

تمارين القياس في الكيمياء

تمرين 1:

وجد تقني في مختبر الكيمياء قارورة تحتوي على غاز عديم اللون، ولأخذ الإحتياطات اللازمة قرر الكشف عن طبيعة هذا الغاز ، فأخذ بواسطة محقن عينة من هذا الغاز وحصل على النتائج التالية :

درجة الحرارة الإعتيادية : 25°C .

الضغط الجوي : $P=1013\text{hPa}$.

حجم الغاز $V=262\text{ml}$.

كتلة المحقن فارغا : $68,3\text{g}$ وكتلته مملوءا بالغاز : $68,6\text{g}$.

باستثمار هذه المعطيات :

1- ماهي كمية مادة الغاز الموجود في المحقن ؟

2- ما طبيعة الغاز الموجود في القارورة؟

طبيعة الغاز	SO_2	NO_2	N_2	CO_2
الكتلة المولية ب (g.mol^{-1})	64	46	28	44

تمرين 2:

نقرأ على الورقة الوصفية للأسبيرين $\text{UP SA}^{\text{®}}500\text{mg}$ ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) المعلومات التالية :
«توجد الأسبيرين على شكل جرعات مختلفة تمكن من ملائمة العلاج مع وزن الشخص المصاب .
جرعة الأسبيرين الموصى بها في اليوم تقارب 60mg/kg/jour في 4 الى 6 مرات .
أحسب قيمة كمية المادة القصوى للأسبيرين المسموح تناولها في اليوم من طرف طفل كتلته 35kg .

تمرين 3:

نستنشق يوميا حوالي 14kg من الهواء وتمثل القيم المولية التركيز الكتلي لثنائي أكسيد الكبريت SO_2 في الهواء في مناطق مختلفة :

في البادية : $30\mu\text{m.m}^{-3}$

في المدينة : $65\mu\text{m.m}^{-3}$

في منطقة صناعية : $140\mu\text{m.m}^{-3}$

1- أحسب كتلة SO_2 التي يستنشقها يوميا شخص في كل من المناطق الثلاث

2- أستنتج كمية مادة SO_2 المقابلة في كل حالة .

نعطي $\rho_{\text{air}} = 1,3\text{kg.m}^{-3}$

تمرين 4:

صيغة الكوليستيرول $C_{27}H_{46}O$ حصل شخص على نتيجة تحليل للدم وفيها نسبة الكوليستيرول في الدم $10,5 \text{ mmol} \cdot \ell^{-1}$.
علما أن قيمة الكوليستيرول لا ينبغي أن تتجاوز $2,20 \text{ g} \cdot \ell^{-1}$ ، هل هذا الشخص مريض ؟

تمرين 5:

الحليب الطري قليل الحموضة لكونه يحتوي على كمية قليلة من حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ خلال الزمن تزداد حمضية الحليب تلقائيا ويصبح أقل طراوة .
يعتبر الحليب طريا إذا لم تتجاوز الكتلة $1,8 \text{ g}$ من حمض اللاكتيك في لتر من الحليب .
أعطت دراسة حليب طري قيمة التركيز المولي التالية : $C = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$
1- أحسب الكتلة المولية لحمض اللاكتيك .
2- أحسب كمية مادة الحمض الموجود في لتر من الحليب المدروس .
3- استنتج كتلة حمض اللاكتيك الموجود في لتر من الحليب المدروس .
بين ما إذا كان الحليب طريا أم لا .
نعطي : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ ، $M(H) = 1 \text{ g/mol}$ ، $M(O) = 16 \text{ g/mol}$

تمرين 6 :

منذ بضع سنوات ، أصبحت الأسواق التجارية تتوفر على مشروب غازي خاص بمرضى السكري وهي مشروب يتم تعويض مادة السكر بمادة الأسبارتام (Aspartame) غير أن هذه المادة تعطي مادة الميثانول التي تشكل خطرا على الإنسان ، لذا يجب تناولها بحذر ، حيث لا يجب أن يتجاوز الإستهلاك اليومي منها 40 mg بالنسبة لكل كيلوغرام واحد من كتلة جسم الإنسان .
تشير لصيقة إحدى المشروبات الى أن التركيز الكتلي لمادة الأسبارتام يساوي $C_m = 0,5 \text{ g} \cdot \ell^{-1}$.
أحسب الحجم الأقصى للمشرب الغازي الذي يمكن لشخص يزن 50 kg أن يتناوله دون أن يشكل ذلك خطرا على صحته .

تصحيح تمارين القياس في الكيمياء

تمرين 1 :

- 1- كمية مادة الغاز الموجودة في المحقن :
معادلة الحالة للغازات الكاملة :
 $P.V=n.R.T$

$$n = \frac{P.V}{R.T}$$

حيث :

$$P = 1013.10^2 \text{ Pa}$$

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$V = 262 \text{ ml} = 262.10^{-6} \text{ m}^3$$

$$R = 8,314 \text{ Pa.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$n = \frac{1013.10^2 \times 262.10^{-6}}{8,314 \times 298} = 1,07.10^{-2} \text{ mol}$$

- 2- تحديد طبيعة الغاز :

الكتلة المولية للغاز تكتب :

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

$$M = \frac{68,6 - 63,6}{1,07.10^{-2}} = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

الغاز المدروس هو ثنائي الأزوت صيغته N_2 .

تمرين 2 :

حساب كمية المادة القسوى المسموح تناولها من الأسبيرين في اليوم الواحد من الأسبيرين من طرف الطفل :

كتلة الطفل هي 35kg وجرعة الأسبيرين وجرعة الأسبيرين اللازمة هي :

$$m = 35 \times 60 = 2100 \text{ mg}$$

$$m = 2,1 \text{ g}$$

كمية ماد الأسبيرين هي :

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

مع M الكتلة المولية :

$$M = 9M(C) + 8M(H) + 4M(O)$$

$$M = 180 \text{ g/mol}$$

ومنه :

$$n = \frac{2,1}{180}$$

$$n = 1,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

تمرين 3:

-1 حساب كتلة SO_2 :
لنحدد أولا تعبير كتلة SO_2 :

$$\Rightarrow \begin{cases} m(\text{SO}_2) = C_m \cdot V_{air} \\ V_{air} = \frac{m_{air}}{\rho_{air}} \end{cases} \Rightarrow m(\text{SO}_2) = C_m \frac{m_{air}}{\rho_{air}} \begin{cases} C_m = \frac{m(\text{SO}_2)}{V_{air}} \\ \rho_{air} = \frac{m_{air}}{V_{air}} \end{cases}$$

$$m(\text{SO}_2) = 30 \times \frac{14}{1,3} = 323 \mu\text{g} \quad \text{في البادية} :$$

$$m(\text{SO}_2) = 65 \times \frac{14}{1,3} = 700 \mu\text{g} \quad \text{في المدينة} :$$

$$m(\text{SO}_2) = 140 \times \frac{14}{1,3} = 1500 \mu\text{g} \quad \text{في منطقة صناعية} :$$

-2 حساب كمية مادة SO_2 :

لنحدد تعبير كمية مادة SO_2 :

$$n(\text{SO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{m}{M(S) + 2M(O)} = \frac{m}{64}$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{323 \cdot 10^{-6}}{64} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \quad \text{في البادية}$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{700 \cdot 10^{-6}}{64} = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \quad \text{في المدينة}$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{1500 \cdot 10^{-6}}{64} = 2,3 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \quad \text{في منطقة صناعية}$$

تمرين 4:

تحديد التركيز الكتلي للكوليستيرول بالوحدة $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$:

تعبير التركيز الكتلي :

$$C_m = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V}$$

تعبير التركيز :

$$[C_{27}H_{46}O] = \frac{n}{V}$$

نستنتج :

$$C_m = [C_{27}H_{46}O].M$$

M الكتلة المولية للكوليستيرول :

$$M = 27 \times 12 + 46 + 16 = 386 \text{g.mol}^{-1}$$

نستنتج :

$$C_m = 10,5 \cdot 10^{-3} \times 386 = 4,05 \text{g.mol}^{-1}$$

بما أن :

$C_m > 2,20 \text{g.mol}^{-1}$ فإن هذا الشخص مريض .

تمرين 5 :

1- الكتلة المولية لحمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$

$$M = 3M(C) + 6M(H) + 3M(O) = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 3 \times 16$$

$$M = 90 \text{g.mol}^{-1}$$

2- كمية المادة للحمض :

$$n = C.V$$

$$n = 3 \cdot 10^{-2} \times 1 = 3 \cdot 10^{-2} \text{mol}$$

3- كتلة الحمض في الحليب المدروس :

$$m = nM$$

$$m = 3 \cdot 10^{-2} \times 90 = 2,7 \text{g}$$

بما أن : $m > 1,8 \text{g}$ فإن الحليب المدروس غير طري .

تمرين 6 :

لتكن m الكتلة القصوية التي يمكن للشخص الذي يزن 50kg تناولها دون أن يشكل ذلك

خطرا على صحته حيث:

$$m = 50 \text{kg} \times 40 \text{mg/kg} = 2000 \text{mg}$$

$$m = 2 \text{g} \text{ أي :}$$

وليكن V الحجم الأقصى للمشروب حيث :

$$C_m = \frac{m}{V}$$

$$\text{أي : } V = \frac{m}{C_m}$$

$$V = \frac{2}{0,5} \text{ نستنتج أن : } V = 4 \text{ل}$$