدد مولات المذاب}}$

مثال (النسبة الكتلية) : لعمل محلول مركز من NaCl يجب المحلول يحتوي 3.6 g NaCl لكل 100.0 g من الماء . ما نسبة كتلة NaCl في المحلول ؟

كتلة المحلول : 3.6 g + 100.0 g = 103.6 g

$$\text{النسبة الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} x\ 100 = \frac{3.6\ g}{103.6\ g} x\ 100 = 3.5\ \%$$

المولارية (M)

- هي عدد مولات المذاب لكل لتر من المحلول وتعرف ايضا بالتركيز المولاري ووحدتها M أو mol / L
- عند التعبير عن المولارية يجب أن يكون حجم المحلول باللتر وليس غيره
- عدد المولات يمكن حسابها من القانون n(mol) = m (g) / Mm (g/mol) إذا اعطيت كتلة في السؤال
- يمكن حساب عدد المولات باستخدام عدد افوجادرو إذا اعطيت جسيمات (ذرات – جزيئات – أيونات – وحدات صيغة) من العلاقة $n = N / N_A$

مثال (المولارية) : محلول حجمه 100.5 mL يحتوي 5.10 g جلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) . ما مولارية هذا المحلول ؟ علما بأن الكتلة المولية للجلوكوز 180.16 g/ mol .

أول شيء اكتب القانون : $M = \frac{n\ (mol)}{V\ (L)}$ ، وحدد المجهول : M ? , V = L ?, n ?

الحجم باللتر V (L) : $100.5\ mL\ solution\ x \left(\frac{1L}{1000\ mL}\right) = 0.1005\ L\ solution$

عدد المولات n (mol) : $5.10\ g\ C_6H_{12}O_6 \left(\frac{1mol\ C_6H_{12}O_6}{180.16\ g\ C_6H_{12}O_6}\right) = 0.0283\ mol$

المولارية (M): $M = \frac{0.0283\ mol\ C_6H_{12}O_6}{0.1005\ L}$ (0.282 mol / L) = 0.282 M

تحضير محلول مولاري

1. يكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة في الدورق

2. يوضع المذاب في دورق حجمي بالحجم الصحيح

3. تقاس كتلة المذاب

تخفيف المحاليل المولارية :

- تأتي المحاليل في المختبرات مركزة ويطلق عليها محاليل أم ويلزم تحضير محاليل مخففة منها
- من أهم المعلومات التي يجب معرفتها أن عدد مولات المذاب لا تتغير إثناء التخفيف

عدد المولات (mol) = المولارية (M) x حجم المحلول باللتر (L) ومنها

عدد مولات المذاب في المحلول الأم (قبل التخفيف) = عدد مولات المذاب بعد التخفيف

$M_1V_1 = M_2V_2$

حيث تمثل M_1 مولارية المذاب قبل التخفيف و V_1 الحجم قبل التخفيف ، M_2 التركيز بعد التخفيف و V_2 الحجم بعد التخفيف

مثال : محلول أم من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ تركيزه 2.00 M يراد عمل محلول منه حجمه 0.50 L بتركيز 0.300 M ؟

$M_1 = 2.000\ M$, $M_2 = 0.300\ M$, $V_1 = ?$, $V_2 = 0.50\ L$

$M_1V_1 = M_2V_2$

$$V_1 = V_2\left(\frac{M_2}{M_1}\right) = (0.50\ L)\left(\frac{0.300\ M}{2.00\ M}\right) = 0.075\ L = 75\ mL$$

المولالية (m)

- حجم المحلول يتغير بتغير درجة الحرارة بالتمدد أو الانكماش مما يؤدي لتغير مولارية المحلول
- الكتلة لا تتغير بتغير درجة الحرارة فمن المفيد التعبير عن التركيز بعدد مولات المذاب في كتلة من المذيب
- المولارية هي عدد مولات المذاب في 1 kg من المذيب وتأخذ الرمز (m) وتقرأ مولال

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

سؤال تحتوي عينة من الفيتامينات المركّبة، كتلتها 650 mg، على 1.0 mg من حمض الفوليك. ما النسبة المئويّة لكتلة حمض الفوليك في الفيتامين؟

سؤال أذاب طالب 2.75 g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في الماء لتحضير محلول حجمه 250 mL، ما مولاريَّة هذا المحلول إذا علمت أنّ الكتلة الموليّة لـ NaOH هي 40g /moL؟

سؤال إذا استعمل طالب 75 mL من محلول قياسي مركز من HCl لتحضير محلول تركيزه 0.50 M وحجمه 1.5 L. فما تركيز المحلول القياسي؟

خطوات تحضير المحاليل القياسية

خطوة 1 تقاس كتلة المذاب وتضاف إلى قارورة حجمية مناسبة.

خطوة 2 يذاب المذاب في قارورة حجمية مناسبة في أقل كمية من المذيب.

خطوة 3 يضاف الماء المقطر إلى المذاب حتى يصل مستوى المحلول إلى العلامة المحددة على القارورة.

سؤال في إحدى التجارب تم إضافة 3.2 g من هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ إلى 1.0 kg من الماء. ما مولالية المحلول الناتج؟ إذا علمت أن الكتلة المولية ل $Ca(OH)_2$ تساوي 74.093g /mol.

مسائل تدريبية

9. ما النسبة المئوية بدلالة الكتلة المحلول يحتوي على $20g$ من كربونات الصوديوم الهيدروجينة $NaHCO_3$ مذابة في $600\ ml$ من الماء H_2O؟

الحل: نحسب كتلة الماء

$$600\ ml = 600 \times 10^{-3} = 600 \times 10^{-3}\ g$$

وذلك باعتبار ان كثافة الماء تساوي $1\ g/l$

كتلة المحلول تساوي كتلة المذاب + كتلة المذيب

$$600 + 20 = 620$$

النسبة المئوية تساوي

$$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحول}} = \frac{20}{620} = 3\%$$

10. إذا كانت النسبة المئوية بدلالة الكتلة لهيبوكلوريت الصوديوم $NaOCl$ في محلول مبيض الملابس هي 3.62%, وكان لديك $1500\ g$ من المحلول فما كتلة $NaOCl$ في المحلول؟

الحل:

يمكننا إيجاد كتلة هيبوكلوريت الصوديوم وذلك بالإستفادة من قانون النسبة المئوية:

$$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{1500} = 3.62\%$$

ومنه نجد

$$\text{كتلة المذاب} = 3.62 \times \frac{1500}{100} = 54.3\ g$$

11. ما كتلة المذيب في المحلول المذكور في السؤال 10؟

الحل: نوجد أولاً النسبة المئوية للمذيب

$$100 - 3.62 = 96.38$$

ومن قانون النسبة المئوية للمذيب نجد

$$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{1500} = 96.38\%$$

$$\text{كتلة المذاب} = 1445.7\ g$$

12. **تحفيز** النسبة المئوية لكتلة كلوريد الكالسيوم في محلول هي 2.62% فإذا كانت كتلة كلوريد الكالسيوم المذابة في المحلول $50\ g$ فما كتلة المحلول؟

الحل: لحساب كتلة المحلول نستفيد نستخدم قانون النسبة المئوية بدلالة الكتلة:

$$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}}$$

$$100 \times \frac{50\ g}{\text{كتلة المحلول}} = 2.62\%$$

$$\text{كتلة المحلول} = \frac{50\ g \times 100}{2.62} = 1908g$$

13. ما النسبة المئوية بدلالة الحجم للإيثانول في محلول يحتوي على $35\ ml$ إيثانول مذاب في قم 155 ماء؟

الحل:

$$100 \times \frac{35\ ml}{(35 + 155)ml} = 18\%$$

14. ما النسبة المئوية بدلالة الحجم لكحول أيزوبروبيل في محلول يحتوي على $24\ ml$ من كحول الأيزوبروبيل مذاب في $1.1L$ من الماء؟

الحل:

$$100 \times \frac{24}{1.1 \times 10^3} = 2.1\%$$

الخوانيج

Which of the following is the **correct** definition of molality (m)?

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

https://t.me/+CbbW8n6Up6U5OGE8

- The ratio of the number of moles of solute dissolved in 1 L of solution. — نسبة عدد مُولات المُذاب الذائبة في 1 L من المحلول.
- The ratio of the number of moles of solute or solvent in solution to the total number of moles of solute and solvent. — نسبة عدد مُولات المُذاب أو المُذيب في المحلول مُقارنةً بعدد المولات الإجمالي للمُذيب والمُذاب.
- The ratio of the volume of the solute to the volume of the solution. — نسبة حجم المُذاب إلى حجم المحلول.
- The ratio of the number of moles of solute dissolved in 1 kg of solvent. — نسبة عدد مُولات المُذاب الذائبة في 1 kg من المُذيب.

Which of the following factors generally increase the rate at which a solid dissolve in a liquid?

أي من العوامل التالية تؤدي بشكل عام إلى زيادة معدل ذوبان مادة صلبة ما في مادة سائلة؟

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

- ii, iii and iv only — ii ، iii و iv فقط
- i and ii only — i و ii فقط
- i, ii, and iii only — i ، ii ، و iii فقط

A measure of a solution of how much solute is dissolved in specific amount of solvent or solution is _____.

مقياس يُعبر عن كمية المُذاب الذائبة في كميّة مُحدَّدة من المُذيب أو المحلول هو _____.

- Mole ratio — النسبة المولية
- Dilution — التخفيف
- Concentration — التركيز
- Kelvin — الكلفن

16. ما مولارية محلول مائي يحتوي على $40\ g$ من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ في $1.5L$ من المحلول؟
الحل:
نحسب عدد مولات المحلول

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{40\ \text{g}}{(12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6)\ g/mol} = 0.22\ mol$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.22\ mol}{1.5\ L} = 0.148\ M$$

17. احسب مولارية محلول حجمه $1.6\ L$ مذاب فيه $1.5\ g$ من بروميد البوتاسيوم KBr.
الحل:
نحسب عدد مولات المحلول

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{1.5\ g}{119\ g/mol} = 0.012\ mol$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.013\ mol}{1.6\ L} = 8.125 \times 10^{-3}\ M$$

18. ما مولارية محلول مبيض ملابس يحتوي على $9.5\ g\ NaOC\ell$ لكل لتر من المحلول؟
الحل:
نحسب عدد مولات المحلول المبيض

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{9{,}5\ g}{74.5\ g/mol} = 0.128\ \text{mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.128\ mol}{1\ L} = 0.127\ M$$

19. **تحفيز** ما كتلة هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ بوحدة g التي تلزم لتحضير محلول مائي منها حجمه $1.5\ L$ وتركيزه $0.25\ M$؟
الحل:
باستخدام قانون المولارية نجد

$$M = \frac{n}{V}$$

$$n = M.V = 0.25M \times 1.5L = 0.375\ mol$$

ومن قانون الكتلة نجد

$$m = n \times M_w = 0.375\text{mol} \times 74\ \text{g/mol} = 28\ \text{g}$$

20. ما كتلة $CaC\ell_2$ الذائبة في $1\ L$ من محلول تركيزه $0.1\ M$؟
الحل:

$$n = M.V = 0.1M \times 1L = 0.1\ mol$$

$$m = n \times M_w = 0.1\ mol \times 110\ \text{g/mol} = 11\ \text{g}$$

21. ما كتلة $CaC\ell_2$ اللازمة لتحضير $500\ ml$ من محول تركيزه $0.2\ M$؟
الحل:

$$M = \frac{n}{V}$$

$$n = M.V = 0.2\ M \times 500 \times 10^{-3}L = 0.1\ mol$$

$$m = n.M_w = 0.1\ mol \times 110\frac{g}{mol} = 11g$$

22. ما كتلة $NaOH$ في محلول مائي حجمه $250\ ml$ وتركيزه $3\ M$؟
الحل:

$$n = M.V = 3\text{M} \times 250 \times 10^{-3}L = 0.75\ mol$$

$$m = n.M_w = 0.75\ mol \times 40\ g/mol = 30\ g$$

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

25. ما حجم المحلول القياسي $0.5\ M\ H_2SO_4$ بالملليترات اللازم لتحضير محلول مخفف منه حجمه $100\ ml$ وتركيزه $0.25\ M$؟
الحل:

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2.V_2}{M_1} = \frac{0.25\ M \times 100\text{ml}}{0.5M} = 50\text{ml}$$

26. **تحفيز** إذا خفف $0.5\ L$ من المحلول القياسي $5M\ HC\ell$ ليصبح $2\ L$ فما كتلة $HC\ell$ في المحلول؟
الحل:

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$M_2 = \frac{M_1.V_1}{V_2} = \frac{5\ M \times 0.5\ \text{L}}{2L} = 1.25\ \text{M}$$

$$n = M.V = 1.25M \times 2L = 2.5\ mol$$

$$m = n.M_w = 2.5\ mol \times 36.5\ g/\ mol = 91.25\ g$$

27. ما مولالية محلول يحتوي على $10\ g$ من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ذائبة في $1000\ g$ ماء؟
الحل:

$$n = \frac{m}{M_w} = \frac{10\ g}{142\ g/mol} = 0.0704\text{mol}$$

$$m = \frac{0.07\ mol}{100\ g} = 0.0704\ m$$

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

الوحدة السابعة : المحاليل و المخاليط
الدرس الثالث : العوامل المؤثرة علي الذوبانية

العوامل التي تؤثر في الإذابة

يوجد ثلاث طرق لزيادة التصادمات بين المذاب والمذيب ومنها زيادة معدل ذوبان المذاب وهي الإثارة (الحركة) وزيادة مساحة سطح المذاب وزيادة درجة حرارة المذيب

الإثارة أو الحركة

وهي التحريك أو الرج لتحريك جزيئات المذاب الذائبة بعيدا عن سطوح الاتصال لتسمح بتصادمات جديدة بين جزيئات المذاب والمذيب .

مساحة سطح المذاب

تكسير أو طحن المذاب لأجزاء صغيرة يسمح بحدوث تصادمات أكثر

درجة الحرارة

- تؤثر درجة الحرارة بزيادة طاقة حركة جزيئات المذاب مما يؤدي إلى ارتفاع درجة التصادمات
- هناك مواد تزيد معدل إذابتها برفع درجة حرارة المذيب والبعض الآخر بخفض درجة الحرارة مثل الغازات

الذوبانية

- تعتمد ذوبانية مذاب على طبيعة المذاب والمذيب
- إذا كان معدل الإذابة أكبر من معدل التبلور فإن المحصلة هي استمرار عملية الإذابة
- بالاعتماد على كمية المذاب فإن معدلات الإذابة والتبلور قد يتساوى في النهاية ويحدث الاتزان الديناميكي طالما ظلت درجة الحرارة ثابتة .

المحاليل غير المشبعة

المحلول غير المشبع هو المحلول الذي يحتوي كمية مذاب أقل عند درجة حرارة وضغط معينين من المحلول المشبع أي يمكن إذابة كمية إضافية من المذاب

المحلول المشبع

- عندما يحدث الاتزان الديناميكي بين الإذابة و التبلور ويبقى المحلول ثابت يقال أنه محلول مشبع
- وهو المحلول الذي يحتوي أقصى كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة وضغط محددين .

درجة الحرارة والمحاليل فوق المشبعة

- ارتفاع درجة الحرارة يزيد من طاقة حركة المذيب مما يزيد التصادمات
- تزيد ذوبانية بعض المواد بزيادة درجة الحرارة
- المحلول فوق المشبع هو محلول يحتوي مذاب ذائب أكثر من المحلول المشبع عند نفس درجة الحرارة
- لعمل محلول فوق مشبع : نكون محلول مشبع عند درجة حرارة عالية ثم يبرد ببطء
- التبريد ببطء يسمح لزيادة من المذاب أن تبقى ذائبة في المحلول عند درجة حرارة منخفضة
- المحاليل فوق المشبعة غير مستقرة فعند إضافة بلورة واحدة تتبلور فورا

مجمع زايد التعليمي
الخوانيج

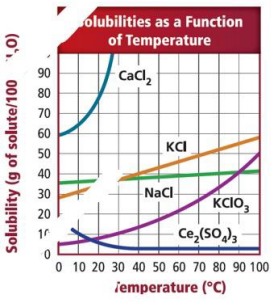
How much 1M sodium hydroxide (NaOH), in milliliters, is needed to make 500 mL of 0.01M NaOH?

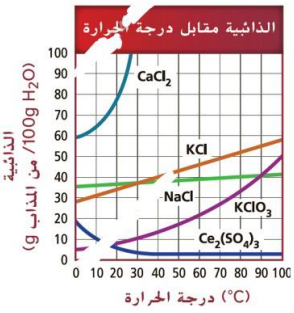
كم تحتاج من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) الذي تركيزه 1M بالملّليتر لتحضير 500 mL من 0.01M NaOH؟

- 50 mL
- 0.5 mL
- 5 mL
- 500 mL

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

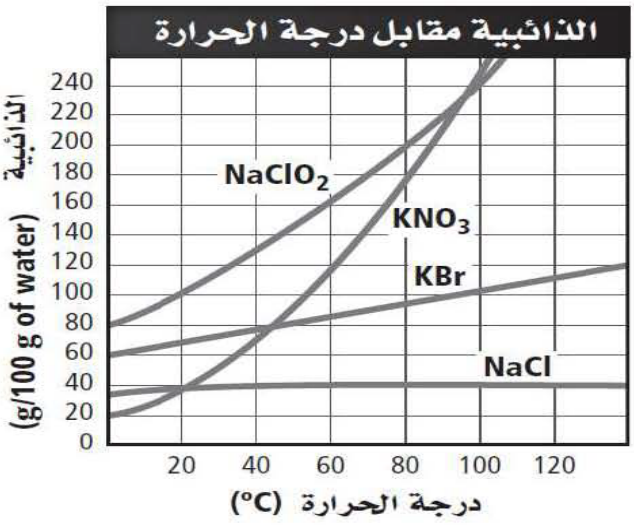
باستخدام الرسم البياني أدناه، أي من العبارات التالية **صحيحة**؟





- $KClO_3$ solubility decreases as temperature increases — ذائبية $KClO_3$ تنخفض إذا ما ارتفعت درجة الحرارة
- $Ce_2(SO_4)_3$ solubility increases rapidly as temperature increases — ذائبية $Ce_2(SO_4)_3$ تزداد بسرعة عند زيادة درجة الحرارة
- $CaCl_2$ has a solubility equals 64 g per 100 g of H_2O at 10°C — ذائبية $CaCl_2$ تساوي 64 g لكل 100 g H_2O عند 10°C
- NaCl has the highest increase in solubility with increasing temperature — NaCl له أعلى زيادة في الذائبية مع زيادة درجة الحرارة

استعن بالشكل 25 – 2 لمقارنة ذائبية بروميد البوتاسيوم KBr ونترات البوتاسيوم KNO_3 عند درجة حرارة 80 °C.



الحل:

ذائبية KBr هي $95g/100g\ H_2O$, في حين تساوي ذائبية KNO_3 الضعف عند درجة الحرارة نفسها وتساوي $170g/100g\ H_2O$