القسم 1 – 3 تركيز المحاليل

- **المحلول : خليط متجانس من مادتين أو أكثر في طور واحد** . ويتكون المحلول من مذيب ومذاب .
- **المذيب : هو الوسط المذيب في أي محلول وهو المكون الموجود في المحلول بكمية أكبر .**
- **المذاب : هو المادة الذائبة في أي محلول وهو المكون الموجود في المحلول بكمية أقل .**

- **تركيز المحلول**

" هو قياس لكمية المذاب في كمية محددة من المذيب أو المحلول "

- **المحلول المخفف :** تعني أن كمية المذاب الموجودة في المذيب هي كمية قليلة نسبياً
- **المحلول المركز :** تعني أن كمية المذاب الموجودة في المذيب هي كمية كبيرة نسبياً

- هناك طرق كثيرة للتعبير عن تركيز المحاليل ، وسنتعرف هنا على طريقتين هما المولارية ، والمولالية .

@ **المولارية M**

" هي عدد مولات المذاب الموجودة في لتر واحد من المحلول "

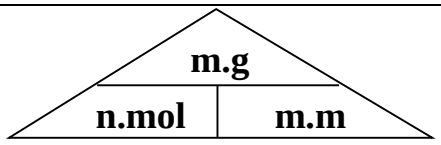
@ **المولالية *m***

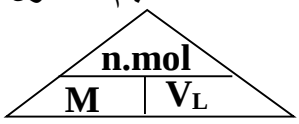
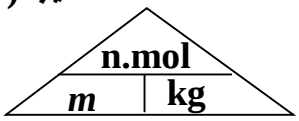
" هي عدد مولات المذاب في كيلو جرام من المذيب "

قوانين حل المسائل

- **عدد المولات (n.mol) = كتلة المذاب m.g / الكتلة المولية m.m**

- **كتلة المذاب m.g = الكتلة المولية m.m × عدد المولات**



المولارية M	المولالية *m*
المولارية (M) = عدد المولات (n.mol) / حجم المحلول (V_L)	المولالية (*m*) = عدد المولات (n.mol) / كتلة المذيب (kg)
	
تتأثر بتغير درجة الحرارة لأنها تعتمد على الحجم الذي يتغير بتغير درجة الحرارة *لذا لا تستخدم عند التعبير عن تركيز المحاليل التي لها علاقة بتغيرات الضغط البخاري ودرجة الحرارة*	**لا تتأثر بتغير درجة الحرارة لأنها لا تعتمد على الحجم ولكن تعتمد على كتلة المذيب** *لذا تستخدم عند التعبير عن تركيز المحاليل التي لها علاقة بتغيرات الضغط البخاري ودرجة الحرارة*

س/ اكتب خطوات تحضير محلول 0.5 *M* من كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$ علماً بأن
($CuSO_4.5H_2O$ =249.6 g/mol)

انظر الكتاب المدرسي صفحة 27 .

س/ اكتب خطوات تحضير محلول 0.5 *m* من كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$ علماً بأن
($CuSO_4.5H_2O$ =249.6 g/mol)

انظر الكتاب المدرسي صفحة 30 .

س/ بأي ظروف يفضل التعبير عن تركيز المحلول : أ) بالمولارية . ب) بالمولالية

أ) بالمولارية : تفضل عندما يكون مهماً معرفة عدد مولات المذاب في حجم محدد من المحلول .

ب) بالمولالية : تفضل عندما يكون مهماً معرفة الأعداد النسبية لجسيمات المذاب والمذيب غير المتعلقة بتغيرات درجة الحرارة .

س/ لديك محلولان من Na_2CO_3 ، الأول تركيزه 0.1 M والثاني تركيزه 0.1 m ، أي المحلولين يمكن استخدامه لمعايرة محلول حمض HCl بدقة ، برر اجابتك ؟

0.1 M ، لأنه في عمليات المعايرة يتم تحضير المحاليل القياسية باستخدام التركيز المولاري .

بينما تستخدم المولالية عندما يراد دراسة خصائص المحاليل التي لها علاقة بتغيرات الضغط البخاري ودرجة الحرارة.

Mr-Sami Abou Elela
http://2sa.weebly.com Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela

أمثلة :

1- ما عدد مولات H_2SO_4 الموجود 0.500 L من محلول H_2SO_4 0.150 M ؟

$$\text{عدد المولات } n = M \times V_L = \frac{0.150\ mol}{1\ L} \times 0.500\ L = 0.075\ mol$$

2- ما مولارية المحلول الناتج من إذابة 5.85 g من يوديد البوتاسيوم KI ، في كمية كافية من الماء ليعطي حجماً مقداره 0.125 L من المحلول ؟ (K=39.1 , I=126.9)

$$KI = 39.1 + 126.9 = 166 g/mol$$

$$\text{عدد المولات } n = 5.85\ g \times \frac{1\ mol}{166\ g} = 0.035\ mol$$

$$\text{المولارية } M = \frac{mol}{V_L} = \frac{0.035\ mol}{0.125\ L} = 0.28\ mol/L$$

3- ما حجم محلول NaCl 3.00 M اللازم لتفاعل يتطلب 146.3 g من NaCl ؟ (Cl=35.45 , Na=22.99)

$$NaCl = 22.99 + 35.45 = 58.44\ g/mol$$

$$\text{عدد المولات } n = \frac{146.3\ g}{58.44\ g/mol} = 2.5\ mol$$

$$\text{المولارية } M = \frac{mol}{V_L} \quad \rightarrow \quad \backslash\ V_L = \frac{mol}{M} = \frac{2.5\ mol}{3.00\ mol/L} = 0.83\ L$$

4- ما مولالية الأسيتون في محلول تم تحضيره بإذابة 225 g أسيتون $(CH_3)_2CO$ في 200 g من الماء ؟ (C=12.01 , O=16.00 , H=1.01)

$$(CH_3)_2CO = 12.01 \times 2 + 1.01 \times 6 + 12.01 + 16 = 58.09\ g/mol$$

$$\text{عدد المولات } n = \frac{225\ g}{58.09\ g/mol} = 3.87\ mol$$

$$\text{المولالية } m = \frac{mol}{kg} = \frac{3.87\ mol}{0.2\ kg} = 19.35\ mol/kg$$

5- ما كمية الميثانول CH_3OH بالجرامات ، اللازمة لتحضير محلول ميثانول 0.244 m في 400 g من الماء؟ (C=12.01 , O=16.00 , H=1.01)

$$CH_3OH = 12.01 + 1.01 \times 4 + 16 = 32.05\ g/mol$$

$$\text{المولالية } m = \frac{mol}{kg} \quad \rightarrow \quad \backslash\ \text{عدد المولات } n = m \times kg = 0.244\ mol/kg \times 0.4\ kg = 0.0976\ mol$$

$$\text{الكتلة } g = n \times \text{الكتلة المولية} = 0.0976 mol \times 32.05 \frac{g}{mol} = 3.12\ g$$

8- أذيبت كتلة مقدارها 2.5 g من هيدروكسيد الصوديوم (40 g/mol) في 125 mL من الماء كثافة الماء (1g/mL)
- احسب عدد مولات NaOH ----------

$$\text{عدد المولات } n = \frac{2.5\ g}{40\ g/mol} = 0.0625\ mol$$

- التركيز المولالي للمحلول القلوي --------

بما أن كثافة الماء (1g/mL) أي أن كتلة الماء تساوي حجمه أي أن 1L = 1kg
0.125 L =0.125 kg

$$\text{المولالية } m = \frac{mol}{kg} = \frac{0.0625\ mol}{0.125\ kg} = 0.5\ mol/kg$$

Mr-Sami Abou Elela
http://2sa.weebly.com Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela

س1 اختر التكملة الصحيحة لكل عبارة مما يلي :

1- أراد طالب أن يحضر محلول من KNO_3 تركيزه 0.4 M فحسب الكتلة اللازمة لتحضير 1.0 L ووجدها 34 g ، ولكنه لم يجد ما يكفي من المادة في المختبر ، ففكر في عدة حلول لهذه المشكلة ، فأيها تدعم ؟

* وضع نصف الكتلة في دورق حجمي سعته لتر ثم إضافة 1000. mL ماء لها .
* وضع نصف الكتلة في دورق حجمي سعته نصف لتر ثم إضافة 500. mL ماء لها .
* وضع نصف الكتلة في دورق حجمي سعته لتر وإضافة ماء حتى يصبح حجم المحلول 1000. mL .
* وضع نصف الكتلة في دورق حجمي سعته نصف لتر وإضافة ماء حتى يصبح حجم المحلول 500. mL .

2- إذا أذاب مازن 0.5 mol من $Sr(OH)_2$ في 0.5 L من الماء المقطر فيكون تركيز المحلول :

* 0.5 M * 0.5 *m* * 1.0 M * * لا شيء مما سبق

3- إذا أذاب مازن 0.5 mol من $Sr(OH)_2$ في 0.5 L من المحلول فيكون تركيز المحلول :

* 0.5 M * 0.5 *m* * 1.0 M * 1.0 *m* *

4- محلول مائي من كلوريد الصوديوم (NaCl=58.5 g/mol) مولاليته تساوي 2.50 m فإن كتلة كلوريد الصوديوم بالجرام الموجودة في (800 g) من الماء تساوي :

* 29.3 * 13.7 * 117 * 320 *

5- يعبر عن المولالية بوحدة قياس هي عدد المولات المذاب في :

* لتر من المحلول * كيلو جرام من المذيب * لتر من المذيب * كيلو جرام من المحلول

6- لتحضير محلول تركيزه 1 M من نيترات الصوديوم فإننا نضع

* نصف مول من المادة في دورق حجمي سعته 1L ونضيف 1000. mL من الماء.
* نصف مول من المادة في دورق حجمي سعته 1L ونكمل حجم المحلول إلى 1000. mL
* مول من المادة في دورق حجمي سعته 1L ونكمل حجم المحلول إلى 1000. mL
* مول من المادة في دورق حجمي سعته 1L ونضيف 1000. mL من الماء.

7- لمادة محددة تكون النسبة بين المولارية والمولالية هي :

* كتلة المذاب (Kg) × حجم المحلول (L) * $\frac{\text{كتلة المذاب (Kg)}}{\text{حجم المحلول (L)}} * \frac{\text{حجم المحلول (L)}}{\text{كتلة المذيب (Kg)}} * \frac{\text{كتلة المذيب (Kg)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$

8- ما تركيز المحلول الناتج من إذابة نصف مول من NaCl في نصف لتر من الماء كثافته = 1 g/ml ؟

* 0.5 *m* * 0.5 M * 1.0 *m* * 1.0 M *

الأجوبة 1 – د 2- د 3 - ج 4 - ج 5 - ب 6- ج 7- د 8- ج

س2 أجب عمَّا يلي :

1- وقف أحد مرضى السكري أمام عبوتين متماثلتين في الحجم والنوع من العصائر تختلفان في تركيز السكر المذاب ، أحدهما كتب عليها التركيز 1*m* ، والأخرى 1M ، أيهما يختار ؟ برر إجابتك ؟

يختار التركيز 1*m* لأن تركيز السكر المذاب فيه أقل حيث عند حساب المولالية تقسم عدد المولات على كتلة المذيب بـ kg بينما عند حساب المولارية تقسم عدد المولات على حجم المحلول (مذيب ومذاب) بـ L

2- نعبر عن التركيز بالمولالية بدلاً من المولارية عند دراسة خصائص المحاليل التي لها علاقة بتغيرات الضغط البخاري ودرجة الحرارة.

لأن المولارية تتأثر بتغير درجة الحرارة لأنها تعتمد على الحجم الذي يتغير بتغير درجة الحرارة لذا لا تستخدم عند التعبير عن تركيز المحاليل التي لها علاقة بتغيرات الضغط البخاري ودرجة الحرارة

بينما المولالية لا تتأثر بتغير درجة الحرارة لأنها لا تعتمد على الحجم ولكن تعتمد على كتلة المذيب لذا تستخدم عند التعبير عن تركيز المحاليل التي لها علاقة بتغيرات الضغط البخاري ودرجة الحرارة

3- يستخدم جليكول الإيثيلين $C_2H_6O_2$ في السيارت كمادة مبردة ومضادة للتجمد ، يملأ ميكانيكي مبرد سيارة بـ (6.5 kg) من جليكول الإيثيلين و (1.5 kg) من الماء المقطر ، (H=1 , O=16 , C=12) أجب عما يلي :

- احسب مولالية الماء في المحلول . - ولماذا استُخدم في هذا المثال التركيز المولالي بدلاً من التركيز المولاري ؟

$$\text{عدد المولات } n = 1.5\ kg \times \frac{1000\ g}{1\ kg} \times \frac{1\ mol}{18\ g} = 83.33\ mol$$

$$\text{المولالية } M = \frac{mol}{kg} = \frac{83.33\ mol}{6.5\ kg} = 12.82\ mol/L$$

ويستخدم التركيز المولالي لأنه لايتأثر بتغير درجات الحرارة حيث يعتمد على كتلة المذيب بعكس التركيز المولاري الذي يتأثر بدرجات الحرارة لأنه يعتمد على الحجم

Mr-Sami Abou Elela
Hamza Bin Abdulmotaleb - Mr Samy Abu elela
http://2sa.weebly.com

4- احسب حجم محلول $AgNO_3$ (1.0 M) الذي يحتوي على (169.9 g) من $AgNO_3$ النقية .
علماً بأن الكتل الذرية (O = 16.0 g/mol , N = 14.0 g/mol , Ag = 107.9 g/mol) .

$$AgNO_3 = 169.9\ g/mol$$

$$\text{عدد المولات } n = \frac{169.9\ g}{169.9\ g/mol} = 1\ mol$$

$$\text{المولارية } M = \frac{mol}{V_L} = \frac{1\ mol}{1.0\ mol/L} = 1\ L$$

5- أحسب مولارية محلول حضر بإذابة (4.0 g) من (NaOH) في كمية كافية من الماء للوصول إلى (250 ml) من المحلول علما بأن الكتل الذرية (O = 16.0 g/mol , Na = 23.0 g/mol , H = 1.0 g/mol)

$$NaOH = 40\ g/mol$$

$$\text{عدد المولات } n = \frac{4.0\ g}{40\ g/mol} = 0.1\ mol$$

$$\text{المولارية } M = \frac{mol}{V_L} = \frac{0.1\ mol}{0.25\ mol/L} = 0.4\ L$$

6- أذيب 11.2 g من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH=56 g/mol في كمية من الماء لعمل محلول تركيزه 0.1 M ، احسب حجم المحلول

$$\text{عدد المولات } n = \frac{11.2\ g}{56\ g/mol} = 0.2\ mol$$

$$\text{المولارية } M = \frac{mol}{V_L} \rightarrow V_L = \frac{mol}{M} = \frac{0.2\ mol}{0.1\ mol/L} = 2\ L$$

Mr-Sami Abou Elela