



من المهارة*
إلى الصدارة

مراجعة هيكل الكيمياء للمصف الثاني عشر العام

خطة M (حصة واحدة)

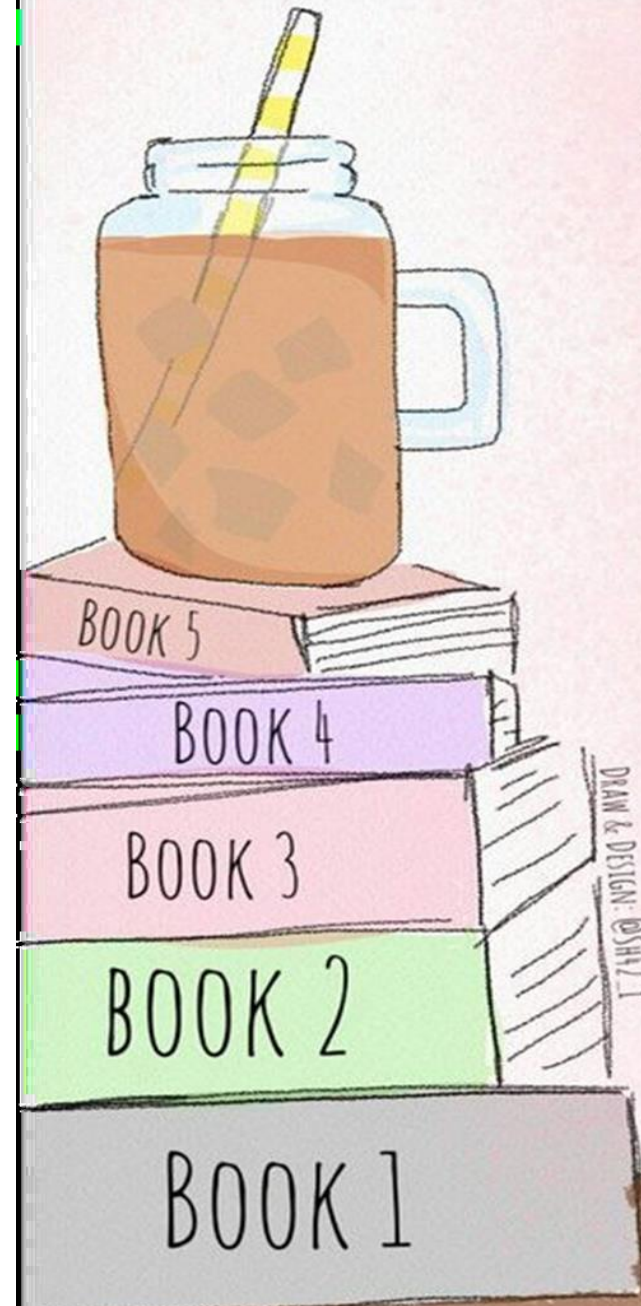
العام الدراسي 2025-2026

اعداد المعلم : عبد المهيمن الشرايري

من المهارة*
إلى الصدارة

من المهارة*
إلى الصدارة

إن الله دائماً يُحقق
المستحيلات
بالطريقة الأكثر إستحالة
فاطمين



”ما بين الكتب والأوراق
وهجوم الحياة والدراسة
وتشتت الأفكار،
تحاصرك الضغوط
وتظن أنك
على وشك الانهيار،
تأكد أنك قوي بالله،
وما خلقت لتعيش
الإنكسار،
ستفخر بإذن الله
أنك رغم الظروف
صبرت وتجاوزت
وعشت
لذة الانتصار!”



1	CHM.5.3.01.001.01 يصف العلاقة بين مولات مادة معينة وصيغتها الكيميائية	نص الكتاب+ الشكل 9	17
2	CHM.5.3.01.003.08 يصف ما يشير إليه الرقم السفلي في الصيغة الكيميائية	نص الكتاب	17
3	CHM.5.3.01.001.01 يصف العلاقة بين مولات مادة معينة وصيغتها الكيميائية	نص الكتاب	18

تذكر أن الصيغة الكيميائية تشير إلى أعداد وأنواع الذرات التي تحتوي عليها الوحدة الواحدة من المركب. ابدأ بمركب ثنائي كلورو ثنائي فلورو ميثان ذو الصيغة الكيميائية CCl_2F_2 . الأرقام السفلية في الصيغة تشير إلى أن الجزيء الواحد من CCl_2F_2 يتكون من ذرة كربون واحدة (C)، وذرتي كلور (Cl)، وذرتي فلور (F). هذه الذرات مرتبطة ببعضها برابطة كيميائية. نسبة C:Cl:F في CCl_2F_2 هي 1:2:2.

Which of the following conversion factors is used to calculate the moles of chlorine Cl present in 1.0 mol of chloromethane molecules CH_3Cl ?

أيّ مُعاملات التّحويل الآتية يُستخدم لحساب مولات الكلور Cl الموجودة في 1.0 mol من جزيئات الكلوروميثان CH_3Cl ؟

4	CHM.5.3.01.001.02 يحدّد عدد مولات الذرات والأيونات الموجودة في صيغة كيميائية لمركّب ما (أيوني، وجزيئي)	نص الكتاب + مثال 6 وتطبيقات	18 و 19
5	CHM.5.3.01.001.02 يحدّد عدد مولات الذرات والأيونات الموجودة في صيغة كيميائية لمركّب ما (أيوني، وجزيئي)	نص الكتاب + مثال 6 وتطبيقات	18 و 19

مثال 6

علاقات المول المرتبطة بالصيغة أكسيد الألمنيوم (Al_2O_3). غالبًا ما يسمى الألومينا، وهو المادة الخام الأساسية لإنتاج الألمنيوم (Al). يتواجد الألمنيوم في معدنيّ الكوروندوم والبوكسيت. احسب عدد مولات أيونات الألمنيوم (Al^{3+}) في 1.25 mol من Al_2O_3 .

29. كلوريد الخارصين (ZnCl_2) يستخدم في دعم سبيكة اللحام، التي تستخدم لربط فلزين ببعضهما. احسب عدد مولات أيونات Cl^- في 2.50 mol ZnCl_2 .

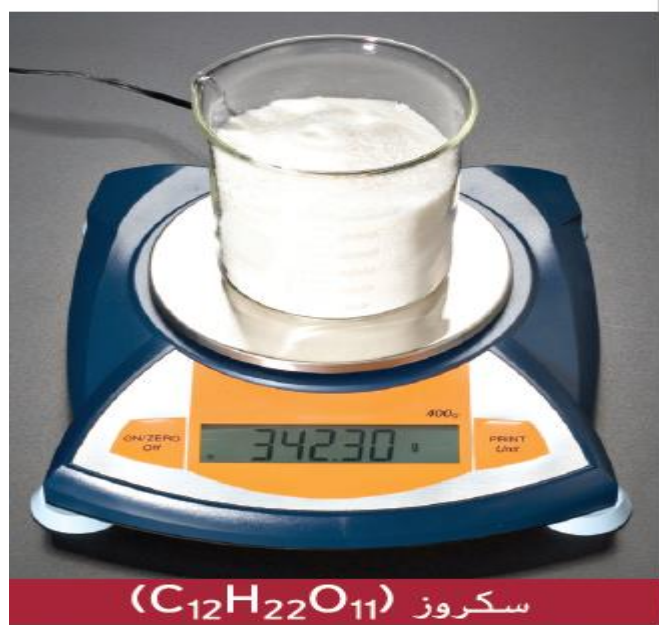
30. تعتمد النباتات والحيوانات على الجلوكوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) باعتباره مصدرًا للطاقة. احسب عدد مولات كل عنصر في $1.25 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

31. كبريتات الحديد (III) الحديد $[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3]$ تستخدم أحياناً في عملية تنقية الماء. حدد عدد مولات أيونات الكبريتات الموجودة في 3.00 mol من $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

32. كم عدد مولات ذرات الأكسجين الموجودة في 5.00 mol من خامس أكسيد ثنائي الفوسفور (P_2O_5)؟

33. **تحدي** احسب عدد مولات ذرات الهيدروجين في $1.15 \times 10^1 \text{ mol}$ من الماء. عبّر عن الإجابة باستخدام الترميز العلمي.

6	CHM.5.3.01.003.09 يصف الكتلة المولية لمركب ما	نص الكتاب + الشكل 10	19
7	CHM.5.3.01.004.08 يحسب الكتلة المولية لمركب ما (أيوني، وجزيئي)	نص الكتاب وتطبيقات	19
8	CHM.5.3.01.003.10 يصف كيفية تحديد الكتلة المولية للمركب وكيفية ارتباط الكتل المولية للأيونات التي يتكون منها هذا المركب بقانون حفظ الكتلة	نص الكتاب وتطبيقات	19

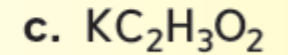
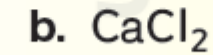


■ الشكل 10 حيث أن كل مادة تحتوي على أعداد وأنواع مختلفة من الذرات، فإن كتلتها المولية مختلفة. الكتلة المولية لكل مركب هي مجموع كتل كل العناصر التي يحتوي عليها المركب.

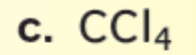
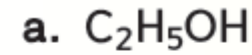


الكتلة المولية لمركب توضح قانون حفظ الكتلة؛ الكتلة الإجمالية للمواد المتفاعلة تساوي كتلة المركب الناتج. الشكل 10 يوضح الكتل المكافئة للمول الواحد من كرومات البوتاسيوم، وكلوريد الصوديوم، والسكروز.

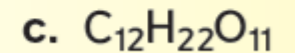
34. حدد الكتلة المولية لكل مركب أيوني.



35. حدد الكتلة المولية لكل مركب جزيئي.



36. **تحدي** صنف كل مادة فيما إذا كانت مركب جزيئي أم مركب أيوني، ثم احسب كتلتها المولية.



÷ الكتلة المولية

$(X(6.022 \times 10^{23}))$

الكتلة

مولات

جسيمات (ذرات ، أيونات ، جزيئات ، وحدات صيغة)

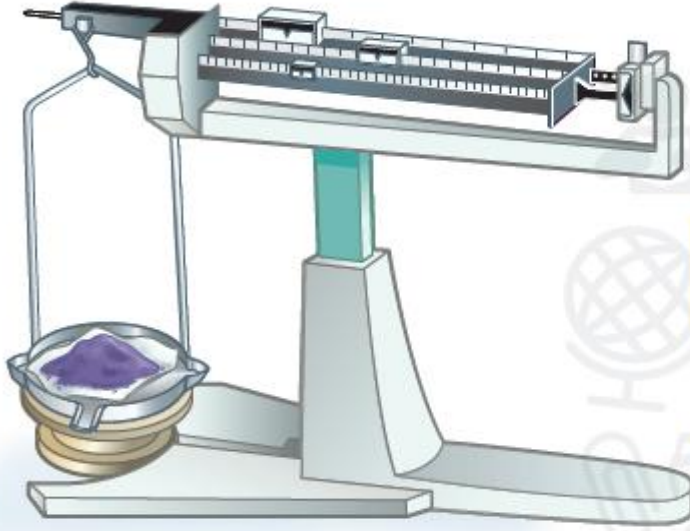
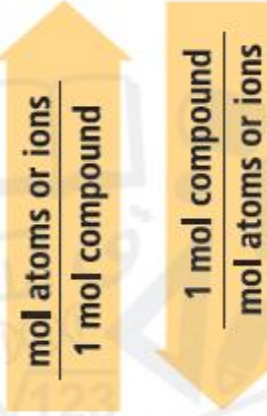
الكتلة المولية X

$(6.022 \times 10^{23}) \div$

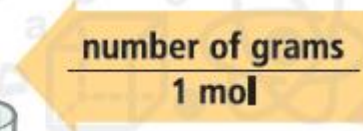
■ الشكل 11 لاحظ الوضع المركزي للمول. للتنقل من يسار، أو يمين، أو أعلى المخطط إلى أي مكان آخر، يجب عليك المرور بالمول. توفر معاملات التحويل على الأسهم الوسائل اللازمة لإجراء التحويلات.



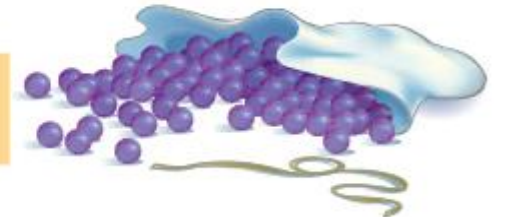
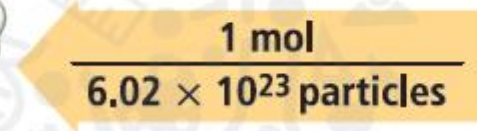
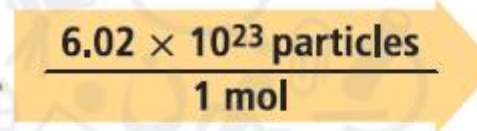
عدد مولات الذرات أو الأيونات



كتلة المركب



عدد مولات المركب



الجسيمات المثلة

Which of the following is the **correct** conversion factor

أي مما يلي هو معامل التحويل **الصحيح** لإيجاد عدد مولات مركب

to find the number of moles of a compound

التي توجد في عدد معين من جزيئات مركب؟

in a certain number of molecules?

A.
$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}}{1 \text{ mol}}$$

$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيئات}}{1 \text{ مول}}$$

B.
$$\frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}}$$

$$\frac{1 \text{ مول}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيئات}}$$

C. $1 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}$

$$\text{جزيئات } 6.02 \times 10^{23} \times 1 \text{ مول}$$

D. $\text{molar mass} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}$

$$\text{جزيئات } 6.02 \times 10^{23} \times \text{الكتلة المولية}$$

Which of the following is the **correct** conversion factor

أي مما يلي هو معامل التحويل **الصحيح** لإيجاد عدد الجزيئات التي

to find the number of molecules of a compound from

يحتويها مركب من عدد مولات المركب؟

the number of moles of the compound?

A.
$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}}{1 \text{ mol}}$$

$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيئات}}{1 \text{ مول}}$$

B.
$$\frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}}$$

$$\frac{1 \text{ مول}}{6.02 \times 10^{23} \text{ جزيئات}}$$

C. $1 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}$

$$\text{جزيئات } 6.02 \times 10^{23} \times 1 \text{ مول}$$

D. $\text{molar mass} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ molecules}$

$$\text{جزيئات } 6.02 \times 10^{23} \times \text{الكتلة المولية}$$

9	CHM.5.3.01.004.09 يحسب عدد مولات مركب عند إعطاء كتلته	نص الكتاب + مثال 7 وتطبيقات	20
10	CHM.5.3.01.004.09 يحسب كتلة مركب ما عند إعطاء مولاته	نص الكتاب + مثال 8 وتطبيقات	21
11	CHM.5.3.01.004 يجري الحسابات الكيميائية المبنيّة على مفهوم المول والكتلة وعدد الجسيمات	نص الكتاب+ الشكل 11	24
12	CHM.5.3.01.004.10 يحسب عدد الجسيمات الممثلة الموجودة في كتلة معينة من مركب ما (أيوني، وجزيئي) والعكس	نص الكتاب + مثال 9 وتطبيقات	22 و 23

التحويل من مول إلى كتلة في المركبات الرائحة المميزة للثوم بسبب احتوائه على كبريتيد الأليل $[(C_3H_5)_2S]$. ما هي كتلة 2.50 mol من $(C_3H_5)_2S$ ؟

37. تنتج الصناعات الكيميائية الكثير من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) من حيث الكم أكثر من أية مادة كيميائية أخرى. ما كتلة 3.25 mol من H_2SO_4 ؟

38. ما كتلة $4.35 \times 10^{-2} \text{ mol}$ من كلوريد الخارصين (ZnCl_2)؟

39. **تحدي** اكتب الصيغة الكيميائية لبرمنجنات البوتاسيوم، ثم احسب كتلة 2.55 mol من المركب بالجرامات.

التحويل من كتلة إلى مول في المركبات يُستخدم هيدروكسيد الكالسيوم $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ في إزالة ثاني أكسيد الكبريت من غازات العادم المنبعثة من محطات الطاقة وفي إزالة عسر الماء بالتخلص من أيونات Ca^{2+} وأيونات Mg^{2+} . احسب عدد مولات هيدروكسيد الكالسيوم الموجودة في 325 g من المركب.

40. حدد عدد المولات الموجود في كل مركب.

a. 22.6 g AgNO_3

b. 6.50 g ZnSO_4

c. 35.0 g HCl

41. تحدي صنف كل من المركبات التالية باعتباره مركب أيوني أم مركب جزيئي وقم بتحويل الكتلة المعلومة إلى مولات. عبّر عن إجاباتك باستخدام الترميز العلمي.

a. 2.50 kg Fe_2O_3

b. 25.4 mg PbCl_4

التحويل من كتلة إلى مولات إلى جسيمات كلوريد الألمنيوم (AlCl_3)

يستخدم في تنقية البترول وتصنيع المطاط وزيوت التشحيم. عينة من كلوريد الألمنيوم كتلتها تساوي 35.6 g.

a. كم عدد أيونات الألمنيوم الموجودة؟

b. كم عدد أيونات الكلوريد الموجودة؟

c. ما الكتلة، بالجرام، لوحدة الصيغة الواحدة من كلوريد الألمنيوم؟

42. الإيثانول (C_2H_5OH). وهو من مصادر الوقود التي يتم إنتاجها في بعض الدول، وغالبًا ما يتم خلطه بالجازولين. تساوي كتلة العينة من الإيثانول 45.6 g.
- a. كم عدد ذرات الكربون التي تحتوي عليها العينة؟
- b. كم عدد ذرات الهيدروجين الموجودة؟
- c. كم عدد ذرات الأكسجين الموجودة؟

45. ما كتلة كلوريد الصوديوم (NaCl) التي تحتوي على 4.59×10^{24} من وحدات الصيغة؟

43. كتلة العينة من كبريتيت الصوديوم (Na_2SO_3) تساوي 2.25 g.

a. كم عدد أيونات Na^+ الموجودة؟

b. كم عدد أيونات SO_3^{2-} الموجودة؟

c. ما الكتلة بالجرام لوحدة الصيغة الواحدة من Na_2SO_3 ؟

44. عينة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كتلتها تساوي 52.0 g.

a. كم عدد ذرات الكربون الموجودة؟

b. كم عدد ذرات الأكسجين الموجودة؟

c. ما الكتلة بالجرام للجزيء الواحد من CO_2 ؟

143. ما كتلة كلوريد الحديد (III) التي تحتوي على 2.35×10^{23} من أيونات الكلوريد؟

46. تحدي عينة من كرومات الفضة كتلتها تساوي 25.8 g.

- اكتب صيغة كرومات الفضة.
- كم عدد الكاتيونات الموجودة في العينة؟
- كم عدد الأنيونات الموجودة في العينة؟
- ما كتلة وحدة الصيغة الواحدة بالجرام من كرومات الفضة؟

Sulfuric acid (H_2SO_4) is used in many chemical industries.

يُستخدم حمض الكبريتيك (H_2SO_4) في الكثير من الصناعات الكيميائية.

What is the mass of 2.21 mol of H_2SO_4 ?

ما كتلة 2.21 mol من H_2SO_4 ؟

Molar Mass of H_2SO_4	الكتلة المولية لـ H_2SO_4
98.15 g/mol	

How many moles of atoms for each type of element

ما عدد مولات الذرات لكل نوع من العناصر (الكربون، والكلور،

(carbon, chlorine, and hydrogen) does 1 mol of CHCl_3 contain?

والهيدروجين) التي يحتوي عليها 1 mol من CHCl_3 ؟

How many moles of potassium (K) contain

ما عدد مولات البوتاسيوم (K) التي تحتوي

3.9×10^{24} atoms?

على 3.9×10^{24} ذرة؟

6.02×10^{23}	عدد أفوجادرو Avogadro's number
-----------------------	-----------------------------------

How many Na^+ ions are there in a sample of sodium fluoride (NaF) with a mass of 50.0 g?

ما عدد أيونات Na^+ الموجودة في عينة من فلوريد الصوديوم (NaF) كتلتها
تساوي 50.0 g؟

Molar Mass of NaF	الكتلة المولية لـ فلوريد الصوديوم (NaF)
41.98 g/mol	

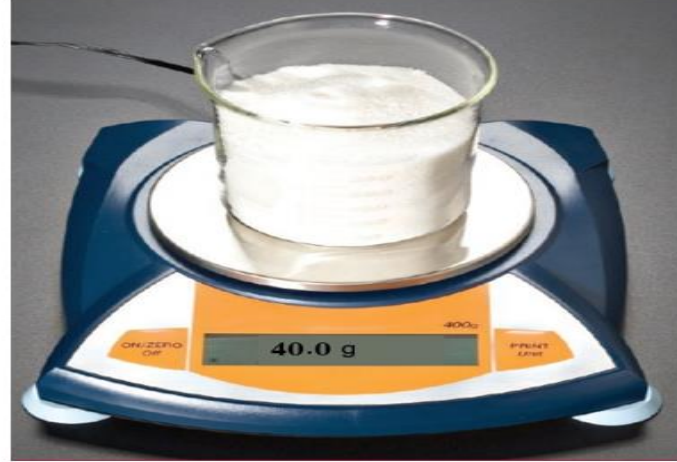
6.02×10^{23}	عدد أفوجادرو Avogadro's number
-----------------------	-----------------------------------

يُمثل الشكل أدناه كتلة واحد مول من مُركّب هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).

ما الكتلة المولية لهذا المُركب الأيوني؟

The figure below represents the mass of one mole of sodium hydroxide (NaOH).

What is the molar mass of this ionic compound?

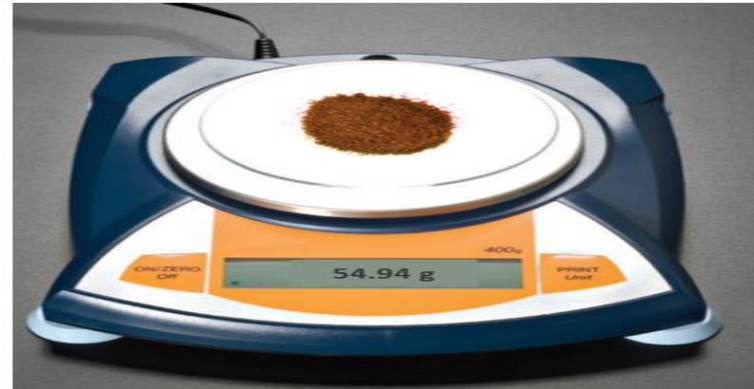


يُمثل الشكل أدناه مولاً واحدًا من عُنصر المَنجنيز (Mn).

ما كتلته المولية؟

The figure below represents one mole of manganese (Mn).

What is its molar mass?



What mass of magnesium chloride (MgCl_2) contains 4.50×10^{23} of chloride ions?

ما كتلة كلوريد المغنيسيوم (MgCl_2) التي تحتوي على 4.50×10^{23} من أيونات الكلوريد؟

95.21 g/mol	الكتلة المولية لـ MgCl_2
	Molar Mass of MgCl_2
6.02×10^{23}	عدد أفوجادرو Avogadro's number

How many moles of sodium nitrate NaNO_3 are present in 30.0 g of the compound?

ما عدد مولات نترات الصوديوم NaNO_3 الموجودة في 30.0 g من المركب؟

85.0 g/mol	الكتلة المولية لنترات الصوديوم NaNO_3
	Molar mass of sodium nitrate NaNO_3

Sodium chloride (NaCl) is used in cooking as table salt.

يُستخدم كلوريد الصوديوم NaCl في الطهو كملح للطعام.

How many moles of Na⁺ ions are in 2.5 mol NaCl?

ما عدد مولات أيونات Na⁺ في 2.5 mol NaCl؟

Which of the following is **correct** regarding the concept of the mole's mass?

أي مما يلي **صحيح** فيما يتعلق بمفهوم كتلة المول؟

1	Each atom of carbon-12 has a mass of 12 amu	كلّ ذرة من الكربون-12 كتلتها تساوي 12 amu
2	One mole of two different substances has different masses	للمول الواحد من مادتين مختلفتين كتلتان مختلفتان
3	A mass of 6.02×10^{23} atoms of carbon equals the mass of 6.02×10^{23} atoms of copper	كتلة 6.02×10^{23} ذرة من الكربون تساوي كتلة 6.02×10^{23} ذرة من النحاس

Which of the following ratios or conversion coefficients are correct calculations for the molecules $C_{12}H_4Cl_4O_2$?	أي النسب أو معاملات التحويل التالية صحيحة لحسابات الجزيء $C_{12}H_4Cl_4O_2$ ؟
A. $\frac{2 \text{ mol H atoms}}{1 \text{ mol } C_{12}H_4Cl_4O_2}$	
B. $\frac{1 \text{ mol } C_{12}H_4Cl_4O_2}{4 \text{ mol Cl atoms}}$	
C. $\frac{2 \text{ mol C atoms}}{1 \text{ mol } C_{12}H_4Cl_4O_2}$	
D. $\frac{1 \text{ mol } C_{12}H_4Cl_4O_2}{4 \text{ mol O atoms}}$	

Which of the following ratios or conversion coefficients are incorrect calculations for the molecule $KC_2H_3O_2$?	أي النسب أو معاملات التحويل التالية غير صحيحة لحسابات الجزيء $KC_2H_3O_2$ ؟
A. $\frac{1 \text{ mol K atoms}}{1 \text{ mol } KC_2H_3O_2}$	
B. $\frac{2 \text{ mol C atoms}}{1 \text{ mol } KC_2H_3O_2}$	
C. $\frac{3 \text{ mol H atoms}}{1 \text{ mol } KC_2H_3O_2}$	
D. $\frac{1 \text{ mol O atoms}}{1 \text{ mol } KC_2H_3O_2}$	

What is the number of moles of <u>oxygen</u> present in 1.5 mole of Iron(III) sulfite $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$?	كم عدد مولات ذرات الأكسجين في 1.5 mol من كبريتيت الحديد (III) $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$ ؟
A. 18	
B. 4.5	
C. 6	
D. 13.5	

How many moles of Cl^- ion are present in 1.5 mol of Iron(III) Chloride FeCl_3 ؟ كم عدد مولات أيون Cl^- الموجودة في 1.5 mol من كلوريد الحديد (III)	
A. 3	
B. 4.5	
C. 6	
D. 1.5	

What is the number of moles of carbon present in 1.25 mole of $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ؟	كم عدد مولات ذرات الكربون في 1.25 mol من $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ؟
A. 7.5	
B. 4.8	
C. 15	
D. 0.2	

What is the number of moles of <u>sulfate</u> ions present in 3 mole of Iron(III) sulfite $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ؟	كم عدد مولات أيون الكبريتات في 3.5 mol من كبريتات الحديد (III) $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$ ؟
A. 18	
B. 9	
C. 6	
D. 36	

Using the part of periodic table of elements below,
What is the molar mass of sodium hydroxide
compound **NaOH**?

مُستخدماً جزء الجدول الدوري للعناصر أدناه،
ما الكتلة المولية لمركب هيدروكسيد الصوديوم **NaOH**؟

HYDROGEN 1 H 1.00	Part of the Periodic Table جزء من الجدول الدوري						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	FLUORINE 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. 40 g/mol
- b. 80 g /mol
- c. 19 g/mol
- d. 60 g /mol

Using the part of periodic table of elements
below, What is the molar mass of lithium
sulfate compound **Li₂SO₄** ?

مستخدماً جزء الجدول الدوري للعناصر أدناه،
ما الكتلة المولية لمركب كبريتات الليثيوم **Li₂SO₄** ؟

HYDROGEN 1 H 1.00	Part of the Periodic Table جزء من الجدول الدوري						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	FLUORINE 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. 206 g/mol
- B. 109.95 g /mol
- C. 115.76 g/mol
- D. 55.01 g /mol

What is the mole of 80.7 g of zinc sulfate ZnSO_4 ?	ما عدد مولات 80.7 g من كبريتات الزنك ZnSO_4 ؟ Molar mass of ZnSO_4 = 161.46 g/mol
A. 2 mol	
B. 6.1 mol	
C. 0.5 mol	
D. 13030 mol	

What is the mole of 56.6g of Silver nitrate AgNO_3 ?	ما عدد مولات 56.6g من نترات الفضة AgNO_3 ؟ Molar mass of AgNO_3 = 169.9 g/mol
A. 22.6 mol	
B. 3 mol	
C. 0.33 mol	
D. 9616 mol	

What is the mass of 0.0403 mol of zinc sulfate ZnSO_4 ?	ما كتلة 0.0403 mol من كبريتات الزنك ZnSO_4 ؟ Molar mass of ZnSO_4 = 161.46 g/mol
A. 6.51 g	
B. 2.5×10^{-4} g	
C. 4006 g	
D. 161.46 g	

What is the mass of 1.25 mol of glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?	ما كتلة 1.25 mol من سكر الجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ؟ Molar mass of $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = 180 g/mol
A. 225g	
B. 270 g	
C. 90 g	
D. 360 g	

How many carbon dioxide CO ₂ molecules are in 110.6 g of CO ₂ ? Avogadro's number = 6.02×10^{23} Molar mass of CO ₂ = 44 g/mol	ما عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون CO ₂ الموجودة في 110.6 g من CO ₂ ؟ عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} الكتلة المولية لـ CO ₂ = 44 g/mol
A. 2.9×10^{27}	
B. 1.2×10^{24}	
C. 2.4×10^{23}	
D. 1.51×10^{24}	

How many sodium sulfite Na ₂ SO ₃ formula unit are in 189 g of Na ₂ SO ₃ ? Avogadro's number = 6.02×10^{23} Molar mass of Na ₂ SO ₃ = 126.05 g/mol	ما عدد وحدات الصيغة من كبريتيت الصوديوم Na ₂ SO ₃ الموجودة في 189 g من Na ₂ SO ₃ ؟ عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} الكتلة المولية لـ Na ₂ SO ₃ = 126.05 g/mol
A. 9.03×10^{23}	
B. 4.02×10^{23}	
C. 1.4×10^{28}	
D. 1.51×10^{24}	

What is the mass in grams for carbon dioxide CO ₂ are in 1.2×10^{24} molecules of CO ₂ ? Avogadro's number = 6.02×10^{23} Molar mass of CO ₂ = 44 g/mol	ما الكتلة بالجرام لثاني أكسيد الكربون CO ₂ الموجودة في 1.2×10^{24} جزيء من CO ₂ ؟ عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} الكتلة المولية لـ CO ₂ = 44 g/mol
A. 88 g	
B. 8.7×10^{47} g	
C. 22 g	
D. 2.7×10^{22} g	

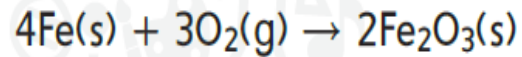
What is the mass in grams for Na ₂ SO ₃ are in 1.81×10^{24} formula unit of Na ₂ SO ₃ Avogadro's number = 6.02×10^{23} Molar mass of Na ₂ SO ₃ = 126.05 g/mol	ما الكتلة بالجرام لكبريتيت الصوديوم Na ₂ SO ₃ الموجودة في 1.81×10^{24} وحدة صيغة من Na ₂ SO ₃ ؟ عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} الكتلة المولية لـ Na ₂ SO ₃ = 126.05 g/mol
A. 3.03×10^{46} g	
B. 4.2 g	
C. 379 g	
D. 1.3×10^{24} g	

13	CHM.5.3.01.011.01 يعرّف مفهوم الحسابات الكيميائية	نص الكتاب	52
14	CHM.5.3.01.011.02 يشرح أهمية قانون حفظ الكتلة في التفاعلات الكيميائية	نص الكتاب	52 و 53

الحسابات الكيميائية تُسمى دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة المستخدمة والنواتج المتكوّنة على إثر تفاعل كيميائي بالحسابات الكيميائية. تستند الحسابات الكيميائية إلى قانون حفظ الكتلة. تذكر بأن القانون ينصّ على أن المادة لا يمكن أن تستحدث أو أن تفنى 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 (O_2) المبينة في الشكل 1. رغم أن الحديد يتفاعل مع الأكسجين لتكوين مركب جديد، أكسيد الحديد (III) (Fe_2O_3)، تبقى الكتلة الإجمالية ثابتة دون تغيير.

15	CHM.5.3.01.011.04 يقارن بين كتلة المواد المتفاعلة وكتلة النواتج في التفاعلات الكيميائية مفسراً كيفية ارتباط هذه الكتل ببعضها البعض	نص الكتاب + الجدول 1+ مثال 1 وتطبيقات	55و54و53
16	CHM.5.3.01.011.07 يكتب معادلة كيميائية موازنة مبيّناً النسب المولية التي يمكن اشتقاقها منها (العلاقات المشتقة من المعادلة الموازنة)	نص الكتاب + الجدول 1+ مثال 1 وتطبيقات	55و54و53

المعادلة الكيميائية الموازنة 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 تُمثّل فقط أعداد الجسيمات المنفردة بل أيضاً أعداد مولات الجسيمات. وبالتالي، فإنه يمكنك أيضاً القول أن أربعة مولات من الحديد تتفاعل مع ثلاثة مولات أكسجين لتنتج مولين اثنين من أكسيد الحديد (III).

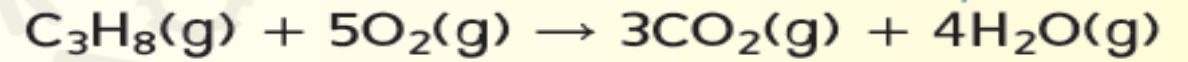
لا تعطي المعادلة الكيميائية مباشرة معلومات عن كتل المواد المتفاعلة والنواتج. مع ذلك، عند تحويل كميات المول المعروفة إلى كتلة، تصبح علاقات الكتل بديهية. تذكر أن المولات تُحوّل إلى كتلة عن طريق الضرب في الكتلة المولية. تكون كتل المواد المتفاعلة كالتالي.

الجدول 1 العلاقات المشتقة من معادلة كيميائية موازنة

4Fe(s)	+	3O ₂ (g)	→	2Fe ₂ O ₃ (s)
الحديد	+	الأكسجين	→	أكسيد الحديد (III)
4 ذرات حديد	+	3 جزيئات O ₂	→	2 وحدة صيغة Fe ₂ O ₃
4 جزيئات Fe	+	3 mol O ₂	→	2 mol Fe ₂ O ₃
223.4 g Fe	+	96.00 g O ₂	→	319.4 g Fe ₂ O ₃
319.4 g مواد متفاعلة				→ 319.4 g نواتج

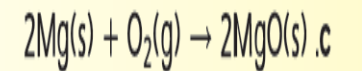
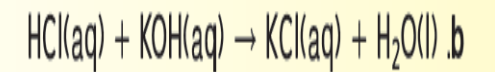
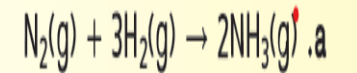
تفسير المعادلات الكيميائية احتراق البروبان (C_3H_8) يوفر الطاقة لتسخين المنازل وطهي الطعام ولحام أجزاء الفلزات. فسّر معادلة احتراق البروبان باستخدام عدد الجسيمات وعدد المولات والكتلة. بيّن أنه تم التقيّد بقانون حفظ الكتلة.

المعلوم

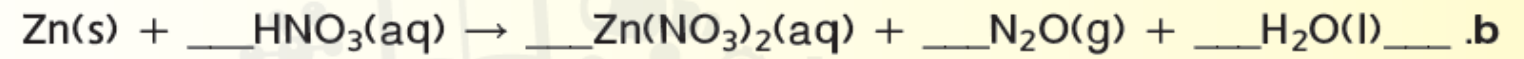
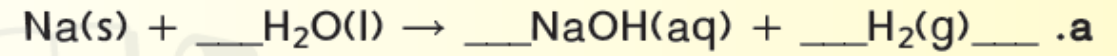


تطبيقات

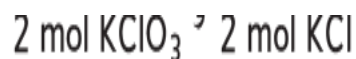
1. فسّر المعادلات الكيميائية الموزونة التالية باستخدام الجسيمات والمولات والكتلة. بيّن أنه تم التقيّد بقانون حفظ الكتلة.



2. **تحدي** لكل من المسائل التالية، قم بوزن المعادلة الكيميائية، فسر المعادلة باستخدام الجسيمات والمولات والكتلة وبين أنه تم تطبيق قانون حفظ الكتلة.



17	CHM.5.3.01.011.07 يكتب معادلة كيميائية موزونة مبيّنًا النسب المولية التي يمكن اشتقاقها منها (استنتاج معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة من عدد مولات المواد)	نص الكتاب وتطبيقات	56 و 55
18	CHM.5.3.01.011.07 يكتب معادلة كيميائية موزونة مبيّنًا النسب المولية التي يمكن اشتقاقها منها (اشتقاق النسب المولية من المعادلة الموزونة)	نص الكتاب وتطبيقات	56 و 55
19	CHM.5.3.01.011.07 يكتب معادلة كيميائية موزونة مبيّنًا النسب المولية التي يمكن اشتقاقها منها (العلاقة العددية لحساب عدد النسب المولية)	نص الكتاب وتطبيقات	56 و 55
20	CHM.5.3.01.011.07 يكتب معادلة كيميائية موزونة مبيّنًا النسب المولية التي يمكن اشتقاقها منها (حساب عدد النسب المولية)	نص الكتاب وتطبيقات	56 و 55
21	CHM.5.3.01.011.07 يكتب معادلة كيميائية موزونة مبيّنًا النسب المولية التي يمكن اشتقاقها منها (كتابة معادلة كيميائية موزونة من النسب المولية المشتقة منها)	نص الكتاب وتطبيقات	56 و 55

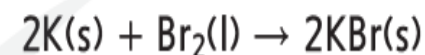


لاحظ أن عدد النسب المولية التي يمكنك كتابتها لتفاعل كيميائي يتضمن عدداً إجماليًا n من المواد هو $(n-1)(n)$. وهكذا، بالنسبة للتفاعلات التي تتضمن أربعة وخمسة مواد، يمكنك كتابة 12 و 20 نسبة مولية، على التوالي.

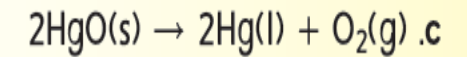
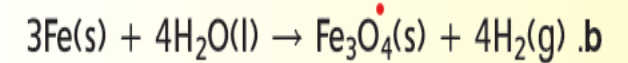
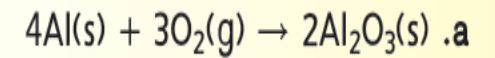
أربعة مواد: $(3)(4) = 12$ نسبة مولية

خمسة مواد: $(4)(5) = 20$ نسبة مولية

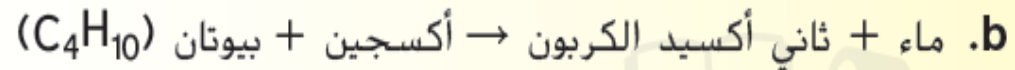
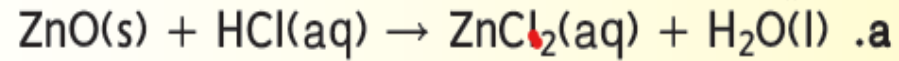
النسب المولية لقد قرأت أن المعاملات في معادلة كيميائية تشير إلى العلاقات بين مولات المواد المتفاعلة ومولات النواتج. يمكنك استخدام العلاقات بين المعاملات لاشتقاق معامل التحويل التي تسمى بالنسب المولية. النسبة المولية هي نسبة بين أعداد مولات أي اثنين من المواد في معادلة كيميائية موزونة. على سبيل المثال، التفاعل في الشكل 2 والذي يبين تفاعل البوتاسيوم (K) والبروم (Br₂) لتكوين بروميد البوتاسيوم (KBr). ناتج التفاعل، الملح الأيوني بروميد البوتاسيوم، يصفه البياطرة، مثل الذي في الشكل 2 كدواء لمعالجة الصرع لدى الكلاب.

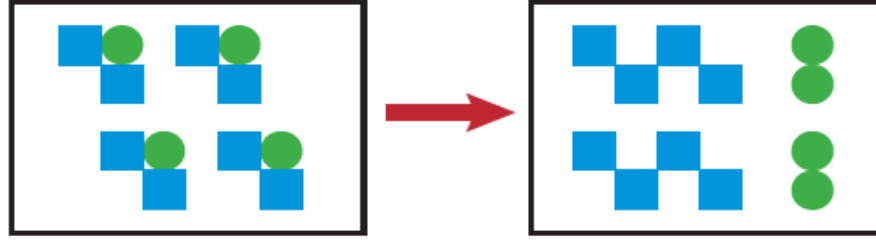


3. قم بتحديد كافة النسب المولية الممكنة للمعادلات الكيميائية الموزونة.



4. تحدي قم بوزن المعادلات التالية وحدد النسب المولية الممكنة.





■ الشّكل 10

43. الشّكل 10 يمثّل معادلة تضمّ مربعات تمثّل العنصر M ودوائر تمثّل العنصر N. اكتب معادلة كيميائية موزونة لتمثيل الصورة الواردة باستخدام أبسط النسب العددية الصحيحة. اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.

9. طبّق يتفكك بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لينتج الماء والأكسجين. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل، ثم حدد النسب المولية الممكنة.

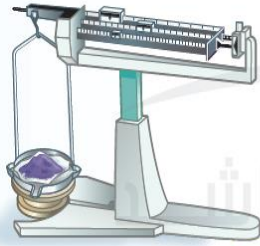
والنسبة.

46. عندما يضاف النحاس الصلب إلى حمض النيتريك يتم إنتاج النحاس (II) وثاني أكسيد النيتروجين والماء. اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل. اكتب ستة نسب مولية لهذا التفاعل.

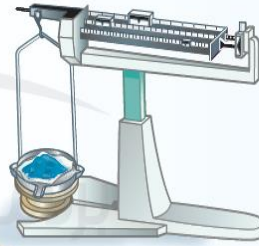
طبّق الاستراتيجية

طبّق استراتيجية حل المسائل على الأمثلة 2 و3 و4.

الخطوة 1

ابدأ بمعادلة موزونة.
فسّر المعادلة بحسب المولات.

كتلة مادة معروفة



كتلة من مادة غير معروفة

لا يوجد تحويل مباشر

الخطوة 2

التحويل من جرام إلى مول بالنسبة للمادة المعروفة.
استخدام مقلوب الكتلة المولية كعامل تحويل.عدد الجرامات
1 mol

مولات مادة معروفة

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 كعامل تحويل.عدد الجرامات
1 mol

مولات مادة غير معروفة

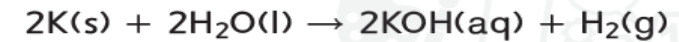
الخطوة 4

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

استخدام الحسابات الكيميائية

ماهي البيانات اللازمة لإجراء الحسابات الكيميائية؟ تبدأ كافة الحسابات الكيميائية بمعادلة كيميائية موزونة. كما نحتاج لنسب مولية قائمة على أساس المعادلة الكيميائية الموزونة. إلى جانب حسابات تحويل الكتلة إلى المول.

تحويل مول إلى مول وفقاً للحسابات الكيميائية التفاعل الشديد بين البوتاسيوم والماء المبين في الشكل 3. المعادلة الكيميائية الموزونة هي كما يلي:



انطلاقاً من المعادلة الموزونة، تعلم أن مولين اثنين من البوتاسيوم ينتجان مولاً واحداً من الهيدروجين. لكن، كم ينتج من الهيدروجين في حال استخدام 0.0400 mol فقط من البوتاسيوم؟ للإجابة عن هذا السؤال، حدد المادة المعطاة أو المعروفة والمادة المجهولة أو التي عليك التوصل لمعرفةتها. المادة المعطاة هي 0.0400 mol من البوتاسيوم. المجهول هو عدد مولات الهيدروجين. بما أن كلتا المادتين المعطاة والمجهولة والمطلوب تحديدها معبر عنهما بوحدة المول، فإن هذه المشكلة تنطوي على عملية تحويل مول إلى مول.

لحل هذه المشكلة، عليك معرفة شكل العلاقة بين مولات الهيدروجين المجهولة ومولات البوتاسيوم المعروفة. تعلمت سابقاً كيف تشتق النسب المولية من المعادلة الكيميائية الموزونة. تستخدم النسب المولية كمعامل تحويل بغرض تحويل عدد المولات المعلوم لمادة معينة مقابل العدد المجهول من مولات مادة أخرى ضمن نفس التفاعل الكيميائي. يمكن كتابة عدد من النسب المولية انطلاقاً من المعادلة، لكن كيف تختار النسبة الصحيحة؟

17. **الفكرة الرئيسة** فسّر لماذا نحتاج لمعادلة كيميائية موزونة لحل مسألة من مسائل الحسابات الكيميائية.

18. اذكر بالخطوات الأربعة المتبعة في حل مسائل الحسابات الكيميائية.

19. صف كيفية التعبير الصحيح عن النسبة المولية عند استخدامها لحل مسألة من مسائل الحسابات الكيميائية.

20. طبق كيف يمكنك تحديد كتلة البروم السائل (Br_2) المطلوبة للتفاعل الكامل مع كتلة محددة من المغنيسيوم؟

17. تعبر المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة عن العلاقة المولية بين كل زوج من المواد المتفاعلة والنااتجة.

18. زن المعادلة، وحوّل كتلة المادة المعروفة إلى عدد مولات، ثم استخدم النسبة المولية لتحويل عدد مولات المادة المعروفة إلى عدد مولات المادة المجهولة، ثم حوّل عدد مولات المادة المجهولة إلى كتلة بالجرامات.

19. اكتب معادلة موزونة، وحوّل الكتلة المعطاة للمغنيسيوم Mg إلى عدد مولات. ثم استخدم النسبة المولية من المعادلة لتحويل عدد مولات Mg إلى عدد مولات Br . وأخيرًا حوّل عدد مولات Br إلى كتلة.

20. 15.2 g من الأمونيا NH_3

52. ما الخطوة الأولى في جميع الحسابات الكيميائية؟

53. ما المعلومات التي تقدمها المعادلة الموزونة للتفاعل؟

54. ما القانون الذي تركز عليه الحسابات الكيميائية، وكيف تدعمه؟

55. كيف تستخدم النسب المولية في الحسابات الكيميائية؟

56. ما المعلومات التي يجب أن تتوافر لك لحساب كتلة المادة الناتجة عن التفاعل الكيميائي؟

52. كتابة معادلة كيميائية موزونة للتفاعل.

53. تعبّر المعادلة الموزونة عن العلاقة بين المواد المتفاعلة والنااتجة. وتستخدم المعاملات في المعادلة لكتابة النسب المولية التي تربط بين المواد المتفاعلة والنااتجة.

54. تعتمد الحسابات الكيميائية على قانون حفظ الكتلة. تستخدم الحسابات لتحديد كتل المواد المتفاعلة والنااتجة. ويجب أن يساوي مجموع كتل المواد المتفاعلة مجموع كتل المواد الناتجة، لتحقيق قانون حفظ الكتلة.

55. الكتلة المولية هي عامل التحويل من عدد مولات مادة مُعطاة إلى كتلة والعكس صحيح.

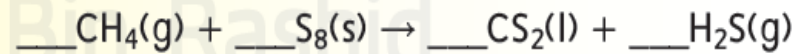
56. يجب أن تتوافر لديك المعادلة الكيميائية الموزونة وكمية مادة واحدة في التفاعل بالإضافة إلى معرفة المادة الناتجة التي تريد حساب كتلتها.

26	CHM.5.3.01.012.02 يحسب عدد مولات مادة ناتجة بالإعتماد على البيانات المتوفرة عن عدد مولات مادة متفاعلة	نص الكتاب + مثال 2 وتطبيقات	59
27	CHM.5.3.01.012.02 يحسب عدد مولات مادة متفاعلة بالإعتماد على البيانات المتوفرة عن عدد مولات مادة ناتجة	نص الكتاب + مثال 2 وتطبيقات	59

← النوع الأول : كميات المعطى (المعلوم) والمجهول مقيسة بالمولات

$$\text{مولات المجهول} \times \text{كمية المعطى بالمول} = \text{عدد مولات المجهول}$$

11. يتفاعل الميثان والكبريت لإنتاج ثاني كبريتيد الكربون (CS_2), وهو سائل يستخدم عادة في إنتاج السيلوفان.



a. زن المعادلة.

b. احسب عدد مولات الـ CS_2 الناتجة عند استخدام 1.50 mol S_8 في التفاعل.

c. كم مولا من الـ H_2S يتم إنتاجها؟

تحويل مول إلى مول في الحسابات الكيميائية أحد مساوئ احتراق البروبان (C_3H_8) يتمثل في أن ثاني أكسيد الكربون (CO_2) هو أحد النواتج. يزيد ثاني أكسيد الكربون المنبعث من درجة تركيز الـ CO_2 في الغلاف الجوي. كم عدد مولات الـ CO_2 التي يتم إنتاجها عند احتراق 10.0 مول من الـ C_3H_8 في كمية وافرة من الأكسجين في موقد الغاز؟

12. **تحدي** يتكون حمض الكبريتيك (H_2SO_4) عندما يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) مع الأكسجين والماء.

a. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.

b. كم عدد مولات الـ H_2SO_4 التي يتم إنتاجها من 12.5 mol من الـ SO_2 ؟

c. كم عدد مولات O_2 اللازمة؟

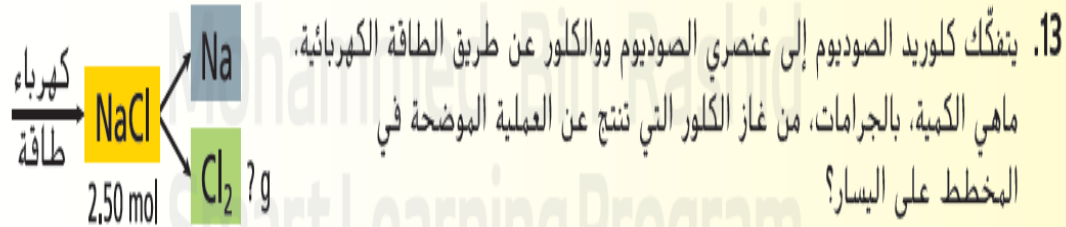
61. إذا تفاعلت 5.50 mol من كربيد الكالسيوم CaC_2 مع كمية فائضة من الماء، فما عدد المولات الناتجة من الأسيتيلين (C_2H_2)، وهو غاز يستعمل في اللحام؟



28	CHM.5.3.01.012.02 يحسب كتلة مادة ناتجة بالإعتماد على البيانات المتوفرة عن عدد مولات مادة متفاعلة	نص الكتاب + مثال 3 وتطبيقات	60
29	CHM.5.3.01.012.04 يحسب كتلة مادة متفاعلة بالإعتماد على البيانات المتوفرة عن عدد مولات مادة ناتجة	نص الكتاب + مثال 3 وتطبيقات	60

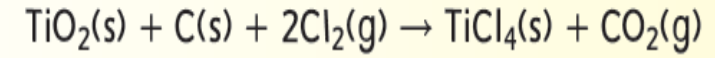
← النوع الثاني : كميات المعطى مقيسة بالمولات وكتلة المجهول بالجرامات

الكتلة المولية للمجهول g/mol $\times$ $\frac{\text{مولات المجهول}}{\text{مولات المعطى}}$ $\times$ كمية المادة المعطاة بالمول = كتلة المادة المجهولة (بالجرام)



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.

14. **تحدي** التيتانيوم فلز انتقالي يستخدم في العديد من السبائك بسبب متانته وخفة وزنه البالغتين. رابع كلوريد التيتانيوم (TiCl_4) مستخرج من أكسيد التيتانيوم (TiO_2) باستخدام الكلور وفحم الكوك.



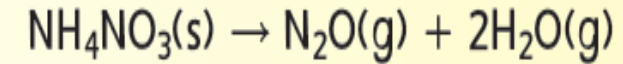
- a. ماهي كتلة غاز Cl_2 الضرورية للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟
- b. ما هي كتلة الكربون C الضرورية للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟
- c. ماهي الكتلة الكلية للمواد الناتجة من تفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟

← النوع الرابع : كتلة المعطى بالجرامات وكتلة المجهول بالجرامات

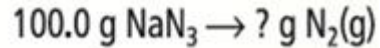
$$\text{الكتلة المولية للمجهول g/mol} \times \frac{1}{\text{الكتلة المولية للمعطى}} \times \frac{\text{مولات المجهول}}{\text{مولات المعطى}} \times \text{كتلة المادة المعطاة بالجرام} = \text{كتلة المادة المجهولة (بالجرام)}$$

مثال 4

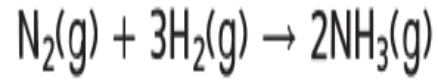
تحويل الكتلة إلى كتلة وفقا للحسابات الكيميائية نترات الأمونيوم (NH_4NO_3)، وهو من الأسمدة المهمة، ينتج غاز أحادي أكسيد ثنائي النيتروجين (N_2O) عندما يتفكك H_2O . حدد كتلة الـ H_2O الناتجة عن تفكك 25.0 g من نترات الأمونيوم الصلب NH_4NO_3 .



15. أحد التفاعلات المستخدمة لنفخ الأكياس الهوائية للسيارات ينضمّن أزيد 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 NaN_3 المبينة على اليسار.



21. احسب يتفاعل الهيدروجين مع الفائض من النيتروجين كما يلي:



إذا تفاعل 2.70g من H_2 كم جراما من NH_3 سوف يتكون؟

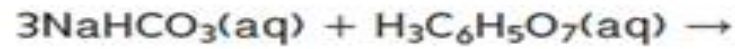
16. تحدّي خلال تكوّن المطر الحمضي، يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) مع

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

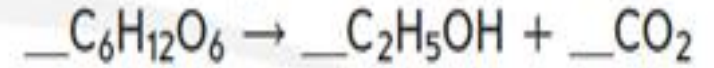
H_2SO_4 الناتج بالجرامات؟

62. مضاد الحموضة الفوار عندما يذوب قرص مضاد الحموضة في الماء. فإن الفوران والأزير ناتجان عن تفاعل بين كربونات الصوديوم الهيدروجينية (NaHCO_3). المسمى أيضا بيكربونات الصوديوم. وحمض الستريك ($\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$).



كم عدد مولات الـ $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ التي يمكن إنتاجها عند إذابة قرص واحد يحتوي على 0.0119 mol من NaHCO_3 ؟

60. الإيثانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). المعروف أيضا بكحول الحبوب، يمكن تحضيره من تخمر السكر ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). والمعادلة الكيميائية غير المتوازنة لهذا التفاعل هي .



زن المعادلة الكيميائية وحدد كتلة الـ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ التي يتم إنتاجها من 750 g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

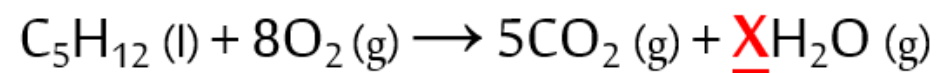
8- يتفاعل الهيدرازين السائل (N_2H_4) مع بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) في وقود الصواريخ وينتج غاز النيتروجين والماء طبقاً للمعادلة التالية :



ما كتلة (N_2H_4) بالجرام اللازمة لإنتاج 280.2 g من غاز النيتروجين ؟
($\text{N}_2\text{H}_4=32.06 \text{ g/mol}$, $\text{H}_2\text{O}_2=34.02 \text{ g/mol}$, $\text{N}_2=28.02 \text{ g/mol}$, $\text{H}_2\text{O}_2=18.02 \text{ g/mol}$)
الإجابة :

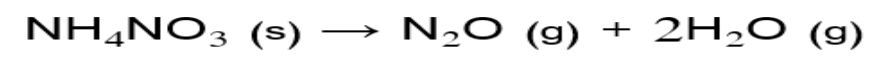
When the following chemical equation is balanced, what is the value of the coefficient marked with the symbol X?

عندما تصبح المعادلة الكيميائية التالية موزونة، ما قيمة المعامل المشار له بالرمز X؟



Ammonium nitrate fertilizer (NH_4NO_3) decomposes according to the equation below, to produce dinitrogen monoxide gas (N_2O) and water vapor (H_2O). What is the mass of water vapor H_2O produced by the dissociation of 25.0 g of solid ammonium nitrate NH_4NO_3 ?

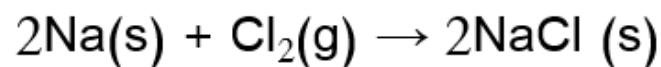
يتفكك سماد نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) وفق المعادلة أدناه، لينتج غاز أحادي أكسيد ثنائي النيتروجين (N_2O) وبخار الماء (H_2O). ما كتلة بخار الماء H_2O الناتجة عن تفكك 25.0 g من نترات الأمونيوم الصلب NH_4NO_3 ؟



Molar mass الكتلة المولية	Compound المركب
80.04 g/mol	نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) Ammonium nitrate (NH_4NO_3)
18.02 g/mol	الماء (H_2O) Water (H_2O)

What is the mass of sodium chloride (NaCl) that is produced when 2.25 mol of chlorine gas (Cl₂) reacts vigorously with excess sodium (Na) according to the following equation?

ما كتلة كلوريد الصوديوم (NaCl) الذي يتم إنتاجه عند تفاعل 2.25 mol من غاز الكلور (Cl₂) مع كمية وافرة من الصوديوم (Na) وفق المعادلة الآتية؟



58.44 g/mol	الكتلة المولية لـ NaCl
	Molar mass of NaCl

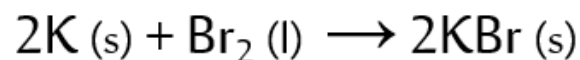
Which of the following concepts correctly expresses the statement below?

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

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

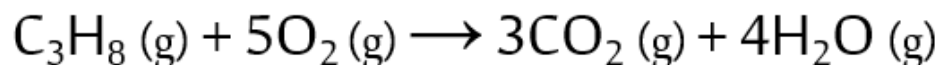
Which of the molar ratios below relate the moles of potassium (K) and the substances in the following chemical equation?

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



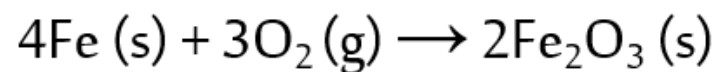
How many moles of CO_2 are produced when 10 mol of C_3H_8 are burned in excess of oxygen according to the following chemical equation?

ما عدد مولات CO_2 التي يتم إنتاجها عند احتراق 10 mol من C_3H_8 في كمية وافرة من الأكسجين وفق المعادلة الكيميائية الآتية؟



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؟



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

ما الخطوة الأولى في حل مسائل الحسابات الكيميائية؟

كتابة وحدة المادة المعطاة

كتابة وحدة المادة غير المعروفة

كتابة النسب المولية

كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة

أي المفاهيم الآتية يعبر بشكل صحيح عن العبارة أدناه؟

"دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة المستخدمة والنواتج المتكونة"

Which of the following concepts correctly expresses
the statement below?

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

الحسابات الكيميائية

Stoichiometry

المعادلات الكيميائية

Chemical equations

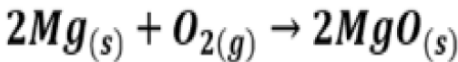
الحالة الكيميائية

Chemical State

الحالة الفيزيائية

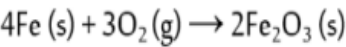
Physical State

ما الذي تشير إليه المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة
التالية؟
the following balanced chemical



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

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 → 2 formula units Fe₂O₃ 2 وحدة صيغة Fe₂O₃ ← 3 جزيئات أكسجين + 4 ذرات حديد
- 2 iron atoms + 3 oxygen molecules → 2 formula units Fe₂O₃ 2 وحدة صيغة Fe₂O₃ ← 3 جزيئات أكسجين + 2 ذرة حديد
- 3 iron atoms + 6 oxygen molecules → 3 formula units Fe₂O₃ 3 وحدة صيغة Fe₂O₃ ← 6 جزيئات أكسجين + 3 ذرات حديد
- 4 iron atoms + 4 oxygen molecules → 4 formula units Fe₂O₃ 4 وحدة صيغة Fe₂O₃ ← 4 جزيئات أكسجين + 4 ذرات حديد

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

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

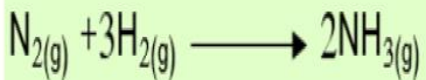
أي مما يأتي هي المعادلة الموزونة **الصحيحة**؟

following is the **correct** balanced equation?



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

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



H = 1.008 g/mol	N = 14.007 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

مجموع كتل المتفاعلات أصغر من مجموع كتل النواتج

than the sum of the masses of products

A decrease in mass takes place during the reaction

يحدث نقص في الكتلة أثناء التفاعل

ما مجموع كتل المواد المتفاعلة في المعادلة الكيميائية الموزونة التالية ؟



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

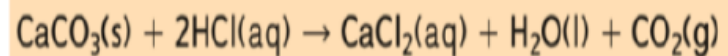
291.5 g

415.6 g

271.4 g

319.4 g

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



14

16

18

20

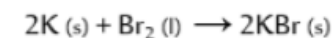
What is the number of mole ratios you can write for
the following chemical reaction?

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؟



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

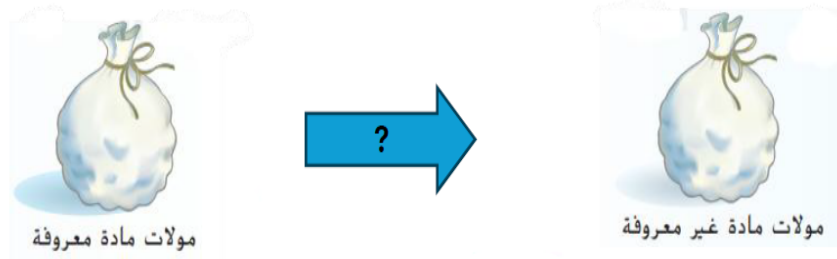
$$\frac{1 \text{ mol KBr}}{2 \text{ mol K}} \text{ , } \frac{2 \text{ mol K}}{1 \text{ mol Br}_2}$$

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

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

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؟



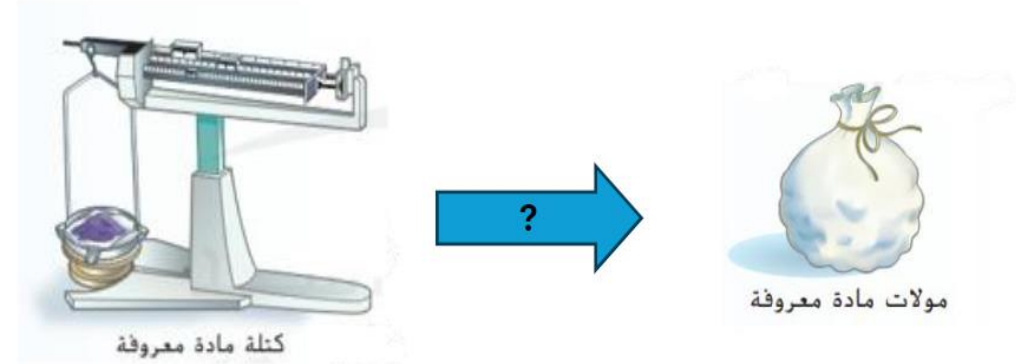
$$\frac{1 \text{ mole}}{\text{عدد الجرامات}}$$

$$\frac{\text{عدد الجرامات}}{1 \text{ mole}}$$

$$\frac{\text{مولات المادة المجهولة}}{\text{مولات المادة المعروفة}}$$

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؟



$$\frac{1 \text{ mole}}{\text{عدد الجرامات}}$$

$$\frac{\text{عدد الجرامات}}{1 \text{ mole}}$$

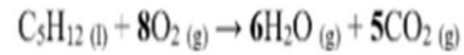
$$\frac{\text{مولات المادة المجهولة}}{\text{مولات المادة المعروفة}}$$

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 المعامل المُستخدم للتحويل من عدد مولات O_2

إلى عدد مولات CO_2 ؟



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

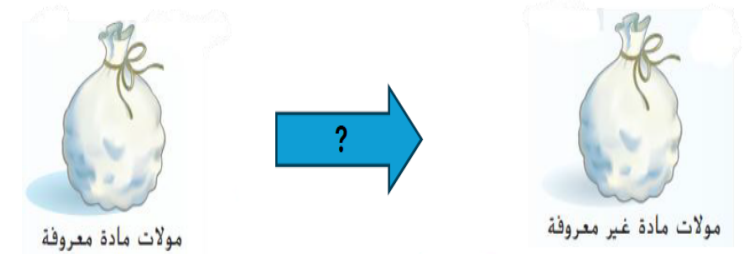
$$\frac{5 \text{ mol } CO_2}{8 \text{ mol } O_2}$$

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

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

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؟



$$\frac{1 \text{ mole}}{\text{عدد الجرامات}}$$

عدد الجرامات

عدد الجرامات

$$\frac{1 \text{ mole}}{\text{مولات المادة المجهولة}}$$

مولات المادة المجهولة

مولات المادة المعروفة

mass of carbon disulfide **CS₂**, produced ما كتلة ثاني كبريتيد الكربون **CS₂** التي تنتج من تفاعل **6.75 mol**
of methane gas **CH₄** reacts with من غاز الميثان **CH₄** مع كمية وافرة من الكبريت؟



76.143 g/mol	الكتلة المولية (CS ₂)
--------------	-----------------------------------

514 g

450 g

345 g

285 g

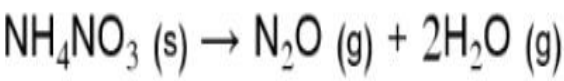
duced when 5 moles of كم مول من **CO₂** سينتج عند تفاعل 5 mol من **C₃H₈**؟
C₃H₈(g) + 5 O₂(g) → 3 CO₂(g) + 4 H₂O(g)

30 mol
3 mol
5 mol
15 mol

How many moles of **H₂S** are produced when كم مولا من **H₂S** سينتج عند تفاعل 1.50 mol من **S₈**؟
1.50 moles of S₈ are reacts?

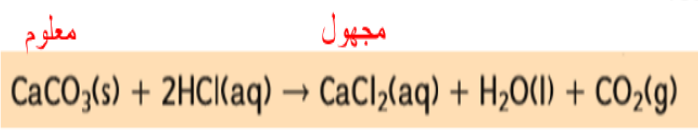
$2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{S}_8(\text{g}) \rightarrow 2\text{CS}_2(\text{l}) + 4\text{H}_2\text{S}(\text{g})$	8 mol
	4 mol
	2 mol
	6 mol

ses يتفكك سماد نترات الأمونيوم (NH₄NO₃) وفق المعادلة أدناه، لينتج
 nitrogen غاز أحادي أكسيد ثنائي النيتروجين (N₂O) وبخار الماء (H₂O). ما
 /hat is the كتلة بخار الماء H₂O الناتجة عن تفكك 25.0 g من نترات
 ociation of الأمونيوم الصلب ؟NH₄NO₃



المركب Compound	الكتلة المولية Molar mass
نترات الأمونيوم (NH ₄ NO ₃) Ammonium nitrate (NH ₄ NO ₃)	80.04 g/mol
الماء (H ₂ O) Water (H ₂ O)	18.02 g/mol

What is the mass of CaCl₂ produced from the reaction ما كتلة كلوريد الكالسيوم CaCl₂ التي تنتج من تفاعل 175 g
 of 175 g of CaCO₃? من كربونات الكالسيوم ؟CaCO₃



Molar Mass CaCO₃ = 100 g/mol الكتلة المولية CaCO₃ = 100 g/mol
 Molar Mass CaCl₂ = 110.9 g/mol الكتلة المولية CaCl₂ = 110.9 g/mol

194 g

77.0 g

31.5 g

388 g

compound commonly used أكسيد التيتانيوم (IV) TiO_2 مركب شائع الاستخدام كصبغة بيضاء، ما عدد مولات أكسيد التيتانيوم (IV) في 40.0 g من المركب؟

the number of moles of

if the compound?

Molar Mass of TiO_2	الكتلة المولية لـ TiO_2
79.88 g/mol	

convert a given ما معامل التحويل المناسب لتحويل مقدار معين من كتلة عنصر او مركب إلى عدد المولات؟

--

1 mol

number of grams

number of grams

1 mol

6.2×10^{23} particles

1 mol

1 mol

6.2×10^{23} particles

a sample of carbon ما عدد ذرات الكربون الموجودة في عينة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كتلتها تساوي 88.0 g ؟

Molar Mass of CO_2	الكتلة المولية لـ (CO_2)
44.0 g/mol	

is a compound that كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 هو مركب له استخدامات متعددة. ما كتلة 1.25 mol من NaHCO_3 ؟

Molar Mass of NaHCO_3	الكتلة المولية لـ NaHCO_3
84.01 g/mol	

كلوريد الخارصين (ZnCl_2) يستخدم في دعم سبكة اللحام، التي تستخدم لربط فلزين ببعضهما. ما عدد مولات أيونات Cl^- في 2.50 mol ZnCl_2 ؟

5.0 mol Cl^-
7.0 mol Cl^-
9.0 mol Cl^-
2.5 mol Cl^-

ما عدد مولات الذرات لكل نوع من العناصر (الكربون، الكلور، والفلور) التي يحتوي عليها 1 mol من CCl_2F_2 ؟

How many moles of atoms for each type of element (carbon, chlorine, and fluorine) does 1 mol of CCl_2F_2 contain?

1 mol Carbon, 2 mol Chlorine, 1 mol Fluorine
1 مول كربون، 2 مول كلور، 1 مول فلور
2 mol Carbon, 1 mol Chlorine, 1 mol Fluorine
2 مول كربون، 1 مول كلور، 1 مول فلور
1 mol Carbon, 2 mol Chlorine, 2 mol Fluorine
1 مول كربون، 2 مول كلور، 2 مول فلور
2 mol Carbon, 1 mol Chlorine, 2 mol Fluorine
2 مول كربون، 1 مول كلور، 2 مول فلور

Which of the following statements is **incorrect** regarding the concept of molar mass?

كل ذرة من الكربون- 12 كتلتها تساوي 12 amu. Each atom of carbon-12 has a mass of 12 amu.

كتلة 6.02×10^{23} ذرة من الكربون تُساوي كتلة 6.02×10^{23} ذرة من النحاس. A mass of 6.02×10^{23} atoms of carbon equals the mass of 6.02×10^{23} atoms of copper.

لكمية المول الواحد من مادتين مختلفتين كتلتين مختلفتين. The amount per mole of two different substances has different masses.

كتلة ذرة الهيليوم-4 تساوي تقريبًا 4 amu، أي ثلث كتلة ذرة الكربون-12. The mass of the helium-4 atom is approximately 4 amu, which is one-third of the mass of the carbon-12 atom.

أي العبارات الآتية **غير** صحيحة فيما يتعلق بمفهوم كتلة المول؟

ما معامل التحويل المناسب لتحويل عدد مولات من المركب إلى عدد الجسيمات؟ : is used to convert number of particles?

$$\frac{6.2 \times 10^{23} \text{ particles}}{1 \text{ mol}}$$

$$\frac{\text{number of grams}}{1 \text{ mol}}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{\text{number of grams}}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{6.2 \times 10^{23} \text{ particles}}$$

What mass of iron (III) chloride contains 2.35×10^{23} of chloride ions?
ما كتلة كلوريد الحديد (III) التي تحتوي على 2.35×10^{23} من أيونات الكلوريد؟

Molar Mass of FeCl ₃	الكتلة المولية ل كلوريد الحديد(III)
162.35 g/mol	

6.02×10^{23}	عدد أفوجادرو Avogadro's number
-----------------------	-----------------------------------

15.1 g

21.1 g

71.9 g

18.2 g

أي معاملات التحويل الآتية يستخدم لحساب مولات الفلور F الموجودة في 1 mol من
جزيئات الفريون CCl₂F₂؟

$\frac{2 \text{ mol F atoms}}{1 \text{ mol CCl}_2\text{F}_2}$

$\frac{2 \text{ mol Cl atoms}}{1 \text{ mol CCl}_2\text{F}_2}$

$\frac{1 \text{ mol C atoms}}{1 \text{ mol CCl}_2\text{F}_2}$

$\frac{1 \text{ mol F atoms}}{2 \text{ mol CCl}_2\text{F}_2}$

129. كم عدد جزيئات رابع كلوريد الكربون (CCl_4) الموجودة في 3.00 mol من CCl_4 ؟ كم عدد ذرات الكربون؟ كم عدد ذرات الكلور؟ كم عدد الذرات الإجمالي؟

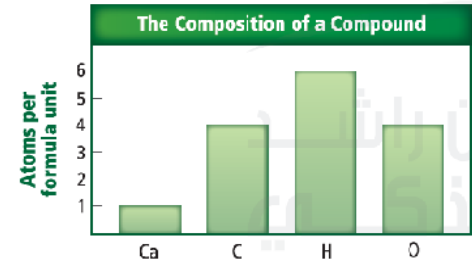
$$\text{جزيء } \text{CCl}_4 = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{عدد أفوجادرو}} = \frac{3.00}{6.02 \times 10^{23}} = 4.9 \times 10^{-24}$$

$$\text{جزيء } = 1 \times 4.9 \times 10^{-24} = 4.9 \times 10^{-24}$$

$$\text{جزيء } = 4 \times 4.9 \times 10^{-24} = 1.9 \times 10^{-23}$$

$$\text{جزيء } = 2.45 \times 10^{-23}$$

130. التمثيل البياني في الشكل 20 يوضح أعداد ذرات كل عنصر في أحد المركبات. ما صيغة المركب؟ ما كتلته المولية؟



$$\text{الكتلة المولية} = (1 \times 40) + (4 \times 12) + (6 \times 1) + (4 \times 16) = 158 \text{ g/mol}$$

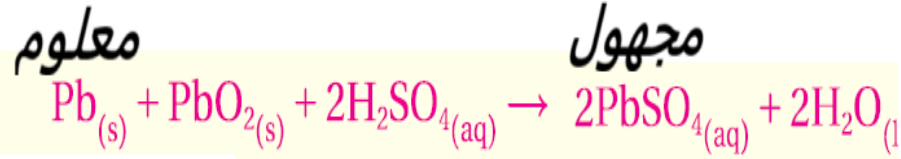
143. ما كتلة كلوريد الحديد (III) التي تحتوي على 2.35×10^{23} من أيونات الكلوريد؟

70. **بطارية السيارة** في بطارية السيارة، يُستخدم الرصاص وأكسيد الرصاص (IV) ومحلول حمض الكبريتيك لإنتاج التيار الكهربائي. يُنتج هذا التفاعل محلول كبريتات الرصاص (II) والماء.

a. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل.

b. حدد كتلة كبريتات الرصاص (II) الناتجة عن

تفاعل 25.0 g من الرصاص مع كمية فائضة من أكسيد الرصاص (IV) وحمض الكبريتيك.

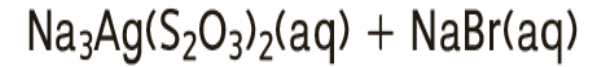
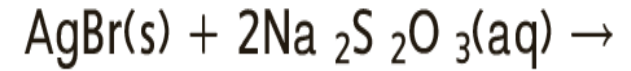


$$pb = \frac{\text{الكتلة}}{\text{عدد مولات}} = \frac{25}{207} = 0.12 \text{ mol}$$

$$pb\text{SO}_4 = \frac{2}{1} \times 0.12 = 0.24 \text{ mol}$$

$$\text{كتلة } pb\text{SO}_4 = 0.24 \times 303 = 72.72 \text{ g}$$

72. **الأفلام** تحتوي الأفلام الفوتوغرافية على بروميد الفضة مذابا في الجيلاتين. وعند تعرّض هذه الأفلام للضوء، يتحلّل جزء من بروميد الفضة، ممّا يُنتج حبيبات ناعمة من الفضة. وتتم إزالة بروميد الفضة من الجزء الذي لم يتعرّض للضوء من خلال معالجة الفلم بثيوكبريتات الصوديوم. يتم إنتاج ثيوكبريتات صوديوم الفضة $(\text{Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2)$.



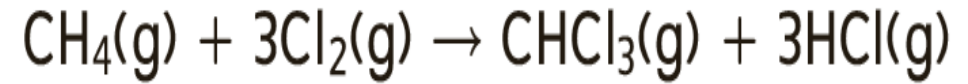
حدد كتلة $\text{Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2$ الناتجة بعد إزالة 0.275 g من AgBr.

$$\text{عدد مولات } \text{AgBr} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0.275}{188} = 0.001 \text{ mol}$$

$$\text{عدد مولات } \text{Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2 = \text{عدد مولات } \text{AgBr}$$

$$\text{كتلة } \text{Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2 = 0.001 \times 401 = 0.401 \text{ g}$$

67. الكلوروفورم (CHCl_3)، مذيّب هامّ، يتمّ إنتاجه عبر تفاعل بين الميثان والكلور.



ما المقدار المطلوب من CH_4 ، بالجرام، لإنتاج 50.0 g من CHCl_3 ؟

$$\text{عدد مولات } \text{CHCl}_3 = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{50}{119.5} = 0.42 \text{ mol}$$

لان المعاملات متساوية
 $\text{عدد مولات } \text{CHCl}_3 = \text{عدد مولات } \text{CH}_4$

$$\text{كتلة } \text{CH}_4 = 0.42 \times 16 = 6.7 \text{ g}$$

66. **وقود الصاروخ** يستخدم التفاعل الطارد للحرارة بين

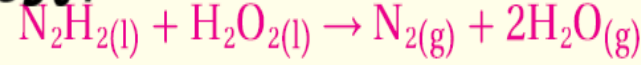
الهيدرازين السائل (N_2H_4) وسائل بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) في وقود الصواريخ. ينتج عن هذا التفاعل غاز النيتروجين والماء.

a. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

b. ما كتلة الهيدرازين بالجرام اللازمة لإنتاج 10.0 mol من غاز النيتروجين؟

مجهول

معلوم



عدد مولات النيتروجين = عدد مولات الهيدرازين

10mol = لان المعاملات متساوية

$30g/mol = (2 \times 14) + (2 \times 1)$ = الكتلة المولية للهيدرازين

$300g = 10 \times 30$ = كتلة الهيدرازين

65. يتفاعل محلول كرومات البوتاسيوم مع محلول نترات

الرصاص (II) لإنتاج راسب أصفر اللون من كرومات الرصاص (II) ومحلول نترات البوتاسيوم.

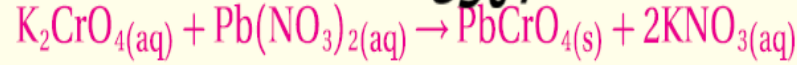
a. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

b. حدد كتلة كرومات الرصاص الناتجة عن تفاعل

0.250 mol من كرومات البوتاسيوم.

معلوم

مجهول



عدد مولات كرومات البوتاسيوم = عدد مولات كرومات الرصاص

0.250mol = لان المعاملات متساوية

= الكتلة المولية لكرومات الرصاص

$323g/mol = (1 \times 207) + (1 \times 52) + (4 \times 16)$

$80.75g = 0.25 \times 323$ = كتلة كرومات الرصاص

64. **غاز الدفيئة** ثاني أكسيد الكربون هو غاز الدفيئة ويرتبط بظاهرة الاحترار العالمي. ويتم إطلاقه في الغلاف الجوي عبر احتراق الأوكتان (C_8H_{18}) الموجود في الجازولين. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لاحتراق الأوكتان واحسب كتلة الأوكتان المطلوبة لإنتاج 5.00 mol من CO_2 .

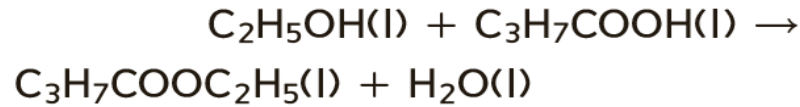


$$\text{عدد مولات الاوكتان} = \frac{2}{16} \times 5 = 0.625 \text{ mol}$$

$$\text{الكتلة المولية للاوكتان} = (8 \times 12) + (18 \times 1) = 114 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} \text{الكتلة المولية} \times \text{عدد المولات} &= \text{كتلة الاوكتان} \\ &= 0.625 \times 114 = 71.25 \text{ g} \end{aligned}$$

63. **الأسطرة** تُدعى عملية تفاعل حمض عضوي وكحول لتكوين إستر وماء بالأسطرة. بيوتانوات الإيثيل ($C_3H_7COOC_2H_5$)، وهو إستر، يتكوّن عندما يتم تسخين كحول الإيثانول (C_2H_5OH) وحمض البيوتانويك (C_3H_7COOH) بوجود حمض الكبريتيك.



حدد كتلة بيوتانوات الإيثيل الناتج عند استخدام 4.50 mol من الإيثانول. $C_2H_5OH = 4.50 \text{ mol}$ عدد مولات

$$C_2H_5OH \text{ عدد مولات} = C_3H_7COOC_2H_5 \text{ عدد مولات}$$

$$= 4.50 \text{ mol} \text{ لان المعاملات متساوية في المعادلة}$$

$$C_3H_7COOC_2H_5 = (6 \times 12) + (2 \times 16) + (12 \times 1) = 116 \text{ g/mol}$$

$$\text{الكتلة المولية} \times \text{عدد مولات} = \text{كتلة } C_3H_7COOC_2H_5$$

$$C_3H_7COOC_2H_5 \text{ كتلة} = 4.50 \times 116 = 522 \text{ g}$$

القسم 2

إتقان المفاهيم

54. ماهي الخطوة الأولى في جميع الحسابات الكيميائية؟

كتابة معادلة كيميائية موزونة للتفاعل.

55. ماهي المعلومات التي تتضمنها المعادلة الكيميائية الموزونة؟

تعبّر المعادلة الموزونة عن العلاقة بين المواد المتفاعلة والناجمة. وتُستخدم المعاملات في المعادلة لكتابة النسب المولية التي تربط بين المواد المتفاعلة والناجمة.

56. على أي قانون تقوم الحسابات الكيميائية، وكيف تؤكد الحسابات هذا القانون؟

تعتمد الحسابات الكيميائية على قانون حفظ الكتلة. تستخدم الحسابات لتحديد كتل المواد المتفاعلة والناجمة. ويجب أن يساوي مجموع كتل المواد المتفاعلة مجموع كتل المواد الناجمة، لتحقيق قانون حفظ الكتلة.

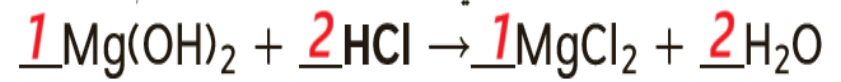
53. مضادات الحموضة هيدروكسيد المغنيسيوم هو أحد

مكونات بعض مضادات الحموضة. تتفاعل مضادات الحموضة مع حمض الهيدروكلوريك في المعدة لتخفيف آلام عسر الهضم.



a. زن معادلة تفاعل Mg(OH)_2 مع HCl .

b. اكتب النسبة المولية التي يمكن استخدامها لتحديد عدد مولات MgCl_2 الناتجة عند تفاعل HCl مع Mg(OH)_2 .



$\underline{1} \text{MgCl}_2$ مجهول

$\underline{1} \text{MgCl}_2$ مجهول

$\underline{1} \text{Mg(OH)}_2$ معلوم

$\underline{2} \text{HCl}$ معلوم

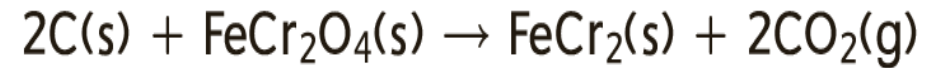
52. تتفاعل المادتان W و X لتنتجا الناتجين Y و Z. **الجدول 2** يعرض مولات المواد المتفاعلة والنواتج لهذا التفاعل. استخدم البيانات لتحديد المعاملات التي سوف تجعل المعادلة موزونة $Z + Y \rightarrow X + W$.

الجدول 2 بيانات التفاعل			
مولات المواد المتفاعلة		مولات المواد الناتجة	
Z	Y	X	W
1.20	0.60	0.30	0.90

$$\frac{0.90}{0.30} W + \frac{0.30}{0.30} X \rightarrow \frac{1.20}{0.30} Z + \frac{0.60}{0.30} Y$$



50. **الكروم** أهم خام تجاري للكروم هو الكروميت (FeCr_2O_4). ومن الخطوات المتبعة في عملية استخراج الكروم من خامه هو تفاعل الكروميت مع الفحم (الكربون) لإنتاج الفيروكروم (FeCr_2).



ما هي النسبة المولية التي تستخدم لتحويل مولات الكروميت إلى مولات الفيروكروم؟

