تمـــاريـــن

التمرين ــ1

أتأكد من معارفي بإكمال الفراغات :

المول هي وحدة ..... المادة ، واحد مول من جزيئات نوع كيميائي معين يحتوى على ..... جزيء ، حيث N_A يمثل عدد ..... الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي تمثل كتلة ..... من ..... هذا نوع .

الحـل ــ1

المول هي وحدة **كمية** المادة ، 1 مول من جزيئات نوع كيميائي معين يحتوى على $N_A = 6,02 . 10^{23}$ جزيء ، حيث N_A يمثل عدد **أفوغادرو** . الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي تمثل كتلة **1 مول من جزيئات** هذا نوع .

التمرين ــ2

صحيح أم خطأ ؟

أ ــ يوجد $6,02 . 10^{23}$ ذرة هيدروجين في عينة من ثنائي الهيدروجين كتلتها 1 g .

ب ــ يوجد 2 مول من كمية المادة في عينة من الماء كتلتها 18 g .

جـ ــ توجد نفس كمية المادة في 9 g من الماء و في 0,5 mol من غاز النشادر (NH_3) .

د ــ للكميتين 0,1 mol من غاز O_2 و 0,1 mol من غاز Cl_2 ، نفس الحجم في نفس الشروط من T و p .

هـ ــ يمكن البحث عن الكتل المولية الذرية الضرورية لحل التمارين في الجدول الدوري .

و ــ يمكن أخذ الحجم المولي $V_M = 25 L . mol^{-1}$ إلا إذا نص التمرين خلافا لذلك .

الحـل ــ2

أ ــ يوجد $6,02 . 10^{23}$ ذرة هيدروجين في عينة من ثنائي الهيدروجين كتلتها 1 g ..... **خطأ** .

ب ــ يوجد 2 مول من كمية المادة في عينة من الماء كتلتها 18 g ..... **خطأ** .

جـ ــ توجد نفس كمية المادة في 9 g من الماء و في 0,5 mol من غاز النشادر (NH_3) ..... **صحيح** .

د ــ للكميتين 0,1 mol من غاز O_2 و 0,1 mol من غاز Cl_2 ، نفس الحجم في نفس الشروط من T و p ..... **صحيح** .

هـ ــ يمكن البحث عن الكتل المولية الذرية الضرورية لحل التمارين في الجدول الدوري ..... **صحيح** .

و ــ يمكن أخذ الحجم المولي $V_M = 25 L . mol^{-1}$ إلا إذا نص التمرين خلافا لذلك ..... **خطأ** .

التمرين ــ3

يتفاعل 1 مول من الكبريت مع 1 مول من الحديد لتشكيل كبريت الحديد FeS .

ما هي كتلة الحديد الواجب مزجها مع 1,6 g من الكبريت لكي يحدث التفاعل ؟

الحـل ــ3

كتلة الحديد الواجب مزجها مع 1,6 g من الكبريت لكي يحدث التفاعل :

نحسب أولا كمية المادة n_1 للكبريت الموافقة لـ ــ : $m = 1,6 g$ $\quad n_1 = m / M = 1,6 / 32 = 0,05 mol$

لكي يحدث التفاعل ، يجب أن تكون كمية المادة للحديد n_2 و الكبريت n_1 متساوية أي : $n_1 = n_2 = 0,05 mol$

حساب كتلة الحديد الموافقة لـ ــ : $n_2 = 0,05 mol$ $\quad n_2 = m_2/M \Rightarrow m_2 = n_2 \times M = 0,05 \times 56 = 2,8 g$

التمرين ــ4

أ ــ احسب شحنة و كتلة 1 mol من الإلكترونات .

شحنة الإلكترون : $e = -1,6 . 10^{-19} C$ و كتلته : $m_e = 9,1 . 10^{-31} Kg$.

ب ــ ما هو عدد الشحنات الكهربائية العنصرية التي يحتويها 0,5 mol من شوارد النحاس II ؟

جـ ــ ما هي الشحنة الكهربائية التي تحملها $3 . 10^{-2}$ mol من شوارد Cu^{2+} ؟

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

Lotphilosophie حصري من إنجاز الأستاذ

الحـل ــ4

أ ــ حساب شحنة 1 mol من الإلكترونات : $Q = e \cdot N_A = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = -96320\ C$.

ــ حساب كتلة 1 mol من الإلكترونات : $m = m_e \cdot N_A = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 5,48 \cdot 10^{-7}\ Kg$.

ب ــ عدد الشحنات الكهربائية العنصرية x التي يحتويها 0,5 mol من شوارد النحاس II (Cu^{2+}) :

$$\left.\begin{array}{l} (Cu^{2+}) \text{ من } 1\ mol \rightarrow 2 \cdot N_A \\ 0,5\ mol \rightarrow x \end{array}\right\} \Rightarrow x = 0,5 \cdot 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ شحنة}$$

جـ ــ الشحنة الكهربائية التي تحملها $3 \cdot 10^{-2}$ mol من شوارد النحاس II (Cu^{2+}) :

$$\left.\begin{array}{l} (Cu^{2+}) \text{ من } 1\ mol \rightarrow 2\ e \cdot N_A \\ 3 \cdot 10^{-2}\ mol \rightarrow q \end{array}\right\} \Rightarrow q = 0,03 \cdot 2 \cdot (+1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = +5779,2\ C .$$

التمرين ــ5

تزن حبة رمل تقريبا $m_0 = 80 \cdot 10^{-6}$ g

أ ــ احسب كتلة 1 مول من حبات الرمل ثم استنتج حجم 1 مول من حبات الرمل .

ب ــ احسب سمك طبقة من الرمل التي تحتوي 1 مول من حبات الرمل إذا كانت مساحتها : $S = 7,8 \cdot 10^6\ Km^2$.

تعطى الكتلة الحجمية للرمل : $\rho = 2,5\ g \cdot ml^{-1}$

الحـل ــ5

أ ــ حساب كتلة 1 مول من حبات الرمل : $m = m_0 \cdot N_A = 80 \cdot 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 481,6 \cdot 10^{17}\ g$.

ــ استنتاج حجم 1 مول من حبات الرمل أي حجم $481,6 \cdot 10^{17}$ g :

$$\rho = m/V \Rightarrow V = m/\rho = 481,6 \cdot 10^{17} / 2,5 = 192,64 \cdot 10^{17}\ mL = 192,64 \cdot 10^{11}\ m^3$$

ب ــ حساب سمك طبقة من الرمل e التي تحتوي 1 مول من حبات الرمل :

$$V = e \cdot S \Rightarrow e = V/S = 192,64 \cdot 10^{11} / 7,8 \cdot 10^{12} = 2,47\ m .$$

التمرين ــ6

القيراط : وحدة لقياس الذهب والجواهر عامة فهو يعادل : 1 carat = 0,20 g .

ــ احسب كمية المادة للذهب الموجودة في عينة قدرها 0,6 قيراط علما أن رمز نواته $_{79}^{197}Au$.

ــ قدرت الكتلة المولية للبلاتين في 1957 بـ 195,23 g ، فأصبحت تقدر في وقتنا الحالي بـ 198,08 g . علل.

الحـل ــ6

ــ حساب عدد مولات الذهب الموجودة في عينة قدرها 0,6 قيراط :

$$\left.\begin{array}{l} 0,6\ carat \rightarrow m \\ 1\ carat \rightarrow 0,20\ g \end{array}\right\} \Rightarrow m = 0,20 \cdot 0,6 = 0,12\ g .$$

كمية المادة للذهب : $n = m/M = 0,12/197 = 6,09 \cdot 10^{-4}\ mol$

ــ قدرت الكتلة المولية للبلاتين في 1957 بـ 195,23 g ، فأصبحت تقدر في وقتنا الحالي بـ 198,08 g :

الكتلة المولية الذرية لعنصر لا تتعلق إلا بكتلة النواة أو نسب تواجد نظائره في الطبيعة و بما أن كتلة النواة لا تتغير بمرور السنين إذن هناك احتمال واحد و هو تغير نسب تواجد نظائره في الطبيعة و حتى تتغير هذه النسب فمعناه اكتشاف نظير جديد للبلاتين .

ــ لحساب الكتلة المولية الذرية لعنصر له تؤخذ بعين الإعتبار نسب تواجدها في الطبيعة .

التمرين ــ7

للكلور الطبيعي نظيران $_{17}^{35}Cl$ و $_{17}^{37}Cl$ بنسب مئوية على الترتيب 75% و 25%

ــ احسب الكتلة المولية الذرية لعنصر الكلور .

الحـل ــ7

الكتلة المولية الذرية لعنصر الكلور Cl في الحالة الطبيعية :

$$M = 35 \times 75/100 + 37 \times 25/100 = 35,5\ g \cdot mol^{-1}$$

و هي القيمة المعطاة في الجدول الدوري للعناصر .

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

التمرين ــ8

احسب الكتل المولية الجزيئية للأنواع الكيميائية التالية :

أ ــ نترات الرصاص $Pb(OH)_3$.

ب ــ هيدروكسيد الحديد الثلاثي $Fe\,(OH)_3$.

جـ ــ فيتامين C : $C_6H_8O_6$

د ــ الكافيين $C_4H_{10}O_2N_4$

الحـل ــ8

أ ــ نترات الرصاص $Pb(OH)_3$: $M = M_{Pb} + 3\,M_O + 3\,M_H = 207 + 3\,.\,16 + 3\,.\,1 = 258\ g/mol$.

ب ــ هيدروكسيد الحديد الثلاثي $Fe\,(OH)_3$: $M = M_{Fe} + 3\,M_O + 3\,M_H = 56 + 3\,.\,16 + 3\,.\,1 = 107\ g/mol$.

جـ ــ فيتامين C : $C_6H_8O_6$: $M = 6\,M_C + 6\,M_O + 8\,M_H = 12\,.\,6 + 6\,.\,16 + 8\,.\,1 = 176\ g/mol$.

د ــ الكافيين $C_4H_{10}O_2N_4$: $M = 4\,M_C + 2\,M_O + 10\,M_H + 4\,M_N$

$M = 12\,.\,4 + 2\,.\,16 + 10\,.\,1 + 14\,.\,4 = 146\ g/mol$

التمرين ــ9

الألكانات فحوم هيدروجينية صيغتها العامة C_xH_{2x+2} حيث : $x \geq 1$

أ ــ عين صيغ الألكانات الغازية الأربعة الأولى : الميثان ، الإيثان ، البروبان ، البيوتان .

ب ــ احسب الكتل المولية الجزيئية لها .

الحـل ــ9

أ ــ صيغ الألكانات الغازية الأربعة الأولى : الميثان ، الإيثان ، البروبان ، البيوتان :

الميثان : CH_4 ، الإيثان : C_2H_6 ، البروبان : C_3H_8 ، البيوتان : C_4H_{10} .

ب ــ حساب الكتل المولية الجزيئية لها :

$M = 16\ g/mol : CH_4$ ، $M = 30\ g/mol : C_2H_6$ ، $M = 44\ g/mol : C_3H_8$ ، $M = 58\ g/mol : C_4H_{10}$

التمرين ــ10

الألسانات (الألكنات) فحوم هيدروجينية صيغتها العامة C_xH_{2x} حيث $x \geq 2$ ، تستعمل كمواد أولية في الصناعة البلاستيكية .

أ – عين الكتلة المولية الجزيئية للألسانات بدلالة x .

ب – ما هي الألسانات التي كتلتها المولية الجزيئية : $56\ g\,.\,mol^{-1}$ و $140\ g\,.\,mol^{-1}$ ؟

الحـل ــ10

أ ــ الكتلة المولية الجزيئية للألسانات بدلالة x : $M = 12x + 1\,.\,2x = 14x\ g/mol$.

ب ــ الألسان الذي كتلته المولية الجزيئية : $56\ g\,.\,mol^{-1}$

$M = 14x = 56 \Rightarrow x = 56 / 14 = 4$. (C_4H_8)

ــ الألسان الذي كتلته المولية الجزيئية : $140\ g\,.\,mol^{-1}$

$M = 14x = 140 \Rightarrow x = 140 / 14 = 10$. $(C_{10}H_{20})$

التمرين ــ11

تشغل 2 g من غاز ثنائي الهيدروجين في الشرطين (P , T) 25 L .

أ ــ ما هو الحجم الذي تشغله 32 g من ثنائي الأكسجين في نفس الشروط ؟

ب ــ ما هي قيمة الحجم المولي ؟ هل الشروط التجريبية نظامية ؟

الحـل ــ11

تشغل 2 g من غاز ثنائي الهيدروجين في الشرطين (P , T) 25 L .

أ ــ الحجم الذي تشغله 32 g من ثنائي الأكسجين في نفس الشروط :

2g من غاز ثنائي الهيدروجين هي كتلة 1 مول من ثنائي الهيدروجين في الشرطين (P , T) و منه فالحجم 25 L يعتبر حجم مولي لأنه يمثل حجم 1 مول من الهيدروجين .

ــ الحجم الذي تشغله 32 g من ثنائي الأكسجين في نفس الشروط :

32 g من غاز ثنائي الأكسجين هي كتلة 1 مول من ثنائي الأكسجين في في نفس الشروط (P , T) و منه فالحجم الذي تشغله سوف يساوي نفس الحجم المولي السابق و هو 25 L و هذا لتساوي كمية المادة للهيدروجين و الأكسجين و هو 1 مول من كل منهما .

ب ــ قيمة الحجم المولي : هي : 25 L ، الشروط التجريبية ليست نظامية لأن الحجم المولي في الشروط النظامية : 22,4 L .

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

Lotphilosophie حصري من إنجاز الأستاذ

التمرين ــ12

ما هي كمية المادة الموجودة في :

أ ــ قطعة من الطباشير $CaCO_3$ كتلتها 3,4 g ؟

ب ــ كأس من الماء حجمه 150 mL ؟

جـ ــ قارورة من غاز ثنائي الأكسجين حجمها 20 L ؟

هـ ــ قارورة من الهواء حجمها 20 L (80% من ثنائي الأزوت و 20% من ثنائي الأكسجين) ؟

الحـل ــ12

كمية المادة الموجودة في :

أ ــ قطعة من الطباشير $CaCO_3$ كتلتها 3,4 g : نحسب أولا الكتلة المولية لـ $CaCO_3$:

$M = M_{Ca} + 3\ M_O + 1\ M_C = 40 + 3 \cdot 16 + 1 \cdot 12 = 100$ g/mol .

ثم نحسب كمية المادة الموجودة في 3,4 g من $CaCO_3$: $n = m / M = 3,4/ 100 = 0,034$ mol

ب ــ كأس من الماء حجمه 150 mL : الكتلة المولية لـ H_2O : $M = 18$ g/mol ، الكتلة الحجمية للماء : $\rho = 1$ g/mL

ــ نحسب أولا كتلة الماء الموافقة لـ 150 mL : $m = \rho \cdot V = 1 \times 150 = 150$ g

و منه نحسب كمية المادة للماء الموجودة في 150 mL : $n = m/ M = 150/18 = 8,34$ mol

جـ ــ قارورة من غاز ثنائي الأكسجين حجمها 20 L : $n = V/Vm = 20/22,4 = 0,89$ mol .

هـ ــ قارورة من الهواء حجمها 20 L (80% من ثنائي الأزوت و 20% من ثنائي الأكسجين) :

نحسب أولا حجم كل من الأكسجين و الأزوت : ــ حجم الأزوت : $V_{O2} = 20 \cdot 80/100 = 16$ L

ــ حجم الأكسجين : $V_{N2} = 20 \cdot 20/100 = 4$ L

كمية المادة الموجودة في 16 L من الآزوت : $n = V/Vm = 16/22,4 = 0,71$ mol .

كمية المادة الموجودة في 4 L من الأكسجين : $n = V/Vm = 4/22,4 = 0,18$ mol .

التمرين ــ13

أكسيد الأزوت NO_2 غاز يستعمل كمخدر خلال العمليات الجراحية . ما هي كمية المادة المحتواة في 50 mL منه ؟

علما أن الحجم المولي في الشروط التجريبية هو 25 L/mol .

الحـل ــ13

كمية المادة الموجودة في 50 mL من غاز أكسيد الأزوت NO_2 : $n = V/Vm = (50 \cdot 10^{-3})/25 = 2 \cdot 10^{-3}$ mol .

التمرين ــ14

أ ــ ما هي كمية المادة التي يحتويها قرص من الفيتامين C $(C_6H_8O_6)$ كتلته 500 mg ؟

ب ــ ما هي كمية المادة في 0,1 g من الفيتامين C التي يحتويها كأس من عصير البرتقال ؟

الحـل ــ14

أ ــ كمية المادة التي يحتويها قرص من الفيتامين C $(C_6H_8O_6)$ كتلته 500 mg : نحسب أولا الكتلة المولية لـ **$(C_6H_8O_6)$** :

$M = 6\ M_C + 6\ M_O + 8\ M_H = 12 \cdot 6 + 6 \cdot 16 + 8 \cdot 1 = 176$ g/mol

ثم نحسب كمية المادة الموجودة في 500 mg من $(C_6H_8O_6)$: $n = m / M = 500 \cdot 10^{-3}/ 176 = 2,84 \cdot 10^{-3}$ mol

ب ــ كمية المادة في 0,1 g من الفيتامين C التي يحتويها كأس من عصير البرتقال :

$n = m / M = 0,1/ 176 = 5,68 \cdot 10^{-4}$ mol

التمرين ــ15

المكون الأساسي للصابون صيغته $C_{18}H_{35}O_2Na$ ،

ما هي كمية المادة لهذا المكون الأساسي للصابون المحتواة في قطعة صابون(savonnette) كتلتها 125 g ؟

الحـل ــ15

كمية المادة للصابون المحتواة في قطعة صابون(savonnette) كتلتها 125 g : نحسب أولا الكتلة المولية لـ $(C_{18}H_{35}O_2Na)$:

$M = 18\ M_C + 16\ M_O + 35\ M_H = 12 \cdot 18 + 2 \cdot 16 + 35 \cdot 1 + 1 \cdot 23 = 306$ g/mol

ثم نحسب كمية المادة الموجودة في 125 g من (savonnette) : $n = m / M = 125/ 306 = 0,41$ mol

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie

التمرين ــ16

نعتبر الماء كمرجع لتحديد كثافة المواد السائلة والصلبة ، نعتبر الهواء كمرجع لتحديد كثافة الغازات . نعرف كثافة غاز بالنسبة للهواء بالعلاقة : $d = m_g / m_a$ ، حيث m_g هي كتلة حجم عينة من غاز المعتبر و m_a كتلة نفس الحجم من الهواء .
بين أن في الشرطين النظاميين : $d = M/29$ حيث M الكتلة المولية الجزيئية للغاز .
علما أن الكتلة الحجمية للهواء عند هذه الشروط هي تقريبا : $\rho = 1{,}3$ g /L
أكمل الجدول الآتي ثم رتب هذه الغازات تصاعديا حسب أوضاعها النسبية في الجو .

الغاز	H_2	O_2	CH_4	CO_2	Cl_2	CO	NH_3	بخار H_2O
الكتلة المولية M								
الكثافة								
الوضع في الجو								

الحـل ــ16

ــ إثبات أن في الشرطين النظاميين : $d = M/29$ حيث M الكتلة المولية الجزيئية للغاز :
لدينا : $d = m_g / m_a$ ..... (1). نعتبر حجما قدره يسوي الحجم المولي في الشرطين النظاميين وهو $V_M = 22{,}4$ L
نحسب قيم كل من m_a و m_g الموافقة لهذا الحجم المولي فنجد : $M = m_g$ لأن m_g هي كتلة 1 مول (22,4 L) أما m_a فنحسبها انطلاقا من الكتلة الحجمية للهواء : $m_a = \rho \cdot V_M = 1{,}3 \times 22{,}4 = 29$ g
نعوض بقيم m_a و m_g في العلاقة (1) فنحصل على : **$d = M/29$**
ــ اكمال الجدول ثم ترتيب الغازات تصاعديا حسب أوضاعها النسبية في الجو :

الغاز	H_2	CH_4	NH_3	بخار H_2O	CO	O_2	CO_2	Cl_2
الكتلة المولية M	2	16	17	18	28	32	44	71
الكثافة	0,067	0,55	0,59	0,62	0,97	1,10	1,52	2,45
الوضع في الجو	يصعد	يصعد	يصعد	يصعد	في الهواء	في الهواء	ينزل	ينزل

التمرين ــ17

حموضة مشروب غازي يعود إلى حمض الفوسفوريك H_3PO_4 عند تحليل 1 L من هذا المشروب نجد أنه يحتوي $5 \cdot 10^{-3}$ mol من حمض الفوسفوريك . علما أن القانون يحدد نسبة الحمض في المشروبات عند 0,60 g/L .
هل هذا المشروب قانوني ؟

الحـل ــ17

حتى نعرف هل هذا المشروب قانوني أم لا ، نحسب كتلة حمض الفوسفوريك H_3PO_4 الموافقة لـ $5 \cdot 10^{-3}$ mol :

$$n = m/M \Rightarrow m = n \cdot M = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 98 = 0{,}49 \text{ g.}$$

هذه الكتلة 0,49 g/L توافق $5 \cdot 10^{-3}$ mol أي توجد في 1L من هذا المشروب ، فتصبح نسبة الحمض في المشروب 0,49 g/L و هي أقل من النسبة المحددة بـ 0,60 g/L و بالتالي هذا المشروب قانوني .

التمرين ــ18

نريد مقارنة عينتين ، لهما نفس الكتلة ، الأولى من النحاس (Cu) و الثانية الألومنيوم (Al) .
كمية المادة الموجودة في عينة النحاس هي : 0,40 mol .
أ ــ ما هي كتلة العينة من النحاس ؟
ب ــ ما هي كمية المادة الموجودة في العينة من الألومنيوم ؟

الحـل ــ18

أ ــ كتلة العينة من النحاس : $n = m/M \Rightarrow m = n \cdot M = 0{,}40 \cdot 64 = 25{,}6$ g
ب ــ كمية المادة الموجودة في العينة من الألومنيوم : $n = m/M = 25{,}6/27 = 0{,}95$ mol .

لمزيد من المواضيع الحصرية ندعوكم لزيارة موقعنا:
http://sites.google.com/site/lotphilosophie