جامعة البصرة
كلية التربية – القرنة
قسم الكيمياء
الكيمياء التحليلية
المرحلة الاولى
المحاضرةالرابعة

الدكتور بسام عاشور رشيد

تحضير المحاليل Preparation of Solutions

في الكيمياء التحليلية عدة مصطلحات ينبغي شرحها قبل الدخول في كيفية تحضير المحاليل.

المادة القياسية الأولية

هي تلك المادة التي تمتاز بالمميزات التالية:

أ- معلومة التركيب الكيميائي

ب- لا تتأثر بالرطوبة (غير متميئة)

ت- لا تتأثر بالحرارة

ث- لا تتأثر بالضوء

ج- متوفرة

ح- رخيصة

المحلول القياسي Standard Solution

هو المحلول الذي يكون معلوم التركيز بشكل مضبوط و يصنف إلى نوعين:-

أ- المحلول القياسي الأولي: محلول معلوم التركيز يحضر من إذابة مادة قياسية أولية.

ب- المحلول القياسي الثانوي: محلول معلوم التركيز بعد معايرته ويحضر من مادة ليست قياسية أولية.

المولارية Molarity

هي عدد مولات المادة المذابة في لتر من المحلول ويرمز لها بالرمز M .

$$Molarity = \frac{No.of\ Moles}{Volume\ per\ Litre}$$

$$No.of\ Moles = \frac{Weight\ (g)}{Molecular\ Weight\ (\frac{g}{mol})}$$

$$M = \frac{Wt}{M.wt} \times \frac{1000}{V}$$

حيث

M: تمثل المولارية (مول \ لتر)

Wt.: تمثل الوزن (غرام)

M.wt: تمثل الوزن الجزيئي (غرام \ مول)

V: الحجم (مل)

النورمالية Normality

ويطلق عليها أيضا مصطلح العيارية و تمثل عدد المكافئات الغرامية من المادة المذابة في لتر من المحلول .

$$Normality = \frac{No.of\ Equivalents}{Volume\ per\ Litre}$$

$$No.of\ Equivalents = \frac{Wt}{Eq.wt}$$

$$N = \frac{Wt}{Eq.wt} \times \frac{1000}{V}$$

حيث

N: النورمالية (مكافئ \ لتر)

Wt: الوزن (غرام)

Eq.wt: الوزن المكافئ الغرامي (غرام \ مكافئ)

V: الحجم (مل)

تحضير محلول من مادة صلبة

لتحضير محلول من المادة الصلبة يجب أن يحسب الوزن اللازم من تلك المادة وحسب القوانين التالية:

أولا: تحضير محلول بالتركيز المولاري من مادة صلبة

Because, $$M = \frac{Wt}{M.wt} \times \frac{1000}{V\ (mL)}$$

So, $$Wt = \frac{M \times M.wt \times V\ (mL)}{1000}$$

إذا كانت المادة هي قياسية أولية فان الوزن المحسوب في القانون أعلاه يذوب في الماء ويكمل الى الحجم المطلوب فقط

أما إذا كانت المادة هي ليست قياسية أولية فيجب إذابة الوزن الناتج في الماء ويكمل الى الحجم المطلوب ثم تتم معايرة المحلول مع محلول قياسي معلوم التركيز وذلك لمعرفة تركيز المحلول المحضر بصورة مضبوطة.

ثانيا: تحضير محلول بالتركيز النورمالي من مادة صلبة

Because, $$N = \frac{Wt}{Eq.wt} \times \frac{1000}{V}$$

So, $$Wt = \frac{N \times Eq.wt \times V}{1000}$$

حساب الوزن المكافئ

أ- الوزن المكافئ للحامض

$$Eq.wt = \frac{M.wt}{No.of\ H^{+}ions}$$

ب- الوزن المكافئ للقاعدة

$$Eq.wt = \frac{M.wt}{No.of\ OH^{-}\ ions}$$

ت- الوزن المكافئ للملح الحامضي

$$Eq.wt = \frac{M.wt}{No.of\ released\ or\ accepted\ H^{+}\ ions}$$

ث- الوزن المكافئ للعوامل المؤكسدة و المختزلة

$$Eq.wt = \frac{M.wt}{No.of\ released\ or\ accepted\ electrons}$$

مثال : ما هو الوزن اللازم لتحضير محلول تركيزه 0.125 مولاري من نترات الفضة في 500 مل، إذا علمت أن الوزن الجزيئي لنترات الفضة هو 169.9 غرام \ مول ؟

الحل:

$$\boldsymbol{Wt = \frac{M \times M.wt \times V\,(mL)}{1000}}$$

$Wt = 0.125 \times 169.9 \times 500 / 1000$

$Wt = 10.62\ g$

يؤخذ الوزن 10.62 غرام من مادة نترات الفضة وتذاب في قدح زجاجي بكمية قليلة من الماء المقطر ثم يكمل الحجم بالماء المقطر الى ٥٠٠ مل في قنينة حجمية ليكون المحلول الناتج ذو تركيز 0.125 مولاري من نترات الفضة.

مثال: ما هو الوزن اللازم لتحضير محلول لهيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.2 مولاري في ٥٠٠ مل من الماء المقطر اذا علمت ان الوزن الجزيئي لهيدروكسيد الصوديوم هو 40 غرام \ مول ؟

الحل:

$$\boldsymbol{Wt = \frac{M \times M.wt \times V\ (mL)}{1000}}$$

$Wt = 0.2 \times 40 \times 500 / 1000$

$Wt = 4\ g$

يؤخذ الوزن ٤ غرام من مادة هيدروكسيد الصوديوم وتذاب في قدح زجاجي بكمية قليلة من الماء المقطر ثم يكمل الحجم بالماء المقطر الى ٥٠٠ مل في قنينة حجمية.

ملاحظة:

في المثال السابق نلاحظ ان المحلول المحضر لا يعطي تركيزا مولاريا (٠,٢) بصورة مضبوطة والسبب يعود الى أن مادة هيدروكسيد الصوديوم هي ليست مادة قياسية أولية (لأنها مادة تتأثر بالرطوبة وتتفاعل مع ثنائي اوكسيد الكاربون الموجود في الجو مكونة كاربونات الصوديوم) لذا المحلول الناتج يحتاج الى معايرة مع محلول قياسي آخر معلوم التركيز ليكون هو محلول قياسي ثانوي معلوم التركيز.

مثال : ما هو الوزن اللازم لتحضير محلول لهيدروكسيد الصوديوم بتركيز 1.0عياري (نورمالي) في ٥٠٠ مل من الماء المقطر، إذا علمت ان الوزن الجزيئي لهيدروكسيد الصوديوم هو 40 غرام \ مول ؟

الحل:

$$Wt = \frac{N \times Eq.wt \times V}{1000}$$

$$Eq.wt = \frac{M.wt}{No.of\ OH^{-}\ ions}$$

Eq.wt = 40/1=40

Wt = 1 × 40 × 500 / 1000

Wt = 20 g

يوزن ٢٠ غم من مادة هيدروكسيد الصوديوم ويذاب في قدح زجاجي بكمية قليلة من الماء المقطر ثم يكمل الحجم الى ٥٠٠ مل في القنية الحجمية بالماء المقطر حتى يكون محلول ذو تركيز ١ عياري تقريبا (تركيز غير مضبوط) لأسباب ذكرت في الملاحظة السابقة .

مثال: كيف يمكن تحضير محلول 0.2 عياري لكاربونات الصوديوم Na_2CO_3 بتركيز 1.0 عياري في ٢٥٠ مل من الماء المقطر إذا علمت أن الوزن الجزيئي لها هو 106 غرام \ مول ؟

NEXT LECTURE

- The relationship between N and M
- Preparing a solution from a liquid substance
- Examples