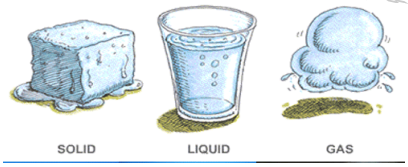
كيمياء الصف العاشر - الفصل لدراسي الثاني ٢٠١٩ \ ٢٠٢٠



س 1 : 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 2 : عَدَد دلالات التفاعل الكيميائي ؟

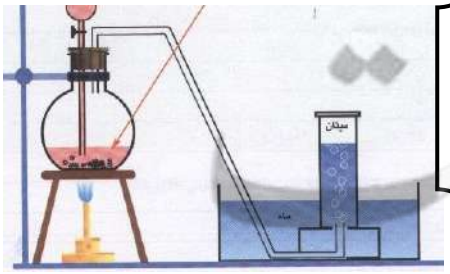
دليل التفاعل	أمثلة
تَصاعُد غاز	يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة خارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف نتيجة التفاعل
اختفاء اللون	يَختفي لون محلول البروم الأحمر عند إضافته إلى الهكسين (مركب عضوي)
ظهور لون جديد	يظهر اللون الأزرق عند إضافة اليود إلى النشا
التغير في درجة الحرارة	ترتفع درجة حرارة كل 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	يسرى 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 و تكوين روابط جديدة في المواد الناتجة



Ahmad Hassan

س 4 : ما المقصود بـ :

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

مُلاحُظَاتٌ مُفيدةَ لكتابة مُعَادلة هيكَلية صَحيحَة :

① نَستَخدمُ الرُمُوزَ التالية للدلالة على الحالة الفيزيائية للمادة :

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

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

س 5 : 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 △ ويسمى دلتا عند استخدام الحرارة في التفاعل (التسخين) وتوضع فوق السهم

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

☎ **مثال محلول** : أُكتب المُعادلة الهيكلية للتفاعل التالي :

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

الحل :

① نقوم بكتابة الصيغ الصحيحة للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة :

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

② نقوم بتحديد الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة :

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

③ نزن المعادلة السابقة :

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

☎ **مثال 2** : تسخين كلورات البوتاسيوم في وجود ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز مكوناً غاز الأكسجين وكلوريد البوتاسيوم الصلب .

.....

Ahmad Hussain

التفاعلات الكيميائية بحسب الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة و المواد الناتجة

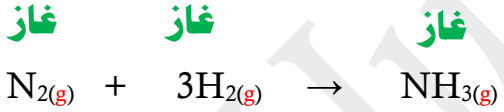
التفاعلات المتجانسة — التفاعلات غير المتجانسة

س 9 : ما المقصود بـ :

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

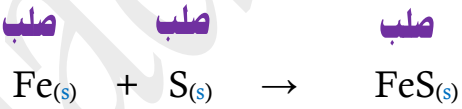
☜ لدينا ثلاثة أمثلة للتفاعلات المتجانسة :

① **التفاعلات بين الغازات**



② **التفاعلات بين السوائل**

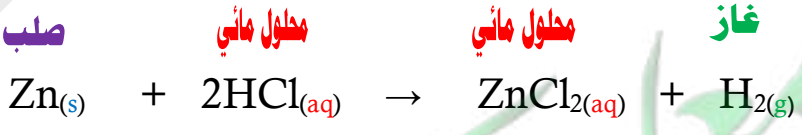
③ **التفاعلات بين الأجسام الصلبة**



س 10 : ما المقصود بـ :

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

أمثلة :



Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

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

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

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

③ مُعادلةٌ كيميائيةٌ تُعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والناتجة [ ]

بدون الإشارة الى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والناتجة

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

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

⑥ تفاعلات تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة عنها فى حالتين فيزيائيتين أو أكثر [ ]

❁ اكمل الفراغات التالية :

1 ﴿ يُعتبرُ تقطيع الخضار من التغيرات ..... ، بينما يُعتبر هضم الطعام من التغيرات .....

2 ﴿ يعتبر صدأ الحديد من التغيرات .....

3 ﴿ دلالة حُدوث التفاعل عند إضافة محلول البروم للهكسين هو .....

4 ﴿ دلالة حدوث التفاعل عند وضع قطعة من الخارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف هو .....

5 ﴿ عند إضافة محلول اليود الى النشا يظهرُ لون .....

6 ﴿ يُعتبرُ التفاعل التالي $FeS_{(s)}$ $\rightarrow$ $S_{(s)}$ + $Fe_{(s)}$ من التفاعلات .....

7 ﴿ الرمز (g) يدل على الحالة ..... بينما يدل الرمز (ℓ) على الحالة .....

8 ﴿ يرمز للحرارة في التفاعل الكيميائي بالرمز .....

9 ﴿ طبقا للحالة الفيزيائية للمواد يعتبر تفاعل غاز النيتروجين مع غاز الهيدروجين لتكوين غاز الأمونيا من التفاعلات .....

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

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

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 .....

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

نوع التفاعل .....

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

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

☐ تصاعد غاز ☐ تغيرلون 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 :

☐ ظهورلون جديد ☐ سريان التيار الكهربائي

☐ اختفاء لون البروم ☐ ظهورراسب

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

☐ تصاعد غاز ☐ تغيرلون المادة

☐ تكون راسب ☐ تبخر المادة

⑤ عند وزن المعادلة التالية: $CS_2 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$ يكتب المعامل (3) أمام احدى الصيغ التالية :

☐ S_2Cl_2 ☐ CCl_4 ☐ Cl_2 ☐ CS_2

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

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 <u>الأكسجين</u> 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

⑨<u>أحد التفاعلات الكيميائية التالية يعتبر من التفاعلات غير المتجانسة</u> :-

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

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

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

① غاز ثاني أكسيد الكبريت .....

② استخدام الحرارة في تفاعل كيميائي .....

③ كلوريد الخارصين كعامل حفاز .....

④ سائل الزئبق .....

⑤ نيترات البوتاسيوم ذائبة في الماء .....

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

❁ **أُكتُب المُعَادلات اِلكيميائِية الهيكلية المَوزُونة للتفاعُلات التالِية :**

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

.....

② هيدروكسيد المغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك ← كلوريد المغنيسيوم + الماء

.....

③ صوديوم + ماء ← هيدروكسيد الصوديوم + هيدروجين

.....

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

..... $NaHCO_3$ ..... ⟶ .....

❁ **أُكتُب المُعَادلات اِلكيميائِية الكتابية و الهيكلية المَوزُونة للتفاعُلات التالِية :**

① احتراق الكبريت في جوٍ من الاكسجين مكوناً ثاني اكسيد الكبريت

✍ المُعادلة الكتابية : .....

✍ المعادلة الهيكلية : .....

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

✍ المُعادلة الكتابية : .....

✍ المعادلة الهيكلية : .....

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 : .....

✍ المعادلة الهيكلية : .....

Ahmad Hussain
معلمي 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 :**

$__P_{(s)} + __O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$

$__Al_{(s)} + N_{2(g)} \rightarrow __AlN_{(s)}$

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

$__Al_{(s)} + __Cl_{2(g)} \rightarrow __AlCl_{3(s)}$

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

$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$

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

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

① يُعتبرُ صدأُ الحديد من التغيرات الكيميائية

.....

② يُعتبرُ تجمدُ الماء من التغيرات الفيزيائية

.....

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

.....

④ يُعتبرُ التفاعل التالي $Li_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ من التفاعلات غير المُتجانسة

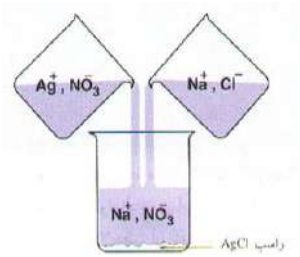
.....

Ahmad Hussain
معلمي الكويت

التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها

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

أولاً : 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 $AgNO_{3(aq)}$ مع محلول كلوريد الصوديوم $NaCl_{(aq)}$ يتكون ملح كلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ وهو من الاملاح التي لا تذوب في الماء (كما في المعادلة التالية :

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

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

مُلاحظة : (نُفكِكُ 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) $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$

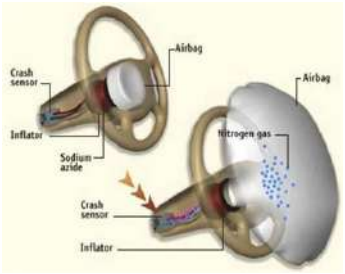
Ahmad Hussain

ثانياً : 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 : $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$

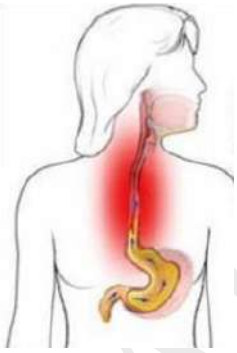
(أزيد الصوديوم)

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 $Al(OH)_3$ أو كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$



(**ما حدث في المعدة هو عبارةً عن تفاعُلٍ كيميائي بين حمض و قاعدة**)

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

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

ونستطيع كتابة المعادلة الأيونية الكاملة للتفاعل السابق :

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

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

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

Ahmad Hassan

1 ﴿ جميع التفاعلات التالية متجانسة عدا واحدة هي :

☐ التفاعلات بين الغازات ☐ التفاعلات بين السوائل

☑ تكوين الغاز ☐ التفاعلات بين الأجسام الصلبة

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

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

3 ﴿ 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^-

4 ﴿ يعتبر التفاعل : $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ من تفاعلات :

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

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

رابعاً : تفاعلات الأكسدة و الاختزال Oxidation - Reduction Reactions

المفهوم القديم | المفهوم الحديث

في فصل الشتاء في المناطق الباردة نقوم برش الطرق و الشوارع بالملح

➢ لأنه يساعدُ في ذوبان الجليد المتراكم عليها و الذي قد يتسبب بالكثير من الحوادث و الانزلاقات

المفهوم القديم للأكسدة و الاختزال

عملية الأكسدة	اتحاد العنصر مع الأكسجين (صدأ الحديد) $2Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
عملية الاختزال	فقد المركب لعنصر الأكسجين $2Fe_2O_3 + C \rightarrow 4Fe + CO_2$

المفهوم الحديث للأكسدة و الاختزال

$$Mg + S \rightarrow MgS$$

عملية الأكسدة	عملية فقد الكترونات $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
عملية الاختزال	عملية اكتساب الالكترونات $S + 2e^- \rightarrow S^{2-}$

تُسمي المادة التي فقدت الكترونات (**عامل مُختزل**) ، بينما نُسمي المادة التي اكتسب الكترونات (**عامل مؤكسد**)

س : **حدد أيا من التفاعلات التالية يعتبر تفاعل أكسدة و أي منها يعتبر تفاعل اختزال ؟**

أكسدة $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$

اختزال $F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$

اختزال $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

أكسدة $Na \rightarrow Na^+ + e^-$

Ahmad Nassar
معلمي الكويت
صفوة

العلاقة بين أعداد التأكسد و تفاعل الاكسدة و الاختزال

نستطيع التميز بين تفاعلات الاكسدة و الاختزال و الانواع الاخرى من التفاعلات من خلال حُدوثِ تغيرٍ في عدد التأكسد

لأحد المتفاعلات في المعادلة الكيميائية

هو العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية (الموجبة أو السالبة)

التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون

عملية الأكسدة

عملية فقد الكترونات

و زيادة في عدد التأكسد

عملية الاختزال

عملية اكتساب الكترونات

و نقص في عدد التأكسد

العامل المختزل

مادة فقدت الكترونات ← و زاد عدد تأكسدها

العامل المؤكسد

مادة اكتسبت الكترونات ← و نقص عدد تأكسدها

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

قـــواعـــدُ حســـاب عـــدَدِ التـــأكســـدِ

① عدد تأكسد أي مادة في الحالة العنصرية كما في K, Ca, Na أو الجزيئات كما في Cl_2 , N_2 , H_2 , O_2 = **الصفر**

② عدد تأكسد الأيون هي الشحنة التي تظهر عليه

- عَددُ تأَكَسُدِ Li , K , Na في مركباتها **هو** +1
- عَددُ تأَكَسُدِ Ca , Mg في مركباتها **هو** + 2
- عَدَدُ تأكسُدِ F في جَميعِ مركباته -1 **لأنه أعلى العناصر في السالبية الكهربائية**

الأكسجين

صفر ← O_2

+2 مع الفلور ← OF_2

-2 في معظم مركباته ← H_2O

-1 في فوق الأكاسيد

- فوق أكسيد الهيدروجين ← H_2O_2
- فوق أكسيد الصوديوم ← Na_2O_2

أكسيد الصوديوم ← Na_2O

الهيدروجين

صفر ← في H_2

+1 في معظم مركباته ← H_2O , HCl ,,,,,

-1 مع الفلزات ← NaH , KH ,

CaH_2 ,,,,,

هيدريد الكالسيوم

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

③ المجموع الجبري لأعداد التأكسد في الايون المتعدد الذرات (المركب) يساوي **شحنة الأيون الكلية**

SO_4^{2-} , $Cr_2O_7^{2-}$, NO_3^- , NH_4^+

④ المجموع الجبري لأعداد التأكسد في المركب المتعادل **يساوي صفر**

CO_2 , SO_2 , H_2O , NH_3

أكمل الجدول التالي :

	O_2	Na_2O	Na_2O_2	OF_2
عدد تأكسد الأكسجين	صفر	- 2	- 1	+ 2

احسب عدد تأكسد الكبريت في H_2SO_4

الحل : عدد تأكسد الهيدروجين (+ 1) ولكن لدينا ذرتان و بالتالي يكون للذرتين (+ 2)

عدد تأكسد الأكسجين (− 2) ولكن لدينا أربع ذرات و بالتالي يكون للأربع ذرات (- 8 = - 2 x 4)

المجموع الجبري لأعداد التأكسد في حمض الكبريتيك (مركب متعادل) = 0

وبالتالي $(+2) + S + (-8) = 0$

و بالتالي $S = +6$

احسب عدد تأكسد الكروم في $Cr_2O_7^{2-}$

الحل : $Cr_2 + O_7 = -2$

$Cr_2 + (-2 \times 7) = -2$

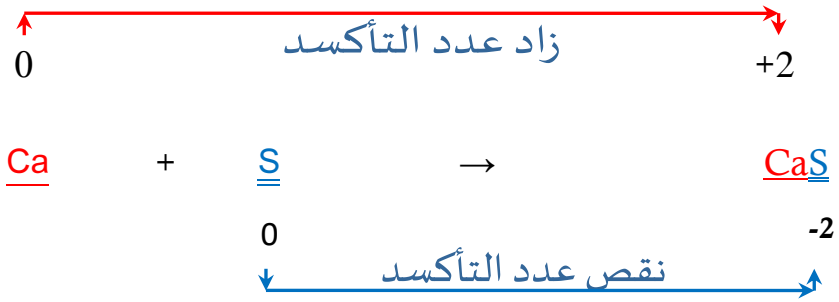
$Cr_2 = -2 + (+14)$

$Cr_2 = +12$ نقسم على 2 للحصول على عدد التأكسد لذرة الكروم الواحدة

$Cr = +6$ للذرة الواحدة

Ahmad Hussain
معلمي الكويت

استخدام أعداد التأكسد في تحديد العامل المؤكسد و العامل المختزل و عملية الاكسدة و عملية الاختزال



☺ العامل المؤكسد : S ☺ العامل المختزل : Ca

☺ عملية الاكسدة : $Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^-$ (الالكترونات بعد السهم)

☺ عملية الاختزال : $S + 2e^- \rightarrow S^{2-}$ (الالكترونات قبل السهم)

حدد العامل المؤكسد و العامل المختزل في كل من التفاعلات التالية :

① $2Na + Br_2 \rightarrow 2NaBr$

عامل مختزل عامل مؤكسد

② $C + O_2 \rightarrow CO_2$

عامل مختزل عامل مؤكسد

③ $H_2S + Cl_2 \rightarrow HCl + S$

عامل مختزل عامل مؤكسد

حدد أيًا من التفاعلات التالية تعتبر عملية أكسدة و أيًا منها تعتبر عملية اختزال :

أكسدة $NO \rightarrow NO_3^-$

أختزال $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$

أكسدة $Mn^{2+} \rightarrow Mn_2O_3$

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة و علامة (x) أمام البارة غير الصحيحة فيما يلي :

1 ﴿ توضح المعادلة التالية : $4P_{4(s)} + 5S_{8(s)} \rightarrow 8P_2S_{5(s)}$ [x]

أن الفوسفور عامل مؤكسد

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

1 ﴿ المركب الذي يكون فيه عدد تأكسد النيتروجين (+ 5) هو :

☐ NH_3 ☑ HNO_3 ☐ NO ☐ NH_4OH

2 ﴿ عدد تأكسد الكبريت في حمض الكبريتوز H_2SO_3 هو :

☐ + 4 ☐ − 6 ☐ − 2 ☑ + 6

3 ﴿ المجموع الجبري لأعداد تأكسد جميع الذرات في الأيون $Cr_2O_7^{-2}$ يساوي :

☐ 0 ☐ 6 + ☑ − 2 ☐ + 2

4 ﴿ عدد تأكسد ذرة الأكسجين في مركب OF_2 هو :

☐ + 1 ☐ − 2 ☐ − 1 ☑ + 2

5﴿ عدد تأكسد الكبريت في المركب H_2SO_4 يساوي :

☐ +4 ☑ +6 ☐ +2 ☐ +1

6﴿ عدد تأكسد الكربون في الأنيون CO_3^{2-} يساوي :

☑ +4 ☐ +3 ☐ +2 ☐ +1

7﴿ عدد تأكسد النيتروجين في الأيون NH_4^+ يساوي :

☐ -4 ☑ -3 ☐ -2 ☐ -1

8﴿ العامل المُختزل في التفاعل التالي $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ هو :

☐ H_2 ☑ Zn ☐ $ZnCl_2$ ☐ HCl

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

9 العامل المؤكسد في التفاعل التالي : $2Na^+ + 2Br^- + Cl_2 \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + Br_2$ هو :

☑ Cl_2 ☐ Na^+ ☐ Br^- ☐ Cl^-

10 أحد التغيرات التالية يُمثل عملية اختزال و هو :

☐ $Mn^{2+} \rightarrow Mn_2O_3$ ☐ $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

☐ $NO \rightarrow NO_3^-$ ☑ $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$

11 أحد التغيرات التالية يُمثل عملية أكسدة و هو :

☐ $HNO_3 \rightarrow NO$ ☐ $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

☐ $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_3^{2-}$ ☑ $Mn^{2+} \rightarrow MnO_4^-$

12 عدد التأكسد للكربون في المركب CH_3COOH يساوي :

☑ صفر ☐ -4 ☐ +2 ☐ +4

13 عدد التأكسد للأكسجين في المركب Na_2O_2 هو :

☑ -1 ☐ -4 ☐ +1 ☐ +2

14 عدد التأكسد للكربون يُساوي 3 + في أحد المركبات التالية هو :

☑ $H_2C_2O_4$ ☐ $C_6H_{12}O_6$ ☐ CH_4 ☐ CO_2

15 عدد الشحنات التي يحملها أيون المغنيسيوم في أكسيد المغنيسيوم MgO تساوي :

☐ -1 ☐ - 4 ☐ +1 ☑ +2

16 عدد التأكسد للكربون في المركب $C_2H_4O_2$ يساوي :

☐ صفر ☑ + 2 ☐ +4 ☐ -4

Ahmad Hussain
معلمي الكويت

17 ﴿ عدد التأكسد للكبريت في أحد المركبات التالية يساوي 2 + و هو :

☑ MgS_2O_3 ☐ H_2S ☐ Na_2SO_3 ☐ $CaSO_4$

18 ﴿ في التفاعل التالي : $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ يكون فوق أكسيد الهيدروجين :

☐ عامل مؤكسد فقط ☑ عامل مؤكسد و مختزل

☐ عامل مختزل فقط ☐ ليس عامل مؤكسد و لا عامل مختزل

أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

1 ﴿ المجموع الجبري لأعداد تأكسد جميع الذرات في أنيون البرمنجنات MnO_4^- يساوي -1

2 ﴿ التغير التالي : $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ يمثل عملية اكسدة

3 ﴿ عدد تأكسد الهيدروجين في جزئ H_2 يساوي صفر

4 ﴿ في المركب HF ، عدد التأكسد لإحدى ذرتيه يساوي (-1) ، يكون رمزها F

وضح أيا من المواد التالية حدث له عملية أكسدة وأيًا منها حدث له عمليه اختزال وحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل

$$2Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$$

العامل المؤكسد هو O_2 العامل المختزل هو Fe

المادة التى حدث لها أكسدة هي Fe المادة التى حدث لها اختزال هي O_2

Ahmad Hussain
معلمي الكويت صفوة

حدد العامل المؤكسد و العامل المختزل و عملية الاكسدة و عملية الاختزال في التفاعل التالي :

$$Fe_2O_{3(s)} + 2H_{2(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

العامل المؤكسد : Fe_2O_3 ☺ العامل المختزل : H_2

عملية الاكسدة : $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

عملية الاختزال : $Fe^{3+} + 3e^- \rightarrow Fe$

علل كل مما يلي :

② في التفاعل التالي $2Cl^- + Br_2 \rightarrow Cl_2 + Na^+ + 2Br$ يعتبر $\underline{Na^+}$ أيون متفرج

☚ لأنه لم يشارك في التفاعل

② في التفاعل التالي $2Na + S \rightarrow Na_2S$ يعتبر $2Na$ عامل مختزل .

☚ لأنه فقد الكترون و زاد عدد تأكسده

③ عدد تأكسد ذرة الهيدروجين في جُزئ الهيدروجين H_2 يساوي الصفر

☚ لأنه لا يوجد فرق في السالبية الكهربائية بين ذرتي الهيدروجين في الجزئ ، و الكترونات الرابطة موزعة بالتساوي مناصفة بين الذرتين

④ عدد تأكسد الاكسجين في المركب OF_2 يساوي $+2$

☚ لأن السالبية الكهربائية للأكسجين أقل من السالبية الكهربائية للفلور

④ عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم يساوي -1

☚ لأن السالبية الكهربائية للهيدروجين أعلى من السالبية الكهربائية للصوديوم و هو يكتسب الكترون واحد عند تكوين المركب

⑤ يعتبرُ التفاعل التالي : $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(S)}$ من تفاعلات الأكسدة و الاختزال

☚ لأن الالمنيوم زاد عدد تأكسده و بالتالي تأكسد و الاكسجين نقص عدد تأكسده و بالتالي اُختزل

Ahmad Hussain
صفوة الكويت

الكيمياء الكمية Quantitative Chemistry

كيف تُقاسُ المادة في الكيمياء ؟

عند ذهابنا الجمعية فإننا نشتري مجموعة من الاغراض مثلاً 2 كيلوجرام برتقال و درزن من البيض و حبتين جوز الهند

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

✍ 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

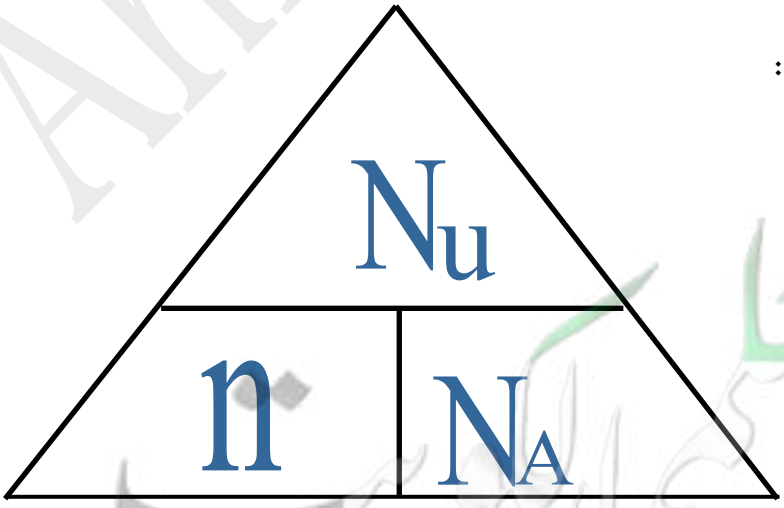
المـــــول : **كمية المادة التي تحتوي على 6×10^{23} من الوحدات البنائية**

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}

وللسهولة نضع المعادلة ضمن مثلث بالشكل التالي :



✍ من الممكن أن تُعبر الواحدات N_u عن

(ذرات أو أيونات أو جُزيئات أو وحدات صيغية)

Ahmad Hassan

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

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

1 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

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

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

3 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 :

1 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

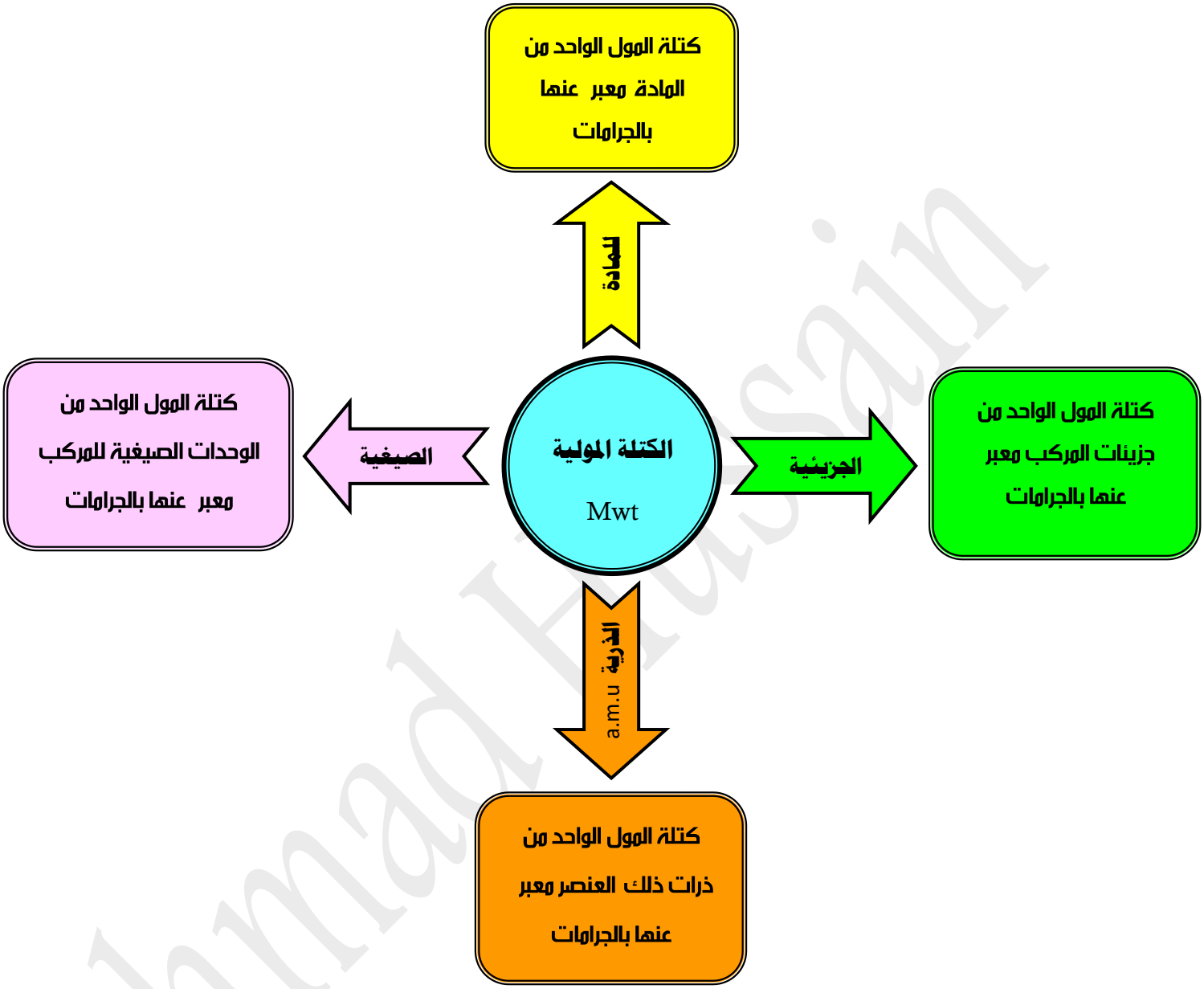
الحل :

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

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

Ahmad Hussain
معلمي الكويت صفوة

الكتلة المولية Mwt



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

Ahmad Hussain

أوجد الكتل المولية لكل من المواد و المركبات التالية :

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

العلاقة بين الكتلة المولية و عدد المولات

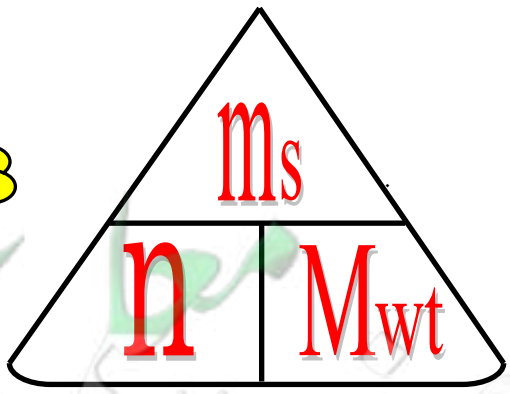
عدد المولات

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)

Ahmed Hussain

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:

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

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

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

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

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

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

1 ﴿ **الكتلة المولية لغاز** (NO_2)

2 ﴿ **عدد الجزيئات في** (**60 g**) **من** (NO_2)

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

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

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 Hamdan
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

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

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 ؟

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 الأولية 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

Ahmad Hussain
منوعات 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	$(12 \times 1) + (1 \times 4) + (1 \times 12) = 30$	$\frac{60}{30} = 2$	$2 \times CH_4N = C_2H_8N_2$

Amjad Hussain
معلمي الكويت صفوة

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 :

الصيغة الأولية هي .....

الصيغة الجزيئية هي .....

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

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

1) كتلة المول الواحد من المادة معبراً عنها بالجرامات ( )

2) كتلة المول الواحد من ذرات العنصر معبراً عنها بالجرامات ( )

3) كتلة المول الواحد من جزيئات المركب معبراً عنها بالجرامات ( )

4) كتلة مول واحد من الوحدات الصيغية للمركب معبراً عنها بالجرامات ( )

5) صيغة تعطي أقل نسبة للأعداد الصحيحة لذرات العناصر التي يتكون منها المركب ( )

6) مجموعة الرموز التي تدل على العدد الحقيقي لكل نوع من أنواع ذرات العناصر في الصيغة ( )

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

1) 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 ..... g/mol

2) ما هي العلاقة الرياضية التي تربط الكتلة المولية لمادة ما بعدد المولات الموجودة في كتلة .....

3) كتلة مول واحد من عنصر المغنيسيوم (Mg = 24) يساوي .....جرام والذي يحتوي على عدد من ذرات المغنيسيوم يساوي ..... ذرة

4) عدد الجزيئات الموجودة في 60 g من NO_2 علماً بأن (O = 16 N = 14) يساوي .....

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

6) اذا علمت أن (Ca = 40) ، فإن (20 g) من الكالسيوم يحتوي على ..... ذرة من الكالسيوم

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

8) الصيغة الأولية لمركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 هي ..... بينما لمركب N_2H_4 هي .....

9) الأسيتيلين (C_2H_2) غاز يستعمل في مصباح اللحام والستايرين (C_8H_8) يستعمل في صناعة البولي ستايرين. هذان المركبان لهما الصيغة الأولية نفسها وهي .....

Ahmad Hassan

10) اذا كانت النسبة المئوية الكتلية للكربون في المركب C_3H_8 تساوي 82 % ، فإن

النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في نفس المركب تساوي .....

أكمل الجدول التالي :

الصيغة الكيميائية للمركب	$Al_2(SO_4)_3$	NH_4NO_3	CH_3COOH	$C_3H_5(NO_3)_3$
عدد ذرات الاكسجين في صيغة المركب				

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

1) 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

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

☐ 2 mol ☐ 8 mol ☐ 6 mol ☐ 0.5 mol

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

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

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

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

5) 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}

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

☐ 142 ☐ 300 ☐ 284 ☐ 484

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

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

Amad Hussain

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

☐ 20 % ☐ 2 % ☐ 6 % ☐ 80 %

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

☐ 50 % ☐ 85 % ☐ 15 % ☐ 75 %

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

☐ 23 % ☐ 57.5 % ☐ 75.5 % ☐ 48 %

11) 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

12) 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

13) إذا علمت أن الصيغة الأولية لمركب ما هي $C_3H_5O_2$ و كتلته المولية هي 146 g / mol فإن الصيغة الجزيئية لهذا المركب هي : ($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$)

☐ $C_6H_{10}O_4$ ☐ $C_6H_{12}O_6$ ☐ $C_3H_5O_2$ ☐ CH_5O

14) عند تحلل عينة من مركب كيميائي وجد انها تحتوي على 1 mol من النيتروجين ، 2.5 mol من الاكسجين ، فإن الصيغة الاولية لهذا المركب :

☐ N_2O_5 ☐ $NO_{2.5}$ ☐ N_4O_{10} ☐ NO

15) الصيغة الجزيئية من بين الصيغ التالية و التي تعتبرُ صيغة اولية أيضا :

☐ C_2H_6 ☐ C_3H_8 ☐ H_2O_2 ☐ $C_6H_{12}O_6$

Ahmad Hussain
معلمي الكويت صفوة

16) **الصيغة الاولية للمركب** $C_5H_{10}O_5$ **هي**:

☐ $C_2H_5O_2$ ☐ $CH_{10}O$ ☐ CH_2O ☐ $C_5H_{10}O_5$

17) **الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية** (62 g / mol) **و صيغته الأولية** CH_3O **هي**: **(** C = 12 , H = 1 , O = 16 **)**

☐ $C_2H_6O_2$ ☐ $C_4H_{12}O_4$ ☐ $C_3H_9O_3$ ☐ CH_3O

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		
عدد الذرات في المول الواحد		
الصيغة الأولية		

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		
الكتلة المولية الجزيئية		
الكتلة بالجرام		

Ahmad Hussain
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)

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 %

3) مركب يتكون من الكربون و الهيدروجين يحتوي على (75 %) كربون و 25 % هيدروجين كتلياً (C = 12 , H = 1) ، فما هي صيغته الأولية

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

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

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

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ahmad Hussain

صفوة معلمي الكويت

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)

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

الحالة الأولى : عند وجود مادة واحدة معلومة

نستخدم العلاقة المباشرة التالية في قياس اتحادية العناصر لأي تفاعل كيميائي

$$\frac{n(A)}{a} = \frac{n(B)}{b} = \frac{n(C)}{c} = \frac{n(D)}{d}$$

الحالة الثانية : عند وجود مادتين معلومتين

هنا نستخدم قانون النسب R

فالذي تكون قيمة R له الأصغر هو المتفاعلة المحددة

والذي تكون قيمة R له الأكبر هي المتفاعلة الزائدة

$$R(B) = \frac{n(B)}{b} = \qquad R(A) = \frac{n(A)}{a} =$$

① اذا كانت $R(B) < R(A)$ فان A هي المتفاعلة الزائدة والمادة B هي المتفاعلة المحددة

② اذا كانت $R(B) > R(A)$ فان B هي المتفاعلة الزائدة والمادة A هي المتفاعلة المحددة

③ اذا كانت $R(A) = R(B)$ فان A , B تتفاعلان كلياً

المادة المتفاعلة المحددة : هي المادة التي تتفاعل كلياً و تحدد كمية النواتج

المادة المتفاعلة الزائدة : هي المادة التي تتفاعل جزئياً

الخليط المتجانس : هو الخليط للمتفاعلات الابتدائية المتوازنة التي تختفي فيه جميع المتفاعلات عند نهاية التفاعل

Ahmad Hussein
معلمي الكويت

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 (2017) : توضح المعادلة التالية تفاعل الألمنيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الألمنيوم :

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

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

☐ 4.7 ☐ 7.4 ☐ 1.85 ☐ 3.7

مسألة (2015)

احسب كتلة كلوريد الألمنيوم الناتجة من تفاعل (0.6) مول من الألمنيوم مع كمية و افرة من غاز الكلور تبعاً للمعادلة الموزونة التالية : $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ (Al = 27 , Cl = 35.5)

الحل :

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

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

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

الحل : أولاً : نحسب عدد مولات النيتروجين من قانون حساب عدد المولات $n = \frac{m_s}{Mwt} = \frac{8.4}{28} = 0.3\ mol$

ثانياً : نطبق قانون حساب اتحادية العناصر: $\frac{n(N_2)}{1} = \frac{n(NH_3)}{2}$

$$\frac{0.3}{1} = \frac{n(NH_3)}{2}$$

$$n(NH_2) = 2 \times 0.3 = 0.6\ mol$$

ثالثاً : نحسب كتلة الأمونيا من قانون حساب عدد المولات :

$$m_s = n \times Mwt \quad \blacktriangleright \quad m_s = 0.6 \times 17 = 10.2\ g$$

نأخذ مثال على الحالة الثانية :

مسألة : يتفاعل 0.2 mol من الصوديوم مع 0.2 mol من غاز الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم

طبقاً للتفاعل التالي : $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$

المطلوب : حدد المادة المتفاعلة المحددة ، والمادة المتفاعلة الزائدة ، ثم احسب عدد مولات NaCl ؟

الحل : بما أنه في المسالة لدينا مادتين معلومتين نستخدم الحالة الثانية وهي حساب R :

$R(Cl_2) = \frac{0.2}{1} = 0.2$	$R(Na) = \frac{n(Na)}{a} = \frac{0.2}{2} = 0.1$

سنلاحظ أن $R(Na) < R(Cl_2)$

وبالتالي Cl_2 هي المادة المتفاعلة الزائدة و Na هي المادة المتفاعلة المحددة .

عدد مولات NaCl $\frac{n(NaCl)}{2} = \frac{0.2}{2}$

$$n(NaCl) = \frac{0.2 \times 2}{2} = 0.2\ mol$$

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة

مركبات الكربون Carbon compounds

- يعتبر عنصر الكربون العنصر **الملك** بين عناصر الجدول الدوري . **علل** !

- **لأنه العنصر الأساسي لأكثر من عشرة ملايين مركب عضوي**

- يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) نعمة ونقمة ، **علل** !

- **لأنه المركب الأساسي في عملية البناء الضوئي ،**

و هو المركب الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري

- يسمى غاز أول أكسيد الكربون (CO) المنبعث من عوادم السيارات { بالقاتل الصامت } . **علل** ! .

- **لأنه يسبب الكثير من حالات الوفاة سنوياً**

- ما المقصود بـ : **المجموعة الرابعة** 4A

هي المجموعة التي تحتوي على عناصر تقع الكتروناتها الخارجية في تحت المستوى (np2)

عناصـــر المجموعـــة الرابعـــة 4A			
العنصر	نوعه	الخواص	الاستخدامات
الكربون C	لا فلز	-	-
السليكيون Si	شبه فلز	- يعتبر المكون الرئيسي للرمل (SiO_2) - يعتبر العنصر الثاني الأكثر وفرة في القشرة الأرضية	① صناعة المعدات الإلكترونية ② الخلايا الضوئية المستخدمة في وحدات الطاقة الشمسية
الجرمانيوم Ge	شبه فلز	-	① صناعة المعدات الإلكترونية ② الخلايا الضوئية
القصدير Sn	فلز	فلز لين له بريق فضي	① صناعة المعلبات ② سبائك البرونز (مع النحاس و القصدير)
الرصاص Pb	فلز	-	① صناعة أقطاب البطاريات (المركم الرصاصي)

Ahmed Hussain

C الكربون

- تبلغ نسبة الكربون 0.02 % في القشرة الأرضية ، ويعتبر العنصر **السابع عشر** الأكثروفرة في القشرة الأرضية .
- يتواجد الكربون في الحالة الحرة بصورة **الفحم** ، **الماس** ويتواجد الكربون بشكل مركب في **البترول** ومشتقاته وفي الهواء بصورة (CO_2) ، وفي الكثير من الخامات بشكل **أنيونات الكربونات** (CO_3^{2-}) .

الخواص الكيميائية للكربون

- أكتب المعادلة الكيميائية التي تعبر عن كل من الحالات التالية :

① تفاعل الكربون مع كمية **وافرة** من الأكسجين ؟

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$$

② تفاعل الكربون مع كمية **قليلة** من الأكسجين ؟

$$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO$$

③ تفاعل الكربون مع الماء تحت ظروف خاصة من الحرارة والضغط ومع عامل حفاز .

$$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$$

- **أذكر أهم استخدامات الكربون :**

① **يستخدم الكربون كوقود أساسي في الحياة اليومية**

② **يضاف الكربون بكميات ضئيلة الى الحديد لإنتاج الحديد الصلب**

③ **يستخدم الكربون (الجرافيت) في أقلام الرصاص**

④ **يستخدم الكربون في المجال الطبي بشكل أقراص أو مسحوق لامتصاص الغازات السامة من الجهاز الهضمي**

Ahmad Hussain
معلمي الكويت

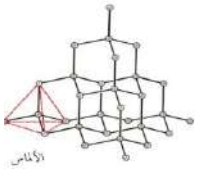
الأشكال التآصلية للكربون

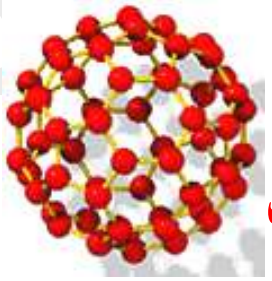
❀ ما المقصود بـ : **ظاهرة التآصل** Allotropy

هي وجود العنصر الواحد في الطبيعة في أكثر من صورة تختلف في خواصها الفيزيائية و تتشابه في خواصها الكيميائية

الماس — **الجرافيت** — **الفولرين** — **أنابيب الكربون النانوية** — **فقاعات الكربون الدقيقة**

❀ قارن بين **الماس** و **الجرافيت** من حيث طريقة التكون و الاستخدامات :

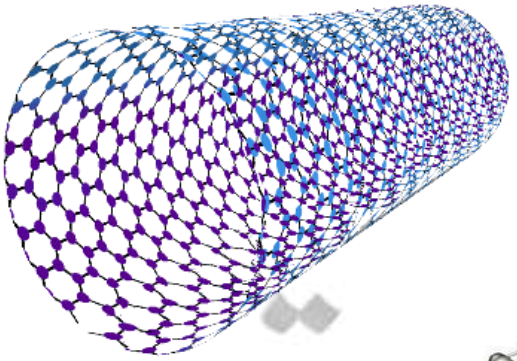
وجه المقارنة	الماس	الجرافيت
كيفية التكون	نتيجة تعرض الكربون في باطن الأرض للضغط و الحرارة المرتفعين	نتيجة تعرض الكربون في باطن الأرض للضغط و الحرارة المعتدلين
الاستخدامات	① القطع و الحفر و النقش على الزجاج (**لأنه من أصلب المواد**) ② في الزينة ③ يستخدم الماس الصناعي في صناعة رقائق الحاسوب الفائقة	① صناعة أقلام الرصاص ② صناعة الأقطاب الكهربائية ③ في عمليات التحليل الكهربائي
الشكل الفراغي		على شكل طبقات تكون الروابط بينها ضعيفة



❖ ما المقصود بـ **الفوليرين** :

شكل تآصلي للكربون يتكون نتيجة ارتباط ذرات الكربون على شكل كريات

❖ **أنابيب الكربون النانوية**

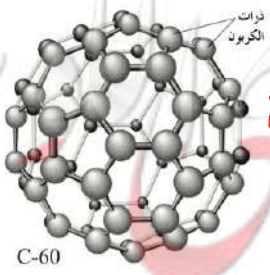


شكل تآصلي للكربون ذو تركيبات نانوية أسطوانية الشكل

❀ تتميز أنابيب الكربون النانوية بأنها أقوى و أخف وزناً من الحديد الصلب

❀ تستخدم في صناعة الإلكترونيات و البصريات

❖ **فقاعات الكربون الدقيقة**



هي مادة مسامية سوداء تبدو كشبكة مغناطيسية بالغة الدقة و قليلة الكثافة

تكنولوجيا النانو Nano Techology

كلمة نانو باليونانية تعني " **القزم** " ، و النانو تكنولوجيا تعني " **المقياس القزم** " الذي يستخدمه العلماء لقياس

أبعاد مكونات الذرة و الإلكترونات التي تدور حولها . و يشتق مصطلح النانو تكنولوجيا

من النانو متر nm و هو مقياس مقداره واحد من ألف من المليون من المتر 0.000 000 001

تكنولوجيا النانو هو علم تعديل الذرات لصنع منتجات جديدة

اسم العالم		إسهامات العلماء في تطور علم تكنولوجيا النانو
أريك دريكسلر	عالم فيزياء امريكي	المؤسس العملي لعلم تكنولوجيا النانو و شرح أفكاره الأساسية في كتابه " محركات التكوين "
سوميو ايجيما	عالـم ياباني	اكتشف في عام 1991 أنابيب الكربون النانوية و التي تتألف من شبكة من الذرات الكربونية
وارين روبنيت و ستان وليامز	عالمان امريكيان	اختراعا المعالج النانومتري " النانومانيبولاتور" سنة 1991 سمح هذا المعالج للعلماء لمس الجزيئات المتناهية في الصغر و الشعور بها

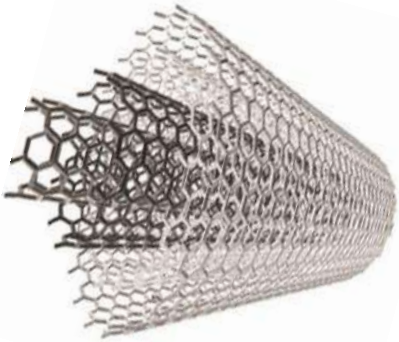
استخدامات تكنولوجيا النانو :

أذكر استخدامات تكنولوجيا النانو في المجالات التالية :	
الكيمياء	تستخدم البلورات النانوية المركبة لجعل المواد الكيميائية الخام أكثر فعالية و أكثر توفيراً للطاقة و تنتج مخلفات أقل
الصناعة	صناعة مواد أكثر متانة ، كمضارب التنس و البيسبول و الدرجات الهوائية و السيارات
الصيدلة	إعادة تشكيل الكثير من المنتجات الصيدلية نانوياً بجزيئات نانوية لتسهيل تعاطيها و لتطوير قابليتها للامتصاص
الطب	تطوير قنابل مجهرية ذكية تخترق الخلايا السرطانية و تفجرها
تكنولوجيا المعلومات	انتاج ذاكرات أضخم و أعلى سرعةَ ' تدخل في الأجهزة الحديثة كالكمبيوترات و الهواتف المحمولة
المجال العسكري	تلعب دوراً بارزاً في تطوير الأسلحة العسكرية

الأشكال المختلفة لأنابيب الكربون النانوية

أحادية الطبقة

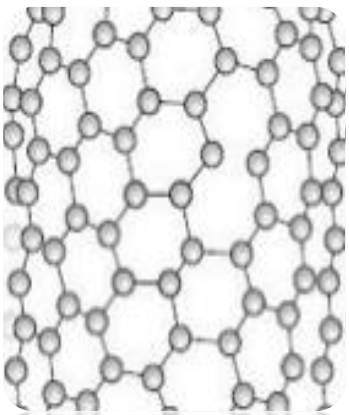
متعددة الطبقات



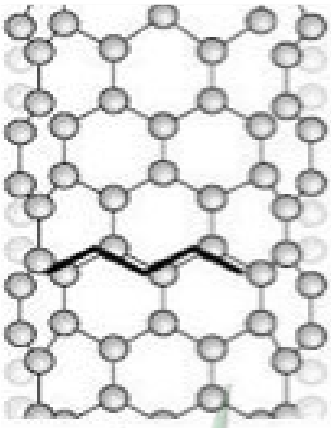
تشبه هذه الأنابيب طبقة من الجرافيت ضُمت أطرافها معاً لتُكون اسطوانة بقطر متناهي في الصغر، مما يجعل نسبة طولها إلى عرضها كبيرة جداً

تترتب الذرات في الأنبوب النانوكربوني في ثلاثة أشكال هي :

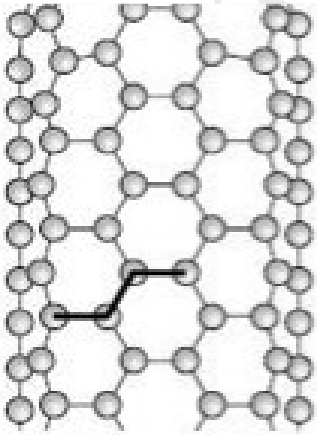
الدوائي



المتعرج



الاريكي



خواص أنابيب الكربون النانوية

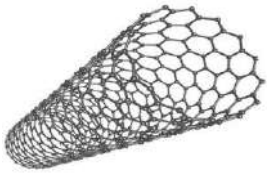
الخواص الميكانيكية	الخواص الكهربائية	الخواص الحرارية (موصلات ممتازة)
①تتميز بقوة نوعية عالية جداً ②لها معامل مرونة عالٍ جداً ③تمتلك مقاومة شد عالية جداً ④خفيفة جداً بالمقارنة مع الألمنيوم و الصلب حيث تبلغ كثافة أنابيب الكربون النانوية حوالي 1,4 - 1,33 mg\cm^3	(موصلات ممتازة) تتميز بظاهرة **النقل الالكتروني القذفي** و توصيلها أفضل من النحاس بألف مرة	تتميز أنابيب الكربون النانوية بظاهرة "**الثبات الحراري**" (تحتفظ بخواصها و بناء مادتها حتى درجات حرارة مرتفعة) تتميز بظاهرة **التوصيل القذفي** حيث أنها عازلةٌ عمودياً على محور الأنبوب

علل : تعتبر أنابيب الكربون النانوية من أقوى المواد المعروفة

نتيجة لوجود الروابط التساهمية القوية بين ذرات الكربون مع بعضها بعضاً

علل : أنابيب الكربون النانوية أقوى من الماس

لأن الرابطة بين ذرتي الكربون في أنابيب الكربون النانوية أقصر من الرابطة بين ذرتي الكربون في الماس



	الأنابيب النانو كربونية	الماس
القوة	أقوى	أضعف
طول الرابطة بين ذرتي كربون	أقصر	أطول

Ahmad Hussain
صفوة معلمي الكويت

خواص مركبات الكربون غير العضوية

	أول أكسيد الكربون CO	ثاني أكسيد الكربون CO_2
المصادر	① السجائر ② مواقد الغاز ③ عوادم السيارات ④ المولدات التي تعمل بالغاز و الديزل	① احتراق النفط و الغاز و الخشب و الفحم ② تنفس الكائنات الحية ③ ينتج من ثورات البراكين ④ كناتج ثانوي في العديد من الصناعات الحديثة (كصناعة الأسمنت)
الخصائص	① غاز عديم اللون و الطعم و الرائحة ② يذوب جزئياً في الماء ③ درجة غليانه -190 °C و درجة تجمده -205 °C ④ يُعتبر CO من الجزيئات ثنائية الذرة غير المتجانسة (**علل**) **لأنه يحتوي على عنصرين مختلفين هما الاكسجين و الكربون**	① عديم الطعم و اللون و الرائحة ② كثافته مرتفعة مقارنة ببخار الماء و الأكسجين ③ ينتقل من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة عند خفض درجة الحرارة الى - 78 °C (**الثلج الجاف**) ④ تبلغ نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون 0.04 % من غازات الهواء الجوي ⑤ يحترق بوجود الاكسجين $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$
الفوائد و الاستخدامات	① يستخدم كوقود لتوليد الحرارة في المصانع ② يساعد في علاج بعض أمراض الرئة عند المرضى الذين يعانون من الربو ③ يستخدم CO في استخلاص الفلزات من أكاسيدها استخلاص فلز الحديد من أكسيد الحديد III (الهيماتيت) باستخدام غاز أول أكسيد الكربون في الفرن اللافح $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$	① المركب الاساسي في عملية البناء الضوئي ② يستخدم في مطفأة الحرائق ③ يستخدم في المشروبات الغازية ④ يساعد في حفظ التوازن البيئي لنظام الحياة على الكرة الأرضية ⑤ يستخدم في إنتاج بعض المواد الكيميائية و كبديل للمذيبات العضوية في بعض الصناعات ⑥ يستخدم في عمليات تبريد الأغذية المغلفة و حفظ الدم و الأدوية أثناء نقلها من مكان الى آخر 《 **الثلج الجاف** 》
الروابط الكيميائية في الجزئ	C ⇆ O ① رابطة تساهمية ثنائية ② رابطة تساهمية تناسقية	① رابطة تساهمية ثنائية O = C = O
الأضرار و المخاطر	يُعتبر غاز أول أكسيد الكوبون المسئول عن كثير من الوفيات سنوياً (**علل**) **لأنه يحرم الجسم من الأكسجين ، حيث يتحد مع هيموجلوبين الدم** **عند استنشاقه مكوناً مركب عضوي (كاربوكسي هيموجلوبين)** **يمنع الأكسجين من الاتحاد مع الهيموجلوبين مسببا 《 التسمم 》**	① يؤدي غاز CO_2 الموجود في المياه الغازية الى حرمان المعدة من الخمائر الهاضمة في اللعاب و الهامة في عملية الهضم ② يعتبر المركب الأساسي المسبب لظاهر الاحتباس الحراري ③ يسبب الوفاة في حال التعرض له لفترة محدودة بسبب الاختناق ④ يؤثر في عملية الاتزان البيئي " حيث يذوب CO_2 في مياه البحار مكوناً حمض الكربونيك الذي يتفاعل مع الرواسب ⑤ يؤدي غاز CO_2 الموجود في المشروبات الغازية الى تآكل المينا الحامية الأسنان و يسبب هشاشة و ضعف العظام

مركبات الكربون العضوية

❀ يعتبرُ فولرأب الكيمياء العضوية

Ahmad Hussain

❀ ما المقصود بـ **كيمياء المركبات العضوية** :

هو أحد فروع علم الكيمياء التي تهتم بدراسة مركبات الكربون

☺ **علل** : تسمى كيمياء المركبات العضوية بكيمياء الكربون ☚ " **لأنه العنصر الأساسي في تركيبها** "

❀ **عدد الخواص الفيزيائية لمركبات الكربون العضوية ؟**

① تعتبر المركبات العضوية أكثر تطايراً من مركبات الكربون غير العضوية .

② درجة انصهار و غليان مركبات الكربون العضوية منخفضة .

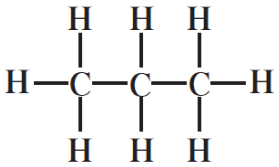
③ لا تذوب مركبات الكربون العضوية في الماء ، و لكنها تذوب في المذيبات العضوية (كالبنزين – الكحول – الايثر)

④ مركبات الكربون العضوية غير موصلة للتيار الكهربائي .

❀ **عدد أهم الخواص الكيميائية لمركبات الكربون العضوية ؟**

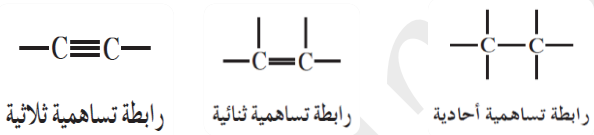
① تفاعلات مركبات الكربون العضوية بطيئة و معكوسة .

② عند معالجة مركبات الكربون العضوية حرارياً يظهر الكربون على شكل صلب أسود

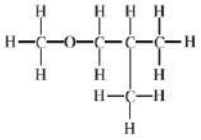


③ قدرة ذرات الكربون على الارتباط ببعضها البعض بروابط تساهمية مشكلة سلاسل مختلفة الأشكال و الأحجام

④ قدرة ذرات الكربون على الارتباط ببعضها البعض بروابط تساهمية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية

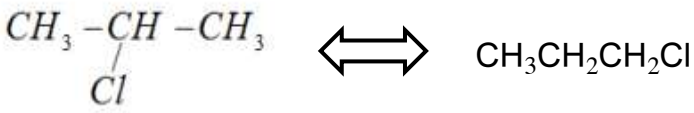


⑤ **ظاهرة التشاكل**



هي اختلاف طريقة ارتباط ذرات الكربون مع بعضها أو مع ذرات العناصر في المركبات المكونة من نفس العدد و النوع

◇ مثال خارجي للتوضيح (C_3H_7Cl)



❀ **علل** : الانتشار الواسع و الكبير لمركبات الكربون العضوية " حيث يوجد أكثر من عشرة ملايين مركب "

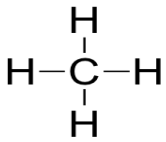
☚ لقدرة ذرات الكربون على الارتباط ببعضها البعض بروابط تساهمية مشكلة سلاسل مختلفة الأشكال و الأحجام

أصناف مركبات الكربون العضوية

حسب الروابط

مركبات مشبعة

مركبات تكون جميع روابطها أحادية

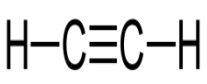


(الالكانات)

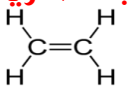
(الميثان - البروبان - البنتان الحلقي)

مركبات غير مشبعة

مركبات تحتوي على روابط ثنائية أو ثلاثية



الالكاينات



الالكينات

(الاستلين – الاثيلين – البنزين العطري)

حسب التركيب العنصري

مركبات هيدروكربونية

مركبات تحتوي على عناصر الكربون و الهيدروجين و صيغتها العامة C_xH_y

مركبات أكسجينية

مركبات تحتوي على عناصر الكربون و الهيدروجين و الاكسجين و صيغتها العامة $C_xH_yO_z$

أمثلة :

① الكحولات ② الألدهيدات و الكيتونات

③ الأحماض الكربوكسيلية ④ الاستيرات

مركبات نيتروجينية

مركبات تحتوي على عناصر الكربون و الهيدروجين و النيتروجين و صيغتها العامة $C_xH_yN_z$

Ahmad Hussain
معلمي الكويت
صفوة