مسائل محلولة في الكيمياء

لفهم هذه المسائل بإمكانكم متابعة قناتي على اليوتيوب :

https://www.youtube.com/channel/UCyh70OerhVFNqjPpTu3UUOA?view_as=subscriber

ما المطلوب في مسائل الكيمياء ؟

تأتي 3 طلبات لحل المسائل بشكل عام :

١ـ حساب الكتلة : نحسب الكتلة الجزيئية الغرامية :

* دائماً نضرب الحرف بالعدد الذي على يمينه وما بين الأحرف جمع:

مثال : حساب كتلة الماء

$H_2O = (1 \times 2) + 16 = 2 + 16 = 18$ g

$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 12 + 32 = 44$ g

* العدد الذي على يسار الصيغة مضروب بكامل الصيغة بعد حسابها :

مثال : إذا كان لدينا ذرتان من الماء

$2H_2O = 2((1 \times 2) + 16) = 2(2 + 16)$

$= 2(18) = 36$ g

ملاحظة هامة جداً:

لسهولة حساب المركبات الكيمائية نحفظ الكتل الذرية للجذور:

$SO_4 = 96$ g

$CO_3 = 60$ g

$NO_3 = 62$ g

$CH_3COO = 59$ g

$Cl_2 = 71$ g

$OH = 17$ g

* أمثلة :

$H_2SO_4 = (1 \times 2) + 96 = 2 + 96 = 98$ g

$H_2CO_3 = (1 \times 2) + 60 = 2 + 60 = 62$ g

$HNO_3 = 1 + 62 = 2 + 60 = 63$ g

$Ca(OH)_2 = 40 + (17 \times 2) = 40 + 34 = 74$ g

$Al_2(SO_4)_3 = (27 \times 2) + (96 \times 3)$

$= 54 + 288 = 342$ g

٢ـ حساب حجم الغاز المنطلق بالشرطين النظاميين :

22.4 L

* أهم الغازات المنطلقة أثناء التفاعلات :

H_2 , CO_2 , O_2

لحساب حجم الغاز ننظر إلى الرقم يسار الغاز ونضربه بـ 22.4

مثال : لحساب حجم غاز الهيدروجين H_2 :

$H_2 = 1 \times 22.4 = 22.4$ L

$2H_2 = 2 \times 22.4 = 44.8$ L

$3H_2 = 3 \times 22.4 = 67.2$ L

٣ـ حساب عدد المولات :

العدد إلى يسار الصيغة يدل على عدد المولات

$H_2SO_4 = 1$ mol

$2H_2SO_4 = 2$ mol

$3H_2SO_4 = 3$ mol

---

* طريقة حل مسائل الكيمياء :

* نكتب في السطر الثاني معطيات المسألة نحدد المعاليم ونحدد المجاهيل .
* في السطر الأول نكتب الكتلة الجزيئية الغرامية ـ عدد المولات

حجم الغاز المنطلق بالشرطين النظاميين

* نحسب المجهول بخاصية التناسب جداء الطرفين بجداء الوسطين
* **ملاحظة هامة :**
* في أغلب مسائل الامتحان النهائي ترد الأرقام متوافقة :

أي : (5.6 - 56) أو (10.6 - 106)

نكتب الرقم ونضع الفاصلة بحسب الأرقام التي على يمين الفاصلة :

* كتبنا الرقم 136 ووضعنا رقم واحد على يمين الفاصلة

$x = \frac{5.6 \times 136}{56} = 13.6$ g

* كتبنا الرقم 224 ووضعنا رقمين على يمين الفاصلة

$y = \frac{5.6 \times 22.4}{56} = 2.24$ L

* كتبنا الرقم 2 ووضعنا رقم واحد على يمين الفاصلة

$Z = \frac{5.6 \times 2}{56} = 0.2$ mol

مسائل الكيمياء

ملاحظة : سنقوم بكتابة مسائل محلولة ، ومن ثم نكتب مسائل غير محلولة يتدرب عليها الطالب بنفسه .

(نكتب فقط الأجوبة النهائية للمسألة وعلى الطالب أن يجري العملية للتأكد من أجوبته) .

١ـ يتفاعل 6.5 g من الزنك مع كمية كافية من حمض الكبريت المعدد وفق المعادلة :

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

المطلوب حساب :

١ ـ كتلة الملح الناتج

٢ ـ حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣ـ عدد مولات حمض الكبريت المتفاعل

O = 16 , S = 32 , Zn = 65

الحل :

Zn	+	H_2SO_4	⟶	$ZnSO_4$	+	H_2
65 g		1 mol		161 g		22.4 L
6.5 g		Z		x		y

$$x = \frac{6.5 \times 161}{65} = 16.1 \text{ g}$$

$$y = \frac{6.5 \times 22.4}{65} = 2.24 \text{ L}$$

$$y = \frac{6.5 \times 1}{65} = 0.1 \text{ mol}$$

مسودة : حساب الكتلة الجزيئية الغرامية : $ZnSO_4$

$ZnSO_4 = 65 + 96 = 161$ g

٢ـ يتفاعل 5.6 g من الحديد مع كمية كافية من حمض الكبريت المعدد وفق المعادلة :

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

المطلوب حساب :

١ ـ كتلة الملح الناتج

٢ ـ حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣ـ عدد مولات حمض الكبريت المتفاعل .

O = 16 , S = 32 , Fe = 56

الحل :

Fe	+	H_2SO_4	⟶	$FeSO_4$	+	H_2
56 g		1 mol		152 g		22.4 L
5.6 g		Z		x		y

$$x = \frac{5.6 \times 152}{56} = 15.2 \text{ g}$$

$$y = \frac{5.6 \times 22.4}{5.6} = 2.24 \text{ L}$$

$$Z = \frac{5.6 \times 1}{56} = 0.1 \text{ mol}$$

مسودة : حساب الكتلة الجزيئية الغرامية : $FeSO_4$

$FeSO_4 = 56 + 96 = 152$ g

٣ـ يتفاعل 10.6 g من كربونات الصوديوم كمية كافية من حمض الكبريت وفق المعادلة :

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

المطلوب حساب :

١ ـ كتلة المركب الناتج

٢ ـ حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣ـ عدد مولات الحمض المتفاعل

٤ـ كتلة الماء الناتج .

Na = 23 , S = 32 , H = 1 , O = 16 , C = 12

الحل :

Na_2CO_3	+	H_2SO_4	⟶	Na_2SO_4	+	H_2O	+	CO_2
106 g		1 mol		142 g		18 g		22.4 L
10.6 g		Z		x		n		y

$$x = \frac{10.6 \times 142}{106} = 14.2 \text{ g}$$

$$y = \frac{10.6 \times 22.4}{106} = 2.24 \text{ L}$$

$$Z = \frac{10.6 \times 1}{106} = 0.1 \text{ mol}$$

$$n = \frac{10.6 \times 18}{106} = 1.8 \text{ g}$$

مسودة : حساب الكتلة الجزيئية الغرامية

ملاحظة : عند حفظ الكتل للجذور تساعدنا على الحساب بسهولة .

$Na_2CO_3 = (23 \times 2) + 60 = 46 + 60 = 106$ g

$Na_2SO_4 = (23 \times 2) + 96 = 46 + 96 = 142$ g

٤- يتفاعل 7.8 g من البوتاسيوم مع كمية كافية من الماء وفق التفاعل التالي : $2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$

المطلوب حساب :

١- كتلة هدروكسيدالبوتاسيوم الناتج

٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣- عدد مولات الماء المتفاعل

$O = 16$, $K = 39$, $H = 1$

الحل :

$2K$	$+ \quad 2H_2O \longrightarrow$	$2KOH$	$+ \quad H_2$
78 g	2 mol	112 g	22.4 L
7.8 g	z	x	y

$$x = \frac{7.8 \times 112}{78} = 11.2 \text{ g}$$

$$y = \frac{7.8 \times 22.4}{78} = 2.24 \text{ L}$$

$$Z = \frac{7.8 \times 2}{78} = 0.2 \text{ mol}$$

مسودة : حساب الكتلة الجزيئية الغرامية :

$2KOH = 2(39 + 17) = 2(56) = 112$ g

$2K = 2 \times 39 = 78$ g

٥- يتفاعل 1.6 g من غاز الميتان احتراقاً تاماً بالأكسجين وفق التفاعل : $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

المطلوب حساب :

١- كتلة الماء الناتج

٢- حجم غاز CO_2 المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣- عدد مولات الأكسجين O_2 اللازم للاحتراق

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

الحل :

CH_4	$+ \quad 2O_2 \longrightarrow$	CO_2	$+ \quad 2H_2O$
16 g	2 mol	22.4 L	36 g
1.6 g	Z	y	x

$$x = \frac{1.6 \times 36}{16} = 3.6 \text{ g}$$

$$y = \frac{1.6 \times 22.4}{16} = 2.24 \text{ L}$$

$$Z = \frac{1.6 \times 2}{16} = 0.2 \text{ mol}$$

٦- يحترق 5.2 g من غاز الاستيلين بالأكسجين احتراقاً تاماً وفق المعادلة : $2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$

المطلوب حساب :

١- كتلة الماء الناتج .

٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣- عدد مولات غاز الأكسجين اللازم للاحتراق .

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

الحل :

$2C_2H_2$	$+ \quad 5O_2 \longrightarrow$	$4CO_2$	$+ \quad 2H_2O$
52 g	5 mol	89.6 L	36 g
5.2 g	Z	y	x

$$x = \frac{5.2 \times 36}{52} = 3.6 \text{ g}$$

$$z = \frac{5.2 \times 89.6}{52} = 8.96 \text{ L}$$

$$y = \frac{5.2 \times 5}{52} = 0.5 \text{ mol}$$

مسودة : حساب الكتلة الجزيئية الغرامية :

$2C_2H_2 = 2(12 \times 2 + 1 \times 2) = 2(24 + 2)$

$= 2(26) = 52$ g

٧- يتفاعل 0.2 mol من البوتاسيوم مع من الماء وفق التفاعل $2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2$

المطلوب حساب :

١- كتلة الماء المتفاعل

٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

٣- عدد مولات هدروكسيدالبوتاسيوم الناتج

$O = 16$, $K = 39$, $H = 1$

:

الحل :

ملاحظة : عندما يكون لدينا mol نضع mol وليس g

$2K$	$+ \quad 2H_2O \longrightarrow$	$2KOH$	$+ \quad H_2$
2 mol	36 g	2 mol	22.4 L
0.2 mol	x	x	y

$$x = \frac{0.2 \times 36}{2} = 3.6 \text{ g}$$

$$y = \frac{0.2 \times 22.4}{2} = 2.24 \text{ L}$$

$$y = \frac{0.2 \times 2}{2} = 0.2 \text{ mol}$$

مسائل كيمياء للتدريب

ملاحظة : عزيزي الطالب حل المسائل بنفسك وتأكد من الأجوبة .

١- يتفاعل 4.6 g من الصوديوم مع كمية كافية من الماء وفق التفاعل : $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

المطلوب حساب :
١- كتلة هدروكسيد الصوديوم الناتج
٢- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .
٣- عدد مولات الماء المتفاعل

O = 16 , H = 1 , Na = 23

الأجوبة : (كتلة هيدروكسيد الصوديوم الناتج = 8 g)

(حجم الغاز المنطلق = 2.24 L ، عدد المولات = 0.2 mol)

٢- يتفاعل 6.5 g من الزنك مع كمية كافية من حمض كلور الماء وفق المعادلة : $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

المطلوب حساب :
١- كتلة المركب الناتج
٢- عدد مولات الحمض المتفاعل
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

H = 1 , Cl =35.5 , Zn = 65

الأجوبة : (كتلة المركب الناتج = 13.6 g)

(عدد المولات = 0.2 mol ، حجم الغاز المنطلق = 2.24 L)

٣- يحترق 2.8 g من غاز الإيتلين بالأكسجين احتراقاً تاماً وفق المعادلة : $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

المطلوب حساب :
١- عدد مولات غاز الأكسجين اللازم للاحتراق .
٢- كتلة الماء الناتج .
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

O = 16 , H = 1 , C = 12

الأجوبة : (عدد مولات الأكسجين = 0.3 mol)

(كتلة الماء = 3.6 g ، حجم الغاز المنطلق = 4.48 L)

٤- يتفاعل 5.6 g من الحديد مع كمية كافية من حمض كلور الماء $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

المطلوب حساب :
١- كتلة المركب الناتج . ٢- عدد مولات الحمض المتفاعل
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

Fe = 56 , Cl =35.5 , H = 1

الأجوبة : (كتلة المركب الناتج = 12.7 g)

(عدد المولات = 0.2 mol ، حجم الغاز المنطلق = 2.24 L)

٥- يتفاعل 5.4 g من الألمنيوم مع كمية كافية من حمض كلور الماء $2AL + 6HCl \longrightarrow 2ALCl_3 + 3H_2$

المطلوب حساب :
١- كتلة الملح الناتج . ٢- عدد مولات حمض كلور المتفاعل .
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

Al = 27 , Cl =35.5 , H = 1

الأجوبة : (كتلة المركب الناتج = 2.67 g)

(عدد المولات = 0.6 mol ، حجم الغاز المنطلق = 6.72 L)

٦- يتفاعل 0.2 mol الصوديوم مع الماء وفق المعادلة : $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

المطلوب حساب :
١- عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الناتج .
٢- كتلة الماء المتفاعل .
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

O = 16 , H = 1 , Na = 23

الأجوبة : (عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الناتج = 0.2 mol)

(كتلة الماء = 3.6 g ، حجم الغاز المنطلق = 2.24 L)

٧- يحترق 2.8 g من غاز الإيتلين بالأكسجين احتراقاً تاماً : $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

المطلوب حساب :
١- عدد مولات غاز الأكسجين اللازم للاحتراق .
٢- كتلة الماء الناتج .
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

O = 16 , H = 1 , C = 12

الأجوبة : (عدد مولات الأكسجين = 0.3 mol)

(كتلة الماء = 3.6 g ، حجم الغاز المنطلق = 4.48 L)

٨- يحترق 4.4 g من غاز البروبان بالأكسجين احتراقاً تاماً وفق المعادلة : $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

المطلوب حساب :
١- عدد مولات غاز الأكسجين اللازم للاحتراق .
٢- كتلة الماء الناتج .
٣- حجم الغاز المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين .

O = 16 , H = 1 , C = 12

الأجوبة : (عدد مولات الأكسجين = 0.5 mol)

(كتلة الماء = 7.2 g ، حجم الغاز المنطلق = 6.72 L)

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح