

لُطْفًا لَا تَنْسُوا وَالِدِي
"عَادِلٌ غَمِيمٌ"
مِنْ دَعَوَاتِكُمْ بِالرَّحْمَةِ
وَالْمَغْفِرَةِ وَالْقَبُولِ
أَسْأَلُ اللَّهَ لِي وَلَكُمْ التَّوْفِيقَ

العدد الذري: هو عبارة عن عدد البروتونات الموجودة في نوية الذرة
ويساوي عدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة. يرمز له (Z)

العدد الكتلي أو الوزن الذري: هو عبارة عن عدد البروتونات والإلكترونات
في الذرة بمجموعهم. يرمز له (A)

العنصر	Z	e	n	p	A
H_1^1	1	1	0	1	1
N_{11}^{23}	11	11	12	11	23
F_9^{19+}	9	8	10	9	19
Al_{13}^{27+3}	13	16	14	13	27

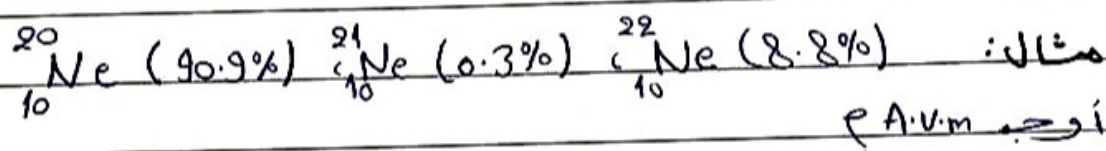
* تَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ *

النظائر هي عنزرات لعناصر واحدة متساوية في العدد الذري ومختلفة في الوزن الذري (رقم الكتلة).

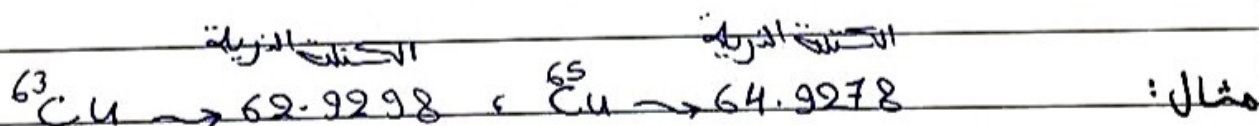
لحساب متوسط الوزن الذري للعنصر:

$$\left[\text{الكتلة للنظير الأول} \times \text{الوفرة للنظير الأول} \right] + \left[\text{الكتلة للنظير الثاني} \times \text{الوفرة للنظير الثاني} \right] \div 100$$

مثال: حساب متوسط الوفرة أو النسب المئوية للعنصر ونظيره = 100%.

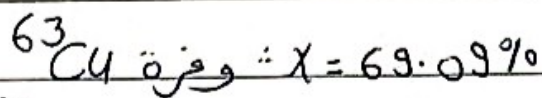
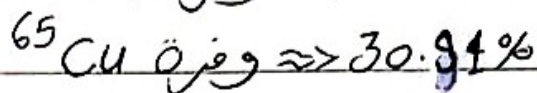


$$A.v.m = \frac{(20 \times 90.9) + (21 \times 0.3) + (22 \times 8.8)}{100} = 20.18 \text{ amu}$$



إذا كان متوسط الوزن الذري للنحاس = 63.55 أوجد الوفرة الطبيعية للنحاس؟

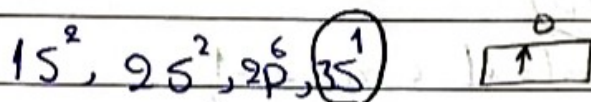
$$63.55 = \frac{(62.9298 \cdot x) + (64.9278 \cdot (100 - x))}{100}$$



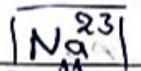
- كل إلكترون لديه 4 أعداد كم ولا يتكرر .
- (1) الرقم الكم الرئيسي n يتراوح 1-7 أعداد صحيحة .
 - (2) الرقم الكم الثانوي l (s, p, d, f)
 - (3) الرقم الكم المغناطيسي m_l $-l$ to $+l$: يقصد بها ثانوي .
 - (4) الرقم الكم الدوراني والغزوي m_s $-\frac{1}{2}$ or $+\frac{1}{2}$: حسب الشحنة المغزوية .

مثال :

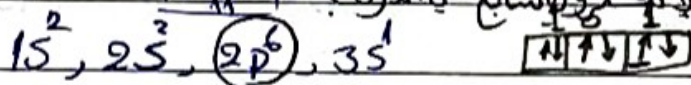
أوجد عدد الكم لآخر إلكترون ؟



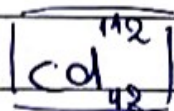
$$n=3, l=0, m_l=0, m_s=+\frac{1}{2}$$



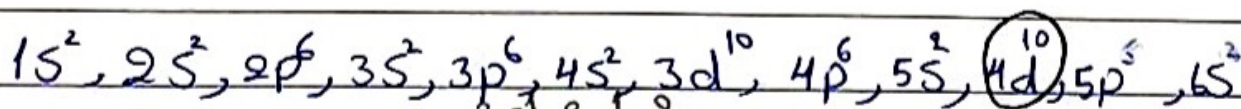
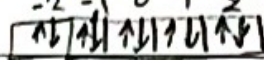
أوجد عدد الكم للإلكترون السابع في الذرة ؟



$$n=2, l=1, m_l=+1, m_s=+\frac{1}{2}$$



أوجد عدد الكم لآخر إلكترون في



$$n=4, l=2, m_l=+2, m_s=-\frac{1}{2}$$

لا يتم التوافق في المدارات الفرعية ما لم يكن في كل مدار إلكترون واحد .
لا يمكن أن يكون لدى إلكترونين في ذرة واحدة نفس أعداد الكم .

* اللهم أكرم من بنور الفهم *

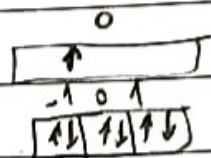
أوجد أعداد الكم لآخر إلكترون؟



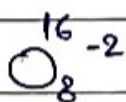
$$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, (3p^6), (4s^1)$$

١) $n=4, l=0, ml=0, ms=+\frac{1}{2}$

٢) $n=3, l=1, ml=+1, ms=-\frac{1}{2}$

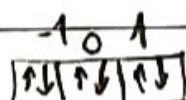


معلم: أوجد أعداد الكم لآخر إلكترون في



$$1s^2, 2s^2, (2p^4)^2$$

$$n=2, l=1, ml=+1, ms=-\frac{1}{2}$$



إشارة الموجب، لازم تكتب زيجاري =

لتم ترتيب العناصر في الجدول الدوري على أساس العدد الذري كما يلي

1- مفعول يتصل الدوران عددها $2n^2$ لا تزيد ولا تنقص ويشار إلى عدد الأغلفة n ، وهو أكبر عدد للأغلفة الرئيسي في التوزيع الإلكتروني

2- مثال: المجموعة الرئيسية A وتعرف أن التوزيع الإلكتروني ينتهي بـ s, p . ورقم المجموعة هو مجموع الإلكترونات في s, p في آخر صف. وعددها (8)

3- مثال: مجموعات فرعية d والتي ينتهي التوزيع الإلكتروني بـ d ورفقها مجموع الإلكترونات في d, s الأخيرة.

4- مجموعة العناصر الانتقالية الداخلية والتي تنتهي بـ f ، $4f$ لانتقالات، $5f$ لانتقالات.

الأمثلة:

أوجد رقم الدورة والمجموعة للعناصر التالية:

1- الدورة 3، المجموعة 1A $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$ $^{23}_{11}Na$ آخر صف هو 3

2- الدورة 3، المجموعة 7A $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ $^{35}_{17}Cl$ فيه $2+5=7$ آخر صف هو 3

3- الدورة 4، المجموعة 8B $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^6$ $^{56}_{26}Fe$ آخر صف هو 4

4- الدورة 6، المجموعة 2B $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2$ $^{204}_{80}Hg$ فيه $2+10=12$ آخر صف هو 6

الدورة 6، المجموعة اللانتانيات $\Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2$ $^{164}_{67}Ho$ فيه $4f^{11}$

* الاسم ادخل على شيفر الأبي

مجموع الزران (أنصاف اقطار الزران) :

- 1- في الدورة الواحدة كلما زاد رقم المجموعة قلت حجم الذرة .
- 2- في المجموعة الواحدة كلما زاد رقم الدورة كبر الحجم .
- 3- الأيون السالب دائماً أكبر من الذرة الأصلية والأيون الموجب أقل من الذرة الأصلية .

حلاقة التآين : الحلاقة اللانتمت لفرع الكترون من الذرة لذرية .

- 1- في الدورة الواحدة كلما زاد رقم المجموعة زادت طاقة التآين .
- 2- في المجموعة الواحدة كلما زاد رقم الدورة قلت طاقة التآين .

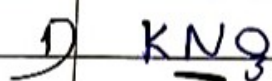
السالبية الكهربية

- 1- في الدورة الواحدة كلما زاد رقم المجموعة زادت طاقة التآين .
- 2- في المجموعة الواحدة كلما زاد رقم الدورة قلت طاقة التآين .

- 1) العناصر المنفردة المتعادلة رقم الأكسدة 0 كما هو.
- 2) المركب المتبادل مجموع أعداد الأكسدة للعناصر المكونة له = صفر.
- 3) الأيون المنفرد رقم الأكسدة هو الرقم والإشارة الظاهرة فوقه.
- 4) المركب المتأين مجموع أعداد الأكسدة للعناصر المكونة له = الرقم والإشارة الظاهرة فوقه.

- 5) عناصر المجموعة 1 في مركباتها رقم الأكسدة +1.
- 6) عناصر المجموعة 2A في مركباتها رقم الأكسدة +2.
- 7) عناصر المجموعة 7A في مركباتها رقم الأكسدة -1.
- 8) الأكسجين في مركباته رقم الأكسدة -2.

أوجد رقم الأكسدة للعنصر الذي تحته خطاً في المركب؟

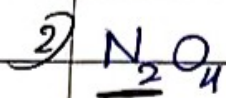


حيث: $O = 8, N = 7, K = 1$

$$K_{+1}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1 \quad K = 1(+1) = +1$$

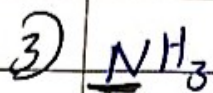
$$O = 3(-2) = -6 \quad N = 1N = 1N$$

$$-6 + 1 + 1N = 0 \Rightarrow N = +5$$

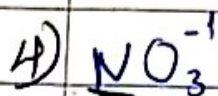


$$N = 2N \quad O = 4(-2) = -8$$

$$-8 + 2N = 0 \quad N = +4$$



$$H = 3(+1) = +3 \quad N = 1N \quad 1N + 3 = 0 \quad N = -3$$

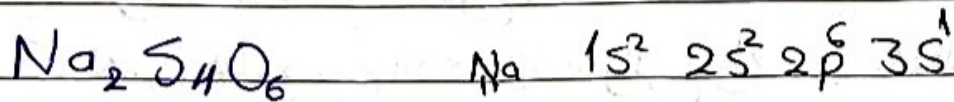


$$O = 3(-2) = -6 \quad N = 1N \quad 1N - 6 = -1$$

$$N = +5$$

* الإشارة الموجبة ضرورية.

أوجد رقم الأكسدة لـ S



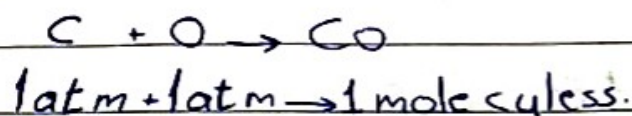
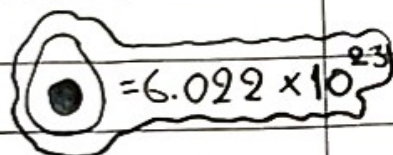
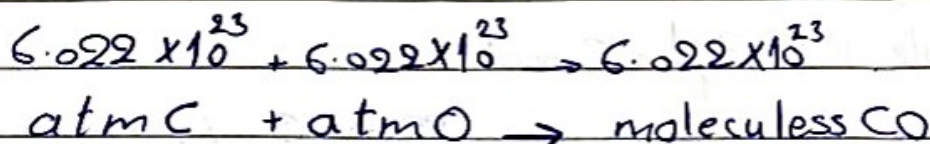
$$\text{Na} = 2(+1) = +2 \quad , \quad \text{S} : 4\text{S} = 4\text{S} \quad , \quad \text{O} = 6(-2) = -12$$

$$-12 + 4\text{S} + 2 = 0$$

$$\text{S} = \frac{+10}{4}$$

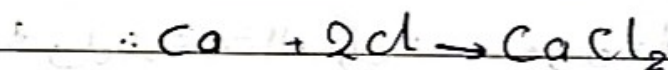
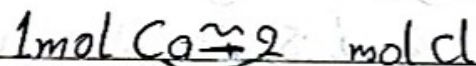
وبارك لي فيما أعطيت

جزيئات $6.022 \times 10^{23} \rightarrow 1 \text{ mole}$. عدد أفوجادرو



المول = الكتلة / الوزن الجزيئي أو الجزيئي
 كتلة المول الواحد تعادل الوزن الجزيئي الجرامي للذرة.
 الوزن الجزيئي هو المجموع الجبري للأوزان الذرية للعناصر المكونة لهذا الجزيء.

مثال:
 كم عدد مولات Ca اللازمة للتفاعل مع 2.5 مول Cl لتكوين CaCl_2 ؟



حيث x هي mol Ca $x \approx 9.5 \text{ mol}$ $(9.5) = (5) + (4.5)$

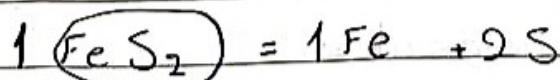
$$\text{mol Ca} = \frac{2.5 \times 1}{2} = 1.25 \text{ mol}$$

ما هي كتلة CaCl_2 إذا علمت أن $\text{Ca} = 40$ ، $\text{Cl} = 35.5$ ؟
 الحل:

$$\text{CaCl}_2 = 1(40) + 2(35.5) = 111 \text{ g}$$

Boshra Adel

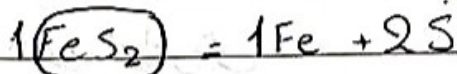
كم عدد مولات Fe الموجودة في 3 مول FeS_2 ؟



$$3 = x$$

$$\text{moles Fe} = \frac{3 \times 1}{1} = 3 \text{ mol}$$

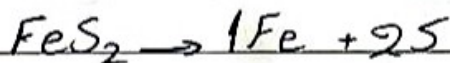
وكم عدد مولات S فيها ؟



$$3 = x$$

$$\text{mol S} = \frac{3 \times 2}{1} = 6 \text{ mol}$$

ما عدد مولات S الموجودة في 632g FeS_2 ؟ علماً بأن $\text{Fe} = 56$ ، $\text{S} = 32$

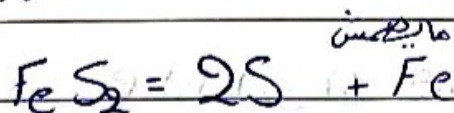


لتحويل الكتلة المول : مول = الكتلة / الوزن الذري أو الجزيئي

بحسب الوزن الجزيئي FeS_2

$$\text{FeS}_2 = 56(1) + 2(32) = 120$$

$$\text{عدد المولات في 632g} = \frac{632}{120} = 5.26 \text{ مول}$$



$$1 = 2$$

$$5.26 = x$$

$$\therefore x = \text{mol S} = \frac{5.26(2)}{1} = 10.52 \text{ mol}$$

كم عدد مولات C_4H_{10} الموجودة فيها 1.4×10^3 جزيء منه؟

$$1 \text{ mol} = 6.022 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

$$x = 1.4 \times 10^3 \text{ جزيء}$$

$$x = \text{mol } C_4H_{10} = \frac{1.4 \times 10^3}{6.022 \times 10^{23}} = 2.32 \times 10^{-21} \text{ mol.}$$

احسب كتلة Cu اللازمة للتفاعل مع 5×10^{20} جزيء من S_8 لتكوين Cu_2S ؟ حيث $S=32$ ، $Cu=64$



تحويل عدد جزيئات S_8 إلى المولات:

$$1 \text{ mol} = 6.022 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

$$x = 5 \times 10^{20} \text{ جزيء}$$

$$x = \text{mol } S_8 = \frac{5 \times 10^{20}}{6.022 \times 10^{23}} = 8.3 \times 10^{-4} \text{ mol.}$$



$$x \approx 8.3 \times 10^{-4} \text{ mol } Cu$$

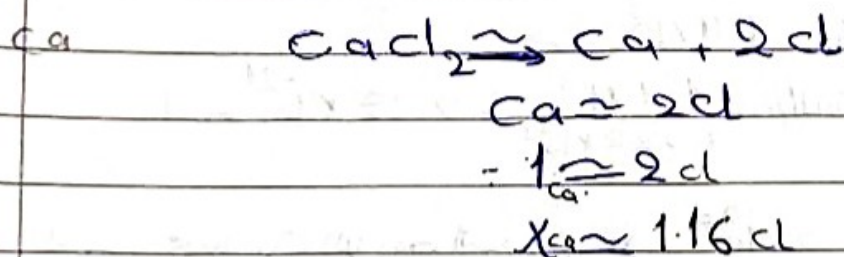
$$x = \text{mol } Cu = \frac{8.3 \times 10^{-4} \times (4)}{1} = 3.3 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

تحويل عدد مولات Cu إلى كتلة:

$$3.3 \times 10^{-3} = \frac{\text{الكتلة}}{64}$$

$$\text{الكتلة} = 3.3 \times 10^{-3} \times 64 = 0.21 \text{ جرام}$$

ما هي كتلة Ca الناتجة من تفاعل 41.5 g من CaCl_2 مع Cl ؟
 $\text{Cl} = 35.5$



$$\text{mol} = \frac{41.5}{35.5} = 1.16 \text{ mol}$$

$$\text{mol Ca} = x = \frac{1.16 \times 1}{2} = 0.585 \text{ mol}$$

$$m = 0.585 \times 40 = 23.4 \text{ g}$$

ما هي كتلة ذرة Ca؟ $\text{Ca} = 40$

$$1 \text{ mole} = 6.022 \times 10^{23} \text{ ذرة}$$

$$1 \text{ mole Ca} = 40 \text{ g}$$

$$\therefore 40 \text{ g} = 6.022 \times 10^{23} \text{ ذرة}$$

$$m = 1 \text{ ذرة}$$

$$m = \frac{1 \times 40 \text{ g}}{6.022 \times 10^{23}} = 6.64 \times 10^{-23} \text{ g}$$

←

1. حساب النسبة المئوية للعناصر في تركيب المركب
 مثال: اوجد النسبة المئوية للعناصر في CHCl_3
 $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$ ، $\text{Cl} = 35.5$

$$\text{CHCl}_3 = 12(1) + 3(35.5) = 119.5$$

$$\% \text{C} = \frac{12}{119.5} \times 100 = 10.04\%$$

$$\% \text{H} = \frac{1}{119.5} \times 100 = 0.84\%$$

$$\% \text{Cl} = \frac{3(35.5)}{119.5} \times 100 = 89.12\%$$

مجموع النسب = 100% وهذا يفترض طبعاً نسبة العدد الذري لأحد من

مثال: ما هي كتلة Fe الموجودة في طن من Fe_2O_3
 $\text{Fe} = 56$ ، $\text{O} = 16$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2(56) + 3(16) = 160$$

$$\text{Fe} = \frac{2(56)}{160} \times 200 \times 10^6 = 140 \times 10^6 \text{ g.}$$

140 tonne.

احسب كتلة Fe في Fe_2O_3 كتلة 10g

$$\frac{2(56)}{2(56) + 3(16)} \times 10 = 7 \text{ g.}$$

2025 / أكتوبر / 20

الصيغة الكيميائية

هناك نوعان من الصيغة الكيميائية:

1) الصيغة الأولية: وهي تحتوي على أقل عدد من المولات ولمعرفة ما تتبع الخطوات التالية:

1) حساب كتلة كل عنصر في الصيغة

2) حساب عدد مولات كل عنصر

3) نقسم على أقل عدد من المولات

4) إذا كانت خارج القسمة عدد غير صحيح نضرب في ~~مضاعف~~ المقام للحصول على أعداد صحيحة.

مثال:

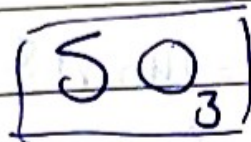
عينة مركبة وجد أنها تحتوي على 1.4g ك و 2.1g O وحده الصيغة الكيميائية للركب على أن $K = 39$ ، $O = 16$ ؟

$$K = 1.4g \quad , \quad O = 2.1g$$

$$2) \text{ mol } K = \frac{1.4}{39} = 0.04375 \text{ mol} \quad \text{mol } O = \frac{2.1}{16} = 0.13125$$

أقل عدد مولات

$$3) K \frac{0.04375}{0.04375} = 1 \quad , \quad O \frac{0.13125}{0.04375} = 3$$



* وانفوعنا وارجمنا *

مثال:

أوجد الصيغة الأولية لمركب بالتدليل ووجد أنه يحتوي على
 $43.7\% \text{ P}$ ، $56.3\% \text{ O}$ عداً بأن $\text{P} = 31$ ، $\text{O} = 16$ ؟
 نأخذ 100 من المركب

$$\begin{aligned} \text{كتلة P} &\Leftarrow \text{P} = \frac{43.7}{100} \times 100 \Leftarrow \text{P} = 43.7 \text{ g} \\ \text{كتلة O} &\Leftarrow \text{O} = \frac{56.3}{100} \times 100 \Leftarrow \text{O} = 56.3 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{mol P} = \frac{43.7}{31} = 1.409 \text{ mol}$$

$$\text{mol O} = \frac{56.3}{16} = 3.518 \text{ mol}$$

نقسم على أقل mol:

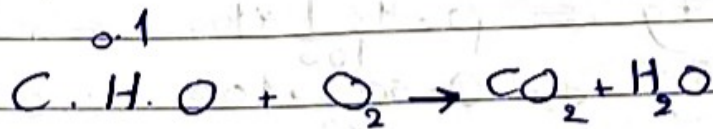
$$\text{P} \frac{1.409}{1.409} \quad \text{O} \frac{3.518}{1.409}$$

$$\text{P} \quad \text{O} \frac{5}{2} \quad \text{بالضرب في 2} \quad \text{②}$$

الصيغة الأولية P_2O_5

مثال:

مركب يحتوي على C, H, O أخذت عينة وزنها 0.1 تفاسلت تفاسلاً تاماً مع O_2 في ولاء 0.191 و CO_2 و 0.1172 في العينة الأولية لهذا المركب عتبان 16 = O ، 12 = C ، 1 = H ؟



حساب كتلة C في CO_2 وهي نفسها في المركب المصحول «بقاء الكتلة»

$$CO_2 = 12 + 2(16) = 44$$

$$C \text{ كتلة} = \frac{12}{44} \times 0.191 = 0.0521 \text{ g}$$

حساب كتلة H في H_2O وهي نفسها في المركب المصحول «بقاء الكتلة»

$$H_2O = 2(1) + 16 = 18$$

$$H \text{ كتلة} = \frac{1}{18} \times 0.1172 = 0.0131 \text{ g}$$

حساب كتلة O في المركب

$$O \text{ كتلة} = 0.1 - (0.0131 + 0.0521)$$

$$O \text{ كتلة} = 0.0348 \text{ g}$$

حساب عدد مولات كل عنصر:

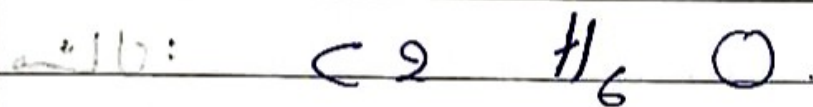
$$mol C = \frac{0.0521}{12} = 4.34 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$mol H = \frac{0.0131}{1} = 0.0131 \text{ mol}$$

$$\text{mol O} = \frac{0.0348}{16} - 2.17 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

نقسم على الأقل (2.17×10^{-3})

$$\text{C } \frac{4.34 \times 10^{-3}}{2.17 \times 10^{-3}} \quad \text{H } \frac{0.0131}{2.17 \times 10^{-3}} \quad \text{O } \frac{2.17 \times 10^{-3}}{2.17 \times 10^{-3}}$$



* الاسم اجعل صالح حي في حقيقته *

② الصيغة الجزيئية: وتعرف بالاسم العلمي للرابولام فتعها:

① معرفة الصيغة الأولية

② معرفة الوزن الجزيئي

③ نعلم الوزن الجزيئي على وزن الصيغة الأولية للحصول على معامل

④ نضرب المعامل في الصيغة الأولية فيكون الناتج هو الصيغة الجزيئية

مثال:

مركب يتكون من N و O ، وزنه الجزيئي 92 أوجد
الصيغة الجزيئية له علماً بأن N = 14 ، O = 16

أولاً نعرف الصيغة الأولية

$$\text{mol N} = \frac{2.34}{14} = 0.167 \text{ mol}$$

$$\text{mol O} = \frac{5.34}{16} = 0.333 \text{ mol}$$

$$\frac{0.167}{0.167} \quad \text{O} \quad \frac{0.333}{0.167}$$

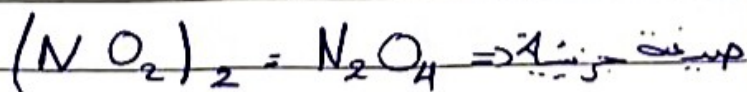


ثانياً نعرف الوزن الجزيئي

$$\text{NO}_2 = 14 + 2(16) = 46$$

Besha Adel

$$\frac{92}{46} = 2 \quad \text{العامل}$$

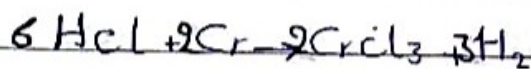


الحساب الكيمائي في المعادلات:

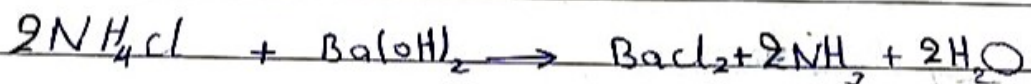
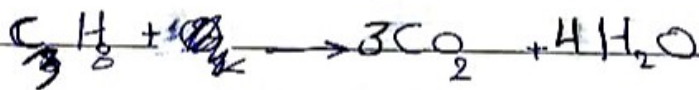
- 1 موازنة المعادلات
- 2 موازنة المولات
- 3 موازنة الكتلة

في الامتحان ما يجيب سؤال بوحدة اوزن بل وحدة الفسأرت موزن طول

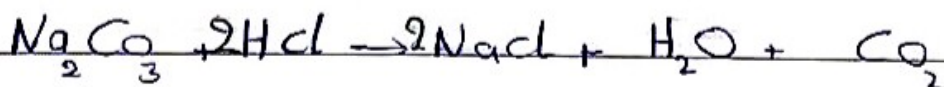
مثال:



مولات اكسور ونضرب في الاخير في المقام



مانيش كسور نضرب المعادلة كلها في المقام



$$\text{Cl: } a = c + d \rightarrow ①$$

4 محاصل 3 معادلات

$$\text{O: } 2a + b = 3c \rightarrow ②$$

$$\text{H: } 2b = c + d \rightarrow ③$$

نفرض قيم

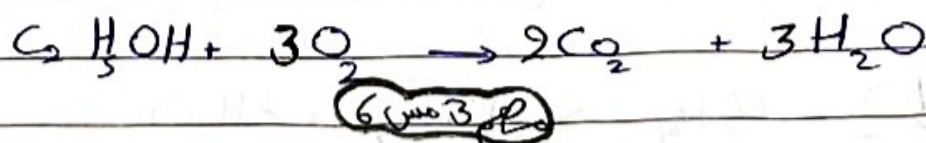
a	c	d	
2	$\frac{5}{3}$	1	4
4	$\frac{10}{3}$	2	✓
6	$\frac{15}{3}$	3	✓

$$a = 2b$$

$$b = \frac{1}{2}a$$

$$c = \frac{5}{6}a$$

كم عدد مولات O_2 اللازمة لحرق 1.8 مول من C_2H_5OH ؟



$$1 \text{ mol } (C_2H_5OH) \approx 3 \text{ mol } (O_2)$$

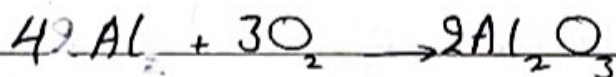
$$1.8 \text{ mol} \approx x$$

$$x = 5.4 \text{ mol}$$

ما هي كتلة O_2 اللازمة للتفاعل مع 0.3 مول Al ؟ وما هي كتلة Al_2O_3 ؟



حيث: $Al = 27$, $O = 16$



$$4 \text{ mol } (Al) \approx 3$$

$$0.3 \text{ mol } (Al) \approx x \Rightarrow x = 0.225 \text{ mol } (O_2)$$

وزن O_2 كتلة $mass = \text{mol} \times \text{mwt}$

$$mass = 0.225 \times 16(2) = 7.2 \text{ g}$$

كتلة (Al_2O_3)

$$4 \text{ mol } (Al) \approx 2 \text{ mol } (Al_2O_3)$$

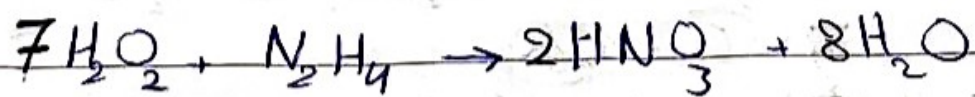
$$0.3 \approx x$$

$$x = \text{mol } (Al_2O_3) = 0.15 \text{ mol}$$

الوزن $(Al_2O_3) = 2(27) + 16(3) = 102$

(Al_2O_3) كتلة $mass(Al_2O_3) = 0.15 \times 102 = 15.3 \text{ g}$

مثال: کم عدد مولات H_2O_2 الازمہٗ پنتاج 135 مول H_2O ؟



$$7 \text{ mol } (H_2O_2) \simeq 8 \text{ mol } (H_2O)$$

$$x \simeq 1.35 \text{ mol}$$

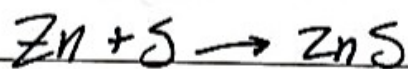
$$\text{mol } (H_2O_2) = 1.18125 \text{ mol}$$

* رہی زندگی عینا *

عندما تكون لدينا كميات للمواد اخذت في التفاعل فإن إختيار
المواد المتفاعلة تفاعلاً تاماً. أي هي المادة التي تنتجها أو الخافي
التفاعل وتنتمي المادة المحددة للتفاعل وتحدد كمية المواد الناتجة ولها في هذا:

- (1) تحويل كتل المواد اخذت العوامل.
- (2) تتم موازنة المولات للمواد اخذت.
- (3) المادة الأقل بعد الموازنة هي المادة المحددة.
- (4) المادة الأخرى هي المادة الزائدة التي لا تتفاعل.

ما هي كتلة ZnS الناتجة من تفاعل 12g من Zn و 6.5g من S
وفقاً للتفاعل: $Zn = 65, S = 32$



تحويل الكتل إلى مولات

$$\text{mol } Zn = \frac{12}{65} = 0.183 \text{ mol}$$

$$\text{mol } S = \frac{6.5}{32} = 0.202 \text{ mol}$$

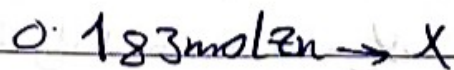
$$1 \text{ mol } Zn \approx 1 \text{ mol } S$$

$$0.183 \text{ mol } Zn \approx 0.202 \text{ mol } S$$

موازنة المولات اخذت

$$0.183 \text{ mol } Zn \approx 0.202 \text{ mol } S$$

بعد الموازنة نلاحظ أن: Zn هي المادة الأقل
 ∴ Zn هي المادة المحددة للتفاعل والتي تحدد كمية المنتجات



$$\text{mol ZnS} = 0.183 \text{ mol}$$

$$\text{وزن ZnS} = 65 + 32 = 97$$

$$\text{mass ZnS} = 97 \times 0.18 \text{ g}$$

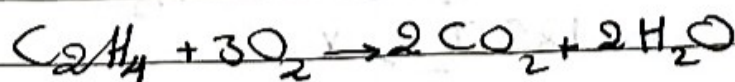
$$\text{mass ZnS} = 17.46 \text{ g}$$

حساب كمية المادة الزائدة هي S

$$(12 \times 6.5) - 17.46 = 0.75 \text{ g}$$

ما هي كتلة CO_2 الناتجة من تفاعل C_2H_4 1.93g و O_2 5.92g
كما في التفاعل:

$$C=12, H=1, O=16$$



$$C_2H_4 = 2(12) + 1(4) = 28$$

$$\text{mol C}_2\text{H}_4 = \frac{1.93}{28} = 0.0689 \text{ mol}$$

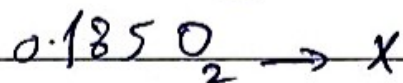
$$\text{mol O}_2 = \frac{5.92}{2(16)} = 0.185 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \approx 3 \text{ mol O}_2$$

$$0.0689 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \approx 0.185 \text{ mol O}_2$$

$$0.0689 \text{ C}_2\text{H}_4 \approx 0.185 \text{ mol O}_2$$

O_2 متبالت حصة



$$\text{mol CO}_2 = \frac{0.185 \times 2}{3} = 0.123 \text{ mol}$$

$$\text{CO}_2 = 12 + 2(16) = 44$$

$$\text{mass CO}_2 = 0.123 \times 44 = 5.42 \text{ g}$$

حساب الكمية الزائدة من H_4 و H_2 حسب كمية المادة المتخلى H_2O



$$\text{mol } H_2O = \frac{0.185 \times 2}{3} = 0.123 \text{ mol}$$

$$H_2O = 2(1) + 16 = 18$$

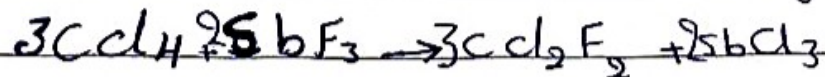
$$\text{mass } H_2O = 0.123 \times 18 = 2.214 \text{ g}$$

$$(1.93 + 5.92) - (5.42 + 2.214) = 0.216$$

وهي البقايا الزائدة H_4

الاسئلة
الا ما جابتها
سوال

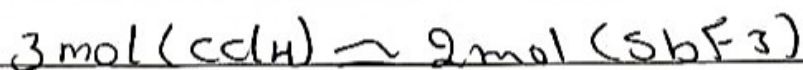
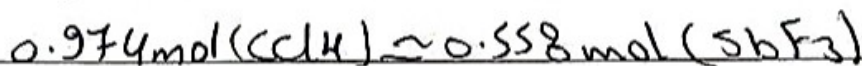
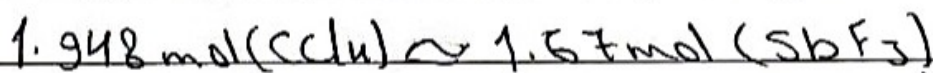
ما هي كتلة CCl_2F_2 الناتجة من تفاعل 150g CCl_4 و 100g SbF_3 وفقاً للتفاعل:



$$C=12, Cl=35.5, Sb=122$$

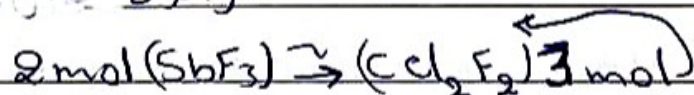


$$\frac{100}{129 + 19(3)} = 0.558 \text{ mol}, \quad \frac{150}{12 + 4(35.5)} = 0.974 \text{ mol}$$



المزاحة

المزاحة



$$0.558 \text{ mol}(\text{SbF}_3) \sim X$$

$$\text{mol}(\text{CCl}_2\text{F}_2) = 2.555 \text{ mol} \rightarrow 0.837$$

$$\text{mass}(\text{CCl}_2\text{F}_2) = 8.555 * (12 + 2(35.5) + 2(19)) * 0.837$$

$$\text{mass} = 101.97 \text{ g}$$

تفاعل الغازات معروفة T, p, V بتقاس الغازات بمعرفة

ما هو الضغط الجوي

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101325 \text{ Pa} = 101.325 \text{ KPa}$$

قانون بويل:

عند ثبوت درجة الحرارة فإن حجم الغاز يتناسب عكسياً مع ضغطه.

$$V \propto \frac{1}{p} \quad \text{at } T = \text{const.}$$

$$V_1 p_1 = V_2 p_2 \quad \text{at } T = \text{const.}$$

قانون شارل:

عند ثبوت ضغط الغاز فإن حجمه يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة.

$$V \propto T \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$T_K = T_C + 273$$

قانون جاي لوساك:

عند ثبوت حجم الغاز فإن ضغطه يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة.

$$p \propto T$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

"الهم على شئ ما يدعي وانفعي بما علمتي"

هذا أنو جابون:

"واحد"

عند ظروف ثابتة هذا الضغط ودرجة الحرارة في ان الحجم الواحد
 "المتأصلة" تحتوي على اعداد متساوية من المولات.

$$V \propto n$$

$$1 \text{ mol} = 22.4 \text{ dm}^3 \text{ at STP}$$

أي درجة الحرارة والضغط القياسيين.

القانون العام للغازات:

$$\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$$

"مطلقة" "بالكلفن"

مثال
 ما الحجم النهائي لسيارة غاز حجمها 2 dm^3 تم تسخينها من 26°C التي
 تحت ضغط ثابت 100°C t_2

$$\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_1} \Rightarrow \frac{2}{26+273} = \frac{V_2}{100+273}$$

$$V_2 = 2.5 \text{ dm}^3$$

مثال
 عينة من الغاز حجمها 300 cm^3 تقاربها ضغط مقارب 60 kPa عند درجة
 حرارة 27°C فما الضغط الذي تقاربها في وعاء حجمه 200 cm^3 عند 20°C ؟

$$\frac{V_1 P_1}{T_1} = \frac{V_2 P_2}{T_2}$$

$$\frac{300 \times 60}{27+273} = \frac{200 \times P_2}{20+273}$$

$$P_2 = 87.9 \text{ KPa}$$

احسب الحجم الذي يشغله 0.2 مول من O_2 ، $P_2 = 84.9 \text{ KPa}$ عند STP ؟

$$\text{at STP } 1 \text{ mole} = 22.4 \text{ dm}^3$$

$$0.2 \text{ mol} = x$$

$$x = 0.2 \times 22.4 = 4.48 \text{ dm}^3 = 4.48 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

ما الحجم الذي يشغله 12.4g من N_2 عند STP ؟ $N=14$

$$n = \frac{\text{mass}}{\text{m.wt}} = \frac{12.4}{14(2)} = 0.442 \text{ mol}$$

$$\text{at STP } 1 \text{ mol} = 22.4 \text{ dm}^3$$

$$0.442 \text{ mol} = x$$

$$V = (0.442 \times 22.4) = 9.9 \text{ dm}^3$$

” رب زدني علما ”

$$V \propto n \quad V \propto T \quad V \propto \frac{1}{P} \therefore$$

$$\therefore V \propto \frac{nT}{P}$$

$$\therefore V = R \frac{nT}{P}$$

$$R = \frac{VP}{nT}$$

$$R = 8.31 \frac{(\text{dm}^3)(\text{kPa})}{\text{mol K}}$$

احصا حجم غاز HCl عند STP الذي يتكون من تفاعل 10 dm³ من غاز H₂ عند STP ومن التفاعل.

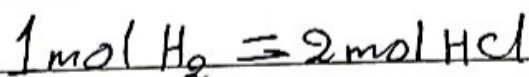


$$H=1, \text{Cl}=35.5$$

$$\text{at STP } 1 \text{ mol H}_2 = 22.4 \text{ dm}^3$$

$$X = 10 \text{ dm}^3$$

$$\text{mol H}_2 = X = 0.446 \text{ mol}$$



$$0.446 \text{ mol H}_2 = X \text{ mol HCl}$$

$$\text{mol HCl} = 0.892 \text{ mol}$$

$$\text{at STP } 1 \text{ mol} = 22.4 \text{ dm}^3$$

$$0.892 \text{ mol} = X$$

$$V_{\text{HCl}} = 19.98 \text{ dm}^3$$

احسب الضغط الذي يمارسه من قبل 25 kg بخار H_2O في وعاء محبب
 1000 dm^3 عند درجة 200°C .

حجم الوعاء = حجم البخار عند أخذ محبة.

$$p = ? \quad V = 1000 \text{ dm}^3, \quad T = 200^\circ\text{C}, \quad n = ?, \quad m = 25 \text{ kg}$$

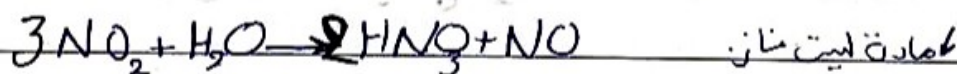
$$T = 200 + 273 = 473 \text{ K}$$

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{8.31 \times 10^3 \times n \times 473}{1000}$$

$$n = \frac{25 \times 10^3}{2(1) + 16} = 1.38 \times 10^3$$

$$\therefore p = 5.42 \times 10^3 \text{ KPa}$$

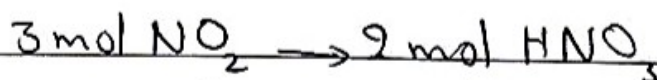
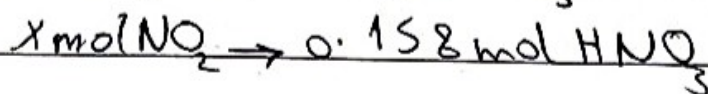
كم ستتمتع مع عب من غاز NO_2 عند درجة 15°C وضغط 103 KPa لتلزم 10 g من (HNO_3) وهذا التفاعل:



كمادة ليست غاز

$$(1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3)$$

$$n = \text{mol } HNO_3 = \frac{10}{2 + 3(16) + 14} = 0.158 \text{ mol} \quad 1 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$$



$$T = 25 + 273 \quad \text{mol } NO_2 = \frac{0.158 \times 3}{2} = 0.237 \text{ mol}$$

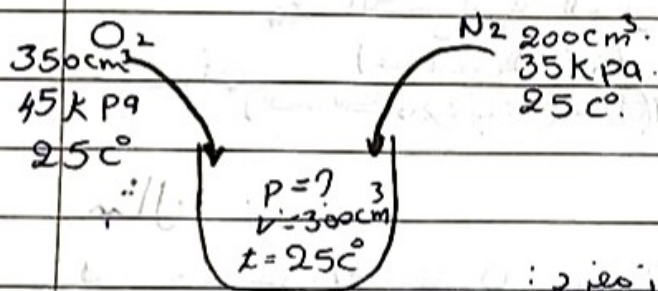
$$V = \frac{(0.237)(8.31)(298)}{103} = 5.7 \text{ dm}^3 = 5.7 \times 10^3 \text{ cm}^3$$

عند مزج (خلط) أولي تفاعل الكترولان فإن الضغط الكلي في الوعاء:

$$T_{to} = T_a = T_b \quad , \quad V_{to} = V_a = V_b \quad , \quad P_{to} = P_a + P_b + \dots$$

مثال:

إذا تم مزج غاز N_2 حجمه 200 cm^3 وضغطه يساوي 35 kPa عند درجة حرارة 25°C مع غاز O_2 عند درجة حرارة 25°C وضغطه 45 kPa في وعاء حجمه 300 cm^3 فما يكون الضغط الكلي عند درجة حرارة 25°C ؟



نستعمل القانون العام للغازات لكل غاز مفرد:

$$N_2 = \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$N_2 = \frac{35(200)}{25+273} = \frac{P_2(300)}{25+273}$$

$$P_2 = \frac{35(200)}{300} = 23.3 \text{ kPa}$$

$$O_2 = \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$O_2 = \frac{45(350)}{25+273} = \frac{P_2(300)}{25+273}$$

$$P_2 = \frac{45(350)}{300} = 52.5 \text{ kPa}$$

$$P_{to} = P_{N_2} + P_{O_2} \Rightarrow P_{to} = 23.3 + 52.5 = 75.8 \text{ kPa}$$

عند إعطاء الضغط الكلي بعد المزج والظروف أحالة عطيات قبل المزج
فقط هنم:

$$\therefore P_{TOT} = P_a + P_b + \dots$$

$$\therefore p_a = X_a P_{TOT}$$

حيث أن P_a ضغط الغاز a بعد المزج.

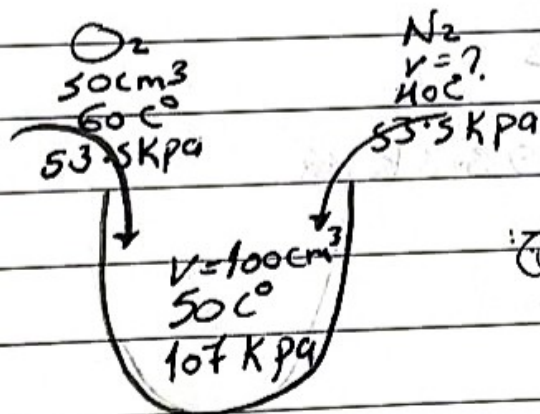
P_{TOT} الضغط الكلي للغازات بعد المزج.

X_a الكسر المولي للغاز a .

حيث أن: $X_a = \frac{n_a}{n_{TOT}}$ (عدد المولات للغاز a) / (العدد الكلي لمولات جميع الغازات)

مثال:

لنمزج من غاز N_2 وغاز O_2 حجم قدره 100 cm^3 عند درجة حرارة 50°C وضغط 107 Kpa وقد تم تخفيفه بإضافة 50 cm^3 عند درجة حرارة 60°C وضغط 53.5 Kpa مع حجم من N_2 عند درجة حرارة 40°C وضغط 53.5 Kpa فما حجم N_2 قبل المزج؟



نبدأ بالغاز O_2 لوجود ظروف كاملة قبل المزج:

$$O_2 \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad , \quad O_2 \Rightarrow \frac{53.5(50)}{(60+273)} = \frac{P_2(9)(100)}{50+273}$$

$$P_2(O_2) = 25.9 \text{ Kpa}$$

$$P_2(N_2) = P_{TOT} - P_2(O_2)$$

$$P_2(N_2) = 107 - 25.9 = 81.1 \text{ kPa}$$

$$N_2 \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad , \quad N_2 \Rightarrow \frac{53.5(V_1)}{40+273} = \frac{81.1(100)}{50+273}$$

$$V_1 = 146.89 \text{ cm}^3$$

مثال:

من الممكن أن يكون هواء الزفير الفعّال من إنسان عادي التركيب التالي: نمطراً عن الماء والضغط

$$p_{N_2} = 75.9 \text{ kPa} \quad , \quad p_{O_2} = 15.5 \text{ kPa} \quad , \quad p_{CO_2} = 3.7 \text{ kPa}$$

$$p_{H_2O} = 6.2 \text{ kPa}$$

ما هي الكسور المولية لكل غاز؟

$$p_a = X_a P_{TOT}$$

$$P_{TOT} = p_{N_2} + p_{O_2} + p_{CO_2} + p_{H_2O}$$

$$P_{TOT} = 75.9 + 15.5 + 3.7 + 6.2 = 101.3 \text{ kPa}$$

$$X_{N_2} = \frac{75.9}{101.3} = 0.75 \quad , \quad X_{CO_2} = \frac{3.7}{101.3} = 0.036$$

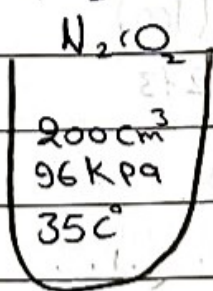
$$X_{O_2} = \frac{15.5}{101.3} = 0.15 \quad , \quad X_{H_2O} = \frac{6.2}{101.3} = 0.061$$

★ مجموع X_a هو 1 صحيح

مثال:

يخارص مزيج من N_2 و O_2 في وعاء مسعته 200 cm^3 ضغط قدره 96 Kpa درجة حرارة 35°C فلو أن هناك 0.002 مول من N_2 أوجد:

الكس المولي N_2 ، الضغط الجزئي N_2 ، الضغط الجزئي O_2 ، عدد مولات O_2 .



نعتبر أن المزيج عبارة عن غاز واحد:

$$pV = nRT$$

$$(96)(200 \times 10^{-3}) = n(8.31)(35 + 273)$$

$$n_{TOT} = 0.0075 \text{ mol.}$$

$$X_{N_2} = \frac{0.002}{0.0075} = 0.267$$

$$p_{N_2} = p_T X_{N_2} = 96 \times 0.267$$

$$p_{N_2} = 25.6 \text{ Kpa.}$$

$$p_{O_2} = p_T - p_{N_2} = 96 - 25.6 = 70.4 \text{ Kpa.}$$

$$n_{O_2} = n_T - n_{N_2}$$

$$n_{O_2} = 0.0075 - 0.002 = 0.0055 \text{ mol.}$$

مثال:

$$d = \frac{m}{V}$$

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{\text{mass}}{M_{\text{molar}}}$$

$$pV = \frac{\text{mass}}{M_{\text{molar}}} RT$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{p M_{\text{molar}}}{RT} = \frac{g}{\text{cm}^3}$$

معدل انتشار الغاز $\propto \sqrt{\frac{1}{\text{كثافة الغاز}}}$

$$R \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$$

$$\frac{\text{rate of a}}{\text{rate of b}} = \sqrt{\frac{M_b}{M_a}} = \sqrt{\frac{M_{\text{molar b}}}{M_{\text{molar a}}}}$$

مثال: حساب معدل انتشار الغاز.

مثال:



مثال:

اگرچه اسرع غازی CO_2 ، NH_3 ، $\text{C}=12$ ، $\text{O}=16$ ، $\text{N}=14$ ، $\text{H}=1$

$$\text{NH}_3 = 14 + 3(1) = 17 \quad , \quad \text{CO}_2 = 12 + 2(16) = 44$$

$$\frac{\text{rate NH}_3}{\text{rate CO}_2} = \sqrt{\frac{44}{17}} = \frac{1.6}{1} = \frac{\text{NH}_3 \sim \text{اسرع}}{\text{CO}_2 \sim \text{اقلرسم}}$$

الزمن (NH_3) ب 1.6 مرة

مثال:

توازن بین معدل سرعت غازی He ، Ne ، He ، $\text{Ne}=20$ ، $\text{He}=4$

$$\frac{\text{rate Ne}}{\text{rate He}} = \sqrt{\frac{4}{20}} = 0.447$$

(He) هو الأسرع بمقدار 2.27 مرة.

مثال:

إذا كان متوسط سرعة جزيئات غاز CH_4 يساوي 1600 kmh^{-1} فكم يكون متوسط سرعة جزيئات CO_2 بنفس الظروف ؟ $\text{C}=12$ ، $\text{H}=1$ ، $\text{O}=16$.

$$\text{CH}_4 = 12 + 4(1) = 16 \quad , \quad \text{CO}_2 = 12 + 2(16) = 44.$$

$$\frac{\text{rate CH}_4}{\text{rate CO}_2} = \frac{1600}{\text{rate CO}_2} = \sqrt{\frac{44}{16}} \Rightarrow \text{rate CO}_2 = 964.8 \text{ kmh}^{-1}$$

مثال:

عین ته منق غاز مجھول فوجہ آئندہ آسرع 2.92 متر من ته منق غاز NH_3 فضا هو الوزن الجزئي لغاز $N=14$ $H=1$

$$\frac{rate_X}{rate_{NH_3}} = \frac{2.92}{1} = \sqrt{\frac{17}{M_{UX}}} \Rightarrow M_{UX} = 2$$

مثال:

وحدان كشاف لغاز ته منق $1.81 g/dm^3$ عند درجہ 30 وضغط 1 atm فضا هو الوزن الجزئي

$$d = \frac{m}{V} = \frac{P M_{UX}}{RT}$$

$$P = 1 \text{ atm} = 101.325 \text{ KPa}$$

$$R = 8.31 \text{ KPa} \cdot \text{dm}^3 / \text{mole} \cdot \text{K}$$

$$T = 30 + 273 = 303 \text{ K}$$

$$1.81 = \frac{(101.325) M_{UX}}{(8.31)(303)}$$

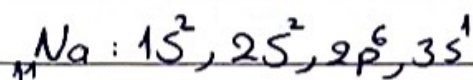
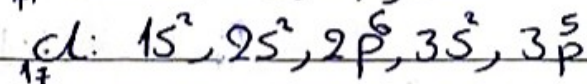
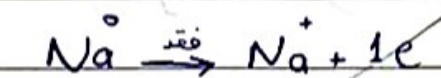
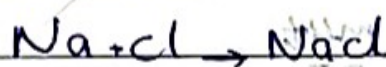
$$M_{UX} = 44$$

* اللهم ارفع درجاته في عاين *

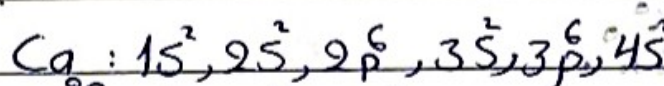
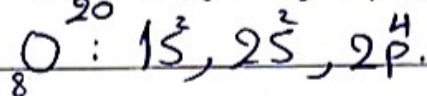
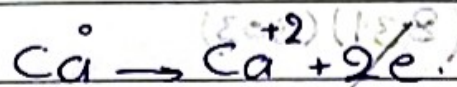
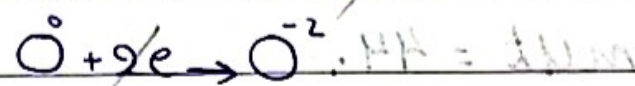
أولاً : الرابطة الأيونية

يحدث فقد الإلكترونات لبعض الفلزات وتسمى أيون موجب .
وتكتسب هذه الإلكترونات من قبل بعض الفلزات وتسمى أيون سالب .

مثال : NaCl تكوين جزيء : NaCl

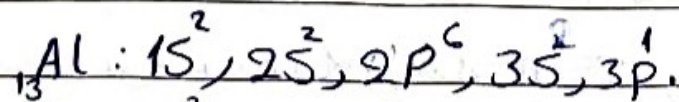
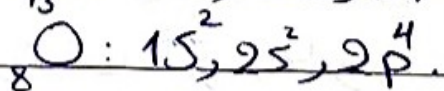
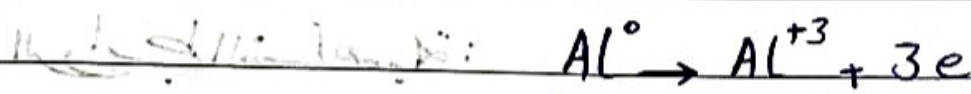
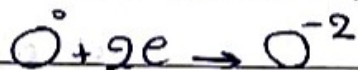


مثال : CaO تكوين جزيء : CaO

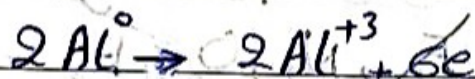


مثال :

تكوين جزيء Al_2O_3 :



تأين الأكسجين : $O^{\circ} + 2e \rightarrow O^{-2}$



* واعتقلسنا وارحمانا انت مولانا *

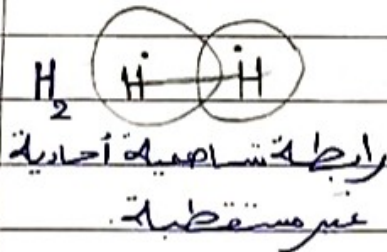
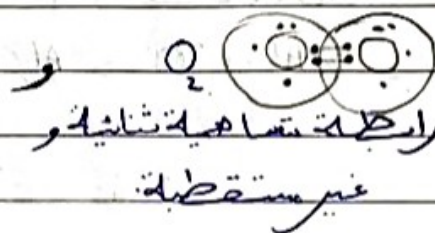
تكوين الجزيء CH_4 :
 CH_4 : $1s^2, 2s^2, 2p^2$
 H : $1s^1$
 H : $1s^1$
 H : $1s^1$
 H : $1s^1$

- 1 درجة غليانها وانصهارها مرتفعة.
- 2 محاليتها موصلة جيدة جدًا للكهرباء.
- 3 معظم موادها صلبة وسهلة التكسير.
- 4 مركبات غير متطايرة.

الروابط التساهمية:

هناك نوعان من الروابط التساهمية:

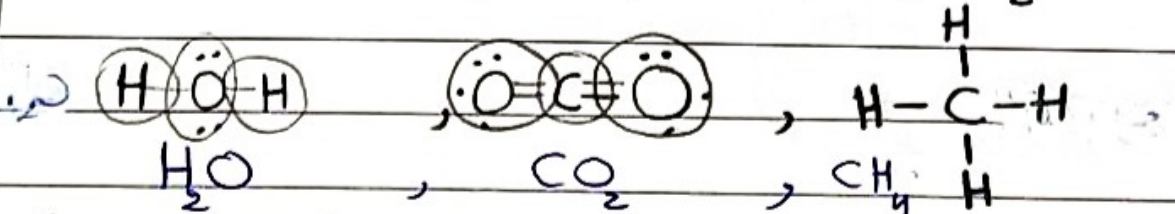
- 1) رابطة تساهمية غير مستقطبة: وتكون فيها الذرات من نفس النوع.
 H_2 و O_2 و N_2 و F_2 و Cl_2 و Br_2



رابطة تساهمية ثلاثية غير مستقطبة

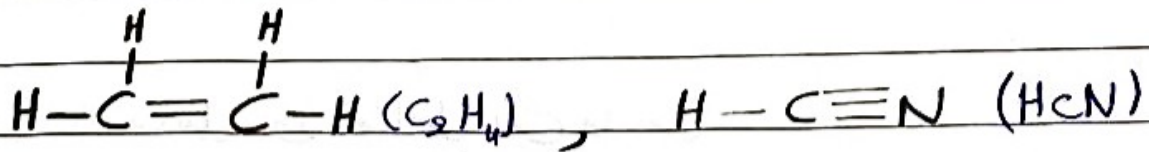
صفحة رعين
بريق المعادن

- 2) رابطة تساهمية مستقطبة وتكون فيها الذرات مختلفة.
 HCl و CO_2 و H_2O و CH_4 و C_2H_4 و HCN



رابطة تساهمية أحادية ، رابطة تساهمية ثنائية زوجية ، رابطة تساهمية مستقطبة ، مستقطبة ، مستقطبة





الخواص:

- 1) ريشة التوصيل الكهربى.
- 2) درجة انصهارها منخفضة.
- 3) عدد كبير منها على هيئة غازات.
- 4) المواد الصلبة ذات ملمس ناعم.
- 5) تحويلها الى مركبات اخرى تحتاج الى طاقة كبيرة.

* آتينا في الدنيا حسنة وفي

الآخرة حسنة *

$$125000 = 125000 - 00000 = 00000$$

$$125000 = 125000 - 00000 = 00000$$

$$125000 = 125000 - 00000 = 00000$$

تكوين المحاليل بدون تفاعل، بين مادتين.
يسمى المحلول باسم المذاب.

* طرق التعبير عن تركيز المحلول:

(1) النسبة المئوية الوزنية

هي النسبة بين كتلة المذاب إلى كتلة المحلول في المنة.

$$\% \text{wt} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$$

مثال:

حضر محلول بإذابة 1.25 من $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ في 11.6 H_2O ، ما هي النسبة
النسبية الوزنية للمادة المذابة، والمذيب؟

$$\% \text{wt } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{1.25}{1.25 + 11.6} \times 100 = 9.73\%$$

$$\% \text{wt } \text{H}_2\text{O} = 100\% - 9.73\% = 90.23\%$$

مثال:

كم جرام من الملح يجب أن يمتلئ لتر 80 من محلول النسبة الوزنية 5%؟

$$\% \text{wt} = \frac{\text{mass salt}}{\text{mass solution}} \times 100$$

$$5\% = \frac{\text{mass salt}}{80} \times 100$$

$$\therefore \text{mass salt} = 4 \text{ g}$$

② الكسب المولي:

هو النسبة بين عدد مولات المذاب إلى عدد مولات المحلول.

$$X_1 = \frac{n}{n_T} = 1$$

النسبة بين عدد مولات المذيب إلى عدد مولات المحلول فهي:

$$(1 - X_1) \Rightarrow X_1 + X_2 = 1$$

مثال: $11P = 1 + 3(1) + (16)2 + (1)2 = 39$ H_2O

ماء والكحول المولي CH_3OH في محلول خُص بإضافة 1.2 من CH_3OH في

H_2O 16.8 $C=12, H=1, O=16$

$$CH_3OH = 12 + 3(1) + 16 + 1 = 32$$

$$n_{CH_3OH} = \frac{1.2}{32} = 0.0375 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{16.8}{2(1) + 16} = 0.93 \text{ mol}$$

$$X_{CH_3OH} = \frac{0.0375}{0.0375 + 0.93} = 0.038$$

$$X_{H_2O} = 1 - 0.038 = 0.962$$

عسى الله أن يأتيني بهم جميعاً

③ المولارية M :

هو النسبة بين عدد مولات المذاب الى حجم المحلول باللتر (dm³)

$$M = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول dm}^3}$$

مثال: (X-1)

احسب مولارية محلول خضري ازالة اجرام من C₆H₅OH في كمية من H₂O لتخضير 50 cm³ من المحلول . (X-1)

C=12, H=1, O=16

$$\text{OH C}_6\text{H}_5 = 6(12) + 5(1) + 16 + 1 = 94$$

$$\text{mole C}_6\text{H}_5\text{OH} = \frac{1}{94} = 0.011$$

$$M = \frac{0.011}{50 \times 10^{-3}} = 0.22 \text{ M}$$

مثال:

ما هي كتلة CaBr₂ اللازمة لتخضير 150 cm³ من محلول بتركيز 3.5 M

Ca=40, Br=80

$$M = \frac{n}{V \text{ dm}^3}$$

$$n = 3.5 \times 150 \times 10^{-3} = 0.525 \text{ mol}$$

$$\text{CaBr}_2 = 40 + 2(80) = 200 \text{ g/mol}$$

$$\text{mass} = 0.525 \times 200 = 105 \text{ g}$$

مثال:

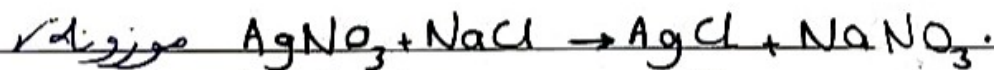
تفاعلت AgNO_3 الموجودة في 20 cm^3 من محلول مع NaCl وفق المعادلة:



جُمِعَت AgCl الناتجة فانتجت كتلة قدرها 0.2867 g فما التركيز المولي لـ AgNO_3 ؟

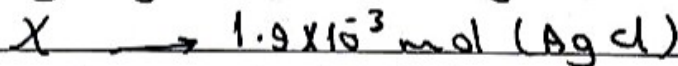
$$\text{Ag} = 108, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Na} = 23$$

الحل:



$$\text{AgCl} = 108 + 35.5 = 143.5$$

$$\text{mol}(\text{AgCl}) = \frac{0.2867}{143.5} = 1.9 \times 10^{-3} \text{ mol}$$



$$\text{mol}(\text{AgNO}_3) = \frac{1 \times 1.9 \times 10^{-3}}{1} = 1.9 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\therefore M(\text{AgNO}_3) = \frac{1.9 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}} = 0.095 \text{ M}$$

"الاصح لا سهل الا ما جعلته سهلا"

$$pH = -\log(H^+)$$

$$pOH = -\log(OH^-)$$

$$pH + pOH = 14$$

$$-\log(H^+) + -\log(OH^-) = 14$$

$$-14 = \log(H^+) + \log(OH^-)$$

$$\therefore (H^+)(OH^-) = 1 \times 10^{-14}$$

مثال:

ماقیته pH له محلول HCl ترکیبه 0.002M ؟

ترکیبه المحض

$$pH = -\log(H^+) \\ = -\log(0.002) = 2.7$$

لأن نهاییته H

مثال:

ماقیته pH له محلول NaOH ترکیبه $5 \times 10^{-4}M$ ؟

ترکیبه القاعده لأن نهاییته OH

$$pOH = -\log(OH^-) \\ = -\log(5 \times 10^{-4}) = 3.3$$

$$pH + pOH = 14$$

ترکیبه المحض

$$pH = 14 - 3.3 = 10.7 \checkmark$$

or

$$(H^+)(OH^-) = 1 \times 10^{-14}$$

$$(H^+)(5 \times 10^{-4}) = 1 \times 10^{-14}$$

$$H^+ = 2 \times 10^{-11}M$$

$$pH = -\log(2 \times 10^{-11}) = 10.69 \checkmark$$

مثال:

وحيان pH لعينة البرتقال متساوي 3.8 في تركيز $(H^+)(OH^-)$ ؟

$$pH = 3.8$$

$$-\log(H^+) = 3.8 \Rightarrow \log(H^+) = -3.8$$

$$(H^+) = 1.58 \times 10^{-4} M$$

$$(OH^-) = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.58 \times 10^{-4}} = 6.3 \times 10^{-11} M.$$

$$pOH = 14 - 3.8 = 10.2$$

$$-\log(OH^-) = 10.2$$

$$(OH^-) = 6.3 \times 10^{-11} M.$$

رتبنا اتنا من لند رجة

السعة الحرارية: (H.c) heat capacity: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة كمية من المادة درجة مئوية واحدة. $KJ C^{-1}$ كمية يمكن أن تكون - or +

الحرارة النوعية: (sp) specific heat: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة مئوية واحدة. $KJ C^{-1}$ أو KJ

النظام: system: (الدائرة تحت النظام) المحيط: Surrounding: (الإبقاء وما حول النظام هو محيط)

القانون الأول للديناميكا الحرارية (بقاء الطاقة):

$$\Delta E = q - w$$

حيث: ΔE هي الطاقة المتحصل عليها. $\Delta E = E_2 - E_1$ كمية الحرارة المضافة للنظام من المحيط. q الشغل المنقول من النظام على المحيط. w

النظام المغزول: $\Delta E = 0$ أي لا توجد طاقة متحصل عليها.

$$q = w$$

ليس هناك حرارة مضافة للنظام أي: $q = 0$ $E = -w$

ليس هناك شغل منقول من النظام أي: $w = 0$ $E = q$

رتبنا صيغ لنا من أمرنا مثلاً

مثال:

ما السعة الحرارية لجوهر من الماء كتلته 400 جرام من الماء مع العلم أن الحرارة النوعية للماء $4.184 \text{ J}^\circ\text{C}^{-1}$

السعة الحرارية = الحرارة النوعية * الكتلة

$$\text{السعة الحرارية} = 4.184 * 400 = 1.67 \times 10^3 \text{ (J}^\circ\text{C}^{-1}\text{)}$$

$$p = \frac{F}{A} \quad \text{و} \quad W = F \times d$$

$$W = \Delta n RT \leftarrow W = p \Delta V \leftarrow W = p(A \cdot d)$$

$$\Delta E = q - \Delta n RT \leftarrow \Delta E = q - p \Delta V$$

مثال:

غاز حجمه 10 dm^3 تسحب بالقرع في نظام مغزول على مرحلتين الأولى تتم الإبقاء على الضغط الخارجي ثابت عند 750 kPa ، أما في المرحلة الثانية تتم الإبقاء على الضغط 100 kPa ، فما قيم q ، W ، ΔE للنظام والمصيط P .

$$\Delta E_{\text{System}} = - \Delta E_{\text{surround}} \quad *$$

$$\Delta E = 0 \quad \text{و} \quad q = W$$

$$W = p \Delta V$$

$$q_1 = W_1 = 750 * 10 = 7500 \text{ J}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$750 * 10 = 100 * V_2$$

$$V_2 = 75 \text{ dm}^3$$

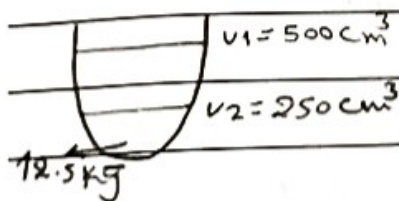
$$\Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow \Delta V = 75 - 10 = 65 \text{ dm}^3$$

$$q_2 = W_2 = p \Delta V$$

$$q_2 = W_2 = 65 * 100 = 6500 \text{ J}$$

مثال:

اذا تم ضغط 500 cm³ من غاز الى 250 cm³ تحت ضغط خارجي ثابت مقداره 300 kPa، وازا ما قام الغاز بانتفاخ 12.5 kJ، فما قيمت q ، w ، ΔE للنظام والوسط.



$$V_1 = 500 \text{ cm}^3 \text{ و } V_2 = 250 \text{ cm}^3 \text{ و } q = +12.5 \text{ kJ}$$

$$w = p\Delta V = p(V_2 - V_1)$$

$$w = 300(250 - 500) \times 10^{-3} = -75 \text{ J} = -75 \times 10^{-3} \text{ kJ}$$

$$\Delta E = q - w$$

$$\Delta E = q - p\Delta V = q - p(V_2 - V_1)$$

$$\Delta E = 12.5 - (-75 \times 10^{-3}) = 12.575 \text{ kJ}$$

$$\Delta E_{\text{النظام}} = \Delta E = 12.575 \text{ kJ}$$

$$\Delta E_{\text{الوسط}} = -12.575 \text{ kJ}$$

ربي اكرم مني بنور الفهم *

مثال:

إذا علمت أن 18.5 من مسن من مسن امتصت كمية من الحرارة مقدارها 1170 J فارتفعت درجة حرارته من 25°C إلى 29.5°C فاحسب الحرارة النوعية لهذا المعدن؟

$$sp.h = J g^{-1} C^{-1} \text{ حرارة نوعية}$$

$$\therefore sp.h = \frac{q}{m \times \Delta t}$$

$$sp.h = \frac{1170}{18.5 (29.5 - 25)} = 14.05 J g^{-1} C^{-1}$$

مثال:

إذا أضيف 25 من مسن ما عند درجة حرارة 95°C إلى 50 من الماء عند درجة حرارة 25°C فإن درجة حرارة الماء ارتفعت إلى 29.8°C فإذا علمت أن الحرارة النوعية للماء 4.184 J g⁻¹ C⁻¹ فاحسب الحرارة النوعية للمعدن؟

بالنسبة للماء:

$$sp.h = \frac{q}{m \times \Delta t}$$

$$4.184 = \frac{q}{(29.8 - 25) \times 50} \Rightarrow q = 1004.16 J$$

$$q = -1004.16 J \therefore \text{للمعدن}$$

بالنسبة للمعدن:

$$sp.h = \frac{q}{\Delta t \times m}$$

$$sp.h = \frac{-1004.16}{(29.8 - 95) \times 25} = 0.62 J g^{-1} C^{-1}$$

21/2/2025

* عند ضغط ثابت :

$$\Delta H = q_p$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{prod}} - \sum \Delta H_{\text{react}}$$

للمنتجات للفاعلات

عند ما يحدث التفاعل في وعاء تفجير لا يوجد فرق في الحجم لأن الضغط في الوعاء

$$\Delta V = 0$$

$$E = q - p\Delta V \Rightarrow E = q = \Delta H$$

مثال :

ضغط و 0.1 g من H_2 و 0.8 g من O_2 في وعاء تفجير حجمه 1 dm^3 ثم رُضع في إناء به ماء درجة حرارته 25°C وارتفعت بعد التفاعل إلى 25.155°C والسعة الحرارية لكل من الوعاء والسائل 50.8 KJ فما قيمة ΔE لكل مول ؟

كمية الحرارة من النظام إلى المحيط $\leftarrow -q$

$$q = 0.1 + 0.8 = 0.9 \text{ كمية الماء}$$

$$h.c = \frac{\text{كمية الحرارة}}{\text{فرق درجات الحرارة}}$$

$$q = (25.155 - 25) \times 0.9 = +14.1 \text{ KJ}$$

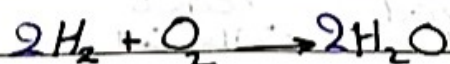
$$\Delta E = -q = -14.1 \text{ KJ}$$

$$\text{mol} = \frac{0.9}{2(1)+16} = 0.05 \text{ mol}$$

$$\Delta E = \frac{-q}{\text{mol}} = \frac{-14.1}{0.05} = -282 \text{ KJ mol}^{-1}$$

مثال:

عندما يتفاعل 2 مول H_2 مع مول واحد O_2 عند درجة حرارة $100^\circ C$ تحت ضغط ثابت 1 atm تنطلق كمية إجمالية من الطاقة قدرها 484 kJ فما كمية ΔE ، ΔH اللازمة لإنتاج مول واحد من H_2O وفقاً للمعادلة :



$$q = -484 \text{ kJ} \text{ منطاقة}$$

$$\Delta H = q = -484 \text{ kJ} \text{ اللازمة لإنتاج 2 مول}$$

$$\Delta H = \frac{-484}{2} = -242 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ اللازمة لإنتاج 1 مول}$$

$$\Delta E = q - \Delta n RT$$

$$\Delta n = 2 - (2+1) = -1 \text{ mol}$$

$$\Delta E = -484 - (-1)(8.31)(100+273) \times 10^3$$

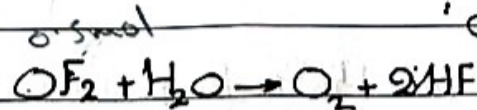
$$\Delta E = -480.9 \text{ kJ} \text{ اللازمة لإنتاج 2 مول}$$

$$\Delta E = \frac{-480.9}{2} = -240.5 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ اللازمة لإنتاج 1 مول}$$

* لا اله الا انت سبحانك *

مثال:

يؤدي تفاعل 0.5 مول من OF_2 مع بخار الماء تحت ضغط ثابت، $25^\circ C$ ، إلى انطلاق 162 KJ بموجب التفاعل،



أوجد ΔH ، ΔF لكل مول من OF_2 ؟

$$q = -162 \text{ KJ} \text{ انطلاق}$$

$$\Delta H = -162 \text{ KJ} \text{ الحرارة المتطلبة لإنتاج 0.5 مول}$$

$$\Delta H = -\frac{162}{0.5} = -324 \text{ KJ mol}^{-1} \text{ الحرارة المتطلبة لإنتاج 1 مول}$$

$$\Delta F = q - \Delta n RT$$

$$\Delta n = (0.5 + 1) - (0.5 + 0.5) = 0.5 \text{ mol}$$

$$\Delta F = -162 - (0.5 \times 8.31 \times (25 + 273) \times 10^{-3})$$

$$\Delta F = -163.23 \text{ KJ} \text{ الحرارة المتطلبة لإنتاج 0.5 مول}$$

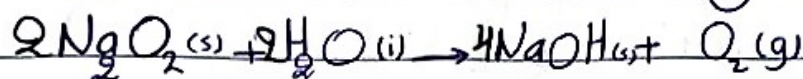
$$\Delta F = -\frac{163.23}{0.5} = -326.4 \text{ (KJ mol}^{-1})$$

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{prod}} - \sum \Delta H_{\text{react}} \quad * \text{ تكبير}$$

في الحالة القياسية $\Delta H = 0$ للأكسجين
في الطبيعة

مثال:

احسب ΔH للتفاعل .



وما مقدار الطاقة المتحررة عند تفاعل 25g من Na_2O_2

معلومات: $\Delta H_f \text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) = -504 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta H_f \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta H_f \text{NaOH}(\text{s}) = -426.8 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1.$

الحل:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{f \text{ prod}} - \sum \Delta H_{f \text{ react}}$$

$$\Delta H = (4 \times -426.8) - ((2 \times -504) + 2(-286))$$

$$\Delta H = -127.2 \text{ KJ} \quad (-) \text{ لأنها متحررة للوسط}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_2 = 2(23) + 2(16) = 78$$

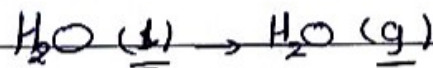
$$\text{mol}(\text{Na}_2\text{O}_2) = \frac{25}{78} = 0.32 \text{ mol.}$$

$$\Delta H = \frac{-127.2}{2} \times 0.32 = -20.35 \text{ kJ mol}^{-1}$$

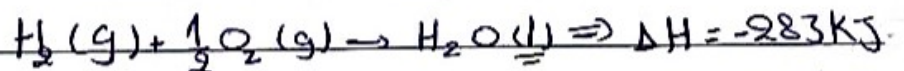
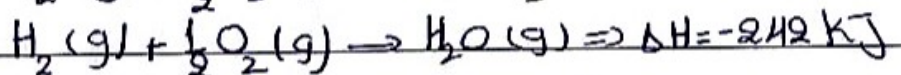
قانون هس بلجم الحراري «Hess's law»

حرارة التفاعل تساوي مجموع حرارات التفاعلات المكونة لها التفاعل

مثال: أوجد حرارة التفاعل

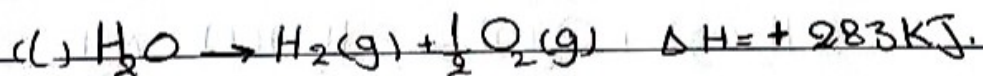


إذا علمت أن:

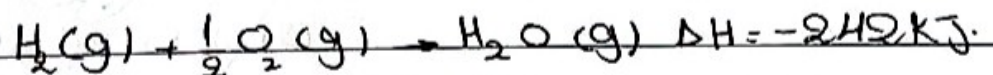
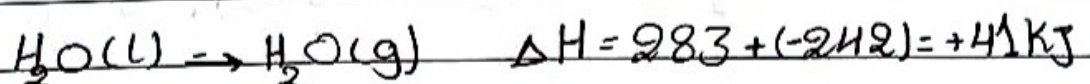


الحل:

نكتب المعادلات الأولى:

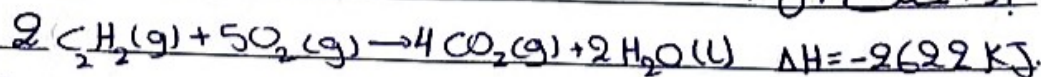
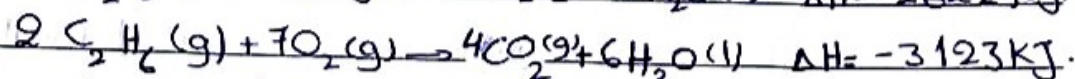
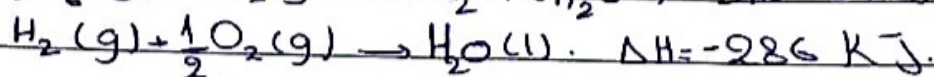


المعادلة الثانية كما هي:

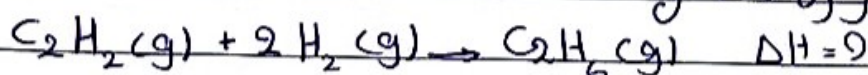


مثال:

إذا علمت أن:

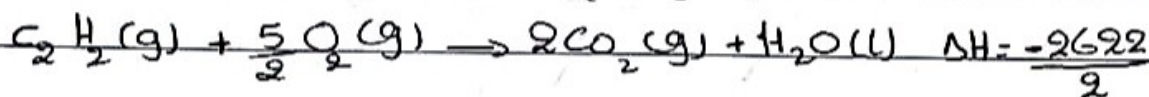


أوجد حرارة التفاعل:

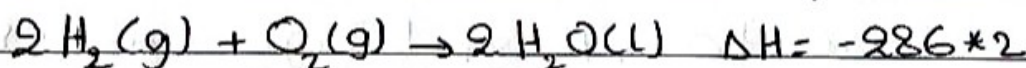


الحل:

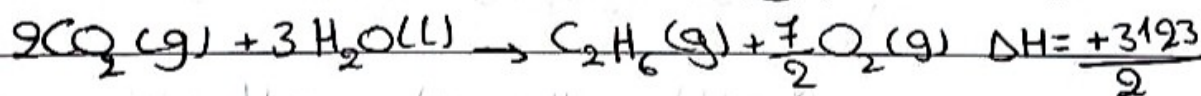
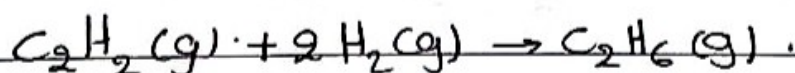
قسمت المعادلات (1) على (2):



ضربنا المعادلة (3) في (2):



نسكس المعادلة (2) ونقسمها على (2):



$$\Delta H = -321.5 \text{ KJ}$$

تحدث التفاعلات نتيجة حركة الجزيئات «الفوضى»
(الانتروبي Entropy ΔS)

$$\therefore \Delta S \propto \frac{1}{T}, \Delta S \propto q$$

$$\therefore \Delta S = \frac{q}{T} \text{ "JK}^{-1}\text{"}$$

$$\Delta S_{\text{reaction}} = \sum S_{\text{prod}}^{\circ} - \sum S_{\text{react}}^{\circ}$$

في الجدول قيم ΔS تعطى بوحدة $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$ لهذا نضرب في عدد المولات.

القانون الثاني للميكا الحرارية:

$$\Delta S_{\text{total}} = \Delta S_{\text{sys}} + \Delta S_{\text{surrounding}} \quad \text{«مجموع»}$$

«كلية» «نظام»

$$\Delta S_{\text{total}} = \frac{q_{\text{surr}}}{T}$$

«مجموع»

$$\therefore q_{\text{surr}} = -q_{\text{sys}} = -\Delta H_{\text{sys}}$$

$$\Delta S_{\text{total}} = \Delta S_{\text{sys}} - \frac{\Delta H_{\text{sys}}}{T}$$

$$T\Delta S_{\text{total}} = T\Delta S_{\text{sys}} - \Delta H_{\text{sys}}$$

$$T\Delta S_{\text{total}} = -(\Delta H_{\text{sys}} - T\Delta S_{\text{sys}})$$

(ΔG) طاقة جيبس الحرة Gibbs Free energy

وحدة قياس ΔG KJ mol^{-1}

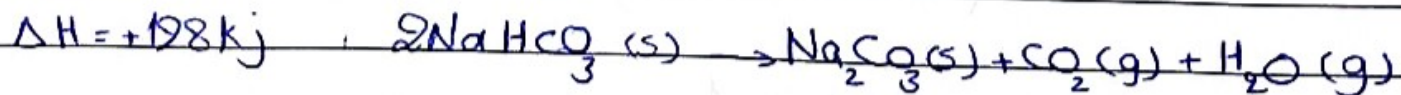
يكون المقادير تلقائي عندما ($T\Delta S_{\text{total}}$) موجبة، وغير تلقائي عندما يكون ($T\Delta S_{\text{total}}$) سالبة، بمعنى آخر «تلقائي» عندما ΔG سالبة وغير تلقائي عندما ΔG موجبة.

ونلاحظ أن

$$T\Delta S_{\text{total}} = -\Delta G$$

مثال:

احسب التغير في الإنتروبي للتفاعل



والبيانات:

$$S^\circ_{\text{NaHCO}_3 (\text{s})} = 155 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$S^\circ_{\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s})} = 136 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$S^\circ_{\text{CO}_2 (\text{g})} = 213.6 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$S^\circ_{\text{H}_2\text{O} (\text{g})} = 188.7 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

وهل هذا التفاعل تلقائي عند درجة حرارة 25°

$$\Delta S = [(136 \times 1) + (1 \times 213.6) + (1 \times 188.7) - (2 \times 155)] = 228.3 \text{ J K}^{-1}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta G = 128 - (25 + 273)(228.3) \times 10^{-3}$$

$$\Delta G = 59.9 = 60 \text{ KJ}$$

التفاعل لا تلقائي عند درجة حرارة 25°

ملحوظة:

(NaHCO₃) تستعمل في إطفاء الحرائق لهذا لا تتفاعل عند درجات حرارة منخفضة.

2025/ 12 / 18

أقيمنا المقرر

ملخص لتلقائي التفاعل:

	الحالات	ΔS	ΔH
$-(\Delta H - T\Delta S_{sys})$			
$-((-) - (+)) = +$	التفاعل تلقائي في جميع الحالات	+	-
$-((+) - (-)) = -$	التفاعل لا تلقائي في جميع الحالات	-	+
$-((+) - (+)) = +$	التفاعل تلقائي عند درجات الحرارة العالية	+	+
$-((-) - (-)) = +$	التفاعل تلقائي عند درجات الحرارة المنخفضة	-	-

تم منهج المقرر بحمد الله
 نفع الله بكم وفقه عليكم
 لا تحرموا والدي «عادل أحمد منيم»
 من دعوة جواهر الغيب بالرحمة
 والغفرة.