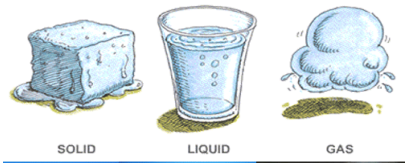
كيمياء الصف العاشر - الفصل لدراسي الثاني ٢٠٢٥



س ١ : قَارِن بين الَتغيُرات الفيزِيائية و التغيرات الكيميائية :

التغيرات الفيزيائية التغيرات الكيميائية

تغير تركيب المادة	لا يتغير	يتغير
أمثلة	تقطيع الفاكهة - تبخر الماء	هضم الطعام - صدأ الحديد - تعفن الخبز

س ٢ : عَدَد دلالات التفاعل الكيميائي ؟

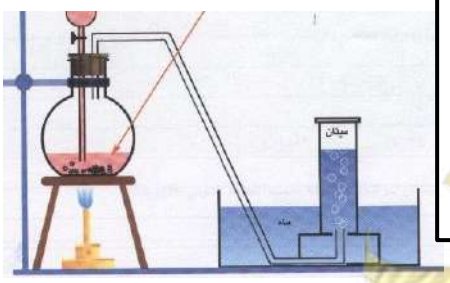
دليل التفاعل	أمثلة
تَصاعُد غاز	يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة خارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف نتيجة التفاعل
اختفاء اللون	يَختفي لون محلول البروم الأحمر عند إضافته إلى الهكسين (مركب عضوي)
ظهور لون جديد	يظهر اللون الأزرق عند إضافة اليود إلى النشا
التغير في درجة الحرارة	ترتفع درجة حرارة كل من محلول NaOH و HCl عند إضافة المحلولين إلى بعضهما في كأس واحدة.
ظهور راسب	يترسب كلوريد الفضة عند تفاعل محلول نيترات الفضة $AgNO_3$ مع محلول كلوريد الصوديوم NaCl
سريان التيار الكهربائي	يسري التيار الكهربائي ليضيء مصباحاً صغيراً إذا ما وصل قطباه بقضيبي نحاس و خارصين مغموسين بمحلول حمض الكبريتيك نتيجة للتفاعل الحاصل.
تغير لون كاشف كيميائي	يتغير لون صبغة تباع الشمس عند إضافة نقط منه إلى محلول HCl أو محلول NaOH المخفف.
ظهور ضوء أو شرارة	يحترق شريط المغنيسيوم عند إشعاله في الهواء الجوي مظهراً وميضاً نتيجة التفاعل.

س : ما المقصود بـ:

التَفاعُلُ الكِيمَيائي :

هو تغير في صفات المواد المتفاعلة و ظهور صفات جديدة في المواد الناتجة

أو كسر روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة



Ahmad Hussain
صفوة تعليمي الكويت

س ٤ : ما المقصود بـ :

المُعادلةُ الهيكليةُ : هي مُعَادَلَةٌ تُعبِرُ عَن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة و الناتجة ، دون الإشارة الى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة الناتجة

مُلاحُظاتٌ مُفيدةٌ لكتابة مُعادلة هيكلية صحيحة :

① نَستَخدمُ الرُمُوزَ التالية للدلالة على الحالة الفيزيائية للمادة :

(s) **للمادة الصلبة** (ℓ) **للمادة السائلة** (g) **للمادة الغازية** (aq) **للمحلول المائي**

② عند استخدام عَامِل حَفَاز في التفاعل الكيميائي نقوم بكتابة رمزه الكيميائي فوق السهم

س ٥ : ما المقصود بـ : **العَامِلُ الحَفَازُ** : هو مادة تغير من سرعة التفاعل و لكنها لا تشترك فيه

مثال : استخدام ثاني أكسيد المنجنيز في التفاعل التالي : $H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{MnO_2} H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)}$

③ يُستَخدمُ الرَمزُ $\triangle$ ويسمى دلتا عند استخدام الحرارة في التفاعل (التسخين) و توضع فوق السهم

④ نقوم بوزن المعادلة الهيكلية بإضافة أرقام قبل صيغ العناصر و المركبات حتى يصبح عدد الذرات لكل عنصر على طرفي المعادلة متساوي .

مثال محلول : أُكتُب المُعادلة الهيكلية للتفاعل التالي :

يتفاعل الصوديوم الصلب مع الماء و يتكون غاز الهيدروجين و محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم .

الحل :

① نقوم بكتابة الصيغ الصحيحة للمواد المتفاعلة و المواد الناتجة :

$$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$$

② نقوم بتحديد الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة و الناتجة :

$$Na_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

③ نزن المعادلة السابقة : $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(\ell)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

مثال ٢ : تسخين كلورات البوتاسيوم في وجود ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز مكوناً غاز الأكسجين و كلوريد البوتاسيوم الصلب .

$$2KClO_3 \xrightarrow{\triangle / ZnO_2} 2KCl + 3O_2$$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

التفاعلات الكيميائية بحسب الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة و المواد الناتجة

التفاعلات المتجانسة — التفاعلات غير المتجانسة

س ٩ : ما المقصود بـ :

التفاعلات المتجانسة هي تفاعلات تكون فيها المواد المتفاعلة و المواد الناتجة في الحالة الفيزيائية نفسها

☜ لدينا ثلاثة أمثلة للتفاعلات المتجانسة :

① التفاعلات بين الغازات

غاز غاز غاز

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow NH_{3(g)}$$

② التفاعلات بين السوائل

سائل سائل سائل سائل

$$RCOOH_{(\ell)} + ROH_{(\ell)} \rightarrow RCOOR_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

③ التفاعلات بين الأجسام الصلبة

صلب صلب صلب

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \rightarrow FeS_{(s)}$$

س ١٠ : ما المقصود بـ :

التفاعلات غير المتجانسة : هي تفاعلات تكون المواد المتفاعلة و المواد الناتجة عنها من حالتين فيزيائيتين أو أكثر

أمثلة :

صلب محلول مائي محلول مائي غاز

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

صلب صلب غاز

$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

❁ اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارات التالية :

① تغيرٌ في صفاتِ المواد المتفاعلة وظُهور صفات جديدة في المواد الناتجة [التفاعل الكيميائي]

② كسر روابطِ المواد المُتفاعلةِ وتكوينُ روابط جديدة في المواد الناتجة [التفاعل الكيميائي]

③ مُعادلةٌ كيميائيةٌ تُعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والناتجة بدون الإشارة الى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والناتجة [المعادلة الهيكلية]

④ مادةٌ تغير من سرعة التفاعل لكنها لا تشارك فيه [العامل الحفاز]

⑤ تفاعلات تكون المواد المتفاعلة ، والمواد الناتجة عنها من الحالة الفيزيائية نفسها [المتجانسة]

⑥ تفاعلات تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة عنها في حالتين فيزيائيتين أو أكثر [غير المتجانسة]

❁ اكمل الفراغات التالية :

١ ﴿ يُعتبرُ تقطيع الخضار من التغيرات **الفيزيائية** بينما يُعتبر هضم الطعام من التغيرات **الكيميائية**

٢ ﴿ يعتبر صدأ الحديد من التغيرات **الكيميائية**

٣ ﴿ دلالة حُدوث التفاعل عند إضافة محلول البروم للهكسين هو **اختفاء لون البروم**

٤ ﴿ دلالة حدوث التفاعل عند وضع قطعة من الخارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف هو **تصاعد غاز الهيدروجين**

٥ ﴿ عند إضافة محلول اليود الى النشا يظهرُ لون **الأزرق**

٦ ﴿ يُعتبرُ التفاعل التالي $Fe_{(s)} + S_{(s)} \rightarrow FeS_{(s)}$ من التفاعلات **المتجانسة**

٧ ﴿ الرمز (g) يدل على الحالة **الغازية** بينما يدل الرمز (ℓ) على الحالة **السائلة**

٨ ﴿ يرمز للحرارة في التفاعل الكيميائي بالرمز $\triangle$

٩ ﴿ طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر تفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين لتكوين غاز الأمونيا من التفاعلات **المتجانسة**

١٠ ﴿ في العادلة الهيكلية التالية $NH_4NO_{2(s)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ لجعل المعادلة موزونة ، فان عدد مولات بخار الماء يساوي 2

١١ ﴿ لكي تُصبح المعادلة الكيميائية التالية $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + O_2$ موزونة يجب أن يكون عدد معاملات الاكسجين يساوي 3

Ahmad Hussain

❁ **صنف المعادلات الكيميائية التالية الي تفاعلات متجانسة وتفاعلات غير متجانسة** :

1- $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$

نوع التفاعل **المتجانسة**

2- $Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$

نوع التفاعل **غير المتجانسة**

❁ **اختر الإجابة الصحيحة من العبارات التالية و ضع أمامها علامة (√) :**

① إحدى التغيرات التالية **لا تدل** على حدوث التفاعل الكيميائي :-

☐ تصاعد غاز ☐ تغير لون المادة

☐ تكون راسب ☑ **تبخر المادة**

② عند اشتعال شريط المغنسيوم في الهواء حسب المعادلة $2Mg_{(S)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(S)}$

فإن الحالة الفيزيائية للمادة الناتجة تكون :-

☐ سائل ☑ **صلب** ☐ غاز ☐ محلول

③ عند إضافة المركب العضوي(الهكسين) الى سائل البروم البني المحمر يحدث تفاعل كيميائي دلالة حُدوثه هي :

☐ ظهور لون جديد ☐ سريان التيار الكهربائي

☑ **اختفاء لون البروم** ☐ ظهور راسب

④ الدليل على حدوث التفاعل الكيميائي : $Zn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ هو:-

☑ **تصاعد غاز** ☐ تغير لون المادة

☐ تكون راسب ☐ تبخر المادة

⑤ عند وزن المعادلة التالية: $CS_2 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$ يكتب المعامل (٣) أمام احدى الصيغ التالية :

☐ S_2Cl_2 ☐ CCl_4 ☑ Cl_2 ☐ CS_2

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

⑥لوزن المعادلة التالية : $2AgNO_{3\,(aq)} + H_2S_{(g)} \rightarrow Ag_2S_{(S)} + HNO_{3\,(aq)}$

نضيف عدد من المولات إلي حمض النيتريك HNO_3 يساوي :-

4 ☐ 5 ☐ 3 ☐ **2** ☑

⑦عدد مولات الأكسجين في التفاعل التالي حتى تصبح المعادلة الكيميائية موزونة هو :

$2C_2H_{6(g)} + ...O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$

4 ☐ **7** ☑ 5 ☐ 10 ☐

⑧ يعتبر التفاعل الكيميائي التالي من التفاعلات $SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$:-

☑ **المتجانسة الغازية** ☐ المتجانسة الصلبة

☐ المتجانسة السائلة ☐ غير المتجانسة

⑨أحد التفاعلات الكيميائية التالية يعتبر من التفاعلات غير المتجانسة :-

☐ $RCOOH_{(l)} + ROH_{(l)} \rightarrow RCOOR_{(l)} + H_2O_{(l)}$ ☑ $Li_{(S)} + H_2O_{(l)} \rightarrow LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

☐ $FeS_{(S)} + S_{(S)} \rightarrow FeS_{(S)}$ ☐ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

❁ **أُكتب الصيغ الكيميائية و الرموز المعبرة عن الحالات التالية :**

① غاز ثاني أكسيد الكبريت $SO_{2(g)}$

② استخدام الحرارة في تفاعل كيميائي ..... $\xrightarrow{\Delta}$ .....

③ كلوريد الخارصين كعامل حفاز $\xrightarrow{ZnCl_2}$

④ سائل الزئبق $Hg_{(l)}$

⑤ نيترات البوتاسيوم ذائبة في الماء $KNO_{3(aq)}$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

❁ أكتُب المُعَادلات الكِيميائِية الهيكلية المَوزُونة للتَفاعُلات التَالِية :

① يتفاعل غاز الهيدروجين مع الكبريت الصلب و يتكون غاز كبريتيد الهيدروجين

$$H_{2(g)} + S_{(s)} \rightarrow H_2S_{(aq)}$$

② هيدروكسيد المغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد المغنيسيوم + الماء

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

③ صوديوم + ماء ← هيدروكسيد الصوديوم + هيدروجين

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

④ تتفكك كربونات الصوديوم الهيدروجينية بالتسخين و تنتج كربونات الصوديوم و غاز ثاني أكسيد الكربون و يتكون الماء

$$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

❁ أكتُب المُعَادلات الكِيميائِية الكتابية و الهيكلية المَوزُونة للتَفاعُلات التَالِية :

① احتراق الكبريت في جوٍ من الاكسجين مكوناً ثاني اكسيد الكبريت

✍ المُعادلة الكتابية : **كبريت + اكسجين ← ثاني اكسيد الكبريت**

✍ المعادلة الهيكلية : $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$

② يتفاعل فلز الالمنيوم مع الأكسجين في الهواء ليكون طبقة رقيقة من أكسيد الالمنيوم تُغطي الالمنيوم و تحميه

✍ المُعادلة الكتابية : **ألمنيوم + اكسجين ← أكسيد الالمنيوم**

✍ المعادلة الهيكلية : $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

③ عند غمس سلك لامع من النحاس في محلول مائي من نيترات الفضة تترسب طبقة من الفضة على سلك النحاس

و يتكون محلول نيترات النحاس II

✍ المُعادلة الكتابية : **نحاس + نيترات الفضة ← فضة + نيترات النحاس II**

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

Ahmad Hussain
منصة تعليمية في الكويت

❁ **اكتب تعليقاً يصف التفاعلات التالية :**

$2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$ ①

.....

.....

$3Ca(OH)_{2(aq)} + 2H_3PO_{4(aq)} \rightarrow Ca_3(PO_4)_{2(s)} \downarrow + 6H_2O_{(l)}$ ②

.....

.....

❁ **زن المعادلات الكيميائية التالية :**

$4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$

$2Al_{(s)} + N_{2(g)} \rightarrow 2AlN_{(s)}$

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

$2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2AlCl_{3(s)}$

$CS_{2(aq)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow CCl_{4(aq)} + S_2Cl_{2(aq)}$

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

$Fe_2O_3 + 3H_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe + 3H_2O$

❁ **علل لما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:**

① يُعتبرُصدأُ الحديد من التغيرات الكيميائية

.....

② يُعتبرُتجمدُ الماء من التغيرات الفيزيائية

.....

③ يُعتبرُالتفاعل التالي $Fe_{(s)} + S_{(s)} \rightarrow FeS_{(s)}$ من التفاعلات المُتجانسة

.....

④ يُعتبرُالتفاعل التالي $Li_{(S)} + H_2O_{(l)} \rightarrow LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ من التفاعلات غيرالمُتجانسة

.....

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها

تفاعلات الترسيب | تفاعلات تكوين الغاز | تفاعلات الأحماض و القواعد | تفاعلات الأكسدة و الاختزال

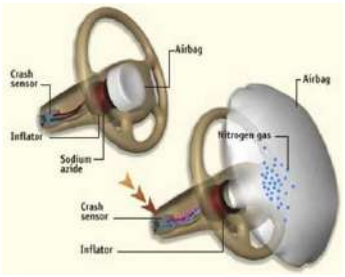
أولاً : تفاعلات تكوين الغاز Gas Formation Reactions



✍ **مثال** : كيف تنتفخُ الوسادة الهوائية لحظة حدوث التصادم

☚ **علل** : ينتفخ كيس البولي أميد (الوسادة الهوائية) في السيارة بشكل مفاجئ لحظة حدوث التصادم

☜ لوجود مركب أزيد الصوديوم NaN_3 والذي يشتعل كهربائيا لحظة حدوث التصادم فيتفكك بشكل



منفجر مولد غاز النيتروجين الذي يملأ الوسادة الهوائية

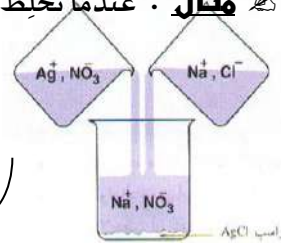
☚ معادلة التفاعل السابق : $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$

(أزيد الصوديوم)

ثانياً : تفاعلات الترسيب Precipitaon Reactions

☜ يَحدُثُ الترسيبُ ↓ عند خلط محلولين مائيين لملحين حيث يتكون مركب أيوني جديد لا يذوب في الماء

✍ **مثال** : عندما نخلِطُ محلول نيترات الفضة $\boxed{AgNO_{3(aq)}}$ مع محلول كلوريد الصوديوم $\boxed{NaCl_{(aq)}}$ يتكون ملح



كلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ وهو من الاملاح التي لا تذوب في الماء (كما في المعادلة التالية :

$$\boxed{AgNO_{3(aq)}} + \boxed{NaCl_{(aq)}} \rightarrow \boxed{AgCl_{(s)}\downarrow} + NaNO_{3(aq)}$$

☜ سنقوم بإعادة كتابة المعادلة باستخدام الأيونات الحرة في المحلول (المعادلة الأيونية الكاملة)

✍ **ملاحظة** : (نُفكك المُركبات التي تكون بصورة محاليل مائية (aq) فقط الى أيوناتٍ حُرةٍ في المحلول)

$$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

$$Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + Na^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

☜ ونبسط المعادلة الايونية الكاملة عن طريق إزلة الايونات المتفرجة فنحصل على (المعادلة الأيونية النهائية)

س : ما المقصود **بالأيونات المتفرجة** : ﴿ هي الأيونات التي لا تشارك أو لا تتفاعل خلال التفاعل الكيميائي ﴾

$$Ag^+_{(aq)} + \cancel{NO_3^-{}_{(aq)}} + \cancel{Na^+_{(aq)}} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + \cancel{Na^+_{(aq)}} + \cancel{NO_3^-{}_{(aq)}}$$

(المعادلة الأيونية النهائية) $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$

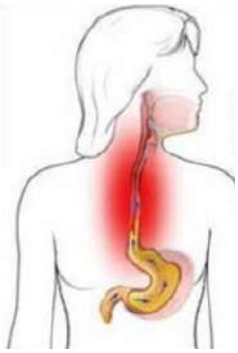
Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

ثالثاً : تفاعلات الأحماض و القواعد Acid Base Reactions

✍ في بعض الاحيان ترتفعُ الحموضة في المعدة نتيجةً لزيادة حمض الهيدروكلوريك HCl و يُسببُ هذا الارتفاع

في الحموضة حُرقةً في فم المعدة نتناول مضادات الحموضة مثل :

هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$ او هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ أوكربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$



(**ما حدث في المعدة هو عبارةً عن تفاعُلٍ كيميائي بين حمضٍ و قاعدةٍ**)

من أشهر الامثلة على تفاعلات الأحماض و القواعد :

تفاعُلُ حمض الهيدروكلوريك HCl مع هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ (قاعدة)

وينتُجُ عن تفاعل الحمض و القاعدة ⇦ ملحٌ و ماء

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

و نستطيع كتابة المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل السابق :

$$H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

و نقوم بإزالة الايونات المُتفرجةِ من المعادلة الايونية الكاملة لنحصُل على المعادلة الأيونية النهائية :

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

١ ﴾ **جميع التفاعلات التالية متجانسة عدا واحدة هي :**

☐ التفاعلات بين الغازات ☐ التفاعلات بين السوائل

☑ تكوين الغاز ☐ التفاعلات بين الأجسام الصلبة

٢) **يُعتبر تفكك أزيد الصوديوم وفقا للتفاعل التالي :** $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$ **من تفاعلات :**

☐ الأحماض و القواعد ☐ الترسيب ☑ تكوين الغاز ☐ الأكسدة و الاختزال

٣ ﴾ **يعتبر التفاعل :** $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ **من تفاعلات :**

☑ الأحماض و القواعد ☐ الترسيب ☐ تكوين الغاز ☐ الأكسدة و الاختزال

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

٤ ﴿ يعتبر التفاعل $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$ من تفاعلات :

☐ الأحماض و القواعد ☑ الترسيب ☐ تكوين الغاز ☐ الأكسدة و الاختزال

٥ ﴿ الايونات المتفرجة في التفاعل التالي : $AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$

☐ Na^+ , Ag^+ ☐ Ag^+ , Cl^- ☐ Cl^- , NO_3^- ☑ Na^+ , NO_3^-

عين الأيونات المتفرجة و اكتب المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل التالي :

$$3Na^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)} + Fe^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)} \rightarrow 3Na^+_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)} + FePO_{4(s)}$$

✍ الأيونات المتفرجة هي : Na^+ , Cl^-

✍ المعادلة الأيونية النهائية : $PO_4^{3-}{}_{(aq)} + Fe^{3+}_{(aq)} \rightarrow + FePO_{4(s)}$

عين الأيونات المتفرجة و اكتب المعادلة الأيونية الكاملة و المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل التالي :

$$FeCl_{3(aq)} + 3KOH_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3KCl_{(aq)}$$

✍ المعادلة الأيونية الكاملة :

$$Fe^{3+}_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)} + 3K^+_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3K^+_{(aq)} + 3Cl^-_{(aq)}$$

✍ المعادلة الأيونية النهائية : $Fe^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)}$

✍ الأيونات المتفرجة هي : K^+ , Cl^-

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت



الكيمياء الكمية Quantitative Chemistry

كيف تُقاسُ المادة في الكيمياء ؟

عند ذهابنا الجمعية فإننا نشتري مجموعة من الاغراض مثلاً ٢ كيلوجرام برتقال و درزن من البيض و حبتين جوز الهند

ولكن عند دخولنا الى المختبر نستخدم كمية جديدة عند تحديد كميات المواد الكيميائية تُسمى **المـول**

✍ ان الذرة و الجزيئات صغيرة للغاية و عددها في أي مادة كبير للغاية لا يمكن عد هذه الوحدات عملياً ، لذلك

نستخدم وحدة المول و التي وجد أنها تحوي (6×10^{23}) وحدة بنائية من المادة

✍ يسمى العدد (6×10^{23}) عدد أفوجادرو

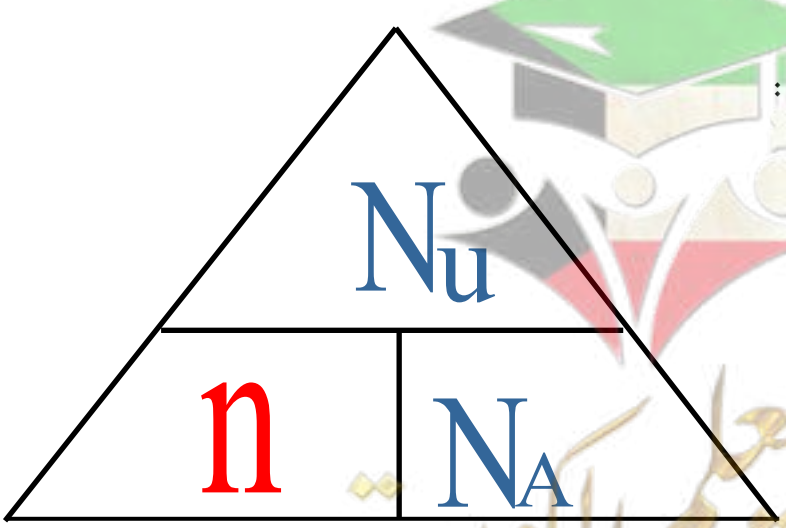
المـــول : **كمية المادة التي تحتوي على 6×10^{23} من الوحدات البنائية**

ولحساب عدد المولات الموجودة في مادة ما نستخدمُ المعادلة التالية :

$$n = \frac{N_u}{N_A}$$

- n : عدد المولات
- N_u : عدد الواحدات / عدد الذرات / عدد الجزيئات
- N_A : عدد افوجادرو 6×10^{23}

ولسهولة نضع المعادلة ضمن مثلث بالشكل التالي :



✍ **من الممكن أن تُعبر الواحدات N_u عن**

(ذرات أو أيونات أو جُزيئات أو وحدات صيغية)

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

① كم عدد مولات المغنيسيوم التي تحتوي على 1.25×10^{23} ذرة منه

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{1.25 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 0,208 \text{ mol}$$

② كم عدد مولات السيليكون التي تحتوي 2.08×10^{24} ذرة منه

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{2.08 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 3,47 \text{mol}$$

③ كم عدد جزيئات الماء التي توجد في 0.360 mol منه

$N_u = n \times N_A$ ☚ $N_u = 0.360 \times 6 \times 10^{23} = 2.16 \times 10^{23}$ جزئ

حل المسائل التالية :

① كم عدد مولات الحديد التي تحتوي على 3×10^{23} ذرة منه

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{3 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 0,5 \text{ mol}$$

② كم عدد المولات الموجودة في 12×10^{23} من جزيئات NO_2

$$n = \frac{N_u}{N_A} = \frac{12 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} = 2 \text{ mol}$$

③ كم عدد الذرات الموجودة في 1.5 mol من جزيئات SO_3

مول ← جُزئ ← ذرة

الحل

$N_u = n \times N_A$ ☚ $N_u = 1.5 \times 6 \times 10^{23} = 9 \times 10^{23}$ جزئ

عدد الذرات $= 4 \times 9 \times 10^{23} = 36 \times 10^{23}$ ذرة

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

اختر الاجابة الصحيحة من بين الاجابات التالية و ذلك بوضع علامة (✓) امامها :

١ عدد مولات السيليكون التي تحتوي على 2.08×10^{24} ذرة منه تُساوي :

☐ 1.04 mol ☐ 2.08 mol ☐ 3.46 mol ☐ 4.16 mol

٢ عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في 1.5 mol من الماء تساوي :

☐ 3×10^{23} ☐ 6×10^{23} ☑ 18×10^{23} ☐ 9×10^{23}

٣ عدد المولات الموجودة في (1.8×10^{24}) جزئ من جزيئات غاز الميثان CH_4 يساوي :

☐ 1 mol ☐ 3 mol ☐ 6 mol ☐ 18 mol

أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

١ عدد ذرات النيتروجين في الوحدة البنائية لكبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ يساوي 2 ذرات

مسألة : كم عدد الذرات في 2 mol من البروبان C_3H_8

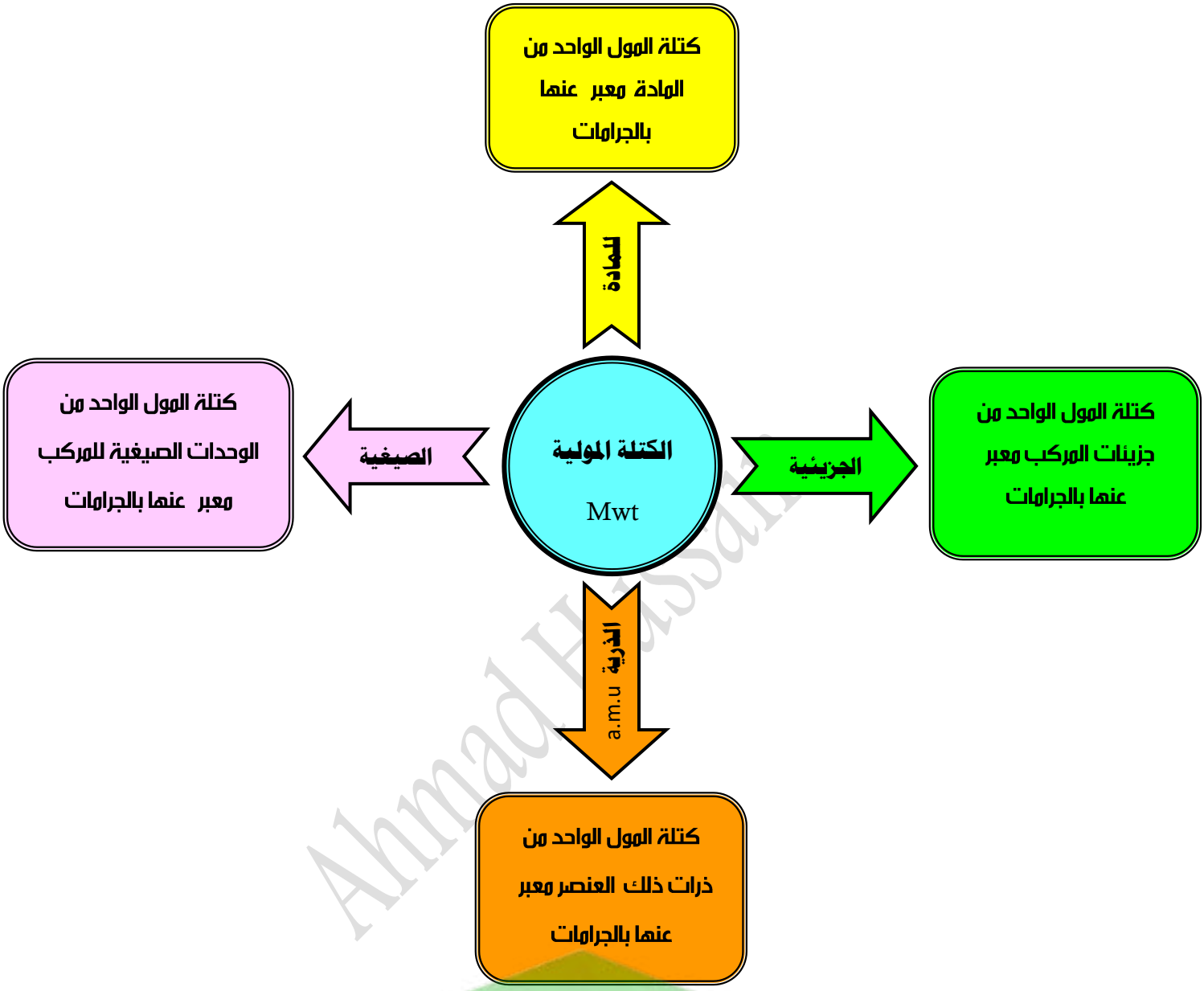
الحل :

$N_u = n \times N_A$ ☚ $N_u = 2 \times 6 \times 10^{23} = 12 \times 10^{23}$ جزئ

عدد الذرات $= 11 \times 12 \times 10^{23} = 132 \times 10^{23}$ ذرة

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

الكتلة المولية Mwt



Ahmad Hassan

مثال : الكتلة المولية الذرية للأكسجين a.m.u = 16 g

مثال : الكتلة المولية الذرية للكربون a.m.u = 12 g

مثال : الكتلة المولية الجزيئية لأول أكسيد الكربون CO = 12 + 16 = 28 g / mol

احسب الكتلة المولية الصيغية لكلوريد الصوديوم NaCl (علماً أن Cl = 35,5 g ، Na = 23 g)

الكتلة المولية الصيغية Mwt = 35.5 + 23 = 58.5 g / mol

أوجد الكتل المولية لكل من المواد و المركبات التالية :

علماً أن : (S = 32 , Ca = 40 , C = 12 , H = 1 , O = 16 , Na = 23 , Cl = 35.5)	
Mwt = (12 x 2) + (1 x 6) = 30 g / mol	C_2H_6
Mwt = 32 + (16 x 3) = 80 g / mol	SO_3
Mwt = (3 x 12) + (1 x 8) + (16) = 60 g / mol	C_3H_7OH
Mwt = (6 x 12) + (1 x 12) + (6 x 16) = 720 g / mol	$C_6H_{12}O_6$
Mwt = (40) + (35.5 x 2) = 111 g / mol	$CaCl_2$
Mwt = (23 x 2) + (12) + (16 x 3) = 106 g / mol	Na_2CO_3

العلاقة بين الكتلة المولية و عدد المولات

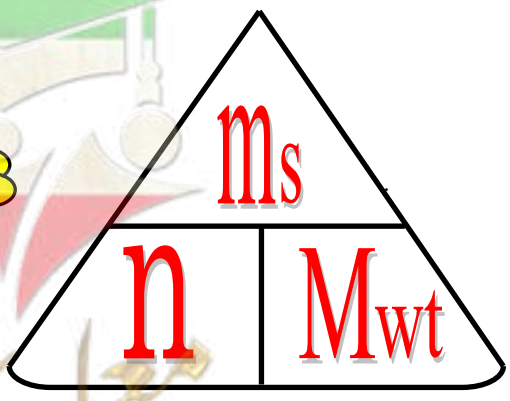
عدد المولات

كتلة المادة بالجرام

$$n = \frac{m_s}{M_{.wt}}$$

لدينا علاقة رياضية تربط الكتلة المولية لمادة ما بعدد المولات الموجودة في كتلة ما

الكتلة المولية



$m_s = n \times Mwt$

ويمكن من القانون السابق حساب الكتلة (بالجرام)

Ahmad Hassan
صفوة تعليم الكويت

مسالة : أوجد عدد المولات التي توجد في 126 g من الصوديوم (علماً أن Na = 23 g/mol)

الحل :

$$n = \frac{m_s}{M_{.wt}} = \frac{126}{23} = 5.47\ mol$$

مسالة : أوجد عدد المولات التي توجد في 312 g من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

(علماً أن K = 39 g/mol ، H = 1 g/mol ، O = 16 g/mol)

الحل :

$$n = \frac{m_s}{M_{.wt}} = \frac{312}{(39 \times 1) + (1 \times 1) + (16 \times 1)} = 5.57\ mol$$

مسالة : **اذا علمت أن** (Na = 23 , N = 14 , O = 16) . **احسب ما يلي** :

1) **كتلة المول لنيترات الصوديوم** $NaNO_3$

$$m_s = n \times Mwt$$

$$m_s = 1 \times ((23) + (14) + (16 \times 3)) = 85\ g$$

2) **كتلة (3 مول) من نيترات الصوديوم**

$$m_s = n \times Mwt$$

$$m_s = 2 \times 85 = 170\ g$$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

مسالة : **اذا علمت أن** (N = 14 , O = 16) **احسب** :

١) **الكتلة المولية لغاز** (NO_2)

$$Mwt = 14 + (16 \times 2) = 46 \ g \ / \ mol$$

٢) **عدد الجزيئات في** (60 g) **من** (NO_2)

$$N_u = n \times N_A$$

$$n = \frac{m_s}{M_{.wt}} = \frac{60}{46} = 1.30 \ mol$$

$$N_u = 1.30 \times 6 \times 10^{23} = 7.8 \times 10^{23}$$

مسالة : **احسب الكتلة في** 9,5 mol **من ثالث اكسيد الكبريت** SO_3

(علماً أن S = 32 g\mol , O = 16 g\mol)

$$m_s = n \times Mwt$$

$$m_s = 9,5 \times ((32) + (16 \times 3)) = 760 \ g$$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

النسبة المئوية لتركيب المكونات

سنقوم بحساب النسبة المئوية لكتلة أي عنصر في مركب باستخدام القانون التالي :

$$\text{النسبة المئوية لكتلة العنصر} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

أو

$$\text{النسبة المئوية لكتلة العنصر} = \frac{\text{الكتلة المولية للعنصر}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100$$

مثال : يتحد 8.2 g من المغنيسيوم اتحاداً تاماً مع 5.4 g من الاكسجين لتكوين مركب ما ؟

المطلوب : ما هي النسبة المئوية لمكونات هذا المركب

الحل : المعطيات : لدينا كتلة المغنيسيوم = 8.2 g وكتلة الأكسجين = 5.4 g

نحسب كتلة المركب = كتلة المغنيسيوم + كتلة الاكسجين = 8.2 + 5.4 = 13.6 g

والان نعوض في القانون : $\text{النسبة المئوية لكتلة العنصر} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$

① النسبة المئوية لكتلة المغنيسيوم $= \frac{\text{كتلة المغنيسيوم}}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{8.2}{13.6} \times 100 = 60.29\ \%$

② النسبة المئوية لكتلة الأكسجين $= \frac{\text{كتلة الأكسجين}}{\text{كتلة المركب}} \times 100 = \frac{5.4}{13.6} \times 100 = 39.7\ \%$

Ahmad Hussein
صفوة معلمي الكويت

مسالة : يتحد 29 g من الفضة اتحاداً تاماً مع 3.4 g من الكبريت لتكوين مركب ما ؟

المطلوب : ما هي النسبة المئوية لمكونات هذا المركب

الحلـــــــ :

كتلة المركب = 29 + 3.4 = 32.4 g

① النسبة المئوية لكتلة الفضة = $100 \times \frac{\text{كتلة الفضة}}{\text{كتلة المركب}}$ = $100 \times \frac{29}{32.4}$ = 89.5 %

② النسبة المئوية لكتلة الكبريت = $100 \times \frac{\text{كتلة الكبريت}}{\text{كتلة المركب}}$ = $100 \times \frac{3.4}{32.4}$ = 10.5 %

مسالة : أحسب النسبة المئوية لمكونات البروبان C_3H_8 علماً بأن (C = 12 ، H = 1)

① النسبة المئوية لكتلة الكربون = $100 \times \frac{\text{الكتلة المولية للكربون}}{\text{الكتلة المولية للمركب}}$ = $100 \times \frac{36}{44}$ = 81.81 %

② النسبة المئوية لكتلة الهيدروجين = $100 \times \frac{\text{الكتلة المولية للهيدروجين}}{\text{الكتلة المولية للمركب}}$ = $100 \times \frac{8}{44}$ = 18.18 %

مسالة : عندما تتحلل عينة من أكسيد الزئبق (II) HgO قدرها (28.4 g) لعناصرها الاولية بالتسخين ينتج (2 g) من الاكسجين . ما هي النسبة المئوية للزئبق في المركب ؟

الحلـــــ :

كتلة الزئبق = 28.4 – 2 = 26.4 g

النسبة المئوية للزئبق = $100 \times \frac{26.4}{28.4}$ = 92.95 %

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

تعيين الصيغة الاولية

هي صيغة تعطي أقل نسبة للأعداد الصحيحة لذرات العناصر التي يتكون منها المركب

أمثلة : الصيغة الأولية لمركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 هي HO

- الصيغة الاولية N_2H_4 هي NH_2
- غاز الأسيتيلين C_2H_2 يستعمل في لحام المعادن و صيغته الاولية هي : .....
- الستايرين (C_8H_8) يستعمل في صناعة البولي ستايرين و صيغة الاولية هي : .....

مثال : ما هي الصيغة الأولية لمركب يتكون من 25.9% من النيتروجين و 74.1 % من الاكسيجين ؟

علماً بأن : (N = 14 , O = 16)

الحل: باستخدام الجدول التالي يتمُ تعيين الصيغة الاولية بسهولة :

اسم أو رمز العنصر	الاكسجين O	النيتروجين N
النسبة المئوية % أو الكتلة m_s	74.1	25.9
الكتلة المولية للعنصر M_{wt}	16	14
عدد المولات $\frac{m_s}{M_{wt}}$	$\frac{74.1}{16} = 4.63$	$\frac{25.9}{14} = 1.85$
القسمة على أصغر نسبة	$\frac{4.63}{1.85} = 2.5$	$\frac{1.85}{1.85} = 1$
النسبة النهائية	2.5	1
تعديل النسبة لتكون أرقام صحيحة بالضرب بـ 2	2.5 X 2 = 5	1 X 2 = 2

الصيغة الأولية للمركب هي : N_2O_5

Ahmed Hussain
تعليمي الكويت

تعيين الصيغة الجزيئية

هي مجموعة الرموز التي تدل على العدد الحقيقي لكل نوع من أنواع ذرات العناصر في الصيغة

صنف الصيغ التالية الى أولية و جزيئية :

$(NH_4)_2CO_3$	Na_2SO_4	$C_6H_{10}O_4$	S_2Cl_2

مسألة : احسب الصيغة الجُزيئية لمركب كتلته المولية 60 g / mol **و صيغته الاولية هي** CH_4N

(علماً أن $C = 12$, $H = 1$, $N = 14$)

الحل : نستخدم الجدول التالي لتعيين الصيغة الجزيئية بسهولة :

الصيغة الأولية	كتلة الصيغة الأولية	$\frac{\text{الكتلة المولية الجزيئية}}{\text{كتلة الصيغة الأولية}}$	الصيغة الجزيئية
CH_4N	$(12 \times 1) + (1 \times 4) + (1 \times 12) = 30$	$\frac{60}{30} = 2$	$2 \times CH_4N = C_2H_8N_2$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

مسالة :

تحلل 7.36 g من مركب معين ليعطى 6.93 g من الأكسجين . إذا كان العنصر الآخر الوحيد فى المركب هو الهيدروجين وعلمت أن الكتلة المولية للمركب هى 34 g/mol فما هي الصيغة الجزيئية لهذا المركب؟

(O = 16 , H =1)

الحل : في البداية يجب أن نعين الصيغة الاولية :

Ahmad Hussain

الصيغة الأولية هي .....

الصيغة الجزيئية هي .....

صفوة معلمي الكويت

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

١) كمية المادة التي تحتوي على 6×10^{23} من الوحدات البنائية [المول]

1) كتلة المول الواحد من المادة معبراً عنها بالجرامات [الكتلة المولية للمادة]

٢) كتلة المول الواحد من ذرات العنصر معبراً عنها بالجرامات [الكتلة المولية الذرية]

٣) كتلة المول الواحد من جزيئات المركب معبراً عنها بالجرامات [الكتلة المولية الجزيئية]

4) كتلة مول واحد من الوحدات الصيغية للمركب معبراً عنها بالجرامات [الكتلة المولية الصيغية]

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

١) إذا علمت ان الكتل المولية الذرية للعناصر التالية بوحدة g/mol هي (O = 16 , H = 1) فإن الكتلة المولية الجزيئية لمركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 تساوي ..... 34 ..... g / mol

٢) ما هي العلاقة الرياضية التي تربط الكتلة المولية لمادة ما بعدد المولات الموجودة في كتلة $n = \frac{m_s}{M_{.wt}}$

٣) كتلة مول واحد من عنصر المغنيسيوم (Mg = 24) يساوي ..... 24 ..... جرام والذي يحتوي على عدد من ذرات المغنيسيوم يساوي ..... 6×10^{23} ..... ذرة

٤) عدد الجزيئات الموجودة في 60 g من NO_2 علماً بأن (O = 16 , N = 14) يساوي 7.8×10^{23} جزئ

٥) اذا علمت أن (H = 1 , C = 12 , O = 16) فإن كتلة المول الواحد من C_2H_6O تساوي ..... 46 .....

٦) اذا علمت أن (Ca = 40) ، فإن (20 g) من الكالسيوم يحتوي على 3×10^{23} ذرة من الكالسيوم

٧) النسبة المئوية لكتلة أي عنصر في مركب يمكن الحصول عليها حسب العلاقة الرياضية التالية .....

٨) اذا كانت النسبة المئوية الكتلية للكربون في المركب C_3H_8 تساوي 82 % ، فإن النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في نفس المركب تساوي ..... 18 % .....

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

اختر الاجابة الصحيحة من بين الاجابات التالية و ذلك بوضع علامة (✓) امامها :

١) اذا علمت أن (C = 12 , H = 1) فإن الكتلة المولية الجزيئية لغاز الايثان C_2H_6 تساوي :

☐ 13 g / mol ☑ 30 g / mol ☐ 40 g / mol ☐ 60 g / mol

٢) عدد مولات الكربون (C = 12) الموجودة في 6 g منه تساوي :

☐ 2 mol ☐ 8 mol ☐ 6 mol ☑ 0.5 mol

٣) كتلة المول الواحد من جزيئات المركب مقدرة بالجرام تسمى :

☐ الكتلة المولية الذرية ☑ الكتلة المولية الجزيئية ☐ الكتلة المولية الصيغية ☐ الكتلة المولية للمادة

٤) عدد الجزيئات في 8 g من غاز الميثان (CH_4 = 16) يساوي :

☑ نصف عدد أفوجادرو ☐ ربع عدد أفوجادرو ☐ ثلث عدد أفوجادرو ☐ عدد أفوجادرو

٥) عدد الذرات في 8 g من غاز الميثان (CH_4 = 16) يساوي :

☐ نصف عدد أفوجادرو ☐ ربع عدد أفوجادرو ☐ ثلث عدد أفوجادرو ☑ ضعفي و نص عدد أفوجادرو

٦) عدد الوحدات البنائية في 1 mol من غاز النيتروجين N_2 حيث (N = 14) تساوي بواحدة الذرة :

☐ 6×10^{23} ☐ 8×10^{23} ☐ 9×10^{23} ☑ 12×10^{23}

٧) كتلة 2 مول من كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 (Na = 23 , O = 16 , S = 32) تساوي :

☐ 142 ☐ 300 ☑ 284 ☐ 484

٨) اذا علمت أن (Ca = 40 , C = 12 , O = 16) فإن الكتلة الصيغية لكربونات الكالسيوم $CaCO_3$ تساوي :

☑ 100 g/mol ☐ 124 g/mol ☐ 68 g/mol ☐ 200 g/mol

٩) النسبة المئوية الكتلية للكربون في الايثان C_2H_6 : (C = 12 , H = 1)

☐ 20 % ☐ 2 % ☐ 6 % ☑ 80 %

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

١٠) اذا كانت النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في الميثان CH_4 تساوي 25 % فإن النسبة المئوية للكربون فيه :

☐ 50 %　☐ 85 %　☐ 15 %　☑ 75 %

١١) اذا علمت أن ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$) فإن النسبة المئوية لكتلة الصوديوم في $NaOH$ هي :

☐ 23 %　☑ 57.5 %　☐ 75.5 %　☐ 48 %

١٢) إذا كانت النسبة المئوية الكتلية للكالسيوم في $CaCO_3$ تُساوي 40 % فإن كتلة الكالسيوم بالجرام الموجودة في 50 g من تساوي :

☑ 20　☐ 40　☐ 50　☐ 60

١٣) عدد مولات السيليكون التي تحتوي على 2.08×10^{24} ذرة منه تُساوي :

☐ 1.04 mol　☐ 2.08 mol　☑ 3.46 mol　☐ 4.16 mol

قارن بين كل مما يلي :

اذا علمت أن : ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Cr = 52$, $K = 39$)

وجه المقارنة	$C_2H_4O_2$	K_2CrO_4
كتلة المول	60	194
عدد الذرات في المول الواحد	$8 \times 6 \times 10^{23} = \underline{48 \times 10^{23}}$	$7 \times 6 \times 10^{23} = \underline{42 \times 10^{23}}$

أكمل الجدول التالي : بمعلومية ($H = 1$, $C = 12$)

وجه المقارنة	6×10^{23} جزئ من C_2H_4	3×10^{23} جزئ من C_6H_6
عدد المولات	1	0.5
الكتلة المولية الجزيئية	28	78
الكتلة بالجرام	28	39

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

حل المسائل التالية :

1) احسب عدد الجزيئات الموجودة في 69 g من غاز NO_2 ، استعن بالكتل المولية الذرية التالية (N = 14 , O = 16)

$$N_u = \underline{n} \times N_A$$

$$\downarrow$$

$$n = \frac{m_s}{M_{.wt}} = \frac{69}{46} = 1.5\ mol$$

$$N_u = 1.5 \times 6 \times 10^{23} = 9 \times 10^{23} \text{ جزئ}$$

2) احسب كتلة الكربون الموجودة في 8.2 g من غاز البروبان C_3H_8 مع العلم أن النسبة المئوية للكربون في C_3H_8 تساوي 81.8 %

$$100 \times \frac{\text{كتلة الكربون}}{8.2} = 81.8$$

$$\text{كتلة الكربون} = 6.7\ g$$

3) **مركب يتكون من الكربون و الهيدروجين يحتوي على (75 %) كربون و 25 % هيدروجين كتلياً**

(C = 12 , H = 1) ، فما هي صيغته الأولية

C	H	
75	25	%
12	1	Mwt
6.25	25	$\frac{\%}{Mwt}$
1	4	القسمة على أصغر رقم (6.25)

الصيغة الاولية هي : CH_4

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

4 ﴾ مركب بيوتانوات المثيل له رائحة التفاح والنسبة المئوية لمكوناته كالتالي:

(58.8 % C و 9.8 % H و 31.4 % O) و إذا علمت أن الكتلة المولية لهذا المركب 102 g /mol

فما هي صيغته الجزيئية؟ علماً بأن: (C = 12 , H = 1 , O = 16)

الحل : في البداية يجب معرفة الصيغة الاولية :

C	H	O	
58.8	9.8	31.4	%
12	1	16	Mwt
4.9	9.8	1.96	$\frac{\%}{Mwt}$
2.5	5	1	القسمة على أصغر رقم (1.96)
٥	١٠	٢	نضرب بـ ٢ لجعل الاعداد صحيحة

الصيغة الاولية هي : $C_5H_{10}O_2$

وفي الان يمكن ايجاد الصيغة الجزيئية :

الصيغة الجزيئية ←	الصيغة الاولية X $\frac{\text{الكتلة المولية للصيغة الجزيئية}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}}$
$C_5H_{10}O_2$ ←	$C_5H_{10}O_2$ X 1 = $\frac{102}{102}$

Ahmad Hussain

المعادلة الكيميائية و حساب كمية المادة

❁عندما يكون **لدينا معادلة كيميائية موزونة** نستطيع من خلالها حساب كمية المواد المتفاعلة و الناتجة عن التفاعل

بالمول وتوجد طريقتان :

قياس اتحادية العناصر ← **جدول تقدم التفاعل**

أولاً : قياس اتحادية العناصر (و هنا لدينا حالتان)

$$aA + bB \rightarrow dD + cC$$

مسألة : احسب عدد مولات الأمونيا الناتجة من تفاعل 0.6 mol من النيتروجين مع الهيدروجين تبعاً للمعادلة الموزونة التالية $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

الحل : نطبق قانون اتحادية العناصر

$$\frac{n(N_2)}{1} = \frac{n(NH_3)}{2}$$

$$\frac{0.6}{1} = \frac{n(NH_3)}{2}$$

$$n(NH_2) = 1.2 \text{ mol}$$

مسألة (٢٠١٧) : توضح المعادلة التالية تفاعل الألمنيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الألمنيوم :

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

١) عدد مولات الالمنيوم اللازمة لتكوين 3.7 mol من أكسيد الألمنيوم هي :

☐ 4.7 ☐ 7.4 ☐ 1.85 ☐ 3.7

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

مسـألـة :

يعتبر ثاني كبريتيد الكربون من المذيبات الصناعية الهامة ويحضر بتفاعل الفحم مع ثاني اكسيد الكبريت

حسب المعادلة التالية $5C_{(s)} + 2SO_{2(g)} \rightarrow CS_{2(\ell)} + 4CO_{(g)}$

فاذا علمت ان (C = 12 , O = 16 , H = 1 , S = 32)

و المطلوب

أ) **كم عدد المولات من ثاني كبريتيد الكربون** CS_2 **التي تتكون بتفاعل** (1mol) **من الكربون** C

ب) **كم عدد المولات من الكربون** C **اللازمة لتتفاعل مع** (4 mol) **من ثاني أكسيد الكبريت** SO_2

ج) **كم عدد المولات من أول اكسيد الكربون** CO **التي تتكون في الوقت نفسه الذى يتكون فيه** (3mol) **من ثاني كبريتيد الكربون** CS_2

الحل:

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

مسألة (٢٠١٥)

احسب كتلة كلوريد الألمنيوم الناتجة من تفاعل (0.6) مول من الألمنيوم مع كمية و افرة من غاز الكلور تبعاً

للمعادلة الموزونة التالية : $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$

علماً بان : (Al = 27 , Cl = 35.5)

الحل ــــــــــ :

$$m_s = n \times Mwt$$

نحسب عدد المولات بالاستعانة بالمعادلة الموزونة

$$\frac{0.6}{2} = \frac{n}{2}$$

$$n = 0.6 \text{ mol}$$

$$m_s = 0.6 \times ((27 \times 1) + (35.5 \times 3)) = 80.1 \text{ g}$$

مسألة : احسب كتلة الأمونيا الناتجة من تفاعل 8.4 g من النتروجين مع الهيدروجين وفق المعادلة التالية :

(علماً أن N = 14 , H = 1) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

مسألة : طبقاً للمعادلة الكيميائية الموزونة التالية : $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$

١) احسب عدد مولات كلوريد الصوديوم الناتجة من تفاعل (4.6 g) من الصوديوم (Na = 23) مع الكلور

٢) احسب كتلة الكلور (Cl = 35.5) اللازمة لإتمام التفاعل مع (0.8 mol) من الصوديوم

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت