

ما الحياة إلا رحلة وعملية تقدم لنا فرص  
النمو والتطور بشكل متواصل، فكل يوم وكل  
عام تتاح لنا الفرصة لأن نواصل حياتنا بقوة  
أكبر وسعادة أكبر وتعاطف أكبر

**حدد هدفك لتكون شخصاً أفضل، وكن  
ملهماً للمحيطين بك**

**لا يوجد إنسان كامل، ولكن يمكننا  
جميعاً أن نسعى لأن نكون أناساً  
أفضل**



Four colored boxes arranged horizontally, each with a number on a tab at the top:

- Box 1 (Yellow): Tab with number ١
- Box 2 (Blue): Tab with number ٢
- Box 3 (Pink): Tab with number ٣
- Box 4 (Light Green): Tab with number ٤

Two colored boxes arranged horizontally, each with a number on a tab at the top:

- Box 5 (Purple): Tab with number ٥
- Box 6 (Light Grey): Tab with number ٦

تقويم الدرس السابق





## التركيز



افترض أنك تريد أن تختار حلوى الجلي المفضلة لديك من هذه المجموعة من الحلوى من دون النظر إليها. علام ستعتمد فرص اختيارك نوعاً معيناً من الحلوى؟

عدد حلوى الجلي المفضلة ومجموع حبات الحلوى بشكل عام.



كيف يمكنك التعبير عن هذه الفرص من خلال النسبة المئوية؟

عدد حبات حلوى الجلي على الطاولة  
المجموع الكلي لحبات الحلوى على الطاولة  $\times 100\%$







ما هو موضوع درسنا لهذا اليوم؟

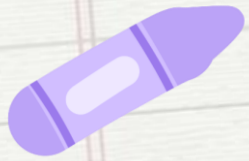


تركيز المحلول



ماذا أعرف؟

ماذا أريد أن اعرف؟  
تصفح الدرس





# الأهداف

😊 تصف التركيز باستعمال وحدات مختلفة

😊 تحدد تراكيز المحاليل

😊 تحسب مولارية المحلول



# مراجعة المفردات

## المذيب

المادة التي تذيب المذاب لتكوين محلول







# المفردات الجديدة

التركيز  
المولارية  
الولالية  
الكسر المولي





# الفكرة الرئيسية

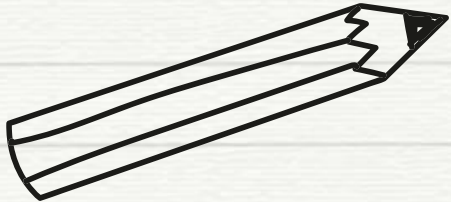
يمكن التعبير عن التركيز بدلالة النسبة  
المئوية أو بالمولات



# الربط مع الحياة



هل تذوقت يوماً كأس شاي فوجدته مرأاً؟ إنك لكي تعدل طعمه  
سوف تقوم بإضافة السكر لتحليه، أو تضيف الماء لتخفيفه  
وما تقوم به في كلتا الحالتين هو **تغير تركيز الجسيمات المذابة  
في الماء.**





# التعبير عن التركيز





والمحلول المخفف يحتوي على  
كمية أقل من المذاب (الشاي)

**ما هو الفرق بين الصورتين؟**

يحتوي المحلول المركز على  
كمية كبيرة من المذاب (الشاي)

الشكل ١-٤

تعكس شدة اللون تركيز الشاي، فتركيز الشاي ذو اللون الغامق أعلى من تركيز الشاي ذي اللون الفاتح





ما هو المقصود بالتركيز؟

مقياس يعبر عن كمية المذاب الذائبة في كمية محددة من المذيب أو المحلول

كيف نعبر عن التركيز؟

كمياً (أرقام)

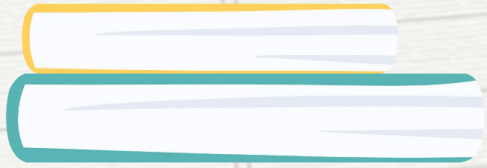
وصفياً (كلمات)

النسبة المئوية

مخفف

مركز

# طرق التعبير عن التركيز كمياً





## الجدول 1-3

## نسب التركيز

النسبة	وصف التركيز
$100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}}$	النسبة المئوية بدلالة الكتلة
$100 \times \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$	النسبة المئوية بدلالة الحجم
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول (L)}} = M$	المولارية (التركيز المولاري)
$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب kg}}$	المولالية (التركيز المولالي)
$\frac{\text{عدد مولات المذاب أو المذيب}}{\text{عدد مولات المذاب + عدد مولات المذيب}}$	الكسر المولي



كيف يمكن تحديد الطريقة المستخدمة للتعبير  
عن تركيز المحلول؟

تعتمد الطريقة المستخدمة في التعبير عن  
التركيز على نوع المحلول.





# النسبة المئوية بدلالة الكتلة

صفحة ٢٠



ما هو المقصود بالنسبة المئوية بدلالة الكتلة؟

هي نسبة كتلة المذاب إلى كتلة المحلول ، ويعبر عنها بنسبة مئوية

$$\text{النسبة المئوية بدلالة الكتلة} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$$

كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب





## مثال ١-١ تعلم ذاتي

تطبيق

مسائل تدريبية

9. ما النسبة المئوية بدلالة الكتلة لمحلول يحتوي على  $20.0\text{ g}$  من كربونات الصوديوم الهيدروجينية  $\text{NaHCO}_3$  مذابة في  $600.0\text{ mL}$  من الماء  $\text{H}_2\text{O}$ ؟
10. إذا كانت النسبة المئوية بدلالة الكتلة لهيبوكلوريت الصوديوم  $\text{NaOCl}$  في محلول مبيض الملابس هي  $3.62\%$ ، وكان لديك  $1500.0\text{ g}$  من المحلول فما كتلة  $\text{NaOCl}$  في المحلول؟
11. ما كتلة المذيب في المحلول المذكور في السؤال 10؟
12. **تحفيز** النسبة المئوية لكتلة كلوريد الكالسيوم في محلول هي  $2.62\%$ ، فإذا كانت كتلة كلوريد الكالسيوم المذابة في المحلول  $50.0\text{ g}$  فما كتلة المحلول؟





# النسبة المئوية بدلالة الحجم





ما هو المقصود بالنسبة المئوية بدلالة الحجم؟

هي النسبة بين حجم المذاب إلى حجم المحلول، ويعبر عنها بنسبة مئوية

متى يستخدم تعبير التركيز بالنسبة المئوية بدلالة الحجم؟

يستخدم عادة لوصف المحاليل التي يكون فيها المذيب والمذاب في الحالة السائلة

## النسبة المئوية بدلالة الحجم

$$النسبة المئوية بدلالة الحجم = \frac{حجم المذاب}{حجم المحلول} \times 100$$

$$حجم المحلول = حجم المذاب + حجم المذيب$$





## تطبيق النسبة المئوية بالحجم على الواقع



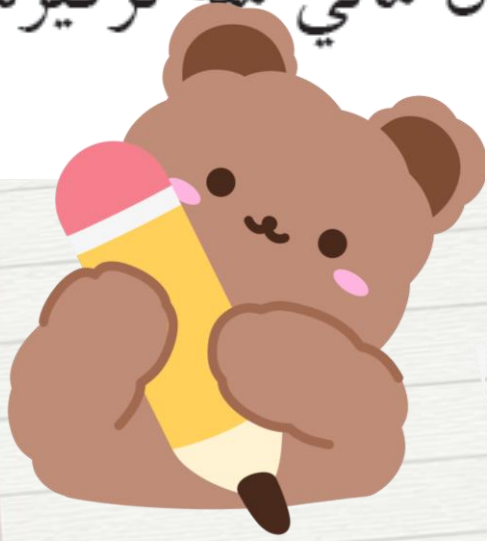
يعد الديزل الحيوي وقودًا بديلاً نظيفاً للاحراق، وهو ينتج عن موارد متجددة مثل الزيوت النباتية، والدهون الحيوانية، ويستعمل في محركات الديزل مع القليل من التحسينات أو دونها. والديزل الحيوي سهل الاستعمال وقابل للتحلل الحيوي، وغير سام، ولا يحتوي على الكبريت أو المركبات الأروماتية (العطرية)، كما أنه لا يحتوي على النفط، ولكن يمكن مزجه مع ديزل "النفط" لتكوين الديزل الحيوي الممزوج؛ الذي يتكون من ٢٠ % بالحجم ديزل حيوي و ٨٠ % بالحجم ديزل من النفط.



13. ما النسبة المئوية بدلالة الحجم للإيثانول في محلول يحتوي على 35 mL إيثانول مذاب في 155 mL ماء؟

14. ما النسبة المئوية بدلالة الحجم لكحول أيزوبروبيل في محلول يحتوي على 24 mL من كحول الأيزوبروبيل مذاب في 1.1 L من الماء؟

15. **تحفيز** إذا استعمل 18 mL من الميثانول لعمل محلول مائي منه تركيزه 15% بالحجم، فما حجم المحلول الناتج بالملتر؟





## قارن بين النسبة المئوية بدلالة الكتلة والحجم؟

ماذا قرأت

النسبة المئوية بالكتلة هي مقارنة بين كتلة المذاب إلى الكتلة الكلية للمحلول  
بينما النسبة المئوية بالحجم هي مقارنة بين حجم المذاب والحجم الكلي للمحلول

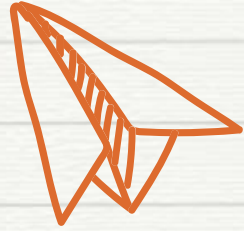


ماذا تعلمنا؟

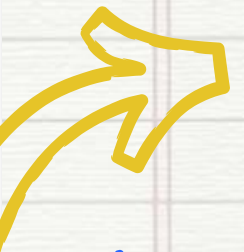
## الخلاصة

😊 يقاس التركيز كماً ونوعاً





هيا نفكر  
مع التحصيلي





مقياس يعبر عن كمية المذاب الذائبة في كمية محددة من المذيب أو المحلول

(أ) حجم المحلول

(ب) كتلة المحلول

(ج) تركيز المحلول

(د) ذائبية المحلول

ما النسبة المئوية بدلالة الكتلة لمحلول يحوي 5g من مادة مذابة في 50g ماء

(أ) 5%

(ب) 9%

(ج) 10%

(د) 12%

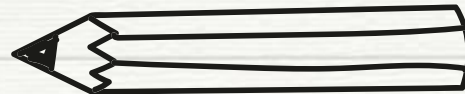
ما تركيز محلول يحوي 9ml من الإيثانول في 50ml من المحلول

(أ) 9%

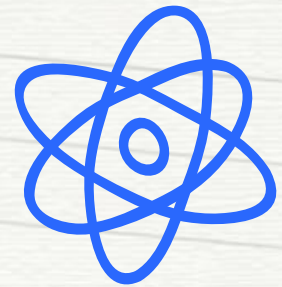
(ب) 18%

(ج) 25%

(د) 36%



٣



المولارية ( التركيز المولاري )

M

صفحة ٢١



ما هي أكثر الوحدات استخداماً  
في التعبير عن تركيز المحلول؟







ما هو المقصود بالمولارية  $M$  (التركيز المولاري)؟

هي عدد مولات المذاب الذائبة في لتر من المحلول

تركيز لتر من محلول يحتوي على مول من المذاب هو  $1M$   
وتركيز لتر من المحلول يحتوي  $0.1 \text{ mol}$  من المذاب هو  $0.1M$



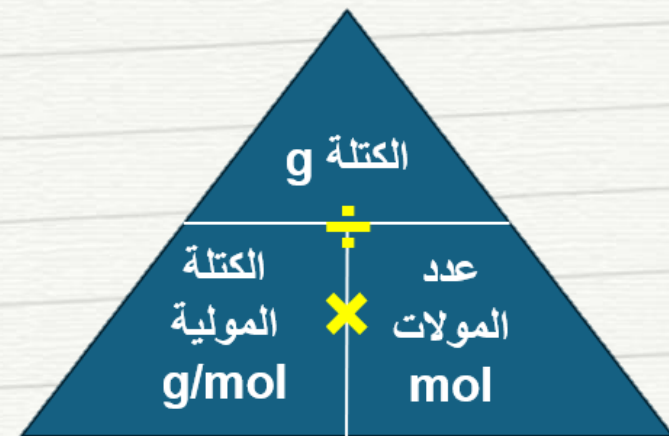
## المولارية (التركيز المولاري) M

$$\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}} = M \text{ المولارية}$$

عدد المولات كيف يتم حسابه؟

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \text{عدد المولات}$$

كيف يمكن إيجاد الكتلة المولية؟



احسب التركيز المولاري لمحلول حجمه 1L ، يحتوي على 0.5 mol من المذاب؟

ماذا قرأت

التركيز المولاري هو 0.5M

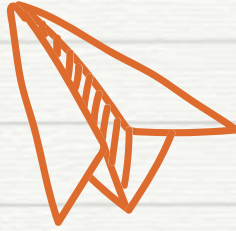






## مثال ٢-١

### تعلم ذاتي



## مسائل تدريبيه

16. ما مولارية محلول مائي يحتوي على 40.0 g من الجلوكوز  $C_6H_{12}O_6$  في 1.5 L من المحلول؟

17. احسب مولارية محلول حجمه 1.60 L مذاب فيه 1.5g من بروميد البوتاسيوم KBr.

18. ما مولارية محلول مبيض ملابس يحتوي على 9.5 g NaOCl لكل لتر من المحلول؟

19. **تحفيز** ما كتلة هيدروكسيد الكالسيوم  $Ca(OH)_2$  بوحدة g التي تلزم لتحضير

محلول مائي منها حجمه 1.5 L وتركيزه 0.25 M؟

وزارة الت

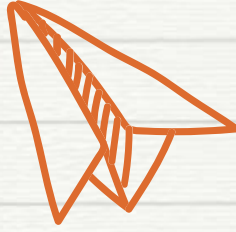


ماذا تعلمنا؟

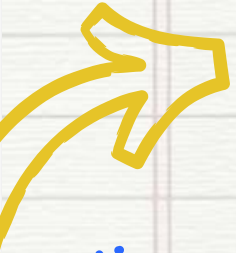
## الخلاصة

😊 المولارية هي عدد مولات المذاب في 1L من المحلول





هيا نفكر  
مع التحصيلي





أي الوحدات التالية صحيح للتعبير عن المولارية

(د) مول / لتر

(ج) لتر / مول

(ب) مللي لتر / مول

(أ) مول / مللي لتر

ما مولارية حمض هيدروكلوريك عدد مولاته  $0.5\text{mol}$  وحجمه  $10\text{L}$

(د)  $5\text{M}$

(ج)  $0.5\text{M}$

(ب)  $0.05\text{M}$

(أ)  $0.005\text{M}$

ما مولارية محلول حجمه  $8\text{L}$  ومذاب فيه  $4\text{mol}$  من ملح الطعام  $\text{NaCl}$

(د)  $1.2\text{M}$

(ج)  $4\text{M}$

(ب)  $2.5\text{M}$

(أ)  $0.5\text{M}$



أوجد مولارية المحلول إذا أذبنا 10g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في لتر واحد من المحلول؟ علماً أن  
H=1,O=16,Na=23

1.5M (د)

0.75M (ج)

0.5M (ب)

0.25M (أ)

ما عدد مولات المذاب في 0.5L من محلول تركيزه 2.4M

7.2mol (د)

4.8mol (ج)

2.4mol (ب)

1.2mol (أ)

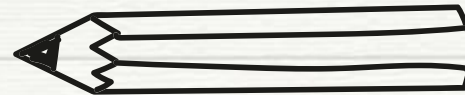
كم عدد مولات نترات الفضة في محلول 0.2M وحجمه 100ml

0.2 (د)

0.1 (ج)

0.02 (ب)

0.01 (أ)

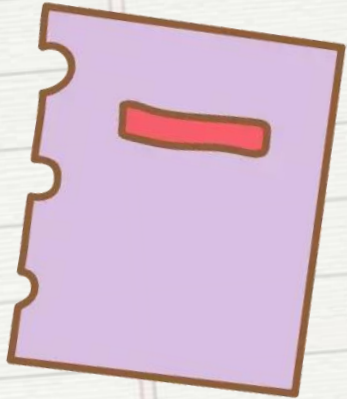




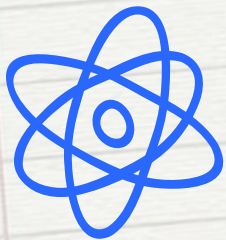
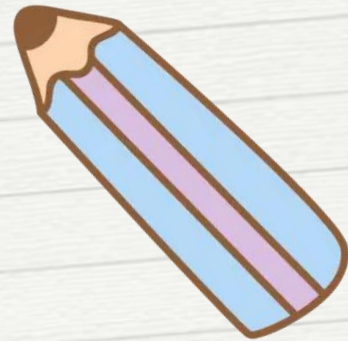
كيف تستطيعين ربط الآية الكريمة بتركيز المحاليل؟







# تحضير المحاليل القياسية



استراتيجية  
القراءة الموجهة



هيا إلى المعرفة صفحة ٢٣





الشكل ٥-١  
يبين خطوات تحضير محلول كبريتات النحاس



خطوة ٣  
يضاف الماء المقطر إلى  
المذاب حتى يصل مستوى  
المحلول إلى العلامة المحددة  
على الدورق



خطوة ٢  
يذاب المذاب في دورق حجمي  
مناسب في أقل كمية من الماء  
المقطر



خطوة ١  
تقاس كتلة المذاب وتضاف  
إلى دورق حجمي مناسب

لأنها تؤدي إلى زيادة حجم المحلول عن الحجم المطلوب

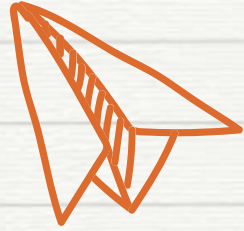
فسر لماذا لا يمكن وضع 375g من كبريتات النحاس مباشرة  
في 1L من الماء لتحضير محلول تركيزه 1.5M



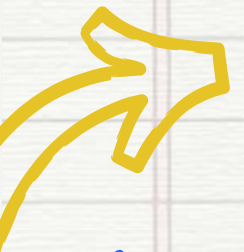


20. ما كتلة  $\text{CaCl}_2$  الذائبة في 1 L من محلول تركيزه 0.10 M؟
21. ما كتلة  $\text{CaCl}_2$  اللازمة لتحضير 500.0 mL من محلول تركيزه 0.20 M؟
22. ما كتلة NaOH في محلول مائي حجمه 250 mL وتركيزه 3.0 M؟
23. **تحفيز** ما حجم الإيثانول في 100.0 mL من محلول تركيزه 0.15 M، إذا علمت أن كثافة الإيثانول هي 0.7893 g/mL؟





هيا نفكر  
مع التحصيلي



لتحضير 1000ml من محلول حمض HCl المائي تركيزه 5% بالحجم، فإنه  
يلزم

أ) إضافة 50ml من HCl إلى 950ml من الماء

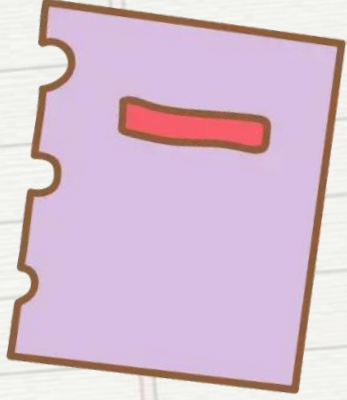
ب) إضافة 950ml من HCl إلى 5ml من الماء

ج) إضافة 5ml من HCl إلى 950ml من الماء

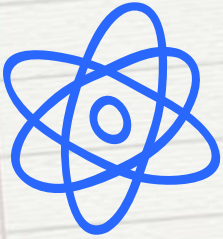
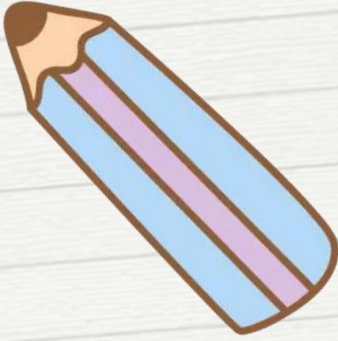
د) إضافة 5ml من HCl إلى 1000ml من الماء







# تخفيف المحاليل المولارية



عند زيادة السكر في الشاي  
ماذا سوف نقول؟  
وكيف نخففه؟





## الشكل ٦-١

يمكن تخفيف المحلول المركز بإضافة كمية من المذيب. لاحظ أن عدد مولات المذاب لا يتغير عند تخفيف المحلول



**كيف يمكن تحضير محلول مخفف؟**

المحاليل المركزة تحتوي على كمية كبيرة من المذاب

ولتحضير محلول أقل تركيزاً عن طريق تخفيف كمية من المحلول القياسي بإضافة المزيد من المذيب، إذ يزيد عدد الجسيمات التي تتحرك خلالها جسيمات المذاب ومن ثم يقل تركيز المحلول





ولأن عدد مولات المذاب لا يتغير بالتخفيف فإن عدد مولات المذاب في المحلول قبل التخفيف يساوي عدد مولات المذاب بعد التخفيف .

عدد مولات المذاب (قبل التخفيف) = عدد مولات المذاب (بعد التخفيف)



## معادلة التخفيف

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

حيث أن  
 $M =$  المولارية  
 $V =$  الحجم

حيث أن  
 $M_2 =$  المولارية بعد التخفيف  
 $V_2 =$  الحجم بعد التخفيف

حيث أن  
 $M_1 =$  المولارية قبل التخفيف  
 $V_1 =$  الحجم قبل التخفيف





## مثال ٣-١

### تعلم ذاتي

#### مسائل تدريبية

24. ما حجم المحلول القياسي KI الذي تركيزه 3.00 M اللازم لتحضير محلول مخفف منه تركيزه 1.25 M وحجمه 0.300 L؟

25. ما حجم المحلول القياسي  $H_2SO_4$  الذي تركيزه 0.50 M بالملترات اللازم لتحضير محلول مخفف منه حجمه 100 mL وتركيزه 0.25 M؟

26. تحفيز إذا خفف 0.5 L من المحلول القياسي HCl الذي تركيزه 5 M ليصبح 2 L فما كتلة HCl في المحلول؟



Study







المولالية ( التركيز المولالي )  
m



صفحة ٢٦



متى يُفضل استخدام تعبير التركيز المولالي؟  
أو لماذا يتم استخدام تركيز المولالي بدل التركيز المولاري؟

قد يتغير حجم المحلول عند تغير درجة الحرارة فقد يتمدد او  
يتقلص مما يؤثر في مولارية المحلول .

هل تتأثر كتل المواد في المحلول بدرجات الحرارة؟

لا تتأثر كتل المواد في المحلول بدرجات الحرارة، لذا من المفيد  
وصف المحاليل بالمولالية

ما هو المقصود بالمولالية؟

عدد مولات المذاب المذابة في كيلوجرام من المذيب.



## المولالية ( التركيز المولالي ) m

ويكون تركيز المحلول الذي يحتوي 1mol من المذاب في 1Kg من المذيب  
1m ( ١ محلول مولالي )

$$\frac{\text{عدد مولات المذاب (mol)}}{\text{كتلة المذيب (Kg)}} = m \text{ المولالية}$$







## مثال ٤-١

### تعلم ذاتي



## مسائل تدريبية

27. ما مولالية محلول يحتوي على  $10.0 \text{ g}$  من كبريتات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ذائبة في  $1000.0 \text{ g}$  ماء؟
28. تحفيز ما كتلة  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  بالجرامات، اللازمة لتحضير محلول مائي تركيزه  $1.00 \text{ m}$ ؟



قارني بين المولارية والمولالية؟  
او ما هو الفرق بين المولارية والمولالية؟



### المولالية

عدد مولات المذاب المذابة في كيلوجرام من المذيب.

معنى تركيز  $1m$  مولالية

محلول يحتوي على مول واحد من المذاب ذائبة في كيلوجرام من المحلول

### المولارية

هي عدد مولات المذاب الذائبة في لتر من المحلول

معنى تركيز  $1M$  مولارية

محلول يحتوي على مول واحد من المذاب ذائبة في لتر من المحلول



سؤال ٣٢ صفحة ٢٨

وضح التشابه والاختلاف بين 1M من محلول NaOH و 1m من محلول NaOH

الاختلاف

1m المولالية

يحتوي على ١ مول من  
هيدروكسيد الصوديوم  
لكل ١ كيلوجرام من  
الماء

التشابه

المذاب NaOH  
المذيب الماء

الاختلاف

1M المولارية

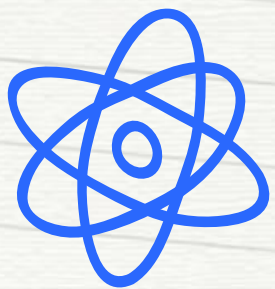
يحتوي على ١ مول من  
هيدروكسيد الصوديوم  
لكل ١ لتر من المحلول





# الكسر المولي

صفحة ٢٧



ما هو المقصود بالكسر المولي؟

نسبة عدد مولات المذاب او المذيب في المحلول إلى الكتلة الكلية للمذيب والمذاب

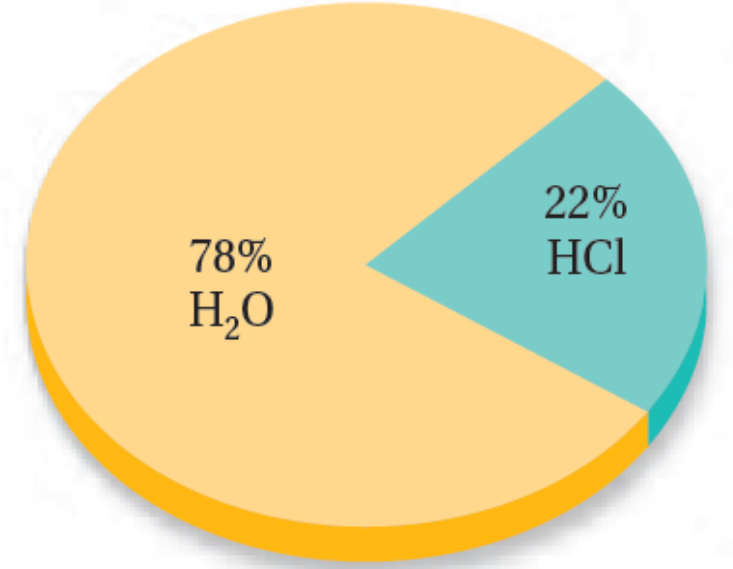
يمكن التعبير عن الكسر المولي للمذيب  $X_A$  والكسر المولي للمذاب  $X_B$  كما يأتي

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \quad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

$X_A$  ,  $X_B$  يمثلان الكسر المولي لكل مادة  
 $n_A$  ,  $n_B$  يمثلان عدد مولات كل مادة



## محلول حمض الهيدروكلوريك



$$X_{\text{HCl}} + X_{\text{H}_2\text{O}} = 1.00$$

$$0.22 + 0.78 = 1.00$$

### الشكل ٧-١

يشير الكسر المولي إلى عدد مولات المذاب والمذيب بالنسبة إلى عدد المولات الكلي في المحلول. ويمكن النظر إلى الكسر المولي على أنه نسبة مئوية، فمثلاً إذا كان الكسر المولي للماء ( $X_{\text{H}_2\text{O}}$ ) يساوي 0.78 فهذا يعني أن المحلول يحوي 78% من الماء





29. ما الكسر المولي لهيدروكسيد الصوديوم NaOH في محلول مائي منه يحتوي على 22.8% بالكتلة من NaOH؟

30. تحفيز إذا كان الكسر المولي لحمض الكبريتيك  $H_2SO_4$  في محلول مائي يساوي 0.325 فما كتلة الماء بالجرامات الموجودة في 100 mL من المحلول؟

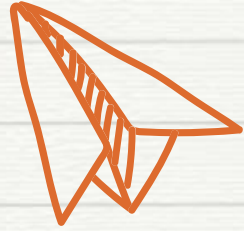


ماذا تعلمنا؟

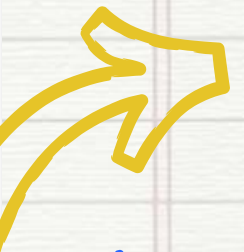
## الخلاصة

😊 عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف  
 $M_1V_1 = M_2V_2$





هيا نفكر  
مع التحصيلي





ما حجم محلول قياسي KI تركيزه 2M ، واللازم لتحضير محلول مخفف منه تركيزه 1M وحجمه 0.2L

400ml (د)

300ml (ج)

200ml (ب)

100ml (أ)

ما حجم الماء اللازم إضافته إلى 300ml من محلول حمض تركيزه 5M، ليصبح تركيز المحلول 2M

120ml (د)

250ml (ج)

450ml (ب)

750ml (أ)

عدد مولات المذاب في 1Kg من المذيب

(د) النسبة المئوية بدلالة الكتلة

(ج) الكسر المولي

(ب) المولالية

(أ) المولارية



مول لكل كيلوجرام هي وحدة قياس

(د) النسبة المئوية بدلالة الكتلة

(ج) المولالية

(ب) المولارية

(أ) الكسر المولي

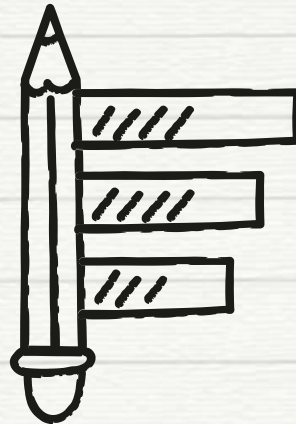
احسب المولالية ( mol/Kg ) لمحلول يحوي 20mol ذائبة في 1000g ماء

(د) 40

(ج) 20

(ب) 15

(أ) 10



إلى اللقاء في الحصة القادمة

