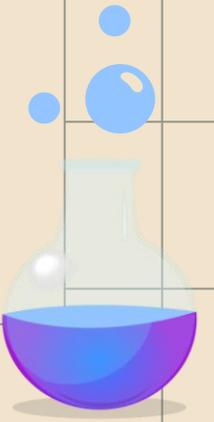


لطالما مررنا بأوقات حاولنا فيها تحقيق أمر ما  
وانتهى بنا الحال خائبي الأمل، ويعني هذا أنك  
على استعداد لأن تقدم على المخاطر، وحتى إن  
كان الألم سيؤديك كثيراً، ، أتمنى أن تتذكر أنه  
دلالة جيدة، لأنه يدل على أنك مهتم، كما أنه  
دلالة على كل الحب الذي يمكن بداخلك.  
من الجيد أن تنكسر قلوبنا، فإن هذا دلالة على  
أننا حاولنا تحقيق أمر ما.  
أحب بشجاعة إقدام من كل قلبك.



٢

ما اسم الملح  
المائي التالي  
 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

١

ما هو المقصود  
بالمح المائي؟

٦

ما هو ملح الذي  
يستخدم كمجفف

٥

ماذا يطلق على  
الماء الملتصق  
بالمح؟

٤

ما هو الاسم العلمي  
للمركب  
 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

٣

شكرا للمشاركة



هل هناك عدد كافٍ من الصواميل والبراغي في الجهة اليسرى لعمل الأشياء الموجودة في الجهة اليمنى؟

لا؛ لأن الصواميل المستطيلة غير كافية.

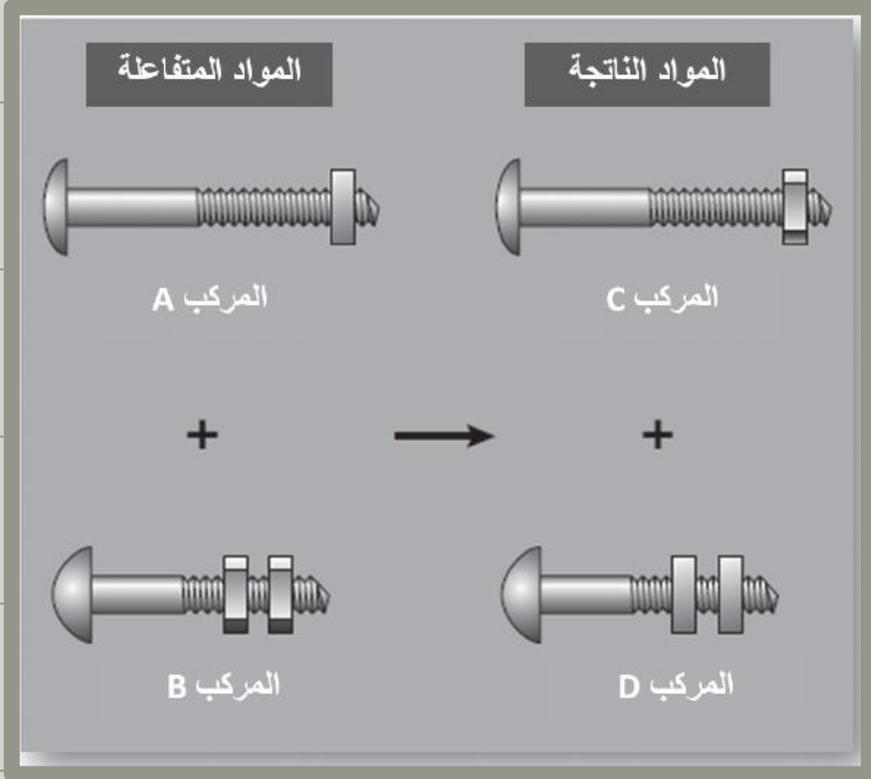
ما أقل عدد لكل مادة متفاعلة (الصواميل والبراغي) التي ستحتاج إليها لعمل الأشياء في جهة المواد الناتجة دون أن يتبقى منها شيء؟ ما عدد الأشياء التي يمكن الحصول عليها من خلال إجابتك؟

الحد الأدنى من عدد مركبات المواد المتفاعلة: المركب

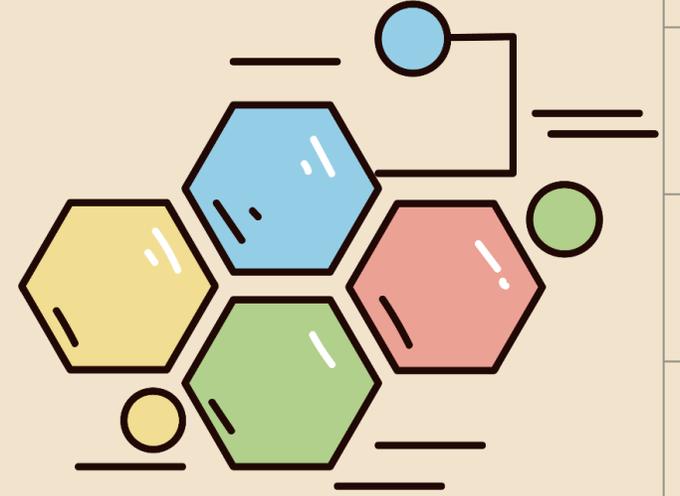
2:A المركب 1:B

الحد الأدنى من عدد مركبات المواد الناتجة: المركب 2:C

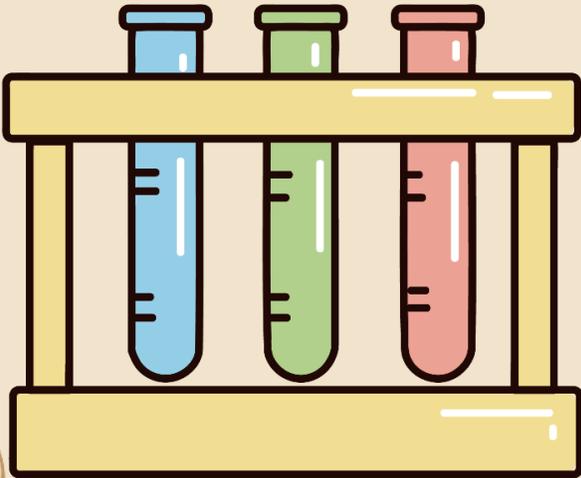
المركب 1:D

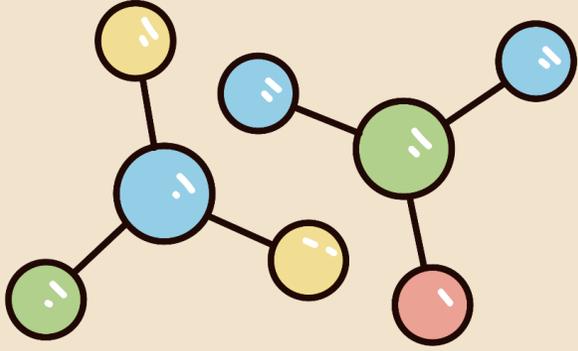


ما هو موضوع  
درسنا اليوم



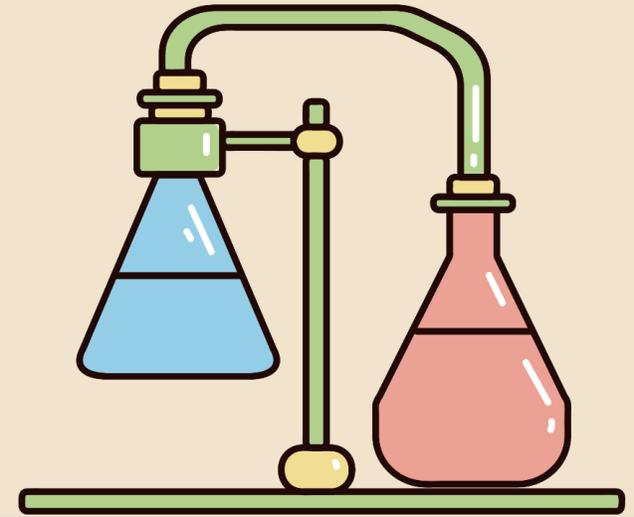
المقصود  
بالحسابات  
الكيميائية





ماذا أعرف؟

ماذا أريد أن  
أعرف؟  
تصفح الدرس



الفكرة الرئيسية

المفردات الجديدة

الربط مع الح

الأهداف

مراجع

تصف العلاقات من خلال معادلة 

كيميائية موزونة

تذكر النسب المولية في المعادلة 

الكيميائية الموزونة



الفكرة الرئيسة

المفردات الجديدة

الربط مع الح

مراجعة المفردات

الأهداف

المواد المتفاعلة

المواد التي يبدأ بها التفاعل  
الكيميائي



الفكرة الرئيسية

مراجعة المفردات

الربط  
الأهداف

المفردات الجديدة

الحسابات الكيميائية  
النسبة المولية



الربط مع الحياة

الفكرة الرئيسة

المفرد

تحدد كمية كل مادة متفاعلة عند  
بداية التفاعل الكيميائي كمية  
المادة الناتجة



مراجعة المفردات

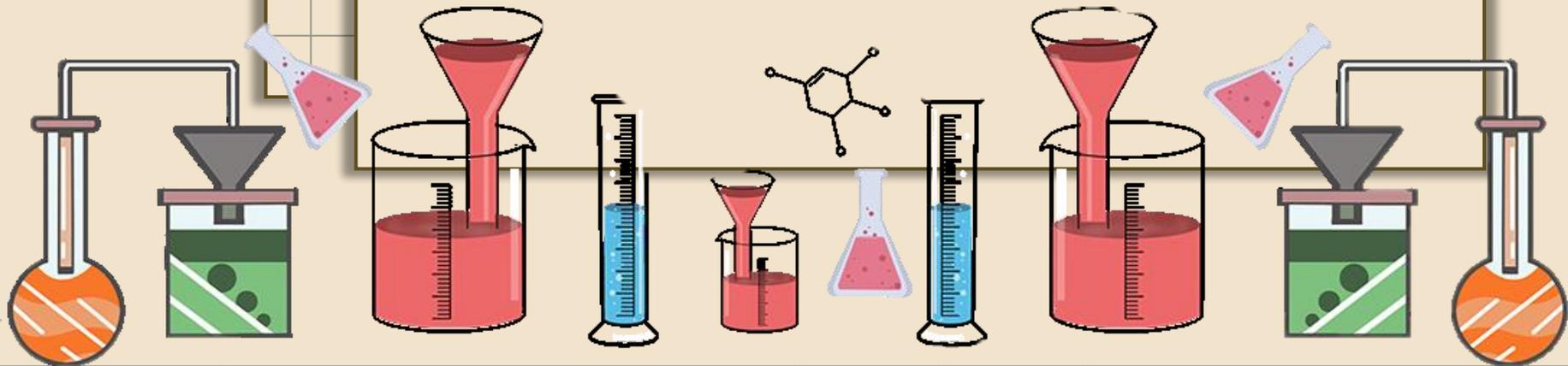
المفردات

الربط مع الحياة

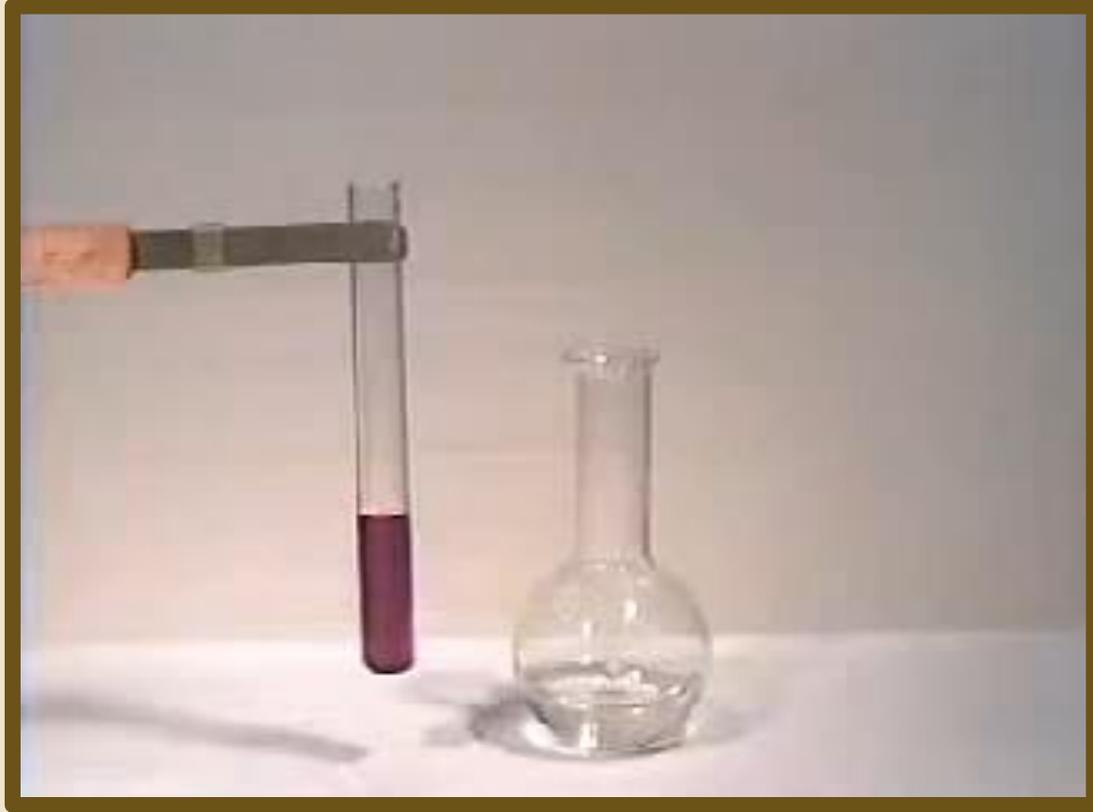
لعلك شاهدت شمعة تحترق.  
عندما تحترق الشمعة تمامًا أو  
تطفأ بالنفخ عليها يتوقف تفاعل  
الاحتراق في كلتا الحالتين.



# علاقة المول بالجسيمات



هل فوجئت باختفاء اللون الأرجواني لبرمنجنات البوتاسيوم  
عندما أضفت كبريتيت الصوديوم الهيدروجيني في أثناء التجربة  
الاستهلاكية؟ ماذا نستنتج؟



إذا استنتجت أن برمنجنات البوتاسيوم  
قد استهلكت وأن التفاعل قد توقف فهذا صحيح

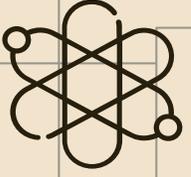
تتوقف التفاعلات الكيميائية عندما تستهلك إحدى  
المواد المتفاعلة

وعندما يخطط الكيميائي لتفاعل برمنجنات البوتاسيوم  
وكبريتيت الصوديوم الهيدروجيني فإنه يتساءل "كم جراماً من  
برمنجنات البوتاسيوم نحتاج لتفاعل تماماً مع كتلة محددة من  
كبريتيت الصوديوم الهيدروجيني؟".

وقد تتساءل عند تحليل تفاعل البناء الضوئي "ما الكمية التي  
نحتاج إليها من الماء وثاني أكسيد الكربون لتكوين كتلة  
محددة من السكر؟"

إن الحسابات الكيميائية هي الطريقة  
الصحيحة للإجابة عن هذه الأسئلة





## ما المقصود بالحسابات الكيميائية؟

دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

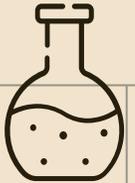
وتعتمد الحسابات الكيميائية على قانون حفظ الكتلة

ما هو قانون حفظ الكتلة؟

أن المادة لا تفنى ولا تستحدث في التفاعل الكيميائي إلا بقدره الله تعالى

وتساوي كمية المواد الناتجة عند نهاية أي تفاعل كيميائي كمية المواد المستخدمة في بداية التفاعل. لذا فإن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة

مجموع كتل المواد المتفاعلة = مجموع كتل المواد الناتجة





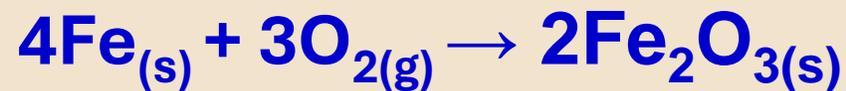
لاحظ تفاعل مسحوق الحديد Fe مع الأوكسجين  $O_2$  ، فعلى الرغم من تكون مركب جديد هو أكسيد الحديد III  $Fe_2O_3$  فإن كتلة هذا المركب الجديد لا تختلف عن كتلة مادتي التفاعل.

الشكل ١-٨

تحدد المعادلة الكيميائية الموزونة لتفاعل الحديد والأوكسجين العلاقة بين كمية المواد المتفاعلة والنتيجة



ما هي معادلة تفاعل الحديد Fe مع الأكسجين O<sub>2</sub>؟



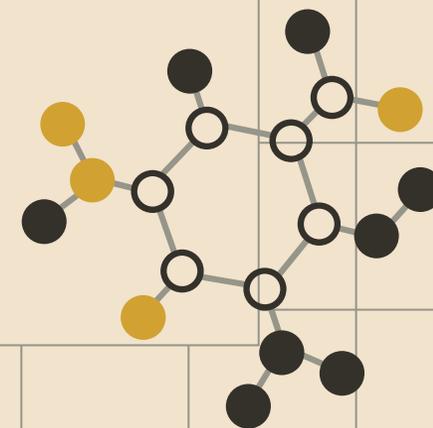
هل تعطي المعادلة الكيميائية معلومات مباشرة عن كتل المواد المتفاعلة والنواتجة؟

لا

نحتاج إلى تحويل عدد المولات إلى كتلة؟  
ما هي العلاقة بين عدد المولات والكتلة؟



الكتلة = عدد المولات × الكتلة المولية



## الجدول ٢-١

يلخص الجدول العلاقات التي يمكن أن تحدد المعادلة الكيميائية الموزونة.

العلاقات المشتقة من المعادلة الكيميائية الموزونة				الجدول 1-2
$4\text{Fe}_{(s)}$	+	$3\text{O}_{2(g)}$	$\rightarrow$	$2\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$
الحديد	+	الأكسجين	$\rightarrow$	أكسيد الحديد III
4 atoms Fe	+	3 molecules $\text{O}_2$	$\rightarrow$	2 Formula units
4 mol Fe	+	3 mol $\text{O}_2$	$\rightarrow$	2 mol $\text{Fe}_2\text{O}_3$
223.4 g Fe	+	96.00 g $\text{O}_2$	$\rightarrow$	319.4 g $\text{Fe}_2\text{O}_3$
319.4 g مواد متفاعلة			$\rightarrow$	319.4 g مواد ناتجة

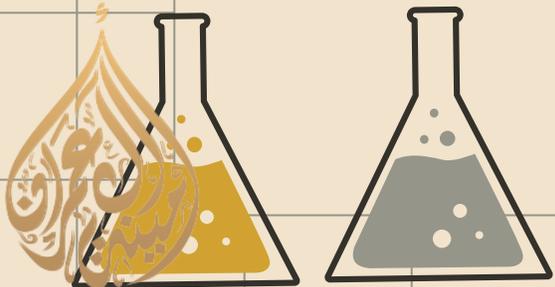
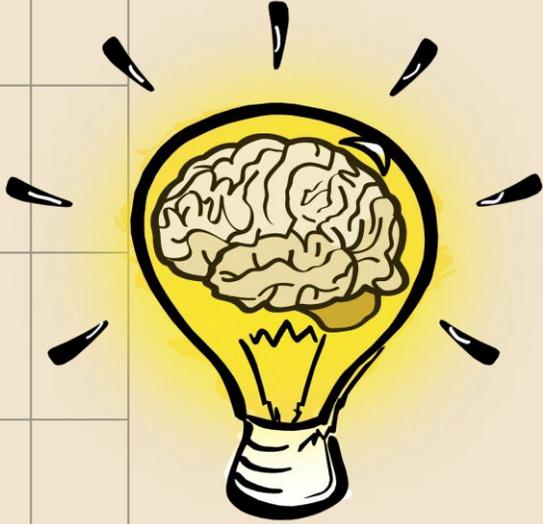
نلاحظ تساوي كتل المواد المتفاعلة والناتجة.

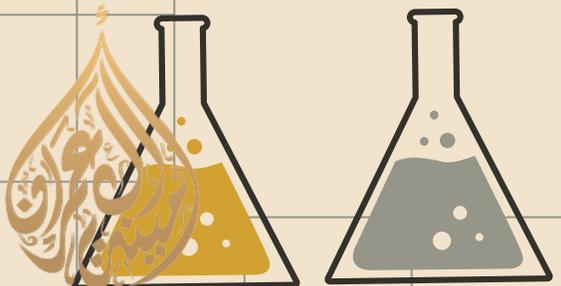


## ماذا قرأت؟

سجل في قائمة أنواع العلاقات التي يمكن اشتقاقها من المعاملات في معادلة كيميائية موزونة؟

تمثل المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة عدد الجسيمات الممثلة وعدد المولات أيضاً على الرغم من أنها لا تشير مباشرة إلى كتل المواد المتفاعلة أو المعاملات الجسيمات، إلا أنه يمكن اشتقاق هذه الكتل من بوساطة تحويل عدد المولات إلى كتلة.





## مثال ٦-١

الكتلة المولية:  $C_3H_8 = 44.09$  /  $O_2 = 16$  /  $CO_2 = 44.01$  /  $H_2O = 18$

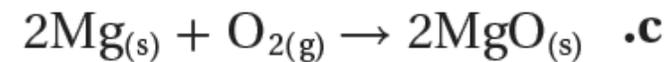
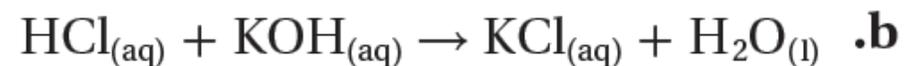
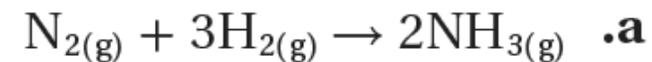
	المعادلة الكيميائية اللفظية
	المعادلة الكيميائية الموزونة
	تحديد المعاملات في المعادلة الكيميائية عدد الجزيئات وعدد المولات
	تحويل عدد المولات إلى كتلة
	جمع كتل المواد المتفاعلة والنتيجة
	تطبيق قانون حفظ الكتلة



## تطبيق

## مسائل تدريبية

30. فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية من حيث عدد الجسيمات و المولات والكتلة، آخذًا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة:



31. تحفيز زن المعادلات الكيميائية الآتية، ثم فسرهما من حيث عدد الجسيمات الممثلة والمولات والكتلة آخذًا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة:



## تطبيق

سؤال ٣٠ فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية من حيث عدد الجسيمات والمولات والكتلة، آخذاً بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة

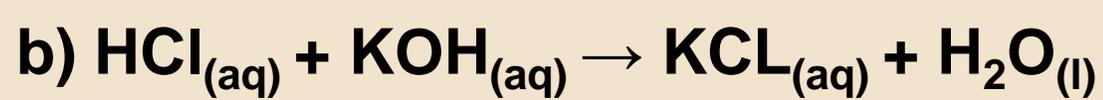


المواد المتفاعلة	المواد الناتجة	
		عدد الجسيمات
		عدد المولات
		الكتلة
		تطبيق قانون حفظ الكتلة



## تطبيق

سؤال ٣٠ فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية من حيث عدد الجسيمات والمولات والكتلة، آخذاً بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة



الكتلة المولية: H=1 / O=16 /  
Cl=35 / K=39

المواد المتفاعلة	المواد الناتجة	
H	-	عدد الجسيمات
		عدد المولات
		الكتلة
		تطبيق قانون حفظ الكتلة



## تطبيق

سؤال ٣٠ فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية من حيث عدد الجسيمات والمولات والكتلة، آخذاً بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة

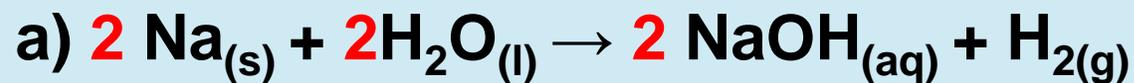
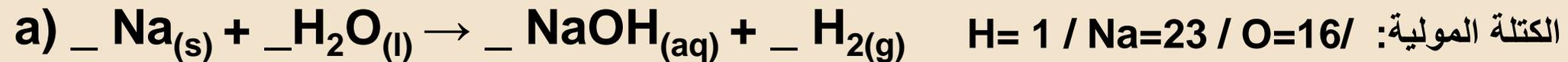


المواد المتفاعلة	المواد الناتجة	
-	-	عدد الجسيمات
-	-	عدد المولات
-	-	الكتلة
-	-	تطبيق قانون حفظ الكتلة



## تطبيق

سؤال ٣١ زن المعادلات الكيميائية الآتية، ثم فسرهما من حيث عدد الجسيمات الممثلة والمولات والكتلة آخذا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة



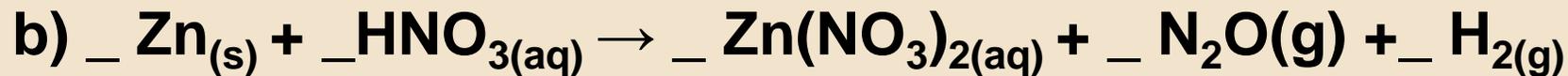
المعادلة الموزونة

المواد المتفاعلة	المواد الناتجة	
		عدد الجسيمات
		عدد المولات
		الكتلة
		تطبيق قانون حفظ الكتلة

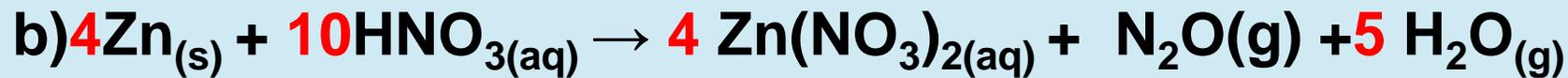


## تطبيق

سؤال ٣١ زن المعادلات الكيميائية الآتية، ثم فسرهما من حيث عدد الجسيمات الممثلة والمولات والكتلة آخذا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة



الكتلة المولية: H= 1 / N=14 / O=16  
Zn= 65.4



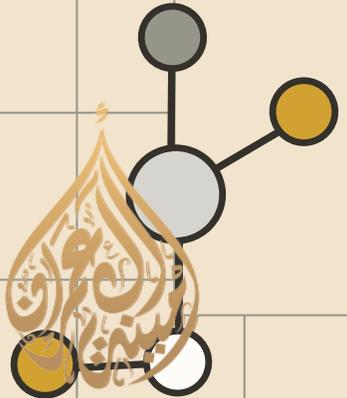
المعادلة الموزونة

المواد المتفاعلة	المواد الناتجة	
		عدد الجسيمات
		عدد المولات
		الكتلة
		تطبيق قانون حفظ الكتلة

ماذا تعلمنا في  
درسنا اليوم؟

## الخلاصة

- ❖ تفسر المعادلة الكيميائية الموزونة على أساس المولات والكتلة والجسيمات الممثلة (ذرات، جزيئات، وحدات صيغ كيميائية)
- ❖ يطبق قانون حفظ الكتلة على التفاعلات الكيميائية جميعها



هيا نفكر



## المصادر

تعتمد الحسابات الكيميائية على قانون حفظ

(أ) الشحنة

(ب) الكتلة

(ج) المتفاعلات

(د) الحجم

في المعادلة الكيميائية الموزونة، يُمثَّل كلُّ من عدد الجزيئات المنفردة، وعدد مولات الجزيئات بـ

(أ) الرموز الكيميائية

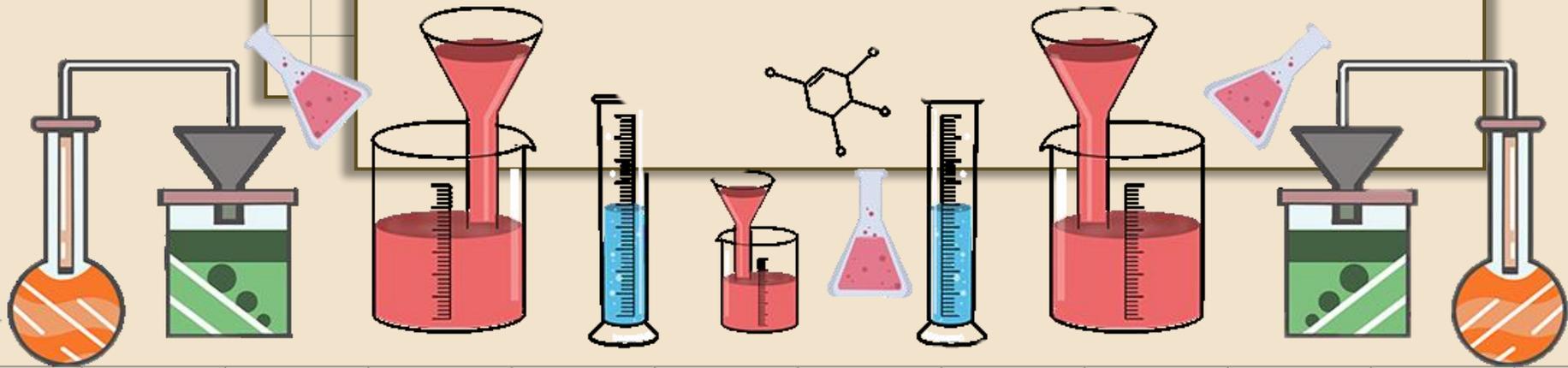
(ب) المُعامِلات

(ج) الكتل المولية

(د) الرقم السفلي



# نسبة المولات



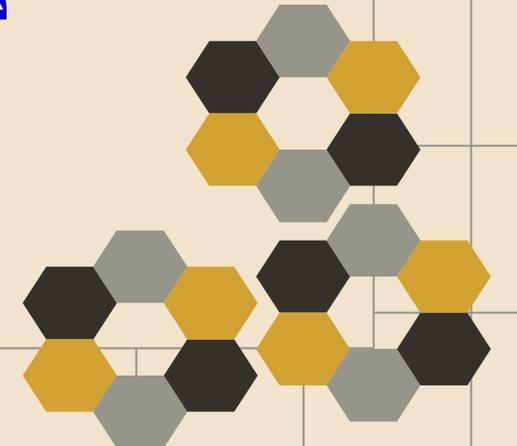
ما هي العلاقات التي تظهرها المعاملات في المعادلة الكيميائية؟

العلاقات بين مولات المواد المتفاعلة ومولات المواد الناتجة

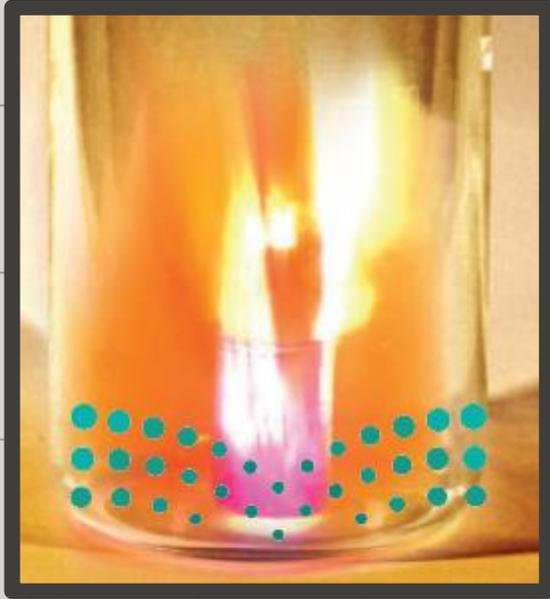
ونستطيع أن نستخدم العلاقات بين المعاملات لاشتقاق عوامل التحويل المسماة النسبة المولية

ما هو المقصود بالنسبة المولية؟

نسبة بين أعداد المولات لأي مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة.



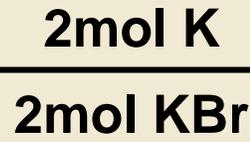
الشكل ٩-١  
يتفاعل فلز البوتاسيوم  
وسائل البروم بشدة لتكوين  
المركب الأيوني بروميد  
البوتاسيوم



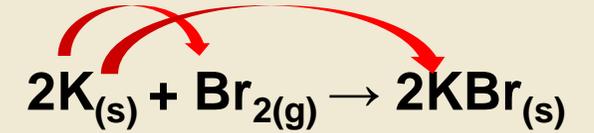
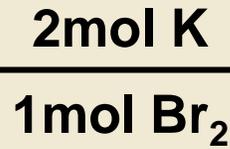
تفاعل البوتاسيوم K مع البروم  $Br_2$  لتكوين بروميد البوتاسيوم KBr الذي يستعمله الأطباء البيطريون الملح الأيوني الناتج عن التفاعل (بروميد البوتاسيوم) دواءً مضاداً للصرع عند الكلاب والقطط .



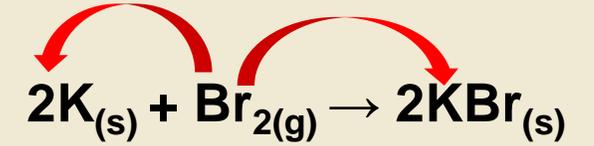
أي نسبة مولية يمكن كتابتها لهذا التفاعل؟



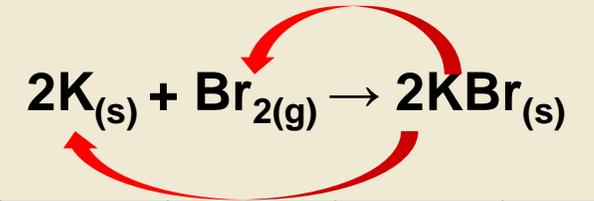
و



و



و

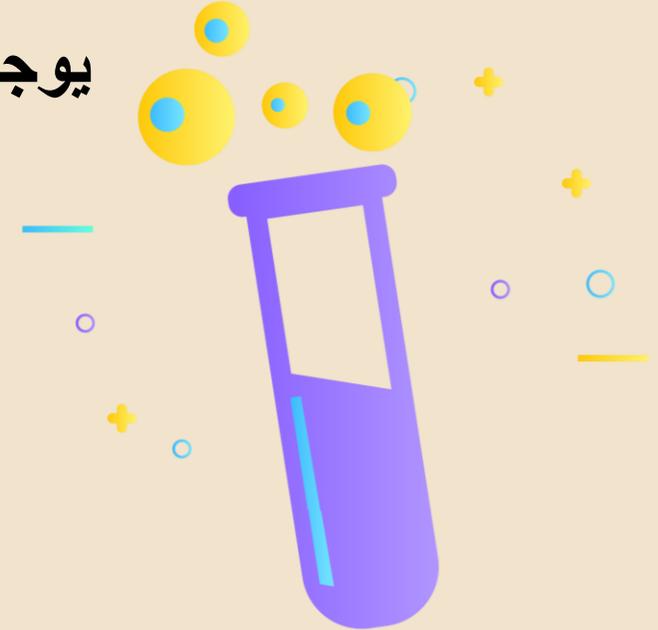


لاحظ أنّ عدد النسب المولية التي يمكن كتابتها لتفاعل يحوي ( n ) من  
المواد هي  $n(n-1)$

تطبيق على المثال السابق

يوجد لدينا ٣ مواد وهي  $K / Br_2 / KBr$

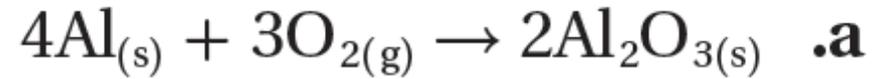
$$n(n-1) = 3(3-1) = 3(2) = 6$$



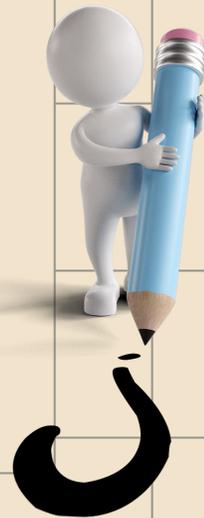
## تطبيق

## مسائل تدريبية

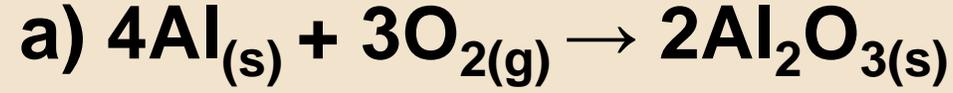
32. حدد النسب المولية جميعها لكل من المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية:



33. تحفيززن المعادلات الآتية، ثم حدد النسب المولية الممكنة:



سؤال ٣٢ حدد النسب المولية جميعها لكل من المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية



$$n(n-1) = 3(3-1) = 6$$



$$\frac{4\text{mol Al}}{3\text{mol O}_2}$$

و

$$\frac{4\text{mol Al}}{2\text{mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$\frac{3\text{mol O}_2}{3\text{mol Al}}$$

و

$$\frac{3\text{mol O}_2}{2\text{mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$\frac{3\text{mol O}_2}{3\text{mol Al}}$$

$$\frac{2\text{mol Al}_2\text{O}_3}{3\text{mol O}_2}$$

و

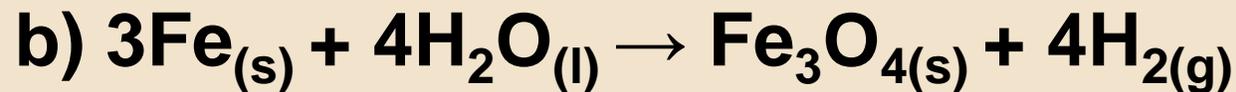
$$\frac{2\text{mol Al}_2\text{O}_3}{4\text{mol Al}}$$

$$\frac{2\text{mol Al}_2\text{O}_3}{3\text{mol O}_2}$$

$$\frac{3\text{mol O}_2}{4\text{mol Al}}$$

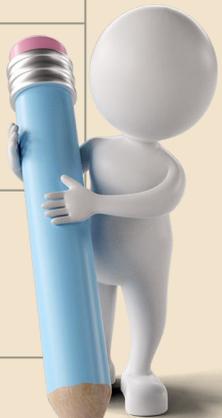
$$\frac{4\text{mol Al}}{3\text{mol O}_2}$$


سؤال ٣٢ حدد النسب المولية جميعها لكل من المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية

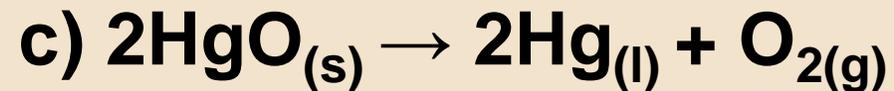


$$n(n-1) = 4(4-1) = 12$$

$\frac{3\text{mol Fe}}{4\text{mol H}_2\text{O}}$	$\frac{4\text{mol H}_2\text{O}}{3\text{mol Fe}}$	$\frac{1\text{mol Fe}_3\text{O}_4}{4\text{mol H}_2\text{O}}$	$\frac{4\text{mol H}_2}{4\text{mol H}_2\text{O}}$
و	و	و	و
$\frac{3\text{mol Fe}}{\text{mol Fe}_3\text{O}_4}$	$\frac{4\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol Fe}_3\text{O}_4}$	$\frac{\text{mol Fe}_3\text{O}_4}{3\text{mol Fe}}$	$\frac{4\text{mol H}_2}{\text{mol Fe}_3\text{O}_4}$
و	و	و	و
$\frac{3\text{mol Fe}}{4\text{mol H}_2}$	$\frac{4\text{mol H}_2\text{O}}{4\text{mol H}_2}$	$\frac{\text{mol Fe}_3\text{O}_4}{4\text{mol H}_2}$	$\frac{4\text{mol H}_2}{3\text{mol Fe}}$



سؤال ٣٢ حدد النسب المولية جميعها لكل من المعادلات الكيميائية الموزونة الآتية



$$n(n-1) = 3(3-1) = 6$$



$$\frac{2\text{mol HgO}}{1\text{mol O}_2}$$

و

$$\frac{2\text{mol HgO}}{2\text{mol Hg}}$$

$$\frac{2\text{mol Hg}}{1\text{mol O}_2}$$

و

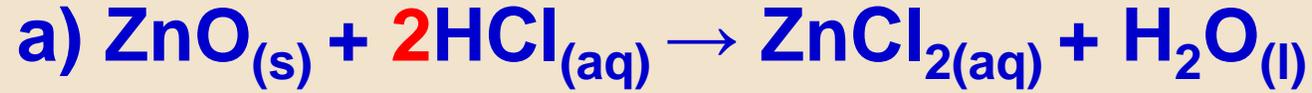
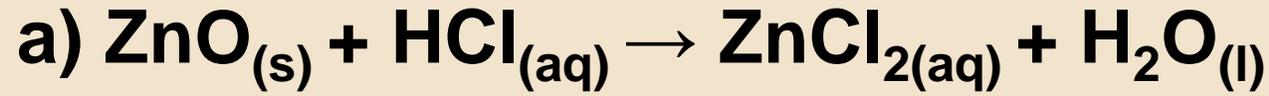
$$\frac{2\text{mol Hg}}{2\text{mol HgO}}$$

$$\frac{1\text{mol O}_2}{2\text{mol HgO}}$$

و

$$\frac{1\text{mol O}_2}{2\text{mol HgO}}$$


## سؤال ٣٣ زن المعادلات الآتية، ثم حدد النسب المولية الممكنة

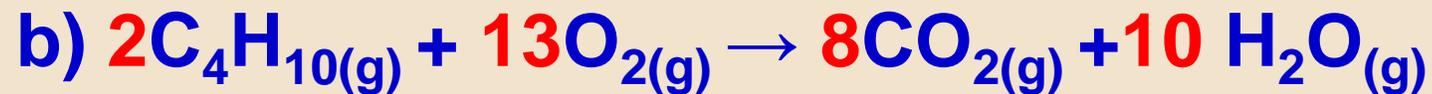
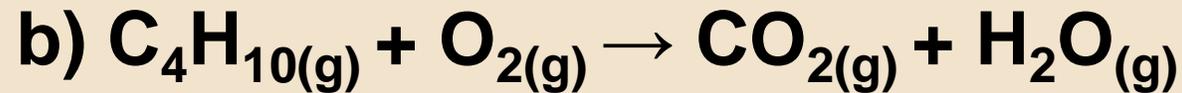


$$n(n-1) = 4(4-1) = 12$$

$\frac{1\text{mol ZnO}}{2\text{mol HCl}}$	$\frac{2\text{mol HCl}}{\text{mol ZnO}}$	$\frac{1\text{mol ZnCl}_2}{\text{mol H}_2\text{O}}$	$\frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol ZnCl}_2}$
و	و	و	و
$\frac{1\text{mol ZnO}}{\text{mol ZnCl}_2}$	$\frac{2\text{mol HCl}}{\text{mol ZnCl}_2}$	$\frac{\text{mol ZnCl}_2}{2\text{mol HCl}}$	$\frac{\text{mol H}_2\text{O}}{2\text{mol HCl}}$
و	و	و	و
$\frac{1\text{mol ZnO}}{\text{mol H}_2\text{O}}$	$\frac{2\text{mol HCl}}{\text{mol H}_2\text{O}}$	$\frac{\text{mol ZnCl}_2}{\text{mol ZnO}}$	$\frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol ZnO}}$



## سؤال ٣٣ زن المعادلات الآتية، ثم حدد النسب المولية الممكنة



$$n(n-1) = 4(4-1) = 12$$



و



و



و



و



و



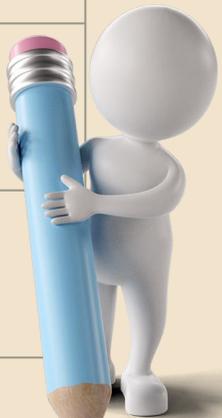
و



و



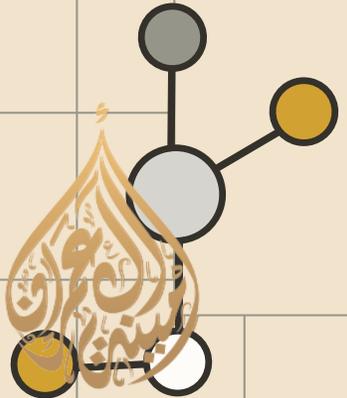
و



ماذا تعلمنا في  
درسنا اليوم؟

## الخلاصة

❖ تشتق النسب المولية من معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة. وترمز كل نسبة مولية إلى نسبة عدد مولات إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة، لعدد مولات مادة أخرى متفاعلة أو ناتجة في التفاعل الكيميائي



هيا نفكر



## المصادر

نحصل على النسبة المولية للتفاعل الكيميائي من:

(د) مجموع كتل النواتج

(ج) الكتل المولية

(ب) الجدول الدوري

(أ) المعادلة الكيميائية الموزونة

في تفاعل تفكك المركب AB إلى مكوناته A و B، ما عدد النسب المولية التي يمكن كتابتها من معادلة التفاعل؟

(د) 9

(ج) 6

(ب) 3

(أ) 1



الواجب في المنصة



إلى اللقاء في الحصة  
القادمة

