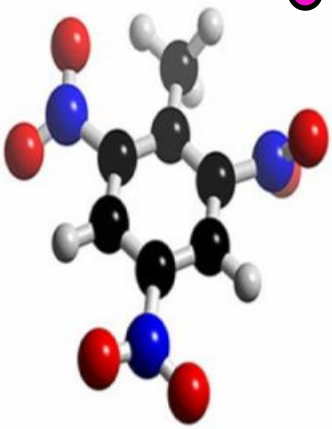
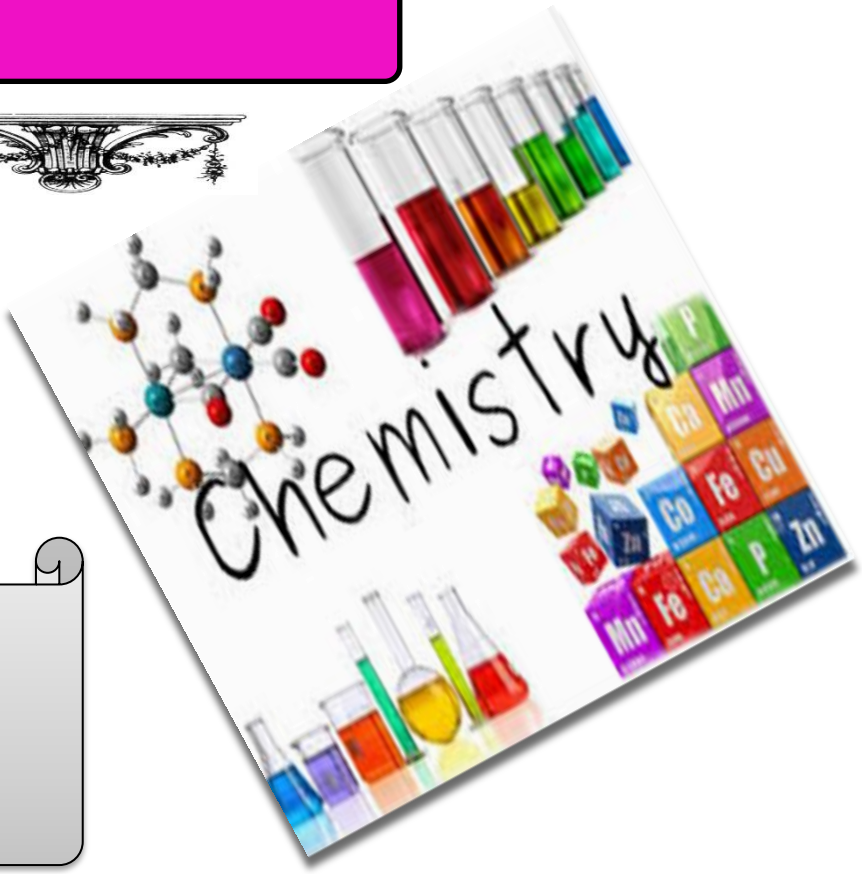
روضة الكيمياء

Chemistry Rawda Group

ورق عمل الوحدة الرابعة للصف العاشر





إعداد

أ/ فاطمة عبد العليم (منطقة العاصمة)

أ/ محمود النادي (منطقة الفروانية)

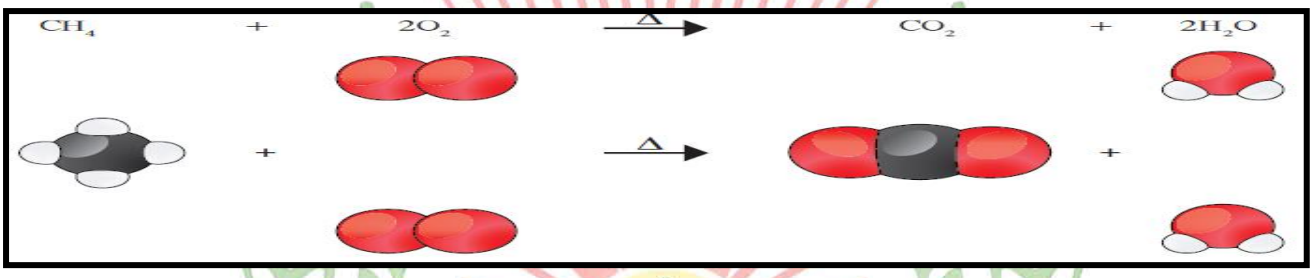
Chemistry Rawda روضة الكيمياء

التفاعلات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

	التغيرات الفيزيائية	التغيرات الكيميائية
التعريف	لايحدث تغير في تركيب المادة	يحدث تغير في تركيب المادة
مثال	قص الورق - الانصهار - التجمد	حرق الخشب -عفن الخبز - صدأ الحديد

أولاً: التفاعل الكيميائي

التفاعل الكيميائي	- تغير فى صفات المواد المتفاعلة وظهور صفات جديدة فى المواد الناتجة. - كسر روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة فى المواد الناتجة.



دلالات التفاعل الكيميائي:

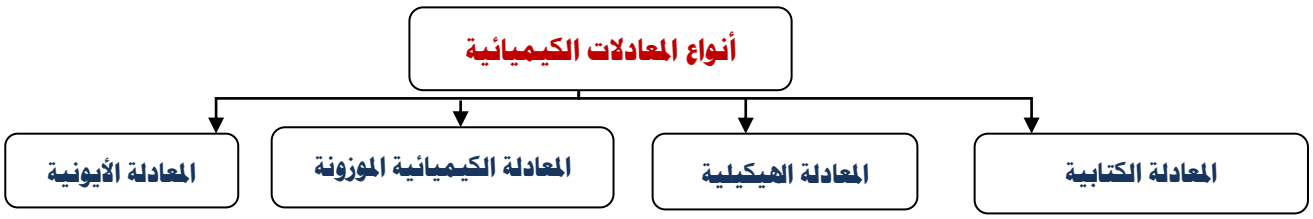
دليل التفاعل	أمثلة
تصاعد غاز	يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة خارصين في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف نتيجة التفاعل
اختفاء اللون	يختفي لون محلول البروم الأحمر عند إضافته إلى الهكسين (مركب عضوي)
ظهور لون جديد	يظهر اللون الأزرق عند إضافة اليود إلى النشا.
التغير في درجة الحرارة	ترتفع درجة حرارة كل من 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 وخارصين 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.

المعادلة الكيميائية: هي تعبير موجز يمثل التفاعل الكيميائي وصفا وكما

$$A + B \longrightarrow C + D$$

مواد متفاعلة — مواد ناتجة

Chemistry Rawda روضة الكيمياء



المعادلة الكتابية : تعرض الحديد للهواء الرطب : (صدأ الحديد)

حديد + أكسجين ← أكسيد حديد (III)

على الرغم من أن المعادلة الكتابية تصف جيداً التفاعلات الكيمائية، لكنها غير كافية للوصف الدقيق للمتفاعلات والنواتج

المعادلة الهيكلية	معادلة كيميائية تعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والناتجة دون الإشارة الى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والناتجة

المعادلة الهيكلية :

$$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$$

الحالات الفيزيائية للمواد

الرمز	(g)	(l)	(aq)	(s)	Δ	(s)	(g)
الوصف	غاز	سائل	محلول	صلب	حرارة	راسب	تصاعد غاز

وتكون المعادلة الهيكلية لصدأ الحديد كالتالي: $Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)}$

يكتب فوق السهم ولا يعتبر من المتفاعلات ولا من النواتج

العامل الحفاز	هو مادة تعبر من سرعة التفاعل، ولكنها لا تشترك فيه

-علل يستخدم عامل حفاز في بعض التفاعلات الكيميائية .

لكي يغير من سرعة التفاعل الكيميائي ولا يشترك في التفاعل

-يستخدم ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز في تفكك فوق أكسيد الهيدروجين

$$H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{MnO_2} H_2O_{(e)} + O_{2(g)}$$

٣- خطوات كتابة الصيغ الكيميائية

- يكتب اسم المركب باللغة العربية
- يكتب تحت كل عنصر او مجموعة ذرية رمزها الكيميائي
- يكتب تحت كل عنصر او مجموعة ذرية التكافؤ الخاص بها دون كتابة الإشارة السالبة اذا وجدت.
- اذا كان هناك امكانية للإختصار للتكافؤ فيجب الإختصار
- يتم تبديل التكافؤات
- تكتب الصيغة الكيميائية النهائية مع ملاحظة انه اذا كانت هناك مجموعة ذرية ستأخذ رقم اكبر من الواحد فلابد ان توضع المجموعة الذرية داخل أقواس

-1	سائل البروم	$Br_{2(l)}$	5	صلبIIIأكسيد حديد	$Fe_2O_{3(S)}$
2	سائل زئبق	$Hg_{(l)}$	6	استخدام الحرارة في تفاعل كيميائي	$\xrightarrow{\Delta}$
3	فلز نحاس	$Cu_{(s)}$	7	نيترات البوتاسيوم ذائبة في الماء	$KNO_{3\,(aq)}$
4	غاز الأمونيا	$NH_{3(g)}$	8	محلول مائي لكلوريد الصوديوم	$NaCl_{(aq)}$

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

بعض الأنيونات والكاتيونات

العناصر الفلزية			
اسم	الصيغة	عدد التأكسد	التكافؤ
هيدروجين	H^+	1+	1
الصوديوم	Na^+	1+	
بوتاسيوم	K^+	1+	
ليثيوم	Li^+	1+	
فضة	Ag^+	1+	
نحاسI	Cu^+	1+	
نحاس II	Cu^{2+}	2+	2
خارصين	Zn^{2+}	2+	
باريوم	Ba^{2+}	2+	
كالسيوم	Ca^{2+}	2+	
ماغنسيوم	Mg^{2+}	2+	
حديدII	Fe^{2+}	2+	
حديدIII	Fe^{3+}	3+	3
ألومنيوم	Al^{3+}	3+	

العناصر اللافلزية			
اسم	الصيغة	عدد التأكسد	التكافؤ
فلوريد	F^-	1-	1
كلوريد	Cl^-	1-	
بروميد	Br^-	1-	
يوديد	I^-	1-	
اكسيد	O^{2-}	2-	2
كبريتيد	S^{2-}	2-	
نيتريد	N^{3-}	3-	3
فوسفيد	P^{3-}	3-	
كربون	C		4

المجموعات الذرية			
الأسم	الصيغة	عدد التأكسد	التكافؤ
أمونيوم	NH_4^+	1+	1
هيدروكسيد	OH^-	1-	
نيترات	NO_3^-		
نيتريت	NO_2^-		
كربونات هيدروجينية	HCO_3^-		
اسيتات	CH_3COO^-		
كلورات	ClO_3^-		
هيبوكلوريت	ClO_2^-		
برمنجنات	MnO_4^-		
كربونات	CO_3^{2-}	2-	2
كبريتات	SO_4^{2-}		
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$		
فوسفات	PO_4^{3-}	3-	3

وزن المعادلة الكيميائية

١- تحديد الصيغ الصحيحة للمتفاعلات والنواتج مع كتابة حالتها الفيزيائية بين قوسين
٢- كتابة صيغ المتفاعلات على اليسار والنواتج على اليمين.
٣- حساب عدد الذرات لكل عنصر في طرفي المعادلة (للمتفاعلات والنواتج).
٤- نزن المعادلة بضبط المعاملات أمام الصيغ
٥- التأكد من تساوي عدد الذرات أو الايونات على طرفي المعادلة.
٦- التأكد من استخدام المعاملات في أقل نسبة.

س١ : اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للجملة الصحيحة وكلمة (خطأ) الى كل من الجمل التالية :

١- طبقا لقانون بقاء الكتلة فإن المعادلة الكيميائية يجب أن تكون موزونة (صـــــح)
٢- لوزن المعادلة الكيميائية يمكن استخدام معاملات لجعل عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساويا (صـــــح)
٣- عند وزن المعادلة الكيميائية لا يجوز أي تغيير في الصيغة الكيميائية (صـــــح)

س٢ اكتب المعادلة الكتابية الهيكلية لكل من المتفاعلات الكيميائية والنواتج مستخدما الرموز

١- احتراق الكبريت الصلب في غاز الأكسجين مكونا غاز ثالث أكسيد الكبريت

المعادلة الكتابية : كبريت صلب + غاز الأكسجين ⟵ غاز ثالث اكسيد الكبريت

المعادلة الهيكلية : $S_{(s)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\triangle} SO_{3\,(g)}$

٢- تسخين كلورات البوتاسيوم الصلبة في وجود ثاني أكسيد المنجنيز كعامل حفاز مكونا غاز الأكسجين وكلوريد البوتاسيوم الصلب

المعادلة الكتابية : كلورات البوتاسيوم صلب ← (تسخين/ عامل حفاز) غاز اكسجين + كلوريد البوتاسيوم صلب

المعادلة الهيكلية: $KClO_{3\,(S)} \xrightarrow[MnO2]{\Delta} O_{2(g)} + KCl_{\,(S)}$

س٣ :اكتب تعليقا يصف التفاعلات التالية :

$NaHCO_{3\,(S)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow Na\,Cl_{(s)} + H_2O_{\,(l)} + CO_{2\,(g)}$

عند إضافة محلول مائي من حمض الهيدروكلوريك الي بيكربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة يتكون ملح كلوريد الصوديوم الصلب وماء ويتصاعد .غاز. من ثاني اكسيد الكربون

س٤ : اكتب المعادلات الكيميائية الموزونة من التفاعلات

١- محلول كلوريد حديد III + محلول هيدروكسيد كالسيوم ← راسب هيدروكسيد حديدII + محلول كلوريد كالسيوم

المعادلة الهيكيلية : $FeCl_{3\,(aq)} + Ca(OH)_{2\,(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(S)} + CaCl_{2(a\,q)}$

المعادلة الموزونة : $2\,FeCl_{3\,(aq)} + 3\,Ca(OH)_{2\,(aq)} \longrightarrow 2\,Fe(OH)_{3\,(S)} + 3CaCl_{2(a\,q)}$

٢- إضافة الصوديوم الصلب إلي الماء مكونا غاز هيدروجين ومحلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم .

المعادلة الكتابية : صوديوم صلب + ماء ← غاز الهيدروجين + محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم

المعادلة الهيكلية: $Na_{(S)} + H_2O_{\,(l)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + NaOH_{\,(aq)}$

المعادلةالموزونة: $2\,Na_{(S)} + 2\,H_2O_{\,(l)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + 2\,NaOH_{\,(aq)}$

س٥" اكتب معادلة كيميائية موزونة من التفاعلات التالية:

(أ) غاز هيدروجين + كبريت صلب ← غاز كبريتيد الهيدروجين

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

(ب) محلول مائي من هيدروكسيد الكالسيوم + محلول مائي حمض الكبريتيك ← كبريتات الكالسيوم الصلبة + ماء

الحل: $Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$

س٦-أكتب المعادلة الهيكلية التي تعبر عن التفاعل التالي تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون وتكون فلز الحديد عند أمرار غاز أول اكسيد الكربون علي أكسيد الحديد III الصلب :

$CO_{2(g)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow CO_{2(g)} + Fe_{(s)}$

٧- زن المعادلة الهيكلية التالية: $Ca(OH)_2 + \ldots\ldots HCl \longrightarrow CaCl_2 + \ldots H2O$

٨ -علل يتم وزن المعادلات الكيميائية؟

ج: حتي تكون عدد ذرات العنصر في المتفاعلات تساوي ذراته في النواتج وتحقق قانون بقاء الكتلة

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

التفاعلات الكيميائية حسب الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج :

التفاعلات المتجانسة

هي تفاعلات تكون المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة عنها من الحالة الفيزيائية نفسها.

1 -تفاعلات بين الغازات

Al_2O_3 و K_2O

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

تفاعل غازي النيتروجين والهيدروجين لتكوين غاز الأمونيا

2 -تفاعلات بين السوائل

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

يتفاعل الحمض العضوي مع الكحول، حيث ينتج أستر عضوي وماء

3-تفاعلات بين الاجسام الصلبة

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

تسخين خليط من مسحوق زهرة الكبريت ومسحوق الحديد وتكوين كبريتيد الحديد II

التفاعلات غير متجانسة

هي تفاعلات تكون المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة عنها من حالتين فيزيائيتين أو أكثر.

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

$CaCO_{3(S)} \longrightarrow CaO_{(S)} + CO_{2(g)}$

س٣ :علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا ؟

١- يعمل البرق علي تكوين الأمطار الحمضية

ج :لأن البرق يعمل على تكوين أكاسيد النتروجينية (NO , NO_2) في الهواء الجوي وتذوب هذه الأكاسيد مع مياه المطر لتكون الاحماض النيتروجينية (HNO_2 , HNO_3) التي لها دور هام في خصوبة التربة

٢- يعتبر التفاعل التالية $Na_2S_{(s)}$ ($2Na_{(s)} + S_{(s)}$) من التفاعلات المتجانسة؟

ج :لأن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من الحالة الفيزيائية نفسها وهي الحالة الصلبة

٣- يعتبر التفاعل التالي $NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$ من التفاعلات غير المتجانسة $AgNO_{3\ (aq)} + NaCl_{(aq)}$

ج: لأن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عنها من حالتين فيزيائيتين أو أكثر

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها

تفاعلات الترسيب | تفاعلات تكوين الغاز | تفاعلات الاحماض والقواعد | تفاعلات الأكسدة والاختزال

تفاعلات الترسيب	تفاعلات تحدث فيها ترسيب عند خلط محلولين مائيين لملحين مختلفين
الايونات المتفرجة	أيونات لا تشارك أو تتفاعل خلال تفاعل كيميائي

خطوات كتابة المعادلة اليونية النهائية :

١-يتم التاكد أولا من وزن المعادلة.

٢- تفكك كل المركبات الموجودة في المتفاعلات والنواتج في صورة محاليل(aq) إلي ايونات موجبة وايونات سالبة محتفظة بالحالة الفيزيائية.

ملحوظة : ما هي المركبات التي لا تتفكك الي أيونات

أ) المركبات التي في حالة فيزيائية سائلة (l) { $Hg_{(l)}$ &$Br_{2(l)}$ & $H_2O_{(l)}$}

ب) المركبات التي في حالة فيزيائية غازية (g) { $Cl_{2(g)}$ &$N_{2(g)}$ }

ج) المركبات التي في حالة فيزيائية صلبة او راسب (s) { $Fe_2O_{3(S)}$ }

٣-يتم حذف الايونات المتكررعلي طرفي المعادلة (الايونات المتفرجة)

٤-كتابة المعادلة مرة اخري في صورة المعادلة الايونية النهائية

س: اكتب المعادلة الأيونية النهائية :

❖ ١-عند خلط محلول نيترات الفضة المائي مع محلول كلوريد الصوديوم المائي، يتكون راسب من كلوريد الفضة

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

المعادلة الأيونية الكاملة: $Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + Na^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$

الأيونات المتفرجة : $Na^+_{(aq)}$ $NO^-_{3(aq)}$

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

الشحنة الأيونية النهائية على جانبي المعادلة= صفر.

❖ 2- $Cl_{2(g)} + NaBr_{(aq)} \rightarrow Br_{2(l)} + NaCl_{(aq)}$

المعادلة الأيونية الكاملة : $Cl_{2(g)} + 2Na^+_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \rightarrow Br_{2(l)} + 2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

الأيون المتفرج هو Na^+

المعادلة الأيونية النهائية الموزونة : $Cl_{2(g)} + 2Br^-_{(aq)} \rightarrow Br_{2(l)} + 2Cl^-_{(aq)}$

❖ ٣- اخلط محلولاً مائياً من كلوريد الحديد (III) ومحلولاً مائياً من هيدروكسيد البوتاسيوم لتكوين راسب من هيدروكسيد الحديد (III).

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

الأيونات المتفرجة هي Cl^- و K^+

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

٢- تفاعلات تكوين غاز

علل: ينتفخ كيس البولي أميد(الكيس الهوائي) في السيارة بشكل مفاجئ لحظة حدوث تصادم؟

ج: يشتعل ازيد الصوديوم كهربائيا لحظة حدوث التصادم فيتفكك بشكل متفجر مولدا غاز النيتروجين . الذي يملأ الكيس

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

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٣- تفاعلات الاحماض والقواعد

تفاعلات التعادل	هي تفاعلات الاحماض مع القواعد لتكوين ملح وماء ويكون التفاعل مصحوبا بحرارة وقد يكون الملح ذائبا او راسبا

حمض + قاعدة ⟵ ملح + ماء

مضادات الحموضة لإزالة حموضة المعدة

كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHCO_3$)
هيدروكسيد الألمنيوم $Al(OH)_3$
هيدروكسيد المغنيسيوم. $Mg(OH)_2$

اكتب المعادلة الأيونية النهائية عند تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم:

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

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

الأيونات المتفرجة : Na^+ و Cl^-

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

س: أكمل نواتج تفاعلات التعادل التالية ثم اكتب المعادلة الموزونة لها :-

١- $HNO_{3\,(aq)} + KOH_{(aq)} \longrightarrow$ ---------- + ------

٢- $H_2SO_{4\,(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow$ -------- + ----------

س: املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها :

١ – عند تفكك ماده ازيد الصوديوم NaN_3 كهربائيا لحظه تصادم السياره يتولد غاز .....N_2.....

٢- تتفاعل الأحماض والقواعد معا ويتكون ملح الحمض و .....الماء.....

س: ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة

١- احد التفاعلات التالية يصنف من التفاعلات الكيميائية غير المتجانسة :-

☐ $Fe_{(s)}+S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$

☐ $N_{2(g)}+3H_{2(g)} \xrightarrow{Al_2O_3,K_2O} 2NH_{3(g)}$

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

☐ $ZnCl_{(aq)}+NaOH_{(l)} \rightarrow Zn(OH)_{2(aq)}+NaCl_{(aq)}$

٢- تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كلوريد الصوديوم المائي يعتبر من التفاعلات :-

☐ تكوين الغاز ☐ الاحماض والقواعد ☐ الأكسدة والاختزال ☐ الترسيب

٣- احد التفاعلات التالية من التفاعلات المتجانسة بين السوائل :-

☐ $Fe_{(s)}+S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$

☐ $N_{2(g)}+3H_{2(g)} \xrightarrow{Al_2O_3,K_2O} 2NH_{3(g)}$

☐ $H_2SO_{4(aq)}+Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaSO_{4(aq)}+H_2O_{(aq)}$

☐ $CH_3COOH_{(l)}+CH_3OH_{(l)} \rightarrow CH_3COOCH_{3(l)}+H_2O_{(l)}$

س: عين الايونات المتفرجة من المعادلة الأيونية التالية

- $KI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgI_{(s)} + KNO_{3(aq)}$

$K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow AgI_{(s)} + K^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

الايونات المتفرجة ..... K^+, NO_3^- .....

- $2Ag^+ + 2NO_3^- + 2H^+ + S^{-2} \longrightarrow Ag_2S_{(s)} + 2H^+ + 2NO_3^-$

فان الايونات المتفرجة هي $2H^+$ ..... ، $2NO_3^-$....

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

- $Pb^{+2} + 2NO_3^- + 2K^+ + 2Cl^- \longrightarrow PbCl_2 + 2K^+ + NO_3^-$

الايونات المتفرجة في المعادلة السابقة هي ..... K^+ ، $2NO_3^-$

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

الايونات المتفرجة في المعادلة السابقة هي ..... K^+ ,Cl^-.....

س: زن المعادلة التالية تحقيقا لقانون بقاء الكتلة:

- $NaN_3 \rightarrow Na + N_2$ ج : $2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$
- $HCl_{(aq)} + Al_{(s)} \rightarrow AlCl_{3(aq)} + H_{2\,(g)}$ ج : $6HCl_{(aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2\,(g)}$
- $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + H_2O$ ج : $2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$

٤-تفاعلات الأكسدة والاختزال

تفاعلات الاكسدة

- لا تتضمن عملية إحتراق
  - عملية ازالة الالوان
    - إزالة الألوان غير المرغوب فيها أو إزالة البقع من الأقمشة بواسطة مسحوق التبيض،
      هيبوكلوريت الكالسيوم $Ca(ClO)_2$
      أو بورات الصوديوم Na_3BO_3
  - عملية الصدأ
    - مثل صدأ الحديد وتكون اكسيد الحديد III
- تتضمن عملية الإحتراق
  - مثل: أحتراق الكربون في الهواء ويتكون CO_2

تعريفات عملية الاكسدة والإختزال

المصطلح	التعريف
عملية الاكسدة	إتحاد العنصر بالأكسجين ليكون أكسيد $C + O_2 \rightarrow CO_2$
عملية الإختزال	عملية فقد المركب لعنصر الاكسجين $2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

المفهوم القديم

عملية الاكسدة	عملية فقد الإلكترونات
العامل المختزل	المادة التي تفقد إلكترونا او اكثر اثناء التفاعل
عملية الإختزال	عملية إكتساب للإلكترونات
العامل المؤكسد	المادة التي تكتسب إلكترونا او اكثر اثناء التفاعل

المفهوم الحديث

عملية الاكسدة	عملية زيادة في اعداد التأكسد
العامل المختزل	المادة التي تحوي ذرة يزداد عدد تأكسدها
عملية الإختزال	عملية نقص في اعداد التاكسد
العامل المؤكسد	المادة التي تحوي ذرة يقل عدد تأكسدها
عدد التاكسد	العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصرفي المركب أو الايون

طبقا لأعداد التاكسد

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

س١ : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية

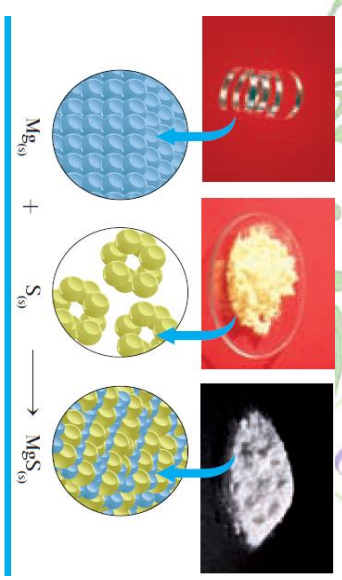
١ـ عملية بأنها تعني فقدانا للإلكترونات (عملية الأكسدة)
٢ـ عملية بأنها تعني كسب للإلكترونات (عملية الإختزال)
٣ـ المادة التي تفقد إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال (العامل المختزل)
٤ـ المادة التي تكتسب إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال (العامل المؤكسد)
٥ـالعدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصرفي المركب أو الايون (عدد التاكسد)
٦ـ المادة التي تحوي ذرة ينقص عدد تأكسدها (العامل المؤكسد)
٧ـالمادة التي تحوي ذرة يزداد عدد تأكسدها (العامل المختزل)

س٢ : أملأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا

١ـ الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان وتحدثان في آن واحد
٢ـ يُمثل التغير التالي $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2\,e^-$ عملية أكسدة لأن المغنسيوم فقد إلكترونين.
٣ـ من التفاعل التالي : $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$ فإن العامل المؤكسد هو الكلور

س٣ : علل لما يأتي؟

ـ في المعادلة التالية $2Na_{(s)} + S_{(s)} \longrightarrow Na_2S_{(s)}$
تأكسد الصوديوم بينما اختزل الكبريت ؟
ج : لأن ذرة الصوديوم..... فقدت..... إلكترونات وزاد عدد تأكسدها
بينما ذرة الكبريت .....إكتسبت..... إلكترونات وقل عدد تأكسدها .



س٤ : اكمل الجدول التالي:

	العامل (مؤكسد – مختزل)	نصف التفاعل
1-	عامل مختزل	$Li \longrightarrow Li^+ + e^-$
2-	عامل مؤكسد.	$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\,e^-$
3-	عامل مختزل	$2I^- \longrightarrow I_2 + 2\,e^-$
4-	عامل مؤكسد	$Br_2 + 2\,e^- \longrightarrow 2Br^-$

١) كأس A به محلول حمض الهيدروكلوريك وكأس B به محلول هيدروكسيد الصوديوم عند إضافة الآتية الأسئلة عن أجب المطلوب كيميائي تفاعل يحدث البعض بعضهم إلى الكأسين محتويات:

- دليل حدوث التفاعل بين محلول A ومحلول B هو تغيير درجة الحرارة.
- المعادلة الهيكلية للتفاعل بين المحلول A والمحلول B هي:

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

- المعادلة النهائية الأيونية الموزونة لتفاعل الحمض والقاعدة هي: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
- عدد تأكسد الصوديوم في هيدروكسيد الصوديوم تساوى +1

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

عدد التأكسد العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون.

م	قـــواعد حســـاب عـــدد التـــأكـسد		قيم عدد التأكسد
١	عدد تأكسد العناصر القلوية (مجموعة 1A) في مركباتها kCl - LiCl - NaCl -		+1
٢	عدد تأكسد العناصر القلوية الأرضية (مجموعة 2A) في مركباتها $MgCl_2$ - $CaCl_2$ – $BeCl_2$		+2
٣	عدد تاكسد عناصر المجموعة 3A في مركباتها $AlCl_3$		+3
٤	عدد تاكسد عناصر المجموعة 7A في مركباتها	الفلوريد في جميع مركباته NaF * HF	-1
		البروميد والكلوريد واليوديد ماعدا مركباتهم مع F^- أو O^- HBr * HCl * HI	-1
٥	عدد تاكسد جميع العناصر في الحالة المفردة Na – Fe – K- Mg		صفر
٦	عدد تأكسد جميع الجزيئات المتماثلة O_2-N_2-H_2-Cl_2-P_4-S_8-Br_2-I_2		صفر
٧	عدد تاكسد اي مركب متعادل مثل NH_3-H_2O-NaCl-K_2SO_4		صفر

٨	عدد تأكسد ايون يساوي شحنته مقدار وإشارة	عدد تأكسد OH^- * NO_2^- * HCO_3^- * NO_3^-	-1
		عدد تأكسد $S_2O_3^{2-}$* SO_3^{2-} * SO_4^{2-} * CO_3^{2-}	-2
		عدد تاكسد PO_4^{3-}	-3
		عدد تاكسد NH_4^+	+1
		عدد تاكسد Cr^{+3} * Fe^{+3}	+3

٩	حالات تأكسد الأكسجين	في معظم الحالات Na_2CO_3* CO *CO_2	-2
		في حالة بيروكسيدات أو فوق اكسيد مثل Na_2O_2 * MgO_2 * CaO_2 * BaO_2 * H_2O_2 * K_2O_2	-1
		في حالة سوبر الاكسيد KO_2	-0,5
		في حالة فلوريد الاكسجين OF_2	+2
		في حالة فوق اكسيد الفلور O_2F_2	+1
		في الحالة الجزيئية O_2 *O_3	صفر

١٠	حالات تأكسد الهيدروجين	في معظم الحالات NH_3*H_2O*H_2SO_4 *HCl	+1
		في حالة هيدريدات الفلزات CaH_2 * NaH *AlH_3	-1
		في الحالة الجزيئية H_2	صفر

س١ : أملأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا؟

١- عدد تأكسد النيتروجين في غاز النيتروجين N_2 يساوي صفرا

٢- عدد تأكسد الأكسجين في المركب OF_2 يساوي . +2

٣- في المركب CO_3^{2-} يكون عدد تأكسد O يساوي ..... -2 . .. , C يساوي .....+4.....

٤- عدد تأكسد الكبريت في الصيغة SO_3^{2-} هي ..+ 4..

٥- عدد تأكسد الكبريت S في المركب K_2S يساوى ...(-2)....

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٦- المادة التي يصاحبها نقص في عدد التأكسد في التفاعل التالي $2H_{2(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ هي .. O_2

س٢: اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية:

١-عدد تأكسد الكبريت فى المركب H_2SO_4

☐ +2 ☐ **+6** ☐ +4 ☐ +1

٢-عدد تأكسد الكربون فى الأنيون CO_3^{2-} يساوى .

☐ **+4** ☐ +3 ☐ +2 ☐ +1

٣-عدد تأكسد النيتروجين فى الأيون NH_4^+ يساوى .

☐ -4 ☐ **-3** ☐ -2 ☐ -1

٤-عدد تاكسد الاكسجين في المركب OF_2 يساوي :

☐ -2 ☐ -1 ☐ **+2** ☐ +1

٥-عدد تاكسد الهيدروجين في هيدريد الكالسيوم (CaH_2) يساوي :

☐ **-1** ☐ +1 ☐ -2 ☐ +2

٦-عدد تأكسد الاكسجين في بيروكسيد البوتاسيوم (K_2O_2) : -

☐ -2 ☐ **-1** ☐ 0 ☐ +2

٧- عدد تأكسد الاكسجين في جميع المركبات (-1) عدا : -

☐ Na_2O_2 ☐ K_2O_2 ☐ H_2O_2 ☐ **Na_2O**

س٣: علل ما يأتى تعليلا علميا صحيحا

- عدد تأكسد الأكسجين فى مركباته مع الفلور يكون ذات إشارة موجبة ؟

ج: لأن الفلور له سالبية كهربائية أعلى من الأكسجين

- عدد تأكسد الهيدروجين فى المركب NaH يساوي (-1) ؟

ج :لأن الهيدروجين أعلى سالبية كهربائية من الفلزات (مثل الصوديوم)

- عدد تأكسد الأكسجين في المركب Na_2O_2 يساوي (-1)

ج: لأن أنيون البيروكسيد يحمل شحنتين سالبتين O_2^{2-} أو $(-O-O-)^{2-}$

- في التفاعل التالي $Cl_{2(g)}+2HBr_{(aq)} \rightarrow 2HCl_{(aq)}+Br_{2(l)}$ يعتبر الكلور عامل مؤكسدا .

ج: لان غاز الكلور حدث له عمليه اختزال ونقص بعدد التأكسد(من 0 الى -1) واختزل غاز الكلور Cl_2 الى انيون الكلوريد Cl^-

- للفلور عدد تأكسد قيمته (-1) في مركباته ؟

ج: لان الفلور أعلي العناصر في الجدول الدوري في السالبيه الكهربائيه

- تحدث عمليتي الأكسدة والاختزال بشكل مرتبط ببعضهما ولاتحدث احدي العمليتين بشكل منفصل؟

ج: لان عمليه الأكسدة تصاحبها دائما عمليه اختزال وعدد الالكترونات المفقودة بعمليه الأكسدة تساوى عدد الالكترونات المكتسبة بعمليه الاختزال

س٤حدد العامل المؤكسد والعامل المؤكسد فى التفاعل التالى

- $4Na_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow 2Na_2O_{(s)}$

العامل المؤكسد..... O_2 .. العامل المختزل ... Na ...

- $3H_2S + 2HNO_3 \longrightarrow 3S + 2NO + 4H_2O$

فان العامل الموكسد : $2HNO_3$ العامل المختزل : H_2S

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

- $Cl_{2(g)} + 2HBr_{(aq)} \rightarrow 2HCl_{(aq)} + Br_{2(l)}$

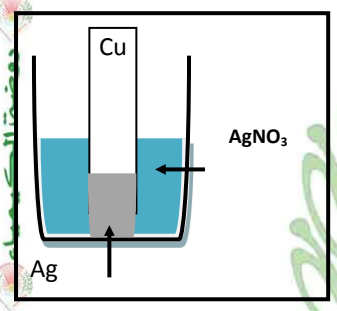
العامل المؤكسد..... .. Cl_2... العامل المختزل ... .. Br^-.

- $2Fe_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4Fe_{(s)} + 4CO_{2(g)}$

العامل المؤكسد..... .. $2Fe_2O_{3(s)}$... العامل المختزل ... .. C.

س٥ : أكمل الجدول التالى

التفاعلات الكيميائية	المادة التي تأكسدت	المادة التي اختزلت	العامل المختزل	العامل المؤكسد
$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$	الصوديوم	-- الكلور ---	-الصوديوم-	الكلور
$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(L)}$	الهيدروجين	الاكسجين	الهيدروجين	الاكسجين



س٦ -يمثل الشكل المقابل إحدي التجارب العملية لتفاعلات الاكسدة والاختزال والذي يوضح غمر ساق من النحاس اللامع في محلول مائي نترات الفضة (عديمة اللون) حيث نجد بعد فترة زمنية قصيرة تتحول ذرات النحاس إلي كاتيونات النحاس II في الوقت ذاته تتحول فيه كاتيونات الفضة I المذابة في المحلول إلي ذرات فضة ويتلون المحلول باللون الأرزق مكونا محلول نترات النحاسII

المطلوب :

أ- كتابة المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل الحادث:

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

$$Cu_{(s)} + 2\,Ag^+_{(aq)} + 2\,NO_{3(aq)} \Rightarrow Cu^{+2}_{(aq)} + 2\,NO^-_{3\,(aq)} + 2Ag_{(S)}$$

$$Cu_{(s)} + 2\,Ag^+_{(aq)} \Rightarrow Cu^{+2}_{(aq)} + 2Ag_{(S)}$$

ب- تحديد الأيونات المتفرجة في التفاعل السابق NO^-_3 ايون النترات

ت- العامل المؤكسد هو--كاتيون-الفضة-- Ag^+ بينما العامل المختزل هو-----Cu-النحاس---------

س٦: في التفاعل التالى :

$$Cu + 2Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$$

١- المادة التي اختزلت هي .....ايون الفضة الموجب $2Ag^+$.....

٢- العامل المختزل هو .....ذرة النحاسCu..... .....

٣- عدد تأكسد النحاس في (Cu^{2+}) يساوى .....+2.... وفي (Cu) يساوي .....صفرا..... .

٤-المعادلة الدالة علي عملية الأكسدة هي..... $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ .....

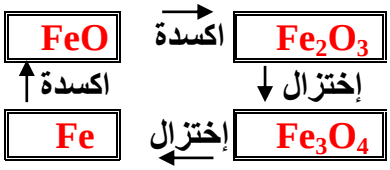
س٧ : (أ) اكتب عدد تأكسد لذرة الاكسجين فى الجدول التالى

.....+2.....	.....-1.....	.....صفر.....	.....-2.....
OF_2	H_2O_2	O_2	H_2O

ب)- اكتب عدد تأكسد الحديد Fe فى كل من المركبات الاتية

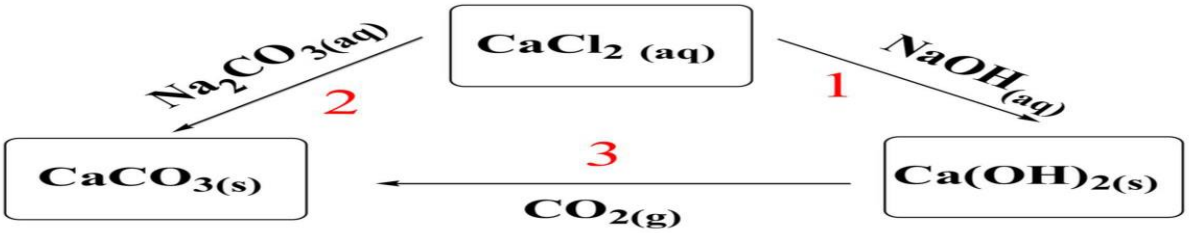
.....صفر.....	.....+2.....	.....+2.66.....	.....+3.....
Fe	FeO	Fe_3O_4	Fe_2O_3

ج-ضع كل صيغة من الصيغ السابقة في الموقع الصحيح لها داخل المخطط التالي مع مراعاة الإتجاهات والأكسدة والاختزال كما يظهر علي الرسم



Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٨- تأمل المنظومة التالية وأجب عما يلي



- في التفاعل رقم (1) حدد الايونات المتفرجة Cl^-, Na^+
- المعادلة الأيونية النهائية : $Ca^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow Ca(OH)_2$
- اكتب المعادلة الهيكلية لكل من التفاعل رقم(2,3)حدد نوع كل تفاعل (متجانس أو غير متجانس) ؟

غير متجانس $2NaCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(s)} \rightarrow CaCl_{2\ (aq)} + NaOH_{(aq)}$ التفاعل رقم (٢)

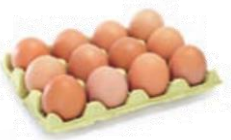
غير متجانس $CaCO_{3(s)} + 2H2O\ (\ell) \rightarrow Ca(OH)_{2\ (aq)} + CO_{2(g)}$ التفاعل رقم (٣)

٩- باستخدام ما يلي من مواد أجب عن الأسئلة الآتية:

- المعادلة الهيكلية لتفكك المادة الموجودة بالأنبوبة(A) $H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} H_2O + O_2$
- العامل الحفاز المستخدم أثناء تفكك المادة (A) صيغته الكيميائية هي. MnO_2
- فائدة استخدام العامل الحفاز يزيد من سرعة التفاعل ولا يشترك فيه.
- عدد تأكسد الأكسجين في H_2O_2 يساوى 1-
- الصيغة الكيميائية للمركب المتكون عند تعرض مسمار الحديد B للهواء الرطب Fe_2O_3
- دليل حدوث التفاعل الكيميائي عند إضافة محتويات الإناءين C , D هي تكون راسب.
- طبقا للحالة الفيزيائية للمواد فإن نوع التفاعل الكيميائي الحادث بين محتويات C , D غير متجانس.

والسبب : لان المواد المتفاعلة والناتجة فى حالات فيزيائية مختلفة

Chemistry Rawda روضة الكيمياء



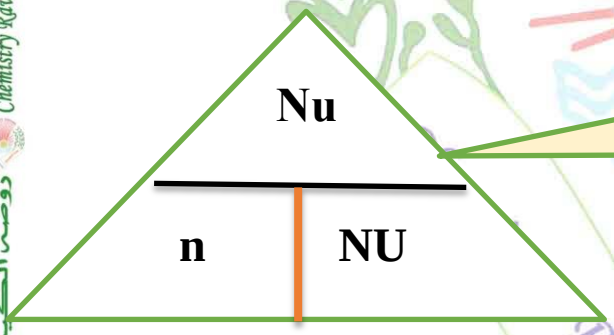
الفصل الثاني : الكيمياء الكمية

كيف نقيس المادة؟

المول	كمية المادة التي تحتوي على عدد افوجادرو $6x10^{23}$ من الوحدات البنائية للمادة
	وحدة قياس في النظام العالمي لقياس كميات المادة النقية.

كما أن درزن البيض يمثل ١٢ بيضة ، نجد أن المول من أي مادة يحتوي على 6×10^{23} وحدة بنائية منه، وهذا العدد تم التوصل إليه تجريبياً ويعرف بعدد أفوجادرو

المادة	الوحدة البنائية	الصيغة الكيميائية	الوحدة البنائية في المول الواحد
النيتروجين الذري	الذرة	N	6×10^{23} ذرة
غاز النيتروجين	الجزيء	N_2	6×10^{23} جزئ
الماء	الجزيء	H_2O	6×10^{23} جزئ
أيون الكالسيوم	الأيون	Ca^{2+}	6×10^{23} أيون
فلوريد الكالسيوم	وحدة الصيغة	CaF_2	6×10^{23} وحدة صيغة
السكروز	الجزيء	$C_{12}H_{22}O_{11}$	6×10^{23} جزئ
أيون كلوريد	أيون	Cl^-	6×10^{23} أيون



العلاقة بين عدد المولات وعدد الوحدات البنائية في المادة

n : عدد المولات للجسيم.
N_u: عدد الوحدات البنائية
N_A: عدد أفوجادرو (6×10^{23})

-كم عدد مولات المغنيسوم التي تحتوي على 1.25×10^{23} ذرة منه؟

$$n = \frac{N_u}{N_A} \qquad n = \frac{1.25 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} \qquad n = 0.208 \text{ mol}$$

-كم عدد مولات السيليكون التي تحتوى على 2.08×10^{24} ذرة منه؟

$n = N_U / N_A$ $\quad n = 2.08 \times 10^{24} / 6 \times 10^{23} = 3.46$ mol

- كم عدد جزئيات الماء التي توجد في 0.360 منه؟

$N_u = n \cdot N_A = 0.36 \times 6 \times 10^{23} =$ 2.16×10^{23} جزئ

لحساب عدد الذرات في الجزيئات:

عدد ذرات الصيغة في الجزئ . N_A . n = عدد الذرات

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

- كم عدد الذرات في 2.12 mol من البروبان C_3H_8؟

عدد الذرات = n . N_A . عدد ذرات صيغة الجزئ

= 2.12 X 6X10^{23} X11 = 1.39 X 10^{25} ذرة

- كم عدد الذرات الموجودة في 1.14 mol من SO_3؟

عدد الذرات = n . N_A . عدد ذرات صيغة الجزئ

= 1.14 X 6X10^{23} X 4 = 2.73 X 10^{24} ذرة

س: أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

١) عدد المولات في 3 x 10^{23} ذرة من الألمنيوم Al يساوى..... 0.5 mol .....
٢) نصف مول من ذرات البوتاسيوم يحتوى على 3 x 10^{23} ذرة.
٣) عدد مولات NH3 الموجودة في 1.7x10^{23} جزيء منه تساوى0.2833.... mol
٤) عدد الذرات الموجودة في 2 مول من الكربون... 1.2x10^{24} .. ذرة.

٥) عدد مولات الكالسيوم التي تحتوي على 1.2x10^{23} ذرة منه تساوي ..... 0.2 ..... مول
٦) عدد جزيئات الماء التي توجد في 0.5 mol منه تساوي ..... 3 X 10^{23} جزئ

٧) عدد ذرات النتروجين الموجودة فى (2mol) من سماد اليوريا $CO(NH_2)_2$ يساوى .... 2.4x10^{24} ذرة
٨) عدد مولات ذرات الأكسجين الموجودة في مول واحد من فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ يساوى .... 8 mol

الكتلة المولية الذرية	كتلة المول الواحد من ذرات العنصر معبرا عنها بالجرامات
الكتلة المولية الجزيئية	كتلة المول الواحد من جزئيات المركب معبرا عنه بالجرام.
الكتلة المولية الصيغية	كتلة المول الواحد من وحدة الصيغة للمركب الأيوني معبرا عنه بالجرام
الكتلة المولية للمادة	كتلة المول الواحد من أي مادة مقدرا بالجرامات
الذرة	الوحدة البنائية لمعظم العناصر
الجزئ	الوحدة البنائية للعناصر الجزيئية ثنائية الذرة ولجميع المركبات الجزيئية.

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

العنصر	الكتلة الذرية	العنصر	الكتلة الذرية	العنصر	الكتلة الذرية
Br	79.9	O	16	S	32
Cl	35.5	N	14	Si	28
P	31	Ca	40	Na	23
H	1	F	19	Mg	24.3
Al	27	Fe	56	Li	6.9
K	39	Cr	52	C	12

س-إذا علمت أن(C=12 , O =16 , H=1 , N= 14) :

اسم المركب	الصيغة الكيميائية	الكتلة المولية الجزيئية M_{wt}
جلوكوز	$C_6H_{12}O_6$	(6x12) + (12x1) + (6x16) = 180 g / mol
فوق أكسيد هيدروجين	H_2O_2	(2x1) + (2x16) = 34 g / mol
ماء	H_2O	(2x1) + (1x16) = 18 g / mol
الأمونيا	NH_3	(1X14) + (3X1) = 17 g / mol
حمض النيتريك	HNO_3	(1x1) + (1x14) + (3x16) =63 g / mol
ثاني أكسيد الكربون	CO_2	(1x12) + (2x16) = 44 g /mol
غاز الاكسجين	O_2	2 x 16 = 32 g /mol
غاز الهيدروجين	H_2	2 x 1 = 2 g / mol
غاز النيتروجين	N_2	2 x 14 = 28 g / mol
غاز الميثان	CH_4	(1 x12) + (4 x 1) = 16 g/ mol

Remember

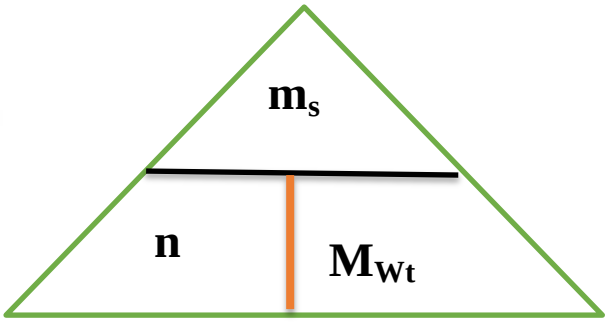
بعض العناصر ثنائية الذرة :

$O_2 - H_2$ - $N_2 - F_2 - Cl_2 - Br_2 - I_2$

- س:اذا علمت أن (O = 16 , Na =23 , Ca = 40 , C= 12 , H= 1)

اسم المركب الأيوني	الصيغة الكيميائية	الكتلة المولية الصيغية M_{wt}
هيدروكسيد صوديوم	NaOH	(23x1) + (1x16)+ (1x1) = 40 g / mol
هيدروكسيد الكالسيوم	$Ca(OH)_2$	(1x40) + (2x16)+ (2x1) = 74 g / mol
أكسيد الكالسيوم	CaO	(1X40) + (1X16) = 56 g / mol
أكسيد صوديوم	Na_2O	(2x23) + (1x16) =62 g / mol
كربونات الكالسيوم	$CaCO_3$	(1x40) + (1x12) + (3x16) = 100 g /mol
كربونات الصوديوم	Na_2CO_3	(2x23) +(1x12) +(3x16) = 106 g/ mol

Chemistry Rawda روضة الكيمياء



العلاقة الرياضية بين الكتلة المولية وعدد المولات الموجودة في كتلة ما هي:

n = عدد المولات (mol)
m_s = كتلة المادة (g) بالجرام
M.wt. = الكتلة المولية g/mol

١- احسب عدد المولات الموجودة في (100 g) من TiO_2 والذي كتلته المولية تساوي. 80 g/mol

m_s =100 g M_{wt} = 80 g / mol

$n\ TiO_2 = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{100}{80} = 1.25$ mol

٢- عدد المولات في 92.2g أكسيد الحديد III Fe_2O_3 . (Fe = 56 O = 16)

m_s =92.2 g M_{wt} =(2x56)+(3x16) = 160 g / mol
$n = m_s / M_{wt}$ n = 92.2 / 160 = 0.57 mol

---

٣ - عدد المولات في من جزيئات الهيدروجين 5g (H =1)

m_s =5 g M_{wt} H_2=(2x1) = 2 g / mol
$n = m_s / M_{wt}$ n = 5 / 2 =2.5 mol

٤- ماهي كتلة 0.2 mol من جزيئات الماء (H = 1 O =16).

n = 0.2 mol M_{wt} H_2O = (2x1)+ 16 = 18 g / mol

$m_s = n . M_{wt}$ m_s = 0.2 x18 =3.6 g

٥- إذا علمت ان (O=12 ,Fe=56) احسب

أ- الكتله الموليه لاكسيد الحديد Fe_2O_3 III

ب- عدد جزيئات الموجوده في 96g من Fe_2O_3

أ- Mwt = 2×56 +3×16 = 160 g/mol

(ب) عدد الجزيئات =n × 6×10^{23}

عدد الجزيئات =ms/ Mwt × 6×10^{23} =96/160 ×6×10^{23}

عدد الجزيئات =3.6×10^{23} جزئ

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٦- إذا علمت ان (C=12 , H=1)

أ- الكتله الموليه للايثان (C_2H_6)

$Mwt = 2\times12 + 6\times1 = 30\ g/mol$

ب- عدد الجزيئات في 4 جم من الايثان (C_2H_6)

عدد الجزيئات $= n \times 6\times10^{23}$

عدد الجزيئات $= ms/\ Mwt \times 6\times10^{23} = 4/30\times6\times10^{23}$

عدد الجزيئات $= 0.79\times10^{23}$ جزئ

٧- علمت ان (N=14 ,O=16) احسب:-

أ- الكتلة المولية الجزيئية لثالث اكسيد ثنائي النتروجين N_2O_3

$M_{wt} = (2x14) + (3x16) = 76\ g/mol$

ب- الكتلة بالجرامات المقابلة 2.5 mol من ثالث اكسيد ثنائي النتروجين N_2O_3

$m_s = nxMwt = 2.5x76 = 190\ g$

ج- عدد الجزئيات الموجوده في (38 g) من ثالث اكسيد ثنائي النتروجين N_2O_3

$n = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{38}{76} = 0.5\ mol$

$N_u = n\ xN_A = 0.5\ x6\ x10^{23} = 3x10^{23}$ جزئ

٨- إذا علمت ان (S=32 ,O=16) احسب:-

- عدد الجزئيات التي توجد في (210 g) من ثالث اكسيد الكبريت SO_3

$M_{wt} = (1x32) + (3x16) = 80\ g/mol$

$n = \frac{m_s}{M_{wt}} = 210 / 80 = 2.63\ mol$

$N_u = n\ xN_A = 2.63\ x6\ x10^{23} = 15.8\ x10^{23}$ جزئ

٩- إذا علمت ان (Si=28 ,O=16) احسب:-

أ-عدد المولات في 15 g من ثاني اكسيد السيليكون SiO_2

$M_{wt} = 28 + (2x16) = 60\ g/mol$

$n = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{15}{60} = 0.25\ mol$

ب -ما عدد الوحدات البنائية في الكتلة السابقة

$N_u = nxN_A = 0.25x6x10^{23} = 1.5x10^{23}$ جزئ

١٠ – أحسب عدد الجزيئات الموجودة في 27 g من H_2O (O = 16 , H = 1)

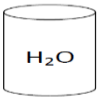
$M_{Wt}\ H_2O = 16 + 2 = 18\ g/mol$

$n = m_s / M_{Wt} = 27/18 = 1.5\ mol$

$N_U = n\ x\ N_A = 1.5\ X\ 6\ X10^{23} = 9\ x\ 10^{23}$ جزئ

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

١١-اكمل الجدول التالي

H=1,O=16,N=14	2molكمية من الماء 	16 gكمية من الاكسجين	$12x10^{23}$جزيء كمية من الامونيا
الكتلة المولية للمادة	18 g/mol	32 g/mol	17 g/mol
m_sالكتلة بالجرام	2x18=36 g	16 g	2x17=34 g
nعدد المولات	2	0.5	2
عدد الجزئيات	$12x10^{23}$	$3x10^{23}$	$12x10^{23}$
عدد ذرات الاكسجين	$12x10^{23}$	$3x10^{23}$	
عدد ذرات الهيدروجين	$2.4x10^{24}$		$3.6x10^{24}$

١٢-اذا علمت أن(H=1 - O=16)

المعادلة الكيميائية	$2H_2$	+	O_2	→	$2H_2O$
عدد المولات بوحدةmol	2		1		2
الكتلة المولية بوحدةg/mol	2		32		18
مجموع أعداد الجزيئات بوحدة الجزيء	$2x6x10^{23}$		$6x10^{23}$		$2x6x10^{23}$
مجموع أعدد الذرات بوحدة الذرة	$2x2x6x10^{23}$		$2x6x10^{23}$		$3x2x6x10^{23}$

١٣ -إذا علمت أن (H = 1 , O = 16 , Ca = 40) احسب:

أ) الكتلة المولية لهيدروكسيد الكالسيوم. $Ca(OH)_2$

$M.wt\ Ca(OH)_2 = (40 \times 1) + (16 \times 2) + (1 \times 2) = 74\ g/mol$

ب) عدد المولات في 148 gمن هيدروكسيد الكالسيوم.

$$n = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{148}{74} = 2\ mol$$

ج) كتلة 1.5 mol من هيدروكسيد الكالسيوم

$$ms = n \times M.wt = 1.5 \times 74 = 111\ g$$

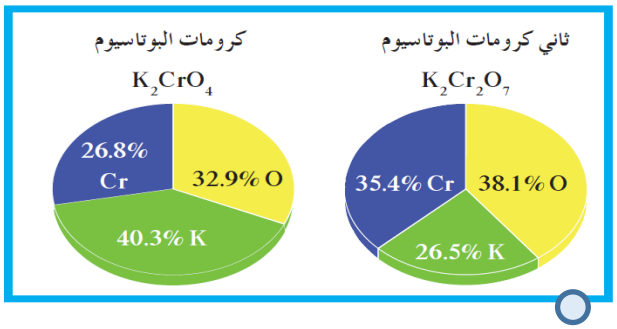
د)عدد الصيغ في 18.5 g من هيدروكسيد الكالسيوم.

$$n = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{18.5}{74} = 0.25\ mol\ ,$$

$Nu = n \times NA = 0.25 \times 6x10^{23} = 1.5x10^{23}$ صيغة

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

النسب المئوية لتركيب المكونات



النسبة المئوية لكتلة عنصرفى عينة من المركب

$$\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المركب}} \times 100$$

النسبة المئوية في مول من المركب

$$\frac{\text{الكتلة للعنصر الذرية}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100$$

١- يتحد 8.2g من المغنيسيوم اتحاد تاماً مع 5.4g من الأكسجين لتكوين مركب ما.
ما هي النسب المئوية لمكونات هذا المركب؟

كتلة المغنيسيوم = 8.2g كتلة الأكسجين = 5.4g

كتلة المركب = 8.2 + 5.4 = 13.6g

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

النسبة المئوية لعنصر المغنيسيوم =

$$\frac{8.2 \times 100}{13.6} = 60.3\%$$

النسبة المئوية لعنصر الأكسجين =

$$\frac{5.4 \times 100}{13.6} = 39.7\%$$

remember

جمع النسب المئوية للعناصر يُعطي 100%

٢- يتحد 9.03 g من المغنسيوم اتحاداً تاماً ب 3.48 g من النيتروجين ليتكون مركب ما.
أحسب النسب المئوية لمكونات هذا المركب.

كتلة المركب = 9.03 + 3.48 = 12.51 g

النسبة المئوية لكتلة العنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر} \times 100}{\text{الكتلة الكلية للمركب}}$

النسبة المئوية للمغنسيوم = $\frac{9.03 \times 100}{12.51}$ = 72.2%

النسبة المئوية للنيتروجين = $\frac{3,48, \times 100}{12.51}$ = 27.8 %

حل أخر: النسبة المئوية للنيتروجين = 100 – 72.2 = 27.8 %

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٣- يتحد (29 g) من الفضة اتحادا تاما مع (4.3 g) من الكبريت لتكوين مركب منهما ،احسب النسبة المئوية الكتلية لمكونات هذا المركب

الكتلة الكلية =29+4.3= 33.3 g

$$\text{النسبة المئوية للفضة} = \frac{\text{كتلة الفضة} \times 100}{\text{كتلة المركب}} = \frac{29 \times 100}{33.3} = 87.087\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية للكبريت} = \frac{\text{كتلة الكبريت} \times 100}{\text{كتلة المركب}} = \frac{4.3 \times 100}{33.3} = 12.91\ \%$$

٤- تتحلل عينة من أكسيد الزئبق II قدرها 14.2 g لعناصرها الاولية بالتسخين لينتج 13.2 gمن الزئبق و المطلوب

أ) كتلة الأكسجين في العينة.

كتلة الأكسجين في العينة =14.2-13.2 = 1g

ب) النسبة المئوية للزئبق في العينة.

$$\text{النسبة المئوية للزئبق} = \frac{\text{كتلة الزئبق} \times 100}{\text{كتلة المركب}} = \frac{13.2 \times 100}{14.2} = 92.95\ \%$$

ج) النسبة المئوية للأكسجين في العينة.

$$\text{النسبة المئوية للأكسجين} = \frac{\text{كتلة الاكسجين} \times 100}{\text{كتلة المركب}} = \frac{1 \times 100}{14.2} = 7.04\ \%$$

٥- احسب النسب المئوية لكل من الكربون والهيدروجين والأكسجين فى المركب $C_3H_6O_2$ (C=12,H=1)

$M_{wt} = (C_3H_6O_2) = 3C+6H+2O = 3x12+6x1+16x2 = 74\ g/mol$

كتلة الكربون فى (١) مول من المركب =3x12 =36 g

$$\text{النسبة المئوية للكربون فى (١) مول من المركب} = \frac{\text{كتلة الكربون} \times 100}{\text{الكتلة المولية للمركب}} = \frac{36 \times 100}{74} = 48.65\ \%$$

كتلة الهيدروجين فى (١) مول من المركب =6H =6x1=6 g

$$\text{النسبة المئوية للهيدروجين فى (١) مول من المركب} = \frac{\text{كتلة الهيدروجين} \times 100}{\text{الكتلة المولية للمركب}} = \frac{6 \times 100}{74} = 8.1\ \%$$

كتلة الاكسجين فى (١) مول من المركب =2x16 =32 g

$$\text{النسبة المئوية للأكسجين فى (١) مول من المركب} = \frac{\text{كتلة الاكسجين} \times 100}{\text{الكتلة المولية للمركب}} = \frac{32 \times 100}{74} = 43.2\ \%$$

٦-- إذا علمت أن النسبة المئوية للكربون تساوي 40 % من كتلة الجلوكوز , $(C_6H_{12}O_6)$ احسب كتلة الكربون الموجودة في (150 g) من الجلوكوز.

$$\text{كتلة الكربون في المركب} = \frac{\text{الكتلة الكلية للمركب} \times \text{النسبة المئوية}}{100} = \frac{40 \times 150}{100} = 60\ gm$$

٧-باستخدام النسب المئوية للعناصر , احسب كتلة الهيدروجين الموجودة في (350 g) من C_2H_6

الكتلة المولية (C_2H_6)=2C+6H =2x12+6x1= 30 g/mol

كتلة الهيدروجين فى (١) مول من المركب =6H =6x1=6 g

$$\text{النسبة المئوية للهيدروجين فى (١) مول من المركب} = \frac{\text{كتلة الهيدروجين} \times 100}{\text{الكتلة المولية للمركب}} = \frac{6 \times 100}{30} = 20\ \%$$

$$\text{كتلة الهيدروجين فى المركب} = \frac{\text{الكتلة الكلية للمركب} \times \text{النسبة}}{100} = \frac{20 \times 350}{100} = 70\ g$$

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٨-باستخدام 3g لعينة من كبريتيد الهيدروجين H_2S املا الفراغات في الجدول التالي (H=1,S=32)

العناصر المكونة للمركب	كتلة العنصر في مول من المركب	النسبة المئوية الكتلية للمكونات في مول واحد من المركب	كتلة العنصر في العينة	النسبة المئوية الكتلية للمكونات في العينة من المركب
H	2 g/mol	% 5.88	0.176 g	% 5.88
S	32 g/mol	% 94.11	2.8233 g	% 94.11

نستنتج أن :النسبة المئوية الكتلية للمكونات في المول من المركب.... تساوي .....النسبة المئوية الكتلية للمكونات في عينة من المركب نفسه

٩-يمثل الكبريت 26.7% من كتلة المركب $NaHSO_4$. أوجد كتلة الكبريت في 16.8g من $NaHSO_4$.

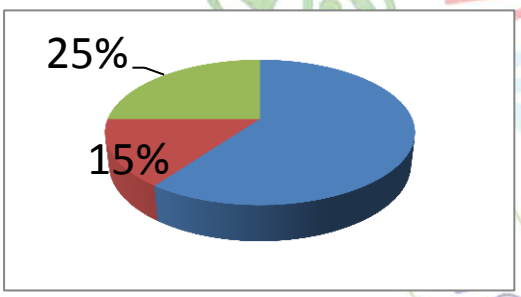
النسبة المئوية لكتلة العنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر} \times 100}{\text{الكتلة الكلية للمركب}}$

كتلة الكبريت = $\frac{\text{النسبة المئوية للكبريت} \times \text{الكتلة الكلية لـ } NaHSO_4}{100}$

كتلة الكبريت = $\frac{16.8 \times 26.7}{100}$ = 4.49 g

---

١٠ -يتم استخلاص الحديد من خام الهيماتيت فاذا كانت هناك شوائب في الهيماتيت مثل مادة A=15%و مادة B =25%) حسب الكميات النسبية المستخدمة مع كل مادة . من الشكل المقابل فإحسب كتلة الحديد النقي في 120 جرام من خام الحديد (الهيماتيت)



النسبة المئوية للحديد = 100 - (15+25) = 60 %

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

كتلة العنصر = $\frac{60 \times 120}{100}$

= 72 g

-علل لما يأتي تعليلا سليما

أ) يتساوى عدد المولات في كل من 6 g من عنصر الكربون (C =12)مع (12 g) من عنصر المغنسيوم(Mg =24)

في الكربون n= $\frac{6}{12}$ = 0.5 mol

في الماغنسيوم n= $\frac{12}{24}$ = 0.5 mol

ب) عدد الذرات في (40 g) من النيون ضعف عدد الذ رات في (23 g) من الصوديوم (Na= 23 , Ne =20)

عدد الذرات في النيون n= $\frac{40}{20}$ = 2 mol $N_u=nxN_A=2x6x10^{23}=12x10^{23}$

عدد الذرات في الصوديوم n= $\frac{23}{23}$ = 1 mol $N_u=nxN_A=1x6x10^{23}=6x10^{23}$

ولذلك عدد ذرات النيون ضعف عدد ذرات الصوديوم

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

تعيين الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية

الصيغة الأولية	صيغة تعطي أقل نسبة للأعداد الصحيحة لذرات العناصر التي يتكون منها المركب
الصيغة الجزيئية	صيغة تتكون من المضاعفات البسيطة للصيغة الأولية .

-اكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا

١) الصيغة الكيميائية الأولية لسكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ هي. ------ CH_2O--------

٢) الصيغة الأولية لمركب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 هي ... HO .... بينما لمركب N_2H_4 هي NH_2 .....

٣) إذا كانت الصيغة الأولية لمادة معينة هي C_2H_3O وعدد مرات تكرار الصيغة الأولية في الصيغة الجزئية لها تساوى 2 فإن الصيغة الجزئية لهذه المادة $C_4H_6O_2$

٤) للتعبير عن نوع المادة الكيميائية فانه يمكننا استعمال الصيغة ..الجزيئية .. للمركب .

٥) 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 .....CH.....

٦) مركب صيغته الأولية CH_2O وكتلته المولية الجزيئية 180 تكون صيغته الجزيئية $C_6H_{12}O_6$...(C=12,H=1,O=16)

س:تخير الإجابة الصحيحة من العبارات التالية بما يناسبها علميا

١) الصيغة الجزيئية من الصيغ التالية تعتبر صيغة أولية أيضا وهى:

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

٢) يشترك كل من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ والأسبرين $C_9H_8O_4$ في واحد مما يلى: (C=12 ,H=1,O=16)

☐ الصيغة الاولية ☐ الصيغة الجزيئية ■ الكتلة المولية ☐ الكتلة المولية للصيغة الاولية

٣) الصيغة الأولية للمركب $C_5H_{10}O_5$ هي:

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

٤) الصيغة الجزيئية من الصيغ التالية تعتبر صيغة أولية أيضا:

☐ $C_2H_4O_2$ ■ CH_2O ☐ C_6H_6 ☐ $C_6H_{12}O_2$

٥) احد الصيغ الكيميائية التالية هى صيغه اوليه : -

■ NH_3 ❒ H_2O_2 ❒ $C_6H_{12}O_6$ ❒ C_2H_6

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

Remember

تعتبر الصيغة الكيميائية للمركب الايوني : صيغة أولية

$NaCl$, K_2SO_4 , Na_2CO_3 .....

ـ علل لما يأتي تعليلا سليما

١ـالصيغة الجزيئية للماء H_2O نفسها الصيغة الأولية له؟

ج:لان النسبة بين ذرات الهيدروجين والأكسجين في الصيغة الجزيئية هي أبسط نسبة عددية صحيحة.

٢ـالصيغة الجزيئية للميثانال CH_2O نفسها الصيغة الأولية له؟

ج:لان النسبة بين ذرات العناصر في الصيغة الجزيئية هي أبسط نسبة عددية صحيحة.

١ـمركب يتكون من الكربون والهيدروجين والكتلة المولية له (78 g/mol) عند تحلل (15.6 g) منه وجد انه يحتوى على (14.4 g) من الكربون(C=12,H=1)

ـاوجد الصيغة الاولية لهذا المركب ؟

الحل : كتلة الهيدروجين =15.6-14.4=1.2 g

ذرات العناصر	C	H
الكتلة بالجرام	14.4	1.2
الكتل الذرية	12	1
عدد مولات الذرات	$\frac{14.4}{12}$ =1.2	$\frac{1.2}{1}$ =1.2
بالقسمة على اصغر نسبة	$\frac{1.2}{1.2}$ = 1	$\frac{1.2}{1.2}$ =1
الصيغة الأولية	CH	

٢ـمركب تحتوي علي 56.34% من كتلته اكسجين و 43.66% من كتلته فوسفور .علما بان (O=16 , P=31)

والمطلوب :- عين الصيغه الاوليه ؟

العناصر المكونه للمركب	P	O
الكتله بالجرام	43.66%	56.34%
الكتله الذريه	31	16
عدد المولات	1.4	3.5
القسمه علي أصغر نسبه	1	2.5
الحصول علي عدد صحيح	2	5
الصيغه الاوليه	P_2O_5	

---

٣) ما الصيغة الأولية لمركب يحتوى على 75 % كربون و 25% هيدروجين كتليا. (C=12 ,H=1)

ذرات العناصر	C	H
النسب	75	25
الكتل الذرية	12	1
عدد مولات الذرات	$\frac{75}{12}$ =6.25	$\frac{25}{1}$ =25
بالقسمة على اصغر نسبة	$\frac{6.25}{6.25}$ =1	$\frac{25}{6.25}$ = 4
الصيغة الأولية	CH_4	

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٤-احسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية (60g/mol) وصيغتة الأولية هى (CH_4N) . علماً بأن:

(C=12 , H=1 , N=14)

الصيغة الأولية	كتلة الصيغة الأولية	الكتلة المولية للصيغة الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية	الصيغة الجزيئية
CH_4N	12+ 4+14 =30 g	60 / 30 = 2	$C_2H_8N_2$

٥- صنف الصيغ التالية الى أولية وجزيئية:

ا) S_2Cl_2 ب) $C_6H_{10}O_4$ ج) Na_2SO_4 د) $(NH4)_2CO_3$

صيغة جزيئية صيغة جزيئية صيغة أولية صيغة أولية

٦- كتله من مركب تحتوي علي 112.5g من الكربون ، 37.5g من الهيدروجين ، 150g من الاكسجين فاذا علمت ان الكتله المولية لهذا المركب الجزيئيه لهذا المركب 64g/mol (C=12 , H=1 , O=16)

والمطلوب :-

أ- أيجاد الصيغه الاوليه لهذا المركب

ب- الصيغه الجزيئيه لهذا المركب

العناصر المكونه للمركب	C	H	O
الكتله بالجرام	112.5	37.5	150
الكتله الذريه	12	1	16
عدد المولات	112.5/12= 9.375	37.5	9,375
القسمه علي أصغر نسبه	1	4	1
الصيغه الاوليه	CH_4O		

الصيغة الاولية	الكتلة المولية الاولية	الكتلة المولية للصيغة الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية	الصيغة الجزئية
CH_4O	12+4x1+16=32	$2 = \frac{64}{32}$	$C_2H_8O_2$

٧- في عينه لمركب كيميائي يحتوى على العناصر التالية (C=40% ,H=6.6% ,O=53.4%) اوجد الصيغه الأولية والصيغة الجزيئية للمركب (C=12,O=16,H=1) علما بان كتلتة المولية (120 g/mol)

ذرات العناصر	C	H	O
الكتلة بالجرام	40	6.6	53.4
الكتل الذرية	12	1	16
عدد مولات الذرات	$3.33 = \frac{40}{12}$	$6.6 = \frac{6.6}{1}$	$3.33 = \frac{53.4}{16}$
بالقسمة على اصغر نسبة	$1 = \frac{3.33}{3.33}$	$2 = \frac{6.6}{3.33}$	$1 = \frac{3.33}{3.33}$
الصيغة الاولية	CH_2O		

الصيغة الاولية	الكتلة المولية الاولية	الكتلة المولية للصيغة الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية	الصيغة الجزئية
CH_2O	12+2x1+16=30	$4 = \frac{120}{30}$	$C_4H_8O_2$

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

٨- عند تحليل عينة من مركب كتلته المولية (34 g/mol) وجد انه يحتوى على (6.93 g) من الاكسجين و (0.43 g) من الهيدروجين علما بان (H = 1 , O = 16) المطلوب

١- اوجد الصيغة الاولية لهذا المركب ٢- اوجد الصيغة الجزيئية لهذا المركب -

ذرات العناصر	H	O
النسب	0.43	6.93
الكتل الذرية	1	16
عدد مولات الذرات	$0.43 = \frac{0.43}{1}$	$0.43 = \frac{6.93}{16}$
بالقسمة على أصغر نسبة	$1 = \frac{0.43}{0.43}$	$1 = \frac{0.43}{0.43}$
الصيغة الاولية	HO	

الصيغة الاولية	الكتلة المولية الاولية	الكتلة المولية للصيغة الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية	الصيغة الجزئية
HO	1x1+1x16=17	$2 = \frac{34}{17}$	H_2O_2

٩- أكمل الجدول التالى :

م	اسم المركب الكيميائي	الصيغة الجزيئية	الكتلة المولية الجزئية	الكتلة المولية للصيغة الأولية	الصيغة الأولية
١	الاستيلين	C_2H_2	26g/mol	13 g/mol	CH
٢	حمض الايثانويك	$C_2H_4O_2$	60 g/mol	30 g/mol	CH_2O
٣	الجلوكوز	$C_6H_{12}O_6$	180 g/mol	30 g/mol	CH_2O
٤	البنزين	C_6H_6	78 g/mol	13 g/mol	.....CH....

١٠- أكمل الجدول التالى ثم أجب عن الأسئلة التى تليه (C=12 , H = 1)

صيغة المركب	النسبة المئوية الكتلية للكربون في مول المركب	النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين في مول المركب
CH_4	%75	%25
C_2H_4	85.71%	14.29%
C_6H_6	92.31%	7.69%
C_2H_2	92.31%	7.69%

- المركب الذى يحتوي على أقل نسبة كتلية للكربون فيه من بين المركبات السابقة تكون صيغته .. CH_4 ...
- المركب الذى يحتوي على أكبر نسبة كتلية للهيدروجين فيه من بين المركبات السابقة تكون صيغته . CH_4 ...
- تتساوى النسبة الكتليه لكل من عنصري الكربون والهيدروجين في المركبين اللذان صيغتهما C_6H_6 أو C_2H_2
- ما السبب في ذلك؟ اشتراكهما في نفس الصيغة الأولية
- اثنان فقط من المركبات السابقة يشتركان في نفس الصيغة الأولية (CH) هما C_6H_6 , C_2H_2

Chemistry Rawda روضة الكيمياء

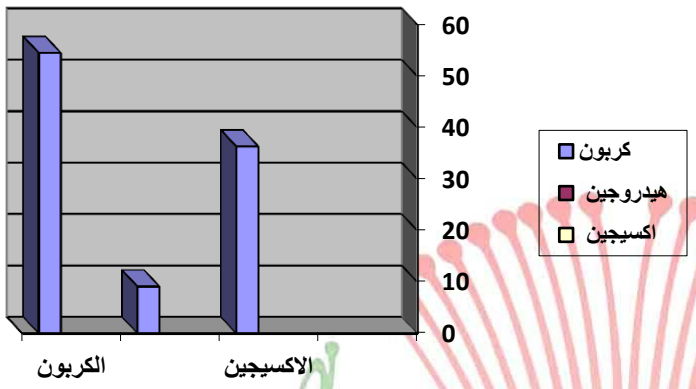
١١- أحد مركبات الكربون الصيغة العامة له $C_XH_YO_Z$ والكتلة المولية له 84g/mol يوضح الرسم البياني التالي النسبة المئوية لمكونات هذا المركب

المطلوب مستعينا بالرسم المقابل والكتل المولية الذرية التالية (C=12 ,O=16 ,H=1) أجب عما يلي :

١- تصنيف المركب السابق أنه من مركبات الكربون (العضوية – غير العضوية) .....عضوية.....

٢- تحديد الصيغة الجزيئية للمركب.

٣- ما هي صيغته الأولية

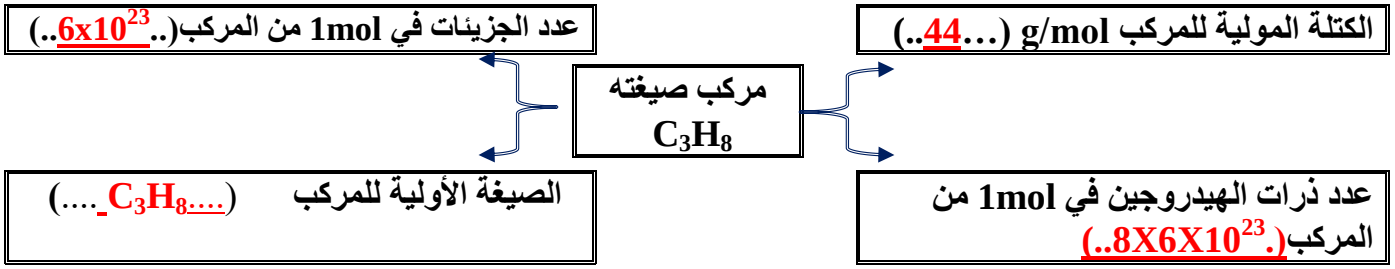


الحل:

العناصر	C	H	O
النسب المئوية أو الكتل بالجرام	54.54	9.10	36.36
كتلة المول M.wt	12	1	16
عدد المولات n	4.54	9.1	2.27
نسبة عدد المولات	2	2	1
الصيغة الاولية	C_2H_2O		

الصيغة الأولية	كتلة الصيغة الأولية	الكتلة المولية للصيغة الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية	الصيغة الجزيئية
C_2H_2O	24+2+16=42 g	84/ 42 = 2	$C_4H_4O_2$

١٢- أكمل المخطط التالي (حيث C=12 , H=1) :



١٣- يحتوي 160 g من مركب ما على 1.88 mol من O ، و 1.25 mol من Fe، احسب النسبة الجزيئية للأكسجين إلى الحديد .

الرجاء الدعاء لمن اعد هذه المذكرة.