



دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الكيمياء

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي

الاسبوع الثامن عشر

المدرسة الليبية بفرنسا - تور

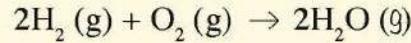
العام الدراسي:

1441 - 1442 هـ . 2020 - 2021 م

طالما كانت نسبة المتفاعلات والنواتج متساوية، فيمكننا حساب الكتل الأخرى.

مثال

احسب كتلة بخار الماء الناتجة عند احتراق 0.1 جم هيدروجين في وفرة من الأكسجين.



36 جم 4 جم

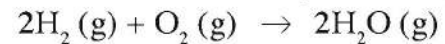
9 جم = $\frac{36}{4}$ 1 جم

0.9 جم بخار ماء = 0.1×9 0.1 جم

Moles and Equations

8-5 مولات ومعادلات

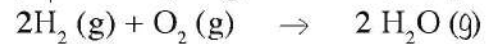
قياس اتحاد العناصر Stoichiometry هو دراسة التكوين الكمي للمواد الكيميائية، والتغيرات الكمية التي تحدث في التفاعلات الكيميائية. وتكون هذه المعرفة مهمة عند التنبؤ بحصيلة النواتج الكيميائية. افترض أن صانع صواريخ يستخدم هيدروجين سائل كوقود، ويحتاج لتحديد كمية الوقود اللازمة لرحلة معينة. عند احتراق الهيدروجين في الأكسجين، يتكون بخار ماء، وتمثل المعادلة الكيميائية المتوازنة عدد الجزيئات المستخدمة.



يتفاعل على سبيل المثال جزيئان هيدروجين مع جزيء أكسجين لتكوين جزيئين من بخار الماء. إذا حسبناها بالمولات فإن اثنين مول من غاز الهيدروجين يتفاعل مع واحد مول من غاز الأكسجين لتكوين اثنين مول من بخار الماء. توضح المعادلة الكيميائية المتوازنة نسبة اتحاد العناصر والتي تعطي كمية المتفاعل والناتج بالضبط.

حساب كتلة الناتج المتكونة من كمية محدودة من المتفاعل

ما كمية بخار الماء الناتجة من احتراق 10 جم هيدروجين في الهواء؟



2 مول → 1 مول + 2 مول

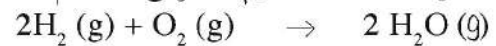
واحد مول هيدروجين = 2 جم، ومن ثم 10 جم = 5 مول هيدروجين

5 مول هيدروجين تنتج 5 مول بخار ماء

5 مول بخار ماء = $18 \times 5 = 90$ جم = 90 جم بخار ماء

حساب كتلة المتفاعلات اللازمة للحصول على كتلة ناتج معطاة

ما مقدار الأكسجين اللازم لتكوين 54 جم بخار ماء باحتراق الهيدروجين؟



2 مول → 1 مول + 2 مول

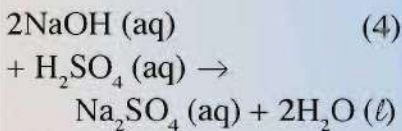
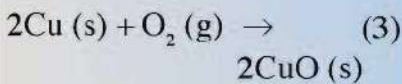
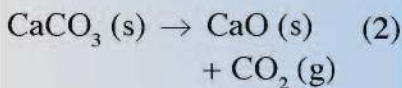
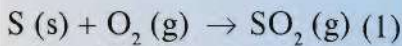
واحد مول بخار ماء = 18 جم، ومن ثم 54 جم = 3 مولات بخار ماء

3 مولات ماء يلزمها 1.5 مول غاز أكسجين

1.5 مول أكسجين = $32 \times 1.5 = 48$ جم = 48 جم أكسجين.

اختبر فهمك 4

لكل من المعادلات التالية، حدد عدد المولات لكل متفاعل وناتج، ثم حول المولات إلى جرامات.



هل تساوي دائمًا الكتلة الكلية للمتفاعلات الكتلة الكلية للناتج؟

Calculating Percentage Purity and Yield

9-5 حساب النسبة المئوية لنقاء وحصيلة المادة

نسبة النقاء

لا تكون معظم المواد الكيميائية التي نستخدمها نقية بنسبة 100%. وتسمى المواد النقية تمامًا أنالار *analar*، لأنها تستخدم **ككواشف تحليلية**، وتكون نسبة نقائها 99.5% تقريبًا. تختلف المواد الكيميائية الأخرى في درجة نقائها، ويعتمد ذلك على طرق تحضيرها وتنقيتها.

عند مقارنة نقاء المواد الكيميائية، نشير إلى نقائها النسبي. تُباع على سبيل المثال بلورات نترات البوتاسيوم بنسبة نقاء 99% على الأقل.

مثال: نترات البوتاسيوم:

الحد الأدنى لدرجة النقاء 99%

الحدود القصوى للشوائب:

كلوريد 0.02%

كبريتات 0.02%

صوديوم 0.05%

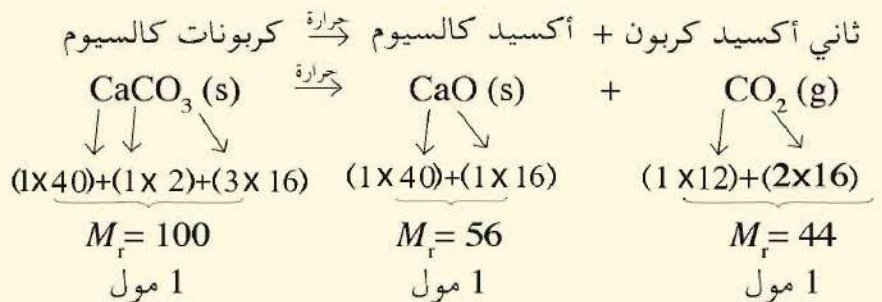
نسبة الحصيلة

في أي تفاعل كيميائي، تكون دائمًا كمية الناتج المتكون بالتجارب العملية أقل من تلك التي يتم حسابها نظريًا (المحسوبة من المعادلة). ويمكن التعبير عن ذلك بما يسمى **نسبة الحصيلة** وهي قياس لكفاية التفاعل. وتتأثر نسبة الحصيلة بعوامل متعددة منها درجة الحرارة، والضغط، ووجود عامل حفاز، ونقاء المواد المستخدمة، وكفاية فصل النواتج..... إلخ.

$$\text{نسبة الحصيلة} = \frac{\text{القيمة العملية}}{\text{القيمة النظرية}} \times 100\%$$

مثال

احسب نسبة الحصيلة إذا تم تسخين 50 جم حجر جيرى (CaCO_3)، ونتج منها 21 جم جير (CaO).



100 جم (CaCO_3 1 مول) ينتج 56 جم (CaO 1 مول) من

50 جم (CaCO_3 0.5 مول) ينتج 28 جم (CaO 0.5 مول) من

ومن ثم فإن القيمة النظرية = 28 جم من الجير

القيمة العملية = 21 جم من الجير

$$\text{نسبة الحصيلة} = \frac{\text{القيمة العملية}}{\text{القيمة النظرية}} \times 100\%$$

$$75\% = 100 \times \frac{21}{28}$$