الكيمياء

الوحدة الرابعة : الكيمياء اللاعضوية

الاستاذ : كنعان جبر

إعداد : الأستاذة ديمة شمس الدين

أولاً :

- صيغة الماء ؟
- H_2O ← وهو مذيب (مُحل)

الحموض :

- صيغة
- **الحمض** : مثال : حمض كلور الماء ؟
- الصيغة الجزيئية لحمض كلور الماء HCl

أما الصيغة الأيونية $(H^+ + Cl^-)$

HCl

شق سالب وهو أيون الكلور Cl^-

شق موجب وهو أيون الهيدروجي H^+

ملاحظات وقواعد ثابتة

1- حمض قوي ← تأينه تام (كلي) ← ناقل للتيار الكهربائي بشكل أعلى

2- حمض ضعيف ← تأينه جزئي ← ناقل للتيار الكهربائي بشكل أقل

❖ **الحموض** : مواد تعطي عند انحلالها في الماء أيونات الهيدروجين H^+

❖ **جدول الحموض (مهم للحفظ)**

ناقلية التيار الكهربائي	قوة الحمض	عدد أيونات الهيدروجين H^+ في الصيغة الأيونية	الصيغة الأيونية	الصيغة الجزيئية
عالية	قوي	1	$(H^+ + Cl^-)$	HCl
عالية	قوي	1	$(H^+ + NO_3^-)$	HNO_3
عالية	قوي	2	$(2H^+ + SO_4^{-2})$	H_2SO_4
منخفضة	ضعيف	2	$(2H^+ + CO_3^{-2})$	H_2CO_3
منخفضة	ضعيف	3	$(3H^+ + PO_4^{-3})$	H_3PO_4
منخفضة	ضعيف	1	$(HCOO^- + H^+)$	$HCOOH$
منخفضة	ضعيف	1	$(CH_3COO^- + H^+)$	CH_3COOH

عدد الوظائف الحمضية : هو عدد أيونات الهيدروجين H^+ الموجودة في الصيغة الأيونية للحمض

أسئلة هامة :

1) اكتب معادلة تأين جزيئات حمض الكبريت في محلوله المائي ؟

$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$

→: سهم واحد بالاتجاه المباشر لأن الحمض قوي أي تام التأين (كلي)

2) اكتب معادلة تأين جزيئات حمض الخل في محلوله المائي؟

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

⇄: سهم في الاتجاه المباشر وسهم في الاتجاه العكسي لأن الحمض ضعيف أي يتأين بشكل جزئي

3) قارن بين حمض الآزوت وحمض النمل : من حيث :

a) قوة الحمض b) الناقلية الكهربائية

الحل :

	قوة الحمض	الناقلية الكهربائية
حمض الآزوت $\rightarrow HNO_3$	قوي	عالية
حمض النمل $\rightarrow HCOOH$	ضعيف	منخفضة

- تلوّن المحاليل الحمضية ورقة عباد الشمس باللون الأحمر
- تلوّن المحاليل الأساسية ورقة عباد الشمس باللون الأزرق

سؤال امتحاني :

- اكتب معادلة تأيّن جزيئات حمض كلور الماء في محلوله المائي؟
- ما لون ورقة عباد الشمس في محلول الحمض السابق؟

الطلب (1) : $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

الطلب (2) : أحمر

سؤال امتحاني : قارن بين حمض الكربون وحمض الفوسفور من حيث :

A) قوة الحمض b) عدد الوظائف الحمضية

	قوة الحمض	عدد الوظائف الحمضية
حمض الكربون $\rightarrow H_2CO_3$	ضعيف	2
حمض الفوسفور $\rightarrow H_3PO_4$	ضعيف	3

الحل :

ملاحظة : كل الحموض يكون فيها أيون الهيدروجين H^+ في الصيغة الجزئية على اليسار مثال : HCl عدا حمض الخل CH_3COOH وحمض النمل $HCOOH$ فيكون الهيدروجين على اليمين

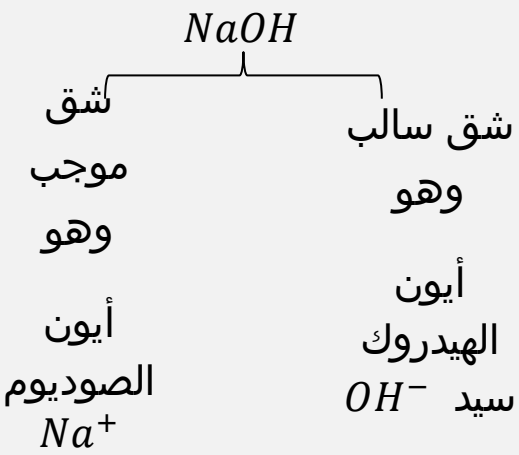
- **وظائف الحموض:**
- حمض الخل : يستعمل في حفظ الأغذية (مادة حافظة)
- حمض كلور الماء : يساهم في عملية الهضم

- حمض الآزوت : يستعمل في صناعة الأسمدة
- حمض الكبريت : يستعمل في صناعة المدّخرات الرصاصية والعديد من الاستخدامات الصناعية
- حمض النمل : يستعمل في صناعة الفورميكا

ثانيًا :

الأسس :

- صيغة الأساس مثال : هيدروكسيد الصوديوم ؟
- $NaOH$
- أما الصيغة الأيونية $(Na^+ + OH^-)$
- الأسس : مواد تعطي عند انحلالها في الماء أيونات الهيدروكسيد OH^-
- جدول الأسس : (مهم للحفظ)



عدد أيونات OH^- في الصيغة الأيونية	الصيغة الأيونية	الصيغة الجزيئية	اسم المركب
1	$(Na^+ + OH^-)$	$NaOH$	هيدروكسيد الصوديوم
1	$(K^+ + OH^-)$	KOH	هيدروكسيد البوتاسيوم
1	$(NH_4^+ + OH^-)$	NH_4OH	هيدروكسيد الأمونيوم
2	$(Ca^{2+} + 2OH^-)$	$Ca(OH)_2$	هيدروكسيد الكالسيوم
3	$(Al^{3+} + 3OH^-)$	$Al(OH)_3$	هيدروكسيد الألمنيوم
3	$(Fe^{3+} + 3OH^-)$	$Fe(OH)_3$	هيدروكسيد الحديد III
2	$(Mg^{2+} + 2OH^-)$	$Mg(OH)_2$	هيدروكسيد المغنيزيوم
2	$(Ba^{2+} + 2OH^-)$	$Ba(OH)_2$	هيدروكسيد الباريوم

- عدد الوظائف الأساسية : هو عدد أيونات الهيدروكسيد OH^- الموجودة في الصيغة الأيونية للأساس

ملاحظات وقواعد للحفظ :

- أساس قوي← تأينه تام (كلي) ← ناقل للتيار الكهربائي بشكل أعلى
- أساس ضعيف← تأينه جزئي ← ناقل للتيار الكهربائي بشكل أقل
- أسس قوية مثل : (هيدروكسيد الصوديوم – هيدروكسيد البوتاسيوم)
- أسس ضعيفة مثل : (هيدروكسيد الأمونيوم)
- تلون المحاليل الأساسية ورقة عباد الشمس باللون الأزرق

أسئلة هامة :

1- لدينا محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $NaOH$

المطلوب :

- اكتب معادلة تأين هيدروكسيد الصوديوم في محلوله المائي
- ما لون ورقة عباد الشمس في محلول الأساس السابق

الحل :

- $NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$
- أزرق

2- قارن بين هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم من حيث :

a) قوة الأساس

b) عدد الوظائف الأساسية

	قوة الأساس	عدد الوظائف الأساسية
هيدروكسيد الصوديوم $\rightarrow NaOH$	قوي	1
وهيدروكسيد الأمونيوم $\rightarrow NH_4OH$	ضعيف	1

اكتب معادلة تأين هيدروكسيد الأمونيوم ؟

$NH_4OH \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

- وضعنا سهم بالاتجاه المباشر والاتجاه العكسي ⇄ لأن هيدروكسيد الأمونيوم أساس ضعيف أي يتأين جزئيًا في الماء
- وظائف الأسس :
- هيدروكسيد الصوديوم : يستخدم في صناعة الصابون والسيراميك
- هيدروكسيد الأمونيوم : يستخدم في صناعة الأسمدة الآزوتية والأدوية والمنظفات
- هيدروكسيد الكالسيوم : يستخدم في معالجة حموضة التربة وطلاء جذوع الأشجار
- هيدروكسيد المغنيزيوم : يستخدم في معالجة حموضة المعدة

ثالثًا :

معهد المواد سعيدي

- التركيز المولي $C_{mol.l^{-1}} = \frac{n}{V}$
- التركيز الغرامي $C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V}$
- عدد المولات $n = \frac{m}{M}$

n: عدد المولات , m : كتلة المادة المذابة مقدراً بالغرام , V:حجم المحلول أو المذيب مقدراً باللتر

M: الكتلة المولية مقدراً بـ $g.mol^{-1}$

- $\underbrace{C_{g.l^{-1}}}_{\text{التركيز الغرامي}} = \underbrace{C_{mol.l^{-1}}}_{\text{التركيز المولي}} \times \underbrace{M}_{\text{الكتلة المولية}}$
- **قانون التمديد : (تمديد المحاليل)**

عدد مولات المادة المذابة بعد التمدرد $n_1 = n_2$ عدد مولات المادة المذابة قبل التمدرد

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

ملاحظة : $C = \frac{n}{V} \rightarrow n = C \times V$

- قانون حجم الماء المقطر

$$\underbrace{V}_{\text{حجم الماء المقطر}} = \underbrace{V_2}_{\text{بعد التمديد}} - \underbrace{V_1}_{\text{حجم المحلول قبل التمديد}}$$

- **ملاحظات خاصة بالتمديد : (تمديد المحاليل)**
- عند تمديد محلول ما بإضافة ماء مقطر إليه
- يزداد حجم المحلول
- يقل التركيز
- كمية المادة المذابة تبقى ثابتة

نستنتج أنه : عند تمديد المحاليل المتغير هو الحجم V والتركيز C أما كمية (الكتلة) المادة المذابة m ثابتة

المسألة الأولى : محلول لحمض الخل حجمه $200\ ml$ ويحوي $12\ g$ من الحمض

1- اكتب معادلة تأين الحمض في الماء

2- احسب التركيزالغرامي لمحلول حمض الخل

3- احسب التركيز المولي لمحلول حمض الخل علماً أن $(H:1, C:12, O:16)$

الحل :

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

2- التركيز الغرامي $C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V}$

معطيات المسألة : نحول من $ml \rightarrow l$ نقسم على1000 أو نضرب بـ 10^{-3}

$$V = 200ml \rightarrow V = \frac{200}{1000} = \frac{2}{10} = 0.2L$$
$$m = 12g$$

نعوض في القانون :

$$C = \frac{m}{V} = \frac{12}{0.2} = \frac{12}{2 \times 10^{-1}} = 6 \times 10^{+1} = 60g.l^{-1}$$

- الطريقة الأولى : $C_{mol.l^{-1}} = \frac{n}{V}$

إيجاد الكتلة المولية لحمض الخل : CH_3COOH

$$M = 12 + (1 \times 3) + 12 + 16 + 16 + 1$$
$$M = 60g.mol^{-1}$$

نعوض : نوجد عدد المولات :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{12}{60} = \frac{12}{6 \times 10} = 2 \times 10^{-1}$$
$$n = 0.2mol$$

نعوض في القانون الأساسي : $C = \frac{n}{V} = \frac{0.2}{0.2} = 1mol.l^{-1}$

الطريقة الثانية :

$$C_{g.mol} = C_{mol.l^{-1}}.M$$
$$C_{mol.l^{-1}} = \frac{C_{g.mol}}{M} = \frac{60}{60} = 1mol.l^{-1}$$

المسألة الثانية :

- محلول الكبريت تركيزه $0.4\ mol.l^{-1}$

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 $0.2\ mol.l^{-1}$

علماً أنّ : $(H: 1,\ S: 32,\ O: 16)$

الحل :

1- نكتب صيغة حمض الكبريت H_2SO_4 : المعطيات :

$$V = 0.1l \quad , \quad C_{mol.l^{-1}} = 0.4mol.l^{-1}$$
$$C = \frac{n}{V} \Longrightarrow n = C \times V = 0.4 \times 0.1$$

عدد المولات $n = 4 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-2} = 0.04mol$

أما كتلة الحمض :

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M$$
$$= 0.04 \times 98 = 4 \times 10^{-2} \times 98 = 392 \times 10^{-2}$$

كتلة الحمض $m = 3.92g$

$H_2SO_4 \quad M = (1 \times 2) + 32 + 16 \times 4 = 98\ g.mol^{-1}$

- نكتب قانون حجم الماء المقطر :

$$\underbrace{V}_{\text{حجم الماء المقطر}} = \underbrace{V_2}_{\text{بعد التمديد}} - \underbrace{V_1}_{\text{حجم المحلول قبل التمديد}}$$

لدينا $V_1 = 50ml$

لأنه يوجد في نص المسألة (الواجب إضافته إلى $50ml$ من المحلول السابق)

$C_2 = 0.1mol.l^{-1}$ لأنه يوجد في نص المسألة لنحصل على محلول حمض الكبريت تركيزه 0.1 أي التركيز بعد التمديد

نكتب قانون التمديد

عدد مولات المادة المذابة بعد التمدرد $n_1 = n_2$ عدد مولات المادة المذابة قبل التمدرد

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$
$$0.4 \times 50 = 0.1 \times V_2$$
$$V_2 = \frac{0.4 \times 50}{0.1} = 4 \times 50 = 200\ ml$$

نعوض في قانون حجم الماء المقطر

$$\underbrace{V}_{\text{حجم الماء المقطر}} = \underbrace{V_2}_{\text{بعد التمديد}} - \underbrace{V_1}_{\text{حجم المحلول قبل التمديد}}$$
$$V = 200 - 50 = 150\ ml$$
$$V = 150 \times 10^{-3}$$

حجم الماء المقطر مقدراً باللتر $V = 0.15L$

رابعاً :

المحلول
يتكون من

- مادة مذيبة (المُحل)
- مادة مُذابة (المُنحل)

المحاليل
نوعان

- محلول غير
  - مثال :
    - 1- كربونات
- مثال :
  - 1- كلوريد

عملية ذوبان المادة المنحلة في مُحل مناسب تحول فيزيائي
سؤال هام : لماذا يذيب الماء معظم الأملاح والحموض ولا يذيب الزيوت والدسم ؟
لأن الماء مذيب قطبي للمركبات الأيونية كالأملاح والحموض أما الزيوت والدسم فهي مواد ذات رابطة مشتركة لا يستطيع الماء إذابتها

خامساً : أنواع التفاعلات الكيميائية

- الاتّحاد
- التفكّك
- الإزاحة (تبادل أحادي)
- التبادل الثنائي

(1) **الاتّحاد** : هي التغيرات الكيميائية التي تتفاعل فيها عدّة مواد . تشكل مادة واحدة

بمعنى آخر : $\underset{\text{مادة}}{C} \xrightarrow{\text{تعطي}} \underset{\text{مادة}}{B} + \underset{\text{مادة}}{A}$

مثال : اكتب معادلة تفاعل غاز النشادر مع حمض كلور الماء . محدداً نوعه ؟

الحل : تفاعل اتحاد : $NH_3 + HCl \rightarrow \underbrace{NH_4Cl}_{\text{كلوريد الأمونيوم}}$

(2) **التفكّك** : هي التغيرات الكيميائية التي تتفكك فيها مادة واحدة إلى عدة مواد

بمعنى آخر : $\underset{\text{مادة}}{B} + \underset{\text{مادة}}{C} \xrightarrow{\text{تعطي}} \underset{\text{مادة}}{A}$

مثال : اكتب معادلة تسخين كربونات الكالسيوم ؟ **الحل** : $\underbrace{CaCO_3}_{\text{كربونات الكالسيوم}} \xrightarrow{\Delta} \underbrace{CaO}_{\text{أكسيد الكالسيوم}} +$

$\underbrace{CO_2}$
غاز ثنائي أكسيد الكربون
الذي يعكر رائق
الكلس

Δ: تدل على (التسخين)

(3) **الإزاحة (تبادل أحادي)** : هي التفاعلات التي يحل فيها عنصر نشيطًا كيميائيًا محل عنصر أقل نشاطًا كيميائيًا منه

بمعنى آخر : $\underbrace{A}_{\text{معدن أو غاز}} + \underbrace{B}_{\text{معدن أو غاز}} \underbrace{C}_{\text{أيون سالب}} \rightarrow AC + B$

نشيطًا كيميائيًا — أقل نشاطًا كيميائيًا من A

أي المعدن A النشيط كيميائيًا أزاح المعدن B الأقل نشاطًا منه

مثال (1) : اكتب المعادلة المعبرة عن تفاعل الحديد مع كبريتات النحاس

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

السبب : لأن الحديد أكثر نشاطًا كيميائيًا من النحاس

مثال (2) : اكتب المعادلة المعبرة عن تفاعل النحاس مع كبريتات الحديد

لا يحدث التفاعل $Cu + FeSO_4 \rightarrow$

السبب : لأن النحاس أقل نشاطًا كيميائيًا من الحديد وبالتالي لا يمكن أن يزيحه

- جدول العناصل بحسب نشاطها الكيميائي :

Au	Hg	Ag	Cu	H	Pb	Fe	Zn	Mn	Al	Mg	Na	Ca	Ba	K

زيادة النشاط الكيميائي ⟵ للمعادن والهيدروجين

$I\ Br\ Cl\ F$ ⟵ زيادة نشاط الهالوجينات

- **التبادل الثنائي :** هي تفاعلات يحدث فيها تبادل بين الأيونات المختلفة بالشحنة للمواد المتفاعلة لتكوين مركبات جديدة
- مميزات تفاعلات التبادل الثنائي هي نوع الناتج المكون , فجميع هذه التفاعلات تنتج ماء أو راسب أو غاز

بمعنى آخر : $\underbrace{A}_{+}\underbrace{B}_{-} + \underbrace{C}_{+}\underbrace{D}_{-} \rightarrow AD + CB$

مثال :

1- اكتب تفاعل كلوريد الفضة مع كلوريد الصوديوم ثم حدد نوعه
2- اكتب المعادلة الأيونية
3- اكتب المعادلة المختصرة

1) نوع التفاعل : (تبادل ثنائي) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow \underbrace{AgCl}_{\text{راسب}} + NaNO_3$

(كلوريد الفضة)

2(المعادلة الأيونية :

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

- نلاحظ تفاعل الأيون الموجب وهو Ag^+ مع الأيون السالب Cl^- لتشكيل راسب من كلوريد الفضة $AgCl_{(s)}$ الذي لا نكتبه بالشكل الأيوني لأنه (راسب)
- المعادلة المختصرة : أي نكتب المعادلة الأيونية لتشكل كلوريد الفضة

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

سادساً : كيف نكتب صيغة أي ملح إن كان راسبًا أو محلولاً ؟

مثال : اكتب صيغة كلوريد الفضة وصيغة كبريتات الألمنيوم

كبريتات الألمنيوم

Al SO_4

3 2

$Al_2(SO_4)_3$

كلوريد

Ag Cl

1 1

شرح :

- أولاً نكتب اسم الملح
- ثانيًا : نضع أسفل اسم الملح رمز كل عنصر موجود فيه بالترتيب .
- ثالثًا : نضع تكافؤ كل عنصر أسفل الصيغة

إذا كان للعناصر نفس عدد التكافؤ لا نضع شيئًا في الصيغة الجزيئية للملح

وإذا كانت العناصر مختلفة في عدد التكافؤ فنعكس التكافؤات ونضيفهم إلى الصيغة الجزيئية

❖ أسئلة هامة : (السؤال الأول)

- اكتب المعادلة الآتية وحدد نوعها .

1) **(تفاعل إزاحة)** $Mg + CuSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Cu$

2) **(تفاعل تبادل ثنائي)** $2NaOH + Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2NaNO_3 + Cu(OH)_2$

3) **(تفاعل التفكك)** $H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$

4) **(تفاعل اتحاد)** $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$

5) **(تفاعل اتحاد)** $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

(السؤال الثاني) : عبر عن التفاعلات الآتية بمعادلات موزونة ثم حدد نوعها .

1- تفاعل البروم مع كلوريد الصوديوم ؟

الحل : (إزاحة) $Br_2 + 2NaCl \rightarrow 2NaBr + Cl_2$

2- تفاعل كلورات البوتاسيوم بالتسخين ؟

الحل : (تفكّك) $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$

معهد الموارد التعليمي

3- تفاعل الأكسجين مع المغنيزيوم ؟

الحل : (اتحاد) $O_2 + 2Mg \rightarrow 2MgO$

4- تفاعل الكالسيوم مع حمض كلور الماء ؟

الحل : (إزاحة) $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$

5- تفاعل حمض الكبريت مع كلوريد الصوديوم ؟

الحل : (تبادل ثنائي) $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + HCl$

6- الذهب مع حمض كلور الماء ؟

الحل : لا يحدث التفاعل $Au + HCl \rightarrow$

7- الحديد مع كبريتات الزنك ؟

الحل : لا يحدث التفاعل $Fe + ZnSO_4 \rightarrow$

سابعاً : المسائل : (خاصة بدرس التفاعلات الكيميائية)

المسألة الأولى : هاااامة جداً

يتفاعل $6.5\ g$ من الزنك مع $100\ ml$ من حمض الكبريت الممدّد حتى تمام التفاعل

المطلوب :

1- احسب عدد مولات الحمض المتفاعل

2- احسب التركيز المولي ثم الغرامي لمحلول الكبريت

3- احسب حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين

4- احسب كتلة الملح الناتج

علماً : $(Zn: 65,\ H: 1,\ S: 32,\ O: 16)$

الحل : نكتب أولاً معادلة التفاعل :

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

ثانياً : نضع المعادلة على شكل جدول .

$$\underbrace{Zn}_{\substack{65\ g.mol^{-1} \\ 6.5\ g}} + \underbrace{H_2SO_4}_{\substack{1mol \\ n\ mol}} \rightarrow \underbrace{ZnSO_4}_{\substack{1.61\ g.mol^{-1} \\ m\ g}} + \underbrace{H_2}_{\substack{22.4\ L \\ V\ L}}$$

- نضع في السطر الأول من الجدول (الكتلة المولية) والعدد $22.4\ L$ عدد الغاز وعدد المولات
- نضع في السطر الثاني من الجدول (معطيات المسألة) والمجاهيل
- نكتب الكتلة المولية لمعدن Zn وهي 65 في السطر الأول
- ويكون حقل معدن الزنك هو المرجع لجميع طلبات المسألة

حل الطلب الأول :

$$\text{عدد المولات } n = \frac{6.5 \times 1}{65} = \frac{6.5}{65} = \frac{65}{65} \times 10^{-1} = 10^{-1} = 0.1 mol.l^{-1}$$

الطلب الثاني :

التركيز المولي $C = \frac{n}{V} = \frac{0.1}{0.1} = 1mol.l^{-1}$

بحيث : $V = 100\ ml \xrightarrow{\times 10^{-3}} l$, $V = 100 \times 10^{-3} = 0.1l$

التركيز الغرامي $C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}}.\ \underbrace{M}_{\text{الكتلة المولية لحمض الكبريت}}$

التركيز الغرامي لحمض الكبريت $C = 1 \times 98 = 98g.l^{-1}$

H_2SO_4 $M = 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98\ g.mol^{-1}$

الطلب الثالث : (نعود إلى الجدول)

حجم غاز الهيدروجين المنطلق في الشرطين النظاميين :

$$V = \frac{22.4 \times 6.5}{65} = 22.4 \times 10^{-1} = 2.24L$$

الطلب الرابع : (نعود إلى الجدول)

نحسب الكتلة المولية $ZnSO_4$ لكبريتات الزنك وهي :

الكتلة المولية لكبريتات الزنك $M = 65 + 32 + 16 \times 4 = 161\ g.mol^{-1}$

كتلة الملح الناتج هو $ZnSO_4$ $m = \frac{161 \times 6.5}{65} = 161 \times 10^{-1} = 16.1g$

المسألة الثانية : نعامل سبيكة من الحديد والنحاس كتلتها $4\ g$ بكمية كافية من حمض كلور الماء . فينطلق غاز حجمه $1.12\ l$ في الشرطين النظاميين . المطلوب .

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل

2- احسب كتلة كل من الحديد والنحاس في السبيكة

3- احسب النسبة المئوية لمكونات السبيكة

علماً : $(O: 16\ ,\ Fe: 56,\ Cu: 63.5,\ H: 1,\ S: 32)$

السب

نحاس	حديد II
Cu	$Fe\ II$

الحديد نشاطاً كيميائياً من النحاس . لذلك نكتب معادلة تفاعل الحديد مع حمض كلور الماء

1) $\underbrace{Fe}_{\substack{56\ g.mol^{-1} \\ m\ g}} + HCl \rightarrow FeCl_2 + \underbrace{H_2}_{\substack{22.4\ L \\ 1.12\ L}}$

2) $m = \frac{56 \times 1.12}{22.4} = \frac{56 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-1}}$

$m = 28 \times 10^{-2} \times 10^{+1}$

$m = 28 \times 10^{-1}$

$m = 2.8\ g$ كتلة الحديد المتفاعل

أما كتلة النحاس :

$m =$ كتلة النحاس $= \underset{\text{كتلة السبيكة}}{4} - 2.8 = 1.2\ g$

3) النسبة المئوية للمكونات

كل $4\ g$ من السبيكة تحوي $2.8\ g$ حديدي

كل 100 من السبيكة تحوي للحديد x

النسبة المئوية للحديد $x = \frac{2.8 \times 100}{4} = 70\ \%$

فتكون نسبة النحاس 30%

ثامناً :

الأملاح :

- تفاعلات تشكل الملح :

1- حمض + أساس → ملح + ماء

تطبيق : $HCl + NaOH \rightarrow NaOH + H_2O$

2- معدن + لامعدن → ملح

تطبيق : $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

3- معدن + حمض → ملح + غاز

تطبيق : $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl + H_2$

4- أكسيد المعدن + حمض → ملح + ماء

تطبيق : $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

5- حمض + ملح → ملح + ماء + غاز

تطبيق : $H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$

6- ملح + ملح → ملح + ملح

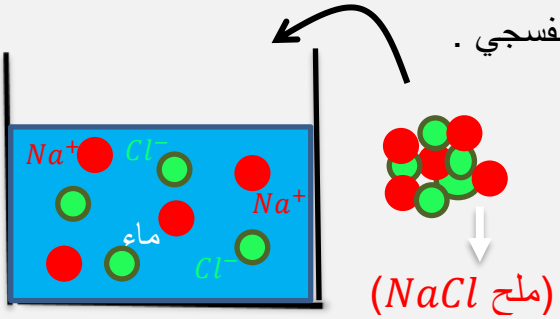
تطبيق : $NH_4Cl + AgNO_3 \rightarrow NH_4NO_3 + AgCl$

7- معدن + ملح $\rightarrow$ ملح + معدن

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

اسم الملح	الصيغة الجزيئية	أيونات الملح
كبريتات النحاس II	$CuSO_4$	$(Cu^{+2} + SO_4^{-2})$
نترات الأمونيوم	$NH_4\ NO_3$	$(NH_4^+ + NO_3^-)$
كبريتات الحديد II	$FeSO_4$	$(Fe^{+2} + SO_4^{+2})$

- الملح : مركب أيوني يتكون من أيون موجب (أيون معدن أو جذر الأمونيوم) وأيون سالب (أيون لا معدن عدا الأكسجين أو جذر حمضي)
- يلون محلول ملح كلوريد الصوديوم ورقة عباد الشمس باللون البنفسجي .
- يلعب الماء دوراً في تفكيك أيونات الملح كلوريد الصوديوم بشكل تام حيث تتوزع الأيونات الموجبة والسالبة في المحلول المنتظم .
- محلول كلوريد الصوديوم الناتج هو محلول متجانس
- اكتب معادلة تأين ملح كلوريد الصوديوم؟



$$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$$

- المحلول المائي لملح كلوريد الصوديوم←ينقل التيار الكهربائي←بسبب الأيونات الحرة الحركة لكل من أيونات الصوديوم الموجبة وأيونات الكلور السالبة.
- ملح كلوريد الصوديوم الصلب← لا ينقل التيار الكهربائي←لأن أيوناته مقيدة في الشبكة البلورية .

الأملاح

أملاح ذوابة | أملاح قليلة الذوبان

Na_3PO_4	Na_2CO_3	$AgCl\ ,CuCl\ ,PbCl_2$
K_3PO_4	K_2CO_3	$HgCl\ ,BaSO_4\ ,CaSO_4$
$(NH_4)_3PO_4\ ,(NH_4)_2CO_3$		$PbSO_4$
والأملاح الحاوية على NO_3^- جميعها		والأملاح الحاوية على CO_3^{-2}
والأملاح الحاوية على CH_3COO^- جميعها		والأملاح الحاوية على PO_4^{-3}
وأملاح الكلوريد Cl^- وأملاح الكبريتات SO_4^- عدا الموجودة في حقل الأملاح القليلة الذوبان		عدا الموجودة في حقل الأملاح الذوابة

- سؤال : اكمل المعادلة الكيميائية الآتية :

$$CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O \quad -1$$
$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2 \quad -2$$
$$Zn + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2Ag \quad -3$$

- **المسائل :**

المسألة الأولى:

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

المطلوب :

1- اكتب معادلة التفاعل
2- احسب كتلة حمض الكبريت المتفاعل
3- احسب عدد مولات كلوريد الباريوم المتفاعل
4- احسب عدد مولات حمض كلور الماء المتفاعل

الحل :

1)
$$\underbrace{H_2SO_4}_{\substack{98g.mol^{-1}\\ mg}} + \underbrace{BaCl_2}_{\substack{1mol\\ nmol}} \rightarrow \underbrace{BaSO_4}_{\substack{233g.mol^{-1}\\ 2.33g}} + \underbrace{2HCl}_{\substack{2mol\\ nmol}}$$

مرجع في الحل

$$\underbrace{M}_{\text{الكتلة المولية}} : BaSO_4 \Rightarrow M = 137 + 32 + 16 \times 4 = 233g.mol^{-1}$$

2)
$$\underbrace{M}_{\text{الكتلة المولية}} = H_2SO_4$$
$$M = (1 \times 2) + 32 + 16 \times 4 = 98\ g.mol^{-1}$$
$$\underbrace{m}_{\text{كتلة حمض الكبريت الممدد}} = \frac{98 \times 2.33}{233} = 98 \times 10^{-2} = 0.98g$$

3)
$$\underbrace{n}_{\text{عدد مولات كلوريد الباريوم}} = \frac{1 \times 2.33}{233} = 1 \times 10^{-2}$$
$$n = 0.01mol$$

4)
$$\underbrace{n}_{\text{عدد مولات حمض كلور الماء}} = \frac{2 \times 2.33}{233} = 2 \times 10^{-2} = 0.02mol$$

المسألة الثانية :

- يحل $1.6g$ من هيدروكسيد الصوديوم في كمية كافية من الماء المقطر ثم نكمل حجم المحلول إلى $100\ ml$

$(S: 32\ , Cl: 35.5\ , Na: 23\ , O: 16\ , H: 1\ , Cu: 63.5)$

المطلوب :

1- احسب التركيز المولي لهذا المحلول .

$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = \frac{m}{M} \Rightarrow$ $\underset{\text{الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم}}{M}$ $: NaOH$

$$M = 23 + 16 + 1 = 40 g.mol^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1.6}{40} = \frac{16\times10^{-1}}{4\times10^{+1}}$$

$$n = 4 \times 10^{-2} = 0.04$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0.04}{0.1} = 0.4 mol.l^{-1}$$

بحيث :

$$V = 100ml \rightarrow l$$

$$V = 100 \times 10^{-3} = 0.1l$$

2- نقسم هذا المحلول إلى قسمين متساويين

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

$(a$ اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن هذا التفاعل

الحل:

$$\underset{\substack{2\times40\ g.mol \\ 0.8\ g}}{2NaOH} + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + \underset{\substack{\text{راسب} \\ 97.5\ g.mol^{-1} \\ mg}}{Cu(OH)_2} \downarrow$$

$(b$ احسب كتلة الراسب المتكون ثم اكتب اسمه : الراسب هو $Cu(OH)_2$

$$NaOH : M = 23 + 16 + 1 = 40\ g.mol^{-1}$$

$$Cu(OH)_2 \Longrightarrow 36.5 + [(16 + 1) \times 2]$$

$$36.5 + (17 \times 2)$$

$$M = 97.5\ g.mol^{-1}$$

$$\underset{\text{كتلة الراسب}}{m} = \frac{0.8 \times 97.5}{40 \times 2}$$

$$m = \frac{8 \times 10^{-1} \times 97.5}{8 \times 10}$$

$$m = 97.5 \times 10^{-1} \times 10^{-1}$$

$$m = 97.5 \times 10^{-2}$$

$$m = 0.975\ g$$

3- نضيف القسم الثاني إلى كمية كافية من حمض كلور الماء المطلوب :

A- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل .

الحل : $\underset{\substack{40\ g.mol^{-1} \\ 0.8\ g}}{NaOH} + HCl \rightarrow \underset{\substack{58.5\ g.mol^{-1} \\ mg}}{NaCl} + H_2O$

B- احسب كتلة الملح الناتج :

الحل : الملح الناتج هو $NaCl$

$M : NaCl : 23 + 35.5$ الكتلة المولية

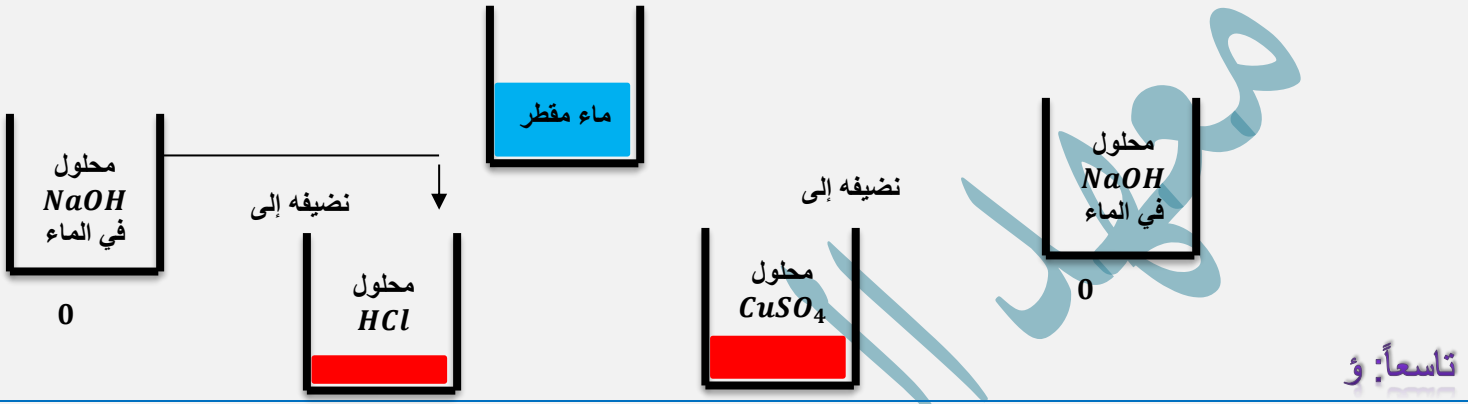
$$M = 58.5\ g.mol^{-1}$$

$$m \text{ كتلة الملح } NaCl = \frac{85.5 \times 0.8}{40} = \frac{58.5 \times 8 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{+1}}$$

$$= 58.5 \times 2 \times 10^{-2} = 17 \times 10^{-2}$$

$$m = 0.17\ g$$

مخطط شرح المسألة السابقة :

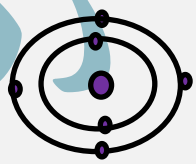


تاسعاً: ؤ

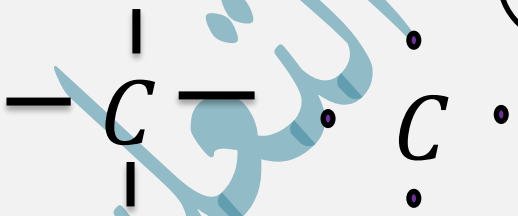
الكيمياء العضوية

- تشترك المركبات العضوية بعنصر رئيسي هو مركب الكربون
- التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون :

نعلم أن العدد الذري لذرة الكربون 6 فيكون عدد الالكترونات السطحية لذرة الكربون 4

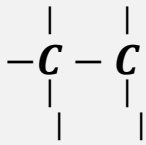


حسب لويس يكون تمثيل ذرة الكربون



- لذلك يمتلك الكربون أربعة روابط فقط

أنواع الروابط المشتركة بين ذرات الكربون :



1- رابطة مشتركة أحادية $-\boldsymbol{C}-\boldsymbol{C}-$

2- رابطة مشتركة ثنائية $-\boldsymbol{C}=\boldsymbol{C}-$

3- رابطة مشتركة ثلاثية $-\boldsymbol{C}\equiv\boldsymbol{C}-$

المركبات العضوية :

1- بطيئة التفاعل غالباً

2- محاليلها رديئة التوصيل للتيار الكهربائي لاحتوائها على عدد قليل من الأيونات حرة الحركة

3- درجات انصهارها منخفضة نسبياً

سؤال امتحاني : 1) علل محلول السكر رديء التوصيل للتيار الكهربائي؟

لاحتوائها على عدد قليل من الأيونات حرة الحركة

2) تبخر الكحول السريع عند تركه معرضاً للهواء الجوي ؟

لأن الكحول مركب عضوي درجة غليانه منخفضة

المركبات اللاعضوية :

1- سريعة التفاعل غالباً
2- محاليلها جيدة التوصيل للتيار الكهربائي
3- درجة انصهارها وغليانها مرتفعة نسبياً

جدول مقارنة هاااام : (بين المركبات العضوية والمركبات اللاعضوية)

الصنف	لاعضوية	عضوية
وجود عنصر رئيسي يدخل في تركيبها	لا يوجد	الكربون عنصر رئيسي
طبيعة الرابطة	غالباً أيونية	مشتركة
سرعة التفاعل	سريعة	بطيئة
درجة غليانها	عالية	أخفض من المركبات اللاعضوية
الحالة الفيزيائية	صلبة	صلبة أو غازية أو سائلة
الناقلية للتيار الكهربائي	جيدة التوصيل	رديء التوصيل

- المذيب العضوي الذي يذيب معظم المركبات العضوية :

a- الماء
b- الأسيتون

- محلول رديء التوصيل للتيار الكهربائي بين المحاليل المتساوية التراكيز :

a- CH_3COOH	a HCl
b- $NaCl$	b HNO_3

- المادة المذيبة تحل المادة المذابة من نوعها

مثال : سائل الأسيتون يحل طلاء الأظافر العضوي أما الماء اللاعضوية لا يمكنها ذلك

- المذيب العضوي (مثال الأسيتون) يحل معظم المركبات العضوية
- المذيب اللاعضوي (مثال الماء) يذيب معظم المركبات اللاعضوية

سؤال امتحاني :

- المركب اللاعضوي من المركبات الأتية هو :

a C_2H_6	b C_3H_4
c C_5H_{12}	d $CaCl_2$

- محلول جيد التوصيل للتيار الكهربائي بين المحاليل المتساوية التراكيز للمركبات الآتية :

c) ملح الطعام	d) السكر

e) هيدروكسيد الأمونيوم	f) حمض النمل

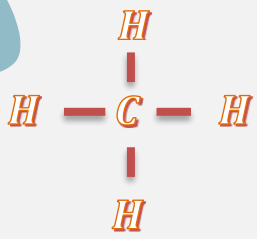
المركبات الهيدروكربونية المشبعة

- **الألكانات :** مركبات هيدروكربونية مشبعة جميع الروابط فيها (كربون – كربون) أحادية مشتركة مشبعة $(C-C)$
- الصيغة العامة لسلاسل الألكانات المفتوحة هي : C_nH_{2n+2} حيث n عدد ذرات الكربون $(n: 1, 2, 3, 4, 5, \dots \dots)$
- تنتهي جميع مركبات الألكانات باللاحقة (آن)
  الألكانات : (الصيغة المجملة)

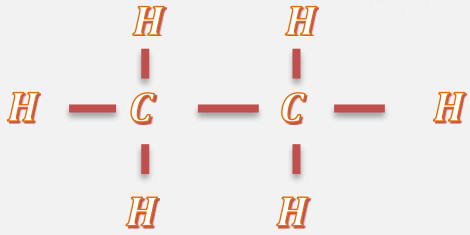
1- الميتان CH_4
2- الإيتان C_2H_6
3- البروبان C_3H_8
4- البوتان C_4H_{10}
5- البنتان C_5H_{12}
6- الهكسان C_6H_{14}

- الصيغة (المنشورة) للألكانات :

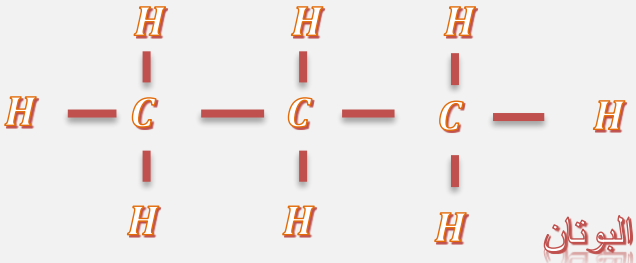
A. الميتان



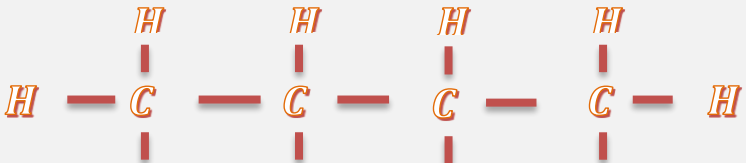
B. الإيتان



C. البروبان

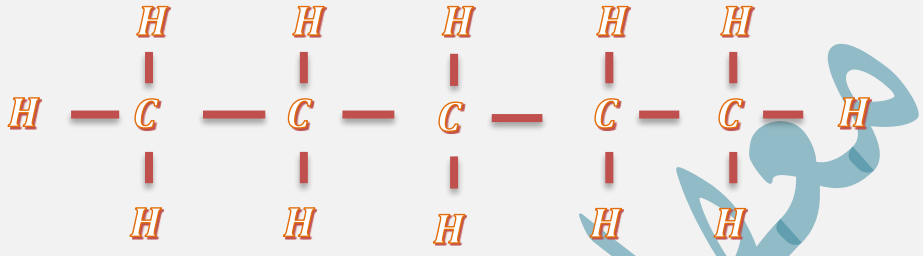


D. البوتان

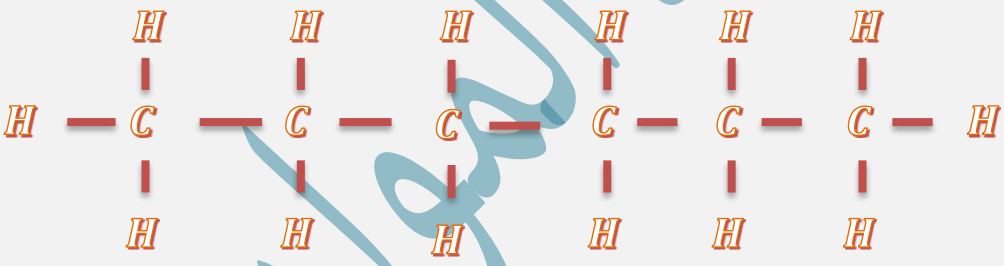


معهد الموارد التعليمي

E. البنتان



F. الهكسان



- الصيغة (النصف منشورة) للألكانات

1- الميتان CH_4

2- الإيتان $CH_3 - CH_3$

3- البروبان $CH_3 - CH_2 - CH_3$

4- البوتان $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

5- البنتان $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

6- الهكسان $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

- غاز الميتان : يسمى غاز المستنقعات . فهو ينطلق من تحلل المركبات العضوية المغمورة بالماء
  - هو غاز في درجة الحرارة العادية
  - لا لون ولا طعم ولا رائحة له
  - سريع الاشتعال
  - أخف من الهواء
  - تشتق منه مركبات عديدة لها صفات محددة
- غاز البوتان : يستخدم كوقود في المنازل

سؤال امتحاني : سمّ المركبات الآتية :

1) $\underset{4}{CH_3} - \underset{3}{CH_2} - \underset{2}{CH_2} - \underset{1}{CH_3}$

$\Leftarrow$ (البوتان)

2) $\underset{6}{CH_3} - \underset{5}{CH_2} - \underset{4}{CH_2} - \underset{3}{CH_2} - \underset{2}{CH_2} - \underset{1}{CH_3}$

معهد الموارد التعليمي

⟸ (الهكسان)

مسألة : يحترق $8g$ من غاز الميتان بأكسجين الهواء وفق المعادلة الآتية :

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

المطلوب حساب :

1- كتلة بخار الماء الناتج

2- عدد مولات O_2 المتفاعل

3- حجم غاز CO_2 الناتج مقاساً في الشرطين النظاميين

$(H : 1 , C : 12 , O : 16)$

الحل :

$$\underset{\substack{16g.mol^{-1}\\ 8g}}{CH_4} + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + \underset{\substack{2\times18\\ m\ g}}{2H_2O}$$

نحسب الكتلة المولية : $M : CH_4$

$$M : 12 + (1 \times 4) = 16\ g.mol^{-1}$$

1) $$m\ g = \frac{8\times2\times18}{16}$$

$$\underbrace{m}_{\text{كتلة بخار الماء الناتج}} = 18g$$

الكتلة المولية للماء : $H_2O : (1 \times 2) + 16 = 18g.mol^{-1}$

2) عدد مولات O_2 المتفاعل :

$$\underbrace{CH_4}_{\substack{16g.mol^{-1}\\ 8g}} + \underbrace{2O_2}_{\substack{2mol\\ n\ mol}} \rightarrow \underbrace{CO_2}_{\substack{22.4L\\ V L}} + 2H_2O$$

$$\underbrace{n}_{\text{عدد مولات } O_2 \text{ المتفاعل}} = \frac{2 \times 8}{16}$$

$$n = \frac{16}{16} = 1mol$$

3) حجم غاز CO_2 الناتج مقاساً في الشرطين النظاميين .

$$\underbrace{V}_{\text{حجم غاز } CO_2} = \frac{8 \times 22.4}{16} = \frac{1 \times 22.4}{2} = 11.2L$$

- معادلة الاحتراق :

بخار الماء + غاز ثنائي أوكسيد الكربون → غاز الأكسجين + مركب هيدروكربوني

مثال :

$$\underbrace{CH_4}_{\text{هيدروكربوني}} + \underbrace{O_2}_{\text{الأكسجين}} \rightarrow \underbrace{CO_2}_{\text{أوكسيد الكربون}} + \underbrace{H_2O}_{\text{بخار الماء}}$$

المركبات الهيدروكربونية الغير مشبعة

1) الألكِنات (الأولفينات) :

- الألكِنات : مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحوي رابطة واحدة مشتركة ثنائية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه $(C = C)$
- الصيغة العامة لسلاسل الألكِنات المفتوحة : C_nH_{2n} حيث n عدد ذرات الكربون $n : (1,2,3,4,5)$
- تنتهي جميع مركبات الألكِنات باللاحقة (ن)
- **الألكِنات :**
- **الإيتن (الإيتلن) :**

الصيغة المجملة	الصيغة المنشورة	الصيغة نصف المنشورة
C_2H_4	$\begin{matrix} H & & H \\ \vert & & \vert \\ C & = & C \\ \vert & & \vert \\ H & & H \end{matrix}$	$H_2C = CH_2$

- **البروين (البروبلن)**

الصيغة المجملة	الصيغة المنشورة	الصيغة نصف المنشورة
C_3H_6	$\begin{matrix} H & H & H \\ \vert & \vert & \vert \\ H - C & - C & = C \\ \vert & & \vert \\ H & & H \end{matrix}$	$H_3C - CH = CH_2$

2) الألكينات (الإستيلينات)

- الألكينات : مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية مشتركة على الأقل بين ذرتين من ذرات سلاسل الكربون فيه . $(C \equiv C)$
- الصيغة العامة لسلاسل الألكينات المفتوحة هي : C_nH_{2n-2}
حيث : n عدد ذرات الكربون $(n = 2,3,4,5, \dots)$
- تنتهي جميع مركبات الألكينات باللاحقة (ين)
- الألكينات :
- الأيتين (الأستيلين) :

الصيغة المجملة	الصيغة المنشورة	الصيغة نصف المنشورة
C_2H_2	$HC \equiv CH$	$H - C \equiv C - H$

- البروبين :

الصيغة المجملة	الصيغة المنشورة	الصيغة نصف المنشورة

معهد الموارد التعليمي

C_3H_4	$H_3C-C\equiv CH$	$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-C\equiv C-H$

معهد الموارد التعليمي

- الإيتِلِن : C_2H_4 :
- يساعد في عملية النضج السريع للفاكهة خاصة في الأماكن المغلقة .
- يستخدم الإيتِلِن في صناعة اللدائن (النايلون والبلاستيك) وخيوط البوليستر.
- غاز الإستيلين :

يحترق غاز الإستيلين بأكسجين الهواء احتراقاً تاماً ناشراً كمية من الحرارة وهي كافية لصهر معظم المعادن الصناعية (حديد – نحاس)

$$2C_2H_5 + 5O_2 \rightarrow 4H_2O + 2H_2O + \text{حرارة}$$

ينتشر $1255KJ$ عند احتراق مول واحد من الإستلين.

❖ سؤال امتحاني :

سم المركبات الآتية :

1) $\underset{3}{\underbrace{CH_3}}-\underset{2}{\underbrace{C}}\equiv\underset{1}{\underbrace{CH}}$

⟸ (البروبين)

2) $CH_3-CH=CH_2$

⟸ (البروبِن)

المسائل :

المسألة الأولى :

يحترق $2.8g$ من الإيتن (الإيتِلِن) بأكسجين الهواء وفق المعادلة :

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

المطلوب :

1- احسب حجم غاز ثنائي أوكسيد الكربون المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين

2- احسب عدد مولات الماء الناتج

3- احسب كتلة الأكسجين اللازم للاحتراق علماً أن الكتل الذرية $(C:12, H:1, O:16)$

الحل :

$$\underset{\substack{28g.mol^{-1}\\ 2.8g\text{مرجعي}}}{\underbrace{C_2H_4}} + \underset{\substack{3\times32\\ mg}}{\underbrace{3O_2}} \rightarrow \underset{\substack{2\times22.4l\\ Vl}}{\underbrace{2CO_2}} + \underset{\substack{2mol\\ n\ mol}}{\underbrace{2H_2O}}$$

نحسب الكتلة المولية لـ C_2H_4

$$M : (12\times2)+(1\times4)$$

$$M : 24+4 = 28\ g.mol^{-1}$$

1) حجم غاز CO_2 $V = \frac{2.8\times2\times22.4}{28}$

$$V = 10^{-1}\times2\times22.4$$

$$V = 44.8\times10^{-1}$$

$$V = 4.48L$$

2) عدد مولات الماء $n = \frac{2.8\times2}{28} = 10^{-1} \times 2$

$n = 0.2\ mol$

3) نحسب الكتلة المولية لـ O_2 :

$M : 16 \times 2 = 32g.mol^{-1}$

كتلة الأوكسجين $m = \frac{2.8 \times 3 \times 32}{28}$

$m = 10^{-1} \times 3 \times 32 = 96 \times 10^{-1} = 9.6g$

المسألة الثانية :

يحترق $\boldsymbol{0.1mol}$ من الاستيلن بكمية كافية من الأكسجين وينتج غاز ثنائي أكسيد الكربون و بخار الماء المطلوب :

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل

2- احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق في الشرطين النظاميين

3- احسب عدد مولات غاز الاكسجين اللازم لعملية الاحتراق

4- احسب حجم الهواء اللازم لعملية الاحتراق مقاساً في الشرطين النظاميين

5- احسب كتلة بخار الماء الناتج

علماً أنّ : $(C:12\ ,H:1\ ,O:16)$

الحل :

1- $\underbrace{2C_2H_6}_{\substack{2mol \\ 0.1\ mol \\ \text{مرجعي}}} + \underbrace{5O_2}_{\substack{5mol \\ n\ mol}} \rightarrow \underbrace{4CO_2}_{\substack{4\times22.4l \\ Vl}} + \underbrace{2H_2O}_{\substack{2\times18 \\ m\ g}}$ (22.4 Vl)

2- حجم غاز CO_2 $V = \frac{0.1\times4\times22.4}{2}$

$V = 0.1 \times 2 \times 22.4$

$V = 4.48L$

3- عدد مولات O_2 $n = \frac{5\times0.1}{2}$

$n = 2.5 \times 0.1$

$n = 0.25\ mol$

4- حجم O_2 $V = \frac{22.4\times5\times0.1}{2}$

$V = 11.2 \times 5 \times 0.1$

$V = 1.12 \times 5$

حجم O_2 $V = 5.6L$

حجم الهواء $V' = 5 \times 5.6 = 28L$

5- نحسب الكتلة المولية لـ H_2O

$M : (2 \times 1) + 16$

$M : 18\ g.mol^{-1}$

كتلة الماء بخار $m = \frac{0.1 \times 2 \times 18}{2}$

$$m = 0.1 \times 18 = 1.8\ g$$

المسألة الثالثة :

يحترق غاز الإيتان بكمية كافية من الأكسجين وينتج ثنائي أكسيد الكربون $0.5mol$ من بخار الماء.

المطلوب :

1) اكتب معادلة التفاعل الحاصل

2) احسب كتلة غاز الإيتان المتفاعل

3) احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج مقاساً في الشرطين النظاميين

$(H:1\ ,C:12\ ,O:16)$

الحل :

1- $\underset{\substack{2\times30\\ m}}{2C_2H_6} + 7O_2 \rightarrow \underset{\substack{4\times22.4\\ V}}{4CO_2} + \underset{\substack{6\ mol\\ 0.5\ mol\\ \text{مرجعي}}}{6H_2O}$

2- $M_{C_2H_6} : (12\times2)+(1\times6) = 24+6 = 30\ g.mol^{-1}$

$$m = \frac{0.5\times2\times30}{6} = \frac{0.5\times60}{6} = 0.5\times10$$

$$m = 5\ g$$

3- $V = \frac{4\times22.4\times0.5}{6}$

$$V = \frac{2\times22.4}{6}$$

$$V = \frac{22.4}{3} = 7.5\ L$$

المسألة الرابعة : يستخدم احتراق الإستيلين في صهر المعادن فإذا علمت أن الحرارة الناتجة عن احتراق مول واحد من الإستيلين كافية لصهر **90 mol** من الحديد

المطلوب :

1- احسب عدد مولات غاز الإستيلين اللازمة لصهر $45\ mol$ من الحديد .

2- احسب كتلة الإستيلين اللازمة لعملية الصهر السابقة .

3- احسب حجم الإستيلين اللازمة لعملية الصهر السابقة مقاساً في الشرطين النظاميين

علماً أن الكتل الذرية $(C:12\ ,H:1)$

الحل :

1) كل $1mol$ من الإستيلين يصهر $90\ mol$ من الحديد

كل $x\ mol$ من الإستيلين يصهر $45\ mol$ من الحديد

$$x = \frac{1\times45}{90} = \frac{1}{2} = 0.5\ mol$$

2) $m = n\times M$

$$M_{C_2H_2} = (12\times2)+(1\times2) = 26\ g.mol^{-1}$$

$$m = n\times M = 0.5\times26 = 13\ g$$

3) $V = n\times22.4 = 0.5\times22.4$

$$V = 11.2\ l$$

- ضع إشارة (√) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (X) أمام العبارة الخاطئة ثمّ صححها .

1- تعتبر الألكانات مركبات هيدروكربونية غير مشبعة . X (مشبعة)
2- يحتوي الإيتان على رابطة ثنائية بين ذرتي الكربون . X (رابطة أحادية)
3- يستخدم البوتان كوقود في المنازل . √
4- تعتبر الألكِنات مركبات هيدروكربونية غير مشبعة . √
5- الإيتِن يحتوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه . X (رابطة ثنائية)
6- البروبِن يستخدم كوقود في المنازل . X (البوتان)
7- يحتوق الإيتلن بأكسجين الهواء وينتج ثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء وحرارة . √
8- تعتبر الألكينات مركبات هيدروكربونية مشبعة . X (غير مشبعة)
9- الإيتلين (الاستيلين) يحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه . √
10- الاستيلين يستخدم في عمليات اللحام . √
11- تعتبر الألكانات مركبات هيدروكربونية مشبعة . √
12- الألكانات تحتوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيها . X (الألكينات)
13- يحترق البوتان بأكسجين الهواء وينتج ثنائي أكسيد الكربون وحرارة فقط . X (وماء أيضاً)
14- البروبين يحوي رابطة ثلاثية بين ذرتين من ذرات الكربون فيه . √
15- تكون الروابط بين ذرات الكربون في الإيتن روابط أحادية مشتركة فقط . X (يوجد رابطة ثنائية)

عاشراً : النشاط الإشعاعي :

الذرة :

- عدد البروتونات الموجودة في النواة يحدد رقم شحنتها

النظائر : ذرات للعنصر نفسه تحوي نواة كل منها على العدد نفسه من البروتونات وتختلف بعدد النيوترونات تتشابه نظائر العنصر الواحد في الخصائص الكيميائية وتختلف في خصائصها الفيزيائية والنووية.

للهيدروجين ثلاث نظائر :

${}_{1}^{1}H$	${}_{1}^{2}H$	${}_{1}^{3}H$
هيدروجين	ديتريوم	تربيتوم

وللكربون ثلاث نظائر :

${}_{6}^{14}C$	${}_{6}^{13}C$	${}_{6}^{12}C$

- **النشاط الإشعاعي** : إصدار نوى بعض العناصر غير المستقرة لإشعاعات نووية غير مرئية .

تصنف الإشعاعات النووية إلى ثلاث أصناف هي :

	جسيمات ألفا	جسميات بيتا	أشعة غاما
الرمز	α	β	γ
الطبيعية	جسيمات تطابق نواة الهيليوم ${}_{2}^{4}He$	الكترونات ${}_{-1}^{0}e$ عالية السرعة	أمواج كهرطيسية

الشحنة	موجبة	سالبة	معهد الموارد للتعليمي
النفومية	ضعيفة يمكن إيقافها بالورق المقوى	أكثر نفوذية من جسيمات ألفا يمكن إيقافها برقاقة من الألمنيوم أو القصدير	شديدة النفوذية يستخدم حاجز سميك من الرصاص لإيقافها

- علل توضع عينات من المواد المشعة في أوعية من الرصاص ؟

لأنها عبارة عن أنواع كهرطيسية شديدة النفوذية

- تنحرف جسيمات ألفا (α) نحو اللبوس السالب لأنها تحمل شحنة موجبة
- تنحرف جسيمات بيتا (β) نحو اللبوس الموجب لأنها تحمل شحنة سالبة
- أشعة غاما (γ) التي لم تنحرف هي أمواج كهرطيسية غير مشحونة

النموذج الأول :

أولاً : أجب بكلمة صح او خطأ . وصحح الخطأ :

1- يستخدم نظير الكربون $^{16}_{8}C$ لتقدير عمر الكائنات بعد موتها (√)

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

3- في الشمس يتحول جزء من الطاقة إلى كتلة (χ) من الكتلة إلى طاقة

4- لا تتأثر أشعة غاما بالحقلين الكهربائي والمغناطيسي (√)

5- تتأثر أشعة بيتا بالحقل الكهربائي لأنها تحمل شحنة كهربائية موجبة (χ) سالبة

ثانياً : اختر الإجابة الصحيحة في كلّ ممّا يأتي :

1- نظير اليورانيوم المستخدم لتحديد عمر الأرض :

a) ^{235}U	**b**) ^{238}U	**c**) ^{234}U	**d**) ^{239}U

2- جسيمات بيتا الكترونات عالية السرعة تنطلق من :

a) المدارات الذرية	**b**) الروابط بين الذرات	**c**) سطح المعدن	**d**) النواة

3- جسيمات ألفا تطابق نوى

a) الآزوت	**b**) الهيليوم	**c**) الفضة	**d**) الحديد

ثالثاً : أعطِ تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي :

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) لا تتأثر أشعة غاما بالحقل الكهربائي

لأنها لا تملك شحنة كهربائية

3) جسيم ألفا موجب الشحنة

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

4) يعتبر جسيم بيتا سالب الشحنة .

لأنه يمثل الكترون سالب

أسئلة :

معهد الموارد للتعليمي

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي : (**20** درجة)

1- المركب العضوي من المركبات الآتية هو :

CaO (**a**	C_2H_2 (**b**	$CaCl$ (**c**	HCl (**d**

2- صيغة البروبين هي :

C_3H_8 (**a**	C_3H_4 (**b**	C_3H_6 (**c**	C_3H_{10} (**d**

السؤال الثاني : أعطِ تفسيراً علمياً لكل مما يأتي : (**20** درجة)

a) الماء المقطر غير ناقل للتيار الكهربائي بينما الماء العذب ينقل التيار الكهربائي

b) تبخر الكحول السريع عند تركه معرضاً للهواء الجوّي

السؤال الثالث : (**20** درجة)

- أكمل المعادلة الكيميائية الآتية :

$$NH_4OH + Cu(NO_3)_2 \rightarrow \cdots + \cdots$$

السؤال الرابع : أجب عن أحد السؤالين الآتيين : (**20** درجة)

1- اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبين الآتيين :

غاز النشادر	البروبان
.....	.....

2- اكتب اسم كل من المركبين الآتيين :

C_2H_2	$KClO_3$
.....	.....

السؤال الخامس : حل المسألة الآتية : (**40** درجة)

يحترق غاز البروبين بكمية كافية من الأوكسجين وينتج ثنائي أكسيد الكربون و $0.2mol$ من بخار الماء المطلوب:

1- احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق

2- احسب كتلة غاز البروبين المتفاعل

3- احسب كتلة الأوكسجين المتفاعل

حيث : ($H : 1 , O : 16 , C : 12$)

النموذج الثاني :

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأتي : (**20** درجة)

1- عند تمديد محلول بالماء يتغير :

a) كتلة المادة المذابة	**b**) حجم المادة المذابة	**c**) عدد مولات المادة المذابة	**d**) حجم المحلول

2- نوع التفاعل الممثل بالمعادلة الآتية :

معهد الموارد التعليمي

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ هو تفاعل :

a) احتراق	**b**) ازاحة	**c**) تبادل ثنائي	**d**) اتحاد

السؤال الثاني : محلول مائي لحمض الفوسفور H_3PO_4 : (**20** درجة)

المطلوب :

1- اكتب معادلة تأين جزيئات حمض الفوسفور

2- ما لون ورقة عباد الشمس في المحلول السابق ؟

3- ما عدد الوظائف الحمضية لحمض الفوسفور ؟

السؤال الثالث : أكمل المعادلة الكيميائية الآتية . ثمّ حدد نوع التفاعل : (**10** درجات)

$$Ba + HCl \rightarrow \cdots + \cdots$$

السؤال الرابع : أعطِ تفسيراً لكل ممّا يأتي : (**10** درجات)

1- ملح كلوريد الصوديوم الصلب لا ينقل التيار الكهربائي

2- الماء مذيب جيد لمعظم المركبات الأيونية

السؤال الخامس : حل المسألة الآتية : (**40** درجة)

يتفاعل $2.4\ g$ من المغنيزيوم مع كمية كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة الآتية

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

المطلوب :

1) عدد مولات الحمض المتفاعل

2) احسب حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين

3) كتلة الملح الناتج عن التفاعل واسم الملح

$(Mg : 24 , Cl : 35.5 , H : 1)$

مع تمنياتي بالنجاح والتوفيق

الأستاذ كنعان جبر

للتواصل : **0935610307**

معهد الموارد التعليمي