| | | |
|---|---|---|
| الأولى باكالوريا<br>الكيمياء- جميع الشعب<br>الصفحة : $\frac{1}{2}$ | **المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة**<br>***Les grandeurs physiques liées aux quantités de matière*** | **الجزء الأول : القياس في الكيمياء**<br>**الوحدة 1-2**<br>**ذ . هشام محجر** |

* **القياسات ضرورية ومفيدة في عدة مجالات (البيئة-الطب-الزراعة...) من أجل الإخبار أو المراقبة والحماية أو التصرف . وهذه القياسات متنوعة : تقريبية أو دقيقة – متواصلة أو بأخذ عينات – مدمرة أو غير مدمرة .**
* **المول هو كمية المادة لمجموعة تحتوي على عدد أفوكادرو ( $6{,}02.10^{23}$ ) من الدقائق ( الذرات – الجزيئات – الأيونات ...) .**
* **في الحالة الصلبة والسائلة :** $n(X)=\frac{N}{N_A}=\frac{m}{M(X)}=\frac{\rho.V}{M(X)}=\frac{d.\rho_e.V}{M(X)}=C(X).V=\frac{C_m.V}{M(X)}$
**مع** $\rho=\frac{m}{V}$ و $d=\frac{m}{m_e}=\frac{\rho}{\rho_e}$ و $C(X)=\frac{n(X)}{V}$ و $C_m(X)=\frac{m(X)}{V}$ .
* **في الحالة الغازية : تتميز بأربعة مقادير فيزيائية عيانية : الضغط P والحجم V ودرجة الحرارة T وكمية المادة n .**
* **الغاز الكامل هو الغاز الذي يخضع خضوعا تاما لقانون بويل – ماريوط P.V= Cte .**
* **درجة الحرارة المطلقة** $T(K)=\theta(°C)+273,15$ **و معادلة الحالة للغازات الكاملة :** $P.V=n.R.T$ .
* **لدينا** $n=\frac{V}{V_m}$ **مع** $V_m=\frac{R.T}{P}$ **الحجم المولي للغاز أي الحجم الذي يشغله مول واحد من هذا الغاز .**
* **في الظروف النظامية** $V_m=22,4L.mol^{-1}$ **و في الظروف الاعتيادية** $V_m=24L.mol^{-1}$ .
* **تساوي كثافة غاز ، بالنسبة للهواء ،** $d=\frac{m}{m_a}=\frac{M}{29}$ .

**تمرين 1 :**

نمزج حجما $V_1$=120mL من محلول $S_1$ للغليكوز تركيزه $C_{m_1}=1g.L^{-1}$ وحجما $V_2$=80mL من محلول $S_2$ للغليكوز تركيزه $C_{m_2}=2g.L^{-1}$ .
احسب **التركيز الكتلي** $C_m$ للمحلول المحصل عليه .

**تمرين 2 :**

منذ بضع سنوات ، بدأ تسويق بعض المشروبات الخاصة بمرضى داء السكري . وهي مشروبات تم تعويض السكر فيها بمادة تسمى **الأسبارتام** ، غير أن هذه المادة تعطي مادة **الميثانول** التي تشكل خطرا على الإنسان ، لذا يجب تناولها بحذر ، حيث لا يجب أن يتجاوز **الاستهلاك اليومي** منها **40mg** بالنسبة لكل **1kg من كتلة الإنسان** .
تشير لصيقة إحدى هذه المشروبات إلى أن **التركيز الكتلي** لمادة **الأسبارتام** هو $C_m=0,50g.L^{-1}$ .
احسب **الحجم الأقصى** للمشروب الذي يمكن لشخص كتلته **50kg** أن يشربه دون أن يشكل ذلك خطرا على صحته .

**تمرين 3 :**

التركيز الكتلي لملون أحمر **(E124)** في شراب للرمان هو $C_m=142\ mg.L^{-1}$ .

علما أن المقدار اليومي المقبول لهذا الملون هو **0,75 mg** لكل كيلوغرام من كتلة الجسم .
حدد **حجم شراب الرمان** الذي يمكن لطفل كتلته **20 kg** أن يتناوله **خلال يوم** دون أن يؤثر سلبا على صحته .

**تمرين 4 :**

نستنشق يوميا حوالي **14kg** من الهواء . وتمثل القيم التالية التركيز الكتلي **لثنائي أوكسيد الكبريت** $SO_2$ في الهواء :
- **في البادية :** $C_{m_1}=30\mu g.m^{-3}$
- **في مدينة متوسطة :** $C_{m_2}=65\mu g.m^{-3}$
- **في مدينة صناعية :** $C_{m_3}=140\mu g.m^{-3}$

1- احسب **كتلة** $S_2$ التي يستنشقها يوميا شخص ما في كل منطقة من المناطق الثلاث .
2- استنتج **كمية مادة** $SO_2$ المقابلة لكل منطقة . **نعطي :** $M(S)=32,1g/mol$ و $M(O)=16g/mol$
**الكتلة الحجمية للهواء :** $\rho_{\text{الهواء}}=1,3kg.m^{-3}$

**تمرين 5 :**

1- إذا علمت أن **كثافة الحديد** هي **d=1,8** ، احسب كتلة مكعب من الحديد حرفه **a=20cm** .
2- احسب كمية مادة الحديد المتواجد في هذا المكعب .
**نعطي :** $M(Fe)=55,8g.mol^{-1}$

# المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة
# Les grandeurs physiques liées aux quantités de matière




ذ . هشام محجر


## تمرين 6 :

نجد على بطاقة منتوج حليبي المعلومات التالية :

| أملاح معدنية | كالسيوم (Ca) | فوسفور (P) |
|---|---|---|
| مضمون 100mL من المنتوج | 120mg | 131mg |
| النسبة المئوية من A.J.R | 15,0 | 16,0 |

تمثل **A.J.R** الحصة اليومية المطلوبة لشخص راشد .

1- احسب **A.J.R** من الكالسيوم و الفوسفور لشخص راشد .

2- احسب التركيز الكتلي للكالسيوم في هذا المنتوج .

3- إذا افترضنا أن شخصا راشدا تناول وجبة غذائية تتألف فقط من **السمك** و **100mL** من المنتوج الحليبي ، احسب الكتلة الدنيا من السمك التي يجب أن يتناولها لبلوغه الحصة اليومية المطلوبة من الفوسفور . **نعطي** :

**100g** من السمك تحتوي على **460mg** من الفوسفور .

## تمرين 7 :

خلال تفاعل حمض الكلوريدريك مع الزنك ، نحصل على حجم يساوي **V=35mL** من ثنائي الهيدروجين تحت ضغط **P=1,013bar** ودرجة الحرارة **θ=21°C** .

1- احسب كمية المادة لثنائي الهيدروجين المتكون .

2- استنتج كتلة ثنائي الهيدروجين المتكون .

**نعطي** : $R = 8,314\ (SI)$ و $M(H) = 1g/mol$

## تمرين 8 :

حمض البوليك مادة يفرزها الكبد في الدم صيغته الجزيئية هي $C_5H_4N_4O_3$ . تتراوح النسبة العادية لهذه المادة في الدم بين $70mg.L^{-1} - 35mg.L^{-1}$ .

أعطى تحليل دم شخص "حمض البوليك $358\mu mol$ في لتر من الدم"

1- احسب الكتلة المولية لحمض البوليك .

2- احسب التركيز الكتلي لهذا الحمض في الدم ، هل هذا المقدار عادي ؟ . **نعطي** : $M(C) = 12g/mol$ و $M(N) = 14g/mol$ و $M(O) = 16g/mol$

## تمرين 9 :

يكون **الإيثر** ذو الصيغة الإجمالية $C_4H_{10}O$ ، عند درجة حرارة $\theta_1 = 20°C$ وضغط $P_1 = 101,9kPa$ ، جسما سائلا كتلته الحجمية $\rho_1 = 0,71g.cm^{-3}$ .

1- احسب الحجم المولي للإيثر السائل .

2- الإيثر سائل متطاير ، درجة حرارة تبخره $\theta_{eb} = 34°C$ عند الضغط $P_2 = 101,3kPa$ .

احسب الحجم المولي للإيثر في هذه الشروط .

3- استنتج الكتلة الحجمية للإيثر الغازي .

**نعطي** : $R = 8,314\ (SI)$

## تمرين 10 :

نذيب قرصا فائرا **للأسبرين** $C_9H_8O_4$ كتلته **m=500mg** في كأس بها **V=100mL** من الماء .

1- احسب كمية مادة الأسبرين الموجود في القرص .

2- احسب التركيز المولي للأسبرين في المحلول المحصل عليه ، إذا افترضنا أن الأسبرين لا يتفاعل مع الماء .

3- يؤدي ذوبان الأسبرين في الماء إلى تكون غاز $CO_2$ ، وهو غاز قليل الذوبان في الماء . نقوم بتجميع **70mL** من الغاز في مخبار مدرج ، عند درجة حرارة $\theta = 25°C$ وضغط $P = 1,0.10^5Pa$ .

احسب كمية مادة الغاز المجمع .

**نعطي** : $R = 8,314\ (SI)$

و $M(C_9H_8O_4) = 180g/mol$

## تمرين 11 :

نملأ بالونا حجمه **V=1,5L** بغاز ثنائي الأوكسجين . أعطى قياس الضغط $P_1$ ودرجة الحرارة $\theta_1$ للغاز بداخل البالون القيمتين $P_1 = 1020hPa$ و $\theta_1 = 22°C$

ندخل من جديد في البالون غاز ثنائي الأزوت دون أن يتسرب غاز ثنائي الأوكسجين . أعطى القياس الجديد للضغط ودرجة الحرارة القيمتين $P = 1050hPa$ و $\theta = 22°C$ .

1- احسب قيمة $n_1$ كمية مادة $O_2$ المدخل إلى البالون .

2- احسب قيمة $n_2$ كمية مادة $N_2$ المضاف إلى البالون .

3- حدد قيمة **m** الكتلة الكلية للخليط الغازي المتواجد في البالون .

**نعطي** : $M(N) = 14g/mol$

و $M(O) = 16g/mol$