مراجعة كيمياء للمبتدئين

أولا : طريقة تشكيل مركب :

بالبدء يجب حفظ تكافؤ كل عنصر كيميائي أو جذر كيميائي: فمثلا

عنصر الصوديوم : هو معدن موجب تكافؤه 1 , ويكون موجود في الكتاب على الشكل Na^{+} .

وجذر الكبريتات هو سالب وتكافؤه 2 , ويكون مكتوب بالشكل SO_4^{-2} .

لتسمية مركب كيميائي , يراعى بعض الخطوات :

- القسم الأيسر يكون موجود الشق الموجب والأيمن الشق السالب , عدا جذر الخلات يكون بالعكس .
- نضع المركب بالعربي وتسمية كل عنصر فيه تحته مباشرة .
- نضع تحت كل عنصر تكافؤه , وفي حال تشابه التكافؤات لا تكتب .
- في حال اختلاف التكافؤات , يأخذ كل عنصر تكافؤ العنصر الأخر , وعندما يكون الجذر في حالة اختلاف تكافؤات يوضع الجذر بين قوسين , عدا جذر الكلوريد واليوديد والكبريتيد .

مثال : كلوريد الصوديوم — كبريتات الكالسيوم — كربونات الكالسيوم

كلوريد الصوديوم	كبريتات الكالسيوم	كربونات الكالسيوم
Na Cl	K SO_4	Ca CO_3
1 1	1 2	2 2
NaCL	K_2SO_4	$CaCO_3$

هيدروكسيد النحاس	كبريتات الألمنيوم
Cu OH	AL SO_4
2 1	3 2
$Cu(OH)_2$	$AL_2(SO_4)_3$

ثانياً: موازنة المعادلات :

موازنة المعادلات تعتمد على مبدأ اساسي الذي ينص على أن يكون عدد الذرات في الطرف الأول (المتفاعلات) من عنصر يساوي عدد الذرات من نفس العنصر في الطرف الثاني (النواتج) . فمثلا : في الطرف الأول لدي 4 ذرات هيدروجين وفي الطرف الثاني 2 , نضرب الهيدروجين ب 2 , فيصبح 2X2 الناتج 4 .

$$H_2 + H_2 \rightarrow 2H_2$$

$$2H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

نلاحظ أن عدد ذرات الاكسجين في الطرف الاول هو 1 , والثاني 2 , لذلك نضرب الطرف الأول ب2

نضرب ب2 لتصبح 4 أربع ذرات هيدروجين

وبطريقة أخرى نحاول الوصول الى اقرب عدد زوجي في الطرف الثاني لتجنب الضرب بكسور في الطرف الأول .

ثالثاً: طرق حل المسائل :

دائما في حال المسألة يعطينا المعادلة مكتوبة وموازنة,ولا حاجة للتفكير في اعادة موازنتها .

حين نبدأ في حل المسألة نكتب المعادلة كما هي ثم نضع سطرين تحت المعادلة , السطر الأول للمعاليم (الأرقام المعلومة) والسطر الأسفل للمجاهيل (المراد حسابها) . كما أي رقم يكون موجود في نص المسألة نضعه في سطر المجاهيل تحت المركب المكتوب .

ونتخذ الخطوات التالية :

1- بمجرد طلب حساب كتلة أو شاهدت واحدة الغرام أتخذ طريقة حساب الكتلة المولية وفق مايلي :

الأرقام المعطاة في اخر المسألة غير مطالبين بحفظها .

Na_2SO_4	CH_3COOH	H_2O
32 + (23X2) + (16X4) = 142	1X3+12+12+16+16+1 = 60	X 1 2+ 16 = 18

ثم نأخذ الناتج ونضعه في سطر المعاليم .

2- في حال طلب عدد مولات مركب أو غاز , ننظر الى الرقم الذي قبل المركب ,ونضعه في سطر المعاليم مثلا

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

يوجد رقم قبل المركب فهو 2 لايوجد رقم قبل المركب فعدد المولات 1

3- في حال طلب حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين نضع 22.4 والواحدة ليتر في جميع الحالات .

واذا كان هناك رقم قبل المركب نضربه ب 22.4 ونضع الناتج في سطر المعاليم .

$2\ H_2$	CO_2
$22.4\ l \times 2$	$22.4\ l$

مثال : يتفاعل 6.5 g من الزنك مع كميه كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة :

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

65 g	2 mol	136 g	22.4 l
6.5 g	n mol	m g	V l

حيث طلب في نص المسألة حساب كتلة الملح الناتج وعدد مولات الحمض المتفاعل وحجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين .

ويتم الحساب بطريقة الطرفين ضرب الوسطين لايجاد المجهول , ووضع المجاهيل بحسب اختيار الطالب .

$$m = \frac{6.5 \times 136}{65} = 13.6\ g$$

من أجل الحالة النفسية للطالب , دائما بأتي حل المسائل وايجاد الاجابة وفق تناسب معين , يتم بتحريك فاصلة أو نصف العدد .

العناصر الكيميائية وتكافؤاتها			
	اسم العنصر	رمزه الكيميائي	تكافؤه
الغازات	الهيدروجين	H	1
	الاوكسجين	O	2
	النتروجين	N	3
	الكلور	Cl	1
	البروم	Br	1
	اليود	I	1
المعادن	الصوديوم	Na	1
	البوتاسيوم	K	1
	الفضة	Ag	1
	النحاس	Cu	Cu I - 1 | Cu II - 2
	الكالسيوم	Ca	2
	المغنيزيوم	Mg	2
	المنغنيز	Mn	2
	الرصاص	Pb	2
	الزنك	Zn	2
	الزئبق	Hg	1
	الباريوم	Ba	2
	الحديد II	Fe	2-3
	الألمنيوم	Al	3
	الذهب	Au	3
اللا معادن	الفوسفور	P	3
	الكربون	C	2 | 4
	الكبريت	S	2 | 4 | 6

المحاليل الاساسية				
طبيعة الأساس	الأساس	الصيغة	الصيغة الأيونية	الوظيفة الأساسية
أساس قوي	هدروكسيد الصوديوم	NaOH	$(Na^+ + OH^-)$	1
	هدروكسيد البوتاسيوم	KOH	$(K^+ + OH^-)$	1
	هيدروكسيد الكالسيوم	$Ca(OH)_2$	$(Ca^{+2} + 2OH^-)$	2
أساس ضعيف	هيدروكسيد المغنيزيوم	$Mg(OH)_2$	$(Mg^{+2} + 2OH^-)$	2
	هيدروكسيد الحديد II	$Fe(OH)_3$	$(Fe^{+3} + 3OH^-)$	3
	هيدروكسيد الألمنيوم	$Al(OH)_3$	$(Al^{+3} + 3OH^-)$	3
	هيدروكسيد الامونيوم	NH_4OH	$(NH_4^+ + OH^-)$	1

تصنيف الحمض	اسم الحمض	الصيغة	الصيغة الأيونية	الجذر	اسم الجذر	تكافؤ الجذر	الوظيفة الحمضية
حمض قوي	حمض كلور الماء	HCl	$(H^+ + Cl^-)$	Cl^-	الكلور	1	1
	حمض الكبريت	H_2SO_4	$(2H^+ + {SO_4}^{2-})$	${SO_4}^{2-}$	الكبريتات	2	2
	حمض الآزوت	HNO_3	$(H^+ + {NO_3}^-)$	${NO_3}^-$	النترات	1	1
حمض ضعيف	حمض الفوسفور	H_3PO_4	$(3H^+ + {PO_4}^{3-})$	${PO_4}^{3-}$	الفوسفات	3	3
حمض ضعيف	حمض الكربون	H_2CO_3	$(2H^+ + {CO_3}^{2-})$	${CO_3}^{2-}$	الكربونات	2	2
	حمض الخل	CH_3COOH	$(H^+ + CH_3COO^-)$	CH_3COO^-	الخلات	1	1
	حمض النمل	$HCOOH$	$(H^+ + HCOO^-)$	$HCOO^-$	النملات	1	1

تراكيز المحاليل

- تقاس تراكيز المحاليل بعدة قياسات ومنها:

المول: وحدة قياس كمية المادة.

1) تركيز المول/ليتر (التركيز المولي): **وهو كمية المادة مقدرة بالمول و الموجود في 1 ليتر من المحلول.**

كتلة المادة / الكتلة المولية	$n = \frac{m}{M}$	عدد المولات

عدد المولات / الحجم باللتر	$C_{mol/l} = \frac{n}{v}$

2) تركيز الغرام/ليتر (التركيز الغرامي): **وهو كمية المادة مقدرة بالغرام والموجود في 1 ليتر من المحلول.**

كتلة المادة / الحجم باللتر	$C_{g/l} = \frac{m}{v}$

3) العلاقة بين $C_{mol/l}$ وَ $C_{g/l}$

$$= \frac{\frac{m}{v}}{\frac{n}{v}} = \frac{\frac{m}{m}}{M} = \frac{M \; C_{g/l}}{1 \; C_{mol/l}}$$

$$C_{g/l} = M.C_{mol/l}$$

4) قانون الحجم والتركيز (قانون مور)

(بعد) عدد المولات = عدد المولات (قبل)

بعد n_1 = قبل n_2
$C_1.V_1 = C_2.V_2$

ملاحظة مهمة جداً: الحجم دائما باللتر

للتحويل من ml إلى l نقسم على 1000 أو نضرب بـ 10^{-3}

مسألة:

نذيب (4g) من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى 100ml والمطلوب:

1- احسب تركيز المول/ليتر

2- احسب تركيز الغرام/ليتر

3- نكمل الحجم إلى 200ml احسب التراكيز الجديدة

Na=23 / O=16 / H=1

$M(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40g/l$	$C_{mol/l} = \frac{n}{v}$ $= \frac{0.1}{100 \times 10^{-3}} = \frac{0.1 \times 1000}{100}$ $= 1mol/l$
$n = \frac{m}{M} = \frac{4}{40} = \frac{4}{4 \times 10} = \frac{1}{10}$ $= 0.1mol$	
طريقة أولى	$C_{g/l} = \frac{m}{v} = \frac{4}{100 \times 10^{-3}}\ 40g/l$
طريقة ثانية	$C_{g/l} = M.C_{mol/l} = 40 \times 1 = 40g/l$

تطبيق ص 111

محلول لحمض كلور الماء حجمه 100 mL يحوي 3.65 g من الحمض.

المطلوب:

1. احسب التّركيز الغرامي لهذا المحلول.
2. احسب التّركيز المولي لهذا المحلول.

علماً أنّ: (H:1, Cl:35.5)

الحل:

$$V = 100\,ml = \frac{100}{1000} = \frac{1}{10} = 0.1\,L$$

1. $C_{(g.l^{-1})} = \frac{m}{V} = \frac{3.65}{0.1} = 36.5\,g.L^{-1}$

2. الكتلة المولية لحمض كلور الماء $M = 35.5 + 1 = 36.5\,g.mol^{-1}$

عدد مولات حمض كلور الماء $n = \frac{m}{M} = \frac{3.65}{36.5} = 0.1\,mol$

$$C_{(mol.l^{-1})} = \frac{n}{V} = \frac{0.1}{0.1} = 1\,mol.L^{-1}$$

تطبيق صـ 112

لديك 100 mL من محلول لهيدروكسيد الصّوديوم تركيزه $0.2\,mol.L^{-1}$ أضيف إليه 100 mL من الماء المقطّر، احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصّوديوم بعد التّمديد.

الحل:

(نعلم أنّ كميّة المادّة المذابة لا تتغيّر بالتّمديد، والّذي تغيّر هو حجم المحلول وتركيزه)

(عدد مولات المادّة المذابة بعد التّمديد) $n_1 = n_2$ (عدد مولات المادة المذابة قبل التّمديد)

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

حجم المحلول بعد التّمديد = حجم المحلول قبل التّمديد + حجم الماء المضاف.

$$\Longrightarrow V_2 = 100 + 100 = 200\,mL$$

$$0.2 \times 100 = C_2 \times 200$$

$$C_2 = \frac{20}{200} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 0.1\,mol.L^{-1}$$

اختبر نفسي

السؤال الأول : ضع اشارة صح أمام العبارة الصحيحة وخطأ أمام المغلوطة وصححها :

1. تركيز المحلول يعبر عن كتلة المذيب في حجم معين من المحلول.(غلط الصواب : المذاب)
2. مزيج الماء والكحول هو محلول متجانس: (صح)
3. تذوب قطعة الصوديوم عند وضعها في الماء. (غلط الصواب : كلوريد الصوديوم)
4. تتغير كتلة المادة المذابة في المحلول عند تمديده . (غلط الصواب : لا تتغير)

السؤال الثاني : اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يلي :

1. كتلة حمض كلور الماء في 0.2L محلول من ذي التركيز $73g.L^{-1}$ هو : 14.6g
2. وحدة تركيز المحلول : $mol.L^{-1}$
3. عند تمديد المحلول بالماء يتغير : حجم المحلول

السؤال الثالث : أعط تفسيرا علميا لكل مما يلي :

1. نحصل على محلول غير متجانس عند ذوبان كبريتات الباريوم في الماء. بسبب تشكل راسب.
2. يذوب ملح كبريتات النحاس بالماء بينما لا يذوب الشمع بالماء. كبريتات النحاس مادة قطبية أما الشمع مادة لا قطبية.
3. لا يوجد الماء مقطرا في الطبيعة . لسهولة ذوبان الأملاح فيه .
4. الماء المقطر غير ناقل للتيار الكهربائي , بينما الماء العذب ناقل للتيار الكهربائي . لعدم وجود أيونات في الماء المقطر ووجود أيونات حرة الحركة في الماء العذب.

السؤال الرابع: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

يحتاج جسم الأنسان إلى حوالي (10mg) من أيونات الزنك يومياً, فإذا كان حجم دم الأنسان حوالي 5L المطلوب:

-1 احسب التركيز الغرامي لأيونات الزنك في محلول دم الأنسان.

-2 احسب التركيز المولي لأيونات الزنك في محلول دم الأنسان.

علماً أن: Zn:65

$C\ g.L^{-1} = \frac{m}{v} = \frac{10 \times 10^{-3}}{5} = \frac{10}{5 \times 10^{3}} = \frac{1}{500} = \frac{0.01}{5} = 0.002\ g.L^{-1}$	1
$Cmol.L^{-1} = \frac{n}{v} = \frac{n}{5}$ $\gg n = \frac{m}{M} = \frac{10 \times 10^{-3}}{65} = \frac{10}{65 \times 10^{3}} = \frac{1}{6500} = 0.00015mol$	2
$Cmol.L^{-1} = \frac{0.00015}{5} = 0.00003mol.L^{-1}$	

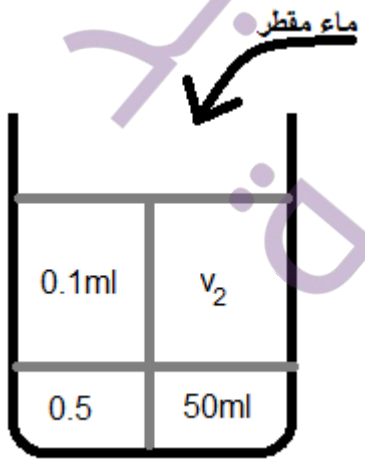
المسألة الثانية:

محلول لحمض الكبريت تركيزه $0.4mol.L^{-1}$

1) احسب عدد مولات وكتلة حمض الكبريت في 0.1L من المحلول السابق.

2) احسب حجم الماء المقطر الواجب إضافته إلى 50mL من المحلول السابق لنحصل على محلول لحمض الكبريت تركيزه $0.1mol.L^{-1}$

علماً أن: H:1 , S:32 , O:16

$= \frac{n}{v} Cmol/L$ $0.4 = \frac{n}{0.1} \gg n = 0.4 \times 0.1 = 0.04 = 4 \times 10^{-2} ml$ $M = 2 + 32 + 4(16) = 98\ g.ml^{-1}$ $n = \frac{m}{M} \gg m = n.M = 4 \times 10^{-2} \times 98 = 3.92\ g/l$ ---------- كل 1000L يحتوي $3.92g$ كل 100L يحتوي y $y = \frac{3.92 \times 100}{1000} = 0.392g$	1
	بعد $n_1 = n_2$ قبل $C_1.V_1 = C_2.V_2$ $V_2 = \frac{C_1.V_1}{C_2} = \frac{0.5 \times 50}{0.1} = 250ml$ حجم الماء المقطر $= V_2 - V_1$ $= 250 - 50 = 200ml$

المحاليل الحمضية

تشترك جميع الحموض ب أيون H^+ الذي يكسب الحموض خاصيات كيميائية مشتركة .

عدد الوظائف الحمضية : يتحدد بعدد أيونات الهيدروجين في الحمض :

- فحمض كلور الماء HCl يحتوي على أيون هيدروجين واحد , فهو **احادي الوظيفة** .
- وحمض الكبريت H_2SO_4 الذي يحتوي على أيونين هيدروجين , **فوظيفته الحمضية ثنائية** .
- **خواص الحموض** :
- **أولا : تأين الحموض :**
- **التأين** هو تفرق الشقان الموجب والسالب عن بعضهما , اذ تتأين الحموض في محاليلها المائية وتعطي أيون الهيدروجين الموجب , وأيونا سالبا :
- **الحمض القوي** : هو الحمض الذي يتأين كليا في الماء .

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2H^+_{(aq)} + {SO_4}^{2-}_{(aq)}$$

الحمض الضعيف : هو الحمض الذي يتأين جزئيا في الماء .

$$CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

ثانيا : الناقلية الكهربائية للحموض :

- ينقل محلول الحمض القوي التيار الكهربائي بشكل قوي , **لأنه يحوي ايونات كثيرة .**
- ينقل محلول الحمض الضعيف بشكل رديء , **لأنه يحوي ايونات قليلة في المحلول .**

ثالثا : تأثير الحموض في المشعرات :

المشعرات : هي مواد كيميائية يتغير لونها بتغير طبيعة وسط المحلول **(حمضي أو اساسي)**, فتدلنا على نوع الوسط سواء كان حمضيا أو أساسيا , مثل : عباد الشمس , الفينول فيتالئين , الهليانتين .

يغير محلول الحمض لون مشعر عباد الشمس الى اللون (الأحمر) .

اختبر نفسي

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي :

1) عدد الوظائف الحمضية في حمض الخل : 1
2) محلول الحمض الأكثر ناقلية للتيار الكهربائي من بين المحاليل المتساوية في التركيز هو : حمض الكبريت
3) الصيغة الأيونية لحمض النمل هي : $HCOO^- + H^+$

السؤال الثاني : ضع كلمة صح أمام العبارة الصحيحة وخطا أمام المغلوطة :

1) يستخدم حمض الكبريت في حفظ الأغذية . خطأ
2) تلون المحاليل الحمضية ورقة عباد الشمس باللون الأحمر. صح
3) يتأين حمض الكربون تأينا تاما في الماء . خطأ

السؤال الثالث : أعط تفسيرا علميا لكل مما يلي :

1) الناقلية الكهربائية لمحلول حمض لاآزوت أكبر من الناقلية الكهربائية لمحلول حمض الكربون الذي له التركيز نفسه . **لأن حمض الآزوت يعد من الحموض القوية أما حمض الكربون يعد من الحموض الضعيفة.**
2) حمض الفوسفور ثلاثي الوظيفة الحمضية.**لأن حمض الفوسفور يحوي ثلاثة أيونات هدروجين فيه.**

السؤال الرابع : ترتيب الحموض تصاعديا : (HY ← HZ ← HX)

السؤال الخامس : حل المسألتين الآتيتين :

المسألة الأولى : محلول لحمض كلور الماء حجمه 100ml ويحوي 3.65g من الحمض :

1) اكتب معادلة تأين الحمض في الماء علماً أنه تام التأين.
2) احسب التركيز الغرامي للمحلول
3) احسب التركيز المولي للمحلول(H :1 , Cl:35.5) .

الحل :

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^- \quad -1$$

$$C_{gL^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{3.65}{0.1} = 36.5 gL^{-1} \quad -2$$

$$C_{molL^{-1}} = \frac{C_{gL^{-1}}}{M} = \frac{36.5}{36.5} = 1 mol \cdot L^{-1} \quad -3$$

المسألة الثانية : محلول لحمض الخل حجمه 200 mL ويحوي 12g من الحمض

1) كتب معادلة تأين الحمض في الماء.
2) احسب التركيز الغرامي لمحلول حوض الخل.
3) احسب التركيز المولي لمحلول حمض الخل.

علما أن H :1 , C:12 ,O:16

الحل :

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+ \quad -1$$

$$C_{gL^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{12}{0.2} = 60 gL^{-1} \quad -2$$

$$C_{molL^{-1}} = \frac{C_{gL^{-1}}}{M} = \frac{60}{60} = 1 mol \cdot L^{-1}$$

المحاليل الأساسية

تدخل الأسس في صناعة العديد من المواد المستخدمة في حياتنا اليومية , كالصابون والمنظفات ومعجون الأسنان وغيرها .

- تشترك الاسس بأيون OH^- الذي يكسب الأسس خاصيات كيميائية مشتركة .
- الأسس ذات طعم قابض .
- محاليل الأسس المائية ذات ملمس صابوني .

خواص الأسس :

- **تأين الأسس :** تتأين الأسس عند انحلالها في الماء معطية أيون الهيدروكسيد OH^- السالب وأيونا موجبا , ويمكن أن تكون قوية أو ضعيفة .
- **الأساس القوي** : هو الأساس الذي يتأين كليا في الماء .

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$
$$KOH_{(aq)} \longrightarrow K^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

الأساس الضعيف : هو الأساس الذي يتأين جزئيا في الماء .

$$NH_4OH_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4{}^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

الناقلية الكهربائية للأسس :

- ينقل محلول الأساس القوي التيار الكهربائي بشكل قوي , لأنه يحوي ايونات كثيرة .

ينقل محلول الأساس الضعيف بشكل رديء , لأنه يحوي ايونات قليلة في المحلول .

- **تأثير الأسس في المشعرات :**

يغير محلول الأساس لون مشعر عباد الشمس الى اللون (الأزرق) .

بعض الأسس الصناعية واستخدامها :

- $NaOH$ يستخدم هيدروكسيد الصوديوم في تنظيف الأرضيات من الدهون والشحوم , كما يستخدم في صناعة السيراميك والصابون والمنظفات والورق والحرير الصناعي والزجاج .
- $Ca(OH)_2$ يستخدم هيدروكسيد الكالسيوم في معالجة التربة الحمضية الناتجة عن تأثير المطر الحمضي , وطلاء جذوع الأشجار لحمايتها من الحشرات .
- $Mg(OH)_2$ يستخدم هيدروكسيد المغنزيوم في معالجة حموضة المعدة .

اختبر نفسي

السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يلي :

1) عدد الوظائف الأساسية في هيدروكسيد الباريوم : 2
2) أحد الأسس التالية يستخدم في معالجة حموضة المعدة : $Mg(OH)_2$
3) محلول الأساس الأكثر ناقلية للتيار الكهربائي من بين المحاليل المتساوية التراكيز التالية : هيدروكسيد الصوديوم
4) الصيغة الأيونية لهيدروكسيد الأمونيوم : $NH_4{}^+ + OH^-$

السؤال الثاني : ضع اشارة صح أمام العبارة الصحيحة وخطأ أمام العبارة الخاطئة :

1) يستخدم هدروكسيد الصوديوم في صناعة الصابون(صح)
2) تلون المحاليل الأساسية ورقة عباد الشمس باللون الأحمر . (خطا – الأزرق)
3) يستعمل هيدروكسيد الكالسيوم في معالجة جموضة التربة . (صح)

السؤال الثالث : قارن بين محلولين متساويي التركز من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم :

	هيدروكسيد الصوديوم	هيدروكسيد الأمونيوم
عدد أيونات OH	أيوناته أكثر	أيوناته أقل
الناقلية الكهربائية	جيد الناقلية	ضعيف النقل

السؤال الرابع : حل المسألتين الآتيتين :

المسألة الأولى : نذيب 0.2mol من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء المقطر ونكمل الحجم الى 1 ليتر :

1) اكب معادلة تأين هيدروكسيد البوتاسيوم .
2) احسب التركيز المولي لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم في المحلول .

الحل:

$$KOH \rightarrow K^+ + OH^- \text{ -1}$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0.2}{1} = 0.2mol \cdot L^{-1} \text{ -2}$$

المسألة الثانية : نحل 2g من أوكسيد المغنزيوم في الماء المقطر , فيتشكل هيدروكسيد المغنزيوم , والمطلوب

1) اكتب معادلة التفاعل الحاصل .
2) كتلة هيدروكسيد المغنزيوم المتشكل .

علما أن : (Mg : 24 H:1 O: 16) الحل:

$$MgO + H2O \rightarrow Mg(OH)_2 \quad \text{-1}$$

-2

$$MgO + H2O \rightarrow Mg(OH)_2$$

$$40g \qquad 58g$$

$$2g \qquad m$$

$$m = \frac{58 \times 2}{40} = 2.9g$$

أنواع التفاعلات الكيميائية

تحدث تغيرات كثيرة على المادة في البيئة , ومن هذه التغيرات ماهو بسيط يمكن أن نعبر عنه ببعض الكلمات , أومعادلة كيميائية (تفاعل كيميائي) , ومنها ماهو معقد يصعب وصفه وتحليله , وأمثلة التفاعلات الكيميائية كثيرة منها : صدأ الحديد واحتراق الورق وتفسخ الكائنات الحية وتعفن الخبز .

اذا يمكننا اعتبار **التفاعل الكيميائي** بأنه يعبر عن **تغير كيميائي** .

أولا : تفاعلات الاتحاد : هي التغيرات الكيميائية التي تتفاعل فيها مجموعة من المواد لتشكل مادة واحدة .

وأمثلة تفاعلات الاتحاد كثير نستعرض منها :

1) تفاعل االتحاد الحديد مع الكبريت بالتسخين ينتج لدينا مركب **كبريتيد الحديد الثنائي** وفق المعادلة :

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

2) يتحد النتروجين مع الهيدروجين لتكوين غاز النشادر NH_3 في شروط مناسبة :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(s)} \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} 2NH_{3(g)}$$

3) بتقريب ساق زجاجية مبللة بحمض كلور الماء من فوهة انبوب ينطلق منه غاز النشادر , نلاحظ تشكل سحابة بيضاء من **كلوريد الأمونيوم** :

$$HCl_{(aq)} + NH_{3(g)} \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} NH_4Cl_{(g)}$$

4) تفاعل أوكسيدالكالسيوم مع الماء لتكوين **هيدروكسيدالكالسيوم**:

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

ملاحظة : نلاحظ في كل الأمثلة السابقة أن عدد المواد المتفاعلة هو (2) ومن الممكن أن يكون أكثر , لكن عدد المواد الناتجة هو ثابت .

ثانياً : تفاعلات التفكك : هي التغيرات الكيميائية التي يتفكك فيها مركب واحد الى مركبين أو أثر , ويلزمها طاقة حرارية أو تيار كهربائي .

وكأمثلة على تفاعلات التفكك نذكر:

-1 تفكك الماء في وعاء فولطا , الى عنصريه الأوكسجين والهيدروجين :

$$2H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

-2 يتفكك كربونات الكالسيوم بالحرارة ليعطي أكسيد الكالسيوم وثنائي اكسيد الكالسيوم وفق المعادلة :

$$CaCo_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

لاثبات وجود غازثنائي أكسيد الكربون في التفاعل : نمرر انبوب يحوي رائق الكلس , فنلاحظ تعكر رائق الكلس , وهذه احدى الطرق التي تستخدم للكشف عن غاز ثنائي اكسيد الكربون .

ملاحظة هامة: أي مادة تحوي على CO_3 تعطي CO_2

-3 تتفكك بعض الحموض الضعيفة الى أكاسيد شبه معدن وماء , فحمض الكربون يتفكك ويعطي **ثنائي أكسيد الكربون وماء** :

$$H_2CO_{3(aq)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

تمرين: تفكك أوكسيد الألمنيوم $2AlO_3 \rightarrow 4Al + 3O_2$

ثالثاً: تفاعلات التبادل : أثبتت التجارب أن العناصر تتفاوت في نشاطها الكيميائي , وقد رتبت في سلسلة سميت سلسلة النشاط الكيميائي (سلسلة الإزاحة) .

1- يحدث كثير من التفاعلات في المحاليل المائية حيث يتم استبدال معدن بهيدروجين الماء , أو هيدروجين الحمض . وتسمى مثل هذه التفاعلات تفاعلات الازاحة **حيث تكون المعادن أكثرنشاطا من الهيدروجين** .

- يتفاعل الصوديوم مع الماء ليكون هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين :

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

- يتفاعل الزنك مع حمض كلور الماء ويعطي محلول كلوريد الزنك وغاز الهيدروجين وفق التفاعل :

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

نقرب عود ثقاب من انبوب التفاعل فيشتعل لهب ازرق مصحوبا بفرقعة , دليل خروج غاز الهيدروجين .

- عند غمس مسمار من الحديد في محلول مائي من كبريتات النحاس الأزرق لفترة , نلاحظ تغير لون المحلول الى الأخضر , والجزء المغمور قد اكتسى بطبقة حمراء من النحاس .

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

وبالشكل الأيوني : $Fe_{(s)} + (Cu^{+2} + SO_4^{-2}) \rightarrow (Fe^{+2} + SO_4^{-2}) + Cu_{(s)}$

ب	ك	ص	م	ا	ت	ح	ر	ه	ن	ف	ز	ذ
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au
بوتاسيوم	كالسيوم	صوديوم	مغنيزيوم	ألمنيوم	زنك(توتياء)	حديد	رصاص	هيدروجين	نحاس	فضة	زئبق	ذهب

2- **تفاعلات التبادل الثنائي :**

تتبادل أيونات مركبين فيما بينهما لتكوين مركبين جديدين , أحدهما راسب أو غاز أو ضعيف الثبات .

عند اضافة محلول مائي من نترات الفضة الى محلول مائي من كلوريد الصوديوم , يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة ومحلول نترات الصوديوم , وفق التفاعل :

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

يتشكل الراسب نتيجة اتحاد الأيون الموجب Ag^+ مع الأيون السالب Cl^- وفق المعادلة :

$$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \xrightarrow{\text{تحليل كهربائي}} AgCl_{(s)}$$

يتفاعل هدروكسيد البوتاسيوم مع كبريتات النّحاس، فيتشكل راسب هلاميّ من هدروكسيد النّحاس، والمطلوب:

1. اكتب معادلة التّفاعل الحاصل، ثمّ حدّد نوعه.
2. اكتب المعادلة الأيونيّة.
3. اكتب المعادلة المختصرة.

الحل:

1. $CuSO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)} + K_2SO_{4(aq)}$ تفاعل تبادل ثنائي.
2. $(Cu^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}) + 2(K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}) \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)} + (2K^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)})$
3. $Cu^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)}$

تعريف تفاعلات التبادل : هي التغيرات الكيميائية التي يحل فيها عنصر نشيط كيميائيا محل عنصر أقل نشاطا كيميائيا منه في مركب من مركباته ,أو يحدث فيها تبادل ثنائي بين أيونات مركبين فيما بينهما لتكوين مركبين جديدين أحدهما راسب أو غاز أو ضعيف الثبات .

نشاط ص 137

تفكك مصهور أكسيد الألمنيوم إلى عناصره الأولية بالتحليل الكهربائي ، اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

$$2Al_2O_3 + H_2O \rightarrow 4Al^{+3} + 3O_2$$

نشاط ص 140

اعتمادا على سلسلة النشاط الكيميائي ، اكتب المعادلات المعبرة عن التفاعلات التالية :

1- الحديد مع كبريتات الزنك . **لا يتم**

2- الألمنيوم مع حمض كلور الماء . $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

3- الذهب مع حمض كلور الماء.**لا يحدث**

4- النحاس مع حمض الكبريت الممدد. **لا يحدث**

5- الكلور مع كلوريد الصوديوم. **لايحدث**

نشاط صـ142:

يتفاعل محلول هيدروكسيد الصوروديوم مع محلول حمض كلور الماء و المطلوب:

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

2- اكتب المعادلة الأيونية.

3- اكتب المعادلة الأيونية المختصرة.

الحل:

1) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ نوعه تبادل مزدوج (ثنائي).

2) $[Na^+ + OH^-] + [H^+ + Cl^-] \rightarrow [Na^+ + Cl^-] + [H_2O]$

3) $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

أختبر نفسي

السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يلي :

1- المعدن الذي يمكن أن يتفاعل مع كبريتات الحديد هو : الزنك

2- نوع التفاعل الممثل بالمعادلة : $H_3PO_4 + 3KOH \rightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$: تبادل ثنائي

السؤال الثاني : أكمل المعادلات التالية وحدد نوعها :

إزاحة $Mg_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4_{(aq)}} + Cu_{(s)}$

تبادل ثنائي $2NaOH_{(l)} + Cu(NO_3)_{2(aq)} \longrightarrow Cu(OH)_{2(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$

اتحاد $BaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ba(OH)_{2(aq)}$

تفكك $H_2CO_{3(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

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

السؤال الثالث : عبر عن التفاعلات التالية بمعادلات موزونة ثم حدد نوعها :

- تفاعل الأكسجين مع المغنزيوم.

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$ اتحاد

- تفاعل الكالسيوم مع حمض كلور الماء.

$$Ca_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl2_{(aq)} + H_{2(g)}$$ إزاحة

- تفاعل حمض الكبريت مع كلوريد الصوديوم.

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaCl_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$$ تبادل ثنائي

- تفاعل كلورات البوتاسيوم بالتّسخين.

$$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$$ تفكك

السؤال الرابع : عند غمس شريط من النحاس في محلول نترات الفضة يحدث التفاعل والمطلوب:

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل بالشكل الجزيئي ثم بالشكل الأيوني ثم بين سبب حصول التفاعل .

الحل :

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

$$2(Ag^+ + NO_3^-) + Cu_{(s)} \longrightarrow (Cu^{2+} + 2NO_3^-) + 2Ag_{(s)}$$

التفسير : بما أن النحاس أكثر نشاطا كيميائيا من الفضة , فيمكنه أن يزيح الفضة من مكانه .

السؤال الخامس : لديك قطعتان من الألمنيوم تغمس أحدهما، في محلول مائي لكلوريد الصوديوم، والأخرى في محلول مائيAgNO3 ، بين ماذا يحدث في الحالتين؟ فسر إجابتك؟

الحل : قطعة الألمنيوم الأولى لا تتفاعل مع كلوريد الصوديوم لأن الألمنيوم أقل نشاطاً كيميائيا من الصوديوم فلا يستطيع الألمنيوم إزاحة الصوديوم. قطعة الألمنيوم الثانية تتفاعل مع نترات الفضة لأن الألمنيوم أكثر نشاطا كيميائيا من الفضة .

السؤال السادس : صل بين نوع التفاعل في القائمة (A) وما يناسبه في القائمة (B) :

(2)	(1)
$A + B \longrightarrow C$	تفكّك
$A \longrightarrow B + C$	تبادل ثنائيّ
$A + BC \longrightarrow AC + B$	إزاحة
$AB + CD \longrightarrow AC + BD$	اتّحاد

السؤال السابع : المعادلات الكيميائية المعبرة :

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + PbI_{2(s)}$$

$$(Pb^{2+} + 2NO_3^-) + (2K^+ + 2I^-) \longrightarrow (2K^+ + 2NO_3^-) + PbI_{2(s)}$$

السؤال الثامن : حل المسألتين الآتيتين :

المسألة الأولى : نفاعل 6.5 g من الزنك مع 100 ml من حمض الكبريت الممدد حتى تمام التفاعل ، والمطلوب

1- أحسب عدد مولات الحمض المتفاعل .

2- أحسب التركيز المولي ثم الغرامي لمحلول حمض الكبريت .

3- احسب حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين

4- احسب كتلة الملح الناتج

علما أن : (Zn : 65 , H : 1 , S : 32 , O : 16)

الحل :

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$$

65g	1mol		161g	22.4L
6.5g	n		m	V

$$n = \frac{1 \times 6.5}{65} = 0.1\text{mol}$$ **-1**

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0.1}{0.1} = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$ **-2**

$$V = \frac{22.4 \times 6.5}{65} = 2.24\ \text{L}$$ **-3**

$$m = \frac{161 \times 6.5}{65} = 16.1\ \text{g}$$ **-4**

المسألة الثانية :

نعامل سبيكة من الحديد والنحاس كتلتها 4 g بكمية كافية من حمض كلور الماء، في الشر طين النظاميين ، فينطلق غاز حجمه 1.12 L والمطلوب:

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

2- أحسب كتلة كل من الحديد والنحاس في السبيكة

3- -احسب النسبة المئوية لمكونات السبيكة.

علما أن : (Fe : 56 , Cu : 63.5 , H : 1 , S : 32 , O : 16)

الحل :

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

56g		22.4L
m_1g		1.12L

-1

-2 كتلة الحديد المتفاعل. $m_1 = \frac{1.12 \times 56}{22.4} = 2.8\text{g}$

كتلة النحاس $m_2 = 4 - 2.8 = 1.2\text{g}$

-3 $\frac{100 \times 2.8}{4} = 70g$ النسبة المئوية للحديد 70% النسبة المئوية للنحاس 30% .

الأملاح

تعريف الملح : هو مركب أيوني يتكون من أيون موجب (معدن غالبا) وأيون سالب (لامعدن) .

اسم الملح	صيغته	الأيون الموجب	الأيون السالب
كلوريد الصوديوم	$NaCl_{(aq)}$	Na^+	Cl^-
نترات الصوديوم	$NaNO_{3(aq)}$	Na^+	$NO_3{}^-$

- الذرة معتدلة كهربائيا , أما الأيون مشحون بشحنة سالبو أو موجبة .

طرائق تحضير الأملاح :

1- تفاعل حمض مع معدن : **ينتج ملح كلوريد الزنك**

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

2- تفاعل معدن مع معدن : **ينتج ملح كلوريد الصوديوم**

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

3- تفاعل حمض مع أساس : **ينتج ملح كلوريد الصوديوم**

$$NaOH + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

4- تفاعل حمض مع أوكسيد المعدن : **ينتج ملح كلوريد النحاس**

$$CuO + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$$

5- تفاعل حمض مع ملح : **ينتج ملح كبريتات الصوديوم**

$$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O + CO_2$$

6- تفاعل ملح مع معدن : **ينتج كبريتات الحديد**

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

7- تفاعل ملح مع ملح اخر : **ينتج ملح نترات الأمونيوم وكلوريد الفضة**

$$NH_4Cl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NH_4NO_3$$

خواص الأملاح :

أولا : ذوبانها في الماء: تختلف قابلية ذوبان الأملاح في الماء من ملح الى اخر, لذا تصنف الى :

- **أملاح ذوابة :** كأملاح النترات الحاوية $NO_3{}^-$ وأملاح الخلات الحاوية على CH_3COO^- .
  وأملاح الكلوريد عدا ($HgCl$, $AgCl$, $CuCl$, $PbCl_2$)
  وأملاح الكبريتات عدا ($PbSO_4$, $CaSO_4$, $BaSO_4$)
- **أملاح قليلة الذوبان :** كأملاح الكربونات الحاوية على $CO_3{}^{2-}$ وأملاح الفوسفات الحاوية $PO_4{}^{3-}$
  عدا الأملاح الحاوية ($NH_4{}^+$, K^+ , Na^+) فهي ذوابة .

ثانيا : الناقلية الكهربائية للاملاح :

علل : محاليل الأملاح ومصهوراتها ناقلة للتيار الكهربائي .

- لأنها تحتوي على أيوناتها تحوي على أيونات (سالبة وموجبة) حرة الحركة .

علل : لاينقل مسحوق ملح الطعام التيار الكهربائي .

- لأن أيوناته تكون مقيدة بالشبكة البلورية .

خامسا : ألوان الأملاح :

- كبريتات الكالسيوم : $CaSO_4$ أبيض
- كبريتات الباريوم : $BaSO_4$ فضي
- كبريتات النحاس : $CuSO_4$ أزرق
- كبريتات الحديد الثنائي : $FeSO_4$ أخضر

فوائد الأملاح لأجسامنا :

1- املاح الكالسيوم: تدخل في تركيب الأسنان و العظام.

2- املاح الحديد: تدخل في تركيب الدم (الهيموغلوبين).

3- املاح الصوديوم والبوتاسيوم: تدخل في تركيب السيالة العصبية.

نشاط ص 154 :

- يتفاعل ملح نترات الفضة مع حمض كلور الماء فينتج ملح راسب هو كلوريد الفضة وفق المعادلة الآتية :

$$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$$

- يتفاعل كربونات الصوديوم مع حمض كلور الماء فينتج محلول كلوريد الصوديوم وفق المعادلة الآتية :

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

اختبر نفسي

السؤال الأول اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1- نحصل على أحد أملاح الصوديوم من تفاعل الصوديوم مع : غاز الكلور

2- مركب يصنف من الأملاح هو : نترات الأمونيوم

3- صيغة الملح المتكون نتيجة تجاذب أيونات SO_4^{2-} مع أيونات NH_4^+ هي : $(NH_4)_2SO_4$

السؤال الثاني : اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعلات التالية , ثم سم الملح الناتج,واستنتج صيغته الأيونية :

1- تفاعل حمض الخل مع هيدروكسيد البوتاسيوم .

2- تفاعل حمض الكبريت الممدد مع الحديد .

3- قفاعل نترات الفضة مع الزنك .

الحل :

1- $CH_3COOH + KOH \longrightarrow CH_3COOK + H_2O$

الملح خلات البوتاسيوم $(CH_3COO^- + K^+)$

2- $H_2SO_4 + Fe \longrightarrow FeSO_4 + H_2$

الملح كبريتات الحديد II $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$

3- $2AgNO_3 + Zn \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag$

الملح نترات الزنك $(Zn^{2+} + 2NO_3^-)$

السؤال الثالث : حل المسألة التالية :

يتفاعل محلول حمض الكبريت الممدد مع محلول كلوريد الباريوم ، فيتشكل راسب أبيض من كبريتات الباريوم كتلته بعد التجفيف 2.33 g

والمطلوب

1- اكتب معادلة التفاعل

2- احسب كتلة حمض الكبريت المتفاعل

3- احسب عدد مولات كلوريد الباريوم المتفاعل.

الحل :

$$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

98g	1mol	233g	-1
m	n	2.33g	

$$m = \frac{2.33 \times 98}{233} = 0.98\,g \quad -2$$

$$n = \frac{2.33 \times 1}{233} = 0.01mol \quad -3$$

أسئلة وحدة الكيمياء اللاعضوية

السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة :

1- محلول حمض كلور الماء حجمه 500ml وتركيزه $0.2mol.l^{1-}$ فيكون عدد مولاته : 0.1mol

2- الحمض الذي يتأين كليا في الماء هو : (حمض الأزوت)

3- الملح الناتج من تفاعل حمض الكبريت المدد مع المغنزيوم : (كبريتات المغنزيوم)

4- المركب الناتج من تفاعل أوكسيد الكالسيوم مع الماء : (هيدروكسيد الكالسيوم)

السؤال الثاني : فسر المشاهدات لكل مما يلي , ثم اكتب التفاعلات الكيميائية اللازمة :

1- عند ضخ غاز كلور الهيدروجين عديم اللون في أنبوب يحتوي على غاز النشادر عديم اللون نلاحظ تشكل دخان أبيض .

التفسير: -بسبب تفاعل كلورالهدروجين مع النشادروتشكل كلوريد الأمونيوم والتفاعل: $HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$

2- يتم الكشف عن الغاز المنطلق عن تسخين كربونات الكالسيوم إلى درجة حرارة معينة باستخدام رائق الكلس .

التفسير: يتفاعل غازثنائي أكسيد الكربون مع رائق الكلس ويعطي كربونات الكالسيوم (عكر أبيض) والمعادلة :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

3- يتغير لون كبريتات النحاس من اللون الأزرق الى الأخضر عند غمس مسمار من الحديد فيه لفترة من الزمن .

التفسير: يحصل تفاعل ازاحة ليعطي كبريتات الحديد الثنائي , لأن الحديد أكثرنشاطا كيميائيا من النحاس .

$$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

4- عند ذوبان ثنائي أكسيد الكربون في الماء نحصل على محلول يلون ورقة عباد الشمس باللون الأحمر .

التفسير: لأن نتيجة التفاعل تكون حمض الكربون الذي يقلب ورقة عباد الشمس الى الأحمر. المعادلة

$$H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$$

السؤال الثالث : اكتب المعادلة الأيونية ثم استنتج منها المعادلة المختصرة لكل مما يلي :

-1

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$
$$(H^+ + Cl^-) + (Na^+ + OH^-) \rightarrow (Na^+ + Cl^-) + H_2O$$
$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

-2

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)}\uparrow$$
$$2Al + (6H^+ + 6Cl^-) \rightarrow (2Al^{3+} + 6Cl^-) + 3H_2\uparrow$$
$$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2\uparrow$$

-3

$$CuO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$
$$CuO + (2H^+ + 2Cl^-) \rightarrow (Cu^{+2} + 2Cl^-) + H_2O$$
$$CuO + 2H^+ \rightarrow Cu^{+2} + H_2O$$

-4

$$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}\downarrow$$
$$(Na^+ + Cl^-) + (Ag^+ + NO_3^-) \rightarrow (Na^+ + NO_3^-) + AgCl$$
$$Cl^- + Ag^+ \rightarrow AgCl$$

-5

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{\downarrow(s)}$$
$$Fe + (Cu^{2+} + SO_4^{2-}) \rightarrow (Fe^{2+} + SO_4^{2-}) + Cu$$
$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$$

السؤال الرابع : صنف المركبات التالية وفق الجدول :

أكسيد معدن	أكسيد لا معدن	حمض		أساس		ملح
		قوي	ضعيف	قوي	ضعيف	
CaO	SO_2	HCl	CH_3COOH	$NaOH$	NH_4OH	$NaCl$
Na_2O	NO_2					$Ba(NO_3)_2$

السؤال الخامس : أكمل الجدول الآتي :

الصيغة الجزيئية	الصيغة الأيونية	نوع الوظيفة	عدد الوظائف
CH_3COOH	$CH_3COO^- + H^+$	حمضية	1
NH_4OH	$NH_4^+ + OH^-$	أساسية	1
H_2SO_4	$2H^+ + SO_4^{2-}$	حمضية	2
$Ca(OH)_2$	$Ca^{2+} + 2OH^-$	أساسية	2

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

المسألة الأولى : محلول لحمض الكبريت تركيزه $0.2mol.l^{1-}$ والمطلوب :

1- عدد مولات حمض الكبريت في $200ml$ من المحلول السابق .

2- كتلة حمض الكبريت في $100ml$ من المحلول .

3- تركيز المحلول الناتج عند اضافة $75ml$ من الماء المقطر الى $25ml$ من المحلول السابق .

الحل :

1- $n = C \cdot V = 0.2 \times 0.2 = 0.04mol$

2-
$$n = C \cdot V = 0.2 \times 0.1 = 0.02mol$$
$$m = n \times M = 0.02 \times 98 = 1.96\,g$$

3-
$$CV = C'V'$$
$$0.2 \times 25 = C' \times (25 + 75)$$
$$C' = 0.05\,mol \cdot L^{-1}$$

المسألة الثانية : لمعرفة تركيز محلول حمض كلور الماء نأخذ 100 ml من محلوله نضيف إليه 10g من الزنك وعند توقف التفاعل يتبقى 3.5g من الزنك لم تتفاعل :

والمطلوب :

1- احسب كتلة الزنك المتفاعل

2- اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل .

3- احسب التركيز الغرامي ثم المولي لمحلول حمض كلور الماء.

الحل :

1- كتلة الزنك المتفاعل $m = 10 - 3.5 = 6.5g$

2-

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$
$$65g \quad 72g$$
$$6.5g \quad m$$

3-
$$m = \frac{72 \times 6.5}{65} = 7.2g$$
$$C_{gL^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{7.2}{0.1} = 72gL^{-1}$$

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$
$$65g \quad 2mol$$
$$6.5g \quad n$$

عدد المولات المتفاعلة $n = \frac{2 \times 6.5}{65} = 0.2mol$

$$C_{mol.L^{-1}} = \frac{n}{V} = \frac{0.2}{0.1} = 2mol.L^{-1}$$

المسألة الثالثة :

نحل 1.6 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء المقطر ثم نكمل حجم المحلول إلى 100 mL، المطلوب

1 -احسب التركيز المولي لهذا المحلول

2 نقسم هذا المحلول الى قسمين متساويين

نضيف القسم الأول إلى كمية كافية من محلول كبريتات النحاس فيزول المحلول الأزرق ويتشكل راسب هلامي أزرق، المطلوب

- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل.
- احسب كتلة الراسب المتكون.

3 نضيف القسم الثاني الى كمية كافية من حمض كلور الماء والمطلوب :

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل .

- احسب كتلة الملح الناتج .

علما أن : (Na : 23 , O:16 , H :1 , Cu :64 , S:32 , Cl:35.5)

الحل :

-1

$$C_{gL^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{1.6}{0.1} = 16g \cdot L^{-1}$$

$$C_{molL^{-1}} = \frac{C_{gL^{-1}}}{M} = \frac{16}{40} = 0.4\ mol \cdot L^{-1}$$

-2

$$2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

80g 98g

0.8g m

$$m = \frac{98 \times 0.8}{80} = 0.98g$$

-3

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

40g 58.5g

0.8g m

$$m = \frac{58.5 \times 0.8}{40} = 1.71g$$

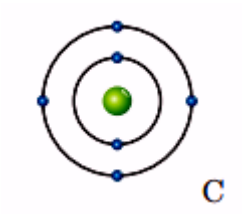
الكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية : وهي كيمياء مركبات الكربون , لأن الكربون يشكل أساس المركبات العضوية .

- هي فرع من فروع الكيمياء , التي تدرس مركبات الكربون .

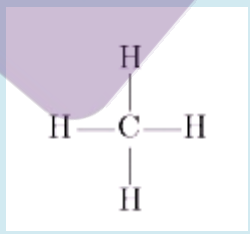
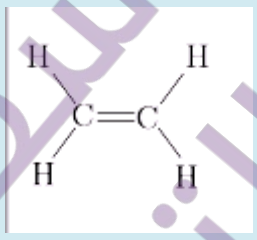
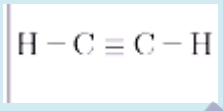
خواص ذرة الكربون (C) : تحتوي على 6 الكترونات أي تحتوي في الطبقة السطحية على أربع الكترونات .

ويكون توزيع لويس على الشكل :

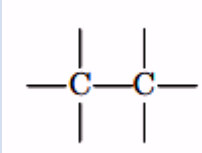
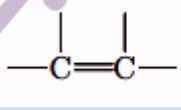
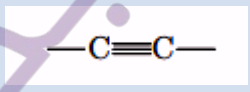


- تتميز ذرة الكربون بأنها لا تكسب إلكترونا ولا تفقد إلكترونا إنما تشكل روابط مشتركة للوصول الى بنية الثمانية (قاعدة الثمانية)

مثال :

رو ابط أحادية (الميتان)	رو ابط ثنائية (الايتلن)	رو ابط ثلاثية (استيلين)
		

أنواع الروابط بين ذرات الكربون :

رابطة أحادية مشتركة	رابطة ثنائية مشتركة	رابطة ثلاثية مشتركة
		

مقارنة بين المركبات العضوية والمركبات اللاعضوية :

وجه المقارنة	المركبات العضوية	المركبات اللا عضوية
التفاعل	بطيئة	سريعة
الناقلية	رديئة النقل (لأنها تحتوي على عدد قليل من الأيونات الحرة)	جيدة الناقلية (لأنها تحتوي على عدد كبير من الأيونات الحرة)
الذوبانية	تذوب بالمحلات العضوية ولا تذوب بالماء	تذوب بالماء ولا تذوب بالمحلات العضوية
درجة الإنصهاروالغليان	منخفضة نسبيا	مرتفعة نسبيا

أختر نفسي

السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يلي :

1- المركب اللا عضوي هو : CaO

2- محلول جيد التوصيل للتيار الكهربائي من بين المحاليل المتساوية التراكيز للمركبات التالية هو : ملح الطعام

السؤال الثاني: أعط تفسيرا علميا لكل مما يلي :

1- محلول السكر لا يوصل التيار الكهربائي . لعدم وجود حرية في حركة الأيونات الموجودة فيه.

2- تبخر الكحول السريع عند تركه معرضاً للهواء الجوي . لأن درجة غليانه منخفضة .

السؤال الثالث : قارن بين :

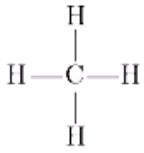
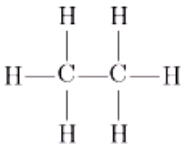
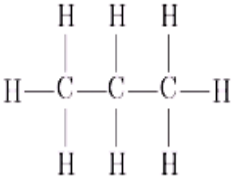
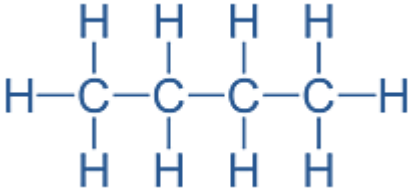
الصنف	لاعضوي	عضوي
وجود عنصر رئيسي يدخل في تركيبها	لا يوجد	الكربون عنصر رئيسي.
طبيعة الرابطة	غالبا أيونية	مشتركة
سرعة التفاعل	غالبا سريعة	غالبا بطيئة
درجة غليانها	عالية نسبياً	أخفض نسبياً من المركبات اللاعضوية
الحالة الفيزيائية	غالبا صلبة	صلبة أو سائلة أوغازية
الناقلية للتيار الكهربائي	جيدة التوصيل	رديء التوصيل

المركبات الهيدروكربونية المشبعة

الألكانات

الألكانات : مفردها ألكان / جميع مركباتها مشبعة/ **الصيغة العامة** : $C_nH_{(2n+2)}$ حيث أن : $n = 1,2,3, \dots \dots$

اللاحقة : آن

المركب	صيغته المنشورة	صيغته المجملة	الصيغة نصف المنشورة	قيمة n
الميتان		CH_4	CH_4	n=1
ايتان		C_2H_6	$CH_3 - CH_3$	n=2
بروبان		C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	n=3
بوتان		C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	n=4

نشاط ص 174 – أكمل الجدول الآتي بالاعتماد على الصيغة العامة للألكانات :

n	الصيغة المجملة	اسم المركب	الصيغة نصف المنشورة
4	C_4H_{10}	البوتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
5	C_5H_{12}	البنتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
6	C_6H_{14}	الهكسان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

أختبر نفسي

السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة :

1- صيغة الميتان هي : CH_4

2- الصيغة العامة للألكانات هي : $C_nH_{(2n+2)}$

السؤال الثاني : ضع اشارة صح أمام العبارة الصحيحة واشارة غلط أمام العبارة الخاطئة وصححها :

1- تعتبر الألكانات مركبات غير مشبعة .(غلط - مشبعة)

2- يحوي الإيتان رابطة ثنائية بين ذرات الكربون . (غلط – روابط مشتركة أحادية)

3- يستخدم البوتان كوقود في المنازل . صح

السؤال الثالث : أكمل الجدول التالي :

المركّب	الصيغة المجملة
الميتان	(CH_4)
الإيتان	C_2H_6
البروبان	(C_3H_8)
الهكسان	(C_6H_{14})

السؤال الرابع :

CH_3-CH_3	$CH_3-CH_2-CH_3$
الايتان	البروبان

السؤال الخامس : أكتب الصيغة نصف المنشورة لكل مما يلي :

الايتان	CH_3-CH_3
البروبان	$CH_3-CH_2-CH_3$
الهكسان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

السؤال السادس : حل المسألة التالية :

يحترق $8g$ من غاز الميتان احتراقا تاما بأكسجين الهواء وفق المعادلة :

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

والمطلوب حساب :

1- كتلة بخار الماء الناتج .

2- عدد مولات الأكسجين المتفاعل .

3- حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق في الشرطين النظاميين .

علما أن : (H: 1 O : 16 C: 12)

الحل :

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

16g	2mol	22.4L	36g
8g	n	V	m

$$1)\ m = \frac{36 \times 8}{16} = 18g$$

$$2)\ n = \frac{2 \times 8}{16} = 1mol$$

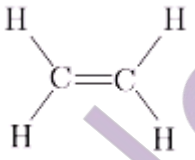
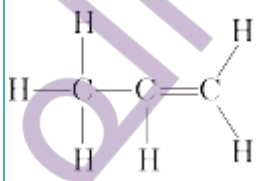
$$3)\ V = \frac{22.4 \times 8}{16} = 11.2L$$

المركبات العضوية الغير مشبعة

الألكنات

الألكنات : مفردها (ألكن)

الصيغة العامة : $C_2H_{(2n)}$ حيث $n=2,3,.....$

المركب	الصيغة المجملة	الصيغة نصف المنشورة	الصيغة المنشورة	قيمة n
الإيتن (الإيتيلين)	C_2H_4	$H_2C = CH_2$		$n = 2$
البروبن (البروبلن)	C_3H_6	$H_3C - CH = CH_2$		$n = 3$

الألكنات : مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحوي رابطة واحدة مشتركة ثنائية على الأقل بين ذرتين من ذرات الكربون .

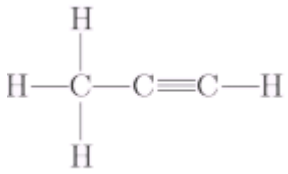
أهمية الإيتلن : يستخدم في عملية النضج السريع للفاكهة (خاصة في الأماكن المغلقة)

يستخدم في صناعة اللدائن (البلاستيك – النايلون .....)

الألكينات

الألكينات (الاستلينات) : مفردها ألكين الصيغة العامة : $C_nH_{(2n-2)}$

اللاحقة :ئين $n=2,3,4,.....$

المركب	الصيغة المجملة	الصيغة نصف المنشورة	الصيغة المنشورة	قيمة n
استيلين (اتيلين)	C_2H_2	$HC \equiv CH$	$H-C \equiv C-H$	$n=2$
بروبين (بروبلين)	C_3H_4	$H_3C-CH=CH_2$		$n=3$

غاز الاستيلين : يحترق غاز الإستيلين بأكسجين الهواء احتراقاً تاما ناشرا كمية كبيرة من الحرارة، وهي كافية لصهر معظم المعادن الصناعية (نحاس , حديد , ...)

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

ينتشر 1255KJ عند احتراق مول واحد من الإستيلين .

نشاط : أكمل الجدول التالي :

	الألكنات	الألكينات
الصيغة العامة	$C_2H_{(2n)}$	$C_nH_{(2n-2)}$
نوع الر ابطة المميزة كربون - كربون	ثنائية	ثلاثية
اللاحقة المميزة للاسم	ن	ين

أختبر نفسي

السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1- صيغة الإيتن (الإتيلين) : C_2H_4

2- الصيغة العامة للألكنات : $C_2H_{(2n)}$

3- صيغة البروبن هي : C_3H_6

4- صيغة الإيتين (الإستيلين) هي : C_2H_2

5- الصيغة العامة للألكينات هي : $C_nH_{(2n-2)}$

6- صيغة البروبين هي : C_3H_4

السؤال الثاني : ضع اشارة صح أمام العبارة الصحيحة وغلط أمام العبارة الخاطئة :

1- تعتبر الأكانات مركبات هدروكربونية غير مشبعة (صح)

2- الايتلن يحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه (غلط ، الصواب : ثنائية)

3- البروبن يستخدم كوقود في المنازل (غلط ، الصواب : البوتان)

4- يحترق الايتلن بأكسجين الهواء ويحرر ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وحرارة (صح)

5- تعتبر الألكينات مركبات هدروكربونية مشبعة (غلط ، الصواب : غير مشبعة)

6- (الايتين)الاستيلين... يحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه (صح)

7- الاستيلين يستخدم في عمليات اللحام . (صح)

السؤال الثالث : حل المسألتين التاليتين :

المسألة الأولى : يحترق 2.8g من الإيتن (الايتلن) بأكسجين الهواء وفق المعادلة :

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

والمطلوب : 1- احسب حجم غاز ثنائي اوكسيد الكربون المنطلق2 .

2- احسب عدد مولات الماء الناتج .

3-احسب كتلة الأكسجين اللازم للاحتراق.

علما أن الكتل الذرية : H :1 , O:16 , C:12

الحل :

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

28g 48g 44.8L 2mol

2.8g n V m

$$1)\ V = \frac{44.8 \times 2.8}{28} = 4.48L$$

$$2)n = \frac{2 \times 2.8}{28} = 0.2mol$$

$$3)m = \frac{48 \times 2.8}{28} = 4.8g$$

المسألة الثانية : يحترق 0.1mol من الاستيلين بكمية كافية من الأكسجين فيعطي ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء والمطلوب :

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

2- احسب حجم غاز ثنائي اوكسيد الكربون المنطلق في الشرطين النظاميين .

3- احسب عدد مولات غاز الأكسجين اللازم لعملية الاحتراق في الشرطين النظاميين

4- احسب حجم الهواء اللازم لعملية الاحتراق مقاساً بالشرطين النظاميين

5- احسب كتلة بخار الماء الناتج.

علما أن الكتل الذرية : H :1 , O:16 , C:12

الحل :

$$1)\quad 2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

2mol 5mol/112L 89.6L 36g

0.1mol n/V' V m

$$2)\ V = \frac{89.6 \times 0.1}{2} = 4.48L$$

$$3)n = \frac{5 \times 0.1}{2} = 0.25mol$$

$$4)V' = \frac{112 \times 0.1}{2} = 5.6L$$

$$V'' = 5.6 \times 5 = 28L$$

$$5)m = \frac{36 \times 0.1}{2} = 1.8g$$

أسئلة وحدة العضوية

أولا : اختر الاجابة الصحيحة مما يلي :

1- صيغة الايتان هي : C_2H_6

2- الصيغة $C_nH_{(2n+2)}$

3- صيغة البروبن (البروبلن) هي : C_3H_6

4- الصيغة العامة للألكنات : $C_2H_{(2n)}$

5- صيغة البروبين هي : C_3H_4

6- الصيغة $C_nH_{(2n-2)}$ هي صيغة : الألكينات

7- يسمى المركب $H_3C-C\equiv CH_2$ بروبين

ثانيا : ضع اشارة صح أمام العبارة الصحيحة ,وخطأ أمام العبارة المغلوطة وصححها :

1- -تعتبر الألكانات مركبات هدروكربونية مشبعة. (صح)

2- الألكانات تحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيها.(غلط ، الصواب : الألكينات)

3- يحترق البوتان بأكسجين الهواء وينتج ثنائي أكسيد الكربون وحرارة فقط. (غلط ، الصواب :وينتج ماء أيضاً)

4- تعتبر الِلألكنات مركبات هدروكربونية غير مشبعة تحوي رابطة ثلاثية. (غلط ، الصواب: ثنائية)

5- تكون الروابط بين ذرات الكربون في الإيتن ، روابط احادية مشتركة فقط. (غلط ، الصواب : يوجد رابطة ثنائية بين الكربون – كربون)

6- البروبين يحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه. (صح)

ثالثا : سم المركبات التالية :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH3_CH3$	$CH_3-CH=CH_2$	$CH_2=CH_2$	$CH_3-C\equiv C-H$
البوتان	الايتان	البروبن أو البروبلين	الإيتن أو الإيتلن	البروبين

رابعا : أكتب الصيغة نصف المنشورة للمركبات التالية :

الايتان	(CH_3-CH_3)
البوتان	$(CH_3-CH_2-CH_2-CH_3)$
الهكسان	$(CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3)$
الايتن	$(CH_2=CH_2)$
البروبن	$(CH_3-CH=CH_2)$
الاستلين	$(CH\equiv CH)$
البروبين	$(CH_3-C\equiv C-H)$

خامسا : أكمل الجدول التالي :

	ألكان	ألكن	ألكين
الصيغة العامة	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
الرابطة المميزة	أحاديّة	ثنائية	ثلاثيّة
مشبعة أم غير مشبعة	مشبعة	غير مشبعة	غير مشبعة
اللاحقة المميزة	ان	ن	ين

سادسا : حل المسألتين التاليتين :

المسألة الأولى : يحترق غاز الايتان بكمية كافية من الأوكسجين وينتج ثاني أوكسيد الكربون و 0.5mol من بخار الماء والمطلوب :

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

2- احسب كتلة غاز الايتان المتفاعلة .

3- احسب حجم غاز ثاني اكسيد الكربون الناتج مقاسا بالشرطين النظاميين .

علما أن : C:12 O:16 H:1

الحل :

$$1)\quad \underset{60g}{2C_2H_{6(g)}} + 7O_{2(g)} \rightarrow \underset{89.6L}{4CO_{2(g)}} + \underset{6mol}{6H_2O_{(g)}}$$

$$\underset{m}{} \qquad\qquad \underset{V}{} \qquad \underset{0.5mol}{}$$

$$2)\ m = \frac{0.5\times 60}{6} = 5g$$

$$3)V = \frac{89.6\times 0.5}{6} = 7.5L$$

المسألة الثانية : نحتاج لصهر مول واحد من الحديد إلى كمية من الحرارة قدرها 13.8kj . اذا علمت أنه ينتج عن احتراق مول واحد من الاستيلين حرارة قدرها 1255kj المطلوب :

1- احسب عدد مولات غاز الاستيلين اللازمة لصهر 50mol من الحديد .

2- احسب كتلة الاستيلين اللازمة لعملية الصهر السابقة .

3- احسب حجم الاستيلين اللازم لعملية الصهر السابقة في الشرطين النظاميين .

علما أن الكتل الذرية (C:12 O:16 H:1)

الحل :

-1

كل 1mol إستيلين يصهر $\frac{1255}{13.8} = 91mol$ حديد

كل x إستيلين يصهر 50mol حديد

$$x = \frac{50}{91} = 0.55mol$$

-2 $m = n\times M = 0.55\times 26 = 14.3g$

-3 $V = n\times 22.4 = 0.55\times 22.4 = 12.32L$

النشاط الأشعاعي

- تتألف الذرة من نواة موجبة الشحنة وتدور حول الإلكترونات السالبة وفق دارات.

تحوي النواة على:

1- بروتونات موجبة الشحنة P

2- نترونات معتدلة الشحنة n

أما الالكترونات رمزها e وهي سالبة الشحنة.

أي ذرة يرمز لها بـ	A (العدد الكتلي) X Z (العدد الذري)

- العدد الكتلي (A): ويمثل مجموع عدد الـ P و الـ n , أي: $A = P + n$
- العدد الذري(Z): يمثل عدد البروتونات فقط (P) ويساوي عدد الالكترونات في الذرة المعتدلة كهربائياً $Z = P$

وبالتالي عدد النترونات هو $n = A - Z$

النظائر: وهي ذرات لنفس العنصر تتماثل بالعدد الذري وتختلف بالعدد الكتلي أي ان لها نفس عدد البروتونات وتختلف بعدد النترونات. وبالتالي لها نفس الخواص الكيميائية وتختلف بالخواص الفيزيائية.

مثال: للهدروجين نظيرين

$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{1}_{1}H$
ترتيريوم	ديتيريوم	هيدروجين عادي

النشاط الاشعاعي: وهو مدار نوى بعض العناصر غير المستقرة لإشعاعات نووية غير مرئية.

- تصنف الأشعة النووية:

1- جسيمات ألفا

2- جسيمات بيتا

3- أشعة غاما

تنحرف جسميات ألفا (α) نحو اللبوس السالب **لأنها تحمل شحنة موجبة**

تنحرف جسيمات بيتا (β) نو اللبوس الموجوب **لأنها تحميل شحنة سالبة**

أشعة غاما (ϒ) التي لم تنحرف هي أمواج كهرطيسية **لا تحمل أي شحنة كهربائية**

	جسميات ألفا (α)	جسيمات بيتا (β)	أشعة غاما (ϒ)
الطبيعة	جسيمات تطابق نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$	الكترونات $^{0}_{-1}e$ عالية السرعة	أمواج كهرطيسية
الشحنة	موجبة	سالبة	لا تحمل أي شحنة
النفوذية	ضعيفة النفوذية يمكن ايقافها بورق مقوى	اكثر نفوذية من جسيمات ألفا يمكن إيقافها بورقة ألمنيوم أو قصدير	شديد النفوذية يستخدم حاجز سميك من الرصاص لإيقافها

أهمية بعض النظائر المشعة:

نظير الكربون $^{14}_{6}C$ تحوي الكائنات الحية على نسبة ثابتة من $^{14}_{6}C$

نظير اليورانيوم $^{235}_{92}U$ يستخدم لمعرفة عمر الأرض

الكتلة و الطاقة:

- تطلق الشمس في الفضاء كمية هائلة من الطاقة وتخسر نتيجة لذلك جزءاً من كتلتها
- إن الطاقة المتحررة من الشمس هي نتيجة تحول بعض من كتلتها إلى طاقة

استخدام الطاقة النووية:

1- توليد الطاقة

2- في المجال الطبي

3- معالجة الأورام السرطانية

اضرار الأشعة النووية:

تشكل هذه الأشعة خطورة على أنسجة الإنسان مما يسبب اتلافها والإصابة بأمراض خطيرة

أختبر نفسي

أولا : أجب لكلمة صح أو غلط أمام العبارات التالية وصحح العبارة المغلوطة :

1- يستخدم نظير الكربون $^{14}_{6}C$ تقدير عمر الكائنات بعد موتها . صح

2- النظائر عناصر تختلف بالعدد الذري وتتماثل بالعدد الكتلي . (خطأ– تتماثل بالعدد الذري وتختلف بالعدد الكتلي)

3- في الشمس يتحول جزء من الطاقة الى كتلة . (خطأ -من الكتلة الى طاقة)

4- لا تتأثر أشعة غاما بالتيار الكهربائي والمغناطيسي . صح

5- تتأثر أشعة بيتا بالحقل الكهربائي لأنها تحمل شحنة كهربائية موجبة . (خطأ – سالبة الشحنة)

ثانيا : اختر الاجابة الصحيحة لكل ما يلي :

1- نظير اليورانيوم المستخدم لتجديد عمر الأرض : $^{235}_{92}U$

2- جسيمات بيتا الكترونات سالبة الشحنة تنطلق من : النواة

3- جسيمات الفا تطابق نوى : الهيليوم

ثالثا : أعط تفسرا علميا لكل مما يلي :

1- يعتبر جسيم ألفا أكبر حجماً من جسيم بيتا

لأن جسيم ألفا عبارة عن نواة ذرة الهيليوم التي تحوي بروتونين ونيوترونين، أما جسيم بيتا فهو عبارة عن الكترون (كتلة البروتون أكبر بكثير من كتلة الالكترون.)

2- أشعة غاما بالحقل الكهربائي

لأنها لا تملك شحنة كهربائية.

3- جسيم ألفا موجب ال شحنة

لأنه يمثل نواة ذرة الهيليوم التي تحوي بروتونين والبروتون موجب الشحنة.

4- يعتبر جسيم بيتا سالب الشحنة

لأنه يمثل الكترون سالب .

رابعا : قارن بين :

	الفا	بيتا	غاما
الطبيعة	جسيم	جسيم	أمواج كهرطيسية
الشحنة	شحنتين موجبتين	شحنة سالبة	غير مشحونة
النفوذية	قليلة	أكثر	الأكثر

السؤال الخامس : أكمل خارطة المفاهيم التالية :