مذكرة المسائل — ج١
تحت التعديل والمراجعة

حساب الكتلة المولية

Na_2CO_3

Na = 23
C = 12
O = 16

$23x2 + 12 + 3x16 = 106$ g/mol

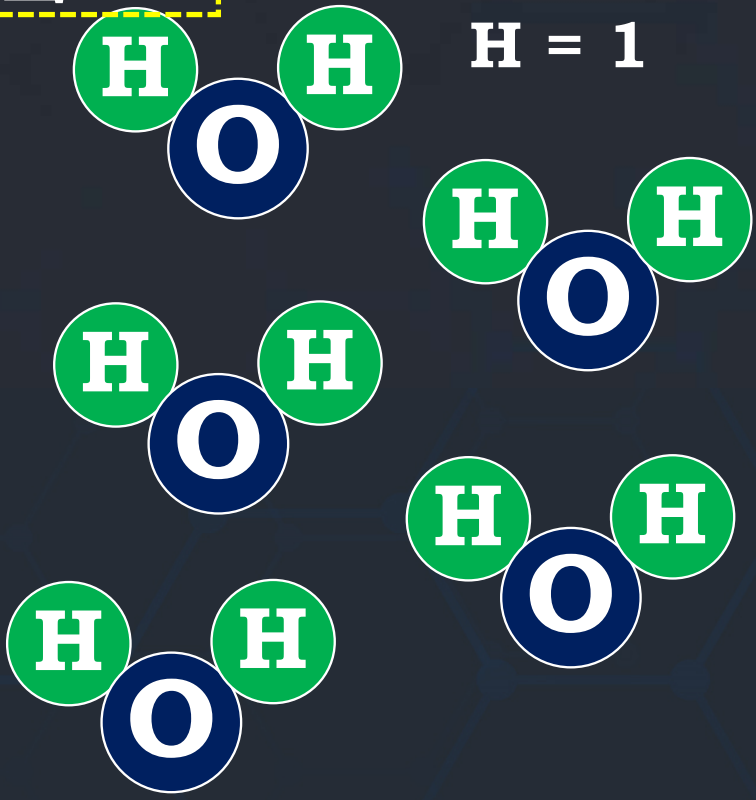
$MgSO_4$

Mg = 24
S = 32
O = 16

$24 + 32 + 16x4 = 120$ g/mol

$CuSO_4.5H_2O$

Cu = 63.5
S = 32
O = 16
H = 1

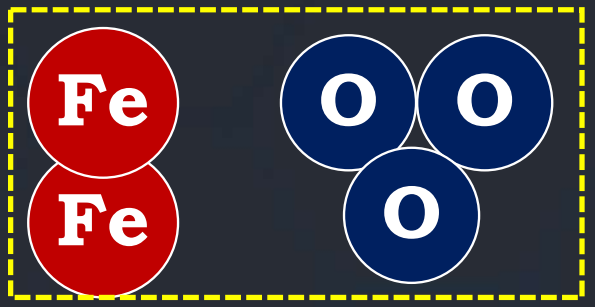


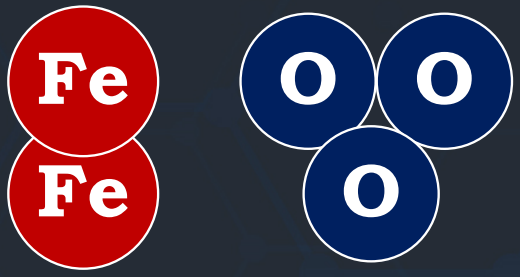
$63.5 + 32 + 16x4 + 18x5$

$=249.5$ g/mol

$$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$$

Fe = 55.8
O = 16
H = 1





$$2(55.8 \times 2 + 16 \times 3) + 3(1 \times 2 + 16)$$

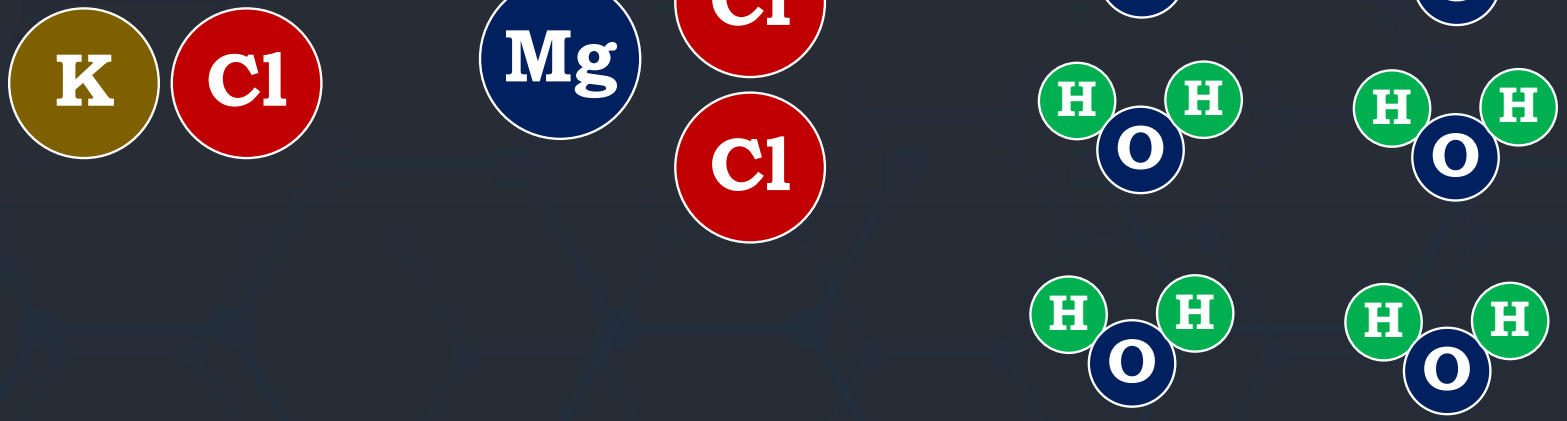
$$(55.8 \times 4 + 16 \times 6)$$

$$3 \times 18$$

$$= 373.2 \ g/mol$$

$KCl.MgCl_2.6H_2O$

K = 39
Cl = 35.5
Mg = 24
O = 16
H =1



$$39 + 35.5 + 24 + 35.5 \times 2 + 6 \times 18$$

$$= 277.5 \text{ g/mol}$$

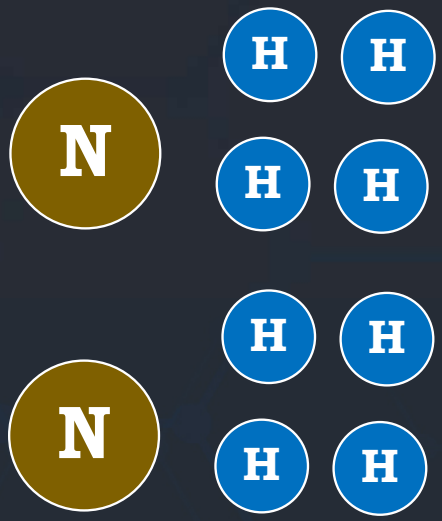
$Al_2(SO_4)_3$

Al = 27
S = 32
O = 16

$27 \times 2 + 32 \times 3 + 16 \times 12 = 342$ g/mol

$(NH_4)_2CO_3$

N = 14
H = 1
C = 12
O = 16



$14 \times 2 + 1 \times 8 + 12 + 16 \times 3 = 96$ g/mol

مول	مول	مول
جزئ أكسجين	ذرة أكسجين	أيون أكسجين
O_2	O	O^{2-}
16 x 2	16	16

مول	مول	مول
جزئ صوديوم	ذرة صوديوم	أيون صوديوم
Na	Na	Na^+
23	23	23

حساب

النسبة المئوية

نسبة الجزء المرصوف =

نسبة الجزء المرصوف = $\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$

النسبة المئوية للجزء =

$$\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} \times 100\ \%$$

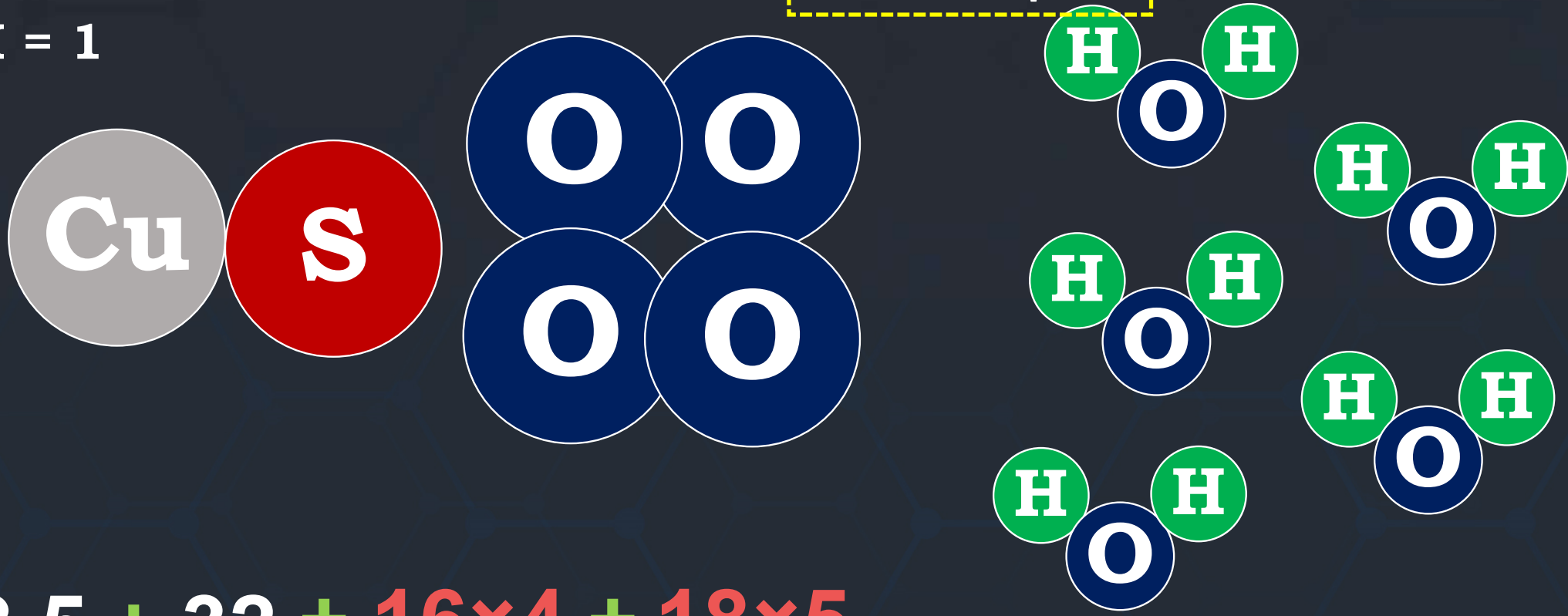
Cu = 63.5

S = 32

O = 16

H = 1

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O$$



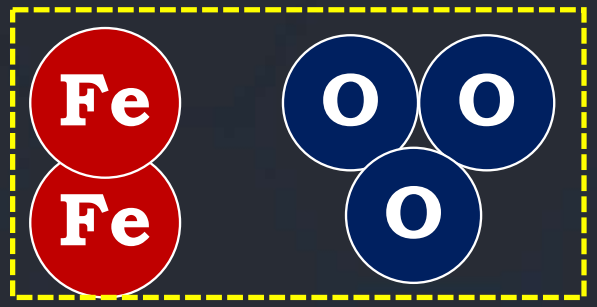
$$63.5 + 32 + 16\times4 + 18\times5$$

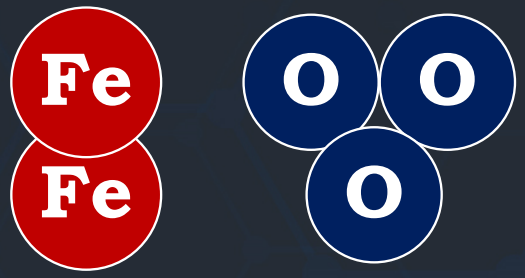
$$=249.5 \text{ g/mol}$$

النسبة المئوية للماء =

$$\% 100 \times \frac{5 \times 18}{249.5}$$

$$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$$





$$2(55.8 \times 2 + 16 \times 3) + 3(1 \times 2 + 16)$$

$$3 \times 18$$

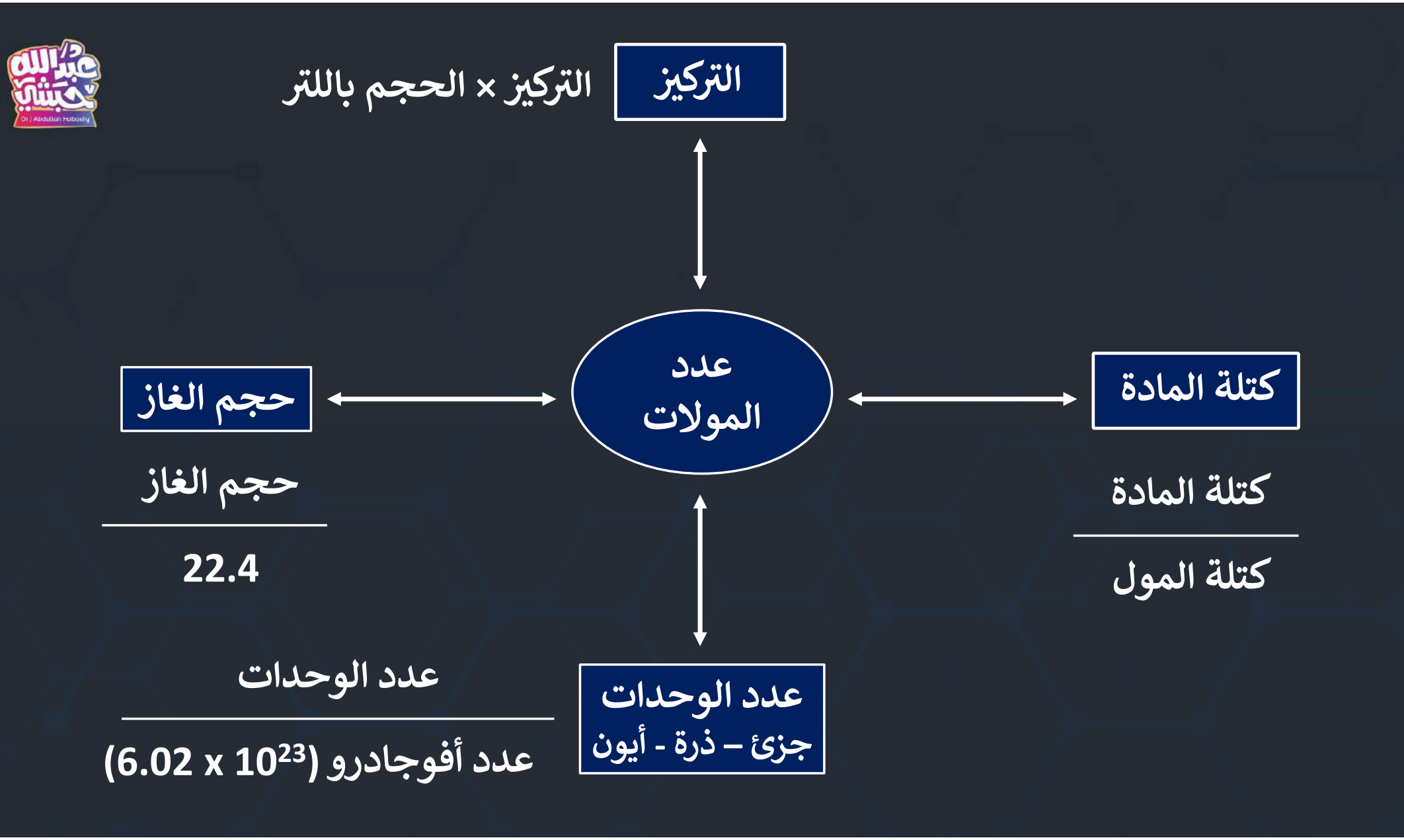
$$(55.8 \times 4 + 16 \times 6)$$

$$= 373.2 \ \text{g/mol}$$

النسبة المئوية للحديد =

$$\frac{4 \times 55.8}{373.2} \times 100\ \%$$

59.8 %


التركيز
التركيز × الحجم باللتر
عدد المولات
حجم الغاز
حجم الغاز
22.4
كتلة المادة
كتلة المادة
كتلة المول
عدد الوحدات
جزئ – ذرة - أيون
عدد الوحدات
عدد أفوجادرو (6.02 x 10^23)

حساب عدد المولات بمعلومية الكتلة

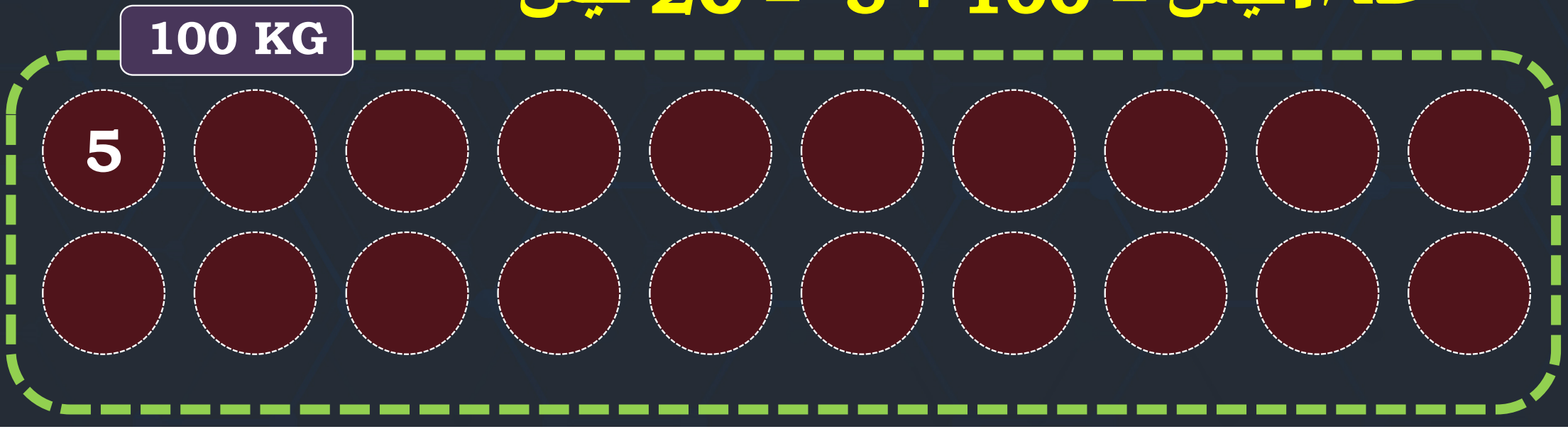
$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}}$$

$$\text{كتلة المادة} = \text{عدد المولات} \times \text{كتلة المول}$$

حاوية برتقال كتلتها الصافية 100 KG

احسب عدد أكياس البرتقال الموجودة (وزن الكيس الواحد = 5 KG)

- عدد الأكياس = كتلة الحاوية ÷ كتلة الكيس
- كتلة الكيس = ٥ كجم
- **عدد الأكياس = 100 ÷ 5 = 20 كيس**



$$\text{عدد الأكياس} = \frac{\text{كتلة الحاوية كاملة}}{\text{كتلة الكيس}}$$

$$\text{كتلة الحاوية كاملة} = \text{عدد الأكياس} \times \text{كتلة الكيس}$$

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}}$$

$$\text{كتلة المادة} = \text{عدد المولات} \times \text{كتلة المول}$$

احسب عدد مولات كلوريد الصوديوم الموجودة عينة كتلتها 146.25 g

[Na = 23 , Cl = 35.5].

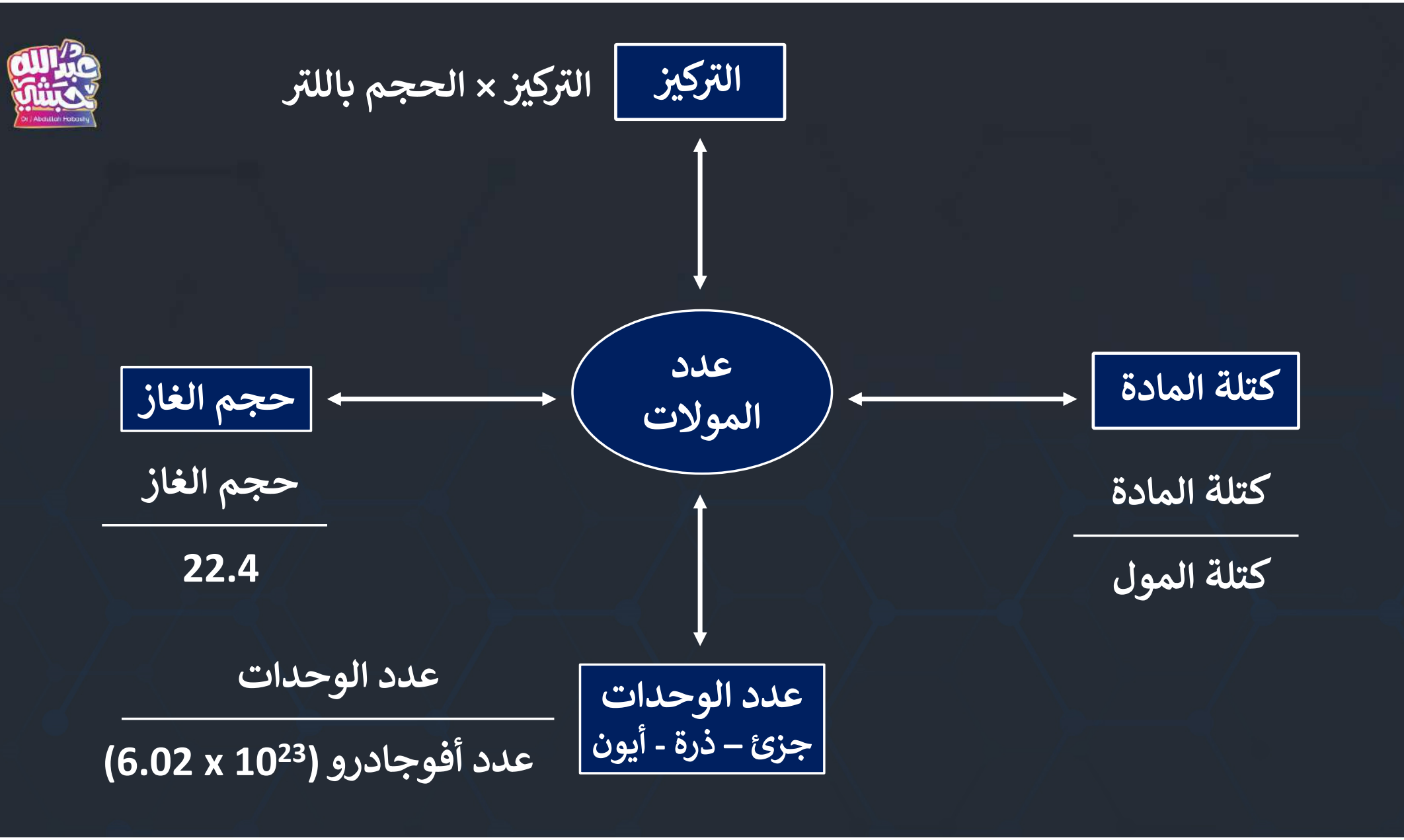
- عدد المولات = كتلة المادة ÷ كتلة المول
- كتلة المول = 35.5 + 23 = 58.5 جرام /مول
- عدد المولات = 146.25 ÷ 58.5 = 2.5 مول

احسب كتلة ٣ مول من كربونات الصوديوم

Na = 23
C = 12
O = 16

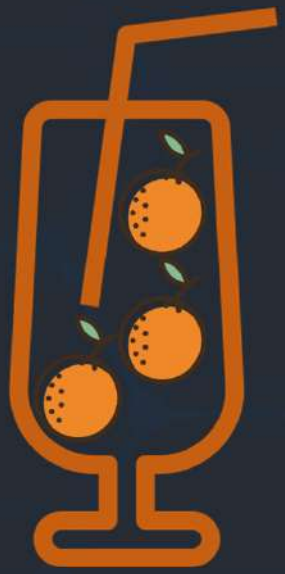
كتلة المادة = عدد المولات × كتلة المول

كتلة المادة = 3 × 106 = 318

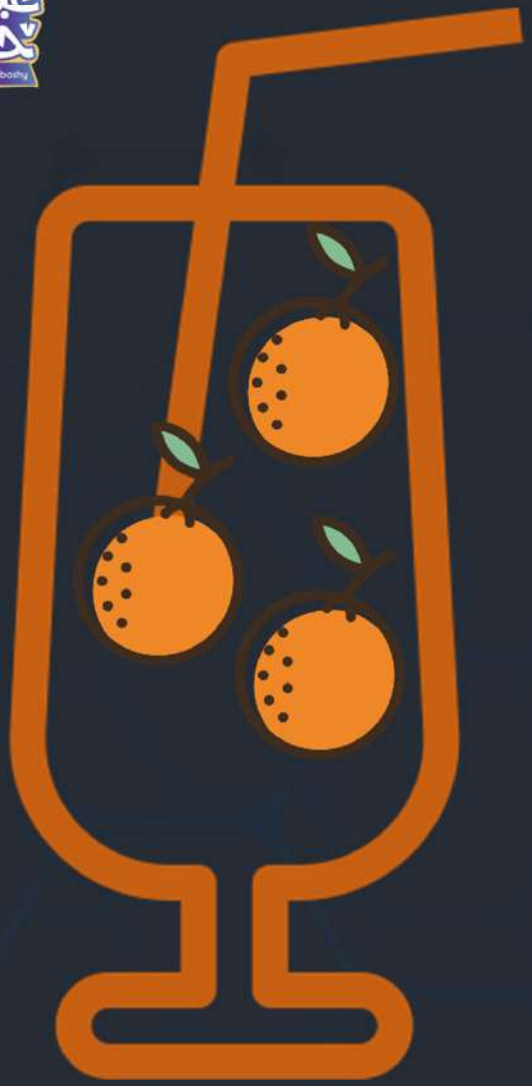

التركيز
التركيز × الحجم باللتر
عدد المولات
حجم الغاز
حجم الغاز
22.4
كتلة المادة
كتلة المادة
كتلة المول
عدد الوحدات
جزئ – ذرة - أيون
عدد الوحدات
عدد أفوجادرو (6.02 x 10^23)

حساب عدد المولات بمعلومية التركيز والحجم في المحاليل

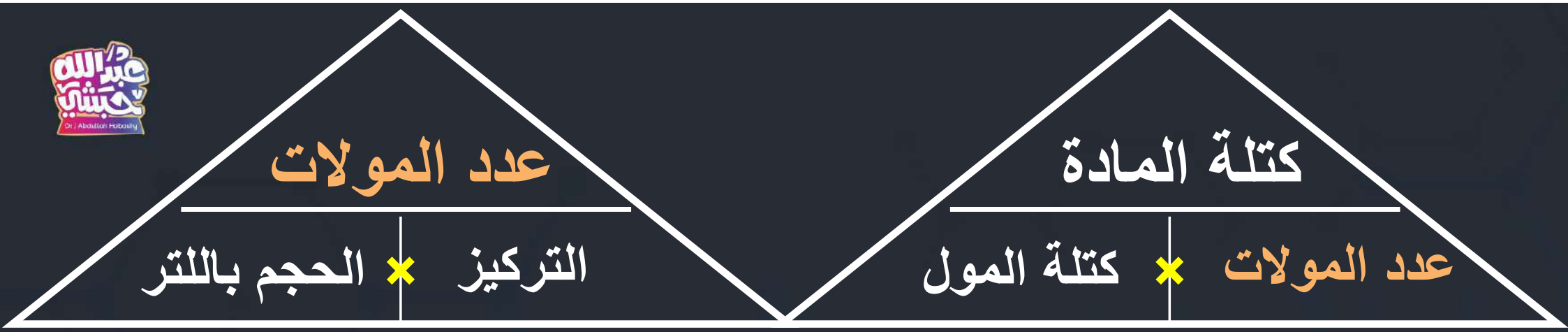
التركيز α عدد المولات



$$\text{التركيز } \alpha = \frac{\text{١}}{\text{الحجم}}$$



$$\text{التركيز} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$$


كتلة المادة
عدد المولات
×
كتلة المول
عدد المولات
التركيز
×
الحجم باللتر

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر

$$\text{التركيز} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$$

$$\text{الحجم باللتر} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{التركيز}}$$

ملاحظات لحل المسائل

وحدات التركيز

$$\text{التركيز} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$$

mol / L

M

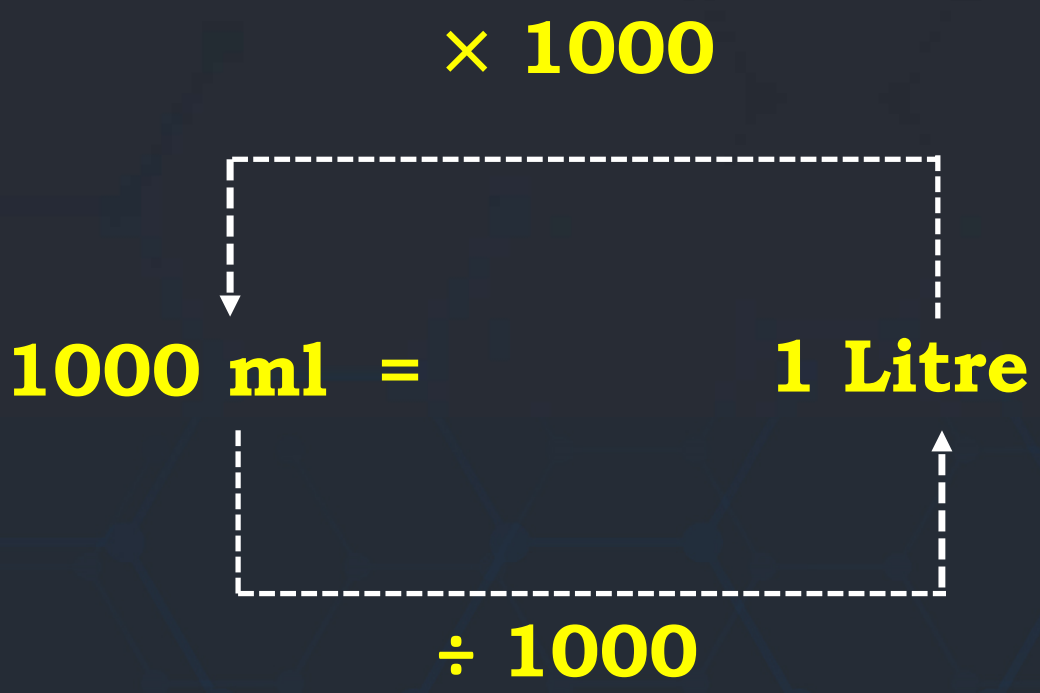
مول / لتر

مولاري

محلول مولاري = تركيزه ١ مول/لتر

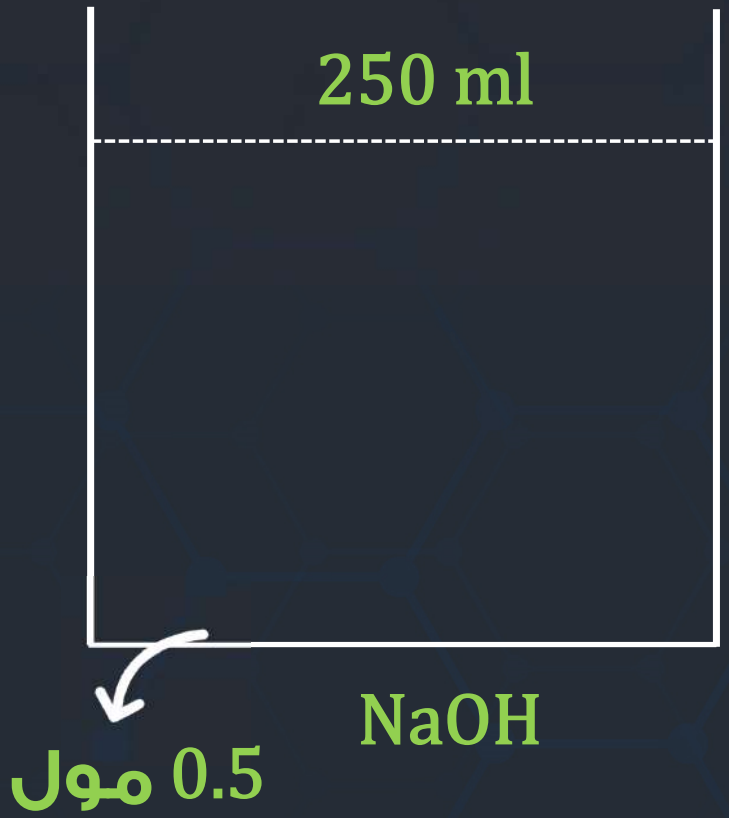
للتحويل من ملليلتر إلى لتر : نقسم على 1000

2000 ml / 1000 = 2 L

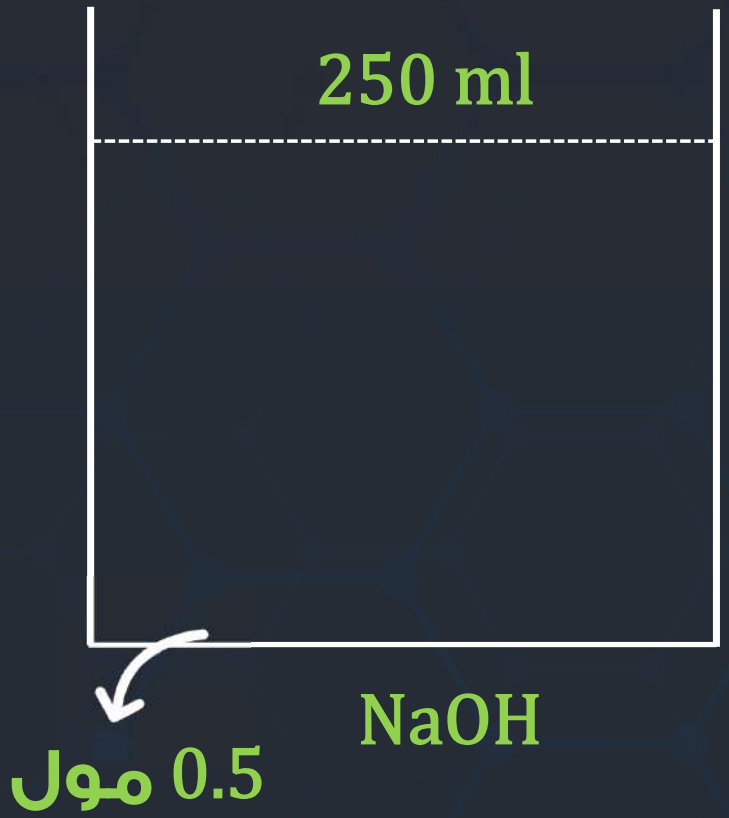

× 1000
1000 ml = 1 Litre
÷ 1000

$$cm^3 = ml$$

احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الصوديوم
حجمه 250 mL والذي يحتوي على 0.5 مول من
NaOH



احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الصوديوم حجمه 250 mL والذي يحتوي على 0.5 مول من NaOH



- التركيز المولاري = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}}$

$$M\ 2 = \frac{0.5}{0.25}$$

احسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في $300\ cm^3$ من محلول $2\ M$

احسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في $300\ cm^3$ من محلول 2 M

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر

$$\text{الحجم باللتر} = \frac{300}{1000} = 0.3 \text{ لتر}$$

عدد المولات = 2 × 0.3 = 0.6 مول

احسب عدد مولات كربونات الصوديوم المذابة في محلول مولاري منه

اذا علمت أن حجم المحلول = 500ml

احسب عدد مولات كربونات الصوديوم المذابة في محلول مولاري منه

اذا علمت أن حجم المحلول = 500ml

عدد المولات = التركيز × الحجم باللتر

= 1 × 0.5 = 0.5 مول

احسب حجم الماء اللازم إضافته لـ 3 مول من ملح كربونات البوتاسيوم للحصول على محلول تركيزه 1.2 مولر

احسب حجم الماء اللازم إضافته لـ 3 مول من ملح كربونات البوتاسيوم للحصول على محلول تركيزه 1.2 مولر

$$\text{الحجم باللتر} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{التركيز}}$$

$$= \frac{3}{1.2} = 2.5 \text{ لتر}$$

فكرة جانبية

تخفيف نفس المحلول

أثر التخفيف على نفس المحلول

عدد المولات
متساوي
لم يتغير

$M_2 V_2 = M_1 V_1$

الحجم الابتدائي
قبل التخفيف

الحجم النهائي
بعد التخفيف

الحجم الابتدائي +
الحجم المضاف

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

التركيز الابتدائي
قبل التخفيف

التركيز النهائي
بعد التخفيف

ليس الحجم
اللازم اضافته

٩ احســـب حجم الماء اللازم إضافته إلى 200 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.3 mol/L لتحويله إلى محلول تركيزه 0.1 mol/L

٩ احسب حجم الماء اللازم إضافته إلى 200 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.3 mol/L لتحويله إلى محلول تركيزه 0.1 mol/L

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$0.3 \times 200 = 0.1 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{0.3 \times 200}{0.1} = 600$$

يلزم إضافة 400 مل ماء

26 اذا كان لدينا 250 مل من محلول ما تركيزه 1.25 M فإن حجم الماء اللازم إضافته لتكوين محلول تركيزه 0.5M يساوي .....

أ) 625 ml
ب) 375 ml
جـ) 250 ml
د) 200 ml

26 اذا كان لدينا 250 مل من محلول ما تركيزه 1.25 M فإن حجم الماء اللازم إضافته لتكوين محلول تركيزه 0.5M يساوي .....

أ) 625 ml ب) 375 ml جـ) 250 ml د) 200 ml

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$1.25 \times 250 = 0.5 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{1.25 \times 250}{0.5} = 625$$

يلزم إضافة 375 مل ماء

27 عند تخفيف محلول $NaNO_3$ حجمه 100 mL وتركيزه 1.2 M بإضافة كمية من الماء إليه تساوى ثلاثة أمثال حجمه، فإن التركيز الجديد للمحلول يساوى .....

أ) 0.2 M ب) 0.4 M ج) 0.3 M د) 0.6 M

27 عند تخفيف محلول $NaNO_3$ حجمه 100 mL وتركيزه 1.2 M بإضافة كمية من الماء إليه تساوى ثلاثة أمثال حجمه، فإن التركيز الجديد للمحلول يساوى .....

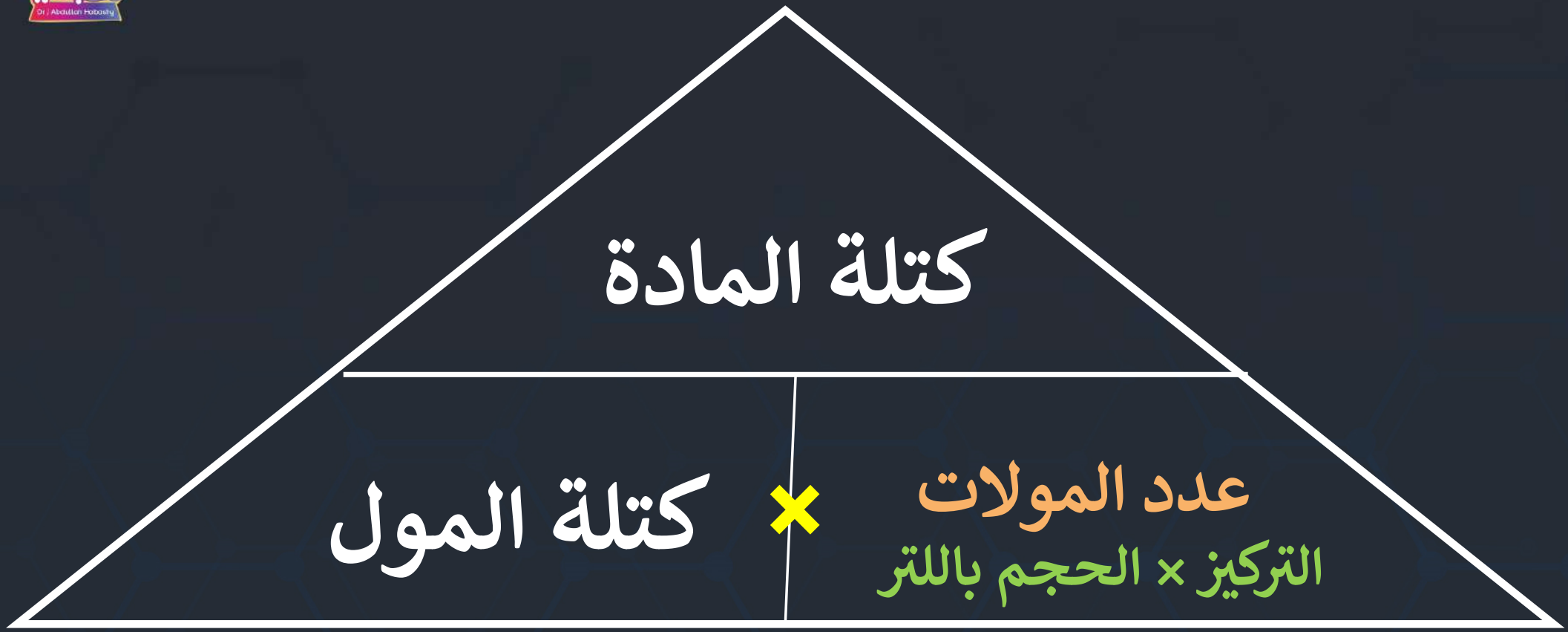
أ) 0.2 M ب) 0.4 M جـ) 0.3 M د) 0.6 M

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$1.2 \times 100 = M_2 \times 400$$

$$M_2 = \frac{1.2 \times 100}{400} = 0.3 \ M$$

كتلة المادة ÷ كتلة المول
عدد المولات
التركيز
×
الحجم باللتر


كتلة المادة
كتلة المول
×
عدد المولات
التركيز × الحجم باللتر

احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في $300\ cm^3$ من محلول $2\ M$

[Na = 23 , O = 16 , H = 1].

احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في $300\ cm^3$ من محلول 2 M

[Na = 23 , O = 16 , H = 1].

كتلة المادة = عدد المولات × كتلة المول

كتلة المادة = التركيز × الحجم باللتر × كتلة المول

= ٢ × ٠,٣ × (٢٣+١٦+١)

= ٢٤ جرام

تم إذابة ١٠ جرام من محلول هيدروكسيد الصوديوم في ٥٠٠ ملليلتر من الماء المقطر . احسب التركيز المولاري للمحلول.

تم إذابة ١٠ جرام من محلول هيدروكسيد الصوديوم في ٥٠٠ ملليلتر من الماء المقطر . احسب التركيز المولاري للمحلول.

$$\text{التركيز} = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{\text{كتلة المادة} / \text{كتلة المول}}{\text{الحجم بالملليلتر} / 1000} = \frac{10 / 40}{500 / 1000} = \frac{0.25}{0.5} = 0.5 \text{ مولر}$$

احسب كتلة كربونات الصوديوم المذابة في نصف لتر من محلول تركيزه 2M

[Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1].

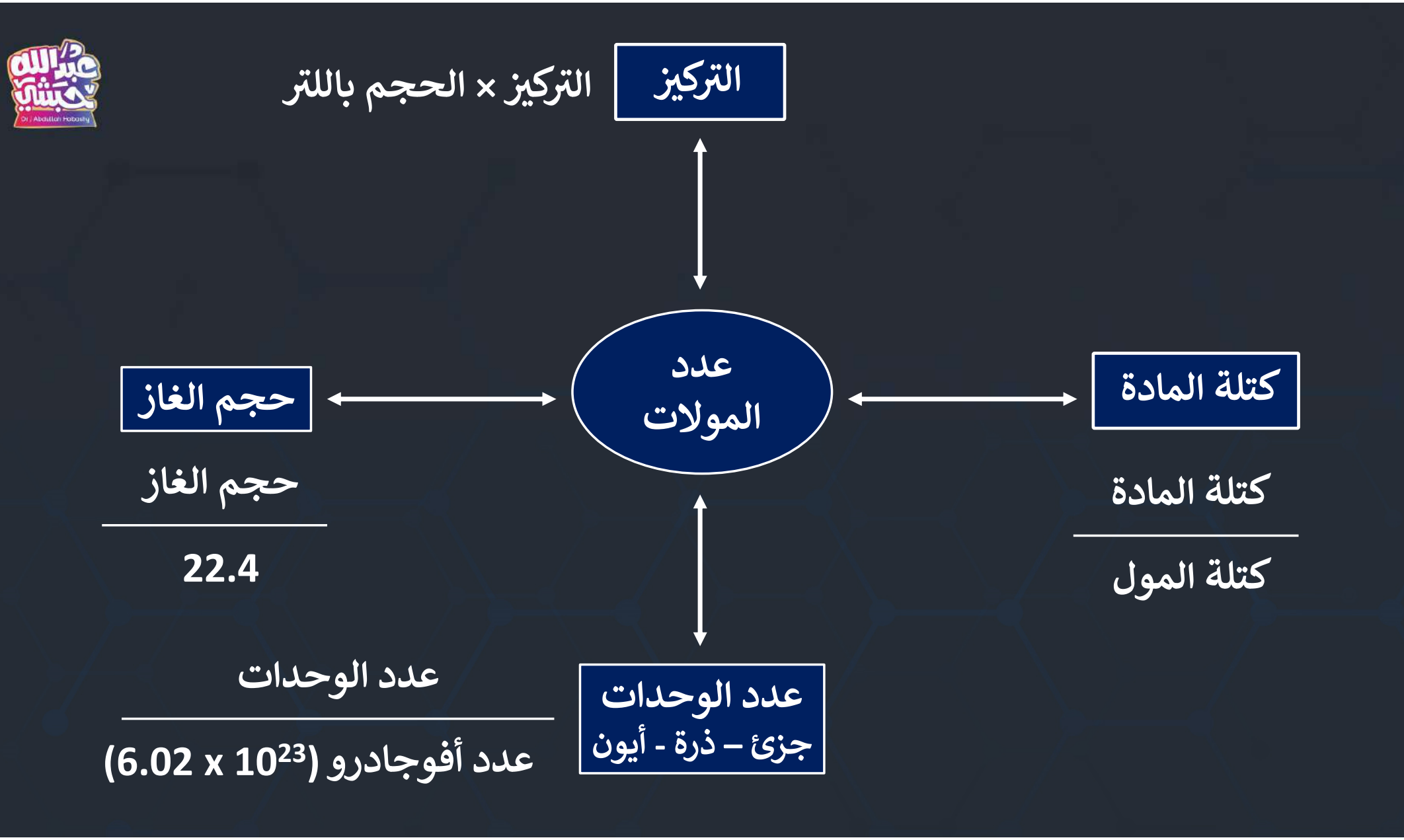
احسب كتلة كربونات الصوديوم المذابة في نصف لتر من محلول تركيزه 2M

كتلة المادة = عدد المولات × كتلة المول

كتلة المادة = التركيز × الحجم باللتر × كتلة المول

= ٢ × ٠,٥ × ١٠٦

= ١٠٦ جرام


التركيز
التركيز × الحجم باللتر
عدد المولات
حجم الغاز
حجم الغاز
22.4
كتلة المادة
كتلة المادة
كتلة المول
عدد الوحدات
جزئ – ذرة - أيون
عدد الوحدات
عدد أفوجادرو (6.02 x 10^23)

حساب عدد المولات بمعلومية الحجم في الغازات

المول من أي غاز

في معدل الضغط ودرجة الحرارة

(0 C° , 1 atm)

يشغل حجما = 22.4 لتر

O_2

H_2

N_2

22.4 L	22.4 L	22.4 L	22.4 L
	22.4 L	22.4 L	22.4 L

مول من أي غاز

حجم الغاز = عدد المولات × حجم المول (22.4 لتر)

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{حجم الغاز}}{\text{حجم المول (22.4 لتر)}}$$

احسب حجم 2 مول من غاز الأكسجين في STP

احسب حجم 2 مول من غاز الأكسجين في STP

حجم الغاز = عدد المولات × 22.4

44.8 L =

احسب كتلة غاز النيتروجين والذي يشغل حجماً قدره 100 L في

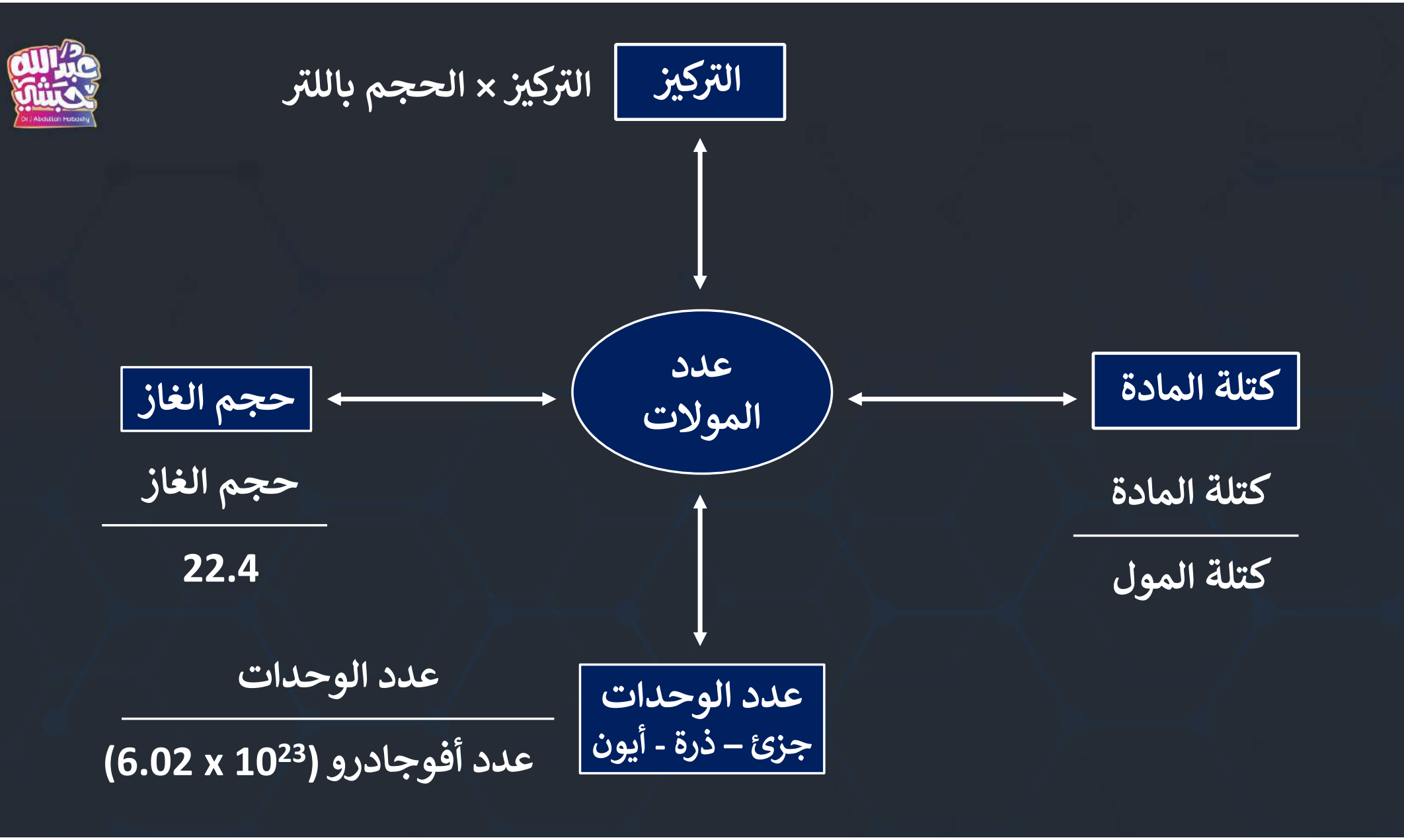
STP

N = 14

كتلة الغاز = عدد المولات × كتلة المول

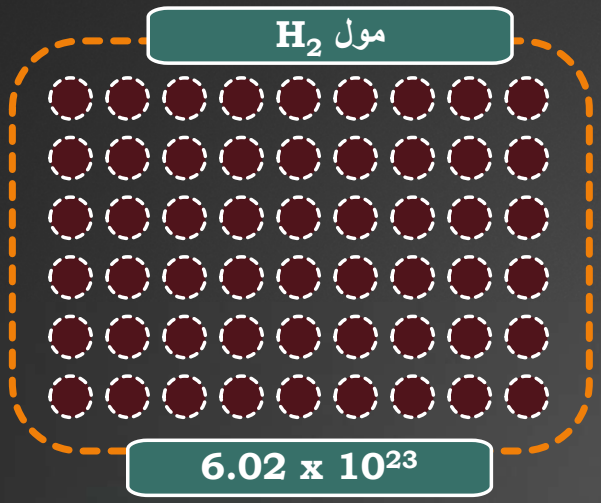
عدد المولات = $\frac{\text{حجم الغاز}}{22.4}$ = 4.5 مول

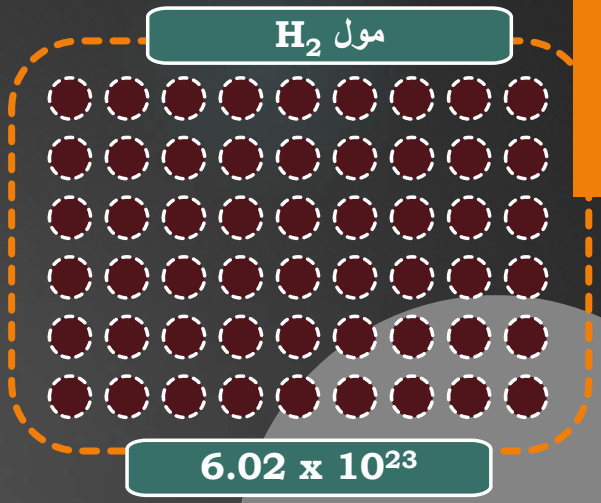
كتلة الغاز = عدد المولات × كتلة المول= 4.5 x (14 x 2) = 126 جم

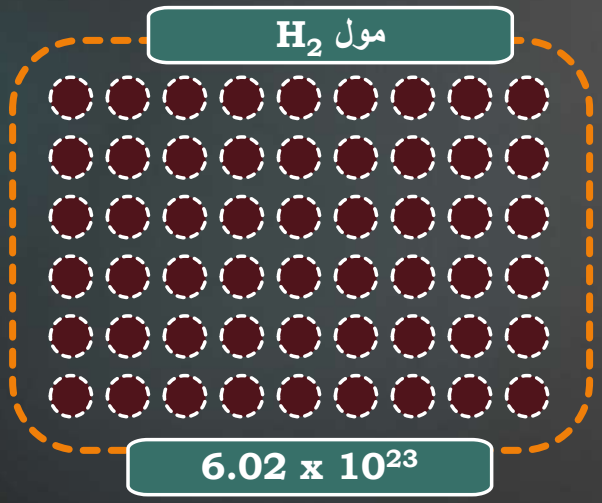

التركيز
التركيز × الحجم باللتر
عدد المولات
حجم الغاز
حجم الغاز
22.4
كتلة المادة
كتلة المادة
كتلة المول
عدد الوحدات
جزئ – ذرة - أيون
عدد الوحدات
عدد أفوجادرو (6.02 x 10^23)

عدد المولات
التركيز × الحجم باللتر
كتلة المادة
عدد المولات × كتلة المول
عدد الذرات
عدد المولات × 6.02 x 10^23
حجم الغاز L
عدد المولات × 22.4

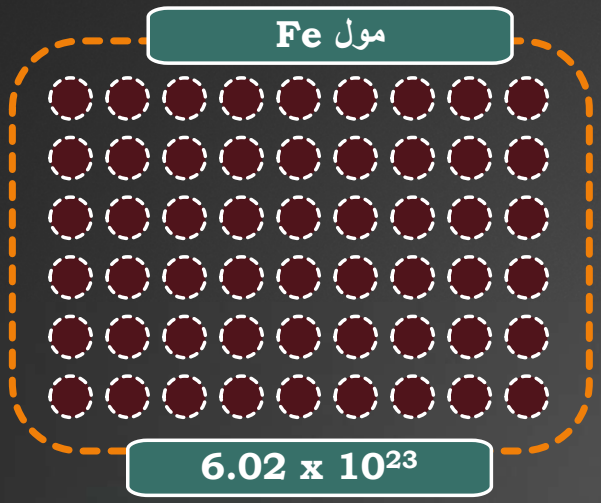
حساب عدد المولات بمعلومية عدد الجزيئات – الذرات - الأيونات

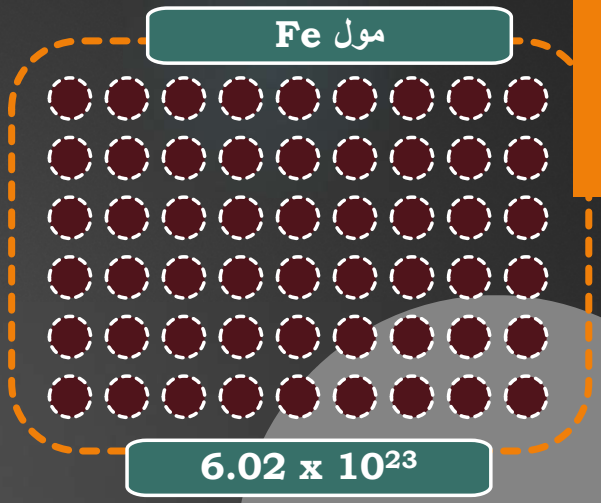

مول H_2
6.02×10^{23}

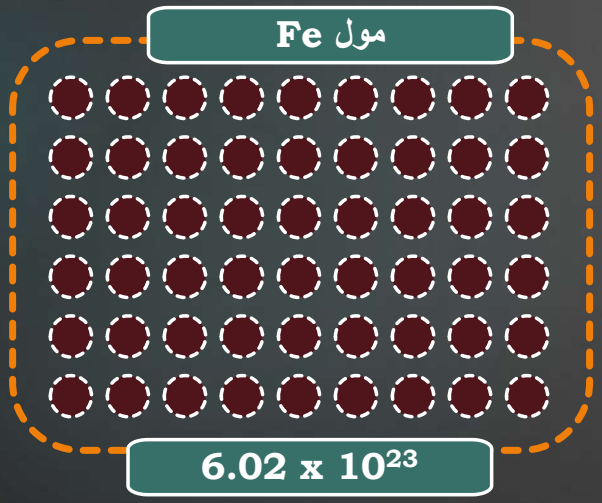

مول H_2
6.02×10^{23}


مول H_2
6.02×10^{23}

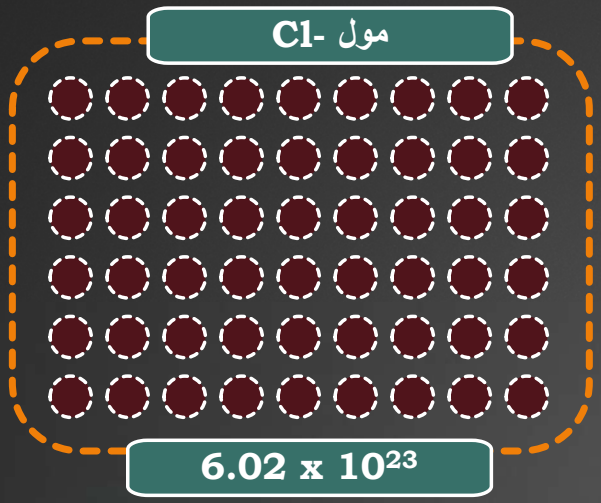
عدد الجزيئات
عدد المولات
×
6.02×10^{23}

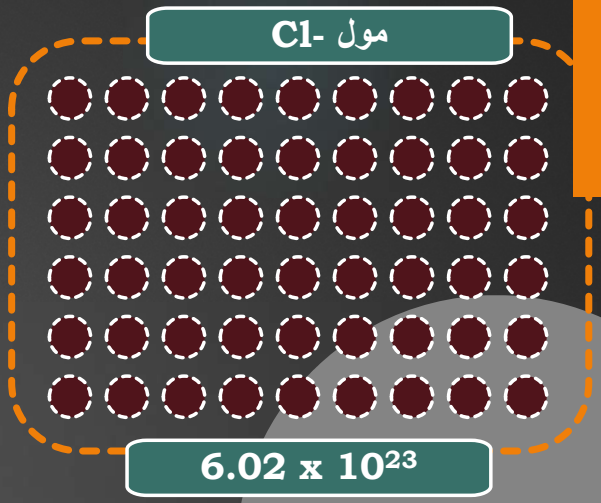

مول Fe
6.02 x 10²³

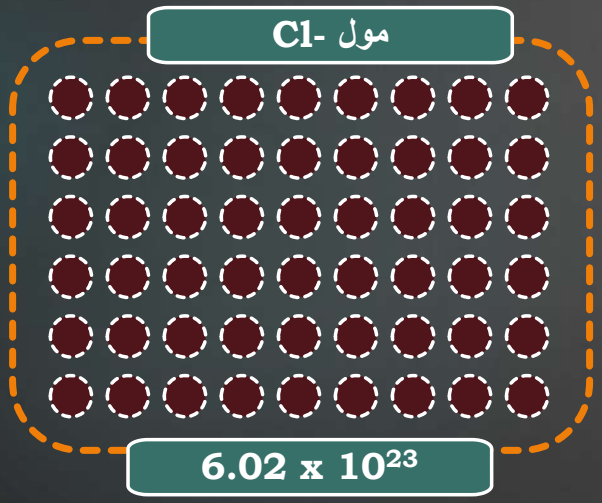

مول Fe
6.02 x 10²³


مول Fe
6.02 x 10²³

عدد الذرات
عدد المولات
×
6.02 x 10²³


مول -Cl
6.02 x 10²³


مول -Cl
6.02 x 10²³


مول -Cl
6.02 x 10²³

عدد الأيونات
عدد المولات
×
6.02 x 10²³

المول من **جزيئات** أي مادة يحتوي على عدد ثابت من **الجزيئات**

المول من **ذرات** أي مادة يحتوي على عدد ثابت من **الذرات**

المول من **أيونات** أي مادة يحتوي على عدد ثابت من **الأيونات**

عدد أفوجادرو =

$$6.02 \times 10^{23}$$

عدد جزيئات ١ مول ماء = عدد المولات × عدد أفوجادرو

عدد ذرات ٢ مول حديد = ٢ × عدد أفوجادرو ذرة

عدد أيونات ٥,٣ مول كربونات = ٥,٣ × عدد أفوجادرو أيون

عدد أفوجادرو =

$$6.02 \times 10^{23}$$

كتلة المادة
عدد المولات × كتلة المول
عدد المولات
التركيز × الحجم باللتر
حجم الغاز L
عدد المولات × 22.4
عدد الذرات
عدد المولات × 6.02 x 10^23

احسب عدد جزيئات كربونات الصوديوم في ٣ مول منه

[Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1].

احسب عدد جزيئات كربونات الصوديوم في ٣ مول منه

[Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1].

عدد الجزيئات = عدد المولات × عدد أفوجادرو

= ٣ × $١٠^{٢٣}$ × ٦,٠٢

= $١٠^{٢٤}$ × ١,٨

احسب عدد جزيئات كربونات الصوديوم في ٥٣ جرام منه

[Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1].

احسب عدد جزيئات كربونات الصوديوم في ٥٣ جرام منه

[Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1].

عدد الجزيئات = عدد المولات × عدد أفوجادرو

= (كتلة المادة ÷ كتلة المول) × عدد أفوجادرو

= (٥٣ ÷ ١٠٦) × عدد أفوجادرو

= $٣,٠١ \times ١٠^{٢٣}$

المعايرة

حفرة مجهولة العمق
كيف يمكنك قياس عمقها
باستخدام أحجار متماثلة
ارتفاع الحجر الواحد ١ متر

حجـــر

معايرة عمق مجهول
باستخدام حجر معلوم الارتفاع
يتفاعل مع الحفرة
ويعطي مشاهدة واضحة
عند نهاية التفاعل

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

Acid حمض

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

Base قاعدة

تركيز الحمض

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

حجم الحمض

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$2NaOH + 1H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$2HCl + 1Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

n_a وزن الحمض في المعادلة

تركيز القاعدة

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

حجم القاعدة

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$2HCl + 1Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

وزن القاعدة في المعادلة

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

معلوم دائما بدلالة المعادلة

$$Ma = \square$$

$$Va = \square$$

$$Mb = \square$$

$$Vb = \square$$

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{M_b\ V_b}{n_b}$$

التركيز x الحجم

عدد المولات

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{\text{عدد المولات}}{n_b}$$

كتلة المادة

كتلة المول

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_a}$$

المعايرة

عملية **تعيين تركيز** حمض أو (قاعدة) بمعلومية الحجم اللازم منه للتعادل مع قاعدة أو (حمض) معلوم الحجم والتركيز

أفكار المعايرة

الفكرة الأولى

التعويض المباشر

التحليل الحجمى بطريقة التعادل

١ احسب حجم حمـــض الهيدروكلوريك 0.1 M الـــلازم لمعايرة 20 mL من محلول كربونات الصوديوم 0.5 M.

(دور ثان - ح - ١٦)

التحليل الحجمى بطريقة التعادل

Vb **Ma**

١ احسب حجم حمض الهيدروكلوريك 0.1 M اللازم لمعايرة 20 mL من محلول

Mb 0.5 M كربونات الصوديوم

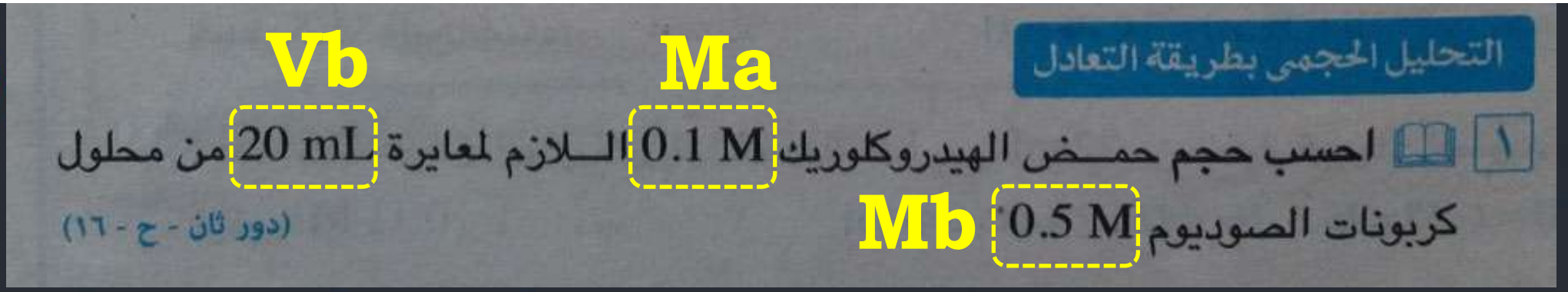
(دور ثان - ح - ١٦)

$$2HCl + 1Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

معلوم دائما بدلالة المعادلة

$$Va =$$



$$2HCl + 1Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$Va = \frac{Mb.Vb.na}{Ma.nb} = \frac{0.5 \times 20 \times 2}{0.1 \times 1}$$

$$= 200 \text{ ml}$$

٣ احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم الذى يلزم لمعايرة 25 mL منه 8 mL من حمض الكبريتيك 0.1 M

٣ احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم الذى يلزم لمعايرة 25 mL منه

Vb

Ma

0.1 M من حمض الكبريتيك 8 mL

Va

$$2NaOH + 1H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

معلوم دائما بدلالة المعادلة

$$Mb = \frac{Ma.Va.nb}{Vb.na}$$

٣ احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم الذى يلزم لمعايرة 25 mL منه

Vb

Ma 0.1 M من حمض الكبريتيك 8 mL Va

$$2NaOH + 1H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$Mb = \frac{Ma.Va.nb}{Vb.na} = \frac{0.1 \times 8 \times 2}{25 \times 1}$$

$$= 0.064\ M$$

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

$$Mb = \frac{Ma.Va.nb}{Vb.na}$$

٥ احسب تركيز محلول هيدروكسـيد الكالسيوم الذى يلزم لمعايرة 20 mL منه 25 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M (دور أول ١٠ ، دور ثان ١٢ ، دور أول - ح - ١٥)

٥ احسب تركيز محلول هيدروكسـيد الكالسيوم الذى يلزم لمعايرة 20 mL منه 25 mL

من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M (دور أول ١٠ ، دور ثان ١٢ ، دور أول ع-١٥)

Va Vb Ma

$$2HCl + 1Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

$$Mb = \frac{Ma.Va.nb}{Vb.na}$$

٥ احسب تركيز محلول هيدروكسـيد الكالسيوم الذى يلزم لمعايرة 20 mL منه 25 mL

Vb Va

من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M Ma (دور أول ١٠ ، دور ثان ١٢ ، دور أول ع-١٥)

$$2HCl + 1Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$Mb = \frac{Ma.Va.nb}{Vb.na} = \frac{0.5 \times 25 \times 1}{20 \times 2}$$

$$= 0.3125\ M$$

(٦٤) تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول حمض HCl تركيزه 0.1 M , فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M فإن حجم حمض الكبريتيك المستخدم يكون : (تجريبى - ٢١)

(أ) نصف حجم حمض HCl

(ب) ضعف حجم حمض HCl

(حـ) يساوى حجم حمض HCl

(د) ضعف حجم القلوى NaOH

(٦٤) تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول حمض HCl تركيزه 0.1 M , فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M فإن حجم حمض الكبريتيك المستخدم يكون : (تجريبى - ٢١)

(أ) نصف حجم حمض HCl

(ب) ضعف حجم حمض HCl

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$Va = \frac{Mb.Vb.na}{Ma.nb} = \frac{0.1 \times 20 \times 1}{0.1 \times 1}$$

$$= 20 \text{ ml}$$

(٦٤) تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول حمض HCl تركيزه 0.1 M , فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M فإن حجم حمض الكبريتيك المستخدم يكون : (تجريبى - ٢١)

(أ) نصف حجم حمض HCl

(ب) ضعف حجم حمض HCl

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$$Va = \frac{Mb.Vb.na}{Ma.nb} = \frac{0.1 \times 20 \times 1}{0.1 \times 2}$$

$$= 10 \text{ ml}$$

(٦٤) تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول حمض HCl تركيزه 0.1 M , فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بحمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M فإن حجم حمض الكبريتيك المستخدم يكون : (تجريبى - ٢١)

(أ) نصف حجم حمض HCl

(ب) ضعف حجم حمض HCl

(حـ) يساوى حجم حمض HCl

(د) ضعف حجم القلوى NaOH

(٦٥) عند معايرة محلول NaOH مع محلول حمض كبريتيك مخفف فإذا كان للمحلولين نفس التركيز فإنه عند التعادل يكون حجم الحمض المستخدم : (دور أول - ٢١)

(أ) مساوياً لحجم القلوى

(ب) نصف حجم القلوى

(حـ) ضعف حجم القلوى

(ء) أربعة أضعاف حجم القلوى

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

(٦٥) عند معايرة محلول NaOH مع محلول حمض كبريتيك مخفف فإذا كان للمحلولين نفس التركيز فإنه عند التعادل يكون حجم الحمض المستخدم : (دور أول - ٢١)

(أ) مساوياً لحجم القلوى

(ب) نصف حجم القلوى

(حـ) ضعف حجم القلوى

(ء) أربعة أضعاف حجم القلوى

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

$$2Va = Vb$$

$$Va = 0.5\,Vb$$

١٣ ما حجم حمض الكبريتيك (0.2 M) اللازم لمعايرة 500 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم قوته 1.2 g/L ؟
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

أ) 37.5 mL
ب) 50 mL
جـ) 75 mL
د) 100 mL

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

تركيز القاعدة = عدد المولات / الحجم باللتر

= (كتلة المادة / كتلة المول) / الحجم باللتر

= (1.2 / 40) / 1 = 0.03 مولر

١٣ ما حجم حمض الكبريتيك (0.2 M) اللازم لمعايرة 500 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم قوته 1.2 g/L ؟
[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

أ) 37.5 mL
ب) 50 mL
جـ) 75 mL
د) 100 mL

$$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$$Va = \frac{Mb.Vb.na}{Ma.nb} = \frac{0.03 \times 500 \times 1}{0.2 \times 2}$$

$$= 37.5 \text{ ml}$$

62 إذا علمت أنه يلزم 12 mL من محلول NaOH لإتمام التفاعل مع 24 mL من حمض H_2SO_4 فأي العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) تركيز NaOH يساوي تركيز H_2SO_4

(ب) تركيز NaOH ربع تركيز H_2SO_4

(ج) تركيز NaOH يساوي اربعة اضعاف تركيز H_2SO_4

(د) تركيز NaOH يساوي نصف تركيز H_2SO_4

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

$$2X24\ Ma = 12\ Mb$$

$$4\ Ma = Mb$$

الفكرة الثانية

تعديل القانون

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{M_b\ V_b}{n_b}$$

التركيز x الحجم

عدد المولات

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{\text{عدد المولات}}{n_b}$$

كتلة المادة

كتلة المول

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_a}$$

٤ احسب تركيز حمض الهيدروكلوريك الذى يتعادل 25 mL منه مع 0.84 g من بيكربونات الصوديوم. [H = 1 , C = 12 , O = 16 , Na = 23] (تجريبى ١٦ ، السودان أول ١٨)

٤ احسب تركيز حمض الهيدروكلوريك الذى يتعادل 25 mL منه مع 0.84 g من بيكربونات الصوديوم. [H = 1 , C = 12 , O = 16 , Na = 23] (تجريبى ١٦ ، السودان أول ١٨)

$$1HCl + 1NaHCO_3 \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{M_a \times 0.025}{1} = \frac{0.84 / 84}{1}$$

$$Ma = 0.4\ M$$

١١ احسب كتلة حمض الهيدروكلوريك اللازمة للتعادل مع 22 mL من محلول كربونات الصوديوم تركيزه 0.11 M

[H = 1 , Cl = 35.5 , Na = 23 , C = 12 , O = 16]

١١ احسب كتلة حمض الهيدروكلوريك اللازمة للتعادل مع 22 mL من محلول كربونات الصوديوم تركيزه 0.11 M

[H = 1 , Cl = 35.5 , Na = 23 , C = 12 , O = 16]

$$2HCl + 1Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{mass \ / \ 36.5}{2} = \frac{0.11 \times 0.022}{1}$$

0.177 g

(٧٢) من التفاعل : $2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

ما عدد مولات KOH اللازمة للتعادل مع 20 ml من حمض الكبريتيك تركيزه 1 M :

(٧٢) من التفاعل : $2KOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

ما عدد مولات KOH اللازمة للتعادل مع 20 ml من حمض الكبريتيك تركيزه 1 M :

$$1H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$$

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{M_b\ V_b}{n_b} \qquad \frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{\text{عدد المولات}}{n_b}$$

$$\frac{1 \quad x\ 0.02}{1} = \frac{\text{عدد المولات}}{2}$$

0.04 mol

نقل حجم من وعاء كبير

الحجم الكلي

"غير داخل في التجربة"

الحجم الفعلي

"الداخل في التجربة"

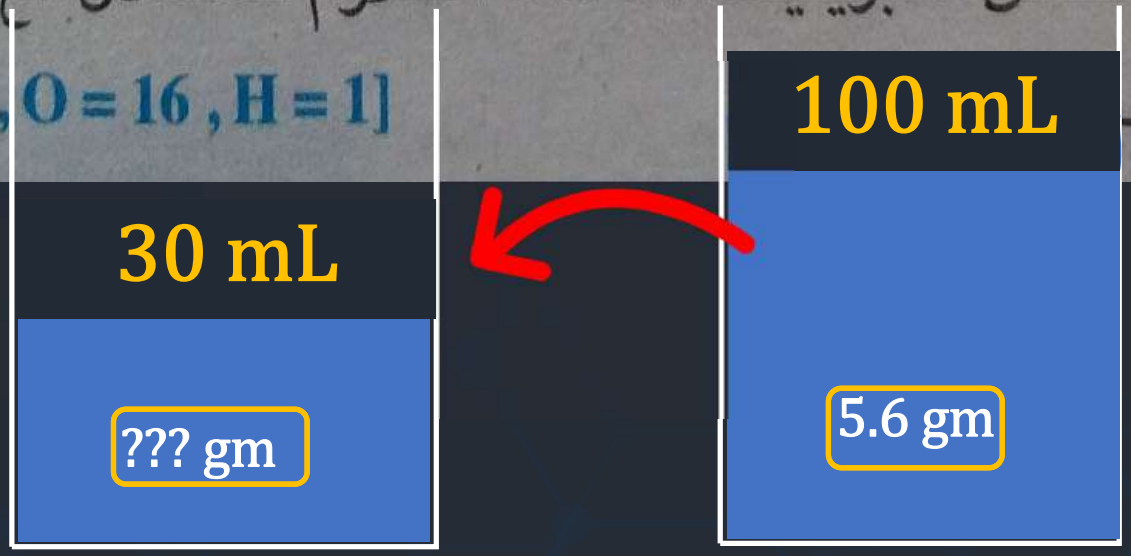
V_b

mL	gm
1000	50
200	10

١٠ أذيب 5.6 g من هيدروكسيد البوتاسيوم الصلب فى الماء لتكوين محلول حجمه 100 mL

احسب حجم حمض الكبريتيك 0.5 M اللازم للتعادل مع 30 mL من محلول هيدروكسيد البوتاس

[K = 39 , O = 16 , H = 1] (الأزهر ثان ١٥)



الحجم الفعلي

"الداخل في التجربة"

الحجم الكلي

"غير داخل في التجربة"

V_b

mL	gm
100	5.6
30	1.68

١٠ أذيب 5.6 g من هيدروكسيد البوتاسيوم الصلب فى الماء لتكوين محلول حجمه 100 mL
احسب حجم حمض الكبريتيك 0.5 M اللازم للتعادل مع 30 mL من محلول
هيدروكسيد البوتاسيوم. [K = 39 , O = 16 , H = 1] (الأزهر ثان ١٥)

$$1H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

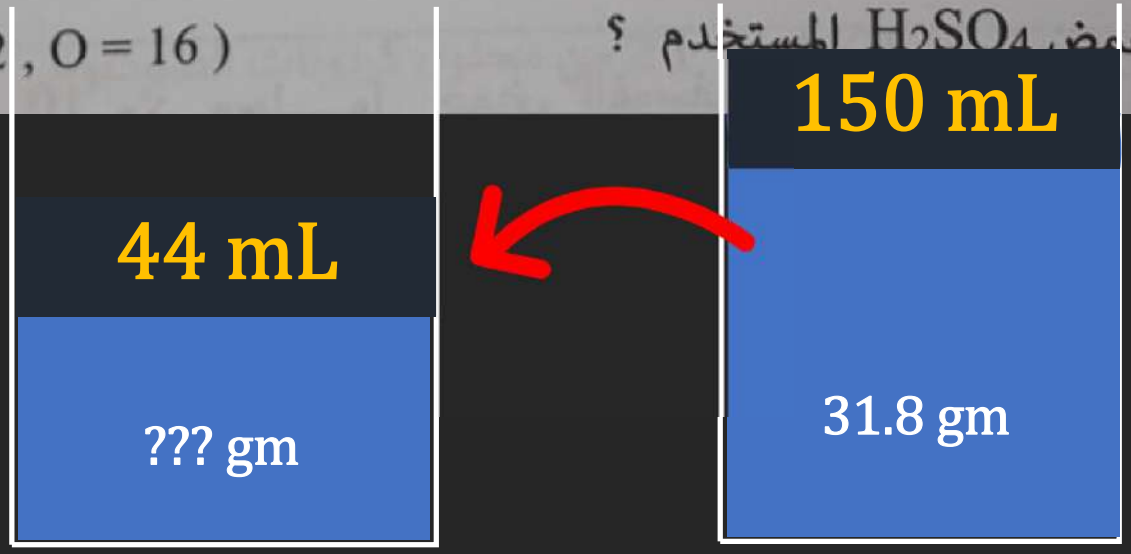
$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.5 \times Va}{1} = \frac{1.68 / 56}{2}$$

$$Va = 30 \text{ ml}$$

(٦٧) أذيب 31.8 g من مركب Na_2CO_3 لتحضير محلول حجمه 150 ml من أجل عملية معايرة وقد أظهرت النتائج أن 44 ml من هذا المحلول تفاعل تماماً مع 150 ml من حمض H_2SO_4 مجهول التركيز - ما تركيز حمض H_2SO_4 المستخدم ؟

(Na = 23 , C = 12 , O = 16)



الحجم الكلي

"غير داخل في التجربة"

الحجم الفعلي

"الداخل في التجربة"

V_b

mL	gm
150	31.8
44	9.328

(٦٧) أذيب 31.8 g من مركب Na_2CO_3 لتحضير محلول حجمه 150 ml من أجل عملية معايرة وقد أظهرت النتائج أن 44 ml من هذا المحلول تفاعل تماماً مع 150 ml من حمض H_2SO_4 مجهول التركيز - ما تركيز حمض H_2SO_4 المستخدم ؟

(Na = 23 , C = 12 , O = 16)

$$1H_2SO_4 + 1Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.15 \times Ma}{1} = \frac{9.328 \ / \ 106}{1}$$

$$mA = 0.587\ g$$

١٨ يلزم 15 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم لمعايرة 25 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M

ما كتلة NaOH المذابة فى 450 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم المستخدم فى عملية المعايرة ؟

$$1H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times 0.025}{1} = \frac{x / 40}{2}$$

0.2 gm

١٨ يلزم 15 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم لمعايرة 25 mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M

ما كتلة NaOH المذابة فى 450 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم المستخدم فى عملية المعايرة ؟

mL	gm
15	0.2
450	6

٦ محلول هيدروكسـيد الصوديوم يحتوى اللتر منه على 10 g من المذاب، احسـب حجم هذا المحلول اللازم لمعادلة 20 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

$$1HCl + 1NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times 0.02}{1} = \frac{x / 40}{1}$$

0.08 gm

٦ محلول هيدروكسيد الصوديوم يحتوى اللتر منه على 10 g من المذاب، احسب حجم هذا المحلول اللازم لمعادلة 20 mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

mL	gm
1000	10
8	0.08

(٧٤) مخلوط كتلته 4 g من هيدروكسيد كالسيوم وكلوريد كالسيوم لزم لمعايرته (100 ml) من حمض HCl تركيزه 0.5 M ، فإن النسبة المئوية لهيدروكسيد الكالسيوم فى المخلوط تكون :

[Ca = 40 , O = 16 , H = 1 , Cl = 35.5] (دور أول – ٢٢)

4 gm

$Ca(OH)_2$ 3 gm

$Ca(Cl)_2$

(٧٤) مخلوط كتلته 4 g من هيدروكسيد كالسيوم وكلوريد كالسيوم لزم لمعايرته (100 ml) من حمض HCl تركيزه 0.5 M ، فإن النسبة المئوية لهيدروكسيد الكالسيوم فى المخلوط تكون :

(دور أول – ٢٢) [Ca = 40 , O = 16 , H = 1 , Cl = 35.5]

$$2HCl + 1Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.5 \quad x\ 0.1}{2} = \frac{x\ /\ 74}{1}$$

1.85 gm

1.85/4*100 = 46.25%

٢٢ عينة غير نقية من هيدروكسيد الكالسيوم كتلتها 5 g تمت معايرتها بمحلول حمض قوى أحادى البروتون حجمه 25 mL وتركيزه 0.5 M

ما النسبة المئوية الكتلية لهيدروكسيد الكالسيوم فى العينة ؟ [Ca = 40 , O = 16 , H = 1]

$$2HCl + 1Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.5 \times 0.025}{2} = \frac{X \ / \ 74}{1}$$

0.4625 gm

0.4625/5*100 = 9.25%

٢١ مسحوق غسيل أحد مكوناته مادة بيكربونات الصوديوم وعند معايرة محلول يحتوى على 1 g من هذا المسحوق، لـزم 7.15 mL مـن حمض الكبريتيك تركيـزه 0.1 M للوصول إلى نقطة التعادل، فإذا كانـت بيكربونات الصوديوم هى المكون الوحيد فى مسحوق الغسيل الذى يتفاعل مع حمض الكبريتيك.

ما النسبة المئوية الكتلية لها فى المسحوق ؟ $[NaHCO_3 = 84\ g/mol]$

$$1H_2SO_4 + 2NaHCO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{M_b\ V_b}{n_b} \qquad \frac{M_a\ V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times 0.00715}{1} = \frac{X\ /\ 84}{2}$$

0.12 gm

0.12/1*100 = 12%

٢٣ يتفاعل 2.5 L من حمض الهيدروكلوريك تمامًا مع 100 g من كربونات الكالسيوم درجة نقاءها 85% فقط.

ما تركيز الحمض المستخدم ؟ [Ca = 40 , C = 12 , O = 16]

(أ) 0.34 M (ب) 0.4 M

(جـ) 0.68 M (د) 0.8 M

$$2HCl + 1CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + H_2O$$

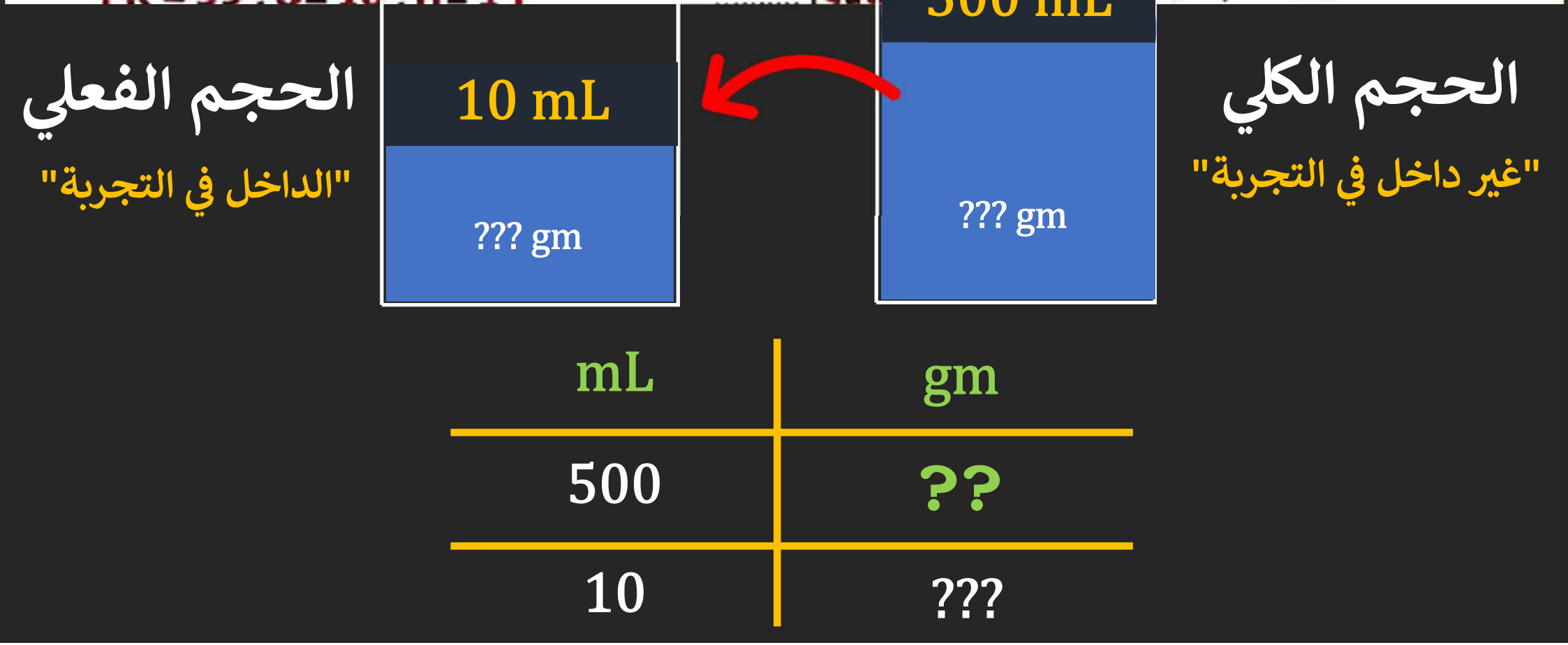
$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{Ma \quad x\ 2.5}{2} = \frac{85\ /\ 130}{1}$$

0.4625 gm

0.4625/5*100 = 9.25%

81 أذيب 10 g من عينة غير نقية من KOH فى الماء وأكمل المحلول إلى 500 ml . فإذا تعادل 10 ml من هذا المحلول مع 15 ml من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M فإن نسبة [K = 39 , O = 16 , H = 1]



mL	gm
500	??
10	???

81 أذيب 10 g من عينة غير نقية من KOH فى الماء وأكمل المحلول إلى 500 ml . فإذا تعادل 10 ml من هذا المحلول مع 15 ml من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M فإن نسبة KOH فى العينة تساوى .....

[K = 39 , O= 16 , H= 1]

$$1HCl + 1KOH \rightarrow KCl + H_2O$$

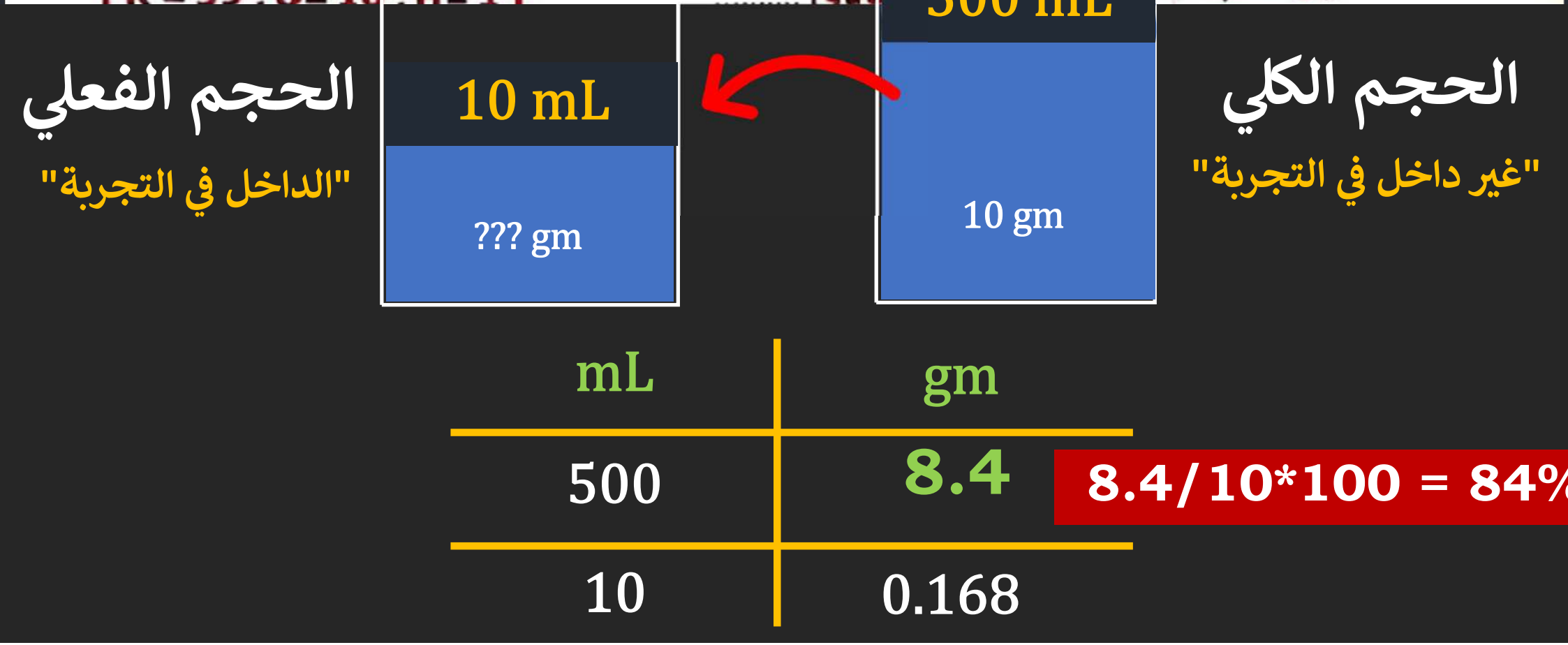
$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{\text{كتلة المادة} \div \text{كتلة المول}}{n_b}$$

$$\frac{0.2 \times 0.015}{1} = \frac{x \ / \ 56}{1}$$

$$x = 0.168 \text{ g}$$

81 أذيب 10 g من عينة غير نقية من KOH فى الماء وأكمل المحلول إلى 500 ml . فإذا تعادل 10 ml من هذا المحلول مع 15 ml من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M فإن نسبة [K = 39 , O = 16 , H = 1]



mL	gm
500	8.4
10	0.168

8.4/10*100 = 84%

الفكرة الثالثة

خلط الحجوم

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

يكون المحلول متعادلا عندما

يكون المحلول حامضيا عندما

$$\frac{Ma.Va}{na} > \frac{Mb.Vb}{nb}$$

الحمض هو المادة الزائدة ويتم حذف الحجم من القانون وإعادة حسابه

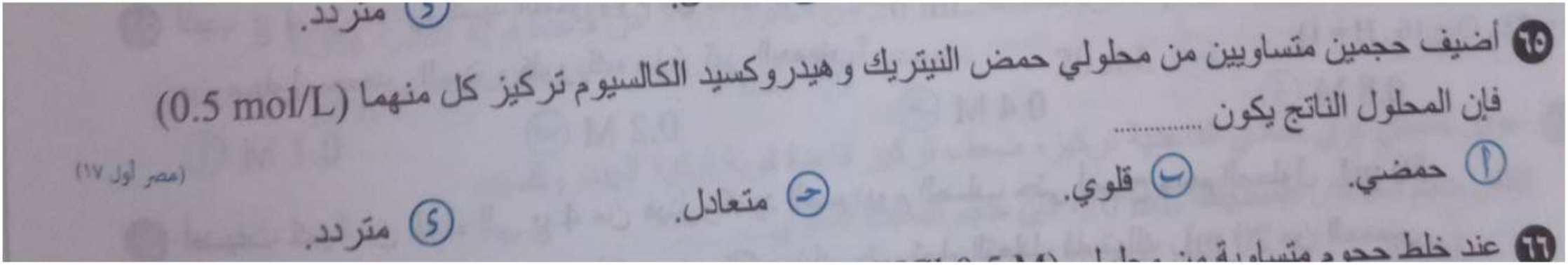
يكون المحلول قاعديا عندما

$$\frac{Ma.Va}{na} < \frac{Mb.Vb}{nb}$$

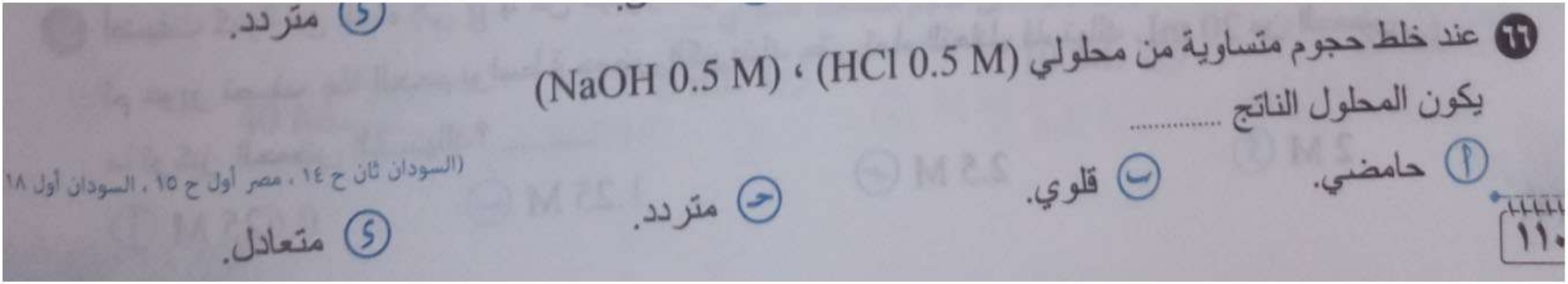
(٨٠) عند خلط حجوم متساوية من تركيزات متساوية لكل من محلولى حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم فإن المحلول الناتج يكون :

(٨١) عند خلط حجمين متساويين من محلولى حمض النيتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم تركيز كل منها 0.25 M فإن المحلول الناتج يكون :

90 عند خلط حجوم متساوية من محلولى 0.5 مولر HCl و 0.5 مولر NH_4OH يكون المحلول الناتج .....


متردد.
٦٥ أضيف حجمين متساويين من محلولي حمض النيتريك وهيدروكسيد الكالسيوم تركيز كل منهما (0.5 mol/L)
فإن المحلول الناتج يكون .....
(أ) حمضي.
(ب) قلوي.
(حـ) متعادل.
(د) متردد.
(مصر أول ١٧)
٦٦ عند خلط حجوم متساوية من

HNO_3 $Ca(OH)_2$


٦٦ عند خلط حجوم متساوية من محلولي (HCl 0.5 M) ، (NaOH 0.5 M)
يكون المحلول الناتج .....
أ حامضي.
ب قلوي.
ج متردد.
د متعادل.
(السودان ثان ح ١٤ ، مصر أول ح ١٥ ، السودان أول ١٨
متردد.
١١٠

HCl NaOH

٦٧ عند خلط حجوم متساوية من محلول حمض النيتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم، تركيز كل منهما 0.25 M فإن المحلول الناتج يكون .....

(أ) متعادلاً. (ب) حمضياً. (حـ) قلوياً. (ء) متردداً.

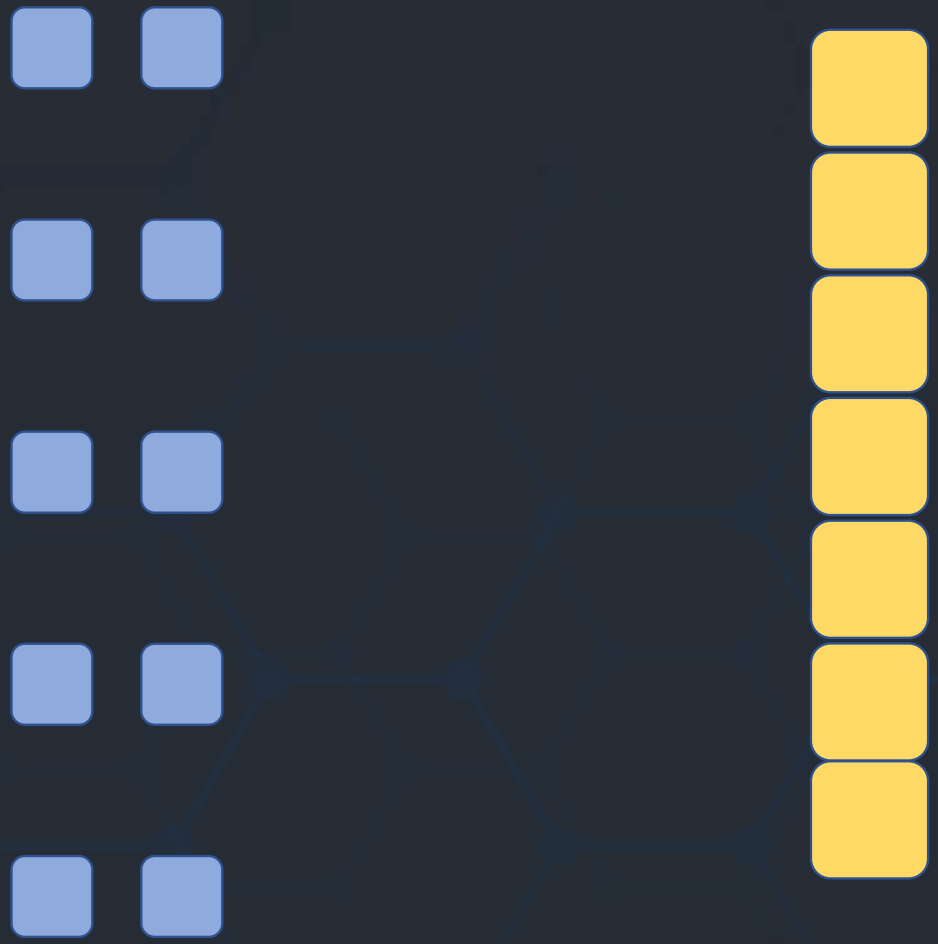
HNO_3 KOH

(٧٦) عند إذابة 4 g من هيدروكسيد الصوديوم فى 100 ml من حمض الكبريتيك 0.5 mol/L يصبح المحلول :

(Na = 23 , O = 16 , H = 1)

تحديد المادة الزائدة

$2HCl : 1Na_2CO_3$



هل المادة الزائدة هي الأقل في عدد المولات ؟

الجواب : لا يشترط

$$\frac{Ma.Va}{na} = \frac{Mb.Vb}{nb}$$

يكون المحلول متعادلا عندما

يكون المحلول حامضيا عندما

$$\frac{Ma.Va}{na} > \frac{Mb.Vb}{nb}$$

يكون المحلول قاعديا عندما

$$\frac{Ma.Va}{na} < \frac{Mb.Vb}{nb}$$

83 اذا تم خلط 1.5 L من محلول هيدروكسيد صوديوم 0.5M مع 2 L من محلول حمض كبريتيك 0.3 M فإن :

	المادة الزائدة	عدد مولاتها قبل بدء التفاعل	عدد مولاتها المتبقية

$$1H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$2NaOH$	H_2SO_4	
2	1	
1.5 x 0.5	2 x 0.3	
1.2	0.375	
	0.225	

86 تم خلط 0.75 L من محلول كربونات الصوديوم 4M مع 2L من محلول حمض كبريتيك 2 M وبناءً عليه فإنه يتبقى ..... جرام من مادة ..... بدون تفاعل .

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

Na_2CO_3	H_2SO_4	
1	1	
0.75 3x 4	2 x 2	
4	3	
	1	

87 إذا أُضيف 90 mL من محلول نترات فضة 0.1 M إلى 20 mL من محلول فوسفات صوديوم 0.3 M فإنه: [$Ag_3PO_4 = 419\ g/mol$]

$$3AgNO_3 + Na_3PO_4 \rightarrow 3NaNO_3 + Ag_3PO_4$$

$3AgNO_3$	Na_3PO_4	
3	1	
0.009	0.006	
0.018	0.003	
	1	

88 يحضر الفوسفور من فوسفات الكالسيوم كالتالى:

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10\,C \longrightarrow 6CaSiO_3 + P_4 + 10\,CO$$

بالرجوع إلى الكتل المتفاعلة والكتلة المولية لكل متفاعل المبينة بالجدول التالى ما العامل المحدد فى التفاعل؟

	C	SiO_2	$Ca_3(PO_4)_2$
كتلة المادة	650 g	1795 g	3370 g
الكتلة المولية للمادة	12 g/mol	60.1 g/mol	310 g/mol

أ) C　　ب) SiO_2　　جـ) $Ca_3(PO_4)_2$　　د) P_4

$Ca_3(PO_4)_2$	SiO_2	C	
3370 g	1795 g	650 g	كتلة المادة
310 g/mol	60.1 g/mol	12 g/mol	الكتلة المولية للمادة

$Ca_3(PO_4)_2$	SiO_2	C	
2	6	10	
10.87	29.87	54.17	
9.96	32.5	49.78	
!!		!!	