كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الثانية**

المادة : كيمياء تحليلية

المحاضرة : الثانية /نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٥

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

تمارين عن التراكيز:

*1: أوجد وزن أوكسالات الصوديوم وزنه الجزيئي 134 لتحضير 250ml من محلول مولاريته 0.1M

الحل:

نعلم أن عدد مولات أوكسالات $Na_2C_2O_4$

$$M = \frac{\frac{wt(g)}{Fw}}{V(l)} = \frac{\frac{wt(mg)}{Fw}}{V(ml)} \Rightarrow wt(mg) = M.V(ml).Fw$$

$$= (0.1)(250)(134)$$

$$= 3350\ mg$$

*2: ماهو عدد المليمولات من NaCl وزنه الجزيئي 58.4 الموجودة في 2.35mmol في المركب

الحل:

$$\text{عدد المليمولات} = n.mmol = \frac{wt(mg)}{Fw} \Rightarrow wt(mg) = n.mmol.Fw$$

$$= (2.35)(58.44)$$

$$= 137.3\ mg = 137.3 \times 10^{-3}\ g$$

*3: ماهي مولارية محلول من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 وزنه الجزيئي 106 الناتج من اضافة 0.36g إلى 100ml من المحل

الحل:

$$M = \frac{\frac{wt(mg)}{Fw}}{V(ml)} = \frac{\frac{0.36 \times 10^{3}}{106}}{100} = 0.034\ M$$

لباب النظامية:

TEL:0931497960 - كلية العلوم (جامعة طرطوس) - مكتبة A to Z

$N = M.n$

$= 0.034 \times 2 = 0.068 eq\,g/l$

حساب الوزن بالغرام:

$$Cg/l = \frac{wt(g)}{V(l)} = \frac{wt(mg)}{V(ml)}$$

$$= \frac{0.36 \times 10^3}{100} = 3.6\,g/l$$

ب: $Cg/l = M.Fw$

$= 0.034 \times 106 = \boxed{3.6}\,g/l$

ج: $Cg/l = N.\frac{Fw}{n}$

$= 0.068 \times \frac{106}{2} = 3.6\,g/l$

4: ماهو عدد المليمولات من كربونات الصوديوم وزنه الجزيئي 106 الموجودة في 1ml من المحلول تركيزه 0.1M

الحل:

$$M = \frac{\text{عدد المليمولات}}{V(ml)} = \frac{n.mmol}{V(ml)} \Rightarrow 0.1 = \frac{n.mmol}{1}$$

$$\Rightarrow n.mmol = 0.1\,mmol/l$$

5: احسب نظامية محلول كربونات الصوديوم وزنه الجزيئي 106 ووزنه 1.455g في لتر من المحلول

الحل:

$$N = \frac{\frac{wt(g)}{\frac{Fw}{n}}}{V(l)} = \frac{\frac{1.455}{\frac{106}{2}}}{1} = 0.027\,eq\,g/l$$

حساب المولارية:

$$M = \frac{N}{n} = \frac{0.027}{2} = 0.013\,mol/l$$

$$Cg/l = N.\frac{Fw}{n} = 0.027 \times \frac{106}{2} = 1.431\,g/l$$: g/l التركيز ب

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

★ b: احسب نظامية محلول ناتج من اضافة 0.668g من شائبة كرومات البوتاسيوم $Cr_2O_7^{-2}$ وزنه المكافئ 294 إلى 250ml ماء

الحل:

$$N = \frac{wt(mg)}{\frac{Fw}{n}} \Big/ V(ml)$$

نحسب معادلة الأكسدة والإرجاع لمعرفة n (عدد الإلكترونات)

$$14H^+ + Cr_2O_7^{-2} \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$$

(12e) (6e)

n = 6

$$\Rightarrow N = \frac{\frac{0.668 \times 10^3}{\frac{294}{6}}}{250} = 0.054\ eq.g/l$$

المولارية:

$$M = \frac{N}{n} = \frac{0.054}{6} = 9 \times 10^{-3}\ mol/l$$

التركيز بـ g/l:

$$C_{g/l} = N \cdot \frac{Fw}{n} = 0.054 \times \frac{294}{6} = 2.646\ g/l$$

تكملة التراكيز السابقة: وصلنا إلى التركيز المئوي ثم النسبة المئوية

يقسم التركيز المئوي إلى ثلاثة أقسام

النسبة المئوية الوزنية W/W %

النسبة المئوية الحجمية V/V %

النسبة المئوية الوزنية الحجمية W/V %

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

1- النسبة المئوية الوزنية: W.%

هي (وزن المادة المذابة بالغرام على وزن المحلول) x 100

$$W.\% = \frac{\text{وزن المادة المذابة (g)}}{\text{وزن المحلول (g)}} \times 100$$

وزن المحلول = وزن المذيب + وزن المادة المذابة

$$W.\% = \frac{\text{wt(g) المادة المذابة}}{\text{wt(g) وزن المحلول}} \times 100$$

مثال: احسب النسبة المئوية لمحلول وزنه 100g يحتوي على 15g من مادة كبريتات الصوديوم

الحل:

$$W.\% = \frac{15\ (g)}{100\ (g)} \times 100 = 15\ \%$$

مثال: احسب النسبة المئوية لمحلول حضر بإذابة 15g من نترات الفضة $AgNO_3$ في الماء الكافي حجم 100 mL علماً أن كثافة الماء $1\ g/cm^3$

الحل:

$$W.\% = \frac{\text{wt(g) وزن المذابة}}{\text{wt(g) المحلول}} \times 100$$

$$d = \frac{wt(g)}{v(ml)} \Rightarrow \text{وزن الماء} = wt(g) = d.v(ml) = 100\ g$$

$$W.\% = \frac{15}{100+15} \times 100 = 13.04\ \%$$

2- النسبة المئوية الحجمية: V.%

وهي (حجم المادة المذابة بـ mL على حجم المحلول بـ mL) x 100

$$V.\% = \frac{\text{حجم المادة المذابة } v(ml)}{\text{حجم المحلول } v(ml)} \times 100$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: تم اضافة 10g من محلول مادة طبية كثافتة 1.5 في 90g من الماء فقط فأصبحت كثافة المحلول 1.10 احسب النسبة المئوية الوزنية و النسبة المئوية الحجمية

الحل:

$$w\% = \frac{wt(g)}{wt(g)} \times 100$$

$$= \frac{10}{90+10} \times 100 \Rightarrow w\% = 10\%$$

$$V\% = \frac{\text{حجم المادة المذابة}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$$

كثافة المادة المذابة $d = \frac{wt(g)}{V(ml)} \Rightarrow V(ml) = \frac{10}{1.5} = 6.67 ml$

كثافة المحلول $d = \frac{wt(g)}{V(ml)} \Rightarrow V(ml) = \frac{100}{1.10} = 91.90 ml$

$$\Rightarrow V\% = \frac{6.67}{91.90} \times 100 = 7.3\%$$

3) النسبة المئوية الوزنية الحجمية w/V%:

(وزن المادة المدروسة بالغرام على حجم المحلول) x 100

$$w/V\% = \frac{\text{وزن المادة المذابة}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$$

$$w/V\% = \frac{wt(g)}{V(ml)} \times 100$$

مثال: محلول من كلوريد الصوديوم تركيزه المئوي الحجمي الوزني 0.85% احسب عدد غرامات كلوريد الصوديوم في 500ml من المحلول

الحل:

$$w/V\% = \frac{wt(g)}{V(ml)} \times 100 \Rightarrow 0.85\% = \frac{wt(g)}{500ml} \times 100$$

$$wt(g) = \frac{0.85}{100} \times 500 \Rightarrow wt(g) = 4.25g$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: إذا كانت النسبة الوزنية الحجمية لمحلول ما 5% فما هو وزن المذاب في 1 ℓ من المحلول

$$w/v\,\% = \frac{wt(g)}{v(m\ell)} \times 100$$

$$5\% = \frac{wt(g)}{1000 m\ell} \times 100 \Rightarrow wt(g) = \frac{5}{100} \times 1000 = 50 g$$

$$= 50 \times 10^3 mg$$

مثال: احسب مولارية محلول من كربونات الصوديوم تركيزه المئوي الحجمي 20% في حجم 250 mℓ من المحلول

$$M = \frac{\frac{wt(mg)}{Fw}}{v(m\ell)}$$

حيث wt(mg)

$$w/v\,\% = \frac{wt(g)}{v(m\ell)} \times 100$$

$$20\% = \frac{wt(g)}{250} \times 100 \Rightarrow wt(g) = \frac{20}{100} \times 250$$

$$= 50 g = 50 \times 10^3 mg$$

$$\Rightarrow M = \frac{\frac{50 \times 10^3}{106}}{250} = 0.188 M$$

النظامية:

$$N = M.n$$

$$= 0.188 \times 2 = 0.376\ eq\,g/\ell$$

التركيز بـ g/ℓ:

$$C_{g/\ell} = M.Fw$$

$$= (0.188)(106) = 19.928\ g/\ell$$

⇐

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: احسب مولالية محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه الكتلوي الوزني الحجمي 15% في حجم من المحلول مقداره 250 mL

الحل:

$$M = \frac{wt(mg)}{Fw} \Big/ V(ml) = ?$$

$$w/V\% = \frac{wt(g)}{V(ml)} \times 100 \Rightarrow wt(g) = \frac{15}{100} \times 250$$

$$= 37.5\,g$$

$$= 37.5 \times 10^3\,mg$$

$$\Rightarrow M = \frac{37.5 \times 10^3 / 40}{250} = 3.75\,M$$

النظامية: $N = M \cdot n$

$$= (3.75)(1) = 3.75\ eq\ g/L$$

التركيز بـ g/L:

$$C\,g/L = M \cdot Fw$$

$$= (3.75)(40) = 150\ g/L$$

تحضير المحاليل المائية:

تحضير محلول من مادة صلبة نقية

مثال: تحضير محلول حجمه 1 L وتركيزه 0.1 mol/L من كربونات الصوديوم النقية وزنها الكتلي يساوي 10.6

$$M = \frac{wt(g)}{Fw} \Big/ V(L) \Rightarrow wt(g) = M \cdot V(L) \cdot Fw$$

$$= (0.1)(1)(106)$$

$$= 10.6\,g$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

نوزن 10.6g بواسطة ميزان حساس ثم نضعها في بيشر ونذيبها مع كمية قليلة من الماء المقطر ونكمل الذوبان باستخدام قضيب زجاجي ثم ننقل محتويات البيشر إلى دورق عياري حجم 1000ml ثم نغسل البيشر عدة مرات بماء المقطر ونضيفه فوق الدورق ثم نكمل الحجم في الدورق بماء المقطر حتى العلامة 1000ml ونقوم بتسخينها ثم نضع لصاقة على كل قنينة معلومات المحلول المحضر.

تحضير محلول من مادة صلبة غير نقية:

مثال: تحضير محلول حجمه 500ml من كلوريد الباريوم $BaCl_2$ بتركيز 0.1M مع العلم أن نسبة النقاوة الوزنية 90% ووزنه الجزيئي 244:

$$M = \frac{wt(mg)}{Fw \cdot V(ml)} \Rightarrow wt(mg) = M \cdot V(ml) \cdot Fw$$

$$= (0.1)(500)(244)$$

$$= 12200\,mg$$

$$W\% = \frac{wt(g)}{wt(g)} \times 100$$

$$90\% = \frac{12200 \times 10^{-3}}{wt(g)} \times 100 \Rightarrow \text{وزن المحلول } wt(g) = \frac{12200 \times 10^{-3}}{\frac{90}{100}}$$

$$= 13.55g$$

نزن 13.55g بواسطة ميزان حساس من $BaCl_2$ ثم نضعها في بيشر ونذيبها بالماء المقطر حتى تمام الذوبان ثم نفرغ محتويات البيشر في دورق حجمي قياس 500ml ثم نكمل الحجم باستخدام الماء المقطر حتى العلامة ونكون حصلنا على محلول من $BaCl_2$ تركيزه 0.1M وحجمه 500ml ونضع لصاقة على كل المعلومات.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

كيفية محلول من محلول أو أملاح مركز:

مثال: تحضير محلول حجمه 1000ml من محلول كلور الماء المركز بتركيز 0.1M مع العلم أن نسبة الوزنية المعطية 35% وأن كثافة المحلول 1.19 والوزن الجزيئي لـ HCl هو 36.5:

$$M = \frac{wt(g)}{fw} \Rightarrow wt(g) = M \cdot V(l) \cdot fw$$

$$= (0.1)(1)(36.5)$$

$$= 3.65g$$

$$w\% = \frac{wt(g)}{wt(g)_{محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{35}{100} = \frac{3.65g}{wt(g)_{محلول}}$$

$$\Rightarrow wt(g)_{محلول} = \frac{3.65}{\frac{35}{100}} = 10.42g$$

$$d = \frac{wt(g)}{V(ml)} \Rightarrow V(ml) = \frac{wt(g)}{d} = \frac{10.42}{1.19} = 8.75ml$$

نأخذ اسطوانة مدرجة قياس 10ml نضع فيها 9ml من محلول كلور الماء المركز تحت الطبة ونضعه في بيشر ونقل الاسطوانة المدرجة عدة مرات بالماء المقطر ونضيف فوق البيشر الذي يحتوي على ماء مقطر ثم حبة قليلة حتى الذوبان وجزء من محتويات البيشر إلى الدورق حجمي قياس 1000ml وتتم الحجم باستخدام الماء المقطر حتى 1000ml ونقلب الدورق ونطبع لصاقة تكتب عليها جميع معلومات المحلول.

لتحضير محلول من محلول آخر:

بعد التمديد $M \cdot V = M' \cdot V'$ قبل التمديد

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة