

Yaman asfari



تاسع سوريا 2025

الكيمياء اللاعضوية

الوحدة 4 / الدرس 1

المحاليل المائية

س ١ ما هو المحلول (مم يتكون المحلول ؟)

١- مادة مُذيبية (المُحل)

٢- مادة مُذابة (المُنحل)

مثال : في عملية ذوبان السكر في الماء يكون **المُحل** هو الماء و**المُنحل** هو السكر .

س ٢ ما هما نوعا المحاليل ؟ وما هو الفرق بينهما مع ذكر بعض الأمثلة . (سؤال مقارنة)

أنواع المحاليل	محلول متجانس	محلول غير متجانس
التعريف	يكون المحلول بطور واحد	يكون المحلول بأكثر من طور
الأمثلة	١/ محلول كلوريد الصوديوم في الماء ٢/ محلول الماء والكحول ٣/ محلول برمنغنات البوتاسيوم في الماء	١/ الزيت مع الماء ٢/ كربونات الكالسيوم مع الماء

س ٣ املأ الفراغات التالية (من الممكن أن تأتي على شكل سؤال صح وخطأ)

- إن عملية ذوبان المادة المنحلة في محل مناسب هي عملية **تحول فيزيائي**

- الماء **مذيب** جيد لمعظم المركبات **اللاعضوية** أي أن الماء مذيب جيد لمعظم المركبات ذات الرابطة **الأيونية**

- الماء **لا يذيب** المركبات **العضوية** ، أي أن الماء لا يذيب المركبات ذات الرابطة **المشتركة**

- عند تمديد محلول ما بإضافة ماء مقطر إليه يزداد **حجم المحلول** و**يقبل تركيزه** بينما تبقى كمية المادة المذابة **ثابتة**

س ٤ فسر مايلي (علل ما يلي) :

- الماء مذيب جيد لمعظم المركبات الأيونية ؟
لأنه مذيب قطبي

- لماذا يذيب الماء معظم الأملاح والحموض ؟
لأن الماء مذيب قطبي ، يذيب معظم المركبات الأيونية

-الماء لا يذيب الشمع والزيوت ؟

لأنها مركبات ذات رابطة مشتركة

-نحصل على محلول غير متجانس عند ذوبان كبريتات الباريوم بالماء ؟

بسبب تشكل راسب

-تذوب كبريتات النحاس بالماء ولا يذوب الشمع بالماء ؟

لأن كبريتات النحاس قطبي أما الشمع غير قطبي

-يعتبر محلول كلوريد الصوديوم والماء محلول متجانس ؟

لأنه محلول من طور واحد

--يعتبر محلول كربونات الكالسيوم والماء محلول غير متجانس ؟

لأنه محلول بأكثر من طور

-الماء المقطر غير ناقل للتيار الكهربائي ؟

وذلك لعدم وجود أيونات حرة في الماء المقطر

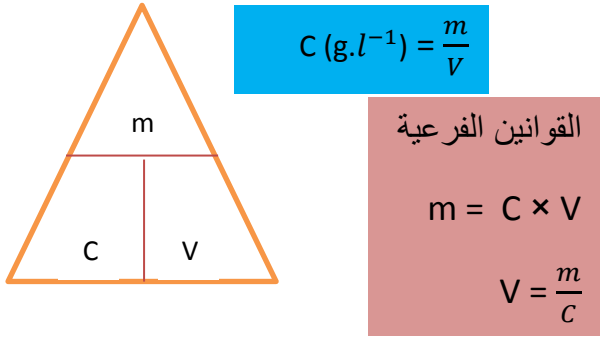
-الماء العذب (الغير مقطر) ينقل التيار الكهربائي ؟

لاحتوائه على أيونات موجبة وسالبة حرة الحركة .

n : عدد مولات المادة المذابة (mol)

V : حجم المحلول (L)

٢- اكتب قانون حساب التركيز الغرامي للمحلول؟ وماهي دلالة كل رمز؟ مع الواحدات بالجملة الدولية؟



- دلالة الرموز والواحدات :

C (g.l⁻¹) : التركيز الغرامي للمحلول ،

واحدته : g.l⁻¹

m : كتلة المادة المذابة (g)

V : حجم المحلول (L)

٣- لإيجاد عدد المولات n نقسم الكتلة m (القيمة المعطاة بنص المسألة) على الكتلة المولية الجزيئية M ، كالتالي :

$$n = \frac{m}{M}$$

تعلمنا سابقاً كيفية إيجاد M

٤- للتحويل من mg (ميلي غرام) إلى g (غرام) نضرب ب 10⁻³ أو نقسم على 1000 ، وأيضاً للتحويل من mL (ميلي ليتر) إلى L (ليتر) نضرب ب 10⁻³ أو نقسم على 1000 .

٥- عند وجود تمديد في المسألة نستخدم قانون التمديد :

عدد مولات المادة المذابة بعد التمديد = عدد مولات المادة المذابة قبل التمديد

$$n_1 = n_2$$

- لا يوجد الماء مقطراً في الطبيعة ؟

لسهولة ذوبان الأملاح فيه .

س٥ عرف التركيز المولي للمحلول .

وهو نسبة عدد مولات المادة المذابة إلى حجم المحلول أو (عدد المولات المذابة في ليتر واحد من المحلول)

س٦ عرف التركيز الغرامي للمحلول .

وهو نسبة كتلة المادة المذابة إلى حجم المحلول أو (عدد الغرامات المذابة في ليتر واحد من المحلول)

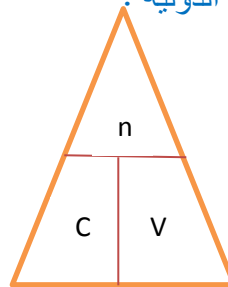
المفهوم	الرمز	الواحدة الدولية
التركيز المولي	C (mol.l ⁻¹)	mol.l ⁻¹
التركيز الغرامي	C (g.l ⁻¹)	g.l ⁻¹
عدد مولات المادة المذابة	n	mol (مول)
حجم المحلول	V	L (ليتر)
كتلة المادة المذابة	m	g (غرام)

مخطط لحل المسائل :

١- أكتب قانون حساب التركيز المولي

للمحلول وماهي دلالة كل رمز؟ مع

الواحدات في الجملة الدولية؟



$$C (\text{mol.l}^{-1}) = \frac{n}{V}$$

القوانين الفرعية

$$n = C \times V$$

$$V = \frac{n}{C}$$

- دلالة الرموز والواحدات :

C (mol.l⁻¹) : التركيز المولي للمحلول ،

واحدته : mol.l⁻¹

المجاهيل :

المعطيات :

$$1- C \text{ g.l}^{-1} = ?$$

$$2- C \text{ mol.l}^{-1} = ?$$

$$V_{\text{HCl}} = 100 \text{ ml} \longrightarrow$$

نحول من ml إلى L

$$V_{\text{HCl}} = 100 \div 1000 = 0,1 \text{ L}$$

$$m_{\text{HCl}} = 3,65 \text{ g}$$

الحل :

$$1- C \text{ g.l}^{-1} = \frac{m}{V} = \frac{3,65}{0,1} = \frac{3,65 \times 10}{0,1 \times 10} = \frac{36,5}{1} = 36,5 \text{ g.l}^{-1}$$

$$2- C \text{ mol.l}^{-1} = \frac{n}{V} \rightarrow ? , n = \frac{m}{M}$$

من نص المسألة

تعلمنا إيجادها سابقاً

$$M_{\text{HCl}} = (1 \times 1) + (35,5 \times 1)$$

$$M_{\text{HCl}} = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ (g.mol}^{-1}\text{)}$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{3,65}{36,5} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ mol}$$

10

الآن نعوض n في قانون $C \text{ mol.l}^{-1}$

$$C \text{ mol.l}^{-1} = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{ mol.l}^{-1}$$

المسألة ٢: محلول مائي لحمض الخل تركيزه

$C = 6 \text{ g.l}^{-1}$ نأخذ منه 200 ml ، أحسب كتلة

حمض الخل في هذا المحلول

$$C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 6 \text{ g.l}^{-1}$$

$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 200 \text{ ml} \xrightarrow{\text{نحول}} \frac{200}{1000} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ L}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C \cdot V = 6 \times 0,2 = 1,2 \text{ g}$$

لنتذكر القوانين جيداً

احفظ المثلثات بشكل جيد

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

حيث أن :

C1 : تركيز المحلول قبل التمديد .

C2 : تركيز المحلول بعد التمديد .

V1 : حجم المحلول قبل التمديد .

V2 : حجم المحلول بعد التمديد .

٦- لحساب حجم الماء المضاف نطبق القانون

التالي:

حجم الماء المضاف =

حجم المحلول قبل التمديد - حجم المحلول بعد التمديد

$$V' = V_2 - V_1$$

وبالتالي فإن حجم المحلول بعد التمديد هو :

$$V_2 = V' + V_1$$

حل المسائل التالية :

المسألة ١ : محلول لحمض كلور الماء حجمه

100 mL يحوي 3,65 g من الحمض . والمطلوب:

١- أحسب التركيز الغرامي لهذا المحلول .

٢- أحسب التركيز المولي لهذا المحلول .

علماً أن: (H:1 Cl : 35,5)

الحل :

$$1- C \text{ g.l}^{-1} = \frac{m}{v} = \frac{10^{-2}}{5} = \frac{10^{-2} \times 2}{5 \times 2} = \frac{10^{-2} \times 2}{10}$$

$$C \text{ g.l}^{-1} = 2 \times 10^{-3} \text{ g.l}^{-1}$$

$$2 - C \text{ mol.l}^{-1} = \frac{n}{V} \rightarrow n = \frac{m}{M} = \frac{10^{-2}}{65}$$

$$n = \frac{1}{65} \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$C \text{ mol.l}^{-1} = \frac{n}{V} = \frac{\frac{1}{65} \times 10^{-2}}{5}$$

$$C \text{ mol.l}^{-1} = \frac{1 \times 10^{-2}}{65 \times 5} = \frac{1}{325} \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

المسألة ٥ : محلول لحمض الكبريت تركيزه

0,4 mol.L⁻¹ والمطلوب :

١- أحسب عدد مولات وكتلة حمض الكبريت في 0,1L من المحلول السابق .

٢- أحسب حجم الماء المقطر الواجب اضافته إلى 50mL من المحلول السابق لنحصل على محلول لحمض الكبريت تركيزه 0,1 mol.L⁻¹

علماً أن : H:1 : S:32 : O:16

المجاهيل :

المعطيات :

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = ? \quad n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = ? \quad V = 0.1 \text{ L}$$

الحل :

$$1 - n = C \cdot V = 0,4 \times 0,1 = 0,04 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M \quad ?$$

إيجاد الكتلة المولية الجزيئية :

المسألة ٣ : لديك 100 mL من محلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0,2 mol.l⁻¹ ، أضيف إليه 100 mL من الماء المقطر ، أحسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم بعد التمديد .

قبل التمديد	بعد التمديد
V1 = 100 mL	V2 = V1 + 100 mL
C1 = 0,2 mol.l ⁻¹	C2 = ?

نكتب قانون تمديد المحاليل :

عدد مولات المادة المذابة بعد التمديد = عدد مولات المادة المذابة قبل التمديد

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$0.2 \times 100 = C_2 \times 200$$

$$20 = C_2 \times 200$$

$$C_2 = \frac{20}{200} = 0.1 \text{ mol.l}^{-1}$$

المسألة ٤ : يحتاج جسم الإنسان حوالي 10 mg من أيونات الزنك يومياً ، فإذا كان حجم دم الإنسان حوالي 5L ، المطلوب :

١- أحسب التركيز الغرامي لأيونات الزنك في محلول دم الإنسان .

٢- أحسب التركيز المولي لأيونات الزنك في محلول دم الإنسان .

علماً أن : Zn : 65

المجاهيل :

المعطيات :

$$1- C \text{ g.l}^{-1} = ?$$

$$m = 10 \text{ mg}$$

$$2- C \text{ mol.l}^{-1} = ?$$

بالتحويل من mg إلى g :

$$m = 10 \times 10^{-3} = 10^{-2} \text{ g}$$

$$V = 5 \text{ L}$$

$$\text{MH}_2\text{SO}_4 = (1 \times 2) + (32 \times 1) + (16 \times 4)$$

$$\text{MH}_2\text{SO}_4 = 2 + 32 + 64 = 98 \text{ (g.mol}^{-1}\text{)}$$

نعوض M في علاقة m :

$$m = n \cdot M = 0,04 \times 98 = 3,92 \text{ g}$$

2 -

قبل التمديد	بعد التمديد
$C_1 = 0,4 \text{ mol.l}^{-1}$	$C_2 = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$
$V_1 = 50 \text{ mL}$	$V_2 = ? \quad V' = ?$

نطبق قانون تمديد المحاليل :

عدد مولات المادة المذابة بعد التمديد = عدد مولات المادة المذابة قبل التمديد

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$0,4 \times 50 = 0,1 \times V_2$$

$$20 = 0,1 \times V_2$$

$$V_2 = \frac{20}{0,1} = \frac{20 \times 10}{0,1 \times 10} = 200 \text{ mL}$$

إيجاد حجم الماء المضاف V' :

حجم الماء المضاف =

حجم المحلول قبل التمديد - حجم المحلول بعد التمديد

$$V' = V_2 - V_1$$

$$V' = 200 - 50 = 150 \text{ mL}$$