

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15>

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر المتقدم في مادة كيمياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15chemistry>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر المتقدم في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/15chemistry1>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر المتقدم اضغط هنا

<https://almanahj.com/ae/grade15>

* لتحميل جميع ملفات المدرس سعد موسى اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/almanahj_bot



أولاً : ملخص الحساب الكيميائي (مرجع الحساب الكيميائي)

■ **الحساب الكيميائي** : هو دراسة العلاقات الكمية بين كميات المتفاعلات المستخدمة والنواتج المتكونة بتفاعل كيميائي

■ 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 $2\text{Na (s)} + \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightarrow 2\text{NaCl (s)}$ يجب 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 وناججة) 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 ؟ $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$.

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 :

$$4 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17.03 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 68.12 \text{ g NH}_3$$

$$5 \text{ mol O}_2 \times \frac{32.00 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 160.0 \text{ g O}_2$$

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

$$6 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18.02 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 108.1 \text{ g H}_2\text{O}$$

يتحقق قانون حفظ الكتلة لأن كتلة المتفاعلات تساوي كتلة النواتج

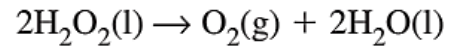
$$(120.0 \text{ g NO} + 108.1 \text{ g H}_2\text{O} = 228.1 \text{ g}) = (68.12 \text{ g NH}_3 + 160.0 \text{ g O}_2 = 228.1 \text{ g})$$

■ 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 : وضع النسب المولية الممكنة في التفاعل $2\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l}) \rightarrow \text{O}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$



$$\frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol O}_2} , \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} , \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} , \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol O}_2}$$

■ لتحديد عدد النسب المولية نقوم بضرب عدد المواد المعادلة في الرقم الذي يقل عنها بمقدار 1 فمثلا في مثالنا السابق

عدد المواد = 3 مواد نضربها في 2 أي $2 \times 3 = 6$ نسب مولية ممكنة أي $n(n-1)$

في تفاعل يحتوي 4 مواد يكون $3 \times 4 = 12$ نسبة مولية ممكنة

■ **لماذا نكتب النسب المولية ؟**

♣ مفتاح للحسابات التي تركز على المعادلات الكيميائية

♣ استخدام المعادلة الموزونة حيث تنتج منها النسب المولية

♣ من خلالها يمكن حساب كمية أي مادتين مشتركيتين في التفاعل بمعلومية كمية احدهما

⚙ **الحسابات في الحساب الكيميائي :**

يوجد ثلاث حسابات اساسية في الحساب الكيميائي : تحويلات من المول إلى المول ، وتحويلات المول إلى الكتلة ،

وتحويلات الكتلة إلى الكتلة . تبدأ جميع تلك الحسابات بالمعادلة الكيميائية والنسب المولية

🌟 **تحويل المول إلى مول :**

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

أولا نكتب المعادلة الموزونة : $2\text{Na} (\text{s}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NaCl} (\text{s})$

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

مستخدما العلاقة التالية :

النسبة المولية من
المعادلة الموزونة

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

$$0.02 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 0.04 \text{ mol Cl}_2$$

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

المعادلة الموزونة : $2\text{Mg} (\text{s}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO} (\text{s})$ ، النسبة المولية : $\frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol MgO}}$

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

$$12 \text{ mol MgO} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol MgO}} = 6 \text{ mol O}_2$$

● 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 : $6\text{CO}_2 (\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{s}) + 6\text{O}_2 (\text{g})$ 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

$$24.0 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol CO}_2} = 4.00 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

بالضرب في الكتلة المولية نحصل على الكتلة بالجرام

$$4.0 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{180.18 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 721 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

● 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 لتحويل 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 : $2\text{NaOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{g})$

نحول كتلة حمض الكبريتيك (بالجرام) إلى مولات NaOH

$$50.0 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98.09 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 0.510 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$0.510 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 1.02 \text{ mol NaOH}$$

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

● 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 المعروفة . 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 .

المتفاعلات المحددة

عادة يوجد في التفاعل الكيميائي زيادة في أحد المتفاعلات والتفاعل يستمر حتى يستهلك أحد المتفاعلات بالكامل .
 ◆ **المتفاعل المحدد** : المتفاعل الذي يستهلك بالكامل في التفاعل وهو الذي يحدد التفاعل ومنها يحدد كمية الناتج
 ◆ **المتفاعلات الفائضة** : المتفاعلات التي لا تستهلك أثناء التفاعل ويبقى منها زيادة في نهاية التفاعل .

كيف يمكنك تحديد أي المتفاعلات في تفاعل كيميائي هو المتفاعل المحدد .

- ♣ أوجد عدد مولات كل متفاعل بضرب كتلة كل متفاعل بمعكوس الكتلة المولية
- ♣ حدد المتفاعلات المتوفرة في النسبة المولية في المعادلة الكيميائية .
- ♣ المتفاعل المتوفر بكمية أصغر من تلك اللازمة للنسبة المولية هو المتفاعل المحدد
- ♣ بعد تحديد المتفاعل المحدد ، نحسب كمية الناتج الذي يمكن أن يتكون من كمية المتفاعل المحدد
- ♣ نضرب عدد مولات المتفاعل المحدد بالنسبة المولية التي تربط بين المتفاعل المحدد والناتج
- ♣ نحول عدد مولات المنتج إلى الكتلة باستخدام الكتلة المولية للناتج كعامل تحويل

♣ **ضع المتفاعل الثاني في المعادلة في بسط النسبة المولية والمتفاعل الأول في المقام البسيط**

ثم إذا كانت قيمة النسبة المولية الفعلية أكبر من قيمة النسبة اللازمة يكون متفاعل المقام هو المحدد إما إذا كانت قيمة النسبة المولية الفعلية أصغر من النسبة اللازمة يكون متفاعل البسط هو المحدد ، يمكن استخدام العكس بوضع المتفاعل الأول كبسط والمتفاعل الثاني مقام وحينها تعكس نتائج الأكبر من والأصغر من . ستفهم من المثال

مثال : في التفاعل التالي ، 40.0 g NaOH تتفاعل مع $60.0 \text{ g H}_2\text{SO}_4$



a. أي متفاعل هو المتفاعل المحدد ؟

b. ما كتلة Na_2SO_4 التي يمكن أن تنتج باستخدام كميات معينة من المتفاعلات ؟

a. لتحديد المتفاعل المحدد ، نحسب النسبة الفعلية لعدد المولات المتوفرة من المتفاعلات

$$40.0 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40.0 \text{ g NaOH}} = 1.00 \text{ mol NaOH}$$

$$60.0 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98.09 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 0.612 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

النسبة المولية المتوفرة الفعلية : $0.612 = \frac{0.612 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol NaOH}}$. نقارن هذه النسبة مع النسبة المولية في المعادلة

$$0.5 = \frac{0.5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol NaOH}}$$

النسبة المولية الفعلية (0.612) أكبر من النسبة اللازمة (0.5) فيكون متفاعل المقام هو المتفاعل المحدد وهو

NaOH

b. لحساب كتلة Na_2SO_4 التي تتكون من المتفاعلات ، نضرب عدد مولات المتفاعل المحدد في النسبة المولية للناتج مع المتفاعل المحدد ثم نضرب في الكتلة المولية للناتج .

$$1.00 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NaOH}} = 0.5 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$0.5 \text{ mol } Na_2SO_4 \times \frac{142.04 \text{ g } Na_2SO_4}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} = 71.0 \text{ g } Na_2SO_4$$

التفاعلات ليس دائما تستمر حتى استهلاك المتفاعلات . باستخدام الزيادة من المتفاعل الرخيص في تفاعل يمكن التأكد أن المتفاعل الغالي قد استهلك بالكامل مما يجعل التفاعل الكيميائي أكثر كفاءة وإفادة وفي بعض الحالات وجود زيادة من أحد المتفاعلات (الرخيص قطعاً) يزيد من سرعة بعض التفاعلات .

⚙️ نسبة المردود

معظم التفاعلات الكيميائية لا تنتج الكمية المتوقعة من الناتج . الحسابات الكيميائية قد تؤدي إلى اعتقادك أن التفاعلات الكيميائية تتم حسب المعادلة الموزونة ودائماً تنتج كمية محسوبة من الناتج وهي كمية ليست مؤكدة كثير من التفاعلات تتوقف قبل استهلاك جميع المتفاعلات لذلك فإن كمية الناتج تكون أقل من المتوقعة . يرجع ذلك لأنه أحياناً توجد تفاعلات كيميائية جانبية تنافس التفاعل الأصلي وبالتالي تقل كمية الناتج المطلوبه

المردود النظري (المحسوب) :

❖ هي أقصى كمية من الناتج يمكن أن تنتج من كمية معينة من متفاعل تحت الظروف المثالية .

❖ كمية المردود النظري تحسب من المعادلة الكيميائية وتعني (100 % من المنتج)

المردود الفعلي (من التجربة) :

❖ كمية الناتج التي تنتج فعلياً عندما يتم التفاعل الكيميائي في تجربة ويقدر بحساب كتلة الناتج

نسبة المردود

➤ هي نسبة المردود الفعلي إلى المردود النظري معبراً عنه كنسبة مئوية

$$\text{نسبة المردود} = \frac{\text{المردود الفعلي (من التجربة)}}{\text{المردود النظري (من الحساب الكيميائي)}} \times 100$$

➤ تخبرنا نسبة المردود عن كفاءة التفاعل الكيميائي في إنتاج المنتج المرغوب

مثال : يصنع الاسبرين ($C_9H_8O_4$) من حمض السلساليك ($C_7H_6O_3$) و وانهيدريد حمض الاستيك ($C_4H_6O_3$) . بفرض أنك خلطت 13.2 g من حمض السلساليك مع زيادة من انهيدريد حمض الاستيك وحصلت على 5.9 g اسبرين وبعض الماء . احسب نسبة مردود الاسبرين في هذا التفاعل ؟ مع العلم أن حمض السلساليك هو المتفاعل المحدد

أولا نكتب معادلة التفاعل الموزونة : $2C_7H_6O_3(s) + C_4H_6O_3(l) \rightarrow 2C_9H_8O_4(s) + H_2O(l)$

$$13.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{138.1 \text{ g}} = 0.0956 \text{ mol}$$

نحسب عدد مولات حمض السلساليك :

نحسب عدد مولات الاسبرين من خلال النسبة المولية بينه وبين المتفاعل المحدد وهو حمض السلساليك

$$0.0956 \text{ mol } C_7H_6O_3 \times \frac{2 \text{ mol } C_9H_8O_4}{2 \text{ mol } C_7H_6O_3} = 0.0956 \text{ mol } C_9H_8O_4$$

نحسب كتلة الاسبرين المحسوبة (المردود النظري)

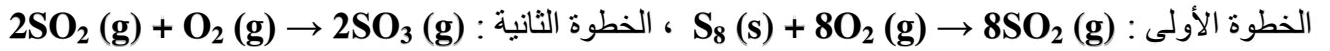
$$0.0956 \text{ mol } C_9H_8O_4 \times \frac{180.2 \text{ g } C_9H_8O_4}{1 \text{ mol } C_9H_8O_4} = 17.2 \text{ g } C_9H_8O_4$$

$$\frac{5.9 \text{ g } C_9H_8O_4}{17.2 \text{ g } C_9H_8O_4} \times 100 = 34 \%$$

نحسب نسبة المردود : 34 %

نسبة المردود لها أهمية كبيرة في حساب التكلفة في العمليات الصناعية . فالمصنعين يجب أن يخفضوا تكلفة عمل المنتجات إلى أقل مستوى ممكن . فمثلا حمض الكبريتيك هو المادة الخام لكثير من المنتجات منها الأسمدة والمنظفات والصيغات وغيرها . تكلفة حمض الكبريتيك تؤثر في تكلفة كثير من هذه المواد المستهلكة والتي تستخدم حمض الكبريتيك كمادة خام

تتم عملية صناعة حمض الكبريتيك في خطوتين بطريقة تسمى طريقة التلامس .



الخطوة الثانية تنتج بأعلى مردود عند استخدام عامل حفاز عند درجة $400^\circ C$ والتي تزيد من معدل التفاعل ولكن ينخفض المردود عند ارتفاعها إلى $600^\circ C$ لذا يجب تبريد المتفاعلات ثم إعادة العملية لنحصل على أعلى مردود من حمض الكبريتيك يصل إلى أعلى من 98 % .

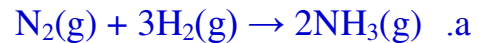
ثانيا : الإجابة التفصيلية لوحدة الحساب الكيميائي (11 متقدم)



ضع نصب عينيك هذه الكلمات ويجب حفظها

(particle جسيم ، molecule جزيء ، unit وحدة صيغة ، ions أيونات ، atoms ذرات)

فسر المعادلات الكيميائية التالية على حسب الجسيمات والمولات والكتلة . موضحا قانون حفظ الكتلة ؟



1 جزيء N_2 + 3 جزيئات H_2 ← 2 جزيء NH_3 (1 molecule + 3 molecules → 2 molecules)

1 مول N_2 + 3 مول H_2 ← 2 مول NH_3 (1 mol + 3 mol → 2 mol)

كتل المواد :

$$N_2 : (2 \text{ mol}) (14.007 \text{ g/mol}) = 28.014 \text{ g}$$

$$3H_2 : 6 \text{ mol} \times (1.008 \text{ g/mol}) = 6.048 \text{ g}$$

$$2NH_3 : 2 \text{ mol} \times (14.007 \text{ g/mol}) + (6 \text{ mol})(1.008 \text{ g/mol}) = 34.062$$

$$28.014 \text{ g } N_2 + 6.048 \text{ g } H_2 \rightarrow 34.062 \text{ g } NH_3$$

$$34.014 \text{ g} = (\text{متفاعلات}) = (\text{نواتج})$$



1 molecule HCl + 1 unit KOH → 1 unit KCl + 1 molecule H₂O

1 mol HCl + 1 mol KOH → 1 mol KCl + 1 mol H₂O

الكتلة :

$$HCl : (1 \text{ mol})(1.008 \text{ g/mol}) + (1 \text{ mol})(35.45 \text{ g/mol}) = 36.46 \text{ g}$$

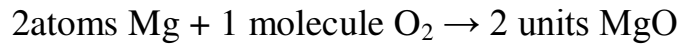
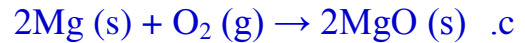
$$KOH : (1 \text{ mol})(39.098 \text{ g/mol}) + (1 \text{ mol})(15.999 \text{ g/mol}) + (1 \text{ mol})(1.008 \text{ g/mol}) = 56.105 \text{ g}$$

$$KCl : (1 \text{ mol}) (39.098 \text{ g/mol}) + (1 \text{ mol})(35.45 \text{ g/mol}) = 74.55 \text{ g}$$

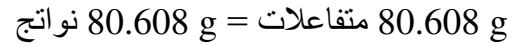
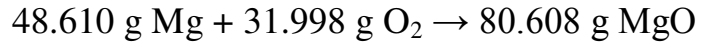
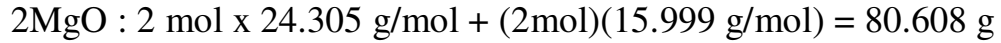
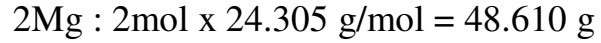
$$H_2O : (2 \text{ mol})(1.008 \text{ g/mol}) + (1 \text{ mol})(15.999 \text{ g/mol}) = 18.015 \text{ g}$$

$$36.46 \text{ g } HCl + 56.105 \text{ g } KOH \rightarrow 74.55 \text{ g } KCl + 18.015 \text{ g } H_2O$$

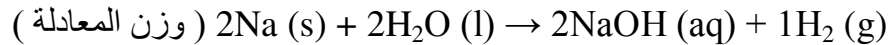
$$92.566 \text{ g} = (\text{متفاعلات}) = (\text{نواتج})$$



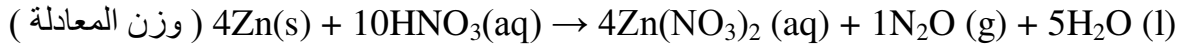
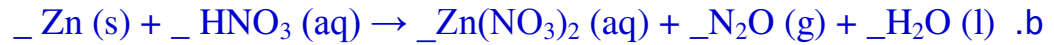
الكتلة :



لكل من المعادلات التالية زن المعادلة وفسر حسب الجسيمات والمولات والكتلة موضحا قانون حفظ الكتلة ؟

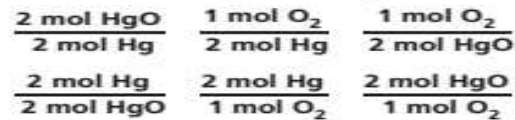
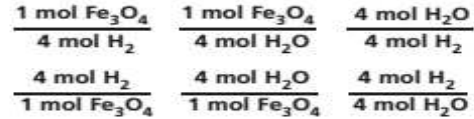
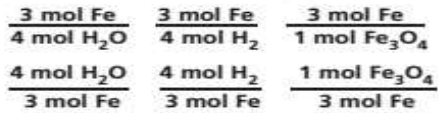
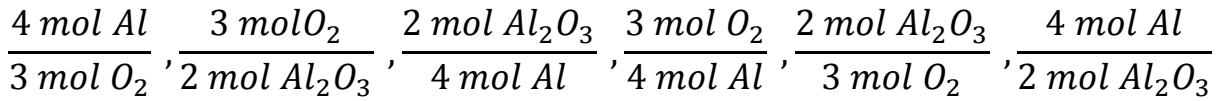
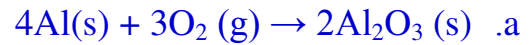


اكمل كما في السؤال (السابق)



واكمل

حدد كل النسب المولية الممكنة للمعادلات الكيميائية الموزونة التالية ؟



5. قارن كتلة المتفاعلات وكتلة النواتج في تفاعل كيميائي واطرح العلاقة بينها ؟

المعاملات في المعادلة الموزونة تدل على العلاقة المولية بين كل زوج من المتفاعلات والنواتج . ويجب أن تتساوى كتل المتفاعلات مع كتل النواتج في التفاعل الكيميائي العادي (ليس النووي) طبقا لقانون حفظ الكتلة

6. كم نسبة مولية يمكن كتابتها لتفاعل كيميائي يتضمن ثلاث مواد .

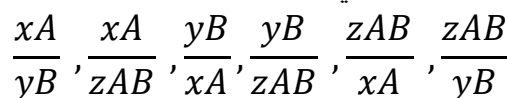
$$n = 3 \quad \text{ومنها} \quad (n)(n-1) = (3)(2) = 6$$

7. صنف طرق تفسير المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

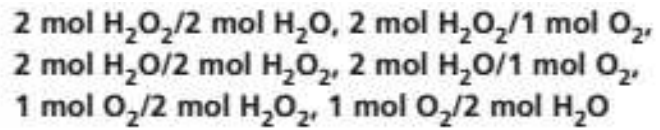
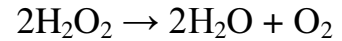
الجسيمات (الذرات ، الجزيئات ، وحدات الصيغة) - عدد المولات - الكتلة

8. في المعادلة الكيميائية العامة ($x\text{A} + y\text{B} \rightarrow z\text{AB}$) حيث A ، B العناصر ، x ، y ، z المعاملات . حدد النسبة

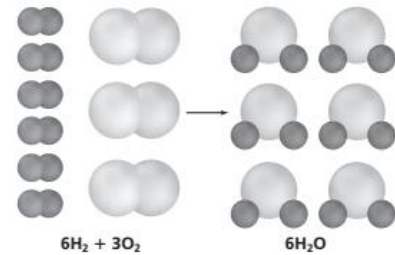
المولية لهذا التفاعل ؟ من الواضح وجود 3 مواد في التفاعل فيكون عدد النسب المولية : $3 \times 2 = 6$ كالتالي



9. يتفكك فوق اكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لينتج ماء واكسجين . اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل وحدد النسب المولية الممكنة ؟

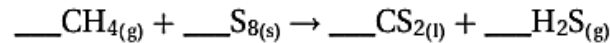


10. اكتب النسبة المولية لتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الاكسجين $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$. ارسم 6 جزيئات هيدروجين تتفاعل مع العدد المناسب من جزيئات الاكسجين ووضح عدد جزيئات الماء المتكونة ؟



اكتب النسب المولية الممكنة كما سبق

11. يتفاعل غاز الميثان مع الكبريت منتجاً كبريتيد الكربون CS_2 وهو سائل يستخدم غالباً في صناعة السلوفان ؟



a. زن المعادلة ؟ $2CH_4(g) + S_8(s) \rightarrow 2CS_2(l) + 4H_2S(g)$

b. احسب مولات CS_2 الناتجة عن تفاعل 1.5 mol من الكبريت S_8 ؟ (يكتب الكبريت في صورته العنصرية S_8)

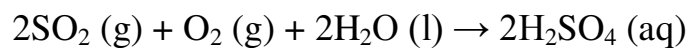
$$1.5 mol S_8 \times \frac{2 mol CS_2}{1 mol S_8} = 3.0 mol CS_2$$

c. كم مولا من H_2S تنتج ؟

$$1.5 mol S_8 \times \frac{4 mol H_2S}{1 mol S_8} = 6.0 mol H_2S$$

12. يتكون حمض الكبريتيك (H_2SO_4) من تفاعل SO_2 مع الاكسجين والماء .

a. اكتب معادلة التفاعل الموزونة لهذا التفاعل ؟



b. كم مولا من H_2SO_4 تنتج من 12.5 mol من SO_2 ؟

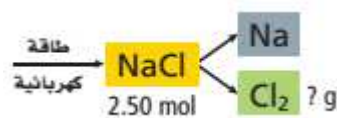
$$12.5 mol SO_2 \times \frac{2 mol H_2SO_4}{2 mol SO_2} = 12.5 mol H_2SO_4$$

c. كم مول من O_2 تلزم للتفاعل ؟

$$12.5 mol SO_2 \times \frac{1 mol O_2}{2 mol SO_2} = 6.25 mol O_2$$

من المعادلة الكيميائية

13. يتفكك كلوريد الصوديوم إلى عنصري الصوديوم والكلور بالطاقة الكهربائية كما هو موضح في الشكل . ما كتلة



غاز الكلور بالجرام التي تنتج من هذه العملية ؟

الخطوة 1 : وزن المعادلة الكيميائية



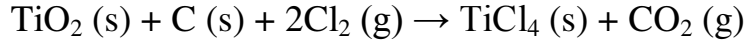
الخطوة 2: حساب عدد مولات الكلور من خلال النسبة المولية بين Cl_2 : $NaCl$

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

الخطوة 3 : نحسب الكتلة بالجرام من خلال الكتلة المولية

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

14. يستخدم التيتانيوم وهو عنصر انتقالي في كثير من السبائك لأنه قوي جدا وخفيف الوزن . يستخلص رابع كلوريد التيتانيوم من أكسيد التيتانيوم باستخدام الكلور وفحم الكوك (الكربون) حسب المعادلة



a. ما كتلة غاز الكلور اللازمة للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟

$$1.25 \text{ mol } TiO_2 \times \frac{2 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } TiO_2} = 2.50 \text{ mol } Cl_2$$

$$2.50 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{70.90 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 177 \text{ g } Cl_2$$

b. ما كتلة C التي تلزم للتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟

نفس النقطة (a) اجب انت (15 g)

c. ما كتلة كل النواتج المتكونة بالتفاعل مع 1.25 mol من TiO_2 ؟

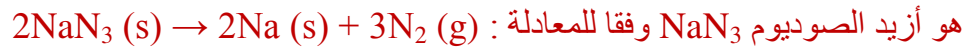
كتلة TiO_2 المستخدمة :

$$1.25 \text{ mol } TiO_2 \times \frac{79.865 \text{ g } TiO_2}{1 \text{ mol } TiO_2} = 99.8 \text{ g } TiO_2$$

نحسب كتلة المتفاعلات الكلية : $99.8 \text{ g} + 177 \text{ g} + 15.0 \text{ g} = 292 \text{ g}$

لأن الكتلة تتبع قانون حفظ الكتلة ، كتلة النواتج يجب أن تساوي كتلة المتفاعلات . فكتلة النواتج = 292 g

15. أحد التفاعلات المستخدمة في نفخ وسادة السلامة الهوائية الموجودة في مقود السيارة



هو أزيد الصوديوم NaN_3 وفقا للمعادلة : احسب كتلة N_2 الناتجة من تحلل NaN_3 كما في الشكل المجاور .



$$100 \text{ g } NaN_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65.02 \text{ g } NaN_3} = 1.538 \text{ mol } NaN_3$$

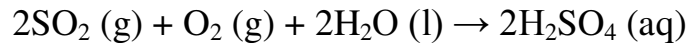
$$1.538 \text{ mol } NaN_3 \times \frac{3 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NaN_3} = 2.307 \text{ mol } N_2$$

$$2.307 \text{ mol } N_2 \times \frac{28.02 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 64.64 \text{ g } N_2$$

16. عند تكوين المطر الحمضي يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت SO_2 مع الأوكسجين والماء في الهواء ليكون حمض

الكبريتيك H_2SO_4 . اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل . وإذا تفاعل 2.5 g SO_2 مع الأوكسجين والماء فاحسب كتلة

H_2SO_4 الناتجة بالجرام ؟



$$2.50 \text{ g } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64.07 \text{ g } SO_2} = 0.0390 \text{ mol } SO_2$$

$$0.0390 \text{ mol } SO_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2SO_4}{2 \text{ mol } SO_2} = 0.039 \text{ mol } H_2SO_4$$

$$0.0390 \text{ mol } H_2SO_4 \times \frac{98.09 \text{ g } H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 3.83 \text{ g } H_2SO_4$$

17. لماذا تلزم المعادلة الكيميائية الموزونة لحل الحسابات الكيميائية ؟

لأن المعاملات في المعادلة الموزونة تدل على العلاقة المولية بين كل زوج من المتفاعلات والنواتج

18. اكتب الخطوات الأربعة المستخدمة في حل مسائل الحساب الكيميائي ؟

1. المعادلة الكيميائية الموزونة

2. تحويل كتلة مادة معلومة إلى عدد مولات
3. استخدام النسبة المولية للتحويل من مولات المادة المعلومة إلى مولات المادة المجهولة
4. تحويل مولات المادة المجهولة إلى كتلة المادة المجهولة

19. صف كيف نعبر عن النسبة المولية المستخدمة في مسائل الحساب الكيميائي ؟

مولات المادة المجهولة
مولات المادة المعلومة

20. كيف تحدد كتلة البروم السائل Br_2 اللازمة للتفاعل بالكامل مع كتلة معينة من المغنسيوم ؟

اكتب المعادلة الموزونة . نحول كتلة المغنسيوم إلى مولات . نستخدم النسبة المولية من المعادلة الموزونة لتحويل مولات المغنسيوم إلى مولات بروم . نحول مولات البروم إلى كتلة بروم

21. يتفاعل الهيدروجين مع زيادة من النيتروجين كالتالي : $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$. إذا تفاعلت $2.70 \text{ g } H_2$. كم جرام يتكون من NH_3 ؟

$$2.70 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{2.016 \text{ g } H_2} = 1.34 \text{ mol } H_2$$

$$1.34 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2} = 0.893 \text{ mol } NH_3$$

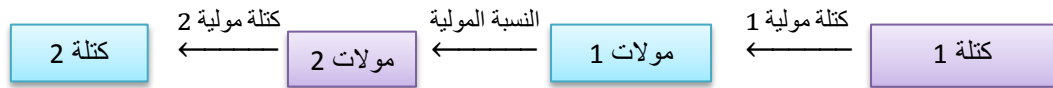
$$0.893 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17.031 \text{ g } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 15.2 \text{ g } NH_3$$

22. صم خريطة مفاهيم للتفاعل $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$. تتضمن تحديد كتلة $CaCl_2$ الناتج من كتلة من HCl ؟

$$\text{Mass HCl} \times (1 \text{ mol HCl} / 36.45 \text{ g HCl}) = \text{--- mol HCl}$$

$$\text{--- mol CaCl}_2 = (1 \text{ mol CaCl}_2 / 2 \text{ mol HCl}) \times \text{--- mol HCl}$$

$$\text{--- mol CaCl}_2 \times (130.90 \text{ g CaCl}_2 / 1 \text{ mol CaCl}_2) = \text{--- g CaCl}_2$$



23. يتفاعل الصوديوم مع أكسيد الحديد (III) وفقاً للمعادلة : $6Na(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 3Na_2O(s) + 2Fe(s)$. إذا استخدم لهذا التفاعل $100 \text{ g } Na$ و $100 \text{ g } Fe_2O_3$ ، حدد التالي (مسألة مهمة)

a. العامل المحدد (المادة المحددة للتفاعل) ؟

العامل المحدد هو الذي له عدد مولات أقل بدون عمل مقارنات (تجدي نفعاً في بعض الحالات)

$$100 \text{ g } Na \times \frac{1 \text{ mol } Na}{22.99 \text{ g } Na} = 4.35 \text{ mol } Na , 100 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{159.7 \text{ g } Fe_2O_3} = 0.626 \text{ mol } Fe_2O_3$$

نجري مقارنة بين النسبة المولية الفعلية والنسبة المولية اللازمة كالتالي

$$\frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{6 \text{ mol } Na} = 0.1667 \text{ ، النسبة اللازمة : } \frac{0.626 \text{ mol } Fe_2O_3}{4.35 \text{ mol } Na} = 0.1439$$

النسبة الفعلية أقل من اللازمة فيكون البسط (Fe_2O_3) هو العامل المحدد

b. ما المتفاعل الفائض ؟ المتفاعل الذي يوجد زيادة منه وهو الصوديوم

c. كتلة الحديد الناتجة ؟ عند حساب أي كتل ناتجة تكون النسبة المولية المستخدمة مع العامل المحدد فقط

$$0.626 \text{ mol } Fe_2O_3 \times \frac{2 \text{ mol } Fe_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 1.252 \text{ mol } Fe_2$$

$$1.252 \text{ mol Fe} \times \frac{55.85 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 69.92 \text{ g Fe}$$

d. كتلة المادة الفائضة بعد التفاعل ؟

تحسب عدد مولات تلك المادة المتبقية وهنا هي الصوديوم

$$0.626 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 3.757 \text{ mol Na}$$

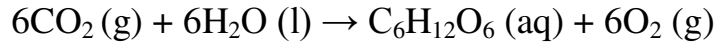
نحسب كتلة تلك الكمية (المولات) وهي اللازمة للتفاعل ونطرحها من الكتلة المستخدمة الفعلية (100 g)

$$3.757 \text{ mol Na} \times \frac{22.9 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 86.37 \text{ g Na}$$

الكمية الفائضة : $100.0 \text{ g} - 86.37 \text{ g} = 13.6 \text{ g Na}$

24. في تفاعل البناء الضوئي يستخدم ثاني أكسيد الكربون والماء لإنتاج الجلوكوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) وأكسجين . إذا توفر 88.0 g CO_2 و $64.0 \text{ g H}_2\text{O}$ لنبات لعملية البناء الضوئي .

a. اكتب معادلة التفاعل الموزونة ؟



b. حدد المتفاعل المحدد ؟

كما سبق تحسب عدد مولات المتفاعلات والأقل منها هو العامل المحدد أو تقارنها مع عدد مولات المعادلة .

CO_2 هو العامل المحدد

c. ما المادة الفائضة ؟

الماء هو المادة الفائضة

d. حدد كتلة المادة الفائضة ؟

كما سبق في السؤال السابق

e. حدد كتلة الجلوكوز الناتجة ($\text{Mm} = 180.24 \text{ g/mol}$) ؟

كما سبق وتستخدم النسبة المولية مع المتفاعل المحدد فقط

25. صف لماذا يتوقف التفاعل بين مادتين ؟

لأبد أنه قد استهلك أحد المتفاعلين في التفاعل

26. حدد المتفاعل المحدد والمادة الفائضة في كل مما يلي :

a. احتراق الخشب في محرقة .

الخشب هو العامل المحدد والأكسجين هو المادة الفائضة ومنها تستمر النيران عند وجود الخشب فقط

b. تفاعل كبريت الهواء مع ملعقة فضة لتكوين كبريتيد الفضة ؟

الفضة هي المتفاعل المحدد ، الكبريت هو المادة الفائضة . عند تكون طبقة من كبريتيد الفضة تمنع الكبريت من التفاعل

c. تحلل صودا الخبيز لتكوين ثاني أكسيد الكربون ؟

تفاعل الانحلال عادة يكون بمتفاعل واحد ومنها يحدد التفاعل بكمية هذا المتفاعل

27. يستخدم ثالث كبريتيد رابع الفسفور P_4S_3 في صناعة بعض أنواع أعواد الثقاب . ويحضر هذا المركب بالتفاعل .



حدد أي العبارات التالية غير صحيح وأعد كتابتها لتصبح صحيحة

a. يتفاعل 4 mol من P_4 مع 1.5 mol من S_8 لتكوين 4 mol من P_4S_3

(العبارة صحيحة (هذا واضح من المعادلة)

b. عند تفاعل 4 mol من P_4 مع 4 mol من S_8 يكون الكبريت هو المادة المحددة للتفاعل ؟

خطأ . الفسفور هو المتفاعل المحدد (احسب النسبة المولية الفعلية والتي تساوي 1 والنسبة اللازمة

$3S/8P = 0.375$ ومنها القيمة الفعلية أكبر من اللازمة فيكون المقام هو المادة المحددة وهو P)

c. يتفاعل 6 mol من P_4 مع 6 mol من S_8 لتكوين 1320 g من P_4S_3
العبارة صحيحة (جرب أن تحل المسألة)

28. يستخدم $Al(OH)_3$ غالباً كمضاد للحموضة في المعدة من خلال التفاعل :



إذا 14.0 g من هيدروكسيد الألمونيوم توجد في قرص مضاد للحموضة . قدر المردود النظري (المحسوب) لـ $AlCl_3$ الناتج عند التفاعل مع HCl ؟

$$14.0 \text{ g } Al(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al(OH)_3}{78.0 \text{ g } Al(OH)_3} = 0.179 \text{ mol } Al(OH)_3$$

$$0.179 \text{ mol } Al(OH)_3 \times \frac{1 \text{ mol } AlCl_3}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 0.179 \text{ mol } AlCl_3$$

$$0.179 \text{ mol } AlCl_3 \times \frac{133.3 \text{ g } AlCl_3}{1 \text{ mol } AlCl_3} = 23.9 \text{ g } AlCl_3$$

29. يتفاعل الخارصين مع اليود من خلال التفاعل : $Zn + I_2 \rightarrow ZnI_2$.

a. حدد المردود النظري (المحسوب) إذا استخدم 1.912 mol من الخارصين

$$1.912 \text{ mol } Zn \times \frac{1 \text{ mol } ZnI_2}{1 \text{ mol } Zn} = 1.912 \text{ mol } ZnI_2$$

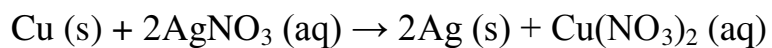
$$1.912 \text{ mol } ZnI_2 \times \frac{319.2 \text{ g } ZnI_2}{1 \text{ mol } ZnI_2} = 610.3 \text{ g } ZnI_2$$

b. حدد نسبة المردود إذا كان الناتج الفعلي 515.6 g من يوديد الخارصين

$$\% \text{ المردود} = \frac{515.6 \text{ g } ZnI_2}{610.3 \text{ g } ZnI_2} \times 100 = 84.48 \% ZnI_2$$

30. عند وضع سلك نحاس في محلول نترات الفضة ($AgNO_3$) حيث يتكون بلورات فضة ونترات النحاس (II)

a. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل ؟



b. إذا استخدمت عينة نحاس كتلتها 20.0 g قدر المردود النظري (المحسوب) للفضة ؟

$$20.0 \text{ g } Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{63.55 \text{ g } Cu} = 0.315 \text{ mol } Cu$$

$$0.315 \text{ mol } Cu \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } Cu} = 0.630 \text{ mol } Ag$$

$$0.630 \text{ mol } Ag \times \frac{107.9 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} = 68.0 \text{ g } Ag$$

c. إذا كان المردود الفعلي للفضة 60.0 g قدر نسبة المردود في التفاعل ؟

$$\% \text{ المردود} = \frac{60.0 \text{ g } Ag}{68.0 \text{ g } Ag} \times 100 = 88.2 \% Ag$$

31. أي من أنواع المردود (النظري ، الفعلي ، نسبة المردود) هي مقياس لكفاءة تفاعل كيميائي

نسبة المردود

32. عدد اسباب أن المردود الفعلي لتفاعل كيميائي لا يساوي عادة المردود النظري (المحسوب) ؟

- ليس كل التفاعلات تذهب للاكمال ، وجود تفاعلات جانبية تعيق انتاج المنتج المرغوب
- بعض من المتفاعلات أو النواتج يلتصق بسطح وعاء التفاعل فلا يقاس أو يتحول
- ظهور منتج غير متوقع من اتحاد المتفاعلات

33. فسر كيف تحسب نسبة المردود ؟

بتقسيم المردود الفعلي (من التجربة) على المردود المحسوب (من معادلة التفاعل) وضره في 100

34. في تجربة ، قد اتحد 83.77 g من الحديد مع زيادة من الكبريت ثم سخن الخليط للحصول على كبريتيد الحديد (III)



ما المردود النظري (المحسوب من المعادلة) بالجرام ؟

$$83.77 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55.845 \text{ g Fe}} = 1.50 \text{ mol Fe}$$

$$1.50 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{S}_3}{2 \text{ mol Fe}} = 0.750 \text{ mol Fe}_2\text{S}_3$$

$$0.75 \text{ mol Fe}_2\text{S}_3 \times \frac{207.885 \text{ g Fe}_2\text{S}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{S}_3} = \mathbf{155.9 \text{ g Fe}_2\text{S}_3}$$

35. احسب نسبة المردود لتفاعل المغنسيوم مع زيادة من الاكسجين : $2Mg (s) + O_2 (g) \rightarrow 2MgO (s)$

35.67 g	كتلة الجفنة فارغة
38.06 g	كتلة الجفنة و المغنسيوم
39.15 g	كتلة الجفنة و MgO بعد الحرق

$$38.06 \text{ g} - 35.67 \text{ g} = 2.39 \text{ g} : \text{Mg كتلة}$$

$$39.15 - 35.67 = 3.48 \text{ g} : \text{MgO كتلة (المردود الفعلي من التجربة)}$$

$$2.39 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24.31 \text{ g Mg}} = 0.0983 \text{ mol Mg} : \text{المردود النظري}$$

$$0.0983 \text{ mol Mg} \times \frac{2 \text{ mol MgO}}{1 \text{ mol Mg}} = 0.0983 \text{ mol MgO}$$

$$0.0983 \text{ mol MgO} \times \frac{40.31 \text{ g MgO}}{1 \text{ mol MgO}} = 3.96 \text{ g MgO}$$

$$\% \text{ المردود} = \frac{3.48 \text{ g MgO}}{3.96 \text{ g MgO}} \times 100 = \mathbf{87.9 \% MgO}$$

36. لماذا يجب وزن المعادلة الكيميائية قبل تحديد النسب المولية ؟

تحدد النسب المولية بمعاملات المعادلة الموزونة . إذا كانت المعادلة غير موزونة فإن العلاقة بين المتفاعلات والنواتج لا يمكن أن تقدر

37. ما العلاقات التي يمكن أن تحدد من المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

تحدد المعادلة الموزونة العلاقات بين الجسيمات وعدد المولات وكتلة كل المتفاعلات والنواتج

38. فسر لماذا النسب المولية هي اساس الحسابات الكيميائية ؟

تسمح النسب المولية بالتحويل مولات أحد المواد في المعادلة الموزونة إلى مولات مادة أخرى في نفس المعادلة

$$39. \text{ ما النسبة المولية التي تحول مولات المادة A إلى مولات المادة B } ? \frac{\text{مولات المطلوب}}{\text{مولات المعطى}} = \frac{\text{مولات B}}{\text{مولات A}}$$

40. لماذا تستخدم المعاملات في النسب المولية بدلا عن الارقام السفلية ؟

المعاملات في المعادلة الموزونة توضح أعداد الجسيمات (ذرات ، جزيئات ، وحدات صيغة) التي يتضمنها التفاعل بينما الأرقام السفلية تعطي أعداد الذرات المختلفة داخل الجزيء أو وحدة الصيغة

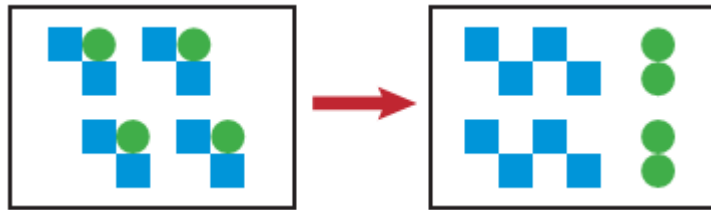
41. فسر كيف يساعدك قانون حفظ الكتلة على تفسير معادلة كيميائية موزونة من خلال الكتلة ؟
من خلال أن كتلة المتفاعلات ستساوي دائما كتلة النواتج

42. تتحلل مادة ثاني كرومات الأمونيوم عند التسخين وتنتج غاز النيتروجين وأكسيد الكروم (III) الصلب وبخار ماء
 $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

اكتب النسب المولية للتفاعل التي تربط ثاني كرومات الأمونيوم بالنواتج ؟

$$\frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } N_2} , \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } Cr_2O_3} , \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{4 \text{ mol } H_2O}$$

43. يمثل الشكل التالي معادلة وتمثل المربعات العنصر M وتمثل الدوائر العنصر N . اكتب معادلة موزونة لتمثيل الشكل الموضح باستخدام أبسط نسب عددية صحيحة . ثم اكتب النسب المولية لهذه المعادلة



المعادلة : $2M_2N \rightarrow M_4 + N_2$

$$\frac{2 \text{ mol } M_2N}{1 \text{ mol } M_4} , \frac{2 \text{ mol } M_2N}{1 \text{ mol } N_2} , \frac{1 \text{ mol } M_4}{1 \text{ mol } N_2} , \frac{1 \text{ mol } M_4}{2 \text{ mol } M_2N} , \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } M_2N} , \frac{1 \text{ mol } N_2}{1 \text{ mol } M_4}$$

44. فسر المعادلة التالية على مستوى الجسيمات والمولات والكتلة ؟
 $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$

الجسيمات : 4 ذرات من Al + 3 جزيئات O_2 ← 2 وحدات صيغة من Al_2O_3

عدد المولات : $4 \text{ mol Al} + 3 \text{ mol } O_2 \rightarrow 2 \text{ mol } Al_2O_3$

$$4Al : 4 \text{ mol Al} \times \frac{29.982 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 107.93 \text{ g Al}$$

$$3O_2 : 6 \text{ mol O} \times \frac{15.99 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 95.99 \text{ g O} :$$

$$2Al_2O_3 : 4 \text{ mol Al} \times \frac{29.982 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} + 6 \text{ mol O} \times \frac{15.99 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 203.92 \text{ g} :$$

$$107.93 \text{ g Al} + 95.99 \text{ g O} = 203.92 \text{ g } Al_2O_3 :$$

45. عندما يسخن أكسيد القصدير (IV) مع الكربون وفقا للمعادلة
 $SnO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Sn(l) + 2CO(g)$

فسر المعادلة الكيميائية من حيث الجسيمات وعدد المولات والكتلة ؟

من حيث الجسيمات : 1 وحدة صيغة SnO_2 + 2 ذرة C ← 1 ذرة Sn + 2 جزيء CO

عدد المولات : $1 \text{ mol } SnO_2 + 2 \text{ mol C} \rightarrow 1 \text{ mol Sn} + 2 \text{ mol CO}$

$$SnO_2 : (1 \text{ mol Sn} \times \frac{118.710 \text{ g}}{1 \text{ mol}}) + (2 \text{ mol O} \times \frac{15.99 \text{ g}}{1 \text{ mol}}) = 150.71 \text{ g} :$$

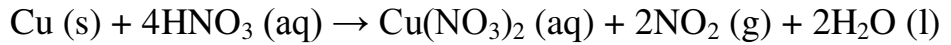
$$Sn : 1 \text{ mol} \times \frac{118.71}{1 \text{ mol}} = 118.71 \text{ g} , 2C : 2 \text{ mol} \times \frac{12.01 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 24.02 \text{ g}$$

$$2CO : 2 \text{ mol} \times \frac{12.01 \text{ g}}{1 \text{ mol}} + 2 \text{ mol} \times \frac{15.99 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 56.02 \text{ g}$$

$$150.71 \text{ g } SnO_2 + 24.02 \text{ g C} \rightarrow 118.71 \text{ g Sn} + 56.02 \text{ g CO}$$

46. عندما يضاف النحاس الصلب إلى حمض النيتريك ينتج نترات النحاس (II) وثاني أكسيد النيتروجين و ماء . اكتب

المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل . اكتب 6 نسب مولية للتفاعل ؟



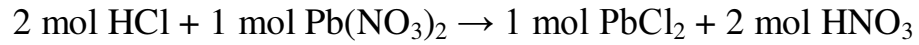
النسب المولية: $\frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}$ ، $\frac{1 \text{ mol Cu}}{4 \text{ mol HNO}_3}$ ، $\frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol NO}_2}$ ، $\frac{1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2}{1 \text{ mol Cu}}$ ، $\frac{4 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Cu}}$ ، $\frac{2 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol Cu}}$

47. عند تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول نترات الرصاص (II) يترسب كلوريد الرصاص (II) وينتج محلول حمض النيتريك .

a. اكتب معادلة التفاعل الموزونة ؟ $2\text{HCl(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{PbCl}_2 \text{ (s)} + 2\text{HNO}_3 \text{ (aq)}$

b. فسر المعادلة على حسب الجزيئات ووحدات الصيغة وعدد المولات والكتلة ؟

2 جزيء HCl + 1 وحدة صيغة $\text{Pb(NO}_3)_2$ ← 1 وحدة صيغة PbCl_2 + 2 جزيء HNO_3

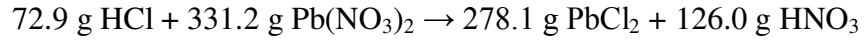


$$2\text{HCl} : 2 \text{ mol H} \times \frac{1.008 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} + 2 \text{ mol Cl} \times \frac{35.45 \text{ g Cl}}{1 \text{ mol Cl}} = 72.9 \text{ g}$$

$$\text{Pb(NO}_3)_2 : 1 \text{ mol Pb} \times \frac{207.2 \text{ g Pb}}{1 \text{ mol Pb}} + 2 \text{ mol N} \times \frac{14.007 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} + 6 \text{ mol O} \times \frac{15.9 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 331.2 \text{ g}$$

$$\text{PbCl}_2 : 1 \text{ mol Pb} \times \frac{207.2 \text{ g Pb}}{1 \text{ mol Pb}} + 2 \text{ mol Cl} \times \frac{35.45 \text{ g Cl}}{1 \text{ mol Cl}} = 278.1 \text{ g}$$

$$2\text{HNO}_3 : 2 \text{ mol H} \times \frac{1.008 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} + 2 \text{ mol N} \times \frac{14.007 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} + 6 \text{ mol O} \times \frac{15.99 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 126.0 \text{ g}$$



48. ما النسبة المولية التي تستخدم لتحديد عدد مولات Fe إذا كان عدد مولات Fe_2O_3 معلوم ؟ حسب المعادلة التالية



النسبة المولية: $\frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$

49. ثاني أكسيد الصلب (السيليكا) وتتفاعل مع محلول حمض الهيدروفلوريك لينتج غاز رابع فلوريد السيليكون وماء.

a. اكتب المعادلة الموزونة ؟ $\text{SiO}_2 \text{ (s)} + 4\text{HF (aq)} \rightarrow \text{SiF}_4 \text{ (g)} + 2\text{H}_2\text{O (l)}$

b. اكتب 3 نسب مولية وفسر كيف تستخدمها في الحساب الكيميائي ؟

يمكنك كتابة 12 نسبة مولية ممكنة فمثلا

$$1. \frac{4 \text{ mol HF}}{1 \text{ mol SiO}_2} \text{ تستخدم لإيجاد عدد مولات HF التي تتفاعل مع SiO}_2$$

$$2. \frac{1 \text{ mol SiF}_4}{1 \text{ mol SiO}_2} \text{ تستخدم لإيجاد عدد مولات SiF}_4 \text{ التي تتكون من كمية معلومة من SiO}_2$$

$$3. \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol SiF}_4} \text{ تستخدم لإيجاد عدد مولات H}_2\text{O التي سوف تنتج مع SiF}_4$$

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



$\frac{1 \text{ mol FeCr}_2}{1 \text{ mol FeCr}_2\text{O}_4}$

51. حدد النسبة المولية التي تستخدم لتحويل مولات SO_2 إلى مولات CaSO_4 ؟



$\frac{2 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol SO}_2}$

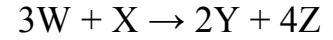
52. تتفاعل المادتان W ، X لتنتجا Y ، Z ويوضح الجدول التالي عدد مولات المواد المتفاعلة والنتيجة التي تم

الحصول عليها من التفاعل . استخدم البيانات لتحديد المعاملات التي تجعل المعادلة التالية موزونة $W + X \rightarrow Y + Z$ ؟

عدد مولات المواد الناتجة		عدد مولات المواد المتفاعلة	
Z	Y	X	W
1.20	0.60	0.30	0.90

نقسم كل كمية مولية على القيمة الأقل وهي 0.30 mol لنحصل على المعاملات

Z	Y	X	W
1.20	0.60	0.30	0.90
<u>0.30</u>	<u>0.30</u>	<u>0.30</u>	<u>0.30</u>
4	2	1	3



53. هيدروكسيد المغنسيوم يتفاعل مع زيادة من حمض الهيدروكلوريك حسب المعادلة .



a. زن معادلة التفاعل ؟ $\text{Mg(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

b. اكتب النسبة المولية التي تستخدم لتحديد عدد مولات MgCl_2 الناتجة من التفاعل ؟

$$\frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \text{ أو } \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

54. ما الخطوة الأولى في كل الحسابات الكيميائية ؟

كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة

55. ما المعلومات التي تمدك بها المعادلة الكيميائية الموزونة ؟

تعطي المعادلة الموزونة العلاقة بين المتفاعلات والنواتج وتستخدم المعاملات في المعادلة لكتابة النسب المولية التي تربط المتفاعلات والنواتج

56. على أي قانون ترتكز الحسابات الكيميائية وكيف تدعم الحسابات هذا القانون ؟

ترتكز الحسابات الكيميائية على قانون حفظ الكتلة . وتستخدم الحسابات لتحديد كتلة المتفاعلات والنواتج وعند الحصول عليها فإن مجموع كتل المتفاعلات سوف يساوي مجموع كتل النواتج ومنها يتحقق قانون حفظ الكتلة

57. كيف تستخدم الكتلة المولية في بعض حسابات الحساب الكيميائي ؟

الكتلة المولية هي معامل تحويل لتحويل عدد المولات إلى كتلة من عدد مولات معينة من المادة

58. ما المعلومات التي يجب أن تمتلكها لكي تحسب كتلة منتج متكون في تفاعل كيميائي ؟

يجب أن يكون لديك معادلة كيميائية موزونة وكمية معلومة لأحد المواد في التفاعل خلاف الناتج الذي تريد تحديده

59. يصنع الإيثانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) من تخمر السكر ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) . من خلال المعادلة غير الموزونة التالية



زن المعادلة الكيميائية وحدد كتلة الإيثانول الناتجة من 750 g من السكر ؟

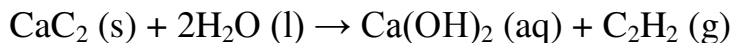


$$750 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{180.16 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol}} = 4.2 \text{ mol}$$

$$4.2 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 8.4 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$8.4 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{46.07 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 390 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

60. إذا تفاعل 5.50 mol من كربيد الكالسيوم (CaC₂) مع زيادة من الماء . كم مولا من غاز الاستيلين C₂H₂ سوف ينتج ؟



من خلال النسبة المولية $\frac{1\text{mol C}_2\text{H}_2}{1\text{mol CaC}_2}$ يتضح أن عدد مولات غاز الاستيلين يساوي 5.50 mol

61. عندما يذاب قرص مضاد الحموضة في الماء يحدث فوران نتيجة للتفاعل بين NaHCO₃ وحمض الستريك H₃C₆H₅O₇ حسب المعادلة :



كم مولا من Na₃C₆H₅O₇ ينتج إذا ذوب قرص واحد يحتوي 0.0119 mol من NaHCO₃ ؟

$$0.0119 \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7}{3 \text{ mol NaHCO}_3} = 0.00397 \text{ mol}$$

62. في تفاعل الاسترة . بيوتاناتواث الايثيل C₃H₇COOC₂H₅ تتكون من تسخين الإيثانول وحمض البيوتانويك C₃H₇COOH في وجود حمض الكبريتيك حسب المعادلة التالية :

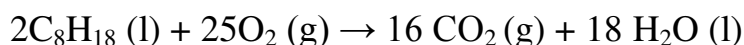


قدر كتلة الاستر الناتجة إذا استخدم 4.50 mol من الإيثانول ؟

$$4.5 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 4.5 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$$

$$4.5 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5 \times \frac{116.18 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5} = 523 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$$

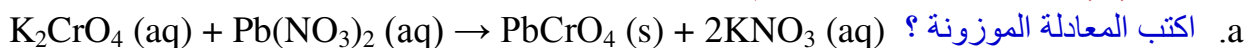
63. ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون للغلاف الجوي من خلال احتراق الاوكتان C₈H₁₈ في الجازولين . اكتب معادلة احتراق الاوكتان الموزونة واحسب كتلة الاوكتان اللازمة لتحرر 5.00 mol من ثاني اكسيد الكربون ؟



$$5.0 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{16 \text{ mol CO}_2} = 0.625 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}$$

$$0.625 \text{ mol} \times \frac{114.28 \text{ g C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}} = 71.4 \text{ g C}_8\text{H}_{18}$$

64. يتفاعل محلول كرومات البوتاسيوم مع محلول نترات الرصاص (II) لينتج راسب أصفر من كرومات الرصاص (II) ومحلول نترات البوتاسيوم ؟

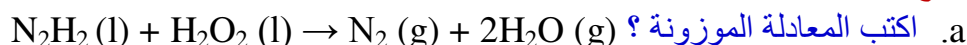


a. اكتب المعادلة الموزونة ؟
b. مستخدما 0.25 mol من كرومات البوتاسيوم قدر كتلة كرومات الرصاص (II) المتكونة ؟

$$0.25 \text{ mol K}_2\text{CrO}_4 \times \frac{1 \text{ mol PbCrO}_4}{1 \text{ mol K}_2\text{CrO}_4} = 0.25 \text{ mol PbCrO}_4$$

$$0.25 \text{ mol PbCrO}_4 \times \frac{323.2 \text{ g PbCrO}_4}{1 \text{ mol PbCrO}_4} = 80.8 \text{ g PbCrO}_4$$

65. يستخدم التفاعل بين الهيدرازين السائل (N₂H₂) و فوق أكسيد الهيدروجين السائل (H₂O₂) كوقود صواريخ . ناتج هذا التفاعل غاز النيتروجين والماء .



a. اكتب المعادلة الموزونة ؟
b. ما كتلة الهيدرازين بالجرام اللازمة لانتاج 10.0 mol من غاز النيتروجين ؟

$$10.0 \text{ mol } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_2}{1 \text{ mol } N_2} = 10.0 \text{ mol } N_2H_2$$

$$10.0 \text{ mol } N_2H_2 \times \frac{30.03 \text{ g } N_2H_2}{1 \text{ mol } N_2H_2} = 3.00 \times 10^2 \text{ g } N_2H_2$$

66. الكلوروفورم $CHCl_3$ مذيب مهم ينتج بتفاعل الميثان مع الكلور: $CH_4(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow CHCl_3(g) + 3HCl(g)$. احسب كتلة الميثان بالجرام اللازمة لانتاج 50.0 g من $CHCl_3$ ؟

$$50.0 \text{ g } CHCl_3 \times \frac{1 \text{ mol } CHCl_3}{119.37 \text{ g } CHCl_3} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CHCl_3} \times \frac{16.04 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 6.72 \text{ g } CH_4$$

67. تستخدم وكالة الفضاء الروسية فوق أكسيد البوتاسيوم لإنتاج الأكسجين في البدلات الفضائية



كتلة	كتلة	كتلة	كتلة	كتلة
O ₂	KHCO ₃	CO ₂	H ₂ O	KO ₂
380g				

O ₂	KHCO ₃	CO ₂	H ₂ O	KO ₂
380 g	140 g	7.0 x 10 ² g	1600 g	380 g

مستخدما كتلة الأكسجين المعلومة والنسب المولية في المعادلة الموزونة احسب الكتل بنفسك كما في جدول البيانات

68. يوجد وقود مكون من إيثانول وغازولين . قدر كتلة CO_2 الناتجة من احتراق 100.0 g من الإيثانول .



وزن المعادلة : $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$

$$100.0 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46.08 \text{ g } C_2H_5OH} = 2.170 \text{ mol } C_2H_5OH$$

$$2.170 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 4.340 \text{ mol } CO_2$$

$$4.340 \text{ mol } \times \frac{44.01 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 191.0 \text{ g } CO_2$$

69. تستخدم بطاريات السيارات الرصاص و أكسيد الرصاص (IV) وحمض الكبريتيك لتنتج التيار الكهربائي . نواتج التفاعل هي كبريتات الرصاص (II) والماء .

a. اكتب المعادلة الموزونة؟ $Pb(s) + PbO_2(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2PbSO_4(aq) + 2H_2O(l)$

b. قدر كتلة كبريتات الرصاص (II) الناتجة عندما يتفاعل 25.0 g من الرصاص مع زيادة من أكسيد الرصاص (IV) وحمض الكبريتيك ؟

$$25 \text{ g } Pb \times \frac{1 \text{ mol } Pb}{207.2 \text{ g } Pb} \times \frac{2 \text{ mol } PbSO_4}{1 \text{ mol } Pb} \times \frac{303.23 \text{ g } PbSO_4}{1 \text{ mol } PbSO_4} = 73.2 \text{ g } PbSO_4$$

70. لاستخلاص الذهب من خامه ، يعالج الخام بمحلول سيانيد الصوديوم في وجود الأكسجين والماء .



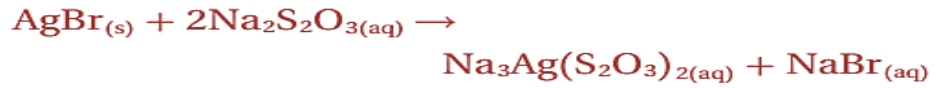
a. حدد كتلة الذهب التي تستخلص إذا استخدم 25.0 g من سيانيد الصوديوم ؟

$$25.0 \text{ g } NaCN \times \frac{1 \text{ mol } NaCN}{49.01 \text{ g } NaCN} \times \frac{4 \text{ mol } Au}{8 \text{ mol } NaCN} \times \frac{196.97 \text{ g } Au}{1 \text{ mol } Au} = 50.2 \text{ g } Au$$

b. إذا كانت كتلة الخام المستخدم في استخلاص الذهب هي 150.0 g . ما النسبة المئوية للذهب في الخام

$$\frac{50.2 \text{ g Au}}{150.0 \text{ g الخام}} \times 100 = 33.5 \%$$

71. تحتوي أفلام التصوير على بروميد الفضة مذابا في الجلاتين وعند تعرض هذه الأفلام للضوء يتحلل بعض بروميد الفضة منتجا حبيبات صغيرة من الفضة . ويتم إزالة بروميد الفضة من الجزء الذي لم يتعرض للضوء بمعالجة الفيلم في ثيوكبريتات الصوديوم .



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

$$0.275 \text{ g AgBr} \times \frac{1 \text{ mol AgBr}}{187.77 \text{ g AgBr}} = 1.46 \times 10^{-3} \text{ mol AgBr}$$

$$1.46 \times 10^{-3} \text{ mol AgBr} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2}{1 \text{ mol AgBr}} = 1.46 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2$$

$$1.46 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2 \times \frac{401.12 \text{ g Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2}{1 \text{ mol Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2} = 0.587 \text{ g Na}_3\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2$$

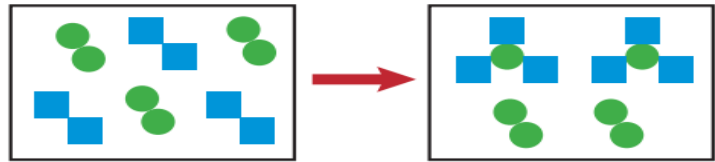
72. كيف تستخدم النسبة المولية لإيجاد المتفاعل المحدد ؟

النسبة المولية الفعلية للمتفاعلات من المعادلة الكيميائية تقارن بالنسبة المولية المحسوبة من كمية معينة .

73. فسر لماذا لا تعد العبارة (المتفاعل المحدد هو المتفاعل الأقل كتلة) غير صحيحة ؟

المتفاعل المحدد هو المتفاعل الذي ينتج العدد الأقل من المولات . الكتلة لا تحدد المتفاعل المحدد ولكن عدد المولات

74. باستخدام المربعات لتمثل العنصر M والدوائر تمثل العنصر N .



a. اكتب معادلة التفاعل الموزونة ؟ $3\text{M}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{M}_3\text{N}$

b. إذا كل مربع يمثل 1 mol من M وكل دائرة تمثل 1 mol من N كم مولا من M و N ستوجد عند بداية التفاعل

6 مول من العنصر M (3 mol M_2) و 6 مول من العنصر N (3 mol N_2) .

c. كم مولا يتكون من المنتج ؟ وكم عدد مولات M و N غير المتفاعلة ؟

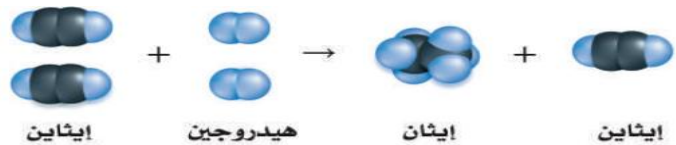
2 مول من M_3N تتكون من 2 mol N_2 . وغير المتفاعلة فقط 4 mol من العنصر N

d. حدد المتفاعل المحدد والمتفاعل الفائض ؟

M_2 هو المتفاعل المحدد و N_2 هو المتفاعل الفائض

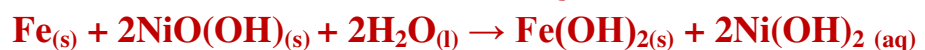
75. تفاعل الإيثان (C_2H_2) مع الهيدروجين (H_2) ينتج إيثان (C_2H_6) كما في الشكل التالي . أي منهما المتفاعل

المحدد وأيها المتفاعل الفائض ؟ مع التوضيح



الهيدروجين المتفاعل المحدد ، والمادة الفائضة الإيثان ويظل 1 mol من الإيثان زيادة

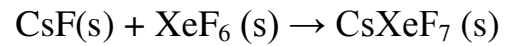
76. بطارية النيكل - حديد ، اخترع توماس أديسون بطارية النيكل - حديد وتمثل المعادلة التالية التفاعل الكيميائي



ما عدد مولات $\text{Fe}(\text{OH})_2$ التي تنتج عند تفاعل 5.0 mol من Fe مع $8.0 \text{ mol NiO}(\text{OH})$ ؟

حسب المعادلة الموزونة ، 2 مول من NiO(OH) تتفاعل مع كل مول من Fe لذلك 4 mol Fe تتفاعل مع 8 مول من NiO(OH) لتترك 1 مول زيادة من Fe . لكل مول من Fe يتفاعل ينتج 1 mol من Fe(OH)₂ ولأن فقط يتفاعل 4 mol من Fe فينتج فقط 4 مول من Fe(OH)₂

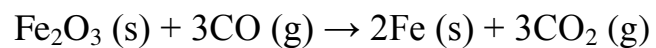
77. أحد مركبات الزينون القليلة هو سابع فلوريد زينون السيزيوم (CsXeF₇) كم مولا منه يمكن أن تنتج من تفاعل 12.5 mol من فلوريد السيزيوم مع 10.0 mol سادس فلوريد الزينون ؟



العامل المحدد للتفاعل يكون المتفاعل الأقل في عدد المولات لأن معادلة التفاعل توضح أن فقط 1 مول من أي من المتفاعلات ينتج 1 مول من الناتج ومنها النسبة المولية تكون مع المتفاعل المحدد أي

$$10.0 \text{ mol XeF}_6 \times \frac{1 \text{ mol CsXeF}_7}{1 \text{ mol XeF}_6} = 10.0 \text{ mol CsXeF}_7$$

78. ينتج الحديد تجاريا من تفاعل الهيماتيت (Fe₂O₃) مع CO . كم جرام من الحديد تنتج إذا تفاعل 25 mol هيماتيت مع 30 mol أول أكسيد الكربون ؟

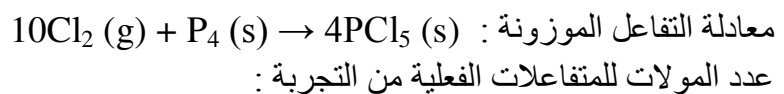


حسب معادلة التفاعل 1 مول من الهيماتيت يتفاعل مع 3 مول أول أكسيد الكربون ومنها 25 مول هيماتيت تحتاج 75 مول من أول أكسيد الكربون وحيث أنه لا يوجد غير 30 مول من CO فيكون هو المتفاعل المحدد .

$$30.0 \text{ mol CO} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol CO}} = 20 \text{ mol Fe}$$

$$20 \text{ mol Fe} \times \frac{55.85 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 1120 \text{ g Fe}$$

79. يتفاعل غاز الكلور مع الفسفور الصلب (P₄) لينتج خامس كلوريد الفسفور الصلب . عند تفاعل 16 g كلور مع 23g فسفور أي المتفاعلات هو المتفاعل المحدد وأيها المادة الفائضة ؟



$$16 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{70.90 \text{ g}} = 0.226 \text{ mol Cl}_2 \quad , \quad 23 \text{ g P}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{123.88 \text{ g}} = 0.185 \text{ mol P}_4$$

$$\frac{0.185 \text{ mol P}_4}{0.226 \text{ mol Cl}_2} = 0.8 \text{ (وضع المتفاعل الثاني بسط والأول مقام)}$$

$$\frac{1 \text{ mol P}_4}{10 \text{ mol Cl}_2} = 0.1 \text{ : المعادلة}$$

$$0.8 > 0.1$$

النسبة المولية الفعلية أكبر من النسبة المولية اللازمة فيكون المتفاعل المحدد هو المقام أي (Cl₂) والفائض P₄

80. تنتج البطارية القلوية الكهربية حسب المعادلة : Zn(s) + 2MnO₂(s) + H₂O(l) → Zn(OH)₂(s) + Mn₂O₃(s) . حدد المتفاعل المحدد إذا استخدم 25 g Zn و 30 g MnO₂ ؟

$$25 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65.3 \text{ g Zn}} = 0.38 \text{ mol Zn} \quad , \quad 30 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{86.92 \text{ g MnO}_2} = 0.345 \text{ mol MnO}_2$$

$$\frac{2 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 2 \text{ : والنسبة المولية اللازمة} \quad \frac{0.345 \text{ mol MnO}_2}{0.380 \text{ mol Zn}} = 0.9$$

النسبة المولية الفعلية أصغر من اللازمة يكون البسط هو المتفاعل المحدد أي MnO₂

b. حدد كتلة Zn(OH)₂ الناتجة ؟

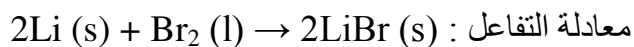
تحسب كتلة أي منتج من خلال النسبة المولية مع المتفاعل المحدد

$$0.345 \text{ mol MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol Zn(OH)}_2}{2 \text{ mol MnO}_2} = 0.173 \text{ mol Zn(OH)}_2$$

$$0.173 \text{ mol Zn(OH)}_2 \times \frac{99.39 \text{ g Zn(OH)}_2}{1 \text{ mol Zn(OH)}_2} = 17.1 \text{ g Zn(OH)}_2$$

81. يتفاعل الليثيوم لخطيا مع البروم لينتج بروميد الليثيوم . اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل . إذا بدأ التفاعل بـ 25 g Li و Br₂ 25 g حدد :

a. المتفاعل المحدد ؟



مولات المتفاعلات:

$$25 \text{ g Li} \times \frac{1 \text{ mol Li}}{6.94 \text{ g Li}} = 3.6 \text{ mol Li} , 25 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{159.8 \text{ g Br}_2} = 0.156 \text{ mol Br}_2$$

$$\frac{1 \text{ mol Br}_2}{2 \text{ mol Li}} = 0.5 \text{ : النسبة اللازمة} , \frac{0.156 \text{ mol Br}_2}{3.60 \text{ mol Li}} = 0.043 \text{ : النسبة المولية الفعلية}$$

النسبة الفعلية أصغر من النسبة اللازمة يكون البسط هو المتفاعل المحدد وهو Br₂

b. اوجد كتلة بروميد الليثيوم الناتجة ؟

تحسب مولات الناتج من خلال النسبة المولية مع المتفاعل المحدد أي

$$0.156 \text{ mol Br}_2 \times \frac{2 \text{ mol LiBr}}{1 \text{ mol Br}_2} = 0.312 \text{ mol LiBr}$$

$$0.312 \text{ mol LiBr} \times \frac{86.84 \text{ g LiBr}}{1 \text{ mol LiBr}} = 27.1 \text{ g LiBr}$$

c. الكتلة المتبقية من المتفاعل الفائض ؟

$$0.156 \text{ mol Br}_2 \times \frac{2 \text{ mol Li}}{1 \text{ mol Br}_2} = 0.312 \text{ mol Li}$$

عدد مولات Li الذائدة : 3.60 mol – 0.312 mol = 3.29 mol

$$3.29 \text{ mol Li} \times \frac{6.94 \text{ g Li}}{1 \text{ mol Li}} = 22.8 \text{ g Li}$$

82. ما الفرق بين المردود الفعلي والمردود النظري (المحسوب) ؟

المردود الفعلي هو كمية الناتج الفعلية التي يتم الحصول عليها عمليا من التجربة أو في المصنع . المردود النظري هو كمية الناتج المتوقعة من خلال الحساب الكيميائي في المعادلة الموزونة

83. كيف نحدد المردود الفعلي والمردود النظري ؟

يحدد المردود الفعلي من خلال التجربة ويحسب المردود النظري من متفاعل معين أو المتفاعل المحدد

84. هل يمكن لنسبة مردود تفاعل كيميائي تكون أكثر من 100 % ؟ وضح اجابتك

لا . لا يمكن الحصول على ناتج أكثر من المردود النظري الذي يحدد من المتفاعلات البادئة للتفاعل

85. ما العلاقة المستخدمة لتحديد نسبة المردود لتفاعل كيميائي ؟

$$\text{نسبة المردود} = 100 \times \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}}$$

86. ما المعلومات التجريبية التي تلزمك لكي تحسب كلا المردود النظري ونسبة المردود لأي تفاعل كيميائي ؟

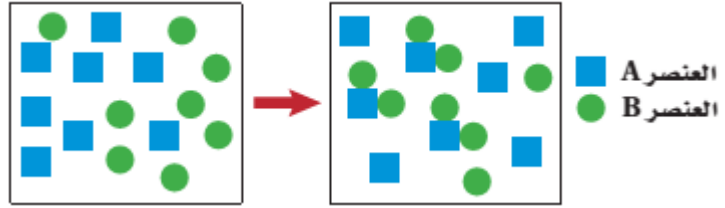
كمية أحد المتفاعلات والمردود الفعلي للناتج

87. يتفاعل أكسيد فلز مع الماء لينتج هيدروكسيد الفلز . ما المعلومات الإضافية اللازمة لتحديد نسبة المردود

لهيدروكسيد الفلز من هذا التفاعل ؟

كتلة أحد المواد في التفاعل والكتلة الفعلية لهيدروكسيد الفلز الناتج

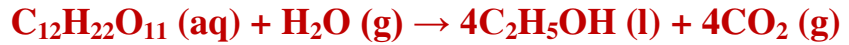
88. افحص التفاعل الممثل بالشكل التالي . هل يستمر التفاعل حتى الاكتمال . فسر إجابتك واحسب نسبة المردود للتفاعل



لا يذهب التفاعل للاكتمال . باستخدام المربعات التي تمثل المتفاعل A والدوائر التي تمثل المتفاعل B النواتج سنجدها تعطي 4 جسيمات من AB_2 ولكن يوجد فقط 3 جسيمات متكونة . وتوجد كمية كافية متبقية من جسيمات A , B غير متفاعلة لتنتج جسيم إضافي من AB_2

$$\text{نسبة المردود} : \% = \frac{3 \text{ particles } AB_2}{4 \text{ particles } AB_2} \times 100 = 75 \%$$

89. ينتج الإيثانول من تخمر السكرز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) في وجود أنزيم حسب المعادلة التالية :



حدد المردود النظري ونسبة المردود من الإيثانول إذا خضع 684 g من السكرز للتخمر وتم الحصول على 349 g من الإيثانول ؟

المردود النظري :

$$684 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{1 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}}{342.23 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11}} = 1.99 \text{ mol}$$

$$1.99 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{4 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_{11}} = 7.99 \text{ mol} = 8 \text{ mol}$$

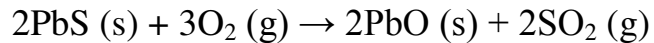
$$8 \text{ mol } C_2H_5OH \times \frac{46.07 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 369 \text{ g}$$

$$\text{نسبة المردود} : \% = \frac{349 \text{ g}}{369 \text{ g}} \times 100 = 94.6 \%$$

90. يستخلص أكسيد الرصاص (II) من تحميص الجالينا (كبريتيد الرصاص (II)) في الهواء . من خلال المعادلة



a. زن المعادلة ، وحدد المردود النظري من PbO إذا سخن 200 g من PbS ؟



$$200 \text{ g } PbS \times \frac{1 \text{ mol } PbS}{239.27 \text{ g } PbS} = 0.836 \text{ mol}$$

$$0.836 \text{ mol } PbS \times \frac{2 \text{ mol } PbO}{2 \text{ mol } PbS} = 0.836 \text{ mol } PbO$$

$$0.836 \text{ mol } PbO \times \frac{223.19 \text{ g } PbO}{1 \text{ mol } PbO} = 186.6 \text{ g } PbO$$

b. ما نسبة المردود إذا كان المردود الفعلي 170 g PbO ؟

$$\text{المردود} \% = \frac{170.0 \text{ g}}{186.6 \text{ g}} \times 100 = 91.10 \%$$

91. تنحل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ بالتسخين إلى أكسيد الكالسيوم CaO وثاني أكسيد الكربون CO_2 .

a. حدد المردود النظري من CO_2 إذا سخنت 235 g $CaCO_3$ ؟



$$235 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100.06 \text{ g } CaCO_3} = 2.34 \text{ mol}$$

$$2.34 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 2.34 \text{ mol}$$

$$2.34 \text{ mol CO}_2 \times \frac{43.99 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 103 \text{ g CO}_2$$

b. ما نسبة المردود من CO₂ إذا كان المردود الفعلي 97.5 g ؟

$$\% \text{ المردود} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100 = \frac{97.5 \text{ g CO}_2}{103 \text{ g CO}_2} \times 100 = 94.7 \%$$

92. لا يخزن حمض الهيدروفلوريك في أواني زجاجية لأن HF يتفاعل بسهولة مع ثاني أكسيد السيليكا في الزجاج لينتج حمض سداسي الفلورو سيليسيك H₂SiF₆ من خلال المعادلة التالية :



إذا تفاعل 40 g SiO₂ و 40 g HF لينتج 45.8 g H₂SiF₆

a. حدد المتفاعل المحدد ؟

عدد مولات المتفاعلات الفعلية

$$40 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60.09 \text{ g SiO}_2} = 0.666 \text{ mol}, 40 \text{ g HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20.01 \text{ g HF}} = 2.0 \text{ mol}$$

$$\frac{6 \text{ mol HF}}{1 \text{ mol SiO}_2} = 6 \text{ : النسبة اللازمة}, \frac{2 \text{ mol HF}}{0.66 \text{ mol SiO}_2} = 3.0 \text{ : النسبة المولية الفعلية}$$

النسبة الفعلية أصغر من النسبة اللازمة فيكون البسط هو المتفاعل المحدد أي HF

b. ما كتلة المتفاعل الفائض ؟

$$2.0 \text{ mol HF} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{6 \text{ mol HF}} = 0.333 \text{ mol SiO}_2$$

$$0.666 - 0.333 = 0.333 \text{ mol SiO}_2$$

$$0.333 \text{ mol SiO}_2 \times \frac{60.09 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ mol SiO}_2} = 20.0 \text{ g SiO}_2$$

c. ما المردود النظري للناتج H₂SiF₆ ؟

$$2.0 \text{ mol HF} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SiF}_6}{6 \text{ mol HF}} = 0.333 \text{ mol}$$

$$0.333 \text{ mol H}_2\text{SiF}_6 \times \frac{144.11 \text{ g H}_2\text{SiF}_6}{1 \text{ mol H}_2\text{SiF}_6} = 48.0 \text{ g}$$

d. ما نسبة المردود ؟

$$\% \text{ المردود} = \frac{45.8 \text{ g H}_2\text{SiF}_6}{48.0 \text{ g H}_2\text{SiF}_6} \times 100 = 95.4 \%$$

93. ينتج الميثانول (كحول الخشب) عند تفاعل أول أكسيد الكربون CO مع غاز الهيدروجين H₂



عند تفاعل 8.5 g من CO مع زيادة من H₂ يجمع 8.52 g ميثانول . أكمل الجدول واحسب نسبة المردود للتفاعل

CH ₃ OH(l)	CO(g)	
	8.50 g	الكتلة
32.05 g/mol	28.01 g/mol	الكتلة المولية
		عدد المولات

CH ₃ OH (l)	CO (g)	
9.71 g	8.50 g	الكتلة
32.05 g / mol	28.01 g / mol	الكتلة المولية
0.303 mol	0.303 mol	عدد المولات

$$8.5 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28.01 \text{ g CO}} = 0.303 \text{ mol}$$

$$0.303 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CO}} = 0.303 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

$$0.303 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{32.05 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 9.71 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

$$\% \text{ المردود} = \frac{8.52 \text{ g}}{9.71 \text{ g}} \times 100 = 87.7 \%$$

94. يحضر الفسفور تجاريا بتسخين خليط من فوسفات الكالسيوم Ca₃(PO₄)₂ والرمل SiO₂ والفحم C في فرن كهربائي . تتضمن تلك العملية خطوتين :



P₄O₁₀ الناتج في التفاعل الاول يتفاعل مع الزيادة من فحم الكوك في الخطوة الثانية . حدد المردود النظري للفسفور P₄ إذا سخن 250 g من Ca₃(PO₄)₂ مع 400 g من SiO₂ . إذا كان المردود الفعلي للفسفور P₄ هو 45 g ، حدد نسبة المردود من P₄ ؟

الخطوة الأولى حدد الكمية الفائضة في الخطوة الأولى أو بالأحرى المتفاعل المحدد :

$$400 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60.08 \text{ g SiO}_2} = 6.657 \text{ mol SiO}_2$$

$$250 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{310.17 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 0.8060 \text{ mol}$$

$$\frac{6 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = 3 \text{ : النسبة اللازمة} ، \frac{6.657 \text{ mol SiO}_2}{0.806 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 8.25$$

النسبة الفعلية أكبر من اللازمة يكون المقام هو المتفاعل المحدد أي Ca₃(PO₄)₂

الخطوة الثانية : نحدد كمية P₄O₁₀ الناتجة :

$$0.806 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \times \frac{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}}{2 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 0.403 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}$$

الخطوة الثالثة : نحدد كمية P₄ الناتجة من P₄O₁₀ :

$$0.403 \text{ mol P}_4\text{O}_{10} \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{1 \text{ mol P}_4\text{O}_{10}} = 0.403 \text{ mol P}_4$$

$$0.403 \text{ mol P}_4 \times \frac{123.88 \text{ g P}_4}{1 \text{ mol P}_4} = 49.92 \text{ g P}_4$$

الخطوة الرابعة : نحدد نسبة المردود حيث المردود النظري 49.92 g

$$\% \text{ المردود} = \frac{45.0 \text{ g P}_4}{49.92 \text{ g P}_4} \times 100 = 90.1 \%$$

95. يتكون الكلور من تفاعل حمض HCl مع أكسيد المنجنيز (IV) . حسب المعادلة الكيميائية الموزونة التالية :



احسب المردود النظري والنسبة المئوية للمردود إذا تفاعل 86.0 g MnO₂ مع 50.0 g HCl . مع العلم أن المردود الفعلي للكلور يساوي 20.0 g ؟

الخطوة الأولى : وزن المعادلة الكيميائية



الخطوة الثانية : تحديد المتفاعل المحدد

$$86 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{86.94 \text{ g MnO}_2} = 0.989 \text{ mol}$$

$$50 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.46 \text{ g HCl}} = 1.37 \text{ mol}$$

$$\frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MnO}_2} = 4.0 \text{ mol} \text{ ، النسبة اللازمة : } \frac{1.37 \text{ mol HCl}}{0.989 \text{ mol MnO}_2} = 1.38$$

النسبة المولية الفعلية أصغر من النسبة اللازمة فيكون البسط هو المتفاعل المحدد وهو HCl

الخطوة الثالثة : تحديد كتلة Cl₂ من خلال المتفاعل المحدد

$$1.37 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} = 0.3425 \text{ mol Cl}_2$$

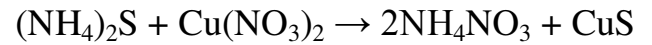
$$0.3425 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{70.90 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 24.3 \text{ g Cl}_2$$

الخطوة الرابعة تحديد النسبة المئوية للمردود :

$$\% \text{ المردود} = \frac{20.0 \text{ g Cl}_2}{24.3 \text{ g Cl}_2} \times 100 = 82.3 \%$$

96. يتفاعل كبريتيد الأمونيوم مع نترات النحاس (II) في تفاعل استبدال ثنائي . مت النسبة المولية التي تستخدم

لتحديد عدد مولات (NH₄NO₃) الناتجة إذا كان عدد مولات CuS معلوم ؟



النسبة المولية المطلوبة : $\frac{2 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol CuS}}$

97. مركب سيانيميد الكالسيوم CaNCN يستخدم كمصدر نيتروجيني للمحاصيل . للحصول على هذا المركب يتفاعل

كربيد الكالسيوم مع النيتروجين عند درجة حرارة عالية : $\text{CaC}_2 (\text{s}) + \text{N}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CaNCN} (\text{s}) + \text{C} (\text{s})$

ما كتلة CaNCN الناتجة إذا تفاعل 7.5 mol CaS₂ مع 5.0 mol N₂ ؟

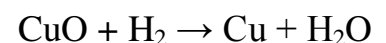
يجب أولاً تحديد المتفاعل المحدد كالسابق وهو N₂

$$5.0 \text{ mol N}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaNCN}}{1 \text{ mol N}_2} = 5.0 \text{ mol CaNCN}$$

$$5.0 \text{ mol CaNCN} \times \frac{80.11 \text{ g CaNCN}}{1 \text{ mol CaNCN}} = 401 \text{ g CaNCN}$$

98. عندما يسخن أكسيد النحاس (II) في وجود غاز الهيدروجين ينتج عنصر النحاس والماء . ما كتلة النحاس المتكونة

إذا استخدم 32.0 g من أكسيد النحاس (II) ؟



$$32.0 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{79.55 \text{ g CuO}} = 0.4 \text{ mol CuO}$$

$$0.4 \text{ mol CuO} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuO}} = 25.6 \text{ g Cu}$$

99. أكسيد النيتروجين يتواجد كملوث ولكن سرعان ما يتحول إلى ثاني أكسيد النيتروجين بالتفاعل مع الأكسجين .

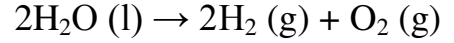


b. ما النسبة المولية لتحويل مولات أكسيد النيتروجين إلى مولات ثاني أكسيد النيتروجين ؟

$$\frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}}$$

100. حدد المردود النظري والنسبة المئوية لمردود غاز الهيدروجين إذا خضع 36 g من الماء للتفليل

الكهربائي لينتج هيدروجين واكسجين وجمع 3.8 g من الهيدروجين ؟



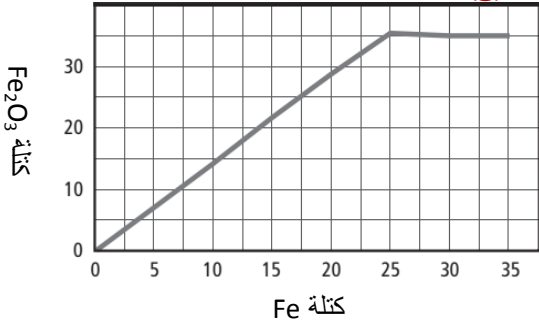
$$36.0 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18.02 \text{ g H}_2\text{O}} = 2.0 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$2.0 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} = 2.0 \text{ mol H}_2$$

$$2.0 \text{ mol H}_2 \times \frac{2.02 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4.04 \text{ g}$$

$$\% \text{ المردود} = \frac{3.8 \text{ g}}{4.04 \text{ g}} \times 100 = 94.1 \%$$

101. يتفاعل الحديد مع الاكسجين حسب المعادلة : $4\text{Fe} (\text{s}) + 3\text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})$



حرقت كميات مختلفة من الحديد في كمية محددة من الاكسجين . قد

رسمت قيم من أكسيد الحديد (III) في المنحنى البياني التالي لكل

كمية حرقت من الحديد . لماذا يتوقف مستوى المنحنى بعد احتراق

25 g من الحديد ، وكم عدد مولات الاكسجين المتواجدة ؟

يتوقف المنحنى لأن الاكسجين يقصر التفاعل عند هذه النقطة

$$35.0 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{159.7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 0.22 \text{ mol}$$

$$0.22 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 0.329 \text{ mol O}_2$$

102. في تجربة قد حصلت على نسبة مردود لنتاج تساوي % 108 . هل مثل هذه النسبة المئوية للمردود ممكنة

؟ وضح ذلك . بفرض أن حساباتك صحيحة ما الاسباب التي قد تفسر مثل هذه النتيجة ؟

بالقطع لا . نسبة المردود لا يمكن أن تكون أكبر من 100 % . النتيجة العالية قد تعني أن المنتج ليس جافا بالكامل أو

يحتمل عليه بعض الملوثات من مواد أخرى

103. حدد ما إذا كان أي من التفاعلات التالية يعتمد على المتفاعل المحدد للتفاعل ، ثم حدد تلك المادة .

a. تحلل كلورات البوتاسيوم لإنتاج كلوريد البوتاسيوم والاكسجين

لا . لأن التفاعل يحتوي على متفاعل واحد فقط

b. تفاعل نترات الفضة مع حمض الهيدروكلوريك لإنتاج كلوريد الفضة وحمض النيتريك

نعم لأن يوجد متفاعلين ولا توجد معلومات كافية لتحديد هوية المتفاعل المحدد للتفاعل

104. يمكنك إعادة اشعال النار في الخشب بعد خمودها بتحريك الهواء فوقها وضح اعتمادا على الحساب

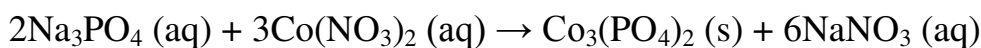
الكيميائي لماذا تشتعل النار من جديد عند تحريك الهواء فوقها ؟

لأنه عند تحريك الهواء يمد التفاعل بكمية إضافية من الأكسجين ومنها الكمية المتبقية من الفحم أو الخشب والتي حجبت بالرماد من قبل تحترق من جديد.

105. أجرى الطلاب تجربة لملاحظة المواد المحددة والفائضة ، فأضافوا كميات مختلفة من محلول فوسفات الصوديوم Na_3PO_4 إلى الكؤوس ثم أضافوا كمية ثابتة من محلول نترات الكوبالت $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ (II) وحركوا المحاليل ثم تركت الكؤوس طوال اليوم . وفي اليوم التالي أن كلا منها يحتوي رايب أرجواني . سكب الطلاب السائل الطافي من كل كأس وقسموه إلى قسمين ثم أضافوا نقطة من محلول فوسفات الصوديوم إلى القسم الأول ونقطة من محلول نترات الكوبالت (II) إلى القسم الثاني ودونوا بياناتهم في الجدول التالي

التجربة	حجم Na_3PO_4	حجم $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	التفاعل مع قطرة Na_3PO_4	التفاعل مع قطرة $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$
1	5.0 mL	10.0 mL	راسب أرجواني	لا يوجد راسب
2	10.0 mL	10.0 mL	لا يوجد راسب	راسب أرجواني
3	15.0 mL	10.0 mL	لا يوجد راسب	راسب أرجواني
4	20.0 mL	10.0 mL	لا يوجد راسب	راسب أرجواني

a. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل ؟



b. حدد بناء على هذه النتائج المتفاعل المحدد للتفاعل والمادة الفائضة لكل تجربة ؟

احسب المتفاعل المحدد كالمسابق والموضوع طويل

التجربة 1 : Na_3PO_4 المتفاعل المحدد ، والمادة الفائضة $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$

التجربة 2 حتى 4 : $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ هو المتفاعل المحدد ، والمادة الفائضة Na_3PO_4

106. عندما يسخن g 9.59 من أكسيد الفناديوم في وجود الهيدروجين يتكون الماء وأكسيد فناديوم جديد . هذا الاكسيد الجديد له كتلة g 8.76 . عندما خضع هذا الاكسيد لتسخين إضافي في وجود الهيدروجين تكون g 5.38 من فلز الفناديوم

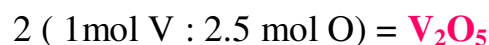
a. حدد الصيغ الأولية لأوكسيمي الفناديوم ؟

$$\text{كتلة V} : 5.38 \text{ g} \text{ فتكون كتلة الأكسجين} : 9.59 - 5.38 = 1.21 \text{ g}$$

$$V : 5.38 \text{ g} \quad V \times \frac{1 \text{ mol } V}{50.94 \text{ g } V} = 0.106 \text{ mol } V$$

$$O : 1.21 \text{ g} \quad O \times \frac{1 \text{ mol } O}{15.99 \text{ g } O} = 0.076 \text{ mol } O$$

نقسم على القيمة الاصغر فنحصل على 1V ، 2.5 O ، نضرب هذه الارقام في 2 لنحصل على عدد صحيح



كتلة الاكسجين في الاكسيد الثاني : g 3.38 = g 8.76 - g 5.38

$$3.38 \text{ g } O \times \frac{1 \text{ mol } O}{15.99 \text{ g } O} = 0.211 \text{ mol } O$$

نقسم على اصغر قيمة $V = 1 \text{ mol}$ ، $O = 2 \text{ mol}$ فيكون الاكسيد الثاني $\mathbf{VO_2}$

b. اكتب معادلات التفاعل لكل خطوات التفاعل ؟



c. حدد كتلة الهيدروجين اللازمة لاكمال الخطوة الثانية في هذا التفاعل؟

$$9.59 \text{ g } V_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } V_2O_5}{181.88 \text{ g } V_2O_5} = 0.05 \text{ mol}$$

$$0.05 \text{ mol } V_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } V_2O_5} = 0.05 \text{ mol } H_2$$

$$0.05 \text{ mol } H_2 \times \frac{2.016 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = \mathbf{0.106 \text{ g } H_2}$$

$$\frac{8.076 \text{ g } VO_2}{82.94 \text{ g/mol}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } VO_2} \times \frac{2.016 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = \mathbf{0.426 \text{ g } H_2}$$

كتلة غاز الهيدروجين الكلية : $0.106 \text{ g} + 0.426 \text{ g} = 0.532 \text{ g } H_2$

وأمينا بعد ؟ !!!!!!!

سعد موسى SAAD MOUSSA

مدرسة محمد بن عبد الله

2017 – 2016