مسائل الحساب الكيميائي (مسألة السطرين) :

ملاحظة : سنقوم بالبداية بالتذكير بكيفية ايجاد الكتلة المولية الجزيئية لأي مركب .

س : كيف نحسب الكتلة المولية الجزيئية لمركب؟

الكتلة المولية الجزيئية لمركب =

(الكتلة المولية الذرية للعنصر الأول ×عدد ذراته) +

(الكتلة المولية الذرية للعنصر الثاني ×عدد ذراته) +

(الكتلة المولية الذرية للعنصر الثالث ×عدد ذراته)+..

س : كيف نحسب كتلة كمية معينة من مركب ؟

كتلة المركب المولية الجزيئية ×عدد المولات = كتلة كمية من مركب

$m = n \times M$

أمثلة : ١- أحسب الكتلة المولية الجزيئية ل حمض الكبريت (H_2SO_4) . ثم أحسب كتلة 3 mol من حمض الكبريت (H_2SO_4)

علماً أن الكتل المولية الذرية للعناصر :

(S:32 ، H:1 ، O : 16)

الحل : ايجاد الكتلة المولية الجزيئية :

$M_{H_2SO_4}$= (عدد ذراته ×كتلة H)+ (عدد ذراته ×كتلة S)+ (عدد ذراته ×كتلة o)

$M_{H_2SO_4} = (1\times2) + (32\times1) + (16\times4)$

$M_{H_2SO_4} = 2+32+64 = 98\ (g.mol^{-1})$

ايجاد كتلة 3 mol من حمض الكبريت (H_2SO_4) :

$m_{3H_2SO_4} = n \cdot M = 3 \times 98 = 294\ g$

٢- أحسب الكتلة المولية الجزيئية ل أكسيد الكالسيوم cao . ثم أسحب كتلة 1 mol من cao علماً أن الكتل المولية الذرية (ca: 40 O : 16)

الحل:

M_{cao} = (عدد ذراته ×كتلة ca)+ (عدد ذراته ×كتلة o)

$M_{cao} = (40\times1) + (16\times1)$

$M_{cao} = 40 + 16 = 56\ (g.mol^{-1})$

ايجاد كتلة 1 mol من حمض الكبريت (cao) :

$m_{cao} = n \times M = 1\times 56 = 56\ g$

٣- أحسب الكتلة المولية الجزيئية ل كبريتات الالمنيوم AL_2SO_4 ثم أحسب كتلة 2 mol من AL_2SO_4 علماً أن :

الكتل المولية الذرية للعناصر (O:16 S:32 AL:27)

$M_{AL_2(SO_4)_3}$= (عدد ذراته ×كتلةAL)+ (عدد ذراته ×كتلةs)+ (عددذراته × كتلة o)

$M_{AL_2(SO_4)_3} = (27\times2) + (32\times3) + (16\times12)$

$M_{AL_2(SO_4)_3} = 54 + 96 + 192 = 342\ (g.mol^{-1})$

ايجاد كتلة 2 mol من حمض الكبريت (AL_2SO_4):

$m_{AL_2SO_4} = M \cdot n = 342 \cdot 2 = 684\ g$

مسائل الحساب الكيميائي :

خطوات حل مسائل الحساب الكيميائي :

١- ننقل المعادلة من ورقة الأسئلة إلى ورقة الأجوبة ونباعد بين المركبات و العناصر الموجودة بالمعادلة مثل :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

٢- نترك سطرين تحت سطر المعادلة سنطلق على السطر الأول اسم (سطر الطالب) ، أما السطر الثاني فسنسميه (سطر الأستاذ)

حيث في (سطر الطالب) سيقوم الطالب بتعبئة هذا السطر بالإستعانة بالمعطيات المعطاة بنص المسألة (المعطيات هي أ - الكتل الذرية للعناصر : o: 16 AL : 27 H:1)

ب - من سطر المعادلة أيضاً يكون عدد مولات كل عنصر أو مركب معلوماً (عدد مولات العنصر أو المركب هو العدد المكتوب على يساره ، وعند عدم وجود عدد على يساره يكون عدد مولاته 1)

عدد مولات Zn : 1 (لا يوجد عدد على يساره ف عدد مولاته 1)

عدد مولات Hcl : 2 (نلاحظ بالمعادلة السابقة وجود العدد 2 على يسار Hcl لذلك عدد مولاته 2)

ج- الغازات الموجودة في المعادلة (مثل O_2 ، H_2 ..... الخ) نكتب مقدار حجمها تحتها أي في سطر الطالب ، ويساوي : 22,4 × عدد المولات.

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

22, 4

٣- في سطر الأستاذ نكتب القيمة المعطاة بعد كلمة (يتفاعل ، يحترق ...الخ) في نص المسألة بمكانها المناسب بسطر الأستاذ أما باقي السطر فسيكون عبارة عن المجاهيل x , y , Z التي سيطلب حسابها بالطلبات١ و٢ و ٣ (حساب الكتلة ، الحجم ، عدد المولات)

حل المسائل التالية :

المسألة ١: يتفاعل (5,6 g) من الحديد مع كمية كافية من حمض كلور الماء ، وفق المعادلة :

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

والمطلوب حساب :

١- كتلة ملح كلوريد الحديد II الناتجة .
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً بالشرطين النظاميين
٣- عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Cl : 35.5 Fe: 56

الحل :

للتوضيح فقط لا يُكتب بالامتحان

	Fe	+ 2HCl	→ Fe Cl2	+H2
سطر الطالب	56 g	2mol	127g	22,4 l
سطر الأستاذ	5,6g	Zmol	xg	y l

$m_{Fe} = n \times M_{Fe} = 1 \times 56 = 56\ g$

$M_{FeCl_2} =$ (عدد ذراته × كتلة Fe)+(عدد ذراته × كتلة Cl)

$M_{FeCl_2} = (56 \times 1) + (35.5 \times 2)$

$M_{FeCl_2} = 56 + 71 = 127\ (g.mol^{-1})$

$m_{FeCl_2} = n \times M = 1 \times 127 = 127\ g$

$V_{H_2} = n \times 22,4 = 1 \times 22,4 = 22,4\ l$

$X = \frac{127 \times 5,6}{56} = 12,7\ g$ وهي كتلة كلوريد الحديد II

$Y = \frac{22,4 \times 5,6}{56} = 2,24\ l$ وهو حجم الغاز المنطلق

$Z = \frac{2 \times 5,6}{56} = 0,2\ mol$ وهو عدد مولات الحمض

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

المسألة ٢ : يتفاعل (6,5g) من الزنك مع كمية كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

والمطلوب حساب :

١- كتلة ملح كلوريد الزنك الناتجة .
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً بالشرطين النظاميين
٣- عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Zn: 65 Cl : 35.5

الحل :

	Zn	$+ 2HCl$	$\rightarrow ZnCl_2$	$+H_2$
سطر الطالب	65g	2mol	136g	22,4 l
سطر الأستاذ	6,5g	Zmol	xg	Y l

$m_{Zn} = n \times M_{Zn} = 1\times 65 = 65\ g$

$M_{ZnCl_2} =$ (عدد ذراته × كتلة Cl)+(عدد ذراته ×كتلة Zn)

$M_{ZnCl_2} = (65\times1) + (35.5\times2)$

$M_{ZnCl_2} = 65 + 71 = 136\ (g.mol^{-1})$

$m_{ZnCl_2} = n \times M = 1 \times 136 = 136\ g$

$V_{H_2} = n \times 22,4 = 1\times 22,4 = 22,4\ l$

$X = \frac{136 \times 6,5}{65} = 13,6\ g$ وهي كتلة كلوريد الزنك

$Y = \frac{22,4 \times 6,5}{65} = 2,24\ l$ وهو حجم الغاز المنطلق

$Z = \frac{2 \times 6,5}{65} = 0,2\ mol$ وهو عدد مولات الحمض

ملاحظة هامة : لاتنسى وضع الواحدات في مسائل الكيمياء والفيزياء بعد ايجاد القيم في كل طلب من المسألة

المسألة ٣ : يتفاعل 5,6g من الحديد مع كمية كافية من حمض الكبريت الممدد ، وفق المعادلة :

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

والمطلوب حساب :

١- كتلة ملح كبريتات الحديد II الناتجة .
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً بالشرطين النظاميين
٣- عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Fe:56 S: 32 O : 16

الحل :

	Fe	$+ H_2SO_4$	$\rightarrow FeSO_4$	$+ H_2$
سطر الطالب	56g	1mol	152g	22,4 l
سطر الأستاذ	5,6g	Zmol	xg	Y l

$m_{Fe} = n \times M_{Fe} = 1\times 56 = 56\ g$

$M_{FeSO_4} =$ (عدد ذراته ×كتلة Fe)+(عدد ذراته × كتلة S)+(عدد ذراته ×كتلةO)

$M_{FeSO_4} = (56\times1) + (32\times1)+(16\times4)$

$M_{FeSO_4} = 56 + 32 + 64 = 152\ (g.mol^{-1})$

$m_{FeSO_4} = n \times M = 1 \times 152 = 152\ g$

$V_{H_2} = n \times 22,4 = 1\times 22,4 = 22,4\ l$

$X = \frac{152\times5,6}{56} = 15,2\ g$ وهي كتلة كبريتات الحديدII

$Y = \frac{22,4\times5,6}{56} = 2,24\ l$ وهو حجم الغاز المنطلق

$Z = \frac{1\times5,6}{56} = 0,1\ mol$ وهو عدد مولات الحمض

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

المسألة ٤ : يتفاعل 0,6 mol من حمض كلور الماء مع كمية كافية من الزنك ، وفق المعادلة :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

والمطلوب حساب :

١- كتلة الزنك المتفاعلة .
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً بالشرطين النظاميين .
٣- عدد مولات الملح الناتج .

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Zn: 65

الحل :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

سطر الطالب	65g	2mol	1mol	22,4 l
سطر الأستاذ	xg	0,6mol	Zg	Y l

$m_{Zn} = n \times M = 1 \times 65 = 65\ g$

$V_{H_2} = n \times 22,4 = 1 \times 22,4 = 22,4\ l$

$X = \frac{65 \times 0,6}{2} = 19,5\ g$ وهي كتلة الزنك المتفاعلة

$Y = \frac{22,4 \times 0,6}{2} = 6,72\ l$ وهو حجم الغاز المنطلق

$Z = \frac{1 \times 0,6}{2} = 0,3\ mol$ وهو عدد مولات الحمض

ملاحظة هامة : لاتنسى وضع الواحدات في مسائل الكيمياء و الفيزياء بعد ايجاد القيم في كل طلب من المسألة

المسألة ٥: يتفاعل 6,5g من الزنك مع كمية كافية من حمض الكبريت الممدد وفق المعادلة :

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

والمطلوب حساب :

١- كتلة ملح كبريتات الزنك الناتجة .
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً بالشرطين النظاميين .
٣- عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Zn:65 S: 32 O : 16

الحل :

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

سطر الطالب	65g	1mol	161g	22,4 l
سطر الأستاذ	6,5g	Zmol	xg	Y l

$m_{Zn} = n \times M_{Zn} = 1 \times 65 = 65\ g$

M_{ZnSO_4} = (عدد ذراته × كتلة S)+(عدد ذراته ×كتلة Zn) +(عدد ذراته ×كتلةO)

$M_{ZnSO_4} = (65 \times 1) + (32 \times 1) + (16 \times 4)$

$M_{ZnSO_4} = 65 + 32 + 64 = 152\ (g.mol^{-1})$

$m_{ZnSO_4} = n \times M = 1 \times 161 = 161\ g$

$V_{H_2} = n \times 22,4 = 1 \times 22,4 = 22,4\ l$

$X = \frac{161 \times 6,5}{65} = 16,1\ g$ وهي كتلة كبريتات الحديدII

$Y = \frac{22,4 \times 6,5}{65} = 2,24\ l$ وهو حجم الغاز المنطلق

$Z = \frac{1 \times 6,5}{65} = 0,1\ mol$ وهو عدد مولات الحمض

المسألة ٦ : يتفاعل الزنك مع كمية كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

فإذا كان حجم الغاز المنطلق في الشرطين النظاميين 3,36 l ، المطلوب حساب :

١- كتلة الملح الناتج واسمه .
٢- عدد مولات الحمض اللازم للتفاعل

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Zn:65 Cl : 36,5

الحل :

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

سطر الطالب		2mol	136g	22,4 l
سطر الأستاذ		Zmol	xg	3,36 l

$V_{H_2} = n \times 22,4 = 1 \times 22,4 = 22,4\ l$

$M_{ZnCl_2} =$ (عدد ذراته × كتلة Zn)+(عدد ذراته × كتلة Cl)

$M_{ZnCl_2} = (65 \times 1) + (35.5 \times 2)$

$M_{ZnCl_2} = 65 + 71 = 136\ (g.mol^{-1})$

$m_{ZnCl_2} = n \times M = 1 \times 136 = 136\ g$

$x = \frac{136 \times 3,36}{22,4} = 20,4g$ كتلة كلوريد الزنك

$Z = \frac{2 \times 3,36}{22,4} = 0,3\ mol$ عدد مولات الحمض

المسألة ٧ : يتفاعل 5,4 g من الألمنيوم مع كمية كافية من بخار الماء ، وفق المعادلة :

$$2Al + 3H_2O \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2$$

والمطلوب حساب :

١- كتلة أكسيد الألمنيوم الناتجة .
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .
٣- عدد مولات بخار الماء اللازم للتفاعل .

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : Al:27 O : 16

الحل :

$$2Al + 3H_2O \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2$$

سطر الطالب	54g	3mol	102g	67,2 l
سطر الأستاذ	5,4g	Zmol	xg	Y l

$m_{2Al} = n \times M = 2 \times 27 = 54\ g$

$M_{Al_2O_3} =$ (عدد ذراته × كتلة Al)+(عدد ذراته × كتلة O)

$M_{Al_2O_3} = (27 \times 2) + (16 \times 3)$

$M_{Al_2O_3} = 54 + 48 = 102\ (g.mol^{-1})$

$M_{Al_2O_3} = n \times M = 1 \times 102 = 102\ g$

$V_{3H_2} = n \times 22,4 = 3 \times 22,4 = 67,2l$

$X = \frac{102 \times 5,4}{54} = 10,2g$ كتلة أكسيد الألمنيوم الناتجة

$Y = \frac{67,2 \times 5,4}{54} = 6,72\ l$ وهو حجم الغاز المنطلق

$Z = \frac{3 \times 5,4}{54} = 0,3\ mol$ وهو عدد مولات بخار الماء

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

المسألة ٨ : يتفاعل 5,4 g من الألمنيوم مع كمية كافية من حمض الكبريت الممدد ، وفق المعادلة :

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

والمطلوب :

١- سمي الملح الناتج ، وأحسب عدد مولاته .
٢- أحسب كتلة حمض الكبريت المتفاعل .
٣- أحسب حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : O : 16 Al:27

الحل :

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

54g	294g	1 mol	67,2
5,4g	xg	Zmol	Y l

$m_{2Al} = n \times M = 2\times 27 = 54\ g$

$M_{H_2SO_4}$ = (عدد ذراته ×كتلة S) +(عدد ذراته ×كتلة H) +(عدد ذراته ×كتلة o)

$M_{H_2SO_4} = (1\times2) + (32\times1) + (16\times4)$

$M_{H_2SO_4} = 2+32+64 = 98\ (g.mol^{-1})$

$m_{3H_2SO_4} = n \cdot M = 3 \times 98 = 294\ g$

$V_{3H_2} = n \times 22,4 = 3\times 22,4 = 67,2l$

عدد مولات كبريتات الألمنيوم: $Z=\frac{1\times5,4}{54} = 0.1\ mol$

كتلة حمض الكبريت: $x = \frac{294\times5,4}{54} = 29,4g$

حجم الغاز المنطلق: $y=\frac{67,2\times5,4}{54} = 6,72\ l$

المسألة ٩ : يتفاعل 5,4 g من الألمنيوم مع كمية كافية من حمض الكبريت الممدد ، وفق المعادلة :

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

والمطلوب :

١- سمي الملح الناتج ، وأحسب عدد مولاته .
٢- أحسب كتلة حمض الكبريت المتفاعل .
٣- أحسب حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

علماً أن الكتل الذرية للعناصر هي : O : 16 Al:27 S:32

الحل :

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

54g	3mol	342g	67,2l
5,4g	Zmol	xg	Y l

$m_{2Al} = n \times M = 2\times 27 = 54\ g$

$M_{AL_2(SO_4)_3}$ = (عدد ذراته ×كتلةAL) +(عدد ذراته ×كتلةs) +(عددذراته × كتلة o)

$M_{AL_2(SO_4)_3} = (27\times2) + (32\times3) + (16\times12)$

$M_{AL_2(SO_4)_3} = 54 + 96 + 192 = 342\ (g.mol^{-1})$

$m_{AL_2SO_4} = M \cdot 1 = 342 \cdot 1 = 342\ g$

$V_{3H_2} = n \times 22,4 = 3\times 22,4 = 67,2l$

كتلة كبريتات الألمنيوم: $X=\frac{342\times5,4}{54} = 34,2\ g$

حجم الغاز المنطلق: $y = \frac{67,2\times5,4}{54} = 6,72l$

عدد مولات الحمض: $Z=\frac{3\times5,4}{54} = 0,3\ mol$

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

المسألة ١٠ : يحترق24gمن الكربون بكمية مناسبة من أكسجين الهواء احتراقاً تاماً وفق المعادلة :

$C + O_2 \longrightarrow CO_2 +$ حرارة

والمطلوب حساب :

١- كتلة وعدد مولات غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج .
٢- حجم الأكسجين اللازم للتفاعل في الشرطين النظاميين .
٣- حجم الهواء اللازم للتفاعل في الشرطين النظاميين .
٤- الحرارة الناتجة عن تفاعل الاحتراق السابق

علماً أن :

كل مول كربون يعطي باحتراقه حرارة مقدارها 390 KJ والكتل الذرية للعناصر هي :

C : 12 O : 16

الحل :

C	+	O_2	$\longrightarrow$	CO_2 +	حرارة
12g		22,4 l		44g 1mol	390KJ
24g		y l		Xg Zmol	QKJ

$m_C = n \times M = 1\times 12 = 12\ g$

M_{CO_2} = (عدد ذراته ×كتلة C)+ (عدد ذراته ×كتلةO)

$M_{CO_2} = (12\times1) + (16\times2)$

$M_{CO_2} = 12 + 32 = 44\ (g.mol^{-1})$

$m_{CO_2} = n \times M = 1\times 44 = 44\ g$

$V_{O_2} = n \times 22,4 = 1\times 22,4 = 22,4\ l$

كتلة CO_2 الناتج $X=\frac{44\times24}{12} = 88\ g$

عدد مولات CO_2 $y = \frac{1\times24}{12} = 2mol$

حجم O_2 اللازم $Z=\frac{22,4\times24}{12} = 44,8\ l$

حجم الأكسجين × 5 = حجم الهواء (V)

وهو حجم الهواء $V = 5 \times 44,8 = 224\ l$

الحرارة الناتجة عن التفاعل $Q = \frac{390\times24}{12} = 780\ KJ$

المسألة ١١: يحترق 5 لتر من غاز الميتان CH_4 بالأكسجين احتراقاً تاماً في الشرطين النظاميين وفق المعادلة :

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ حرارة

والمطلوب حساب :

١- كتلة غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتجة .
٢- عدد مولات بخار الماء الناتج .
٣- حجم الأكسجين اللازم للاحتراق مقاساً في الشرطين النظاميين .
٤- حجم الهواء اللازم للاحتراق مقاساً في الشرطين النظاميين .
٥- كمية الحرارة الناتجة عن تفاعل الإحتراق السابق .

اذا علمت أن حرارة احتراق 1 مول من غاز الميتان في الشرطين النظاميين (890 KJ) .

والكتل الذرية للعناصر هي :

C : 12 O : 16

المدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

الحل :

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ حرارة

22.4 l 44,8l 44g 2mol 890KJ

5 l y l X g Zmol Q KJ

$V_{CH_4} = n \times 22,4 = 1 \times 22,4 = 22,4$ l

M_{CO_2} = (عدد ذراته ×كتلة C) + (عدد ذراته ×كتلة O)

$M_{CO_2} = (12\times1) + (16\times2)$

$M_{CO_2} = 12 + 32 = 44\ (g.mol^{-1})$

$m_{CO_2} = n \times M = 1 \times 44 = 44$ g

$V_{3O_2} = n \times 22,4 = 2 \times 22,4 = 44,8$ l

$X = \frac{44\times5}{22,4} = 9,82$ g كتلة CO_2 الناتج

$Z = \frac{2\times5}{22,4} = 0,446$ mol عدد مولات بخار الماء

$y = \frac{44,8\times5}{22,4} = 10$ l حجم الأكسجين اللازم

حجم الأكسجين × 5 = حجم الهواء (V)

$V = 5 \times 10 = 50$ l وهو حجم الهواء

$Q = \frac{890\times5}{22,4} = 198,66$ KJ

وهي الحرارة الناتجة عن الإحتراق

ملاحظة هامة : لاتنسى وضع الواحدات في مسائل الكيمياء والفيزياء بعد ايجاد القيم في كل طلب من المسألة

هام : يمكنكم التواصل معي على الواتس أو التلغرام لأجيبكم عن جميع أسئلتكم عبر الرقم: ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠

لا تنسونا من صالح دعائكم

O.Q

مدرس أسامة قاسم ٠٩٩٢٦٩٢٧٧٠