تمارين التركيز المولي

تمرين 1 :

بإذابة1kg من بلورات كلورور الصوديوم $NaC\ell$ في الماء المقطر نحصل على محلول مائي لكلورور الصوديوم .

1- أحسب كمية مادة كلورور الصوديوم في هذا المحلول .
2- استنتج التركيز المولي للمحلول نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا عند إضافة بلورات كلورور الصوديوم .

نعطي :

$M(C\ell)=35,5g.mo\ell^{-1}$

$M(Na)=23g.mo\ell^{-1}$

تمرين 2 :

يساوي التركيز المولي C_0 للساكاروز $C_{12}H_{22}O_{11}$في محلول مائي $0,25mo\ell$.

1- أحسب كمية مادة الساكاروز الموجودة في $100m\ell$ من المحلول .
2- ما هي كتلة الساكاروز التي يمكن الحصول عليها عند تبخير المذيب .
3- نأخذ $20m\ell$ من المحلول بواسطة ماصة معيارية وندخله في حوجلة معيارية من فئة $250m\ell$

ثم نضيف الماء المقطر حتى الخط المعياري .

أحسب C تركيز الساكاروز في المحلول المحصل عليه .

نعطي :

الكتلة المولية للساكاروز : $M=342\ g.mo\ell$

تمرين 3:

يحتوي قرص من الفيتامين C على $m_1=100g$ من الفيتامين C ذي الصيغة $C_6H_8O_6$ وعلى كتلة $m_2=605g$ منسكر الساكاروز $C_6H_{22}O_{11}$.

1- أحسب الكتلة المولية لكل من الفيتامين C الساكاروز .
2- احسب كمية المادة لكل من النوعين الكيميائيين .
3- نذيب القرص في كأس من الما حجمه $V=125\ m\ell$.

1-3 أجسب C_1 تركيز الفيتامين C في المحلول المحضر .

2-3 أحسب C_2 تركيز الساكاروز في المحلول المحضر .
4- نملأ حيث يصبح حجم المحلول $V'=2V$. ما التركيزان الجديدان ؟
نعطي :
$M(H) = 1\ g.mo\ell^{-1}$ ، $M(O)=16\ g.mo\ell^{-1}$ ، $M(C)=12\ g.mo\ell^{-1}$

تمرين 4:

تحمل لاصقة قارورة محلول تجاري المعلومات التالية :
- الحجم 1ℓ
- الأمونياك NH_3
- النسبة المئوية الكتلية للأمونياك 28%
- الكثافة d=0,95
- الكتلة المولية : $M=17\ g.m\ell^{-1}$

1- ما اسم هذا المحلول التجاري وصيغته الكيميائية ؟
2- ماذا تعني النسبة المئوية الكتلية للأمونياك ؟
3- أحسب التركيز المولي لهذا المحلول .
4- نرد تحضير حجم $V_1=500m\ell$ من المحلول التجاري$_1$S تركيزه $C_1 = 0,1\ mo\ell.\ell^{-1}$
1-4 ما اسم العملية التي بواسطتها يتم تحضير المحلول S_1 ؟
2-4 أذكر الخطوات التجريبية التي يجب اتباعها للحصول علىالمحلول S_1 مع تحديد الأدوات المختبرية التي تحتاج إليها .
3-4 أحسب حجم المحلول التجاري الذي يجب أخذه للحصول على المحلول S_1 .

تمرين 5:

يعتبر الخل التجاري محلولا مائيا لحمض الإيثانويك صيغته $C_2H_4O_2$ أحسب التركيز المولي لجزيئات هذا الخل علما كتلته الحجمية تساوي $70\ g.\ell^{-1}$
نعطي حجم المحلول $V = 100\ m\ell$ والكتلة المولية للخل $M=60\ g.m\ell^{-1}$

تمرين 6:

نريد تحضير $200m\ell$ من محلول S لكبريتات النحاس II صيغته $CuSO_4$ تركيزه المولي $0,5mo\ell.\ell^{-1}$.
1- أحسب كتلة بلورات كبريتات النحاس IIالتي يجب استعمالها .
2- نخفف المحلول S الى العشر $\frac{1}{10}$. ماهو التركيز المولي للمحلول S' المحصل عليه ؟
3- اعط لائحة الأدوات اللازمة لتحضير المحلول S' وصف عملية التخفيف .
معطيات :
$M(O) = 16g.mo\ell^{-1}$ ، $M(S) = 32g.mo\ell^{-1}$ ، $M(Cu)=63,5\ g.mo\ell^{-1}$

تمرين 7:

لدينا مخبارا مدرجا من فئة 1L ومحلولا للساكاروز تركيزه $0,1 mo\ell.\ell^{-1}$.

1- نصب الحجم V_1 =50mℓ من محلول الساكاروز في المخبار المدرج ، الى أي تدريجة يجب إضافة الماء المقطر لكي يصبح تركيز المحلول $C_2 = 2,5.10^{-2}$ $mo\ell.\ell^{-1}$ ؟

2- من المحلول S_1للساكاروز نريد تحضير الحجم $V_3 = 500m\ell$ من محلول للساكاروز تركيزه $C_3 = 2,5.10^{-2}$ $mo\ell.\ell^{-1}$

أحسب حجم المحلول البدئي من S_1 الذي يجب صبه في الحوجلة والذي يجب تكملته حتى الحجم $500m\ell$ بالماء المقطر .

3- لدينا الحجم $V_1 = 150m\ell$ من محلول مائي لكلورور الصوديوم . نريد قسمة تركيز هذا المحلول على3 .

أحسب حجم الماء الذي يجب إضافته.

تمرين 8:

تحدد نسبة الغليسيمي (glycémie) في الدم ، بقيمة كتلة الغليكوز $C_6H_{12}O_6$(glucose) في لتر واحد من الدم عند الإنسان العادي هذه النسبة لاتتجاوز $1,0g/\ell$.

كما أن نسبة الكوليسترول محصورة في المجال : $5,67$ - $3,87$ $mmo\ell.\ell^{-1}$.

مع : $1mmo\ell = 10^{-3}mo\ell$

1- أحسب كمية مادة الغليكوز الحدية في دم الإنسان (نعتبر أن حجم دم الإنسان في الجسم يساوي 5L).

2- أحسب التركيز المولي للغليكوز في الدم .

3- أعطت التحاليل الطبية لشخص النتائج التالية :

- الغليكوز : $7mmo\ell.\ell^{-1}$
- الكوليسترول : $2,95\ g.\ell^{-1}$

3-1 هل الشخص مصاب بالسكري ؟

3-2 هل نسبة الكوليسترول في دمه عادية؟

3-3 بماذا تنصح هذا الشخص؟

نعطي :

الكتلة المولية للغليكوز : $M=180g.mo\ell^{-1}$

الكتلة المولية للساكاروز : $M'=388g.mo\ell^{-1}$

تمرين 9 :

لتحضير 500mℓ من محلول S لكبريتات النحاس الثاني تركيزه $C=2,00.10^{-1}mo\ell.\ell^{-1}$ نستعمل كبريتات النحاس اللامائي ذا الصيغة $CuSO_4$

نعطي :

$M(Cu)=63,5\ g.mo\ell^{-1}$ ، $M(S)=32g.mo\ell^{-1}$ ، $M(O)=32g.mo\ell^{-1}$

1- ماذا تعني كلمة اللامائي ؟

2- أ-أحسب كتلة $CuSO_4$لكبريتات النحاس اللازمة لتحضير S .

ب-صف بإيجاز طريقة العمل التجريبية المتبعة لتحضير المحلول S .

3- تبين فيما بعد أن كيبريتات النحاس المستعمل مميه وصيغته $(CuSO_4,5H_2O)$ ، أحسب C_0 تركيز المحلول الحقيقي للمحلول .

4- أ- نحضر محلول S_1 تركيزه $C_1 = 1,30.10^{-2}mo\ell.\ell^{-1}$ ، انطلاقا من المحلول S .

أحسب الحجمV_0اللازم أخذه من S لتحضير $100m\ell$ من S_1.

ب- صف بإيجاز كيف يتم تجريبيا تحضير S_1 .

تصحيح تمارين التركيز المولي

تمرين 1 :

1- حساب كمية مادة كلورور الصوديوم :

2-

نعلم أن : $n(NaC\ell)=\frac{m(NaC\ell)}{M(NaC\ell)}=\frac{m(NaC\ell)}{M(Na)+M(C\ell)}$

ت.ع: $n(NaC\ell)=\frac{1000}{23+35,5}=17,09mo\ell$

2- استنتاج التركيز المولي :

نعلم أن التركيز المولي لمحلول كلورور الصوديوم هو :

$$C=\frac{n(NaC\ell)}{V}$$

حيث V حجم المحلول .

ت.ع:

$$C=\frac{17,09}{500.10^{-3}}=34,18\ mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 2 :

1- حساب n_0 كمية المادة الموجودة في $100m\ell$ من المحلول .

بالنسبة لنوع كيميائي مذاب في محلول حجمه V_S فإن:

كمية مادته تكتب :

$$n=[X].V_s$$

مع:

n(X) : كمية مادة النوع X

[X] : تركيز مادة النوع X

V_s : حجم المحلول

إذن : $n_0=C_0.V_0$

حيث : $C_0=0,25\ mo\ell$

$V_0=0,1\ell$

ت.ع: $n_0=0,25x0,1$

$n_0=0,025\ mo\ell$

2- حساب m_0 كتلة الساكاروز الموجودة في $100m\ell$ من المحلول .

نعلم أن:

$n_0=\frac{m_0}{M}$ ومنه : $m_0 = n_0.M$

ت.ع: $m_0=0,025x342$

$m_0=8,55g$

3- حساب C تركيز الساكاروز :

$n_0=C_0.V_0$ كمية المادة البدئية للساكاروز

$n=C.V$ كمية المادة النهائية للساكاروز

اذن: $C_0.V_0 = C.V$

$C=\frac{C_0V_0}{V}$

ت.ع: $C=\frac{0,25\times100}{250}$

$C=0,1mo\ell.\ell^{-1}$

تمرين 3 :

1- حساب الكتل المولية :

- بالنسبة للفيتامين C :

$M(C_6H_8O_6) = 6M(C)+8M(H)+M(O)$

$M(C_6H_8O_6)=6x12+8x1+6x16=176g.mo\ell^{-1}$

- بالنسبة للساكاروز :

$M(C_{12}H_{22}O_{11})=12M(C)+22M(H)+11M(O)$

$M(C_{12}H_{22}O_{11})=12x12+22x1+11x16 = 342\ g.mo\ell^{-1}$

2- حساب كمية المادة :

لتكن n_1 كمية مادن الفيتامين C نكتب:

$$n_1=\frac{m1}{M(C_6H_8O_6)} = \frac{1}{176} = 5,68.10^{-3}$$

لتكن C_2 كمية مادة الفيتامين C نكتب :

$$n_2=\frac{m2}{M(C_6H_{22}O_{11})} = \frac{6,05}{342} = 1,77.10^{-2}\ mo\ell^{-1}$$

3- 1-3 حساب C_1تركيز فيتامين C :

نعلم أن : $C_1 = \frac{n1}{V} = \frac{5,68.10^{-}}{125.10^{-3}} = 4,5.10^{-2}mo\ell.\ell^{-1}$

2-3 حساب C_2 تركيز الساكاروز :

لدينا : $C_2 = \frac{n2}{V} = \frac{1,77.10^{-3}}{125.10^{-3}}= 0,142mo\ell.\ell^{-1}$

4- أثناء عملية التخفيف يتناقص تركيز النوعين الكيميائيين .

- بالنسبة للفيتامين C :

$$C'_1 = \frac{n1}{2V} = \frac{C1}{2} = \frac{4{,}5.10^{-2}}{2}$$

$$C'_1 = 2{,}25.10^{-2}\ mo\ell.\ell^{-1}$$

- بالنسبة للساكاروز :

$$C'_2 = \frac{n2}{2V} = \frac{C2}{2} = \frac{0{,}142}{2}$$

$$C'_2 = 0{,}0171\ mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 4 :

1- اسم المحلول التجاري : الأمونياك وصيغته الكيميائية NH_3.
2- تعني النسبة المئوية أي أن المحلول تم الحصول عليه بإذابة 28g من الأمونياك في 100g من المحلول .
3- حساب التركيز المولي للمحلول التجاري :
نعلم أن كثافة المحلول التجاري هي 0,95 أي أن الكتلة الحجمية لهذا المحلول هي:
$\rho = 0{,}95g/m\ell$ أي= d.$\rho eau\rho$:
حسب المعطيات حجم المحلول V الذي كتلته =m 100g هو :
$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{0{,}95} = 105{,}26m\ell$: أي $\rho = \frac{m}{V}$
التركيز المولي يكتب :

$$C = \frac{m}{M(NH^3).V}$$

ت.ع:

$$C = \frac{28}{17\times105.26\times10^{-3}} = 15{,}65\ mo\ell.\ell^{-1}$$

4- نريد تحضير حجم $V_1 = 500\ m\ell$ من المحلول التجاري تركيزه $C_1 = 0{,}1mo\ell.\ell^{-1}$.
1-4 اسم العملية التي سيتم بواسطتها هذا التحضيرهي : عملية التخفيف .
2-4 الخطوات التجريبيةهي كالتالي :
نأخذ الحجم v من المحلول التجاري البدئي بواسطة ماصة نضعها في حوجلة معيارية من فئة $500m\ell$ ثم نضيف الى الحوجلة المعيارية حجما Ve من الماء المقطر بحيث
$Ve+v = 500\ m\ell$
3-4 حساب الحجم v للمحلول التجاري البدئي :
نطبق علاقة التخفيف :
$C_1.V_1 = C.v$ أي أن : $v = \frac{C_1V_1}{C} = \frac{0{,}1\times500}{15{,}65}$
$v = 3{,}2m\ell$

تمرين 5 :

نعلم ان الكتلة الحجمية للخل هي :

وكذلك : $C = \frac{n}{V}$ أي أن : $C = \frac{m}{M(C_2H_4O_2).V}$

ت.ع:

$$C = \frac{7}{60\times100.10^{-3}} = 1.17 mo\ell.\ell^{-1}$$

تمرين 6 :

1- حساب كتلة كبريتات النحاس II :

نعلم أن: $C = \frac{n(CuSO^4)}{V} = \frac{m}{M(CuSO^4).V}$

ومنه : $m = C.M(CuSO_4).V$

ت.ع: $m = 0,5\times (63.5 + 32 + 4\times) \times 200.10^{-3}$

$m = 15,95\ g$

2- تركيز المحلول S' :

معامل التخفيف يكتب : $\gamma = \frac{C}{C'}$ ومنه : $C' = \frac{C}{\gamma}$

ت.ع: $c' = \frac{c}{10} = \frac{0,5}{10} = 0,05\ mo\ell.\ell^{-1}$

3- لائحة الأدات اللازمة لتحضير المحلول S' : ماصة معيارية ، حوجلة معيارية .

نأخذ حجما v من الحلول s بواسطة ماصة معيارية ، نصبه في الحوجلة المعيارية ثم نضيف الماء الخالص حتى الخط المعياري ليصبح الحجم $v' = v+ve$

العلاقة بين v و v' نستعمل علاقة التخفيف : $C.V = C'.V'$

أي : $V'= \frac{C.V}{C'}$

علما أن المحلول مخفف الى العشر لدينا : $C' = \frac{C}{10}$

العلاقة السابقة تكتب :

$$V' = \frac{C.V}{\frac{C}{10}} = 10V$$

يجب اذن أخذ الحجم V من المحلول البدئيS ولإضافة الماء الخالص اليه لمضاعفته 10 مرات .

نأخذ مثلا الحجم V=10mℓ بماصة معيارية من فئة 10mℓ نضعه في حوجلة معيارية من فئة V'=10V= 100mℓ.
نضيف الماء الخالص حتى الخط المعياري ، اي يجب إضافة 90 mℓ من الماء .

تمرين 7 :

1- نطبق معادلة التخفيف :
$C_1.V_1 = C_2.V_2$
نستنتج :

$$V_2 = \frac{C_1 V_1}{C_2} = \frac{0,1\times 50}{2,5.10^{-3}} = 200m\ell$$

يجب إضافة الحجم 150mℓ من الماء الخالص الى الحجم V_1 =50mℓ للحصول على المحلول ذي التركيزC_2 .

2- نطبق معادلة التخفيف :

$$C_3 . V_3 = C_1 . V'_2$$

نستنتج :

$$V'_2 = \frac{C_3 V_3}{C_1} = \frac{2,5.10^{-3}500}{0,1} = 125\ m\ell$$

يجب صب الحجم V'_2 = 125mℓ من المحلول S_1 في الحوجلة ثم إضافة الحجم 325 mℓ لتكملة الحجم 500mℓ .

3- نسمي تركيز محلول كلورور الصوديوم البدئي C_1 والمحلول المركز تركيزه C_2 و حجمه V_2.

معادلة التخفيف :

$$C_1.V_1 = C_2.V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{C_1.V_1}{C_2}$$

نعلم أن : $C_2 = \frac{C_1}{3}$

العلاقة السابقة تكتب :

$$V_2 = \frac{C_1.V_1}{\frac{C_1}{3}} = 3V_1$$

نجد : V_2 =450 mℓ

يجب إضافة الحجم 300 mℓ من الماء الخالص للحصول على هذا المحلول المخفف .

تمرين 8:

1- حساب n كمية مادة الغليكوز في دم الإنسان :
ليكن n_0 كمية مادة الغليكوز الموجودة في لتر من الدم .
لدينا : $n_0 = \frac{m_0}{M}$
مع: m_0=1g كتلة الغليكوز الموجودة في لتر واحد من الدم.
M=180g/mol الكتلة المولية للغليكوز .

$$n_0 = \frac{1}{180} = 5{,}56.10^{-3}\ mol$$

وبالتالي : $n_0$1L من الدم →
n 5L من الدم →

اذن : $n=5n_0$
$n = 5x5{,}56.10^{-3}=2{,}78.10^{-2}mol$

2- حساب C التركيز المولي للغليكوز في الدم :
نعلم أن :

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

ت.ع:
$$C=\frac{2{,}78.10^{-2}}{5}$$
$C=5{,}56.10^{-3}\ mol$
$C=5{,}56\ mmol$

3- 1-3 حالة الشخص :

تركيز الغليكوز العادي هو:5,56 mmol
بالنسبة للشخص فإن تركيز الغليكوز في دمه هو : 7mmol وهذه القيمة تتجاوز بكثير التركيز العادي وبالتالي فهو مصاب بالسكري .

2-3 حساب C′ تركيز الكوليسترول في دم الشخص :
نعلم أن :

$$C' = \frac{n'}{V'} = \frac{m'}{M'.V'}$$

حيث : $\frac{m'}{V'} = 2{,}95\ g.\ell^{-1}$
إذن :

$$C'=\frac{2{,}95}{388} = 3{,}6.10^{3} mol.\ell^{-1}$$
$C'=3{,}6\ mmol.\ell^{-1}$

وهي نسبة خارج مجال الإنسان العادي ، اذن نسبة الكولسترول مرتفعة عند هذا الشخص .

3-3 باعتماد نتائج التحاليل الطبية وقارنتها مع النتائج المرجعية يجب على الشخص استشارة الطبيب .

أجوبة مختصرة للتمرين 9:

1- معنى كلمة لاممية أي بدون ماء .

بلورات كبريتات النحاس اللاممية تكون بيضاء اللون وإذا كانت مميهة تكون زرقاء اللون .

2- أ- حساب كتلة $CuSO_4$ اللازمة :
كمية مادة كبريتات النحاس nاللازمة لتحضير S :
لدينا : $C=\frac{n}{V}$ أي : $n=C.V$
ت.ع: $n=0,2x0,5=0,10mo\ell$
نعلم أن:
$n=\frac{m}{M}$ أي: $m=n.M$

مع M الكتلة المولية لـ $CuSO_4$:

$M=M(Cu)+M(S)+4M(O)=63,5+32+4x16=159,5g.mo\ell^{-1}$

ومنه :

$m=0,10x159,5=15,95g$
أي أن : $m\simeq 16g$

ب- وصف الطريقة التجريبية :
نزن كتلة كبريتات النحاس الصلبة اللازمة .
نضع الكتلة في حوجلة معيارية من فئة 500m ونضيف قليل من الماء الخالص ونحرك جيدا حتى الذوبان الكلي للبلورات نستمر في إضافة الماء الخلص حتى مستوى الخط المعياري .

3- حساب التركيز الحقيقي :
صيغة كبريتات النحاس المائي هي $M'=(CuSO_4;5H_2O)$
الكتلة المولية هي :
$M'=M(CuSO4)+5M(H_2O)$
$M'=63,5+32+4x16+10x1+5x16=149,5\ g.mo\ell^{-1}$
التركيز الحقيقي للمحلول S هو :
$C_0=\frac{n_0}{V}=\frac{m}{M'.V}$
ت.ع: $C_0=\frac{16}{249,5\times 0,5}$
$C_0=1,28.10^{-1}mo\ell.\ell^{-1}$

4- أ- حساب V_0 :

علاقة التخفيف : $C_0.V_0=C_1.V_1$

حيث :

C_0 : التركيز المولي ل S (المحلول البدئي).

V_0 : الحجم اللازم من المحلول S لتحضير S_1 .

C_1 : التركيز المولي ل S_1 (المحلول المخفف).

V_1: حجم المحلول S_1.

نستنتج :

$$V_0=\frac{C_1.V_1}{C_0}$$

ت.ع:

$$V_0 = \frac{1,30.10^{-2}\times100.10^{-3}}{1,28.10^{-1}}$$

$V_0= 1,02.10^{-2}\ell = 10,2\ m\ell$

ب- وصف الطريقة التجريبية :

نصب قليلا ن المحلول S_0 في كأس ، ثم نأخذ منه الحجم 10,2mℓ بواسطة ماصة معيارية .

نصب هذا الحجم في حوجلة من فئة 100mℓتحتوي على قليل من الماء الخالص ونحرك الخليط ليصبح متجانسا .

نضيف الماء الخالص حتى يصل مستوى المحلول الخط المعياري .

أنظر الشكل أسفله: