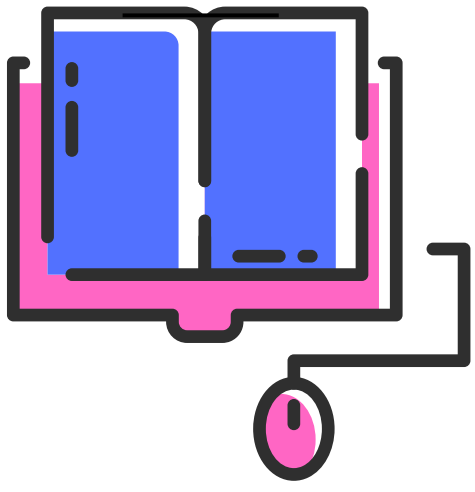
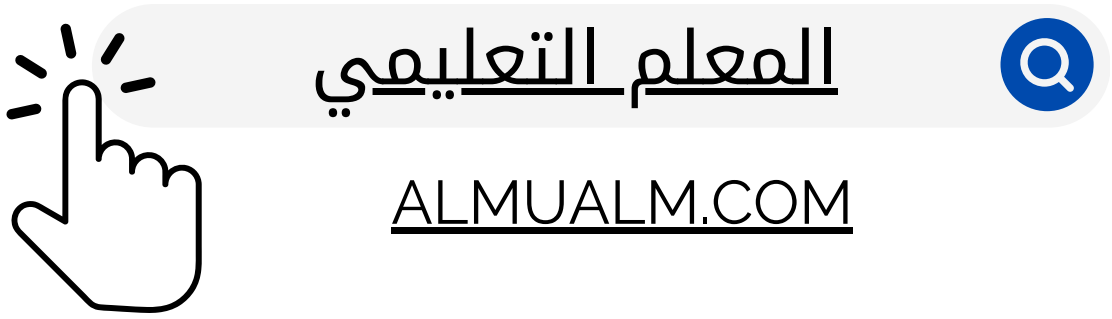
تم تحميل ورفع المادة على منصة



# المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل



المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

# الكيمياء 2

## التعليم الثانوي - نظام المسارات

## السنة الثانية

المعلم التعليمي

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

يُوزع مجّانًا ولا يُباع

طبعة 1446 - 2024

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٤٤هـ

**فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر**
**وزارة التعليم**
كيمياء ٢ – التعليم الثانوي – نظام المسارات – السنة الثانية. /
وزارة التعليم – ط ١٤٤٥ . – الرياض ، ١٤٤٤ هـ .
٥٨١ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
**ردمك :** ٤-٤٢٦-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

١ – الكيمياء – كتب دراسية ٢ – التعليم الثانوي – السعودية
**ديوي** ٥٤٠,٧١٢ ١٤٤٤/٨٦٩١

رقم الإيداع : ١٤٤٤/٨٦٩١
ردمك : ٤-٤٢٦-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

**حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم**
**www.moe.gov.sa**

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

المعلم التعليمي

# المقدمة

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحيمِ

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

يأتي اهتمام المملكة بتطوير المناهج الدراسية وتحديثها من منطلق أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية **2030** وهو: «إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على الممارسات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية»، وذلك من منطلق تطوير التعليم وتحسين مُخرجاته ومواكبة التطورات العالمية على مختلف الصعد.

ويأتي كتاب كيمياء 2 للتعليم الثانوي (نظام المسارات) داعمًا لرؤية المملكة العربية السعودية **(2030)** نحو الاستثمار في التعليم عبر ضمان حصول كل طالب على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، بحيث يكون الطالب فيها هو محور العملية التعليمية التعلمية.

والكيمياء فرع من العلوم الطبيعية يتعامل مع بنية المادة ومكوناتها وخصائصها النشطة. ولأن المادة هي كل شيء يشغل حيزًا في الفراغ وله كتلة، إذن فالكيمياء تهتم بدراسة كل شيء يحيط بنا، ومن ذلك السوائل التي نشربها، والغازات التي نتنفّسها، والمواد التي يتكون منها جهازنا الخلوي، وطبيعة الأرض تحت أقدامنا. كما تهتم بدراسة جميع التغيرات والتحولات التي تطرأ على المادة. فالنفط الخام يحوّل إلى منتجات نفطية قابلة للاستخدام بطرائق كيميائية، وكذلك تحويل بعض المنتجات النفطية إلى مواد بلاستيكية. والمواد الخام المعدنية يستخلص منها الفلزات التي تستخدم في العديد من الصناعات الدقيقة، وفي صناعة السيارات والطائرات. والأدوية المختلفة تستخلص من مصادر طبيعية ثم تفصل وتركب في مختبرات كيميائية. ويتم في هذه المختبرات تعديل مواصفات هذه الأدوية لتتوافق مع المواصفات الصيدلانية، وتلبي متطلبات الطب الحديث.

وقد تم بناء محتوى كتاب الطالب بطريقة تتيح ممارسة العلم كما يمارسه العلماء، وجاء تنظيم المحتوى بأسلوب مشوق يعكس الفلسفة التي بنيت عليها سلسلة مناهج العلوم من حيث إتاحة الفرص المتعددة للطالب لممارسة الاستقصاء العلمي بمستوياته المختلفة، المبني والموجَّه والمفتوح. فقبل البدء في دراسة محتوى كل فصل من فصول الكتاب، يقوم الطالب بالاطلاع على الفكرة العامة للفصل التي تقدم صورة شاملة عن محتواه. ثم يقوم بتنفيذ أحد أشكال الاستقصاء المبني تحت عنوان التجربة الاستهلالية التي تساعد أيضًا على تكوين النظرة الشاملة عن محتوى الفصل. وتتيح التجربة الاستهلالية في نهايتها ممارسة شكل آخر من أشكال الاستقصاء الموجه من خلال سؤال الاستقصاء المطروح. وتتضمن النشاطات التمهيدية

للفصل إعداد مطوية تساعد على تلخيص أبرز الأفكار والمفاهيم التي سيتناولها الفصل. وهناك أشكال أخرى من النشاطات الاستقصائية الأخرى التي يمكن تنفيذها من خلال دراسة المحتوى، ومنها مختبرات تحليل البيانات، أو حل المشكلات، أو التجارب العملية السريعة، أو مختبر الكيمياء في نهاية كل فصل، الذي يتضمن استقصاءً مفتوحًا في نهايته ، بما يُعزز أيضاً مبدأ رؤية **2030** " نتعلم لنعمل " .

وعندما تبدأ دراسة المحتوى تجد في كل قسم ربطًا بين المفردات السابقة والمفردات الجديدة، وفكرة رئيسة خاصة بكل قسم ترتبط مع الفكرة العامة للفصل. وستجد أدوات أخرى تساعدك على فهم المحتوى، منها ربط المحتوى مع واقع الحياة، أو مع العلوم الأخرى، وشرحًا وتفسيرًا للمفردات الجديدة التي تظهر مظللة باللون الأصفر، وتجد أيضًا أمثلة محلولة يليها مسائل تدريبية تعمِّق معرفتك وخبراتك في فهم محتوى الفصل. وتضمّن كل قسم مجموعة من الصور والأشكال والرسوم التوضيحية بدرجة عالية الوضوح تعزز فهمك للمحتوى. وتجد أيضًا مجموعة من الشروح والتفسيرات في هوامش الكتاب، ومنها ما يتعلق بالربط بمحاور رؤية **2030** وأهدافها الاستراتيجية، منها ما يتعلق بالمهن، أو التمييز بين الاستعمال العلمي والاستعمال الشائع لبعض المفردات، أو إرشادات للتعامل مع المطوية التي تعدها في بداية كل فصل.

وقد وظفت أدوات التقويم الواقعي في مستويات التقويم بأنواعه الثلاثة، التمهيدي والتكويني والختامي؛ إذ يمكن توظيف الصورة الافتتاحية في كل فصل بوصفها تقويمًا تمهيديًّا لتعرّف ما يعرفه الطلاب عن موضوع الفصل، أو من خلال مناقشة الأسئلة المطروحة في التجربة الاستهلالية. ومع التقدم في دراسة كل جزء من المحتوى تجد سؤالاً تحت عنوان «ماذا قرأت؟»، وتجد تقويمًا خاصًّا بكل قسم من أقسام الفصل يتضمن أفكار المحتوى، وأسئلة تعزز فهمك لما تعلمت وما ترغب في تعلمه في الأقسام اللاحقة. وفي نهاية الفصل تجد دليلاً لمراجعة الفصل يتضمَّن تذكيرًا بالفكرة العامة والأفكار الرئيسة والمفردات الخاصة بأقسام الفصل، وخلاصة بالأفكار الرئيسة التي وردت في كل قسم. ثم تجد تقويمًا للفصل في صورة أسئلة متنوعة تهدف إلى إتقان المفاهيم، وحل المسائل، وأسئلة خاصة بالتفكير الناقد، والمراجعة العامة، والمراجعة التراكمية، ومسائل تحدٍّ، وتقويمًا إضافيًّا يتضمن تقويم مهارات الكتابة في الكيمياء، وأسئلة خاصة بالمستندات تتعلق بنتائج بعض التقارير أو البحوث العلمية. وفي نهاية كل فصل تجد اختبارًا مقننًا يهدف إلى تقويم فهمك للموضوعات التي قمت بتعلمها سابقًا.

والله نسأل أن يحقق الكتاب الأهداف المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.

# القسم الأول

المعلم التعليمي

# الفصل الأول: الحسابات الكيميائية

## الدرس (1-1) الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية

مثال (1-1) صفحة 14:

**حساب التركيب النسبي المئوي** حدد التركيب النسبي المئوي لثاني اكسيد الكربون $CO_2$

1. تحليل المسألة :

لقد اعطيت الصيغة الكيميائية للمركب فقط. لهذا افترض ان لديك مولا واحدا من $CO_2$ . احسب الكتلة المولية للمركب و كتلة كل عنصر في المول الواحد لتحديد النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في المركب.

***المعطيات:*** الصيغة $CO_2$=

***المطلوب:*** نسبة C =؟ نسبة O =؟

2. حساب المطلوب : *احسب الكتلة المولية للمركب و نسبة كل عنصر فيه

*اضرب الكتلة المولية للكربون في عدد ذراته في المركب: $\cancel{1molC} \times \frac{12.01gC}{\cancel{1\,mol\,C}} = 12.01gC$

*اضرب الكتلة المولية للأكسجين في عدد ذراته في المركب: $2\cancel{mol\,O} \times \frac{16.00gO}{\cancel{1\,mol\,O}} = 32.00gO$

*اجمع كتل العناصر في المركب: $12.61g + 32.00g = 44.01g\backslash mol\ CO_2$

*عوض كتلة الكربون في 1mol من المركب = 12.01g\mol و الكتلة المولية ل $CO_2$=44.01g\mol و احسب نسبة الكربون:

$$C\% = \frac{12.01g}{44.1g} \times 100\% = 27.29\%$$

* عوض كتلة الاكسجين في 1mol من المركب = 32.00g\mol و الكتلة المولية ل $CO_2$=44.01g\mol و احسب نسبة الاكسجين:

$$O\% = \frac{32.00g}{44.1g} \times 100\% = 72.71\%$$

**يتكون $CO_2$ من 27.29%C و 72.71%O**

3. تقويم الاجابة

لان جميع الكتل و الكتل المولية فيها أربعة أرقام معنوية ,لذا فان النسب المئوية معطاة بصورة صحيحة. ولو أخذنا بعين الاعتبار حدوث خطأ في تدوير المنازل فان مجموع النسب المئوية بالكتلة يساوى 100% كما هو مطلوب

مسائل تدريبية صفحة 14:

1. ***ما التركيب النسبي المئوي لحمض الفوسفوريك $H_3PO_4$؟***

اولا:افترض ان لديك 1 mol من الحمض

ثانيا:احسب الكتلة المولية $H_3PO_4$

$$3\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008gH}{\cancel{1molH}} = 3.024gH$$

$$\cancel{1\ molP} \times \frac{30.97gP}{\cancel{1molP}} = 30.97gP$$

$$4\cancel{\ mol\ O} \times \frac{16.00gO}{\cancel{1molO}} = 64.00gO$$

الكتلة المولية =64.00g+30.06g+3.024g

الكتلة المولية=97.99g / mol= كتلة مول واحد من $H_3PO_4$

ثالثا: احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر :

$$\%H = \frac{3.024gH}{97.99gH3PO4} \times 100\% = 3.08\%$$

$$\%P = \frac{30.97gP}{97.99gH3PO4} \times 100\% = 31.61\%$$

$$\%O = \frac{64.00g}{97.99gH3PO4} \times 100\% = 65.31\%$$

2. ***اي المركبين الاتين تكون فيه لبنسبة المئوية بالكتلة للكبريت أعلى: $H_2SO_3$ أم $H_2SO_4$***

**$H_2SO_3$**

اولا:افترض ان لديك 1 mol من الحمض

ثانيا:احسب الكتلة المولية $H_2SO_3$

$$2\cancel{\ molH} \times \frac{1.008gH}{\cancel{1molH}} = 2.016gH$$

$$\cancel{1\ molS} \times \frac{32.06gS}{\cancel{1molS}} = 32.06gS$$

$$3\cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{\cancel{1molO}} = 48.00gO$$

الكتلة المولية =48.00g+32.06g+2.016g

الكتلة المولية =82.08g / mol= كتلة مول واحد من $H_2S$

ثالثا: احسب النسبة المئوية بالكتلة للكبريت S:

$$\%S = \frac{32.06gS}{82.08gH_2SO_3} \times 100\% = 39.06\%$$

اعد الخطوتين 1 و 2 افترض ان لديك 1 mol من الحمض ثم احسب الكتلة المولية $H_2SO_4$

$$2\,\cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{\cancel{1molH}} = 2.016gH$$

$$\cancel{1\,molS} \times \frac{32.06gS}{\cancel{1molS}} = 32.06gS$$

$$4\,\cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{\cancel{1molO}} = 64.00gO$$

الكتلة المولية =64.00g+32.06g+2.016g

الكتلة المولية =94.08g / mol= كتلة مول واحد من $H_2SO_4$

ثالثا: احسب النسبة المئوية بالكتلة للكبريت S:

$$\%S = \frac{32.06gS}{94.08gH_2SO_4} \times 100\% = 34.08\%$$

**يمتلك $H_2SO_3$ نسبة مئوية للكبريت أكبر من $H_2SO_4$.**

3. ***يستعمل كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ لمنع التجمد. احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في $CaCl_2$***

اولا:افترض ان لديك 1 mol من الحمض

ثانيا:احسب الكتلة المولية $CaCl_2$

$$\cancel{1\,molCa} \times \frac{40.08gCa}{\cancel{1molCa}} = 40.08gCa$$

$$2\,mol\,Cl \times \frac{35.45gCl}{1mol\,Cl} = 70.90gCl$$

الكتلة المولية =110.98g/ mol=70.90g+40.08g

ثالثا: احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر:

$$\%Ca = \frac{40.08gCa}{110.98gCaCl_2} \times 100\% = 36.11\%$$

$$\%Cl = \frac{70.90gCl}{110.98gCaCl_2} \times 100\% = 63.89\%$$

4. **تحفيز** تستعمل كبريتات الصوديوم في صناعة المنظفات.

(أ) حدد العناصر المكونة لكبريتات الصوديوم ثم اكتب الصيغة الكيميائية لهذا المركب

العناصر المكونة لكبريتات الصوديوم : الصوديوم *Na* و الكبريت *S* و الاكسجين *O* وصيغته $Na_2SO_4$.

(ب)احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في كبريتات الصوديوم

*اولا:افترض ان لديك* 1 mol *من الحمض*

*ثانيا:احسب الكتلة المولية* $Na_2SO_4$

$$2\ \cancel{molNa} \times \frac{22.99gNa}{\cancel{1molNa}} = 45.98gNa$$

$$\cancel{1\ molS} \times \frac{32.07gS}{\cancel{1molS}} = 32.07gS$$

$$4\ \cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{\cancel{1molO}} = 64.00gO$$

الكتلة المولية =*64.00g+32.07g+45.98g*

الكتلة المولية =*142.05g/ mol*

ثالثا: احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر:

$$\%Na = \frac{45.98gNa}{142.05g\ Na_2SO_4} \times 100\% = 32.37\%$$

$$\%S = \frac{32.07gS}{142.05g\ Na_2SO_4} \times 100\% = 22.58\%$$

$$\%O = \frac{64.00gO}{142.05g\ Na_2SO_4} \times 100\% = 45.05\%$$

المعلم التعليمي

مثال 2-1 الصفحة 16

**الصيغة الأولية من التركيب النسبي المئوي** حدد الصيغة الأولية لمركب يتكون من 48.64% كربون و 8.16% هيدروجين و 43.20%اكسجين

1. تحليل المسألة :

لقد اعطيت التركيب النسبي المئوي لمركب و المطلوب تحديد صيغته الأولية ولأنه يمكن افتراض أن النسب المئوية تمثل كتل العناصر في عينة مقدارها 100g لذل يمكن ان تحل الوحدة (g) محل رمز النسبة ثم حول الجرامات الي مولات و أوجد أصغر نسبة عددية صحيحة لمولات العناصر.

المعطيات:

النسبة المئوية بالكتلة ل C: 48.64%

النسبة المئوية بالكتلة ل H: 8.16%

النسبة المئوية بالكتلة ل O: 43.20%

المطلوب : الصيغة الأولية :؟؟

2. حساب المطلوب :

حول كل كتلة الي مولات باستعمال معامل التحويل (مقلوب الكتلة المولية ) الذي يربط المولات بالجرامات

احسب مولات الكربون بالتعويض عن قيمة كتلة الكربون مضروبة في مقلوب الكتلة المولية

$$48.64\ \text{g}\cancel{\text{C}} \times \frac{1\text{molC}}{12.01\text{g}\cancel{\text{C}}} = 4.050\text{molC}$$

احسب مولات الهيدروجين بالتعويض عن قيمة كتلة الهيدروجين مضروبة في مقلوب الكتلة المولية

$$8.16\text{g}\cancel{\text{H}} \times \frac{1\text{molH}}{1.008\text{g}\cancel{\text{H}}} = 8.10\text{molH}$$

احسب مولات الاكسجين بالتعويض عن قيمة كتلة الاكسجين مضروبة في مقلوب الكتلة المولية

$$43.20\text{g}\cancel{\text{O}} \times \frac{1\text{molO}}{16.00\text{g}\cancel{\text{O}}} = 2.70\text{molO}$$

اذن ف النسب المولية للمركب هي (1.5 mol C) : (8.10 mol H) : (2.700 mol O) ثم احسب ابسط نسبة مولية للعناصر في المركب بالقسمة علي اصغر قيمة مولية (2.700)

اقسم مولات C علي 2.700 $\frac{4.050\text{molC}}{2.700} = 1.5\text{molC}$

اقسم مولات H علي 2.700 $\frac{8.10\text{molH}}{2.700} = 3\text{molH}$

اقسم مولات O علي 2.700 $\frac{2.700\text{molO}}{2.700} = 1\text{molO}$

أبسط نسبة مولات هي (1.5mol C) : (3mol H) : (1 mol O) و اخيرا اضرب كل عدد تشتمل عليه النسبة في أصغر رقم و هو في هذه الحالة الرقم 2 و يؤدي الي نسبة عددية صحيحة.

اضرب مولات C في 2 للحصول علي عدد صحيح $2 \times 1.5\ \text{mol C} = 3\ \text{molC}$

اضرب مولات H في 2 للحصول علي عدد صحيح $2 \times 3\ \text{mol H} = 6\ \text{molH}$

اضرب مولات O في 2 للحصول علي عدد صحيح $2 \times 1\ \text{mol O} = 2\text{molO}$

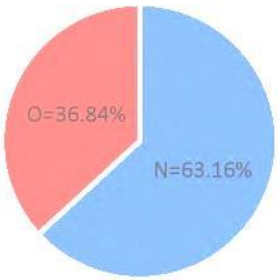
أبسط نسبة عددية صحيحة للمولات هي (3C) : (6H) : (2O) و هكذا ف ان الصيغة الأولية للمركب و هي $C_3H_6O_2$

3. تقويم الاجابة:

للتحقق من صحة الاجابة احسب التركيب النسبي المئوي الممثل بالصيغة للوقوف علي مدي اتفاقه مع معطيات المثال.

مسائل تدريبية صفحة 17:

***5.يمثل الرسم البياني الدائري المجاور التركيب النسبي المئوي لمادة صلبة زرقاءزفما الصيغة الأولية لهذه المادة؟***




اولا: افترض ان لديك 100g من المادة احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$36.84\ \text{g N} \times \frac{1\text{mol N}}{14.01\text{g N}} = 2.630\ \text{mol N}$$

$$63.16\ \text{g O} \times \frac{1\text{mol O}}{16.01\text{g O}} = 3.948\text{mol O}$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{2.630\text{mol N}}{2.630\text{mol N}} = \frac{1.000\text{mol N}}{1.000\text{mol N}} = \frac{1\text{mol N}}{1\text{mol N}}$$

$$\frac{3.948\text{mol O}}{2.630\text{mol N}} = \frac{1.500\text{mol O}}{1.000\text{mol N}} = \frac{1.5\text{mol O}}{1\text{mol N}}$$

تكون نسبة N:O

1 mol N : 1.5 mol O

ثالثا: حول الكسور العشرية الي اعداد صحيحة: نضرب الطرفين في العدد 2 فتصبح النسبة:

2 mol N : 3 mol O

الصيغة الأولية للمادة: $N_2O_3$

***6.ما الصيغة الأولية لمركب يحتوي علي 35.98% ألومينيوم و 64.02% كبريت .***

اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$35.98\ \text{g Al} \times \frac{1\text{mol Al}}{26.98\text{g Al}} = 1.334\ \text{mol Al}$$

$$64.02\cancel{g\,S} \times \frac{1\text{mol S}}{32.06\cancel{g S}} = 1.996\text{ mol S}$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{1.334\text{molAl}}{1.334\text{molAl}} = \frac{1.000\text{molAl}}{1.000\text{molAl}} = \frac{1\text{molAl}}{1\text{molAl}}$$

$$\frac{1.996\text{molS}}{1.334\text{molAl}} = \frac{1.500\text{molS}}{1.000\text{molAl}} = \frac{1.5\text{molS}}{1\text{molAl}}$$

تكون نسبة Al:S

1 mol Al:1.5mol S

ثالثا: حول الكسور العشرية الي اعداد صحيحة :نضرب الطرفين في العدد 2 فتصبح النسبة:

2 mol Al : 3 mol S

الصيغة الأولية للمادة $Al_2S_3$

***7.البروبان هو أحد الهيدروكربونات و هي مركبات تحتوي فقط علي الكربون و الهيدروجين. ف اذا كان البروبان يتكون من 81.82% كربون و 18.18% هيدروجين فما صيغته الأولية ؟***

اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$81.82\ \cancel{g\ C} \times \frac{1molC}{12.01\cancel{gC}} = 6.813mol\ C$$

$$18.18\cancel{g\ H} \times \frac{1molH}{2.008\cancel{gH}} = 18.04\ mol\ H$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{6.813\text{molC}}{6.813\text{molC}} = \frac{1.000\text{molC}}{1.000\text{molC}} = \frac{1\text{molC}}{1\text{molC}}$$

$$\frac{18.04\text{molH}}{6.813\text{molC}} = \frac{2.649\text{molH}}{1.000\text{molC}} = \frac{2.65\text{molH}}{1\text{molC}}$$

تكون نسبة C:H

1 mol C : 2.65 mol H

ثالثا حول الكسور العشرية الي اعداد صحيحة :نضرب الطرفين في العدد 3 فتصبح النسبة :

3 mol C : 7.95 mol H

3 mol C : 8 mol H

الصيغة الأولية للمركب : $C_3H_8$

8.***تحفيز الأسبرين يعد من أكثر الأدوية استعمالا في العالم و يتكون من 60.00% كربون و 4.44% هيدروجين و 35.56% أكسجين . فما صيغته الأولية؟***

اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$60.00\ \cancel{g\ C} \times \frac{1 mol C}{12.01 \cancel{gC}} = 5.00 mol\ C$$

$$4.44 \cancel{g\ H} \times \frac{1 mol H}{1.008 \cancel{gH}} = 4.40 mol\ H$$

$$35.56 \cancel{gO} \times \frac{1 mol O}{16.00 \cancel{gO}} = 2.22 mol\ O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{5.00 mol C}{2.22 mol\ O} = \frac{2.25 mol C}{1.000 mol O} = \frac{2.25 mol C}{1 mol\ O}$$

$$\frac{4.40 mol H}{2.22 mol O} = \frac{1.98 mol H}{1.000 mol O} = \frac{2 mol H}{1 mol O}$$

$$\frac{2.22 mol O}{2.22 mol O} = \frac{1.00 mol O}{1.00 mol O} = \frac{1 mol O}{1 mol O}$$

تكون نسبة C:H:O

2.25 mol C : 2.00 mol H: 1 mol O

ثالثا حول الكسور العشرية الي اعداد صحيحة :نضرب الطرفين في العدد 4 فتصبح النسبة :

9.00 mol C : 8.00mol H: 4 mol O

الصيغة الأولية للمركب : $C_9H_8O_4$

مثال 3-1 صفحة 19:

**تحديد الصيغة الجزيئية** يشير التحليل الكيميائي لحمض ثنائي الكربوكسيل مثل حمض السكسنيك ( بيوتان دايويك) الي انه يتكون من 40.68%كربون 5.08% هيدروجين و 54.24% أكسجسن و له كتلة مولية 118.1 g\ mol حدد الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية لهذا الحمض.

1.تحليل المسألة:

لقد اعطيت التركيب النسبي المئوي لحمض السكسنيكز افترض أن كل نسبة مئوية كتلية تمثل كتلة العنصر ب 100g من العينة لذا يمكنك مقارنة الكتلة المولية المعطاة (118.1g\mol) بالكتلة التي تمثل الصيغة الأولية لايجاد العدد الصحيح ن.

المعطيات:

النسبة المئوية بالكتلة ل C: 40.68%
النسبة المئوية بالكتلة ل H: 5.08%
النسبة المئوية بالكتلة ل O: 54.24%

الكتلة المولية = 118.1g\molحمض السكسنيك

المطلوب: الصيغة الأولية=؟؟ الصيغة الجزيئية=؟؟

2.حساب المطلوب

عوض كتلة C ومقلوب الكتلة المولية و أوجد عدد المولات: $40.68gC \times \frac{1\ mol\ C}{12.01\ g\ C} = 3.3870\ mol\ C$

عوض كتلة H ومقلوب الكتلة المولية وأوجد عدد المولات: $5.08gH \times \frac{1\ mol\ H}{1.008\ g\ H} = 5.04\ mol\ H$

عوض كتلة O ومقلوب الكتلة المولية وأوجد عدد المولات: $54.24gO \times \frac{1\ mol\ O}{16.00\ g\ O} = 3.39\ mol\ O$

نسبة المولات في حمض السكسنيك هي (3.387 mol C):(5.04 mol H):(3.39 mol O) احسب أبسط نسبة لمولات العناصر بقسمة مولات كل عنصر علي أصغر قيمة في النسبة المولية المحسوبة

اقسم مولات C علي 3.387 : $\frac{3.387\ mol\ C}{3.387} = 1molC$

اقسم مولات H علي 3.387 : $\frac{5.04\ mol\ H}{3.387} = 1.5molH$

اقسم مولات O علي 3.387 : $\frac{3.39\ mol\ O}{3.387} = 1molO$

أبسط نسبة مولية هي 1:1.5:1 اضرب جميع القيم في 2 للحصول علي أعداد صحيحة:

اضرب مولات C في 2 $2 \times 1\ mol\ C = 2\ mol\ C$

اضرب مولات H في 2 $2 \times 1.5\ mol\ H = 3\ mol\ H$

اضرب مولات O في 2 $2 \times 1\ mol\ O = 2\ mol\ O$

أبسط نسبة عددية صحيحة للمولات هي 2:3:2 اذن الصيغة الأولية هي $C_2H_3O_2$

احسب كتلة الصيغة الأولية باستعمال الكتلة المولية لكل عنصر

اضرب الكتلة المولية لل C في عدد مولات ذراته: $2\ \cancel{molC} \times \frac{12.01gC}{1\ \cancel{molC}} = 24.02gC$

اضرب الكتلة المولية لل H في عدد مولات ذراته: $3\ \cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{1\ \cancel{molH}} = 3.024gH$

اضرب الكتلة المولية لل O في عدد مولات ذراته: $2\ \cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{1\ \cancel{molO}} = 32.00gO$

اجمع كل العناصر: $32.0g+3.024g+24.02g=59.04g\backslash mol$=الكتلة المولية ل$C_2H_3O_2$

لتحديد قيمة ن اقسم الكتلة المولية لحمض السكسنيك علي كتلة الصيغة الأولية

$$ن = \frac{\text{الكتلة المولية لحمض السكسنيك}}{\text{الكتلة المولية}\ C_2H_3O_2} = \frac{118.1g\backslash mol}{59.04g\backslash mol} = 2.000$$

اضرب الأرقام في الصيغة الأولية في 2 لتحصل علي الصيغة الجزيئية

الصيغة الجزيئية = $(C_2H_3O_2)X2 = C_4H_6O_4$

3.تقويم الاجابة

الكتلة المولية للصيغة الجزيئية التي تم التوصل اليها هي الكتلة المولية نفسها المحددة تجريبيا للمركب

<u>مثال (4-1) صفحة 20:</u>

**حساب الصيغة الأولية من خلال الكتلة** يعد معدن الالمنيت أحد الخامات الرئيسية لاستخراج التيتانيوم و عند تحليل عينة منه وجد أنها تحوي 5.41g من الحديد و 4.64g من التيتانيوم و 4.65g من الاكسجينز حدد الصيغة الاولية لهذا المعدن

1.تحليل المسألة

لديك كتل العناصر الاتية في كتلة معينة من المعدن و المطلوب حساب الصيغة الأولية له لذا حول العناصر كلها الي مولات ثم اوجد أبسط نسبة صحيحة لمولات هذه العناصر.

المعطيات:

كتلة الحديد 5.41g=Fe  كتلة التيتانيوم 6.64g=Ti  كتلة الاكسجين 4.65g=O

2.حساب المطلوب

حول الكتل المعروفة الي مولات بالضرب في معامل التحويل الذي يربط المولات بالجرامات-مقلوب الكتلة المولية

عوض كتلة الFeومقلوب الكتلة المولية واوجد عدد المولات $5.41\cancel{gFe} \times \frac{1molFe}{55.85\cancel{gFe}} = 0.0969molFe$

عوض كتلة الTiومقلوب الكتلة المولية واوجد عدد المولات $4.64\cancel{gTi} \times \frac{1molFe}{47.88\cancel{gTi}} = 0.0969molTi$

عوض كتلة الOومقلوب الكتلة المولية واوجد عدد المولات $4.65\cancel{gO} \times \frac{1molO}{16.00\cancel{gO}} = 0.291molO$

اذا كانت النسبة المولية لمعدن الالمنيت هي (0.0969mol Fe):(0.0969mol Ti):(0.291 mol O)

فاقسم كل قيمة مولية علي أصغر قيمة في النسبة (0.0969) لتحصل علي ابسط نسبة مولية

ابسط نسبة مولية هي (1 mol Fe):(1 molTi):(3 mol O)ولان جميع القيم المولية اعداد صحيحة اذا الصيغة الأولية للالمينيت هي : $FeTiO_3$

المعلم العليمي

مسائل تدريبية صفحة 21:

**9.وجد ان مركبا يحتوي علي 49.98gC و 10.47gH. فاذا كانت الكتلة المولية للمركب 58.12g\mol فما صيغته الجزيئية؟**

اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$49.98\cancel{g\ C} \times \frac{1molC}{12.01\cancel{gC}} = 4.162mol\ C$$

$$10.47\cancel{g\ H} \times \frac{1molH}{1.008\cancel{gH}} = 10.39mol\ H$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{4.162\text{molC}}{4.162\text{mol C}} = \frac{1.000\text{molC}}{1.000\text{molC}} = \frac{1\text{molC}}{1\text{molC}}$$

$$\frac{10.39\text{molH}}{4.162\text{mol C}} = \frac{2.50\text{molH}}{1.000\text{mol C}} = \frac{2.5\text{molH}}{1\text{mol C}}$$

تكون نسبة C:H

$$1\text{mol C} : 2.50\text{ mol H}$$

حول الكسور العشرية الي اعداد صحيحة :نضرب الطرفين في العدد 2 فتصبح النسبة :

$$2\text{ mol C} : 5\text{ mol H}$$

الصيغة الأولية للمركب : $C_2H_5$

ثالثا: احسب الكتلة المولية للصيغة الأولية

$$2\ molC \times \frac{12.01gC}{1\ mol\ C} = 24.02gC$$

$$5\ molH \times \frac{1.008gH}{1\ molH} = 5.040gH$$

الكتلة المولية = $29.06\text{g\mol}=5.040\text{g}+24.02\text{g}$

رابعا: نحسب معامل الضرب: $\frac{58.12g\backslash mol}{29.06g\backslash mol} = 2.000$

الصيغة الجزيئية للمركب $= C_4H_{10}$

**10.سائل عديم اللون يتكون من 46.68% نيتروجين و 53.32% أكسجين و كتلته المولية 60.01g\mol فما صيغته الجزيئية؟**

اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$46.68\cancel{g\ N} \times \frac{1molN}{14.01\cancel{gN}} = 3.332mol\ N$$

$$53.32\cancel{g\ O} \times \frac{1mol\ O}{16.00\cancel{gO}} = 3.333mol\ O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{3.332\ \text{mol N}}{3.332\text{mol N}} = \frac{1.000\text{mol N}}{1.000\text{mol N}} = \frac{1\text{mol N}}{1\text{mol N}}$$

$$\frac{3.333\text{mol O}}{3.332\text{mol N}} = \frac{1.000\text{mol O}}{1.000\text{mol N}} = \frac{1\text{mol O}}{1\text{mol N}}$$

تكون نسبة N:O

$$1\text{mol N} : 1\ \text{mol O}$$

الصيغة الأولية للمركب : **NO**

ثالثا: احسب الكتلة المولية للصيغة الأولية

$$1\ \cancel{mol\ N} \times \frac{14.01gN}{1\ \cancel{mol\ N}} = 14.01gN$$

$$1\ \cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 16.00gO$$

الكتلة المولية = $30.01g\backslash mol=16.00g+14.01g$

رابعا: نحسب معامل الضرب: $\frac{60.01g\backslash mol}{30.01g\backslash mol} = 2.000$

الصيغة الجزيئية للمركب $=N_2O_2$

11. **عند تحليل أكسيد البوتاسيوم نتج 19.55gK و 4.00gO فما الصيغة الأولية للأكسيد؟**

اولا: احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$19.55\cancel{g\ K} \times \frac{1mol\ K}{39.10\cancel{gK}}\ 0.5000mol\ K$$

$$4.00\cancel{g\ O} \times \frac{1mol\ O}{16.00\cancel{gO}} = 0.250mol\ O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{0.5000\ \text{mol K}}{0.250\text{mol O}} = \frac{2.000\text{mol K}}{1.000\text{mol O}} = \frac{2\text{mol K}}{1\text{mol O}}$$

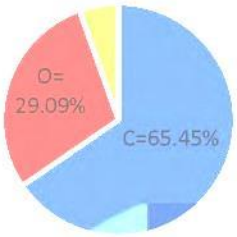
$$\frac{0.250\text{mol O}}{0.250\text{mol O}} = \frac{1.000\text{mol O}}{1.000\text{mol O}} = \frac{1\text{mol O}}{1\text{mol O}}$$

تكون نسبة K:O

2mol K : 1 mol O

الصيغة الأولية للمركب : $\mathbf{K_2O}$

**12.تحفيز عند تحليل مادة كيميائية تستعمل في سائل تظهير الأفلام الفتوجرافية تم التوصل الي بيانات التركيب النسبي المئوي الموضحة في الشكل المجاور فاذا كانت الكتلة المولية للمركب 110.0g\mol فما الصيغة الجزيئية له ؟**




اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$65.45\cancel{g\ C} \times \frac{1molC}{12.01\cancel{gC}} = 5.450mol\ C$$

$$5.45\cancel{g\ H} \times \frac{1molH}{1.008\cancel{gH}} = 5.41mol\ H$$

$$29.09\cancel{gO} \times \frac{1molO}{16.00\cancel{gO}} 1.818mol\ O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{5.450\text{molC}}{1.818\text{mol O}} = \frac{3.00\text{molC}}{1.000\text{molO}} = \frac{3\text{molC}}{1\text{mol O}}$$

$$\frac{5.41\text{molH}}{1.818\text{mol O}} = \frac{2.98\text{molH}}{1.000\text{mol O}} = \frac{3\text{molH}}{1\text{mol O}}$$

$$\frac{1.818molO}{1.818molO} = \frac{1.00molO}{1.00molO} = \frac{1molO}{1molO}$$

تكون نسبة C:H:O

3 mol C : 3mol H: 1 mol O

الصيغة الأولية للمركب : $C_3H_3O$

ثالثا: احسب الكتلة المولية للصيغة الأولية

$$3\ \cancel{mol\ C} \times \frac{12.01gC}{1\ \cancel{mol\ C}} = 36.03gC$$

$$3\ \cancel{mol\ H} \times \frac{1.008gH}{1\ \cancel{mol\ H}} = 3.024gH$$

$$1\ \cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 16.00gO$$

الكتلة المولية = 55.05g\mol=16.00g+3.024g+36.03g

رابعا: نحسب معامل الضرب: $\frac{110.0g\backslash mol}{55.05g\backslash mol} = 2.000$

الصيغة الجزيئية للمركب $=C_6H_6O_2$

13.**تحفيز عند تحليل مسكن الالام المعروف المورفين تم التوصل الي البيانات المبينة في الجدول ادناه .فما الصيغة الأولية للمورفين؟**

| العنصر | كربون | هيدروجين | اكسجين | نيتروجين |
|---|---|---|---|---|
| الكتلة (g) | 17.900 | 1.680 | 4.225 | 1.228 |

اولا: افترض أن لديك 100g من المركب احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$17.900\cancel{g\ C} \times \frac{1molC}{12.01\cancel{gC}} = 1.490mol\ C$$

$$1.680\cancel{g\ H} \times \frac{1molH}{1.008\cancel{gH}} = 1.667mol\ H$$

$$4.255\cancel{gO} \times \frac{1molO}{16.00\cancel{gO}} = 0.2641mol\ O$$

$$1.288\cancel{g\ N} \times \frac{1molN}{14.01\cancel{gN}} = 0.08765mol$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{1.490\text{molC}}{0.08765\text{mol N}} = \frac{17.00\text{molC}}{1.000\text{molN}} = \frac{17\text{molC}}{1\text{mol O}}$$

$$\frac{1.667\text{molH}}{0.08765\text{mol N}} = \frac{19.02\text{molH}}{1.000\text{mol N}} = \frac{19\text{molH}}{1\text{mol N}}$$

$$\frac{0.2641molO}{0.08765molN} = \frac{3.013molO}{1.00molN} = \frac{3molO}{1molN}$$

$$\frac{0.08765molN}{0.08765molN} = \frac{1.0000molN}{1.000molN} = \frac{1molN}{1molN}$$

تكون نسبة C:H:N:O

17 mol C : 19mol H: 1 mol N:3 mol O

الصيغة الأولية للمركب : $C_{17}H_{19}NO_3$

<u>التقويم 1-1 صفحة 21</u>

14. **قوم اذا اخبرك احد زملائك ان النتائج التجريبية تبين ان الصيغة الجزيئية لمركب تساوي صيغته الأولية 2.5 مرة فهل اجابتك صحيحة ؟ فسر ذلك**

لا الاجابة غير صحيحة لأن الصيغة الجزيئية يجب ان تكون من مضاعفات الصيغة الأولية بأعداد صحيحة.

15.**احسب نتج عن تحليل مركب يتكون من الحديد و الاكسجين 174.86g Fe &75.01g O فما الصيغة الأولية لهذا المركب؟**

اولا: احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$174.86\cancel{gFe} \times \frac{1molFe}{55.85gFe} = 3.131mol\ Fe$$

$$75.14\cancel{gO} \times \frac{1molO}{16.00\cancel{gO}} = 4.696mol\ O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{3.131\text{mol Fe}}{3.131\text{mol Fe}} = \frac{1.000\text{molFe}}{1.000\text{molFe}} = \frac{1\text{molFe}}{1\text{mol Fe}}$$

$$\frac{4.696 mol O}{3.131 mol Fe} = \frac{1.500 mol O}{1.000 mol Fe} = \frac{1.5 mol O}{1 mol Fe}$$

تكون نسبة Fe:O

1mol Fe:1.5 mol O

نضرب الطرفين في العدد 2 فتصبح النسبة: 2 mol Fe:3 mol O

الصيغة الأولية للمركب : $Fe_2O_3$

16.**احسب: يحتوي أكسيد الألومنيوم علي 0.545gAl & 0.485gO . ما الصيغة الأولية للأكسيد؟**

اولا: احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$0.545 \cancel{g\ Al} \times \frac{1 mol Al}{26.98 \cancel{g Al}} = 0.0202 mol\ Al$$

$$0.485 \cancel{g\ O} \times \frac{1 mol\ O}{16.00 \cancel{g O}} = 0.0303 mol\ O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{0.0202 mol\ Al}{0.0202 mol\ Al} = \frac{1.000 mol\ Al}{1.000 mol\ Al} = \frac{1 mol\ Al}{1 mol\ Al}$$

$$\frac{0.0303 mol\ O}{0.0202 mol\ Al} = \frac{1.500 mol\ O}{1.000 mol\ Al} = \frac{1.5 mol\ O}{1 mol\ Al}$$

تكون نسبة Al:O

1molAl : 1.5 mol O

نضرب الطرفين في العدد 2 فتصبح النسبة : 2 mol Al : 3 mol O

الصيغة الأولية للمركب : $Al_2O_3$

17.**وضح كيف ترتبط بيانات التركيب النسبي المئوي لمركب بكتل العناصر في ذلك المركب؟**

التركيب النسبي المئوي يساوي كتلة كل عنصر بالجرام في 100g من العينة

**18.وضح كيف تجد النسبة المولية في المركب الكيميائي؟**

تحسب النسبة المولية عن طريق حساب مولات كل عنصر في المركب ثم قسمة كل عدد من المولات علي أصغر عدد من بينها و قد يكون من الضروري أحيانا الضرب في عدد صحيح لتحصل علي جواب بقيمة عددية صحيحة.

**19.طبق الكتلة المولية لمركب هي ضعف صيغته الأولية ف كيف ترتبط صيغته الجزيئية بصيغته الأولية ؟**

الصيغة الجزيئية تساوي ضعف الصيغة الأولية

**20.حلل الهيماتيت ($Fe_2O_3$) و الماجنيتيت ($Fe_3O_4$) خامان يستخرج منهما الحديد فأيهما يعطي نسبة أعلي من الحديد لكل كيلوجرام؟**

اولا: احسب الكتلة المولية ل $Fe_2O_3$

$$2\ \cancel{mol\ Fe} \times \frac{55.85gFe}{1\ \cancel{mol\ Fe}} = 111.70gFe$$

$$3\ \cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 48.00gO$$

الكتلة المولية $Fe_2O_3$ =111.70g+48.00g =159.70g\mol

ثانيا: احسب الكتلة المولية ل $Fe_3O_4$

$$3\cancel{mol\ Fe} \times \frac{55.85gFe}{1\ \cancel{mol\ Fe}} = 167.55gFe$$

$$4\ \cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 64.00gO$$

الكتلة المولية $Fe_3O_4$ =64.00g+167.55g =231.55g\mol

ثالثا:احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل Fe في المركب $Fe_2O_3$:

$$Fe\% = \frac{111.70g\ Fe}{159.70gFe_2O_3} \times 100\% = 69.94\%$$

رابعا:احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل Fe في المركب $Fe_3O_4$:

$$Fe\% = \frac{167.55g\ Fe}{231.55gFe_3O_4} \times 100\% = 72.36\%$$

يحتوي الهيماتيت علي 69.94% Fe في حين يحتوي الماجنتين علي 72.36%Fe لذا يحتوي الماجنيتيت علي نسبة مئوية أعلي من الحديد في كل كيلوجرام واحد

# الدرس (2-1) صيغ الأملاح المائية

مثال5-1 صفحة24

**تحديد صيغة الملح المائي** وضعت عينة من كبريتات النحاس المائية الزرقاء $CuSO_4.xH_2O$ كتلتها 2.50g في جفنة و سخنت. و بقي بعد التسخين 1.59g من كبريتات النحاس اللامائية البيضاء $CuSO_4$.ما صيغة الملح المائي و ما اسمه؟

1.تحليل المسألة

لقد اعطيت كتلة كبريتات النحاس المائية و كبريتات النحاس اللامائيةز كما أنك تعرض صيغة المركب ماعدا قيمة x و هي معامل $H_2O$ في صيغة الملح المائي و التي تشير الي عدد مولات ماء التبلور.

المعطيات:

كتلة الملح المائي $2.50g=CuSO_4.xH_2O$

كتلة الملح اللامائي$CuSO_4$ =1.59g

الكتلة المولية ل $18.02g\mol=H_2O$

الكتلة المولية ل $159.6g\mol=CuSO_4$

المطلوب: صيغة الملح المائي=؟ اسم الملح المائي=؟

2.حساب المطلوب

حدد كتلة الماء المفقود

كتلة الماء المفقود=كتلة الملح المائي-كتلة الملح اللامائي = 2.50g-1.59g=0.91g

حول الكتلة المعلومة للماء و الملح المائي الي مولات مستعملا معامل التحويل الذي يربط المولات بالكتلة-مقلوب الكتلة المولية

احسب عدد مولات $CuSO_4$ بالتعويض بقيمة كتلة $CuSO_4$ مضروبا في مقلوب الكتلة المولية

$$1.59\ g\ CuSO_4 \times \frac{1molCuSO_4}{159.6gCuSO_4} = 0.00996mol\ CuSO_4$$

*احسب عدد مولات $H_2O$ بالتعويض بقيمة كتلة $H_2O$ مضروبا في مقلوب الكتلة المولية*

$$0.91\ g\ H_2O \times \frac{1molH_2O}{18.02gH_2O} = 0.05mol\ H_2O$$

احسب أبسط نسبة عددية بالتعويض بعدد مولات $H_2O$ و عدد مولات $CuSO_4$

$$x = \frac{molH_2O}{molCuSO_4} = \frac{0.050molH_2O}{0.00996molCuSO_4} \approx \frac{5molH_2O}{1molCuSO_4} = 5$$

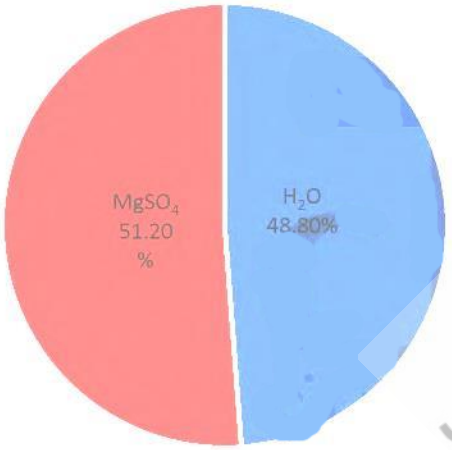
اذن فصيغة الملح المائي هي $CuSO_4.5H_2O$ واسمه كبريتات النحاس (II) الخماسية الماء

3.تقويم الاجابة

كبريتات النحاس (II) الخماسية الماء ملح شائع

مسائل تدريبية صفحة 25

**21.يظهر في الشكل المجاور تركيب أحد الأملاح المائية فما صيغة هذا الملح المائي؟ و ما اسمه؟**




المعلم التعليمي

اولا: افترض ان لديك 100g من العينة احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$48.8\cancel{g\ MgSO_4} \times \frac{1molMgSO_4}{120.38\cancel{gMgSO_4}} = 0.405mol\ MgSO_4$$

$$51.2\cancel{gH_2O} \times \frac{1mol\ H_2O}{18.02\cancel{gH_2O}} = 2.84mol\ H_2O$$

ثانيا: احسب نسبة المولات لكل مركب:

$$\frac{0.405\text{mol}\ MgSO_4}{0.405\text{mol}\ MgSO_4} = \frac{1.000\text{mol}\ MgSO_4}{1.000\text{mol}\ MgSO_4} = \frac{1\text{mol}\ MgSO_4}{1\text{mol}\ MgSO_4}$$

$$\frac{2.84\text{mol } H_2O}{0.405\text{mol } MgSO_4} = \frac{7.01\text{mol } H_2O}{1.000\text{mol } MgSO_4} = \frac{7\text{mol } H_2O}{1\text{mol } MgSO_4}$$

الصيغة الأولية للمركب : $MgSO_4.7H_2O$ واسمه كبريتات الماغنسيوم سباعية الماء.

**22.تحفيز:سخنت عينة كتلتها 11.75g من ملح مائي شائع لكلوريد الكوبلت II و بقي بعد التسخين 0.0712mol من كلوريد الكوبلت اللامائي . ما صيغة هذا الملح المائي؟ وما اسمه؟**

اولا: احسب كتلة $CoCl_2$المتبقية:

$$0.0712\ \cancel{molCoCl_2} \times \frac{129.83gCoCl_2}{1\cancel{molCoCl_2}} = 9.24gCoCl_2$$

ثانيا:احسب كتلة الماء المتبخرة:$11.75gCoCl_2.xH_2O - 9.24gCoCl_2 = 2.51gH_2O$

ثالثا:احسب مولات كل مركب:

$$9.24\cancel{g\ CoCl_2} \times \frac{1\text{mol}CoCl_2}{129.83\cancel{gCoCl_2}} = 0.0712\text{ mol } CoCl_2$$

$$2.51\text{ g}H_2O \times \frac{1\text{mol}H_2O}{18.02\text{g}H_2O} = 0.139\text{mol } H_2O$$

رابعا: احسب نسبة المولات لكل عنصر:

$$\frac{0.0712\text{mol}CoCl_2}{0.0712\text{mol}CoCl_2} = \frac{1.000\text{mol}CoCl_2}{1.000\text{mol}CoCl_2} = \frac{1\text{mol}CoCl_2}{1\text{mol}CoCl_2}$$

$$\frac{0.139\text{mol } H_2O}{0.0712\text{mol}CoCl_2} = \frac{1.95\text{mol } H_2O}{1.000\text{mol}CoCl_2} = \frac{2\text{mol } H_2O}{1\text{mol}CoCl_2}$$

صيغة هذا الملح المائي: $CoCl_2.2H_2O$ و اسمه كلوريد الكوبلت (II) ثنائي الماء.

<u>التقويم 2-1 صفحة 25</u>

**23.وضح تركيب الملح المائي**

المركب المائي هو مركب أيوني احتجز جزيئات من الماء في داخله.

**24.سم المركب الذي صيغته $SrCl_2.6H_2O$**

كلوريد الاسترانشيوم سداسي الماء

**25.صف الخطوات العملية لتحديد صيغة الملح المائي معللا كل خطوة.**

سجل كتلة جفنة فارغة ,اضف اليها مركبا مائيا ثم أعد قياس كتلتها وسخن الجفنه لاخراج الماء من المركب. ثم برد الجفنة وأعد قياس كتلتها.واحسب مولات الملح اللامائي ثم اطرح كتلة الجفنة بعد التسخين من كتلتها قبل التسخين فيكون الفرق هو كتلة الماء المفقود.ثم احسب مولات الماء واحسب أصغر نسبة عددية صحيحة لمولات المركب الي الماء مما ينتج عنه صيغة المركب المائي.

**26.طبق يحتوي ملح مائي علي 0.050 mol من الماء لكل 0.00998mol من المركب الأيوني. اكتب صيغة عامة للملح المائي.**

$XY.5H_2O$ حيث تمثل XY المركب الأيوني

**27.احسب كتلة ماء التبلور اذا فقد ملح مائي 0.025mol من الماء عند تسخينه**

كتلة الماء في الملح المائي: $0.025mol\ H_2O \times \frac{18.02gH_2O}{1\ molH_2O} = 0.45g\ H_2O$

**28.رتب الأملاح المائية الاتية تصاعديا بحسب تزايد النسبة المئوية للماء فيها :**
**$MgSO_4.7H_2O$ \ $Ba(OH)_2.8H_2O$\$CoCl_2.6H_2O$**

احسب الكتلة المولية **$MgSO_4.7H_2O$**

$$1\ \cancel{molMg} \times \frac{24.31gMg}{1\cancel{molMg}} = 24.31gMg$$

$$1\ molS \times \frac{32.00gS}{1molS} = 32.07gS$$

$$14\ \cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{1\cancel{molH}} = 14.112gH$$

$$11\cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{molO}} = 176.00gO$$

الكتلة المولية =14.112g+176.00g+32.07g+24.31g= 246.49g/ mol

احسب الكتلة المولية **$Ba(OH)_2.8H_2O$**

$$1\ \cancel{molBa} \times \frac{137.33gBa}{1molBa} = 137.33gBa$$

$$18\ \cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{1\cancel{molH}} = 18.144gH$$

$$10\cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{molO}} = 160.00gO$$

الكتلة المولية =315.47g/ mol=18.114g+160.00g+137.33g

احسب الكتلة المولية $CoCl_2.6H_2O$

$$1\ \cancel{molCo} \times \frac{58.93gCo}{1\cancel{molCo}} = 58.93gCo$$

$$2\ \cancel{molCl} \times \frac{35.45gCl}{1\cancel{molCl}} = 70.90gCl$$

$$6\cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{molO}} = 96.00gO$$

$$12\ \cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{1\cancel{molH}} = 12.096gH$$

الكتلة المولية =237.93g/ mol=12.096g+96.00g+70.90g+58.93g

احسب الكتلة المولية $H_2O$

$$1\cancel{molO} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{molO}} = 16.00gO$$

$$2\ \cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{1\cancel{molH}} = 2.016gH$$

الكتلة المولية =18.02g/ mol=2.016g+16.00g

احسب نسبة الماء في المركبات:

$$\frac{7(18.02gH_2O)}{246.49gMgSO_4.7H_2O} \times 100\% = 51.17\%$$

$$\frac{8(18.02gH_2O)}{315.47gBa(OH)_2.8H_2O} \times 100\% = 45.70\%$$

$$\frac{6(18.02gH_2O)}{237.93gCoCl_2.6H_2O} \times 100\% = 45.44\%$$

**$CoCl_2.6H_2O$< $Ba(OH)_2.8H_2O$< $MgSO_4.7H_2O$**

**29.طبق:فسر كيف يمكن استعمال الملح المائي كلوريد الكالسيوم بوصفه طريقة تقريبية لتحديد احتمال سقوط المطر؟**

يصبح المركب المائي ورديا (زهريا) في الهواء الرطب.

# الدرس (3-1) المقصود بالحسابات الكيميائية

مسائل تدريبية صفحة 29:

**30.فسر المعادلات الكيميائية الموزونة الاتية من حيث عدد الجسيمات و المولات و الكتلة اخذا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة.**

a. $N_{2(g)}+3H2_{(g)}\rightarrow 2NH_{3(g)}$

الجسيمات: 1 molecule $N_2$+ 3 molecules $H_2$→2 molecules $NH_3$

المولات: 1 mol $N_2$+ 3 mol $H_2$→2 mol $NH_3$

كتلة المواد المتفاعلة:

$$N_2: 2\cancel{molN} \times \frac{14.007gN}{1\ \cancel{mol\ N}} = 28.014gN$$

$$3H_2: 6\cancel{molH} \times \frac{1.008gH}{1\ \cancel{mol\ H}} = 6.048gH$$

كتلة المواد المتفاعلة = 34.062g

كتلة المواد الناتجة : $2NH_3: 2\ \cancel{mol\ N} \times \frac{14.007\ g\ N}{1\ \cancel{mol\ N}} + 6\ \cancel{mol\ H} \times \frac{1.008gH}{1\ \cancel{mol\ H}} = 34.062g\ NH_3$

كتلة المواد الناتجة = 34.062g

28.014g $N_2$+ 6.048g $H_2$→34.062 $NH_3$

مواد ناتجة 34.062g = مواد متفاعلة 34.062g

b. $HCl_{(aq)}+KOH_{(aq)}\longrightarrow KCl_{(aq)}+H_2O_{(l)}$

الجسيمات: 1 molecule HCl+1 formula unit KOH →1 formula unit KCl+1molecule $H_2O$

المولات: 1 mol HCl+1 mol KOH →1 mol KCl+1mol $H_2O$

كتلة المواد المتفاعلة :

$$HCl: 1\ \cancel{mol\ H} \times \frac{1.008\ g\ H}{1\ \cancel{mol\ H}} + 1\ \cancel{mol\ Cl} \times \frac{35.453gCl}{1\ \cancel{mol\ Cl}} = 36.461g\ HCl$$

$$KOH: 1\ \cancel{mol\ K} \times \frac{39.098\ g\ K}{1\ \cancel{mol\ K}} + 1\ \cancel{mol\ O} \times \frac{15.999 gO}{1\ \cancel{mol\ O}} + 1\ \cancel{mol\ H} \times \frac{1.008 gH}{1\ \cancel{mol\ H}}$$
$$= 56.105 g\ KOH$$

كتلة المواد المتفاعلة =92.566g

كتلة المواد الناتجة:

$$KCl: 1\cancel{mol\ K} \times \frac{39.098 g\ K}{1\cancel{mol\ K}} + 1\cancel{mol\ Cl} \times \frac{35.453 gCl}{1\ \cancel{mol\ Cl}} = 74.551 g\ KCl$$

$$H_2O: 2\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008 g\ H}{1\cancel{mol\ H}} + 1\ \cancel{mol\ O} \times \frac{15.999 gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 18.015 g\ H_2O$$

كتلة المواد الناتجة: 92.566g

36.461g HCl+56.105g KOH →74.551g KCl+18.015g $H_2O$

مواد ناتجة 92.566g= مواد متفاعلة 92.566g

C. $2Mg_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

2 atoms Mg+1 molecule $O_2$→2 formula unit MgO

2 mol Mg+1 mol $O_2$→2 mol MgO

كتلة المواد المتفاعلة:

$$2Mg: 2\cancel{molMg} \times \frac{24.305 gMg}{1\ \cancel{mol\ Mg}} = 48.610 gMg$$

$$O_2: 2\cancel{molO} \times \frac{15.999 gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 31.998 gO$$

كتلة المواد المتفاعلة = 80.608g

كتلة المواد الناتجة:

$$2MgO: 2\cancel{mol\ Mg} \times \frac{24.305 g\ Mg}{1\cancel{mol\ Mg}} + 2\ \cancel{mol\ O} \times \frac{15.999 gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 80.608 g\ MgO$$

كتلة المواد الناتجة= 80.608g

48.610g Mg+31.998g O→80.608g MgO

مواد ناتجة 80.608g= مواد متفاعلة 80.608g

**31.تحفيز: زن المعادلات الكيميائية الاتية ثم فسرها من حيث عدد الجسيمات الممثلة و المولات و الكتلة اخذا بعين الاعتبار قانون حفظ الكتلة:**

a. $__Na_{(s)}+__H_2O_{(l)}\rightarrow__NaOH_{(aq)}+__H_{2(g)}$

$2Na_{(s)}+2H_2O_{(l)}\rightarrow2NaOH_{(aq)}+1H_{2(g)}$

الجسيمات: 2 atoms Na+2 molecules $H_2O$→2formula units NaOH+1moleculeH$_2$

المولات: 2mol Na+2 mol $H_2O$→2mol NaOH+1mol $H_2$

كتلة المواد المتفاعلة:

$$2Na: 2\cancel{molNa}\times\frac{22.990gNa}{1\ \cancel{mol\ Na}}=45.980gNa$$

$$2H_2O: 4\cancel{mol\ H}\times\frac{1.008g\ H}{1\cancel{mol\ H}}+2\cancel{mol\ O}\times\frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}}=36.030g\ H_2O$$

كتلة المواد المتفاعلة=82.01g

كتلة المواد الناتجة:

$$2NaOH: 2\cancel{mol\ Na}\times\frac{22.990\ g\ Na}{1\ \cancel{mol\ Na}}+2\cancel{mol\ O}\times\frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}}+2\cancel{mol\ H}\times\frac{1.008gH}{1\ \cancel{mol\ H}}=79.994g\ NaOH$$

$$H_2: 2\cancel{molH}\times\frac{1.008gH}{1\ \cancel{mol\ H}}=2.016gH$$

كتلة المواد الناتجة=82.01g

45.980g Na+36.030g $H_2O$→79.994g NaOH+2.016g H

مواد ناتجة 82.01g=مواد متفاعلة 82.01g

b. $__Zn_{(s)}+__HNO_{3(aq)}\rightarrow__Zn(NO_3)_{2(aq)}+__N_2O_{(g)}+__H_2O_{(l)}$

$4Zn_{(s)}+10HNO_{3(aq)}\rightarrow4Zn(NO_3)_{2(aq)}+1N_2O_{(g)}+5H_2O_{(l)}$

الجسيمات: 4 atoms Zn+10 molecules $HNO_3$→4formula unit $Zn(NO_3)_2$+1 molecule $N_2O$+5 molecules $H_2O$

المولات: 4 mol Zn+10 mol $HNO_3$→4mol $Zn(NO_3)_2$+1 mol $N_2O$+5 mol $H_2O$

كتلة المواد المتفاعلة:

$$4Zn: 4molZn \times \frac{65.39gZn}{1\ mol\ Zn} = 261.56gZn$$

$$10HNO_3: 10\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008\ g\ H}{1\ \cancel{mol\ H}} + 10\cancel{mol\ N} \times \frac{14.007gN}{1\ \cancel{mol\ N}}$$
$$+ 30\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 630.12g\ HNO_3$$

كتلة المواد المتفاعلة= 891.68g

كتلة المواد الناتجة:

$$4Zn(NO_3)_2: 4\cancel{mol\ Zn} \times \frac{65.39g\ Zn}{1\cancel{mol\ Zn}} + 8\cancel{mol\ N} \times \frac{14.007gN}{1\ \cancel{mol\ N}}$$
$$+ 24\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 757.592gZn(NO_3)_2$$

$$N_2O: 2\cancel{mol\ N} \times \frac{14.007gN}{1\ \cancel{mol\ N}} + 1\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 44.013g\ N_2O$$

$$5H_2O: 10\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008g\ H}{1\cancel{mol\ H}} + 5\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 90.075g\ H_2O$$

كتلة المواد الناتجة= 891.68g

261.56g Zn+630.12 $HNO_3$→757.592g $Zn(NO_3)_2$+44.013g $N_2O$+90.075g $H_2O$

مواد ناتجة 891.68g =مواد متفاعلة 891.68g

مسائل تدريبية صفحة *30*:

32.**حدد النسب المولية بجميعها لكل من المعادلات الكيميائية الموزونة الاتية:**

a. $4Al_{(s)}+3O_{2(g)}\rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

$$\frac{4mol\ Al}{3mol\ O_2}\ \frac{3mol\ O_2}{2mol\ Al_2O_3}\ \frac{2mol\ Al_2O_3}{4mol\ Al}$$

$$\frac{3mol\ O_2}{4mol\ Al}\ \frac{2mol\ Al_2O_3}{3mol\ O_2}\ \frac{4mol\ Al}{2mol\ Al_2O_3}$$

b. $3Fe_{(s)}+4H_2O_{(l)}\rightarrow Fe_3O_4+4H_{2(g)}$

$$\frac{3mol\ Fe}{4molH_2O}\ \frac{3mol\ Fe}{4molH_2}\ \frac{3mol\ Fe}{1molFe_3O_4}$$

$$\frac{4molH_2O}{3mol\ Fe}\ \frac{4molH_2}{3mol\ Fe}\ \frac{1molFe_3O_4}{3mol\ Fe}$$

$$\frac{1molFe_3O_4}{4molH_2}\ \frac{1molFe_3O_4}{4molH_2O}\ \frac{4molH_2O}{4molH_2}$$

$$\frac{4molH_2}{1molFe_3O_4}\ \frac{4molH_2O}{1molFe_3O_4}\ \frac{4molH_2}{4molH_2O}$$

c. $2HgO_{(s)}\rightarrow 2Hg_{(l)}+O_{2(g)}$

$$\frac{2mol\ HgO}{2mol\ Hg}\ \frac{1mol\ O_2}{2mol\ Hg}\ \frac{1mol\ O_2}{2mol\ HgO}$$

$$\frac{2mol\ Hg}{2mol\ HgO}\ \frac{2mol\ Hg}{1mol\ O_2}\ \frac{2mol\ HgO}{1mol\ O_2}$$

33. **تحفيز : زن المعادلات الاتية ثم حدد النسب المولية الممكنة:**

a. $ZnO_{(s)}+HCl_{(aq)}\rightarrow ZnCl_{2(aq)}+H_2O_{(l)}$

$$\frac{1mol\ ZnO}{2mol\ HCl}\ \frac{1mol\ ZnO}{1mol\ ZnCl_2}\ \frac{1mol\ ZnO}{1mol\ H_2O}$$

$$\frac{2mol\ HCl}{1mol\ ZnO}\ \frac{2mol\ HCl}{1mol\ ZnCl_2}\ \frac{2mol\ HCl}{1mol\ H_2O}$$

$$\frac{1mol\ ZnCl_2}{1mol\ ZnO}\ \frac{1mol\ ZnCl_2}{2mol\ HCl}\ \frac{1mol\ ZnCl_2}{1mol\ H_2O}$$

$$\frac{1mol\ H_2O}{1mol\ ZnO}\ \frac{1mol\ H_2O}{2mol\ HCl}\ \frac{1mol\ H_2O}{1mol\ ZnCl_2}$$

b. $C_4H_{10(g)(}+O_{2(g)}\rightarrow CO_{2(g)}+H_2O_{(g)}$

$$\frac{2molC_4H_{10}}{13mol\ O_2}\ \frac{2molC_4H_{10}}{8mol\ CO_2}\ \frac{2molC_4H_{10}}{10mol\ H_2O}$$

$$\frac{13mol\ O_2}{2molC_4H_{10}}\ \frac{8mol\ CO_2}{2molC_4H_{10}}\ \frac{10mol\ H_2O}{2molC_4H_{10}}$$

$$\frac{10mol\ H_2O}{13mol\ O_2}\ \frac{10mol\ H_2O}{8mol\ CO_2}\ \frac{8mol\ CO_2}{13mol\ O_2}$$

$$\frac{13mol\ O_2}{10mol\ H_2O}\ \frac{8mol\ CO_2}{10mol\ H_2O}\ \frac{13mol\ O_2}{8mol\ CO_2}$$

*التقويم 3-1 صفحة 30*

34.**قارن بين كتل المواد المتفاعلة و المواد الناتجة في التفاعل الكيميائي ووضح العلاقة بين هذه الكتل**

تشير معاملات المعادلة الموزونة الي العلاقة المولية بين كل زوج من المواد المتفاعلة و الناتجة

35.**حدد عدد النسب المولية التي يمكن كتابتها لتفاعل كيميائي يوجد فيه ثلاث مواد**

6 نسب مولية= $(n)(1-n)=(3)(2)$

*36.***صنف طرائق تفسير المعادلة الكيميائية الموزونة**

الجسيمات (الذرات – الجزيئات – وحدات الصيغة) و المولات و الكتلة

37.**طبق المعادلة العامة لتفاعل كيميائي:** $xA+yB\rightarrow zAB$

*حيث يمثل* A وB عنصرين *و تمثل* x و y و z *المعاملات. حدد النسب المولية لهذا التفاعل.*

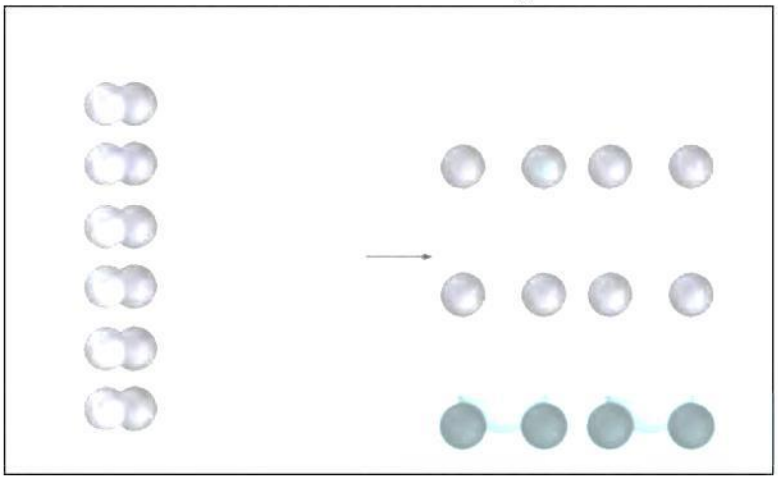
xA\yB xA\zAB yB\xA yB\zAB zAB\xA zAB\yB

*38.***طبق : يتفكك فوق أكسيد الهيدروجين لينتج الماء و الأكسجين. اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل ثم حدد النسب المولية.** $2H_2O_2\rightarrow 2H_2O+O_2$

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

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

39.نمذج: اكتب النسب المولية لتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين ثم وضح عدد جزيئات الماء المتكونة $2H_2+O_2\rightarrow 2H_2O$ ارسم 6 جزيئات هيدروجين تتفاعل مع العدد المناسب من جزيئات الأكسجين ثم وضح عدد جزيئات الماء المتكونة.



$$\frac{2mol\ H_2}{2mol\ H_2O}\ \frac{2mol\ H_2}{1mol\ O_2}$$

$$\frac{1mol\ O_2}{2mol\ H_2O}\ \frac{1mol\ O_2}{2mol\ H_2}$$

$$\frac{2mol\ H_2O}{1mol\ O_2}\ \frac{2mol\ H_2O}{2mol\ H_2}$$

المعلم التعليمي

# الدرس (4-1) حسابات المعادلات الكيميائية

مسائل تدريبية صفحة 33

40.**يتفاعل غاز الميثان مع الكبريت منتجا ثاني كبريتيد الكربون $CS_2$ و هو سائل يستخدمغالبا في صناعة السلوفان.** $__CH_{4(g)}+__S_{8(g)}\rightarrow__CS_{2(l)}+__H_2S_{(g)}$

a. اكتب معادلة التفاعل الموزونة:

$2CH_{4(g)}+S_{8(g)}\rightarrow 2CS_{2(l)}+4H_2S_{(g)}$

b. احسب عدد مولات $CS_2$ الناتجة عن تفاعل 1.5mol من $S_8$

$$1.5\cancel{molS_8}\times\frac{2mol\ CS_2}{1\ \cancel{mol\ S_8}}=3.00mol\ CS_2$$

c.ما عدد مولات $H_2S$ الناتجة عن تفاعل 1.5mol من $S_8$

$$1.5\cancel{molS_8}\times\frac{4mol\ H_2S}{1\ \cancel{mol\ S_8}}=6.00mol\ H_2S$$

41.**تحفيز:يتكونحمض الكبريتيك من تفاعل ثاني أكسيد الكبريت $SO_2$ مع الأكسجين و الماء.**

a.اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.

$2SO_{2(g)}+O_{2(g)}+2H_2O_{(l)}\rightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$

b.ما عدد مولات $H_2SO_4$الناتجة عن تفاعل 12.5mol من $SO_2$؟

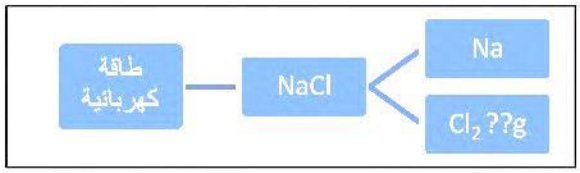
$$12.5\cancel{molSO_2}\times\frac{2mol\ H_2SO_4}{2\cancel{mol\ SO_2}}=12.5molH_2SO_4$$

c.ما عدد مولات $O_2$ اللازمة لتفاعل 12.5mol من$SO_2$؟

$$12.5\cancel{molSO_2}\times\frac{2mol\ O_2}{2\cancel{mol\ SO_2}}=6.25mol\ O_2$$

مسائل تدريبية صفحة 34:

42.**يتفكك كلوريد الصوديوم الي عناصره الأساسية الكلور و الصوديوم بتمرير تيار كهربائي في محلوله.فما كمية غاز الكلور بالجرامات التي نحصل عليها من العملية الموضحة بالمخطط علي اليسار؟**




الخطوة1:زن المعادلة الكيميائية

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

الخطوة2:احسب عدد مولات الكلور

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

الخطوة3:احسب كتلة الكلور بالجرامات.

$$1.25 \cancel{molCl_2} \times \frac{70.9 g\ Cl_2}{1 \cancel{mol\ Cl_2}} = 88.6 g\ Cl_2$$

**43.تحفيز:يستخدم معدن التيتانيوم-وهو فلز انتقالي- في كثير من السبائك لقوته العالية و خفة وزنه و يستخلص رابع كلوريد التيتانيوم $TiCl_4$ من ثاني أكسيد التيتانيوم $TiO_2$باستخدام الكلور و فحم الكوك (كربون) وفقا للمعادلة: $TiO_{2(s)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow TiCl_{4(s)} + CO_{2(g)}$**

a.ما كتلة غاز $Cl_2$ اللازمة للتفاعل مع 1.25mol من $TiO_2$؟

الخطوة1: احسب عدد مولات الكلور

$$1.25 \cancel{molTiO_2} \times \frac{1 mol\ Cl_2}{1 \cancel{mol\ TiO_2}} = 2.50 mol\ Cl_2$$

الخطوة2: احسب كتلة الكلور بالجرامات

$$2.50 \cancel{molCl_2} \times \frac{70.9 g\ Cl_2}{1 \cancel{mol\ Cl_2}} = 177 g\ Cl_2$$

b.ما الكتلة C اللازمة للتفاعل مع 1.25mol من $TiO_2$؟

الخطوة1: احسب عدد مولات الكربون

$$1.25 \cancel{molTiO_2} \times \frac{1 mol\ C}{1 \cancel{mol\ TiO_2}} = 1.25 mol\ C$$

الخطوة2: احسب كتلة الكربون بالجرامات

$$2.50 \cancel{mol\ C} \times \frac{12.011 g\ C}{1 \cancel{mol\ C}} = 15.0 g\ C$$

المعلم التعليمي

c.ما كتلة المواد الناتجة جميعها من تفاعل 1.25mol من $TiO_2$؟

الخطوة1: احسب عدد مولات $TiO_2$ المستهلكة

$$1.25\cancel{molTiO_2} \times \frac{79.865g\ TiO_2}{1\cancel{mol\ TiO_2}} = 99.8mol\ TiO_2$$

الخطوة 2:احسب كتلة المواد المتفاعلة جميعها بالجرامات.

كتلة المواد المتفاعلة = $99.8TiO_2$+15.0g C+177g $Cl_2$ =292g

بما ان الكتلة المحفوظة : كتلة المواد الناتجة=كتلة المواد المتفاعلة= 292g

مسائل تدريبية صفحة 35:

**44.أحد التفاعلات المستخدمة في نفخ وسادة السلامة الهوائية الموجودة في مقود السيارة هو أزيد الصوديوم $NaN_3$ وفقا للمعادلة: $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$ احسب كتلة $N_2$ الناتجة عن تحلل $NaN_3$**

الخطوة1: احسب عدد مولات $NaN_3$

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

الخطوة2:احسب عدد مولات $N_2$

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

الخطوة3:احسب كتلة $N_2$ بالجرامات

$$2.307\cancel{mol\ N_2} \times \frac{28.02gN_2}{1\cancel{mol\ N_2}} = 64.64g\ N_2$$

**45.تحفيز:عند تشكل المطر الحمضي يتفاعل ثاني أكسيد الكبريت $SO_2$ مع الاكسجين و الماء في الهواء ليشكل حمض الكبريتيك $H_2SO_4$.اكتب المعادلة الموزونة للتفاعل و اذا تفاعل 2.5g $SO_2$ مع الاكسجين والماء فاحسب كتلة $H_2SO_4$ الناتجة بالجرامات؟**

الخطوة1:زن المعادلة الكيميائية.

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2H_2SO_{4(aq)}$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $SO_2$

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

الخطوة3:احسب عدد مولات $H_2SO_2$

$$0.0390\cancel{mol\ SO_2} \times \frac{2\ mol\ H_2SO_2}{2\cancel{mol\ SO_2}} = 0.0390 mol\ H_2SO_2$$

الخطوة4:احسب كتلة $H_2SO_2$ بالجرامات

$$0.0390 mol\ H_2SO_2 \times \frac{98.09 g H_2SO_2}{1\cancel{mol\ H_2SO_2}} = 3.83 g\ H_2SO_2$$

التقويم 4-1 صفحة 36:

46.**فسر لماذا تستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في حل امسائل الحسابات الكيميائية؟**

تعبر المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة عن العلاقات المولية بين كل زوج من المواد المتفاعلة و الناتجة.

47.**اذكر الخطوات الأربع المستخدمة في حل مسائل الحسابات الكيميائية.**

1-زن المعادلة

2-حول كتلة المادة المعروفة الى عدد مولات

3-استخدم النسبة المولية في تحويل عدد مولات المادة المعروفة الي عدد مولات المادة المجهولة

4-حول عدد مولات المادة المجهولة الي كتلة بالجرامات.

48.**طبق :كيف يمكن حساب كتلة البروم السائل الضرورية للتفاعل كليا مع كتلة معروفة من الماغنسيوم.**

اكتب معادلة موزونة و حول الكتلة المعطاه للماغنسيوم Mg الي عدد مولات.ثم استخدم النسبة المولية من المعادلة لتحويل عدد مولات Mg الي عدد مولات Br و أخيرا حول عدد مولات Br الي كتلة بالجرامات.

49.**احسب كتلة الأمونيا الناتجة عن تفاعل 2.70g من الهيدروجين مع كمية وافرة من تلنيتروجين حسب المعادلة:** $3H_{2(g)}+N_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

الخطوة1:احسب عدد مولات $H_2$

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

الخطوة2:احسب عدد مولات $NH_3$:

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

الخطوة3:احسب كتلة $NH_3$ بالجرامات:

$$0.893 mol\ NH_3\ \times \frac{17.030 g NH_3}{1 mol\ NH_3} = 15.2 g\ NH_3$$

50.صمم خريطة مفتهيم للتفاعل الاتي:

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

المعلم التعليمي

# الدرس (1-5) المادة المحددة للتفاعل

مسائل تدريبية صفحة 41

51.**يتفاعل الصوديوم مع أكسيد الحديد(III)وفق معادلة كيميائية:** $6Na_{(s)}+Fe_2O_{3(s)}\rightarrow 3Na_2O_{(s)}+2Fe_{(s)}$

**اذا تفاعل 100g من Na مع 100.0g من $Fe_2O_3$ فاحسب كلا مما يأتي:**

a.المادة المحددة للتفاعل.

الخطوة1:احسب عدد مولات Na

$$100.0\cancel{g\ Na}\times\frac{1\ mol\ Na}{22.99\cancel{g\ Na}}=4.350mol\ Na$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $Fe_2O_3$:

$$100.0\cancel{g\ Fe_2O_3}\times\frac{1\ mol\ Fe_2O_3}{159.7\cancel{g\ Fe_2O_3}}=0.6261mol\ Fe_2O_3$$

الخطوة3:قارن بين النسبة المولية الفعلية و اللازمة ل Na و $Fe_2O_3$

$$\frac{1molFe_2O_3}{6mol\ Na}\ \text{مقارنة ب}\ \frac{0.6261mol\ Fe_2O_3}{4.350mol\ Na}$$

النسبة المولية الفعلية 0.1439 مقارنة بالنسبة المولية اللازمة 0.1667. النسبة المولية الفعليه أقل من النسبة المولية اللازمة لذا فان اكسيد الحديد (III) $Fe_2O_3$ هو المادة المحددة للتفاعل.

b.المادة الفائضة.

بما ان أكسيد الحديد (III) $Fe_2O_3$ هو المادة المحددة للتفاعل فان الصوديوم هو المادة الفائضة.

c.كتلة الحديد الناتجة.

الخطوة1: احسب عدد مولات Fe.

$$0.6261\cancel{mol\ Fe_2O_3}\times\frac{2\ mol\ Fe_2O_3}{1\ mol\ Fe_2O_3}=1.252mol\ Fe$$

الخطوة2:احسب كتلة Fe بالجرامات.

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

d.كتلة المادة الفائضة المتبقية بعد انتهاء التفاعل.

الخطوة1:احسب عدد مولات Na اللازمة

$$0.6261\cancel{mol\ Fe_2O_3} \times \frac{6mol\ Na}{1\cancel{mol\ Fe_2O_3}} = 3.757mol\ Na$$

الخطوة2:احسب كتلة Na اللازمة بالجرامات.

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

كتلة المادة اللازمة – كتلة المادة المعطاة=كتلة المادة الفائضة=100.0gNa-86.37gNa=13.6gNaفائضة

52.**تحفيز:يستعمل تفاعل البناء الضوئي في النباتات ثاني أكسيد الكربون و الماء لانتاج السكر $C_6H_{12}O_6$ و غاز الاكسجين فاذا توافر لنبته ما 88.0g من ثاني أكسيد الكربون و 64.0g من الماء لقيام بعملية البناء الضوئي:**

a.فاكتب معادلة التفاعل الموزونة.

$6CO_{2(g)}+6H_2O_{(l)}\rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)}+6O_{2(g)}$

b.وحدد المادة المحددة للتفاعل

الخطوة1:احسب عدد مولات $CO_2$

$$88.0\cancel{g\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ CO_2}{44.01\cancel{g\ CO_2}} = 2.00mol\ CO_2$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $H_2O$

$$64.0\cancel{g\ H_2O} \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18.0g\ H_2O} = 3.55mol\ H_2O$$

الخطوة3:قارن بين النسبة المولية الفعلية و اللازمة ل $H_2O, CO_2$:

$$\frac{6molCO_2}{6mol\ H_2O}\ \text{مقارنة ب}\ \frac{2.00mol\ CO_2}{3.55mol\ H_2O}$$

النسبة المولية الفعلية 0.563 مقارنة بالنسبة المولية اللازمة1.00:النسبة المولية الفعلية أقل من النسبة المولية اللازمة لذا فان ثاني أكسيد الكربون $CO_2$ هو المادة المحددة للتفاعل.

c.وحدد المادة الفائضة: الماء هو المادة الفائضة.

d.احسب كتلة المادة الفائضة.

الخطوة1:احسب عدد مولات $H_2O$ اللازمة.

$$2.00\cancel{mol\ CO_2} \times \frac{6mol\ H_2O}{6\ \cancel{mol\ CO_2}} = 2.00mol\ H_2O$$

الخطوة2:احسب كتلة $H_2O$ اللازمة بالجرامات.

$$2.00\cancel{mol\ H_2O} \times \frac{18.02gH_2O}{1\cancel{mol\ H_2O}} = 36.0g\ H_2O$$

كتلة المادة اللازمة–كتلة المادة المعطاة=كتلة المادة الفائضة=$64.0gH_2O-36.0gH_2O=28.0gH_2O$فائضة

e.احسب كتلة السكر الناتج.

الخطوة1:احسب عدد مولات $C_6H_{12}O_6$ الناتجة.

$$2.00\cancel{mol\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{6\ \cancel{mol\ CO_2}} = 0.333mol\ C_6H_{12}O_6$$

الخطوة2:احسب كتلة $C_6H_{12}O_6$ الناتجة بالجرامات.

$$0.333\cancel{mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{180.24gC_6H_{12}O_6}{1\cancel{mol\ C_6H_{12}O_6}} = 60.0g\ C_6H_{12}O_6$$

مركز التصميم التعليمي

التقويم 5-1 صفحة 43:

**53.صف لماذا يتوقف التفاعل بين مادتين؟**

ان استهلكت احد المواد المتفاعلة تماما

**54.حدد المادة المحددة للتفاعل و المادة الفائضة في كل من التفاعلات الاتية:**

a.احتراق الخشب.

يحدد الخشب التفاعل و الأكسجين مادة فائضة حيث يستمر الاحتراق بوجود الخشب فقط.

b.تفاعل كبريت الهواء مع معلقة الفضة لتكوين كبريتيد الفضة.

الفضة هي المادة المحددة للتفاعل.الكبريت هو المادة الفائضة عندما يتأكسد سطح الفضة يمنع الكبريت في الهواء من التفاعل.

c.تحلل صودا الخبز في العجين لانتاج ثاني أكسيد الكربون.

ينتج التحلل عادة عن مادة متفاعلة واحدة.أما التفاعل فيتحدد بكمية الخميرة الموجودة.

**55.حلل:يستخدم ثالث كبريتيد رابع الفوسفور $P_4S_3$في صناعة بعض أنواع أعواد الثقاب.و يحضر هذا المركب بالتفاعل $8P_4+3S_8 \rightarrow 8P_4S_3$ حدد اي الجمل الاتية غير صحيحة و اعد كتابتها لتصبح صحيحة:**

a.يتفاعل 4mol من $P_4$مع 1.5mol من $S_8$لتكوين 4molمن$P_4S_3$ *صحيحة*

b. يتفاعل 4mol من $P_4$مع 4mol من $S_8$يكون الكبريت هو المادة المحددة للتفاعل.

*الفوسفور هو المادة المحددة للتفاعل*

c. يتفاعل 6mol من $P_4$مع 6mol من $S_8$لتكوين 1320gمن$P_4S_3$ *صحيحة*

# الدرس (6-1) نسبة المردود المئوية

مسائل تدريبية صفحة 46:

**56.تحتوي أقراص مضاد الحموضة علي هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$ لمعادلة حمض المعدة HClو يمكن وصف التفاعل الحادث في المعدة بالمعادلة: $Al(OH)_{3(g)}+3HCl_{(aq)}\rightarrow AlCl_{3(aq)}+3H_2O_{(l)}$**

**احسب المردود النظري لـ $AlCl_3$ اذا تفاعل قرص مضاد للحموضة يحتوي علي 14.0g من $Al(OH)_3$ تماما مع حمض المعدة HCl.**

الخطوة1:احسب عدد مولات $Al(OH)_3$.

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

الخطوة2:احسب عدد مولات $AlCl_3$.

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

الخطوة3:احسب كتلة $AlCl_3$ بالجرامات.

$$0.179\cancel{mol\ AlCl_3}\times\frac{133.3gAlCl_3}{1\cancel{mol\ AlCl_3}}=23.9g\ AlCl_3$$

المردود النظري لـ $AlCl_3$ هو 23.9g.

**57.يتفاعل الزنك مع اليود حسب المعادلة: $Zn+I_2\rightarrow ZnI_2$**

a.احسب المردود النظري اذا تفاعل 1.912mol من الزنك

الخطوة1:اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة.

$Zn_{(s)}+I_{2(s)}\rightarrow ZnI_{2(s)}$

الخطوة2:احسب عدد مولات $ZnI_2$.

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

الخطوة3:احسب كتلة $ZnI_2$ بالجرامات.

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

المردود النظري ل$ZnI_2$ هو610.3g.

b.احسب نسبة المردود المئويةاذا تم الحصول عمليا علي515.6gمن يوديد الزنك.

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

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

نسبة المردود المئوية من $ZnI_2$تساوي 84.48%

58.**تحفيز:عند وضع سلك من النحاس في محلول نترات الفضة $AgNO_3$تترسب بلورات الفضة ويتكون محلول نترات النحاس$Cu(NO_3)_2$.**

a.اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل.

$$Cu_{(s)}+2AgNO_{3(aq)} \rightarrow 2Ag_{(s)}+Cu(NO_3)_{2(aq)}$$

b.اذا تفاعل 20.0g من النحاس فاحسب المردود النظري للفضة.

الخطوة1:احسب عدد مولات Cu

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

الخطوة2:احسب عدد مولات Ag

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

الخطوة3:احسب كتلة Ag بالجرامات.

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

المردود النظرى للفضة Ag هو68.0g

c.اذا نتج 60.0g من الفضة فعليا من التفاعل,فما نسبة المردود المئوية للتفاعل؟

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

نسبة مردود المئوية من Ag تساوي 88.2%

<u>التقويم 6-1 صفحة 48:</u>

59.**حدد اي مما يأتي يعد أداة قياس فاعلية التفاعل الكيميائي المردود النظري أم المردود الفعلي أم نسبة المردود المئوية؟**

نسبة المردود المئوية

60.**اذكر عدة أسباب لعدم تساوي المردود الفعلي و المردود النظري في التفاعل الكيميائي.**

لا تستمر التفاعلات جميعها حتي النهاية.ففي بعض التفاعلات تلتصق كمية من المواد المتفاعلة أو الناتجة بسطح الوعاء بحيث لا توزن او تنقل.كما انه قد تنتج مواد غير متوقعة من بعض التفاعلات الجانبية.

61.**وضح كيف تحسب نسبة المردود المئوية؟**

يكون ذلك بقسمة المردود الفعلي علي المردود النظري و الضرب في مئة.

62.**طبق اذا خلطت 83.77g من الحديد مع كمية فائضة من الكبريت و قمت بتسخين المزيج للحصول علي كبريتيد الحديد(III) : $2Fe_{(s)}+3S_{(s)} \rightarrow Fe_2S_{3(s)}$ فما المردود النظري بالجرام لكبريتيد الحديد (III)؟**

الخطوة1:احسب عدد مولات Fe

$$83.77\cancel{g\ Fe} \times \frac{1\ mol\ Fe}{55.845\cancel{g\ Fe}} = 1.500mol\ Fe$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $Fe_2S_3$

$$1.500\cancel{mol\ Fe} \times \frac{1mol\ Fe_2S_3}{2\cancel{mol\ Fe}} = 0.750mol\ Fe_2S_3$$

الخطوة3:احسب كتلة $Fe_2S_3$ بالجرامات.

$$0.750\cancel{mol\ Fe_2S_3} \times \frac{207.885gFe_2S_3}{1\cancel{mol\ Fe_2S_3}} = 155.9g\ Fe_2S_3$$

المردود النظرى ل$Fe_2S_3$ هو155.9g.

63.احسب نسبة المردود المئوية لتفاعل الماغنسيوم مع كمية فائضة الأكسجين:$2Mg_{(s)}+O_{2(g)}\rightarrow 2MgO_{(s)}$

| بيانات التفاعل | |
|---|---|
| كتلة الجفنة | 35.67g |
| كتلة الجفنة+Mg | 38.06g |
| كتلة الجفنة+MgO بعد التسخين | 39.15g |

كتلة(Mg)=كتلة(الجفنة+mg) – كتلة(الجفنة) = 38.06 - 35.67 = 2.39g

كتلة(MgO)=كتلة(الجفنة+mgO) – كتلة(الجفنة) = 39.15 - 35.67 = 3.48g

الخطوة1:احسب عدد مولات Mg

$$2.39\cancel{g\ Mg} \times \frac{1\ mol\ Mg}{24.31\cancel{g\ Mg}} = 0.0983mol\ Mg$$

الخطوة2:احسب عدد مولات MgO

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

الخطوة3:احسب كتلة MgO بالجرامات.

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

المردود النظرى لMgO هو3.96g

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

$$\frac{3.48g\ MgO}{3.96g\ MgO} \times 100\% = 87.9\%Ag$$

المعلم التعليمي

نسبة مردود المئوية من MgO تساوي 87.9%

حلل و استنتج صفحة 50:

**1.احسب استعمل البيانات التجريبية لحساب صيغة ملح كبريتات الماغنسيوم المائي.**

$MgSO_4.3H_2O$

**2.قارن بين مظهر بلورات كبريتات الماغنسيوم المائية و اللامائية؟**

بلورات كبريتات الماغسيوم المتميهةلامعة و شفافة بينما بلورات كبريتات الماغنسيوم غير المتميهة غير شفافة و ذات لون أبيض ساطع.

**3.استنتج لماذا قد تكون الطريقة المستخدمة في المختبر غير مناسبة لتحديد ماء التبلور في الأملاح المائية؟**

بعض المركبات المتميهة تتحلل بالتسخين.

**4.تحليل الخطأ اذا كانت صيغة الملح المائي $MgSo_4.7H_2O$فما نسبة الخطأ في الصيغة الكيميائية $MgSO_4$؟ ما مصادر الخطأ المحتملة؟ ما خطوات العمل التي من الممكن تعديلها للتقليل من الخطأ؟**

$$\left(\frac{(7.00-6.96)}{7.00}\right)100 = 0.57\%$$

**5.توقع ما الذي يمكن أن يحدث للملح اللامائي اذا ترك دون غطاء طول الليل؟**

بلورات كبريتات الماغنسيوم المتميهة قد تمتص الماء.

حلل و استنتج صفحة 51:

**1.طبق: اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل ثم احسب كتلة النحاس التي يدب ان تتكون من كميه الحديد المستعملة فتكون هذه الكتلة هي المردود النظري.**

$Fe_{(s)}+CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu_{(s)}+ FeSO_{4(aq)}$ 2.30gCu

**2.فسر بيانات:حدد كتلة و عدد مولات النحاس الناتجة و احسب عدد مولات الحديد المستعملة و حدد النسبة المولية العددية الصحيحة (الحديد:النحاس)ثم حدد نسبة المردود المئوية.**

2.26gCu\0.0356mol Cu\0.0362mol Fe\

النسبة المولية=1Cu:1.02Fe

نسبة المردود المئوية=98.3%

**3.قارن بين النسبة المولية النظرية و النسبة المولية التي قمت بحسابها عمليا في الخطوة 2(الحديد:النحاس).**

نسبة الحديد الي النحاس في المعادلة هي 1:1و هي قريبة من النسبة الناتجة عن التجربة العملية.

**4.تحليل الخطأ:حدد مصادر الخطأ التي تجعل النسبة المولية المعطاه في المعادلة الكيميائية الموزونة أكبر من الواقع.**

لم يكن النحاس جافا تماما كما أن بعض النحاس يتأكسد اذا سخن كثيرا و كان من الممكن خسارة بعض النحاس.

المعلم التعليمي

# تقويم الفصل الأول: الحسابات الكيميائية

**64.ما المقصود بالتركيب النسبي المئوي؟**

التركيب النسبي المئوي هو النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في المركب.

**65.ما المعلومات التي يجب ان يحصل عليها الكيميائي لتحديد الصيغة الأولية لمركب ما؟**

التركيب النسبي المئوي للمركب.

**66.ما المعلومات التي يجب توافرها للكيميائي ليحدد الصيغة الجزيئية لمركب؟**

التركيب النسبي المئوي للمركب و الكتلة المولية.

**67.ما الفرق بين الصيغة الأولية و الصيغة الجزيئية؟أعط أمثلة علي ذلك.**

الصيغة الأولية هي أصغر نسبة عددية صحيحة للعناصر المكونة للمركب(CH) اما الصيغة الجزيئية فتبين العدد الفعلي لذرات كل عنصر في جزئ من المادة ($C_6H_6$).

**68.متي تكون الصيغة الأولية هي الصيغة الجزيئية نفسها؟**

تكون الصيغتان واحدة عندما تتساوي الأرقام السفلية لكل عنصر في الصيغتين.مثلا $Na_2O$هي الصيغة الأولية و الجزيئية لأكسيد الصوديوم.

**69.هل كل العينات النقية لمركب معين لها التركيب النسبي المئوي نفسه؟فسر اجابتك**

نعم فكل عينة نقية تحتوي علي نسبة كتل لكل عنصر.

**70.الحديد هناك ثلاثة مركبات طبيعيةللحديد هي: البايريت $FeS_2$والهيماتيت $Fe_2O_3$و السيديرايت $FeCO_3$ايها يحتوي علي اعلي نسبة من الحديد؟**

$FeS_2$:

$$1\cancel{mol\ Fe} \times \frac{55.85g\ Fe}{1\cancel{mol\ Fe}} = 55.85g\ Fe$$

$$2\cancel{mol\ S} \times \frac{32.07gS}{1\cancel{mol\ S}} = 64.14g\ S$$

الكتلة المولية=64.14g+55.85g=119.99g\mol

:$Fe_2O_3$

$$2\cancel{mol\ Fe} \times \frac{55.85g\ Fe}{1\cancel{mol\ Fe}} = 111.70g\ Fe$$

$$3\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{mol\ O}} = 48.00g\ O$$

الكتلة المولية=48.00g+111.70g=159.70g\mol

:$FeCO_3$

$$1\cancel{mol\ Fe} \times \frac{55.85g\ Fe}{1\cancel{mol\ Fe}} = 55.85g\ Fe$$

$$1\cancel{mol\ C} \times \frac{12.01gC}{1\cancel{mol\ C}} = 12.01g\ C$$

$$3\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{mol\ O}} = 48.00g\ O$$

الكتلة المولية=48.00g+12.01g+55.58g=115.95g\mol

$$Fe\%\text{في}Fe_2S = \frac{55.85gFe}{119.99gFe_2S} \times 100\% = 46.55\%$$

$$Fe\%\text{في}Fe_2O_3 = \frac{111.70gFe}{159.70gFe_2O_3} \times 100\% = 69.95\%$$

$$Fe\%\text{في}Fe_2CO_3 = \frac{55.85gFe}{115.95gFe_2CO_3} \times 100\% = 48.16\%$$

الهيماتيت يحتوي علي أعلي نسبة من الحديد و تساوي *69.95%*

**71.احسب التركيب النسبي المئوي لكل مركب مما يأتي:**

a.السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$

$$22\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008g\ H}{1\cancel{mol\ H}} = 22.18g\ H$$

$$2\cancel{mol\ C} \times \frac{12.01gC}{1\cancel{mol\ C}} = 144.12g\ C$$

$$11\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{mol\ O}} = 176.00g\ O$$

الكتلة المولية=144.12g+22.18g+176.00g=342.30g\mol

$$C\%\text{في}C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{144.12gC}{342.30gC_{12}H_{22}O_{11}} \times 100\% = 42.10\%$$

$$H\%\text{في}C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{22.18gH}{342.30gC_{12}H_{22}O_{11}} \times 100\% = 6.48\%$$

$$O\%\text{في}C_{12}H_{22}O_{11} = \frac{176gO}{342.30gC_{12}H_{22}O_{11}} \times 100\% = 51.42\%$$

b.الماجنيتيت $Fe_3O_4$.

$$3\cancel{mol\ Fe} \times \frac{55.85g\ Fe}{1\cancel{mol\ Fe}} = 167.55g\ Fe$$

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

الكتلة المولية=231.55g\mol=64.00g+167.55g

$$Fe\%\text{في}Fe_3O_4 = \frac{167.55gFe}{231.55gFe_3O_4} \times 100\% = 72.36\%$$

$$O\%\text{في}Fe_3O_4 = \frac{16.00gO}{231.55gFe_3O_4} \times 100\% = 27.64\%$$

**72.حدد الصيغة الأولية لكل مركب مما يأتي:**

a.الايثيلين $C_2H_4$: نقسم الأرقام السفلي علي 2 لذا تكون الصيغة الأولية $CH_2$

b.حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$: نقسم الأرقام السفلي علي 2 لذا تكون الضيغة الأولاية $C_3H_4O_3$

c.النفثالين $C_{10}H_8$: نقسم الأرقام السفلي علي 2 لذا تكون الصيغة الأولية $C_5H_4$

73.**ما الصيغة الأولية للمركب الذي يحتوي علي 10.52g Ni و 4.38g C و5.10g N ؟**

$$10.52\cancel{g\ Ni} \times \frac{1\ mol\ Ni}{58.69\cancel{g\ Ni}} = 0.1792 mol\ Ni$$

$$4.38\cancel{g\ C} \times \frac{1\ mol\ C}{12.01\cancel{g\ C}} = 0.3470 mol\ C$$

$$5.10\cancel{g\ N} \times \frac{1\ mol\ N}{14.01\cancel{g\ N}} = 0.3640 mol\ N$$

$$\frac{0.1792\ mol\ Ni}{0.1792} : \frac{0.3470\ mol\ C}{0.1792} : \frac{0.3640\ mol\ N}{0.1792}$$

أبسط نسبة هي:

1mol Ni: 1.936 mol C:2.031mol N

1mol Ni:2mol C:2 mol N

الصيغة الأولية للمركب هي : $Ni(CN)_2$

74.**ما الملح المائي؟ وضح اجابتك بمثال.**

الملح المائي هو ملح يرتبط بذراته عدد محدد من جزيئات الماء مثل $CuSO_4.5H_2O$ & $Na_2CO_3.10H_2O$

75.**وضح كيف تسمي الأملاح المائية ؟**

سم المركب أولا ثم أضف مقطع (أحادى – ثنائي – ثلاثي) قبل كلمة الماء و التي تدل علي عدد جزيئات الماء المرتبطة ب مول واحد من المركب.

76.**المجففات: لماذا توضع مع الأجهزة الالكترونية في صناديق حفظها؟**

المجففات أملاح لامائية تمتص الماء من الهواء و تبعده عن الأجهزة الالكترونية.

77. **اكتب صيغة كل ملح من الأملاح المائية الاتية:**

a.كلوريد النيكل (II) سداسي الماء: $NiCl_2.6H_2O$

b.كربونات الماغنسيوم خماسية الماء: $MgCO_3.5H_2O$

المعلم التعليمي

78. **يحتوي الجدول 3-1 علي بيانات تجريبية لتحديد صيغة كلوريد الباريوم المائي. أكمل الجدول و حدد صيغته و أسمه.**

| الجدول 3-1 بيانات $BaCl_2.xH_2O$ | |
|---|---|
| كتلة بوتقة الفارغة | 21.30g |
| كتلة الملح المائي+البوتقة | 31.35g |
| كتلة الملح المائي | 10.05g |
| كتلة الملح+البوتقة بعد التسخين مده5 دقائق | 29.87g |
| كتلة الملح اللامائي | 8.57g |

(كتلة الملح المائي + الجفنة) – (كتلة الجفنه الفارغة) = كتلة الملح المائي

31.35g – 21.30g = 10.05g

(كتلة الملح+الجفنة بعد التسخين مده 5 دقائق) – (كتلة الجفنة الفارغة) = كتلة الملح اللامائي

29.87g – 21.30g = 8.57g

(كتلة الملح المائي) – (كتلة الملح اللامائي) = كتلة الماء

8.57g – 10.05g = 1.48g

اولا: احسب الكتلة المولية $BaCl_2$:

$$1\cancel{mol\ Ba} \times \frac{137.33g\ Ba}{1\cancel{mol\ Ba}} = 137.33g\ Ba$$

$$2\cancel{mol\ Cl} \times \frac{35.45g\ Cl}{1\cancel{mol\ Cl}} = 70.90g\ Cl$$

الكتلة المولية = 137.33g + 70.90g =208.23g\mol

ثانيا: احسب الكتلة المولية $H_2O$:

$$1\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008g\ H}{1\cancel{mol\ H}} = 2.016g\ H$$

$$1\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00g\ O}{1\cancel{mol\ O}} = 16.00g\ O$$

الكتلة المولية = 2.016g + 16.00g =18.02g\mol

ثالثا: احسب ابسط نسبة عددية بين المركبين:

$$8.57\cancel{g\ BaCl_2} \times \frac{1\ mol\ BaCl_2}{208.23\cancel{g BaCl_2}} = 0.0412mol\ BaCl_2$$

$$1.48\cancel{g\ H_2O} \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18.02g\ H_2O} = 0.0821mol\ H_2O$$

$$x = \frac{0.0821\ mol\ H_2O}{18.02\ mol\ BaCl_2} = 2.00$$

صيغة الملح المائي هي $BaCl_2.2H_2O$ و اسمه : كلوريد الباريوم ثنائي الماء.

**79.تكون نترات الكروم (III) ملحا مائيا يحتوي علي 40.50% من كتلته ماء. ما الصيغة الكيميائية للمركب؟**

افترض ان لديك 100g من الملح المائي $Cr(NO_3)_3.xH_2O$:

كتلة الملح المائي – كتلة الماء = كتلة الملح اللامائي $Cr(NO_3)_3.xH_2O$

100g – 40.50g = 59.50g

اولا: احسب الكتلة المولية $Cr(NO_3)_3$:

$$1\cancel{mol\ Cr} \times \frac{52.00g\ Cr}{1\cancel{mol\ Cr}} = 52.00g\ Cr$$

$$3\cancel{mol\ N} \times \frac{14.01g\ N}{1\cancel{mol\ N}} = 42.03g\ N$$

$$9\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00g\ O}{1mol\ O} = 144.00g\ O$$

الكتلة المولية = 238.03g\mol=144.00g+42.03g+52.00g

ثانيا: احسب الكتلة المولية $H_2O$:

$$1\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008g\ H}{1\cancel{mol\ H}} = 2.016g\ H$$

$$1\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00g\ O}{1\cancel{mol\ O}} = 16.00g\ O$$

الكتلة المولية = 18.02g\mol =16.00g + 2.016g

ثالثا: احسب ابسط نسبة عددية بين المركبين:

$$59.50\cancel{g\ Cr(NO_3)_3} \times \frac{1\ mol\ Cr(NO_3)_3}{238.03\cancel{gCr(NO_3)_3}} = 0.250mol\ Cr(NO_3)_3$$

$$40.50\cancel{g\ H_2O} \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18.02\cancel{g\ H_2O}} = 2.25mol\ H_2O$$

$$x = \frac{2.25\ mol\ H_2O}{0.25\ mol\ Cr(NO_3)_3} = 2.25\ mol\ H_2O$$

نضرب في العدد 4 ليصبح عددا صحيحا: 4X2.25= 9

صيغة الملح المائي هو $Cr(NO_3)_3.9H_2O$

**80.حدد التركيب النسبي المئوي ل $MgCO_3.5H_2O$ و مثل التركيب النسبي برسم بياني دائري.**

احسب الكتلة المولية $MgCO_3.5H_2O$:

$$1\cancel{mol\ Mg} \times \frac{24.31g\ Mg}{1\cancel{mol\ Mg}} = 24.31g\ Mg$$

$$1\cancel{mol\ C} \times \frac{12.01gC}{1\cancel{mol\ C}} = 12.01g\ C$$

$$10\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008g\ H}{1\cancel{mol\ H}} = 10.08g\ H$$

$$8\cancel{mol\ O} \times \frac{16.00gO}{1\cancel{mol\ O}} = 128.00g\ O$$

الكتلة المولية =174.41g\mol=128.00g+10.08g+12.01g+24.31g

$MgCO_3$:

$$Mg\% = \frac{24.31gMg}{174.41gMgCO_3.5H_2O} \times 100\% = 13.93\%$$

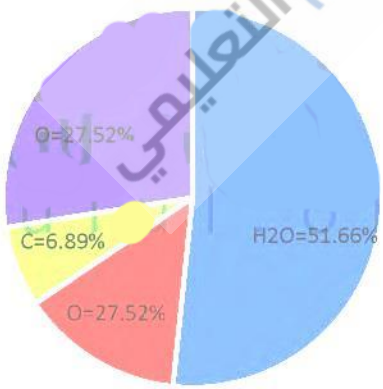
$$C\% = \frac{12.01gC}{174.41gMgCO_3.5H_2O} \times 100\% = 6.89\%$$

$$O\% = \frac{48.00gO}{174.41gMgCO_3.5H_2O} \times 100\% = 27.52\%$$

$5H_2O$:

$$H_2O\% = \frac{5(18.02gH_2O)}{174.41gMgCO_3.5H_2O} \times 100\% = 51.66\%$$

الرسم البياني:




81.**سخنت عينة كتلتها 1.628g من ملح يوديد الماغنسيوم المائي حتي تبخر الماء منها تماما فأصبحت كتلتها 1.072g بعد التسخين. ما صيغة الملح المائي؟**

افترض ان صيغة الملح المائي هي $MgI_2.xH_2O$

كتلة الملح المائي – كتلة الملح اللامائي الصلب = كتلة الماء

**82.لماذا يشترط ان تكون المعادلة الكيميائية موزونة قبل ان تحدد النسب المولية؟**

تحدد النسب المولية بين المواد المتفاعلة و الناتجة من المعاملات في المعادلة الموزونة.ولا يمكن تحديد هذه النسب اذا لم تكن المعادلة موزونة.

**83.ما العلاقات التي تستطيع ان تحددها من المعادلة الكيميائية الموزونة؟**

العلاقات بين عدد المولات و الكتل و عدد الجسيمات لكل من المواد المتفاعلة و الناتجة.

**84.فسر لماذا تعد النسب المولية أساس الحسابات الكيميائية؟**

تسمح النسب المولية بتحويل عدد مولات مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة لعدد مولات مادة أخري في المعادلة نفسها.

**85.ما النسبة المولية التي يمكن استخدامها لتحويل مولات المادة A الي مولات المادة B؟** $\frac{\text{عدد مولات } B}{\text{عدد مولات } A}$

**86.لماذا تستخدم المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة لاشتقاق النسب المولية بدلا من الأرقام الموجودة عن يمين الصيغ الكيميائية؟**

توضح المعاملات في المعادلة الكيميائية الموزونة عدد الجسيمات الممثلة المشتركة في التفاعل في حين توضح الارقام التي الي الجانب الايمن من الصيغ الكيميائية عدد الذرات لكل نوع من العناصر في الجزئ.

**87.فسر كيف يساعدك قانون حفظ الكتلة علي تفسير معادلة كيميائية موزونة من خلال الكتلة؟**

مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة دائما.

**88.تتحلل ثنائي كرومات الامونيوم عند التسخين و تنتج غاز النيتروجين و أكسيد الكروم (III) الصلب و بخار الماء** $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

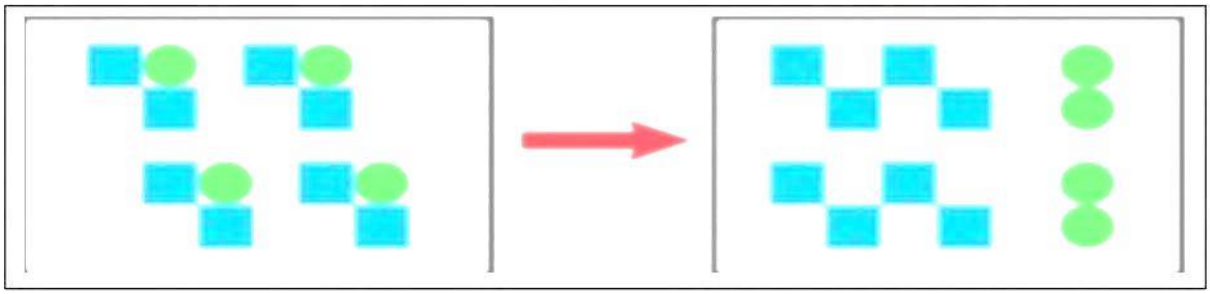
**اكتب النسب المولية لهذا التفاعل التي تربط ثنائي كرومات الأمونيوم مع المواد الناتجة.**

$$\frac{1mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7}{1mol\ N_2} \quad \frac{1mol\ N_2}{1mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7}$$

$$\frac{1mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7}{1\ mol\ Cr_2O_3} \quad \frac{1\ mol\ Cr_2O_3}{1mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7}$$

$$\frac{1mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7}{4mol\ H_2O} \quad \frac{4mol\ H_2O}{1mol\ (NH_4)_2Cr_2O_7}$$

89.يمثل الشكل 17-1 معادلة و تمثل المربعات العنصر M كما تمثل الدوائر العنصر N. اكتب معادلة موزونة لتمثيل الصور الموضحة باستخدام ابسط نسب عددية صحيحة ثم اكتب النسب المولية لهذه المعادلة



$$2M_2N \rightarrow M_4 + N_2$$

$$\frac{2mol\ M_2N}{1mol\ M_4} \quad \frac{2mol\ M_2N}{1mol\ N_2}$$

$$\frac{1mol\ M_4}{1mol\ N_2} \quad \frac{1mol\ M_4}{2mol\ M_2N}$$

$$\frac{1mol\ N_2}{2mol\ M_2N} \quad \frac{1mol\ N_2}{1mol\ M_4}$$

90.يتفاعل أكسيد القصدير (IV) مع الكربون وفق المعادلة: $SnO_{2(s)} + 2C_{(s)} \rightarrow Sn_{(l)} + 2CO_{(g)}$

فسر المعادلة الكيميائية من حيث الجسيمات الممثلة و عدد المولات و الكتلة .

الجسيمات:

1 formula unit $SnO_2$+2 atoms C→1 atom Sn +2 molecule CO

المولات : 1 mol $SnO_2$ +2mol C →1mol Sn+2mol CO

كتلة المواد المتفاعلة:

$$2SnO_2: 1\cancel{mol\ Sn} \times \frac{118.710g\ Sn}{1\cancel{mol\ Sn}} + 2\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 150.71g\ SnO_2$$

$$2C: 2molC \times \frac{12.011gC}{1\ mol\ C} = 24.02gC$$

كتلة المواد المتفاعلة=174.73g

كتلة المواد الناتجة:

$$Sn: 1molSn \times \frac{118.710gSn}{1\ mol\ Sn} = 118.710g\ Sn$$

$$2CO: 2\cancel{mol\ C} \times \frac{12.011\ g\ C}{1\ \cancel{mol\ C}} + 2\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 56.02g\ CO$$

كتلة المواد الناتجة=174.73g

$150.71gSnO_2+24.02gC \rightarrow 118.710gSn+56.02gCO$

مواد ناتجة 174.73g=مواد متفاعلة 174.73g

**91.تتكون نترات النحاس (II) و ثاني أكسيد النيتروجين و الماء غندما يضاف النحاس الصلب الي حمض النيتريك.اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل ثم اكتب ست نسب مولية.**

$Cu_{(s)}+4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)}+2NO_{2(g)}+2H_2O_{(l)}$

يجب ان تتضمن الاجابة ست نسب مولية من الاتية:

$$\frac{1mol\ Cu}{4mol\ HNO_3}\ \frac{4mol\ HNO_3}{1mol\ Cu}$$

$$\frac{1mol\ Cu}{1mol\ Cu(NO_3)_2}\ \frac{1mol\ Cu(NO_3)_2}{1mol\ Cu}$$

$$\frac{1mol\ Cu}{2mol\ NO_2}\ \frac{2mol\ NO_2}{1mol\ Cu}$$

$$\frac{1mol\ Cu}{2mol\ H_2O}\ \frac{2mol\ H_2O}{1mol\ Cu}$$

$$\frac{4mol\ HNO_3}{1mol\ Cu(NO_3)_2}\ \frac{1mol\ Cu(NO_3)_2}{4mol\ HNO_3}$$

$$\frac{4mol\ HNO_3}{2mol\ NO_2}\ \frac{2mol\ NO_2}{4mol\ HNO_3}$$

$$\frac{4mol\ HNO_3}{2mol\ H_2O}\ \frac{2mol\ H_2O}{4mol\ HNO_3}$$

$$\frac{1mol\ Cu(NO_3)_2}{2mol\ NO_2}\ \frac{2mol\ NO_2}{1mol\ Cu(NO_3)_2}$$

$$\frac{1mol\ Cu(NO_3)_2}{2mol\ H_2O}\ \frac{2mol\ H_2O}{1mol\ Cu(NO_3)_2}$$

$$\frac{2mol\ NO_2}{2mol\ H_2O}\ \frac{2mol\ H_2O}{2mol\ NO_2}$$

92. **عندما يتفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول نترات الرصاص(II)يترسب كلوريد الرصاص (II)و ينتج محلول حمض النيتريك.**

a. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل

$2HCl_{(aq)}+Pb(NO_3)_{2(aq)}\rightarrow PbCl_{2(s)}+2HNO_{3(aq)}$

b. فسر المعادلة من حيث الجسيمات الممثلة و عدد المولات والكتلة.

الجسيمات:

2 molecules HCl + 1 formula unit$Pb(NO_3)_2$→1 formula unit $PbCl_2$+2 molecules $HNO_3$

المولات : 2 mol HCl + 1 mol $Pb(NO_3)_2$→1mol $PbCl_2$+2 mol $HNO_3$

كتلة المواد المتفاعلة:

$$2HCl: 2\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008\ g\ H}{1\ \cancel{mol\ H}} + 2\cancel{mol\ Cl} \times \frac{35.453gCl}{1\ \cancel{mol\ Cl}} = 72.9gHCl$$

$$Pb(NO_3)_2: 1\cancel{mol\ Pb} \times \frac{207.2\ g\ Pb}{1\ \cancel{mol\ Pb}} + 2\cancel{mol\ N} \times \frac{14.007gN}{1\ \cancel{mol\ N}}$$
$$+ 6\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 331.2g\ Pb(NO_3)_2$$

كتلة المواد المتفاعلة=404.1g

كتلة المواد الناتجة:

$$PbCl_2: 1\cancel{mol\ Pb} \times \frac{207.2\ g\ Pb}{1\ \cancel{mol\ Pb}} + 2\cancel{mol\ Cl} \times \frac{35.453 gCl}{1\ \cancel{mol\ Cl}} = 278.1 g PbCl_2$$

$$2HNO_3: 2\cancel{mol\ H} \times \frac{1.008\ g\ H}{1\ \cancel{mol\ H}} + 2\cancel{mol\ N} \times \frac{14.007 gN}{1\ \cancel{mol\ N}} + 6\cancel{mol\ O} \times \frac{15.999 gO}{1\ \cancel{mol\ O}} = 126.0 g\ HNO_3$$

كتلة المواد الناتجة: 404.1g

$72.9gHCl + 331.2gPb(NO_3)_2 \rightarrow 278.1g\ PbCl_2 + 126.0g\ HNO_3$

مواد ناتجة 404.1g = مواد متفاعلة 404.1g

**93.عندما يخلط الألومونيوم مع أكسيد الحديد(III) ينتج فلز الحديد و أكسيد الألومونيوم مع كميه كبيرة من الحرارة. فما النسبة المولية المستخدمة لتحديد عدد مولات الحديد اذا كان عدد مولات $Fe_2O_3$ معروفة؟** $Fe_2O_{3(s)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + Al_2O_{3(s)} + heat$

$$\frac{2\ mol\ Fe}{1\ mol\ Fe_2O_3}$$

**94.يتفاعل ثاني أكسيد السيليكون الصلب (السليكا) مع محلول حمض الهيدروفلوريك HF لينتج غاز رباعي فلوريد السليكون و الماء.**

a.اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

$SiO_{2(s)} + 4HF_{(aq)} \rightarrow SiF_{4(g)} + 2H_2O_{(l)}$

b.اكتب ثلاث نسب موليه و بين كيف تستخدمها في الحسابات الكيميائية.

يمكن ان تكتب اي 3 نسب من 12 نسبة مولية و الأمثلة تكون علي النحو الاتي: $\frac{4\ mol\ HF}{1\ mol\ SiO_2}$

تستخدم لايجاد كمية حمض الهيروفلوريك HF الذي سيتفاعل مع كمية معروف من السليكا $SiO_2$

$$\frac{1 mol\ SiF_4}{1 mol\ SiO_2}$$

و تستخدم لايجاد كمية $SiF_4$ التي يمكن ان تنتج من كمية معروفة من $SiO_2$ $\frac{2 mol\ H_2O}{1 mol\ SiF_4}$

و تستخدم لايجاد كمية الماء $H_2O$ التي يمكن ان تنتج مع تكون $SiF_4$.

**95.الكروم اهم خام تجاري للكروم هو الكروميت $FeCr_2O_4$ و من الخطوات المتبعة في استخلاص الكروم من خامه تفاعل الكروميت مع الفحم (الكربون) لانتاج الفيروكروم $FeCr_2$.**

$$FeCr_2O_{4(s)}+2C_{(s)}\rightarrow FeCr_{2(s)}+2CO_{2(g)}$$

**ما النسبة المولية التي تستخدم لتحويل مولات الكروميت الي مولات الفيروكروم؟**

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

**96.تلوث الهواء تتم ازالة الملوث$SO_2$ من الهواء عن طريق تفاعله مع كربونات الكالسيوم و الاكسجين و المواد الناتجة من هذا التفاعل هي كبريتات الكالسيوم و ثاني أكسيد الكربون .حدد النسبة المولية التي تيتخدم في تحويل مولات $SO_2$الي مولات $CaSO_4$.**

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

$$\frac{2mol\ CaSO_4}{2mol\ SO_2}$$

**97.تتفاعل المادتان X&W لتنتجا Z&Y و الجدول 4-1 يوضح عدد مولات المواد المتفاعلة و الناتجة التي تم الحصول عليها عند التفاعل.استخدم البيانات لتحدد المعاملات التي تجعل المعادلة موزونة.**

**الجدول 4-1 :بيانات التفاعل**

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

$$W+X\rightarrow Y+Z$$

قسم كل كمية مولية علي 0.30mol و هو أقل مقام في الجدول.

$$X:\frac{0.30mol}{0.30}=1\quad W:\frac{0.90mol}{0.30}=3\quad Z=\frac{1.20mol}{0.30}=4\quad Y=\frac{0.60mol}{0.30}=2$$

$$3W+X\rightarrow 2Y+4Z$$

**98.مضاد الحموضة: يعد هيدروكسيد الماغنسيوم احد مكونات أقراص مضاد الحموضة اذ تتفاعل مضادات الحموضة مع حمض الهيدروكلوريك الفائض في المعدة للمساعدة علي عملية الهضم.**

**__$Mg(OH)_2$+__HCl→__$MgCl_2$+__$H_2O$**

a.زن المعادلة للتفاعل.

$1Mg(OH)_2+2HCl\rightarrow 1MgCl_2+2H_2O$

b.اكتب النسب المولية التي تستخدم في تحديد عدد مولات $MgCl_2$ الناتجة عن هذا التفاعل.

$$\frac{1\ mol\ MgCl_2}{2mol\ Mg(OH)_2}\ \text{أو}\ \frac{1\ mol\ MgCl_2}{2mol\ HCl}$$

99.**ما الخطوة الأولي في جميع الحسابات الكيميائية؟**

كتابة معادلة كيميلئية موزونة للتفاعل.

100.**ما المعلومات التي تقدمها المعادلة الموزونة للتفاعل؟**

تعبر المعادلة الموزونة عن العلاقة بين المواد المتفاعلة و الناتجة. و تستخدم المعاملات في المعادلة لكتابة النسب المولية التي تربط بين المواد المتفاعلة و الناتجة.

101.**ما القانون الذي تركز عليه الحسابات الكيميائية و كيف تدعمه؟**

تعتمد الحسابات الكيميائية علي قانون حفظ الكتلة. و تستخدم الحسابات لتخديد كتل المواد المتفاعلة و الناتجة. اذ يجب ان يساوي مجموع كتل الموادالمتفاعلة مجموع كتل المواد الناتجة لتحقيق قانون حفظ الكتلة.

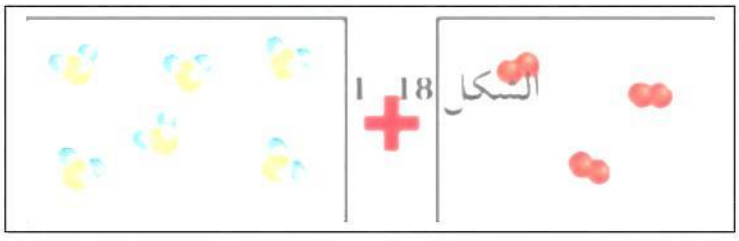
102.**كيف تستخدم النسب المولية في الحسابات الكيميائية؟**

الكتلة المولية هي عامل التحويل من عدد مولات مادة معطاة الي كتلة و العكس صحيح.

103.**ما المعلومات التي يجب ان تتوافر لك لتحسب كتلة المادة الناتجة عن التفاعل الكيميائي؟**

يجب ان تتوافر لديك المعادلة الكيميائية الموزونة و كمية مادة واحدة في التفاعل اضافة الي معرفة المادة الناتجة التي تريد حساب كتلتها.

104.**يمثل كل صندوق في الشكل 18-1 محتويات دورق يحتوي أحدهما علي كبريتيد الهيدروجين و يحتوي الاخر علي الاكسجين و عند مزجهما يحدث تفاعل و ينتج بخار ماء و كبريت أما الدوائر الزرقاء فتمثل الهيدروجين.**




a.اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل.

$2H_2S_{(g)}+O_{2(g)}\rightarrow 2H_2O_{(g)}+2S_{(s)}$

b.مستخدما الالوان نفسها أعد رسم الورق بعد حدوث التفاعل.

*يجب ان تظهر الرسمة تشكل 6 جزيئات ماء و 6 ذرات كبريت.*

**105.الايثانول: يمكن تحضير الايثانول $C_2H_5OH$ (يعرف بكحول الحبوب) من تخمر السكر و المعادلة الكيميائية غير الموزونة للتفاعل هي:**

**$__C_6H_{12}O_6\rightarrow__C_2H_5OH+__CO_2$**

**زن المعادلة الكيميائية و حدد كتلة $C_2H_5OH$ التي تتكون من تخمر 750g من $C_6H_{12}O_6$**

$1C_6H_{12}O_6\rightarrow 2\ C_2H_5OH+\ 2CO_2$

الخطوة 1: احسب عدد مولات $C_6H_{12}O_6$:

$$750g\ C_6H_{12}O_6\times\frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{180.16g\ C_6H_{12}O_6}=4.2mol\ C_6H_{12}O_6$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $C_2H_5OH$:

$$4.2mol\ C_6H_{12}O_6\times\frac{2\ mol\ \ C_2H_5OH}{1mol\ C_6H_{12}O_6}=8.4\ mol\ \ C_2H_5OH$$

الخطوة3:احسب كتلة $C_2H_5OH$ بالجرامات

$$8.4mol\ C_2H_5OH\times\frac{46.07g\ \ C_2H_5OH}{1mol\ C_2H_5OH}=390g\ C_2H_5OH$$

**106.اللحام اذا تفاعلت 5.50mol من كربيد الكالسيوم مع كميه فائضة من الماء فما عدد مولات غاز الأسيتيلين ( غاز يستخدم في اللحام)الناتج؟ $CaC_{2(s)}+2H_2O_{(l)}\rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}+C_2H_{2(g)}$**

النسبة المولية ل $C_2H_2$ : $CaC_2$ هي 1:1 ولهذا فان 5.50mol من $C_2H_2$ سوف تنتج 5.50mol من $CaC_2$

**107.مضاد الحموضة عندما يذوب قرص مضاد الحموضة في الماء يصدر أزيزا بسبب التفاعل بين كربونات الصوديوم الهيدروجينيه $NaHCO_3$ و حمض الستريك $H_3C_6H_5O_7$ حسب المعادلات الاتيه:**

**$3NaHCO_{3(aq)}+\ H_3C_6H_5O_{7(aq)}\rightarrow 3CO_{2(g)}+3H_2O_{(l)}+Na_3C_6H_5O_{7(aq)}$**

**ما عدد مولات $Na_3C_6H_5O_7$ الناتجة عند اذابة قرص واحد يحتوي علي $0.0119mol\ NaHCO_3$**

$$0.0119mol\ NaHCO_3 \times \frac{1mol\ \ Na_3C_6H_5O_7}{3\ mol\ NaHCO_3} = 0.00397mol\ \ Na_3C_6H_5O_7$$

**108.غاز الدفيئة يرتبط غاز ثاني أكسيد الكربون مع ارتفاع درجات حرارة الغلاف الجوي للأرض. وهو ينطلق الي الهواء عند احتراق الأوكتان في الجازولين. اكتب المعادلة الموزونة لعمليه احتراق الأوكتان ثم احسب كتلة الأوكتان المطلوبة لاطلاق 5.00mol من ثاني أكسيد الكربون**

$2C_8H_{18(l)}+25O_{2(g)}\rightarrow 16CO_{2(g)}+18H_2O_{(l)}$

الخطوة1:احسب عدد مولات $C_8H_{18}$:

$$5.00mol\ CO_2 \times \frac{2\ mol\ \ C_8H_{18}}{16mol\ CO_2} = 0.625\ mol\ \ C_8H_{18}$$

الخطوة2:احسب كتلة $C_8H_{18}$بالجرامات

$$0.625mol\ C_8H_{18} \times \frac{114.28g\ \ C_8H_{18}}{1mol\ C_8H_{18}} = 71.4g\ C_8H_{18}$$

**109.يتفاعل محلول كرومات البوتاسيوم مع محلول نترات الرصاص (II) لانتاج راسب اصفر من كرومات الرصاص (II) و محلول نترات البوتاسيوم.**

**a.اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.**

**b.حدد كتلة كرومات الرصاص (II) الناتجة عن تفاعل 0.250mol من كرومات البوتاسيوم.**

الخطوة1:احسب عدد مولات $PbCrO_4$:

$$0.250mol\ K_2CrO_4 \times \frac{1\ mol\ \ PbCrO_4}{1mol\ \ K_2CrO_4} = 0.250\ mol\ \ PbCrO_4$$

الخطوة2:احسب كتلة $PbCrO_4$بالجرامات

$$0.250mol\ PbCrO_4 \times \frac{323.2g\ \ PbCrO_4}{1mol\ PbCrO_4} = 80.8g\ PbCrO_4$$

**110.وقود الصاروخ يستخدم التفاعل المولد للطاقة الحرارية بين سائل الهيدرازين $N_2H_4$ و سائل فوق أكسيد الهيدروجين $H_2O_2$ وقودا للصواريخ و المواد الناتجة عن هذا التفاعل هي غاز النيتروجين و الماء.**

a.اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

$$N_2H_{2(l)}+H_2O_{2(l)}\rightarrow N_{2(g)}+2H_2O_{(g)}$$

b.ما مقدار الهيدرازين بالجرام اللازم لانتاج 10.0mol من غاز النيتروجين؟

الخطوة1:احسب عدد مولات $N_2H_2$:

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

الخطوة2:احسب كتلة $N_2H_2$بالجرامات

$$10.00mol\ N_2H_2 \times \frac{30.03g\ \ N_2H_2}{1mol\ N_2H_2} = 3.00 \times 10^2(300)g\ N_2H_2$$

**111.الكلورفورم $CHCl_3$ مذيب مهم ينتج عن تفاعل الميثان و الكلور.**

**$CH_{4(g)}+3Cl_{2(g)}\rightarrow CHCl_{3(g)}+3HCl_{(g)}$ ما مقدار $CH_4$ بالجرامات اللازم لانتاج $50.0gCHCl_3$؟**

الخطوة 1: احسب عدد مولات$CHCl_3$:

$$50.0g\ CHCl_3 \times \frac{1\ mol\ CHCl_3}{119.37g\ CHCl_3} = 0.419mol\ CHCl_3$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $CH_4$:

$$0.419mol\ CHCl_3 \times \frac{1\ mol\ \ CH_4}{1mol\ CHCl_3} = 0.419mol\ \ CH_4$$

الخطوة3:احسب كتلة $CH_4$ بالجرامات

$$0.419mol\ CH_4 \times \frac{16.04g\ \ CH_4}{1mol\ CH_4} = 6.72g\ CH_4$$

112.**انتاج الاكسجين تستخدم وكالة الفضاء الروسية فوق أكسيد البوتاسيوم $KO_2$ لانتاج الاكسجين في البدلات الفضائية.**

| الجدول 5-1 بيانات انتاج الأكسجين | | | | |
|---|---|---|---|---|
| كتلة $KO_2$ | كتلة $H_2O$ | كتلة $CO_2$ | كتلة $KHCO_3$ | كتلة $O_2$ |
| 1125.75g | 142.658g | 696.825g | 1585.233g | 380g |

**$4KO_2+2H_2O+4CO_2 \rightarrow 4KHCO_3+3O_2$ اكمل الجدول 5-1:**

$KO_2$:

الخطوة 1: احسب عدد مولات $O_2$:

$$380g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32.00g\ O_2} = 11.875mol\ O_2$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $KO_2$:

$$11.875mol\ O_2 \times \frac{4\ mol\ KO_2}{3mol\ O_2} = 15.833mol\ KO_2$$

الخطوة3:احسب كتلة $KO_2$ بالجرامات

$$15.833mol\ KO_2 \times \frac{71.1g\ KO_2}{1mol\ KO_2} = 1125.75g\ KO_2$$

$H_2O$:

الخطوة 1: احسب عدد مولات $O_2$:

$$380g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32.00g\ O_2} = 11.875mol\ O_2$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $H_2O$:

$$11.875mol\ O_2 \times \frac{2mol\ H_2O}{3mol\ O_2} = 7.917mol\ H_2O$$

الخطوة3:احسب كتلة $H_2O$ بالجرامات

$$7.917mol\ H_2O \times \frac{18.02g\ H_2O}{1mol\ H_2O} = 142.658g\ H_2O$$

$CO_2$:

الخطوة 1: احسب عدد مولات$O_2$:

$$380g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32.00g\ O_2} = 11.875mol\ O_2$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $CO_2$:

$$11.875mol\ O_2 \times \frac{4\ mol\ CO_2}{3mol\ O_2} = 15.833mol\ CO_2$$

الخطوة3:احسب كتلة $CO_2$ بالجرامات

$$15.833mol\ CO_2 \times \frac{44.01g\ CO_2}{1mol\ CO_2} = 696.825g\ CO_2$$

$KHCO_3$:

الخطوة 1: احسب عدد مولات$O_2$:

$$380g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32.00g\ O_2} = 11.875mol\ O_2$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $KHCO_3$:

$$11.875mol\ O_2 \times \frac{4\ mol\ KHCO_3}{3mol\ O_2} = 15.833mol\ KHCO_3$$

الخطوة3:احسب كتلة $KHCO_3$ بالجرامات

$$15.833mol\ KHCO_3 \times \frac{100.12g\ KHCO_3}{1mol\ KHCO_3} = 1585.233g\ KHCO_3$$

**113.وقود gasohol عبارة عن مزيج من الجازولين و الايثانول. زن المعادلة الاتيه و حدد كتلة $CO_2$ الناتجة عن احتراق 100.0g من الايثانول .** $C_2H_5OH_{(l)}+O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}+H_2O_{(g)}$

زن المعادلة الكيميائية:

$C_2H_5OH_{(l)}+3O_{2(g)}\rightarrow 2CO_{2(g)}+3H_2O_{(g)}$

الخطوة 1: احسب عدد مولات$C_2H_5OH$:

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

الخطوة2:احسب عدد مولات $CO_2$:

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

الخطوة3:احسب كتلة $CO_2$ بالجرامات

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

**114.بطارية السيارة يستخدم من بطارية السيارة الرصاص و أكسيد الرصاص IV و محلول حمض الكبريتيك لانتاج التيار الكهربائي. و المواد الناتجة عن هذا التفاعل هي محلول كبريتات الرصاص II و الماء.**

a.اكتب معادلة موزونة لهذا التفاعل.

$Pb_{(s)}+PbO_{2(s)}+2H_2SO_{4(aq)}\rightarrow 2PbSO_{4(aq)}+2H_2O_{(l)}$

b.حدد كتلة كبريتات الرصاص II الناتجة عن تفاعل 25.0g رصاص مع كمية فائضة من أكسيد الرصاص IV و حمض الكبريتيك.

الخطوة 1: احسب عدد مولاتPb:

$$25.00g\ Pb \times \frac{1\ mol\ Pb}{207.2g\ Pb} = 0.121mol\ Pb$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $PbSO_4$:

$$0.121mol\ Pb \times \frac{2mol\ \ PbSO_4}{1mol\ Pb} = 0.242mol\ \ PbSO_4$$

الخطوة3:احسب كتلة $PbSO_4$ بالجرامات

$$0.242mol\ PbSO_4 \times \frac{303.23g\ \ PbSO_4}{1mol\ PbSO_4} = 73.2g\ PbSO_4$$

**115.يستخلص الذهب من الخام بمعالجته بمحلول سيانيد الصوديوم في وجود الاكسجين و الماء.**

$$\mathbf{4Au_{(s)}+8NaCN_{(aq)}+O_{2(g)}+2H_2O_{(l)}\rightarrow 4NaAu(CN)_{2(aq)}+4NaOH_{(aq)}}$$

a.حدد كتلة الذهب المستخلص اذا استخدم 25.0g من سيانيد الصوديوم.

الخطوة 1: احسب عدد مولات NaCN:

$$25.0g\ NaCN \times \frac{1\ mol\ NaCN}{49.01g\ NaCN} = 0.510mol\ NaCN$$

الخطوة2:احسب عدد مولات Au:

$$0.510mol\ NaCN \times \frac{4mol\ \ Au}{8mol\ NaCN} = 0.255mol\ \ Au$$

الخطوة3:احسب كتلة Au بالجرامات

$$0.255mol\ Au \times \frac{196.97g\ \ Au}{1mol\ Au} = 50.2g\ Au$$

b.اذا كانت كتلة خام الذهب 150.0g فما النسبة المئوية للذهب في الخام؟

$$\text{نسبة الذهب في الخام} = \frac{\text{كتلة الذهب}}{\text{كتلة الخام}} \times 100\%$$

$$Au\% = \frac{50.02g\ Au}{150.0g\ ore} \times 100\% = 33.5\%Au$$

**116.الأفلام تحتوي أفلام التصوير علي بروميد الفضة مذابا في الجلاتين و عند تعرض هذه الأفلام للضوء يتحلل بعض بروميد الفضة منتجا حبيبات صغيرة من الفضة. ويتم ازالة بروميد الفضة من الجزء الذي لم يتعرض للضوء بمعالجة الفيلم في ثيوكبريتات الصوديوم.**

$$\mathbf{AgBr_{(s)}+2Na_2S_2O_{3(aq)}\rightarrow Na_3Ag(S_2O_3)_{2(aq)}+NaBr_{(aq)}}$$

**حدد كتلة $Na_3Ag(S_2O_3)_2$ الناتجة عن ازالة 572.0g من بروميد الفضة AgBr.**

الخطوة 1: احسب عدد مولات AgBr:

$$572g\ AgBr \times \frac{1\ mol\ AgBr}{187.77g\ AgBr} = 1.46 \times 10^{-3} mol\ AgBr$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $Na_3Ag(S_2O_3)_2$:

$$1.46 \times 10^{-3} mol\ AgBr \times \frac{1mol\ \ Na_3Ag(S_2O_3)_2}{1mol\ AgBr}$$
$$= 1.46 \times 10^{-3} mol\ \ Na_3Ag(S_2O_3)_2$$

الخطوة3:احسب كتلة $Na_3Ag(S_2O_3)_2$ بالجرامات

$$1.46 \times 10^{-3} mol\ Na_3Ag(S_2O_3)_2 \times \frac{401.12g\ \ Na_3Ag(S_2O_3)_2}{1mol\ Na_3Ag(S_2O_3)_2}$$
$$= 1221g\ Na_3Ag(S_2O_3)_2$$

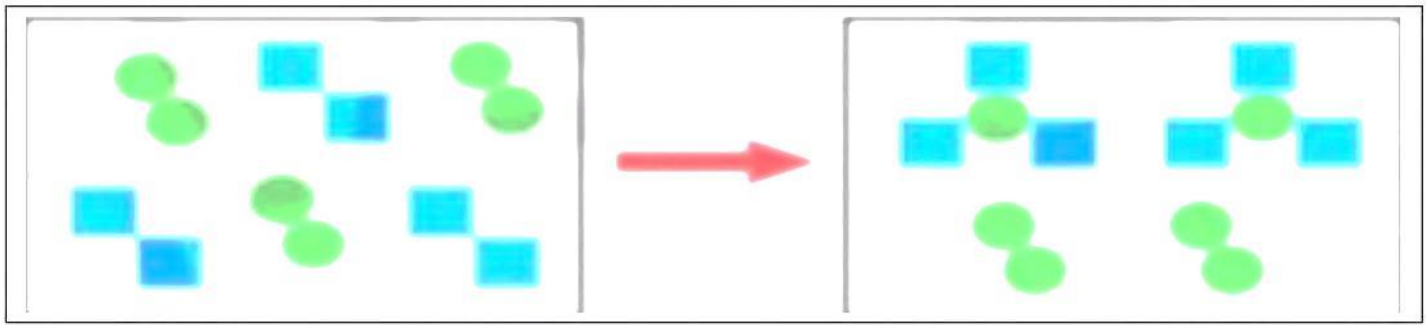
117.**كيف تستخدم النسبة المولية في ايجاد المادة المحددة للتفاعل؟**

تتم مقارنة النسب المولية من المعادلة مع النسب المولية المحسوبة من الكميات المعطاة.

118.**وضح لماذا تعد العبارة الاتية غير صحيحة: (المادة المحددة للتفاعل هي المادة المتفاعلة ذات الكتلة الأقل).**

الكتلة لا تحدد المادة المحددة للتفاعل وانما عدد المولات فقط فالمادة المحددة هي المادة التي تنتج أقل عدد من مولات الناتج.

119.**تمثل المربعات في الشكل 19-1 العنصر Mو تمثل الدوائر العنصر N.**



a.اكتب المعادلة الكيميائية موزونة لهذا التفاعل: $3M_2+N_2 \rightarrow 2M_3$

b.اذا كان كل مربع يمثل 1mol M و تمثل كل دائرة 1mol N فما عدد مولات كل من M&N التي كانت موجودة عند بداية التفاعل؟

6molمن ذرات العنصر M(في صورة 3mol من$M_2$) و كذلك 6mol من ذرات العنصر N( في صورة 3molمن $N_2$).

c.ما عدد مولات المادة الناتجة؟ما عدد مولات كل من العنصرين M&Nالتي لم تتفاعل؟

نتج 2mol من $M_3N$ و تبقي 2molمن $N_2$غير متفاعلة (ما مجموعة 4molمن ذرات العنصرN).

d.اي العنصرين مادة محددة للتفاعل؟ و أيهما مادة فائضة؟

$M_2$المادة المحددة للتفاعل $N_2$المادة الفائضة.

120.**يوضح الشكل 20-1 التفاعل بين الايثاين ($C_2H_2$) و الهيدروجين و المادة الناتجة هي الايثان ($C_2H_6$) ما المادة المحددة للتفاعل و ما المادة الفائضة؟ وضح ذلك.**

الهيدروجين هو المادة المحددة للتفاعل الايثاين هو المادة الفائضة. تبقي مول واحد من الايثاين لم يتفاعل.

121.**بطارية نيكل-حديد اخترع توماس اديسون عام 1901 بطارية نيكل – حديد و تمثل المعادلة الاتية التفاعل الكيميائي في هذه البطارية:**

$$Fe_{(s)}+2NiO(OH)_{(s)}+2H_2O_{(l)}\rightarrow Fe(OH)_{2(s)}+2Ni(OH)_{2(aq)}$$

**ما عدد مولات $Fe(OH)_2$ التي تنتج عن تفاعل 5.0mol Fe مع 8.0mol NiO(OH)؟**

وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة يتفاعل 2mol من NiO(OH) مع كل 1mol من Fe لذا سيتفاعل 4mol من Fe مع 8molمن NiO(OH) تاركة 1mol من Fe الفائض و كل 1mol من Fe المتفاعل ينتج 1mol من $Fe(OH)_2$ وذلك لان 4molمن Fe قد تفاعلت فسينتج 4molمن $Fe(OH)_2$.

122.أحد مركبات الزينون القليلة التي تتكون هو سابع فلوريد زينون سيزيوم $CsXeF_7$ ما عدد مولات $CsXeF_7$ التي يمكن انتاجها من خلال تفاعل 12.5mol من فلوريد السيزيوم مع 10.0molمن سادس فلوريد الزيتون. $CsF_{(s)}+XeF_{6(s)}\rightarrow CsXeF_{7(s)}$.

$$10.0mol\ XeF_6 \times \frac{1mol\ CsXeF_7}{1mol\ XeF_6} = 10.0mol\ CsXeF_7$$

**123.انتاج الحديد يستخرج الحديد تجاريا من تفاعل الهيماتيت $Fe_2O_3$مع أول أكسيد الكربون.ما مقدار الحديد بالجرامات الذي يمكن انتاجه من تفاعل 25.0mol هيماتيت $Fe_2O_3$مع 30.0mol من أول أكسيد الكربون؟** $Fe_2O_{3(s)}+3CO_{(g)}\rightarrow 2Fe_{(s)}+3CO_{2(g)}$

وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة يتفاعل 1molمن الهيماتيت $Fe_2O_3$ مع 3mol منأول أكسيد الكربون CO لذا يحتاج 25.0molمن الهيماتيت $Fe_2O_3$الي 75.0molمن CO حتي يتفاعل كليا ولكن الكميه المتوافرة منها مقدارها 30mol فقط لذا تعد CO المادة المحددة للتفاعل .

الخطوة1:احسب عدد مولات Fe: $30.0mol\ CO \times \frac{2\ mol\ Fe}{3mol\ CO} = 20.0\ mol\ Fe$

الخطوة2:احسب كتلة Feبالجرامات $20.00mol\ Fe \times \frac{55.85g\ Fe}{1mol\ Fe} = 1117g\ Fe$

**124.ينتج كلوريد الفوسفور عن تفاعل غاز الكلور مع الفوسفور $P_4$ الصلب خماسي و عند تفاعل 16.0g من الكلور مع 32.0g من الفوسفور ف أي المادتين المتفاعلتين محددة التفاعل و أيهما فائضة؟**

$10Cl_{2(g)}+P_{4(s)}\rightarrow 4PCl_5$

احسب عدد مولات $Cl_2$: $16.0g\ Cl_2 \times \frac{1\ mol\ Cl_2}{70.90g\ Cl_2} = 0.226mol\ Cl_2$

احسب عدد مولات $P_4$: $32.0g\ P_4 \times \frac{1\ mol\ P_4}{123.88g\ P_4} = 0.258mol\ P_4$

وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة يتفاعل 10mol من $Cl_2$ مع 1mol من $P_4$.

احسب عدد مولات $P_4$ اللازمة للتفاعل.

$$0.226mol\ Cl_2 \times \frac{1\ mol\ P_4}{10mol\ Cl_2} = 0.0226mol\ P_4$$

لذا $Cl_2$ هو المادة المحددة للتفاعل في حين ان $P_4$ هو المادة الفائضة.

**125.البطارية القلوية تنتج الطاقة المهربائية حسب المعادلة الاتية:**

$$Zn_{(s)}+2MnO_{2(s)}+H_2O_{(l)}\rightarrow Zn(OH)_{2(s)}+Mn_2O_{3(s)}$$

a.ما المادة المحددة للتفاعل اذا تفاعلت 25.0gZn مع $30.0gMnO_2$؟

احسب عدد مولات Zn:

$$25.0g\ Zn \times \frac{1\ mol\ Zn}{65.3g\ Zn} = 0.380mol\ Zn$$

احسب عدد مولات $MnO_2$:

$$30.0g\ MnO_2 \times \frac{1\ mol\ MnO_2}{86.92g\ MnO_2} = 0.345mol\ MnO_2$$

وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة تتفاعل 2mol من $MnO_2$مع 1molمنZn و في التفاعل فالنسبة هي 1mol من $MnO_2$ مع 1.1mol من Zn او 0.345/0.380 لذا $MnO_2$ هي المادة المحددة للمتفاعل.

b. حدد كتلة $Zn(OH)_2$ الناتجة من التفاعل.

الخطوة1:احسب عدد مولات $Zn(OH)_2$:

$$0.345mol\ MnO_2 \times \frac{1mol\ Zn(OH)_2}{2mol\ MnO_2} = 0.173mol\ Zn(OH)_2$$

الخطوة2:احسب كتلة Zn(OH)2بالجرامات

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

**134.الايثانول ($C_2H_5OH$) ينتج عن تخمر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ مع وجود الانزيمات**

$$C_{12}H_{22}O_{11(aq)}+H_2O_{(g)}\rightarrow 4\ C_2H_5OH_{(l)}+4CO_{2(g)}$$

**حدد المردود النظرى و نسبة المردود المئوية للايثانول اذا تخمر 684g من السكروز و كان الناتج 349g ايثانول.**

المردود النظري:

الخطوة 1: احسب عدد مولات $C_{12}H_{22}O_{11}$:

$$684g\ C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{1\ mol\ C_{12}H_{22}O_{11}}{342.23g\ C_{12}H_{22}O_{11}} = 2.0mol\ C_{12}H_{22}O_{11}$$

الخطوة2:احسب عدد مولات $C_2H_5OH$:

$$2.0mol\ C_{12}H_{22}O_{11} \times \frac{4mol\ \ C_2H_5OH}{1mol\ C_{12}H_{22}O_{11}} = 8.0mol\ \ C_2H_5OH$$

الخطوة3:احسب كتلة $C_2H_5OH$ بالجرامات

$$8.0mol\ C_2H_5OH \times \frac{46.07g\ \ C_2H_5OH}{1mol\ C_2H_5OH} = 369g\ C_2H_5OH$$

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{349}{369} \times 100\% = 94.6\%$$

135.**يستخلص أكسيد الرصاص (II) بتحميص الجالينا كبريتيد الرصاص (II) في الهواء.**

$$PbS_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow PbO_{(s)}+SO_{2(g)}$$

a. زن المعادلة الكيميائية وحدد المردود النظري ل PbO اذا سخن 200g من كبريتيد الرصاص PbS

$$2PbS_{(s)}+3O_{2(g)} \rightarrow 2PbO_{(s)}+2SO_{2(g)}$$

المردود النظري:

الخطوة 1: احسب عدد مولات **PbS**:

$$200.0g\ PbS \times \frac{1\ mol\ PbS}{239.27g\ PbS} = 0.84mol\ PbS$$

b.ما النسبة المردود المئوية اذا نتج 70.0g من PbO؟

الخطوة2:احسب عدد مولات **PbO**:

$$0.84mol\ PbS \times \frac{2mol\ \ PbO}{2mol\ PbS} = 0.84mol\ \ PbO$$

المعلم التعليمي

الخطوة3:احسب كتلة **PbO** بالجرامات

$$0.84mol\ PbO \times \frac{223.19g\ \ PbO}{1mol\ PbO} = 186.6g\ PbO$$

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{70}{186.6} \times 100\% = 37.5\%$$

**136.لا يمكن حفظ محاليل حمض الهيدروفلوريك في أوعية زجاجية لأنه يتفاعل مع أكسيد السيليكا في الزجاج لينتج حمض سداسي الفلوروسيليك $H_2SiF_6$ حسب المعادلة الاتية :**

**$SiO_{2(s)}+6HF_{(aq)} \rightarrow H_2SiF_{6(aq)}+2H_2O_{(l)}$**

**اذا تفاعل 40.0g من $SiO_2$ مع 40.0g من HF و نتج 45.8g من$H_2SiF_6$ :**

a.ما المادة المحددة للتفاعل؟

احسب عدد مولات HF:

$$40.0g\ HF \times \frac{1\ mol\ HF}{20.01g\ HF} = 2.00mol\ HF$$

احسب عدد مولات $SiO_2$:

$$40.0g\ SiO_2 \times \frac{1\ mol\ SiO_2}{60.09g\ SiO_2} = 0.666mol\ SiO_2$$

النسبة الفعلية لمولات HF الي مولات $SiO_2$ في المعادلة الكيميائية الموزونة هي 6mol HF:1mol $SiO_2$ ولكن فعليا 2.00 mol HF/0.666mol $SiO_2$ يلزم 3mol من HF فقط لكل 1mol من $SiO_2$ لذا HF هي المادة المحددة للتفاعل.

b.ما الكتلة المتبقية من المادة الفائضة؟

$SiO_2$ هي المادة الفائضة.

الخطوة 1: احسب عدد مولات $SiO_2$ المتفاعلة.

$$2.00mol\ HF \times \frac{1mol\ \ SiO_2}{6mol\ HF} = 0.333mol\ \ SiO_2$$

عدد مولات $SiO_2$المتبقية=عدد مولات $SiO_2$جميعها – عدد مولات$SiO_2$ المتفاعلة=

0.666mol – 0.333mol=0.333mol

الخطوة2:احسب كتلة **$SiO_2$** بالجرامات

$$0.333mol\ SiO_2 \times \frac{60.09g\ \ SiO_2}{1mol\ SiO_2} = 20.0g\ SiO_2$$

c.ما المردود النظرى ل $H_2SiF_6$؟

الخطوة1:احسب عدد مولات $H_2SiF_6$المتفاعلة:

$$2.00molHF \times \frac{1mol\ \ H_2SiF_6}{6mol\ HF} = 0.333mol\ \ H_2SiF_6$$

الخطوة2:احسب كتلة **$H_2SiF_6$** بالجرامات

$$0.333mol\ H_2SiF_6 \times \frac{144.11g\ \ H_2SiF_6}{1mol\ H_2SiF_6} = 48.0g\ H_2SiF_6$$

d.ما نسبة المردود المئوية؟

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{45.8}{48} \times 100\% = 95.4\%$$

137.**تتحلل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ عند التسخين الي اكسيد الكالسيومCaO و ثاني أكسيد الكربون $CO_2$.**

a.ما المردود النظري ل $CO_2$ اذا تحلل 235.0gمن $CaCO_3$؟

الخطوة 1: احسب عدد مولات **$CaCO_3$**:

$$235.0g\ CaCO_3 \times \frac{1\ mol\ CaCO_3}{100.06g\ CaCO_3} = 2.35mol\ CaCO_3$$

الخطوة2:احسب عدد مولات **$CO_2$**:

$$2.35mol\ CaCO_3 \times \frac{1mol\ \ CO_2}{1mol\ CaCO_3} = 2.35mol\ \ CO_2$$

الخطوة3:احسب كتلة **$CO_2$** بالجرامات

$$2.35mol\ CO_2 \times \frac{43.99g\ \ CO_2}{1mol\ CO_2} = 103.3g\ CO_2$$

b.ما نسبة المردود المئوية ل $CO_2$اذا نتج 97.5g من $CO_2$؟

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{97.5}{103.3} \times 100\% = 94.4\%$$

138.**يتم انتاج الميثانول من تفاعل أول أكسيد الكربون مع غاز الهيدروجين. اذا تفاعل 8.50g من أول أكسيد الكربون مع كمية فائضة من الهيدروجين و نتج 8.52gمن الميثانول.**

**$CO+2H_2 \rightarrow CH_3OH$**

| جدول 4-5 بيانات تفاعل الميثانول | | |
|---|---|---|
| | **CO** | **$CH_3OH$** |
| الكتلة | **8.50g** | **9.73g** |
| الكتلة المولية | **28.01g\mol** | **32.05g\mol** |
| عدد المولات | **0.303mol** | **0.303mol** |

الخطوة 1: احسب عدد مولات **CO**:

$$8.50g\ CO \times \frac{1\ mol\ CO}{28.01g\ CO} = 0.303mol\ CO$$

الخطوة2:احسب عدد مولات**$CH_3OH$** :

$$0.303mol\ CO \times \frac{1mol\ \ CH_3OH}{1mol\ CO} = 0.303mol\ \ CH_3OH$$

الخطوة3:احسب كتلة **$CH_3OH$** بالجرامات

$$0.303mol\ CH_3OH \times \frac{32.05g\ \ CH_3OH}{1mol\ CH_3OH} = 9.71g\ CH_3OH$$

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{8.52}{9.71} \times 100\% = 87.7\%$$

**139.الفوسفور $P_4$ يحضر تجاريا بتسخين مزيج من فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ و الرمل $SiO_2$ و فحم الكوك C في فرن كهربائي و تتضمن العملية خطوتين هما:**

$$2Ca_3(PO_4)_{2(s)}+6SiO_{2(s)}\rightarrow 6CaSiO_{3(l)}+P_4O_{10(g)}$$

$$P_4O_{10(g)}+10C_{(s)}\rightarrow P_{4(g)}+10CO_{(g)}$$

**يتفاعل $P_4O_{10}$ الناتج عن التفاعل الاول مع الكمية الفائضة من الفحم في التفاعل الثاني.حدد المردود النظري لـ $P_4$ اذا سخن 250g من $Ca_3(PO_4)_2$ و400.0g من $SiO_2$ معا وحدد نسبة االمردود المئوية لـ $P_4$ اذا كان المردود الفعلي = 45.0g**

الخطوة1:احسب كمية المادة الفائضة من المعادلة الأولي.

احسب عدد مولات $Ca_3(PO_4)_2$ :

$$40.0g\ Ca_3(PO_4)_2 \times \frac{1\ mol\ Ca_3(PO_4)_2}{310.17g\ Ca_3(PO_4)_2} = 0.8060mol\ Ca_3(PO_4)_2$$

احسب عدد مولات $SiO_2$:

$$400.0g\ SiO_2 \times \frac{1\ mol\ SiO_2}{60.08g\ SiO_2} = 6.657mol\ SiO_2$$

وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة يتفاعل $Ca_3(PO_4)_2$ مع $SiO_2$ بنسبة 3:1 و تكون $SiO_2$ في هذا التفاعل هي المادة الفائضة و االكمية 0.8060mol من $Ca_3(PO_4)_2$ هي الكمية المتفاعلة.

الخطوة2:احسب عدد مولات $P_4O_{10}$ :

$$0.8060mol\ Ca_3(PO_4)_2 \times \frac{1mol\ \ P_4O_{10}}{2mol\ Ca_3(PO_4)_2} = 0.4030mol\ \ \ P_4O_{10}$$

الخطوة3:احسب عدد مولات $P_4$ الناتجة:

$$0.4030mol\ P_4O_{10} \times \frac{1mol\ \ P_4}{1mol\ P_4O_{10}} = 0.4030mol\ \ P_4$$

الخطوة4:احسب كتلة $P_4$ بالجرامات

$$0.4030mol\ P_4 \times \frac{123.88g\ \ P_4}{1mol\ P_4} = 49.92g\ P_4$$

المردود النظري= 49.92g

ثم احسب مردود النسبة المئوية.

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{45.0}{49.92} \times 100\% = 90.1\%$$

140.**يتكون الكلور من تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع أكسيد المنجنيز وفقا للمعادلة الموزونة الاتية:**

**$MnO_2+4HCl \rightarrow MnCl_2+Cl_2+2H_2O$ احسب المردود النظري و نسبة المردود المئوية للكلور اذا تفاعل 96.9g من $MnO_2$مع 50.0g من HCl و كان المردود الفعلي ل $Cl_2$ هو 20.0g**

الخطوة1: ادرس المعادلة الكيميائية الموزونة وهي :

$MnO_{2(s)}+4HCl_{(aq)} \rightarrow MnCl_{2(aq)}+Cl_{2(g)}+2H_2O_{(l)}$

الخطوة2: احسب كمية المادة الفائضة من المعادلة.

احسب عدد مولات HCl:

$$50.0g\ HCl \times \frac{1\ mol\ HCl}{36.34g\ HCl} = 1.37mol\ HCl$$

احسب عدد مولات $MnO_2$:

$$86.0g\ MnO_2 \times \frac{1\ mol\ MnO_2}{86.94g\ MnO_2} = 0.989mol\ MnO_2$$

وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة يتفاعل $MnO_2$مع HCl بنسبة 4mol HCl:1mol $MnO_2$ والنسبة المولية الفعليه في التفاعل هي: 0.989mol $MnO_2$/1.37mol HCl أو 1.38mol HCl:1mol $MnO_2$ لذا $MnO_2$ هي المادة الفائضة و HCl هي المادة المحددة للتفاعل.

الخطوة3:احسب عدد مولات $Cl_2$:

$$1.37mol\ HCl \times \frac{1mol\ \ Cl_2}{4mol\ HCl} = 0.343mol\ \ Cl_2$$

الخطوة4:احسب كتلة $Cl_2$ بالجرامات

$$0.343mol\ Cl_2 \times \frac{70.90g\ \ Cl_2}{1mol\ Cl_2} = 24.3g\ Cl_2$$

ثم احسب مردود النسبة المئوية.

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{20.0}{24.3} \times 100\% = 82.3\%$$

141.يحتوي مركب علب 6.0g كربون و 1.0g هيدروجين و كتلته المولية 42.0g\mol ما التركيب النسبي المئوي للمركب؟ ما صيغته الأولية؟ وما صيغته الجزيئية؟

$$C\% = \frac{6.00g\ C}{7.0g\ C_xH_y} \times 100\% = 85.7\%$$

$$H\% = \frac{1.0g\ H}{7.0g\ C_xH_y} \times 100\% = 14.3\%$$

$$6.0gC \times \frac{1\ mol\ C}{12.01g\ C} = 0.50mol\ C$$

$$1.0gH \times \frac{1\ mol\ H}{1g\ H} = 1.0mol\ H$$

$$\frac{0.50\ mol\ C}{0.50} : \frac{1.0\ mol\ H}{0.50}$$

الصيغة الاولية للمركب هي : $CH_2$ و كتلته المولية الأولية تساوي 14.0g\mol

$$\frac{\text{الكتلة المولية}}{\text{الكتلة المولية الاولية}} = \frac{42.0}{14.0} = 3$$

الصيغة الجزيئية للمركب= $C_3H_6$

142.**اي المركبات الاتية يحتوي علي اعلي نسبة مئوية بالكتلة من الأكسجين؟ $TiO_2$\$Al_2O_3$\$Fe_2O_3$**

:$TiO_2$

$$1mol\ Ti \times \frac{47.87g\ Ti}{1mol\ Ti} = 47.87g\ Ti$$

$$2mol\ O \times \frac{16.00g\ O}{1mol\ O} = 32.00g\ O$$

الكتلة المولية (Ti)+الكتلة المولية (O)=الكتلة المولية($TiO_2$)=47.87+32.00=79.87g\mol

:$Al_2O_3$

$$2mol\ Al \times \frac{26.98g\ Al}{1mol\ Al} = 53.96g\ Al$$

$$1mol\ O \times \frac{16.00g\ O}{1mol\ O} = 48.00g\ O$$

الكتلة المولية=53.96+48.00=101.96g\mol

:$Fe_2O_3$

$$2mol\ Fe \times \frac{55.58g\ Fe}{1mol\ Fe} = 111.70gFe$$

$$3mol\ O \times \frac{16.00g\ O}{1mol\ O} = 48.00g\ O$$

الكتلة المولية=111.70+48.00=159.70g\mol

$$O\%\text{في}TiO_2 = \frac{32.00gO}{79.87gTiO_2} \times 100\% = 40.07\%$$

$$O\%\text{في}Al_2O_3 = \frac{48.00gO}{101.96gAl_2O_3} \times 100\% = 47.08\%$$

$$O\%\text{في}Fe_2O_3 = \frac{48.00gO}{159.70gFe_2O_3} \times 100\% = 30.06\%$$

يحتوي المركب $Al_2O_3$ علي أعلي نسبة مئوية بالكتلة من الأكسجين.

143.*يتفاعل كبريتيد الأمونيوم مع نترات النحاس II من خلال تفاعل احلال مزدوج*.ما النسبة المولية التي يمكنك استخدامها لتحديد عدد مولات نترات الأمونيوم $NH_4NO_3$ الناتجة اذا عرفت عدد مولات كبريتيد النحاس ***CuSII***؟

$$(NH_4)_2S+Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2NH_4NO_3+CuS$$

$$\frac{2\ mol\ NH_4NO_3}{1\ mol\ CuS}$$

144.**عند تسخين اكسيد النحاس *II* مع غاز الهيدروجسن ينتج عنصر النحاس و الماء. ما كتلة النحاس الناتجة اذ تفاعل *32.0g* من اكسيد النحاس *II*؟**

$$CuO+H_2 \rightarrow Cu+H_2O$$

*الخطوة 1: احسب عدد مولات* **CuO**.

$$32.0g\ CuO \times \frac{1\ mol\ CuO}{79.55g\ CuO} = 0.402mol\ CuO$$

*الخطوة2:احسب عدد مولات* **Cu**.

$$0.402mol\ CuO \times \frac{1mol\ Cu}{1mol\ CuO} = 0.402mol\ Cu$$

*الخطوة3:احسب كتلة* **Cu** *بالجرامات*

$$0.402mol\ Cu \times \frac{63.55g\ Cu}{1mol\ Cu} = 25.6g\ Cu$$

145.**تلوث الهواء يتحول أكسيد النيتروجين الملوث و الموجود في الهواء بسرعة الي ثاني أكسيد النيتروجين عندما يتفاعل مع الأكسجين.**

a.اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

$$2NO_{(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

b.ما النسبة المولية التى يكن استخدامها لتحويل مولات أكسيد النيتروجين الي مولات ثاني أكسيد النيتروجين؟

$$\frac{2\ mol\ NO_2}{1\ mol\ NO}$$

146.**التحليل الكهربائي: حدد المردود النظري و نسبة المردود المئوية لغاز الهيدروجين اذا تم تحليل *36.0g*من الماء كهربائيا لانتاج *3.80g* من غاز الهيدروجين اضافة الي الاكسجين.**

$2H_2O_{(l)} \rightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$

*الخطوة 1: احسب عدد مولات* **$H_2O$**.

$$36.0g\ H_2O \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18.02g\ H_2O} = 2.00mol\ H_2O$$

*الخطوة2:احسب عدد مولات* **$H_2$**.

$$2.00mol\ H_2O \times \frac{1mol\ \ H_2}{2mol\ H_2O} = 2.00mol\ \ H_2$$

*الخطوة3:احسب كتلة* **$H_2$** *بالجرامات*

$$2.00mol\ H_2 \times \frac{2.02gH_2}{1mol\ H_2} = 4.04g\ H_2$$

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} \times 100\% = \frac{3.80}{4.04} \times 100\% = 94.1\%$$

*147.***حلل و استنتج:تم الحصول في احدي التجارب علي نسبة مردود مئوية *108%* فهل هذه النسبة ممكنة؟وضح ذلك. افترض ان حساباتك صحيحة فما أسباب التي قد تفسر مثل هذه النتيجة؟**

لا لايمكن ان تكون نسبة المردود المئوية اكبر من *100%* و اذا كانت النتائج كيرة فذلك يعني ان النواتج لم تجفف بصورة كاملة او انها ملوثة بمواد أخري.

148.**لاحظ و استنتج: حدد ما اذا كان اي من التفاعلات الاتية يعتمد علي المادة المحددة للتفاعل ثم حدد تلك المادة.**

*a*.تحلل كلورات البوتاسيوم لانتاج كلوريد البوتاسيوم لانتاج كلوريد البوتاسيوم و الاكسجين.

لا وذلك بسبب وجود مادة متفاعلة واحدة

b.تفاعل نترات الفضة مع حمض الهيدروكلوريك لانتاج كلوريد الفضة و حمض النيتريك.

نعم وذلك بسبب وجود مادتين متفاعلتين ولكن ال تتوافر معلومات كافية لمعرفة المادة المحددة.

149.**طبق: أجري الطلاب تجربة لملاحظة المواد المحددة و الفائضة $Na_3PO_4$ الي الكؤوس ثم اضافوا كمية ثلبتة من محلول نترات الكوبالت II $Co(NO_3)_2$ و حركوا المحاليل ثم تركوها في الكؤوس طوال اليوم و في اليوم التالي وجدوا ان كلا منها يحتوي علي راسب أرجواني سكب الطلاب السائل الطافي من كل كأس علي حدة و قسموه الي قسمين ثم أضافوا نقطة محلول فوسفات الصوديوم الي القسم الاول و نقطة من محلول نترات الكوبالت الي القسم الثاني و أدرجوا بياناتهم التي حصلوا عليها في الجدول 7-1 علي النحو الاتي:**

جدول 5 – 5 بيانات تفاعل $Co(NO_3)_2$مع $Na_3PO_4$

| التجربة | حجم $Na_3PO_4$ | حجم $Co(NO_3)_2$ | التفاعل مع قطرة $Na_3PO_4$ | التفاعل مع قطرة $Co(NO_3)_2$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.0mL | 10.0mL | راسب ارجواني | لا يوجد راسب |
| 2 | 10.0mL | 10.0mL | لا يوجد راسب | راسب ارجواني |
| 3 | 15.0mL | 10.0mL | لا يوجد راسب | راسب ارجواني |
| 4 | 20.0mL | 10.0mL | لايوجد راسب | راسب ارجواني |

a.اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

$$2Na_3PO_{4(aq)}+3Co(NO_3)_{2(aq)}\rightarrow Co_3(PO_4)_{2(s)}+6NaNO_{3(aq)}$$

b.حدد بناء علي النتائج المادة المحددة للتفاعل و الفائضة لكل تجربة.

التجربة رقم 1: $Na_3PO_4$هي المادة المحددة للتفاعل في حين أن $Co(NO_3)_2$ هي المادة الفائضة لان اضافة $Na_3PO_4$ الي التفاعل سببت تفاعلا اضافيا.

التجارب 4 – 2: $Co(NO_3)_2$ هي المادة المحددة للتفاعل في حين ان $Na_3PO_4$هي المادة الفائضة لان اضافة $Co(NO_3)_2$الي التفاعل سببت تفاعلا اضافيا.

150.**صمم تجربة: لتحديد نسبة المردود المئوية لكبريتات النحاس II اللامائية من خلال تسخين كبريتات النحاس II المائية لازالة الماء.**

أحضر وعاء تبخير واحسب كتلته و أضف $2.00g$ من كبريتات النحاس II خماسية الماء و سجل كتلة الوعاء و الكبريتات المائية معا. سخن الوعاء علي لهب خافت مدة $5min$ ثم بشدة مدة $5min$أخري وذلك لطرد و تبخير الماء.دع وعاءيبرد ثم سجل الكتلة الجديدة. احسب كتلة الكبريتات اللامائية مستخدما المعادلة التالية: $CuSO_4.5H_2O \rightarrow CuSO_4+5H_2O$اضافة الي كتلة الكبريتات المائية قبل التسخين ثم جد المردود النظري لكبريتات النحاس. احسب كذلك المردود الفغلي للكبريتات اللامائية كذلك.اقسم المردود النظري علي المردود العملي (الفعلي).واضرب خارج القسمة في $100\%$ لحساب نسبة المردود المئوية لكبريتات النحاس اللامائية.

151.**طبق: يمكنك اعادة اشعال النار في الخشب بعد خمودها بتحريك الهواء الذي فوقها. وضح اعتمادا علي الحسابات الكيميائية لماذا تشتعل النار من جديد عندما تحرك الهواء من فوقها؟**

عندما يتحرك الهواء فوق اللهب تزداد كمية الأكسجين المضافة ومن ثم يحترق الفحم.

152.**صمم تجربة: يمكن استعمالها لتحديد كمية الماء في مركب الشب البوتاسي $KAl(SO_4)_2.XH_2O$.**

قس كتلة جفنة فارغة و سجلها.ثم أضف حوالي $2g$ من الملح المائي و قس كتلة الجفنة و الملح و سجلها. سخن الجفنة بهدوء مدة 5 دقائق ثم سخنها بشدة مدة 5 دقائق أخري لتبخير الماء .دع الجفنة تبرد و قس الكتلة و سجلها. احسب كتلة الملح اللامائي و كتلة الماء.

153.**مركبان كيميائيان يتكونان من العنصرين$X\&Y$ و صيغتاهما $XY.X_2.Y_3$ اذاعملت ان الكتلة $0.25mol$ من المركب $XY$ تساوي $17.96g$ و $0.25mol$ من المركب $X_2Y_3$ تساوي $39.92g$.**

***a*. فما الكتلة الذرية لكل من $X\&Y$؟**

***b*.اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبين.**

$XY:17.96g\backslash 0.25mol=71.84g\backslash mol$

$71.84g\backslash mol=X+Y$

$Y=71.84g\backslash mol-X$

$X_2Y_3:39.82g\backslash 0.25mol=159.68g\backslash mol$

$159.68g\backslash mol=2X+3Y$

بالتعويض بدلا من $Y$:

$159.68g\backslash mol=2X+3(71.84g\backslash mol-X)$

$159.68g\backslash mol=2X+215.52g\backslash mol-3X$

$-55.85g\backslash mol=-X$

$X=55.85g\backslash mol$

$X+Y=71.84g\backslash mol$

$55.85g\backslash mol+Y=71.84g\backslash mol$

$Y=16g\backslash mol$

X عبارة عن عنصر الحديد (Fe) و Y عبارة عن عنصر الأكسجين(O) اذا صيغ المركبات هي : FeO & $Fe_2O_3$.

154.**عند تسخين 9.59g من اكسيد الفناديوم مع الهيدروجين ينتج الماء و أكسيد فاناديوم اخر كتلته 8.76g و عند تعريض أكسيد الفانديوم الثاني لحرارة اضافية مع وجود الهيدروجين تتكون 5.387g من الفانديوم الصلب.**

a.حدد الصيغ الجزيئية لكلا الأكسيدين

الأكسيد الأول:

اولا: احسب عدد المولات لكل عنصر:

$$5.38g\ V \times \frac{1molV}{50.94gV} = 0.106mol\ V$$

$$4.21g\ O \times \frac{1molO}{15.999gO} = 0.263mol\ O$$

*ثانيا: اقسم عدد المولات علي عدد المولات الأقل:*

$$\frac{0.106\ mol\ V}{0.106} = 1\ mol\ V$$

$$\frac{0.236\ mol\ O}{0.106} = 2.5mol$$

تكون نسبة 1mol V : 2.5 mol O

ثالثا:حول الكسور العشرية الي اعداد صحيحة :نضرب الطرفين في العدد 2 فتصبح النسبة :

الصيغة الجزيئية للمركب = $V_2O_5$

*الأكسيد الثاني:*

*اولا: احسب عدد المولات لكل عنصر:*

$$5.38g\ V \times \frac{1molV}{50.94gV} = 0.106mol\ V$$

$$3.38g\ O \times \frac{1molO}{15.999gO} = 0.211mol\ O$$

*ثانيا: اقسم عدد المولات علي عدد المولات الأقل:*

$$\frac{0.106\ mol\ V}{0.106} = 1\ mol\ V$$

$$\frac{0.211mol\ O}{0.106} = 2mol\ O$$

تكون نسبة 1mol V : 2mol O.

صيغة المركب : $VO_2$

b. اكتب كعادلة كيميائية موزونة لكل خطوة من خطوات التفاعل.

$V_2O_5+H_2 \rightarrow 2VO_2+H_2O$

$VO_2+2H_2 \rightarrow V+2H_2O$

c.حدد كتلة الهيدروجين الضرورية لاكمال هذا التفاعل.

التفاعل الأول:

*الخطوة 1: احسب عدد مولات* $V_2O_5$.

$$9.59g\ V_2O_5 \times \frac{1\ mol\ V_2O_5}{181.88g\ V_2O_5} = 0.053mol\ V_2O_5$$

*الخطوة2:احسب عدد مولات* $H_2$.

$$0.053mol\ V_2O_5 \times \frac{1mol\ \ H_2}{1mol\ V_2O_5} = 0.053mol\ \ H_2$$

*الخطوة3:احسب كتلة* $H_2$ *بالجرامات*

$$0.053mol\ H_2 \times \frac{2.016gH_2}{1mol\ H_2} = 0.106g\ H_2$$

*التفاعل الثاني:*

*الخطوة 1: احسب عدد مولات* $VO_2$.

$$8.76g\ VO_2 \times \frac{1\ mol\ VO_2}{82.94g\ VO_2} = 0.106mol\ VO_2$$

*الخطوة2:احسب عدد مولات* $H_2$.

$$0.106mol\ VO_2 \times \frac{1mol\ \ H_2}{1mol\ VO_2} = 0.212mol\ \ H_2$$

*الخطوة3:احسب كتلة* $H_2$ *بالجرامات*

$$0.212mol\ H_2 \times \frac{2.016gH_2}{1mol\ H_2} = 0.426g\ H_2$$

*الكتلة الكلية للهيدروجين=* $0.532g\ H_2 = 0.106g + 0.426g$

**155.لقد لاحظت ان ذوبان السكر في الشاي الساخن أسرع منه في الشاي البارد لذا فقد قررت أن الارتفاع في درجة الحرارة يزيد من سرعة ذوبان السكر في الماء فهل هذه العبارة فرضية أم نظرية؟**

انها فرضية لأنها مبنية علي الملاحظة فقط لا علي البيانات

**156.اكتب التوزيع الالكتروني لذرات العناصر الاتيه :**

a.*الفلور* $[HE]2s^23d^2$

b. *الالومنيوم* $[Ar]4S^23d^2$

c. *التيتانيوم* $[Ne]3s^23P^1$

d. *الرادون* $[Xe]6s^24f^{14}5d^{10}6P^6$

***157*. اشرح لماذا توجد اللافلزات الغازية علي صورة جزيئات ثنائية الذرة مع ان غاوات العناصر الأخري موجودة في صورة ذرة واحدة فقط.**

*تصل جزيئات اللافلزات الغازية للتوزيع الالكتروني للغاز النبيل بتكوين روابط تساهمية بين ذرتين أما الغازات الأحادية الذرة فلديها التوزيع الالكتروني للغاز النبيل.*

***158*. اكتب معادلة موزونة لتفاعل البوتاسيوم مع الأكسجين.**

$$4K_{(s)}+O_2 \rightarrow 2K_2O_{(s)}$$

***159*. الغاز الطبيعي : *هيدرات الغاز الطبيعي هي مركبات كيميائية متبلورة* (clathrate hydrate) *ابحث في هذه المركبات و أعد نشرة تعليمية عنها للمستهلكين يجب ان تناقش هذه النشرة تركيب هذه المركبات و مكان وجودها و أهميتها للمستهلكين و الاثار البيئية لاستخدامها.***

ستتنوع الاجابات: احرص علي ان تشتمل النشرات علي معلومات مثل:

هيدرات الغاز الطبيعي مواد بلورية صلبة يكون الماء اساسا في تركيبها و تشبه القطع الثلجية و تتالف من بلورة شبكية من الماء – الثلج تضم في داخلها جزيئات خفيفة مثل الميثان و الايثان و البروبان التي تكون محتجزة في الفراغات بين جزيئات الماء . تتكون هذه المركبات بشكل طبيعي تحت ضغط مرتفع علي نحو معقول و درجات حرارة قريبة من درجة تجمد الماء حيث تتوافر هذه الشروط في المناطق القطبية دائمة التجمد مثل أقاليم شمال أمريكا و أوروبا و أسيا و علي طول المنحدرات القارية العميقة حول العالم و يمكن اعتبار هيدرات الغاز الطبيعي علي أنها (تجمع لغاز الميثان)اذ من الممكن أن تصبح هيدرات الغاز الطبيعي مصدرا جديدا و نظيفا للطاقة. توجد كميات ضخمة من الغاز الطبيعي علي صورة هيدرات الغاز حول العالم ولكن اذا تم استثمارها كمصدر للطاقة فقد يؤدي ذلك الي فقدان التوازن في قاع البحر و بالتالي عدم الاستقرار مما يؤدي الي انزلاقات في سطح قاع البحار و اطلاق كميات هائلة من غاز الميثان الي السطح و يعد غاز الميثان غاز دفيئة فعالا جدا اذ يفسر تحرر مقدار ضخم من غاز الميثان سلسلة الاحترار العالمي في الماضي الجيولوجي.

**160. تلوث الهواء: ابحث في ملوثات الهواء الناتجة عن احتراق الجازولين في محرك السيارة ناقش الملوثات الشائعة و التفاعل الذي ينتجها موضحا باستخدام الحسابات الكيميائية كيف يمكن تخفيف نسبة كل ملوث اذا ازداد عدد الأشخاص الذين يستخدمون التقل الجماعي؟**

ستتنوع الاجابات فالملوثات الشائعة هي $NO_2\backslash NO\backslash SO_3\backslash O_3$. تحقق من الحسابات الكيميائية و أنها تسبب انخفاضا في الملوثات.

161.**عملية هابر: تعد نسبة المردود المئوية للأمونيوم الناتجة عن اتحاد الهيدروجين مع النيتروجين تحت الظروف العادية قليلة للغاية.الا ان عملية هابر تؤدي الي اتحاد الهيدروجين و النيتروجين تحت مجموعة ظروف صممت لكي تزيد النواتج .ابحث في الظروق المستخدمة في عملية هابر و بين أهمية تطوير هذه العملية.**

ستتنوع الاجابات تأكد من وجود المعادلة التالية : $N_{2(g)}+3H_{2(g)}\rightarrow 2NH_{3(g)}+92kJ$

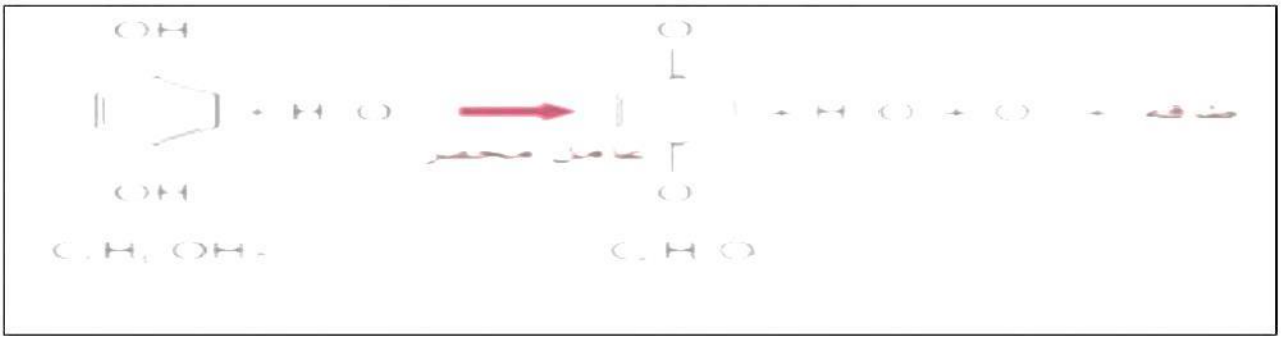
كان هدف عملية هابر التحكم في التفاعللذا فان كمية كبيرة من النواتج المفيدة أنتجت بسرعة و كان للعملية أهمية كبيرة لأنه أمكن التوصل من خلال ذلك الي مركب نيتروجيني يمكن انتاجه بكميات كبيرة.

162.**يشتمل الجدول *8-1* علي بيانات وقود مكوك الفضاء اذ لابد من توافر *3.164.445L* من الأكسجين و الهيدروجين وأحادي ميثيل الهيدرازين ( الكتلة المولية = *46.07g\mol*) ورابع أكسيد ثنائي النيتروجين ( الكتلة المولية= *92.00g\mol*) في خزانات الوقود لحظة الاقلاع.كتلتها الكلية *(727.233Kg)* أكمل الجدول بحساب عدد المولات و الكتلة بالكيلوجرام و عدد الجزيئات.**

جدول *(4 – 5)* بيانات وقود مكوك فضائي

| المادة | الصيغة الجزيئية | الكتلة *Kg* | عدد المولات | عدد الجزيئات |
|---|---|---|---|---|
| الهيدروجين | $H_2$ | $1.04X10^5$ | $5.14X10^7$ | $3.09X10^{31}$ |
| الاكسجين | $O_2$ | $6.18X10^5$ | $1.93X10^7$ | $1.16X10^{31}$ |
| احادي ميثيل الهيدرازين | $CH_3NHNH_2$ | 4909 | $1.07X10^5$ | $6.44X10^{28}$ |
| رابع أكسيد النيتروجين | $N_2O_4$ | $7.95X10^4$ | $8.64X10^4$ | $5.2X10^{28}$ |

الدفاع الكيميائي: تنتج الكثير من الحشرات فوق أكسيد الهيدروجين $H_2O_2$ والهيدروكونين $C_6H_4(OH)_2$ و قد استغلت بعض أنواع الخنافس هذه القدرة و قامت بخلط هذه المواد الكيميائية بعامل مساعد فكانت النتيجة تفاعلا كيميائيا طاردا للحرارة و رذاذا كيميائيا ساخنا مهيجا لاي مفترس .يأمل الباحثون في استخام طريقة مماثلة لاشعال المحركات التوربينية للطائرة. و يوضح الشكل *22-1* المعادلة الكيميائية غير الموزونة التي تنتج الرذاذ



*163.زن*

***المعادلة الظاهرة في الشكل 22 – 1 و اذا كانت خنفساء تختزن 100mg من الهيدروكونين مع 50mg من فوق أكسيد الهيدروجين فأي المادتين محددة للتفاعل؟***

$$2C_6H_4(OH)_2+4H_2O_2 \rightarrow 2C_6H_4O_2+6H_2O+O_2+energy$$

100mg 50mg ?mg

حول الوحدة الي جرام:

$$100.0mgC_6H_4(OH)_2 \times \frac{1 \times 10^{-3}g}{1mg} = 0.10gC_6H_4(OH)_2$$

$$50.0mgH_2O_2 \times \frac{1 \times 10^{-3}g}{1mg} = 0.05gH_2O_2$$

احسب عدد المولات :

$$0.10g\ C_6H_4(OH)_2 \times \frac{1\ mol\ C_6H_4(OH)_2}{110.00g\ C_6H_4(OH)_2} = 9.08 \times 10^{-4}mol\ C_6H_4(OH)_2$$

$$0.05g\ H_2O_2 \times \frac{1\ mol\ H_2O_2}{34.02g\ H_2O_2} = 1.47 \times 10^{-3}mol\ H_2O_2$$

*احسب النسبة المولية*

$$\frac{9.08 \times 10^{-4} mol\ C_6H_4(OH)_2}{9.08 \times 10^{-4}} = 1 mol\ C_6H_4(OH)_2$$

$$\frac{1.47 \times 10^{-3} mol\ H_2O_2}{9.08 \times 10^{-4}} = 1.618 mol\ H_2O_2$$

*نضرب النسب المولية في 2.*

$$\frac{2 mol\ C_6H_4(OH)_2}{3.24\ mol\ H_2O_2} = 2$$

*وفقا للمعادلة الكيميائية الموزونة يتفاعلان بنسبة مولية* $\frac{2mol\ C_6H_4(OH)_2}{4\ mol\ H_2O_2}$ *و لكن فعليا يتفاعلان بنسبة* $\frac{2mol\ C_6H_4(OH)_2}{3.24\ mol\ H_2O_2}$ *مولية .*

**164.ما المادة الفائضة؟وما الكتلة المتبقية منها بالملجرام؟**

المادة الفائضة هي: $C_6H_4(OH)_2$

الخطوة1: احسب عدد المولات $C_6H_4(OH)_2$ المتفاعلة

$$1.47 \times 10^{-3} mol\ H_2O_2 \times \frac{2mol\ C_6H_4(OH)_2}{4mol\ H_2O_2} = 7.35 \times 10^{-4} mol\ C_6H_4(OH)_2$$

الخطوة2:احسب كتلة $C_6H_4(OH)_2$ بالجرامات

$$7.35 \times 10^{-4} mol C_6H_4(OH)_2 \times \frac{110.12 g C_6H_4(OH)_2}{1 mol\ C_6H_4(OH)_2} = 8.09 \times 10^{-2} g C_6H_4(OH)_2$$

الخطوة3:حول الوحدة الي الملجرام

$$8.09 \times 10^{-2} g C_6H_4(OH)_2 \times \frac{1mg}{1 \times 10^{-3} g} = 80.9 g C_6H_4(OH)_2$$

الخطوة4:احسب كتلة $C_6H_4(OH)_2$ المتبقية بالملجرام:

*100mg-80.9mg=19.1mg*

**165.كم *mg* ينتج من البنزوكوينين؟**

الخطوة1:احسب عدد مولات $C_6H_4O_2$:

$$1.47 \times 10^{-3} mol\ H_2O_2 \times \frac{2mol\ C_6H_4O_2}{4mol\ H_2O_2} = 7.35 \times 10^{-4} mol\ C_6H_4O_2$$

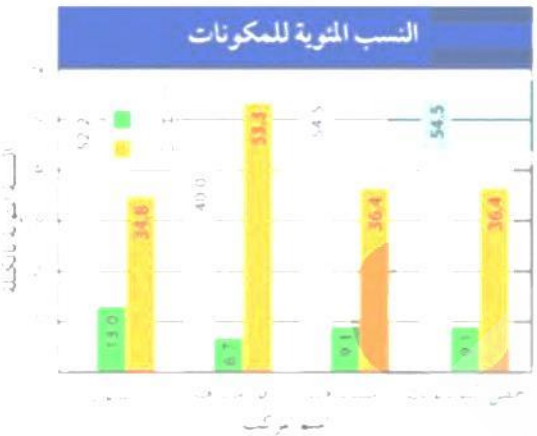
الخطوة2:احسب كتلة $C_6H_4O_2$ بالجرامات

$$7.35 \times 10^{-4} mol\ C_6H_4O_2 \times \frac{108.09g\ C_6H_4O_2}{1mol\ C_6H_4O_2} = 7.94 \times 10^{-2} g\ C_6H_4O_2$$

الخطوة3:حول الوحدة الي الملجرام.

$$7.94 \times 10^{-2} g\ C_6H_4O_2 \times \frac{1mg}{1 \times 10^{-3} g} = 79.4 g C_6H_4O_2$$

<u>اسئلة الاختيار من متعدد صفحة 63:</u>




استعن بالرسم البياني أدناه للاجابه علي الاسئلة 1:3

1.اذا كانت الكتلة المولية لحمض البيوتانويك 88.1g\mol فما صيغته الجزيئية؟

a.$C_3H_4O_3$ b.$C_2H_4O$ c.$C_5H_{12}O$ <u>d.$C_4H_8O_2$</u>

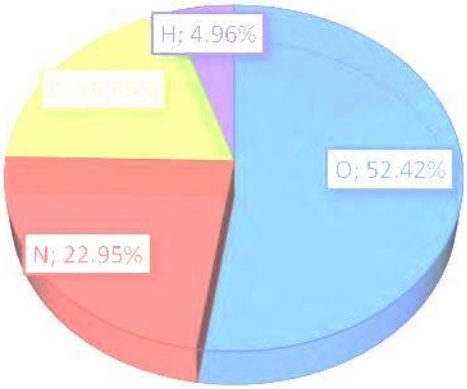
2.ما الصيغة الأولية للايثانول؟

a.$C_4HO_3$ b.$C_2H_6O_2$ <u>c.$C_2H_6O$</u> d.$C_4H_{13}O_2$

3.الصيغة الأولية للفورمالدهيد هي صيغته الجزيئية نفسها فكم جراما يوجد في 2.00mol من الفورمالدهيد؟

a.30.00g <u>b.60.06g</u> c.182.0g d.200.0g

استعن بالريم البياني التالي للاجابة علي سوال 4




4.ما الصيغة الأولية لهذا المركب؟

a.$C_6H_2N_6O_3$ b.$C_4HN_5O_{10}$ <u>c.$CH_3NO_2$</u> d.$CH_5NO_3$

5.تعتمد الحسابات الكيميائية علي :

a.النسب المولية الثابتة b.قانون حفظ الطاقة
c.ثابت أفوجادرو <u>d.قانون حفظ المادة</u>

استعن بالرسم الاتي للاجابة علي الاسئلة 6:8

6.يحضر فلز الفضة النقي باستخدام التفاعل الاتي:

$Cu_{(s)}+2AgNO_{3(aq)}\rightarrow 2Ag_{(s)}+Cu(NO_3)_{2(aq)}$

ما كتلة فلز النحاس بالجرامات المطلوبة للتفاعل مع $AgNO_3$تماما؟

<u>a.18.7g</u> b.37.3g c.74g d.100.0g

7.تعد طريقة لي بلانك الطريقة التقليدية لتصنيع هيدروكسيد الصوديوم حسب المعادلة الاتية:

$Na_2CO_{3(aq)}+Ca(OH)_{2(aq)}\rightarrow 2NaOH_{(aq)}+CaCO_3$

ما الحد الأعلي لعدد المولات لNaOH الناتجة باستخدام كميات المواد الكيميائية المتوافرة.

a.4.050mol <u>b.8.097mol</u> c.4.720mol d.9.430mol

8.يتم تحضير مركب ثنائي الهيدروجين بيروفوسفات الصوديوم $Na_2H_2PO_4$ والمعروف بالاسم الشائع مسحوق الخبز – بتسخين $Na_2H_2PO_4$ الي درجة حرارة عالية حسب المعادلة الاتية :

$2NaH_2PO_{4(s)}\rightarrow Na_2H_2P_2O_{7(s)}+H_2O_{(g)}$

فاذا كانت الكمية المطلوبة 444.0g من $Na_2H_2P_2O_7$ فكم جراما من $NaH_2PO_4$ يلزم شراؤها لانتاج هذه الكمية من $Na_2H_2P_2O_7$؟

المعلم التعليمي

a.0.000g <u>b.130.0g</u> c.94.00g d.480.0g

9.يتحلل أكسيد الزئبق الأحمر تحت تأثير الحرارة العالية ليكون فلز الزئبق و غاز الأكسجين حسب المعادلة الاتية: $2HgO_{(s)} \rightarrow 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$ فاذا تحللت 3.55mol من HgO لتكوين 1.54mol من $O_2$ و 618g من Hg فما نسبة المردود المئوية لهذا التفاعل؟

a.13.2% b.56.6% c.42.5% <u>d.86.8%</u>

استخدم الجدول الاتي للاجابة عن السؤالين 10&11

| النسبة المئوية لمكونات اكاسيد النيتروجين | | |
|---|---|---|
| المركب | نسبة النيتروجين | نسبة الاكسجين |
| $N_2O_4$ | 30.4% | 69.6% |
| $N_2O_3$ | ?? | ?? |
| $N_2O$ | 63.6% | 36.4% |
| $N_2O_5$ | 25.9% | 74.1% |

10.ما النسبة المئوية للنيتروجين في المركب $N_2O_3$؟

a.44.75% b.46.7% c.28.1% <u>d.36.8%</u>

11.تحتوي عينة من أكسيد النيتروجين علي 1.29g من النيتروجين و 3.71g من الاكسجين أي الصيغ الاتية يحتمل ان تمثل المركب؟

a.$N_2O_4$ b.$N_2O_3$ c.$N_2O$ <u>d.$N_2O_5$</u>

12.ما عدد مولات تيتانيت الكوبلت III $Co_2TiO_4$ الموجودة في 7.13g من المركب؟

a.$2.39X10^{1}$mol

<u>b.$3.10X10^{-2}$mol</u>

c.$3.22X10^{1}$mol

d.$4.17X10^{-2}$mol

e.$2.28X10^{-2}$mol

13. $(CH_3)_2N_2H_{2(l)} + 2N_2O_{4(l)} \rightarrow 3N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)}$

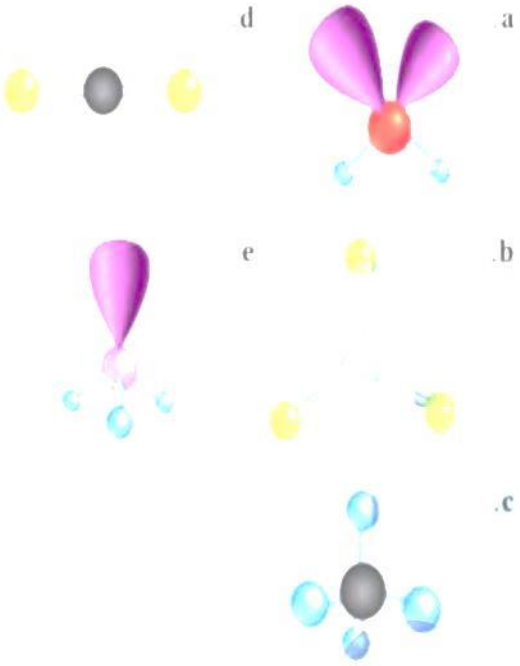
يشتغل $(CH_3)_2N_2H_2$ عند ملامسته لرابع أكسيد ثنائي النيتروجين $N_2O_4$ ولان هذا التفاعل ينتج كمية هائلة من الطاقة عن كمية قليلة من المواد المتفاعلة فقد استعمل لنقل الصواريخ في رحلات أبولو للقمر فاذا استهلك 18.0mol من رابع أكسيد ثنائي النيتروجين في هذا التفاعل فما عدد مولات غاز النيتروجين الناتجة ؟

المعلم التعليمي

$$\text{النسبة المولية} = \frac{3\ mol\ N_2}{2\ mol\ N_2O_4}$$

$$18\ mol\ N_2O_4 \times \frac{3\ mol\ N_2}{2\ mol\ N_2O_4} = 27\ mol\ N_2$$

استخدم الاشكال الاتية للاجابة عن الاسئلة 14:18:




14.اي الاشكال يمثل جزئ كبريتيد الهيدروجين؟ A

15.اي الاشكال يمثل جزيئات لها أربعة أزواج مرتبطة من الالكترونات ولا تحتوي اي زوج من الالكترونات غير المرتبطة؟ C

16.اي الاشكال يعرف بالشكل الهرمي؟ B

17.اي الاشكال يمثل ثاني أكسيد الكربون؟ D

18.اي الاشكال يمثل جزيئا فيه مجالات مهجنة من نوع $sp^2$؟ B

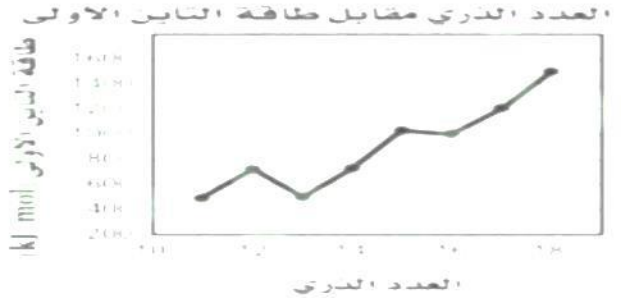
استخدم الجدول الاتي للاجابة ع السؤالين 19&20:

| طاقة التاين الأولي لعناصر الدورة الثالثة | | |
|---|---|---|
| العنصر | العدد الذري | طاقة التأين الأولي kJ\mol |
| الصوديوم | 11 | 496 |
| الماغنسيوم | 12 | 736 |
| الالومنيوم | 13 | 578 |
| السيليكون | 14 | 787 |
| الفوسفور | 15 | 1012 |
| السيلينيوم | 16 | 1000 |
| الكلور | 17 | 1251 |
| الأرجون | 18 | 1521 |

19. مثل البيانات السابقة بيانيا وضع العدد الذرى علي المحور السيني.

المعلم التعليمي

يجب ان تمثل البيانات علاقة خطية تقريبا مع قليل من الحواف المتعرجة كما في الشكل الاتي:




20.وضح الخط الذي تتغير فيه طاقة التاين و كيف ترتبط الكترونات تكافؤ العنصر؟

تزداد طاقة التاين عند الانتقال عبر الدورة ( من اليسار الي اليمين) أو من الأسفل الي الأعلي عبر المجموعة في الجدول الدورى.فعناصر المجموعة 1 تمتلك الكترون تكافؤ 1.و عناصر المجموعة 2 تمتلك الكترونى تكافؤ وهي نسبيا سهلة الفقد لان ذلك ينتج غلافا خارجيا مكتملا أما عناصر الجانب الأيمن من الجدول الدوري فلها طاقة تأين مرتفعة لان الغلاف الخارجي لها ممتلئ تقريبا مما يجعلها أكثر قدرة علي اكتساب عدد من الالكترونات بدلا من فقدانها.

المعلم التعليمي