ملخص الدرس

مقادير كمية المادة

1- كمية المادة و عدد آفوقادروا :

* الأفراد الكيميائية إما ذرات أو جزيئات أو شوارد أو إلكترونات .

* المول هو كمية المادة لجملة تتكون من N_A فرد كيميائي .

حيث N_A: يمثل عدد آفوقادروا و قيمته $N_A = 6.02 * 10^{23}$ /mol

* عدد المولات (كمية المادة) n: النسبة بين عدد الأفراد الكيميائية N و عدد آفوقادروا N_A

$$n = \frac{N}{NA}$$

العدد $6.02 * 10^{23}$ /mol يمثل عدد الذرات الموجودة في 12 g من الكربون .

2- الكتلة المولية :

2-1 الكتلة المولية الذرية : هي كتلة واحد مول من ذرات هذا العنصر .

2-2 الكتلة المولية الجزيئية : هي كتلة واحد مول من هذا الجزيء ، قيمتها تساوي إلى مجموع الكتل المولية الذرية المكونة لهذا الجزيء .

مثال : $M(H_2O) = 2*M(H) + 1*M(O)$

3- العلاقة بين كمية المادة و الكتلة

عدد المولات هي النسبة بين كتلة العنصر و كتلته المولية $n = \frac{m}{M}$

4- حالة الغازات :

الحجم المولي : هو حجم مول من هذا الغاز عند درجة حرارة (θ) و ضغط (P) محدد .

كمية مادة غاز عند شروط محددة من الضغط و درجة الحرارة تعطى بالعلاقة : $n = \frac{V}{Vm}$

* قانون آفوقادروا – أمبير :

عند نفس الشروط من الضغط و درجة الحرارة كل الغازات لها نفس الحجم

عند $V_m = 22.4$ L/mol : 0 ^{0}C , p = 1.013 bar

عند $V_m = 24.4$L/mol :20 ^{0}C , p = 1.0bar

5- التركيز المولي :

التركيز المولي C لعنصر كيميائي في محلول يساوي إلى النسبة بين عدد مولات هذا العنصر و حجم هذا المحلول . $C = \frac{n}{V}$

6- الكتلة الحجمية :

هي النسبة بين كتلة العنصر و حجمه وحدتها Kg/m^3

$\rho = \frac{m}{V}$.

التمرين الأول:

A. تعطى الكتلة الذرية للحديد : $Fe= 56\ g / mol$ و كتلته الحجمية : $\rho = 7800\ kg /m^3$.

1- أحسب حجم قطعة من الحديد كتلتها $m = 150\ g$.

2 - ما هو عدد المولات (كمية المادة) المحتواة في هذه الكتلة ؟

B. تعطى الكتلة المولية الذرية و الكتلة المولية الحجمية لكل من الألمنيوم و النحاس في الحالة الصلبة:

$Al = 27\ g / mol$; $\rho = 2700\ kg /m^3$ و $Cu = 63.5\ g / mol$; $\rho = 8900\ kg /m^3$.

1- حدد من أجل كل معدن الحجم المولي الموافق (حجم 1 mol) في الحالة الصلبة .

C. لدينا ثلاثة دوارق تحتوي على نفس الحجم من ثلاث غازات مختلفة في نفس درجة الحرارة و تحت نفس الضغط ، عينا كتلة كل غاز فحصلنا على النتائج التالية :

الغاز	الصيغة	الحجم (L)	الكتلة (g)
الأوكسجين	O_2	1.5	2.01
الميثان	CH_4	1.5	1.01
غاز الفحم	CO_2	1.5	2.78

1- أحسب الكتلة المولية لكل غاز .

2- حدد عدد مولات كل غاز .

3- استنتج الحجم المولي لكل غاز . ما هو القانون المحقق في هذه التجربة ؟

أعطي نص هذا القانون .

$C = 12\ g / mol$, $H = 1\ g / mol$, $O = 16\ g /mol$

تـــمارين

التمرين الثاني :

مكعب من الألمنيوم طول ضلعه (C) و عدد مولاته 0.8 mol و كتلته الحجمية $\rho = 2700\ kg /m^3$.

و كتلته المولية الذرية : $Al = 27\ g / mol$.

1- أحسب كتلة مكعب الألمنيوم .

2- أحسب حجمه .

3- استنتج طول ضلعه (C) .

التمرين الثالث :

عدد المولات المحتواة في كرية من الحديد نصف قطرها (r) : 4.67 mol و كتلته الحجمية :

$\rho = 7800\ kg /m^3$.

1- أحسب كتلة الحديد .

2- أحسب حجم كرية الحديد .

3 استنتج نصف قطر الكرية ($V = 4/3\ \pi\ r^3$) .

التمرين الرابع :

الدم يحتوي على عدة مكونات مختلفة ، و نميز منها على الخصوص القليكوز $(C_6H_{12}O_6)$ و البولة (CH_4N_2O) .

1- أحسب الكتلة المولية لهده الجزيئات .

2- أحسب عدد مولات الموجودة في كل 1 g من كل مركب .

$C = 12\ g/mol$, $H = 1\ g/mol$, $O = 16\ g/mol$, $N = 14\ g/mol$, $N_a = 6.02*10^{23} mol^{-1}$

التمرين الخامس :

للكلور الطبيعي نظيرين هما ^{35}Cl و ^{37}Cl .

النظير	الكتلة المولية الذرية(g/mol)	نسبة وجوده (%)
^{35}Cl	34.9688	75.78
^{37}Cl	36.9659	24.22

اعتمادا على هذه المعطيات ، أوجد الكتلة المولية الذرية لعنصر الكلور .

تصحيح التمارين

التمرين السادس :

للمغنيزيوم الطبيعي ثلاثة نظائر هي :

النظير	الكتلة المولية الذرية (g/mol)	نسبة وجوده (%)
^{24}Mg	23.9850	78.99
^{25}Mg	24.9858	10.00
^{26}Mg	25.9826	11.01

1- أحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر المغنيزيوم .

2- أ) أحسب كتلة واحد مول من الإلكترونات

معطيات : كتلة الإلكترون $m_e = 9.1*10^{-31}\ kg$; $N_A = 6.02*10^{+23}\ mol^{-1}$

ب) قارن بين كتلة 2mol من الإلكترونات و كتلة العنصر .

3- أحسب كتلة واحد مول من شوارد المغنيزيوم Mg^{+2} .

التمرين السابع :

نملأ قارورة سعتها 2 L بغاز الأوكسجين و ذلك في الشرطين النظاميين من الضغط و درجة الحرارة .

1- أحسب عدد مولات غاز الأوكسجين (O_2) و كتلته الموجودة في القارورة في الشرطين النظاميين .

2- أحسب حجم غاز الأوكسجين عند الدرجة $20\ ^0C$ و تحت ضغط 1 bar الحجم المولي في هذه الشروط .

$Vm = 24.4\ l/mol$, $O = 16\ g/mol$

التمرين الثامن :

أثناء تفاعل كيميائي حصلنا على $50\ cm^3$ من غاز الفحم CO_2 عند الدرجة $20\ ^0C$ و تحت الضغط $1\ bar$ الحجم المولي في هذه الشروط : $Vm = 24.4\ l/mol$ ، $C = 12\ g/mol$ ، $O = 16\ g/m$.

1- أحسب عدد مولات غاز الفحم الناتج .

2- أحسب كتلة غاز الفحم المتحصل عليها .

التمرين التاسع :

الصيغة العامة لحمض الكبريت : H_2SO_4 .

في الدرجة $20\ ^0C$ و تحت الضغط $1.013\ bar$ يكون عبارة عن سائل زيتي عديم اللون ، بحيث أن كتلة واحد سنتمتر مكعب منه تعادل 1.83 غ .

1- أحسب الكتلة المولية الجزيئية لحمض الكبريت .

2- حدد حجمه المولي في شروط التجربة المذكورة أعلاه .

3- أحسب عدد المولات المحتواة في $3\ ml$ من هذا المحلول الحمضي .

$S = 32\ g/mol$, $O = 16\ g/mol$, $H = 1\ g/mol$

التمرين العاشر :

نحضر محلول سكري و ذلك بإذابة $100\ g$ من القلكوز $(C_6H_{12}O_6)$ في $500\ ml$ من الماء عند الدرجة $25\ ^0C$.

التـــمارين

1- أحسب التركيز المولي للمحلول السكري .

2- نسخن المحلول فيصبح حجمه $200\ ml$ و نبرد إلى أن تصبح درجة الحرارة $25\ ^0C$

ما هو تركيز المحلول الجديد ؟

3- أكبر قيمة لتركيز محلول القلكوز $3.89\ mol/l$ (محلول مشبع) .

أ) أحسب كتلة القلكوز الموافقة و التي يمكن أن تنحل في $2\ ml$ من الماء .

ب) في السؤال (2) ، هل يكون القلكوز منحلا كليا ؟

التمرين الحادي عشر :

هيدروكسيد الصوديوم جسم أبيض اللون ، كثير الانحلال في الماء ، صيغته العامة من الشكل : $NaOH$ و عند انحلاله في الماء تتشكل شوارد Na^+ و شوارد OH^- . كتلته المولية الجزيئية : $40\ g/mol$.

في حوجلة مدرجة سعتها $250\ ml$ مملئة إلى النصف بالماء المقطر ، ندخل $5\ g$ من هيدروكسيد الصوديوم نرج و نكمل الحجم إلى $250\ ml$ بالماء المقطر .

1- أحسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم .

2- أحسب تراكيز شوارد Na^+ و شوارد OH^- .

3- نريد تحضير محلول لهيدروكسيد الصوديوم بتركيز : $0.1\ mol/l$ من شوارد OH^- انطلاقا من المحلول السابق . اقترح طريقة عملية للتحضير علما أن الوسائل المتوفرة لدينا :

- حوجلة بسعة 100 ml .
- ماصة مدرجة .

التمرين الثاني عشر :

قارورة زجاجية موضوعة في درج في مخبر ، كتب عليها اسم المادة الكيميائية الموجودة بداخلها و هي : ثاني هيدروجين فوصفات الصوديوم المائي ($NaH_2PO_4,2H_2O$) .

1- أحسب الكتلة المولية لهذا المركب الكيميائي .

2- نأخذ عينة منه كتلتها 3.12 g ، أحسب عدد المولات الموجودة في هذه العينة .

3- ما هي قيمة الكتلة الواجب استعمالها للحصول على 0.050 mol من هذا المركب .

Na = 23 g/mol , O = 16 g/mol , H = 1 g/mol , P =31 g/mol

التمرين الثالث عشر :

نفاعل 1 mol من برادة الحديد مع 1 mol من برادة الكبريت فنحصل على 1 mol من كبريت الحديد .

1- نزن 8.24 g من برادة الحديد (Fe) .

أ) أحسب عدد مولات الحديد .

ب) ما هو عدد ذرات الحديد الموجودة في هذه الكتلة ؟

2- ما هي كتلة الكبريت اللازمة للحصول على نفس عدد ذرات الحديد ؟

Fe = 55.8 g/mol , S = 32.1 g/mol , $N_A = 6.02*10^{+23}$

التمرين الرابع عشر :

كلور المغنيزيوم ($MgCl_2$) جسم صلب أبيض اللون كتلته المولية 94.3 g/mol . ندخل في حوجلة سعتها 250 ml ، 18.86 g من هذا المركب و نكمل بالماء المقطر ، فينحل هذا الأخير مشكلا شوارد موجبة و شوارد سالبة .

1- أكتب صيغ الشوارد الناتجة .

2- أحسب تراكيز الشوارد الموجودة في هذا المحلول .

الأستاذ ماريسن

التمرين الخامس عشر :

نقرأ على ورقة وضعت على زجاجة البيانات التالية : كربونات الصوديوم المائية : $Na_2CO_3\ 12\ H_2O$ برادة بيضاء اللون ، كتلتها المولية : M = 286.14 g/mol تنحل في الماء و قليلة الانحلال في الكحول

1- علل الاسم المائية الموجود في الاسم .

2- أحسب الكتلة المولية لهذا المركب و قارنها مع الكتلة المولية المعطاة .

3- عند انحلال هذا المركب في الماء تتشكل شوارد Na^+ و شوارد CO_3^{2-} ، نريد تحضير 100 ml من هذا المحلول بتركيز 0.1 mol/l من شوارد CO_3^{2-} .

أ) اقترح طريقة للتحضير هذا المحلول .

ب) ما هو تركيز المحلول بشوارد Na^+ .

جـــ) ما هي كمية شوارد CO_3^{2-} الموجودة في 20 ml من هذا المحلول ؟

التمرين السادس عشر :

الجدول التالي يمثل تغيرات انحلال (m) كتل من غاز الأوكسجين في 1 L ماء تحت الضغط 1.013 bar بدلالة تغيرات درجة الحرارة (θ) :

$\theta(^0C)$	0	10	20	30	40	60	80
m (mg)	69.5	55	43.5	36	31	22	14

1- مثل بيانيا تغيرات m بدلالة θ .

2- باستعمال البيان حدد الكتلة المنحلة في 1 L ماء عند الدرجة $25\ ^0C$.

3- عند الدرجة $25\ ^0C$ و تحت الضغط 1.013 bar الحجم المولي لغاز الأوكسجين : 24.5 l/mol .

أحسب أكبر قيمة لحجم الأوكسجين التي يمكن أن تنحل في 1 L ماء .

التمرين السابع عشر :

الكتلة المولية للنحاس المعطاة في الجدول الدوري لترتيب العناصر هي : M = 63.5463 g/mol

يحتوي النحاس الطبيعي على نظريين ^{63}Cu, ^{65}Cu الكتلة المولية الذرية لكل منهما على الترتيب : 62.9296 g/mol , 64.9278 g/mol .

أحسب النسبة المئوية الكتلية لكل نظير في النحاس الطبيعي .

التمرين الثامن عشر :

أثناء تفاعل محلول حمض كلور الماء مع برادة الزنك ينطلق غاز الهيدروجين ، يجمع هذا الغاز في حوجلة مدرجة بانتقال الماء فيها ، سعة هذه الحوجلة 100 ml وعند انتهاء التفاعل نحصل على 90 ml من هذا الغاز عند الدرجة $20\ ^0C$ و تحت الضغط 1.013 bar ، الحجم المولي في هذه الشروط : 24 l/mol .

1- أحسب عدد مولات غاز الهيدروجين الناتج .

2- أعط قيمة للتركيز الكتلي لغاز الهيدروجين في الشروط السابقة هي : 16 mg/l المنحلة في 90 ml .

أحسب عدد المولات الموافقة لهذا التركيز ، قارنها بالعدد المحسوب سابقا .

التمرين التاسع عشر :

كلور البوتاسيوم (KCl) جسم بلوري ، ينحل في الماء مشكلا شوارد K^+ و Cl^- عند الدرجة $20\ ^0C$ أكبر كتلة تنحل في 100 ml من الماء هي 34.2 g .

1- أحسب التركيز الأعظمي لمحلول كلور البوتاسيوم .

2- نريد تحضير 100 ml من هذا المحلول تركيزه المولي بشوارد Cl^- هو : 0.1 mol/l .

أ) حدد طريقة تجريبية تمكنك من تحقيق ذلك .

ب) هل تظهر بلورات في هذا المحلول ؟

3- بواسطة ماصة نأخذ من هذا المحلول 20 ml و ندخلها في حوجلة مدرجة سعتها 100 ml ، نكمل الحجم ما هو التركيز الجديد بشوارد Cl^- .