* الدرس الأول : التفاعلات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

- التفاعل الكيميائي : هو تغير في صيغ المواد المتفاعلة وظهور صيغ جديدة في المواد الناتجة.

* شلون أعرف أنه هذا تفاعل و؟ ؟!
- عندي شي أسمه دليل التفاعل ؛ مثل تصاعد غاز وظهور راسب وظهور لون جديد ...
(الكتاب محطيني ٨ أدلة «احفظوهم» ص١٥)

« المعادلة الكيميائية ».

معادلة كتابية
يتم التعبير عنها بكتابة أسماء العناصر والمركبات
مثال :
حديد + أكسجين ← أكسيد الحديد III

معادلة هيكلية
هي معادلة كيميائية تعبر عن الصيغ الكيميائية الصحيحة للمواد المتفاعلة والناتجة، بدون الإشارة إلى الكميات النسبية للمواد المتفاعلة والناتجة.

مثال :

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

!! ملاحظة : وجب الضروري أنه تكتب حالة المواد المتفاعلة والناتجة
(g) ← غاز (l) ← سائل
(s) ← صلب (aq) ← محلول مائي

- العامل الحفّاز : هو مادة تغيّر من سرعة التفاعل وللكنها لا تشترك فيه . (يعني : العامل الحفّاز لا يجب من المواد المتفاعلة أو الناتجة)

- ويتم كتابته فوق السهم

مثال :

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

* ~~~~~ *

« وزن المعادلة الكيميائية »

← باختصار بسيط : عدد ذرات المواد المتفاعلة لازم يساوي عدد ذرات المواد الناتجة .

مثال :

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

الحل : لاحظوا أنه عندي في المتفاعلات

1 C
4 O
2 Fe

وعندي في النواتج

1 C
1 Fe
2 O

يعني عندي خلل ولازم أوزن المعادلة حتى يصير عندي الداخل = الخارج

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

* ~~~~~ *

* الدرس الثاني: التفاعلات المتجانسة و التفاعلات الغير متجانسة *

- التفاعلات المتجانسة:

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

← التفاعلات بين الغازات.

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

← التفاعلات بين السوائل.

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

← التفاعلات بين الأجسام الصلبة

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

** لاحظوا الحالة الفيزيائية للداخل والخارج ((متشابهة))

- التفاعلات غير المتجانسة:

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

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

← في هذا التفاعل عندنا ثلاث حالات فيزيائية.

* الدرس الثالث: التفاعلات الكيميائية بحسب نوعها *

- تفاعلات الترسيب:

يكون عندي محلولين مائيين لملحين مختلفين

كاتيون الفلز + أنيون السالب ← مركب أيوني لا يذوب في الماء
لأحد الملحين — للملح الآخر

مثال:

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

← هذا هو الراسب

علامة السهم تدل على أنه راسب (يعني: ما يذوب في الماء)

- نفكك المعادلة (طبعاً الراسب لا يتفكك؛ فقط المحلول هو الذي يتفكك) *

$$Ag^+ + NO_3^- + Na^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow + Na^+ + NO_3^-$$

← وحتى نبسط المعادلة وذلك بإزالة الأيونات المتفرجة

- الأيونات المتفرجة:

هي أيونات لا تشارك أو تتفاعل خلال تفاعل كيميائي.

وبالتالي تصبح المعادلة

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

وحذفنا (Na^+ ، NO_3^-) لأنهم أيونات متفرجة (مثل ما زعلوا = طلعوا) !!

- تفاعلات تكوين الغاز :
يحدث عند طريقه تفاعل كيميائي ينتج عنه غاز .

مثال :

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

← الغاز الناتج

- تفاعلات الأحماض والقواعد :
(OH^-) (H^+)

مرحلة جداً.

أحماض + قاعدة ← ملح + ماء

مثال :

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

- تفاعلات الأكسدة والاختزال :
- عملية الأكسدة ← فقد الإلكترونات . (عامل مختزل)
- عملية الاختزال ← كسب الإلكترونات . (عامل مؤكسد)

مثال :

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

لازم نفكك المعادلة عشان نعرف الأيونات !!

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

(Cu) الحامل المختزل
(Ag$^+$) " المؤكسد

* الدرس الرابع : أعداد التأكسد *

- عدد التأكسد :

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

* قواعد أعداد التأكسد :

الأكسجين

- عندما يكون مرتبط مع نفسه
O_2 = صفر

- دائماً إذا ارتبط مع عناصر أخرى فإنه يساوي -2 لكل ذرة ماعدا
Na_2O_2 (H_2O_2 البيروكسيدات) فإنه يساوي -1

وهناك حالة شاذة
OF_2 هنا يساوي +2

الهيدروجين

H_2 = صفر

- دائماً يساوي +1 إذا ارتبط مع عناصر أخرى ماعدا
NaH, CaH_2
AlH_3
فإنه يساوي -1

- عدد التأكسد لجميع الذرات يساوي صفراً
$N_2, Na, \dots$

- الأيونات وحيدة الذرة يكون للأيون عدد تأكسد مساوٍ لعدد الشحنات التي يحملها الأيون
$Br^- = -1$
$Fe^{3+} = +3$

- مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في مركب متعادل يساوي صفراً.

- عدد تأكسد فلزات المجموعتين الأولى والثانية والألومنيوم يساوي عدد الكترونات المدار الخارجي.

* أمثلة:

NO_3^-

$N + 3(-2) = -1$

$N - 6 = -1$

$N = +5$

H_2SO_4

$2(+1) + S + 4(-2) = 0$

$2 + S - 8 = 0$

$S = +6$

$S - 6 = 0$

$S = +6$

$Al_2(SO_4)_3$ ← المجموعة الثالثة عدد الالكترونات المدار الاخير = 3

$2(+3) + 3S + 12(-2) = 0$

$6 + 3S - 24 = 0$

$3S - 18 = 0$

$\frac{3S}{3} = \frac{18}{3}$

$S = +6$

- تعيين أعداد التأكسد في التفاعلات الكيميائية "

اكتسبه ← زيادة في عدد التأكسد .
اختزال ← نقص في عدد التأكسد .

$$\overset{+1\ +5\ -2}{2AgNO_3} + \overset{0}{Cu} \longrightarrow \overset{+2\ +5\ -2}{Cu(NO_3)_2} + \overset{0}{2Ag}$$

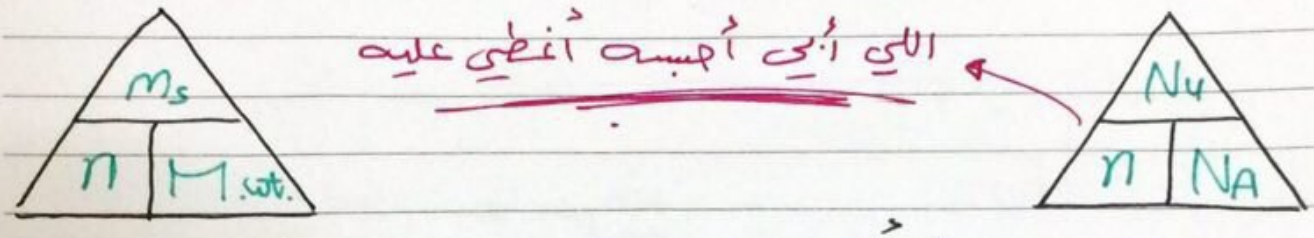
النيتروجين في المجموعة الخامسة عدد تأكسده = الكترونات المدار الأخير.

← من المعادلة نلاحظ أنه حصل نقصان في عدد تأكسد الفضة (Ag) وبالتالي حدثت عليه (اختزال)

← وزاد عدد تأكسد النحاس (Cu) وبالتالي حدثت عليه (أكسدة)

* الفصل الثاني : الكيمياء الكمية *

- لحساب عدد المولات ؛ لدينا قانونين



حيث أن :

n : عدد المولات.

N4 : عدد الوحدات (صيغ الذرات ، الجزيئات)

NA : عدد أفاجادرو (ثابت)

Ms : كتلة المادة (g) ← غرام.

M.wt : الكتلة المولية (g/mol)

* أمثلة : كم عدد مولات السيليكون التي تحتوي على 2.08×10^{24} ذرة منه ؟

الحل :

المجهول ← n ؛ المعلوم ← N4

6×10^{23} ← ثابت NA

الوحدة ← mol

$$n = \frac{N_4}{NA} = \frac{2.08 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 3.46 \text{ mol}$$

٢) كم عدد جزيئات الماء التي توجد في 0.360 mol منه ؟

الحل : المجهول ← N4 ؛ المعلوم ← n

ثابت NA ← 6×10^{23}

$$N_4 = n \times NA = 0.360 \times 6 \times 10^{23} = 2.16 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

Five Apple

← تابع..

(٣): كم عدد الذرات الموجودة في 1.14 مول من جزيئات SO_3

الحل: لازم نعرف الفرق بينه الذرة والجزيء

SO_3 ← جزيء

$S + O + O + O$
ذرة ذرة ذرة ذرة

المجموع (٤ ذرات)

N_4 : المجهول
n : المعلوم
N_A : الثابت

$$N_4 = n \times N_A = 1.14 \times 6 \times 10^{23}$$
$$= 6.84 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

← طيب هو طالب عدد الذرات (وأنا عندي ٤ ذرات)

∴ نضرب عدد الذرات في N_4

→ $6.84 \times 10^{23} \times 4 = 2.73 \times 10^{24}$ ذرة

(N_4 ↓ ، عدد الذرات ↓)

---

(٤): كم عدد المولات الموجودة في 7.75×10^{24} من جزيئات NO_2 ؟

n : المجهول
N_4 : المعلوم
N_A : الثابت

$$n = \frac{N_4}{N_A} = \frac{7.75 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}}$$

$$= 12.91 \text{ mol}.$$

« تابع الدرس الأول من الفصل الثاني »
[الكتلة الجزيئية]

الكتلة الجزيئية

(١) الذرية — مثل: N, Mg, Na, ...

(٢) الجزيئية — مثل: N_2, H_2O, ...

(٣) الصيغة — مثل: CaF_2, $CaCl_2$, ...

* حل أسئلة التطبيقية صـ ٤٨

① : أوجد الكتلة الجزيئية لكل من المركبات التالية:

(أ) C_2H_6 ← الكتلة الذرية للكربون

$2(12) + 6(1) = 30$

الكتلة الذرية للهيدروجين

(راجع صفحة ٤١)

الوحدة (غرام/مول) ← $\frac{g}{mol}$

(ب) PCl_3

$31 + 3(35.5) = 137.5 \ \frac{g}{mol}$

(ج) C_3H_7OH

$3(12) + 8(1) + 16 = 60 \ \frac{g}{mol}$

(د) N_2O_5

$2(14) + 5(16) = 108 \ \frac{g}{mol}$

(٤) ما هي كتلة المول الواحد من كل المواد التالية :

(أ) Cl_2 :
$2(35.5) = 71$ g/mol

(ب) NO_2 :
$14 + 2(16) = 46$ g/mol

(ج) CBr_4 :
$12 + 4(79.9) = 332$ g/mol

(د) SiO_2 :
$28 + 2(16) = 60$ g/mol

* ـــــــ *

« الكتلة المولية للمادة ».

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

m_s : كتلة المادة (g)

$M.wt$: الكتلة المولية (g/mol)

n : عدد المولات (mol)

في المسائل لازم يكون عندي معلوم و مجهول أو معلوم و مجهوليه !!

* حل المسألة التطبيقية ص٥٠

١- أوجد عدد المولات في كل من الكميات التالية.

(أ) : 3.7×10^{-1} g من B

الحل : المعلوم m_s و $M.wt$
المجهول n (عدد المولات)

$$n = \frac{m_s}{M.wt} = \frac{3.7 \times 10^{-1}}{10.811}$$

$= 0.034$ mol
(هي تعشري)
3×10^{-2} mol

(ب) TiO_2 من 27.4 g

المعلوم M_s و $M.wt$ المجهول n

$$n = \frac{M_s}{M.wt} = \frac{27.4}{80}$$

$$= 0.34 \text{ mol}$$

(د) $CO_3(NH_4)_2$ من 847 g

المعلوم M_s و $M.wt$ المجهول n

$$n = \frac{M_s}{M.wt} = \frac{847}{96}$$

$$= 8.82 \text{ mol}$$

* الدرس الثاني من الفصل الثاني *.

[النسب المئوية لتركيب المكونات]

*مثال بسيط لتوضيح فكرة النسب المئوية

لو عندي دينار واحد هذا راح يكون 100 % ؛ طيب إذا قلت الربع دينار كم نسبته في هذا الدينار 25 %
والنصف دينار 50 % وهكذا..

* النسبة المئوية لكتلة العنصر =

$$\left[\frac{\text{كتلة العنصر في مول واحد من المركب}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \right]$$

أو

$$\left[\frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{الكتلة الكلية للمركب}} \times 100 \right]$$

* حل أسئلة التطبيقية ص 55 *.

(1) : احسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر في :

(أ) : أول شي نحسب الكتلة المولية للمركب كامل

$$Mwt = 2(12) + 6(1)$$
$$C_2H_6 = 30\ g/mol$$

ثم نحسب الكتلة المولية لكل عنصر

$$Mwt = 2(12)$$
$$C_2 = 24\ g/mol$$

$$Mwt = 6(1)$$
$$H_6 = 6\ g/mol$$

* ثم نطبق القانون

النسبة المئوية لكتلة العنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر في مول واحد من المركب}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100$

$$100 \times \frac{24}{30} = C\%$$

$$80\% =$$

$$100 \times \frac{6}{30} = H\%$$

$$20\% =$$

(ويمكنك تحسبي بطريقة أخرى .. فلو افضل).

!!

(١٦)

(ب): NH_4Cl

الحل: مثل فكرة السؤال السابق

راح أحسب لكم الكتلة المولية

للمركب وأنتم كملوا باقي الحل..

$$\text{Mwt}_{NH_4Cl} = 14 + 4(1) + 35.5$$

(N) (H) (Cl)

$$= 53.5 \ g/mol$$

⋮

أكملوا باقي الحل

* حل الأسئلة التطبيقية ص 56 *.

(١): باستخدام النسب المئوية للعناصر ؛ احسب كتلة الهيدروجين في كل من المركبات التالية :

(أ) C_2H_6 350 g :

* مثل هذه المسائل نستخدم القانونين مع بعض :

المعلوم : - الكتلة الكلية للمركب.
- الكتلة الكلية للمركب .

المجهول : - كتلة الـ H
- النسبة المئوية لـ H

أول شيء نحسب النسبة المئوية للـ H من القانون الأول.

النسبة المئوية لكتلة العنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر في مول واحد من المركب} \times 100}{\text{الكتلة المولية للمركب}}$

نفرض أنه عندنا مول واحد من المركب .

$M.wt = 2(12) + 6(1)$
$C_2H_6 = 30\ g/mol$

$M.wt = 6(1)$
$H_6 = 6\ g/mol$

ما حسبنا الكربون لأنه المطلوب هو كتلة الـ H

$H\% = \frac{6}{30} \times 100 = 20\%$

ثم نستخدم القانون الثاني

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

(طرفيه في وسطيه) $\frac{\text{كتلة العنصر} \times 100}{350} = 20\%$

كتلة العنصر $= \frac{350 \times 20}{100} = 70\ g$.

(ب): $NaHSO_4$ 20.2 g

الحل: نفس خطوات السؤال السابق.

$$\text{النسبة المئوية لـ } H = \frac{1 \times 100}{120}$$

← M.wt (H)

← الكتلة الجزيئية للمركب كامل

الجواب ← 0.83 %

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

(عوض فيه في وعليه)

$$\frac{\text{كتلة العنصر} \times 100}{20.2} = 0.83$$

$$\text{كتلة العنصر} = \frac{20.2 \times 0.83}{100}$$

$$\rightarrow 0.167\,g \simeq 0.17$$

هذه هي شارة بجني (بعد التقريب)

(ج): تدربوا عليه..

* تحييد الصيغة الأولية *

* س: ما هي الصيغة الأولية لمركب يتكون من 25.9% من النيتروجين و 74.1% من الأكسجين ؟

الحل:

N	O		
25.9	74.1	١- النسب المئوية أو الكتل بالجرام (g)	خطوات إجبارية لازم تحفظهم
14	16	٢- الكتلة الذرية (at.wt)	
$\frac{25.9}{14} = 1.85$ mol	$\frac{74.1}{16} = 4.63$ mol	٣- عدد المولات (n)	
$\frac{1.85}{1.85} = 1$	$\frac{4.63}{1.85} = 2.5$	٤- نقسم على أصغر رقم	
$2 \times 1 = 2$	$2.5 \times 2 = 5$	٥- نضرب لأقرب رقم صحيح.	خطوة اختيارية يعني ممكن استغني عنها!!
2	5		

* في الخطوة الرابعة إذا كانت الأرقام أعداد صحيحة خلاص تنتهي المسألة وإذا فيه رقم مو صحيح ابدأ اضرب بـ 2 حتى يطلعلي رقم صحيح.

(٢٠)

* تحسين الصيغة الجزيئية *.

معلوم (مُعطى)

عدد المضاعفات = الكتلة المولية الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية

(إما أنه يكون معطى أو أنا أحسبه)

* عدد المضاعفات أهم في الصيغة الأولية بتعطي الصيغة الجزيئية.

مثلة: أوجد الصيغة الجزيئية لكل من المركبات التالية علومية صيغتها الأولية وكتلتها المولية.

(أ) CH_3O $M.wt = 62\ g/mol$

عدد المضاعفات = الكتلة المولية الجزيئية / الكتلة المولية للصيغة الأولية $= \frac{62}{31} = 2$

$M.wt\ CH_3O = 12 + 3(1) + 16$
$= 31\ g/mol$

الجواب ← $C_2H_6O_2$ ← أضربها بالصيغة الأولية

(ب) C_3H_2Cl $M.wt = 147\ g/mol$

عدد المضاعفات $= \frac{147}{73.5} = 2$

$C_3H_2Cl = 3(12) + 2(1) + 35.5 = 73.5$

الجواب ← $C_6H_4Cl_2$

(٢١)

* حساب كميات المواد المتفاعلة والناتجة عند التفاعل *.

① قياس الكمية المادية للعناصر.

② جدول تقدم التفاعل.

١- قياس الكمية المادية للعناصر :

$$aA + bB \longrightarrow cC + dD$$

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

* أمثلة :

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

احسب كلا مما يلي :

(أ) عدد مولات الألمنيوم اللازمة لتكوين 3.7 mol من أكسيد الألمنيوم ؟

$$\frac{n(Al)}{4} = \frac{n(Al_2O_3)}{2} \rightarrow \frac{n(Al)}{4} = \frac{3.7}{2}$$

$$n(Al) = \frac{3.7 \times 4}{2} = 7.4 \text{ mol.}$$

(ب) عدد مولات ذرات الأكسجين اللازمة للتفاعل بالكامل مع 14.8 mol من ذرات الألمنيوم ؟

$$\frac{n(O_2)}{3} = \frac{n(Al)}{4}$$

$$n(O_2) = \frac{3 \times 14.8}{4} = 11.1 \text{ mol}$$

(ج) عدد مولات ~~الأكسجين~~ أكسيد ذرات الألمنيوم التي تتكون نتيجة تفاعل 0.78 mol أكسجين مع ذرات الألمنيوم ؟

$$\frac{n(O_2)}{3} = \frac{n(Al_2O_3)}{2}$$

$$n(Al_2O_3) = \frac{0.78 \times 2}{3} = 0.52 \text{ mol}$$

* جدول تقدّم التفاعل *.

- الجدول الموجود في صفحة (65) هذا مطلوب فهمه وحفظه.

الحالة الابتدائية: بعطيني في السؤال عدد المولات للمتفاعلات أو بعطيني كتلهم بالجرام وفي هذه الحالة نحول ونحسب عدد المولات ؛ لأنه الجدول الوصفي للتفاعل بيتعامل مع كميات المواد بالمول.

← وطبعاً النواتج تكون بالصفر لأنه نحنا في بداية التفاعل فلذلك تكون النواتج بالصفر

خلال التحول: نقوم بطرح المتفاعلات لأنه راح تنقص كميتهم وأما النواتج فنضيف X لأننا لا نعرف قيمة الـ X إلا بعد الحل الرياضي للمعادلة أو المعادلات اللي بتظهر في المتفاعلات ؛ انظروا في الأمثلة ص65 ، ص66.

الحالة النهائية: بعدما ~~[redacted]~~ نحل المعادلات ؛ القيمة الأصغر هي اللي بتكون X_{max} ونعوضها في الجدول في الحالة النهائية ؛ والمادة المحددة هي اللي بتستهلك كلياً ولذلك تكون قيمتها = صفر.

(٤٢) * حل أسئلة التطبيقية ص 69 *.

① : ينتج غاز الأسيتيلين C_2H_2 بإضافة 0.1 mol من الماء و 0.1 mol من كربيد الكالسيوم CaC_2 طبقاً للمعادلة التالية :

$$CaC_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow C_2H_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}$$

معادلة التفاعل	CaC_2	$+2H_2O$	$\rightarrow C_2H_2$	$+ Ca(OH)_2$
حالة التفاعل الابتدائية	تقدم التفاعل			
الحالة الابتدائية	$X=0$	0.1	0.1	0	0
خلال التحول	X	$0.1-X$	$0.1-2X$	X	X
الحالة النهائية	X_{max}	0.05	0	0.05	0.05

المادة المحدودة للتفاعل ← جواب السؤال

بعد خطوة (خلال التحول) نأخذ المعادلتين الموجودتين في المتباعدتين ونحلهم (رياضياً) والأقل قيمة هي تلوم X_{max}.

$0.1 - X = 0$
$X = 0.1$

$0.1 - 2X = 0$
$0.1 = 2X$
$X = \frac{0.1}{2} = 0.05$
الأصغر قيمة
(X_{max})

← بعد هذه الخطوة نعوضها في الجدول !!
X_{max}

ⓒ : توضح المعادلة التالية تفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الكلور

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$$

احسب كتلة كلوريد الهيدروجين الناتجة من تفاعل 0.4 g من الهيدروجين و 0.71 g من غاز الكلور.

* الحل: أول شيء نحول ونحسب عدد المولات لأنه الجدول الوصفي يتعامل بكمية المواد بالمولات.

$$n(H_2) = \frac{m_s}{M_{wt}} = \frac{0.4}{2(1)} = 0.2 \text{ mol.}$$

$$n(Cl_2) = \frac{0.71}{2(35.5)} = 0.01 \text{ mol}$$

هذه القيم نضعها بالجدول

معادلة التفاعل		$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$		
حالة التفاعل الابتدائية	تقدم التفاعل	كمية المواد بالمول		
الحالة الابتدائية	$x=0$	0	0.01	0.2
خلال التحول	x	$2x$	$0.01-x$	$0.2-x$
الحالة النهائية	x_{max}	0.02	0	0.19

لحساب x_{max}:

$0.01 - x = 0$

$x = 0.01$ ← x_{max} (أصغر قيمة)

$0.2 - x = 0$

$x = 0.2$

لحساب كتلة HCl كما هو مطلوب في السؤال

$$m_s = n \times M_{wt}$$
$$= 0.02 \times 36.5 = 0.73 \text{ g}$$
$$1 + 35.5$$

٦

* النسبة المئوية للناتج *.

النسبة المئوية للناتج = (الكمية الفعلية للناتج / الكمية النظرية للناتج) X 100

* حل المثلة التطبيقية ص 71 :

الكمية الفعلية ←

① : تيلكون 54.3 g من الحديد عندما تتفاعل 84.8 g من أكسيد الحديد III مع كمية زائدة من أول أكسيد الكربون .

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

احسب النسبة المئوية للحديد الناتج في هذا التفاعل ؟

* الحل * أولاً نحسب عدد المولات (Fe) بإحدى الطريقتين إذا هو لم يحدد في السؤال ؛ ونراع أحلها بطريقة التناسب العناصر لأنها أسرع وأسهل

$$\frac{n(Fe_2O_3)}{1} = \frac{n(Fe)}{2}$$

$$\frac{0.53}{1} = \frac{n(Fe)}{2}$$

$$n(Fe) = 0.53 \times 2$$
$$= 1.06 \text{ mol}$$

$$m_s = n \times Mat$$
$$= 1.06 \times 56$$
$$= 59.36 \text{ g}$$

الكمية النظرية

$$n(Fe_2O_3) = \frac{m_s}{Mat}$$
$$= \frac{84.8}{160}$$
$$2(56) + 3(16)$$
$$= 0.53 \text{ mol}$$

النسبة المئوية Fe = $\frac{54.3}{59.36} \times 100$

$$= 91.47 \%$$

* الوحدة الخامسة *.

الدرس 1-1 : خواص عناصر المجموعة الرابعة 4A في الجدول الدوري .

* عناصر المجموعة 4A تحتوي العناصر التي تقع الإلكترونات الخارجية في تحت المستوى (np^2)

- الكربون :

* وجوده : يشكل حوالي 0.02% من القشرة الأرضية .
يتواجد في الحالة الحرة في الفحم والماس والجرافيت (C)
ويشكل مركب في البترول ومشتقاته وفي الهواء (CO_2)
وفي الكثير من الخامات بشكل أنيون الكربوناتات (CO_3^{-2})

* خواصه الكيميائية :
- ترتبط ذرات الكربون ببعضها بعضاً بروابط تساهمية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية .

هام ← يتفاعل الكربون مع كمية وافرة من الأكسجين لإنتاج ثاني أكسيد الكربون .

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

وفي حالة النقص في كمية الأكسجين فإنه التفاعل ينتج أول أكسيد الكربون .

$$2C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

* يتفاعل الكربون مع الماء تحت ظروف خاصة من الحرارة والضغط ومع عامل حفاز لإنتاج غاز الهيدروجين وغاز أول أكسيد الكربون.

$$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \xrightarrow[\text{حفاز}]{\text{عامل}} CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

* استخدامات الكربون: (سؤال متوقع)!

- وقود
- يضاف إلى الحديد لإنتاج الصلب.
- يستخدم الجرافيت في أقلام الرصاص.
- يستخدم الفحم في الطب على شكل أقراص لامتصاص الغازات من الجهاز الهضمي.

* العناصر الأخرى من المجموعة *.

السيليكون
- ثاني أكثر العناصر وفرة في القشرة الأرضية.
- مكون أساسي للرمل
- الجرمانيوم والسيليكون يستخدمان في صناعة الخلايا الضوئية

الجرمانيوم

القصدير
- فلز ليس له بريق فضي
- يستخدم في صناعة سبائك البرونز

الرصاص
- يستخدم في صناعة أقطاب البطاريات.

* ظاهرة التآصل: وجود العنصر الواحد في الطبيعة في أكثر من صورة تختلف في خواص الفيزيائية وتتشابه في خواص الكيميائية.

* مقارنة بين أول وثاني أكسيد الكربون *

وجه المقارنة	أول أكسيد الكربون CO	ثاني أكسيد الكربون CO_2
* مصادر إنتاجه.	- مواقد الغازات. - الكولدات. - السجائر. - عوادم السيارات.	- تنفس الكائنات الحية. - احتراق النفط والخشب - تخمر الخمور العضوية - صناعة الاسمنت - الشورات البركانية
* خصائصه.	- غاز عديم اللون والطعم والرائحة؛ وعندما يحترق يكون CO_2 $2CO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2$ - يذوب جزئياً في الماء.	- غاز عديم اللون والطعم والرائحة؛ كثافته مرتفعة؛ ينتقل من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة.
* فوائده.	- وقود لتوليد الحرارة. - علاج الربو - استخلاص الفلزات من الأكاسيد (انظر المعادلة ص 96)	- يساعد في التوازن البيئي. - يستخدم في مطفأة الحرائق - يستخدم في حفظ الدم والأدوية.
* أضراره.	- يمنع الجسم من الحصول على الأكسجين مما يسبب الوفاة.	- يتسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري. - يؤثر في عملية الاتزان البيئي. - يسبب الوفاة في حال التعرض له لفترة محددة.
* الصيغة التركيبية.	$:C \equiv O:$ رابطة تساهمية تناسقية	$:\ddot{O}=C=\ddot{O}:$ رابطة تساهمية

* خواص مركبات الكربون العضوية *

* الخواص الفيزيائية : (درجة الانصهار والغليان والذوبانية..)

- ترتبط بعض الخواص الفيزيائية بطول السلسلة الكربونية وطبيعتها وبالمجموعة الوظيفية للمركب.

- من الخواص الفيزيائية
  - المركبات العضوية أكثر تطايراً من مركبات الكربون غير العضوية.
  - درجة انصهارها وغليانها منخفضة.
  - لا تذوب مركبات الكربون العضوية على العموم في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية كالبنزين والديثر.
  - غير موصلة للتيار الكهربائي.

* الخواص الكيميائية :
- ترتبط الخواص الكيميائية بطبيعة الرابطة ونوعها.

* علل * : سبب كثرة مركبات الكربون العضوية ؟

(درجة صـ 101)

* من الخواص الكيميائية :
- تفاعلات مركبات الكربون العضوية عموماً بطيئة ومعكوسة (⇌)
- يظهر عنصر الكربون > الموجود في المركبات العضوية دائماً على شكل صلب أسود عند معاملتها حرارياً.

* أصناف مركبات الكربوهيدرات *

حسب التركيب العنصري

- المركبات الهيدروكربونية
  تحتوي على C & H
- المركبات الأكسجينية
  تحتوي على O & C & H
- المركبات النيتروجينية.
  تحتوي على N & C & H

تقسيم حسب الروابط

- مركبات مشبعة
  (الروابط أحادية)
  - الميثان، البروبان
    البتان الحلقي.
- مركبات غير مشبعة
  (الروابط ثنائية أو ثلاثية)
  - الإيثيلين، الأسيتيلين
    البنزين الحلقي.

** المركب الكربوني دائماً يحتوي على

C & H

* انتهى التلخيص بفضل الله وعونه، واسأل الله لكم التوفيق والنجاح