التساؤلات التي تطرح على الكيميائي

I)أنشطة الكيميائي:

أنشطة الكيميائي متعددة ومتنوعة وذلك لكون لكيمياء فرع من فروع العلم يختص بدراسة تركيب المواد والتفاعلات التى تحدث بينها ، ولها دور مهم في عدة قطاعات كالصحة والنظافة والنقل والصناعة والبناء والبيئة وغيرها.
تعرفنا في السنة الماضية على بعض هذه الأنشطة مثل تقنيات الإستخراج والفصل والتحليل الكروماتوغرافي وتصنيع بعض الأنواع الكيمائية.

II) التساؤلات التى تطرح على الكيميائي:

قد تطرح على الكيميائي عدة تساؤلات نذكر منها ما يلي:

- ما طبيعة تحول كيميائي ، سريع أم بطيء ؟
- ما طبيعة تفاعل كيميائي محدود أم كلي ؟
- ما منحى تطور مجموعة كيميائية؟
- كيف يمكن التحكم في تطور مجموعة كيميائية؟
- ما تركيب مجموعة كيميائية عند بداية أو عند نهاية التفاعل؟
- كيف يمكن الرفع من مردود تفاعل كيميائي.

من أجل ذلك يجب تعريف وتذكير بعض المفاهيم المكتسبة والمتعلقة بالقياسات التي ينجزها الكيميائي.

III) تذكير لبعض المفاهيم المكتسبة والمتعلقة بالقياسات التى ينجزها الكيميائي.

1) مفهوم كمية المادة:

كمية المادة هو عدد المولات ويرمز إليه ب : n ويعبر عنه بالمول mol .
ومول من الدقائق هو :N دقيقة متشابهة ($N= 6,02.10^{23}$ عدد أفوكادرو).

وبصفة عامة كمية مادة نوع كيميائي x (صلبا كان أو سائلا أو غازيا) تعطيه العلاقة التالية : $n(x)=\frac{m(x)}{M(x)}$

بحيث : m(x) : كتلة الجسم x ب (g).
M(x) : الكتلة المولية للجسم x ، ب : (g/mol).
n(x) :كمية مادة الجسم x ب :(mol).

بالنسبة للغازات يمكن استعمال العلاقة التالية كذلك: $n(x)=\frac{V(x)}{V_M}$

بحيث : V (x) :حجم الجسم x ب (L).
V_M : الحجم المولي للجسم x ، ب : (L/mol).

مثال 1) ما كمية المادة الموجودة في 0,6g من الكربون ؟

$$n(x)=\frac{m(x)}{M(x)}=\frac{6g}{12g.mol^{-1}}=0,05mol$$

مثال 2 : ما كمية المادة الموجودة في 7,2Lمن غاز ثنائي الكلور؟

$$n(x)=\frac{V(x)}{V_M}=\frac{7,2L}{24L.mol^{-1}}=0,3mol$$

2)الكتلة الحجمية والكثافة : ا) الكتلة الحجمية:

الكتلة الحجمية لجسم هي كتلة الجسم لوحدة الحجم وتعطيها العلاقة التالية :

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

m: كتلة الجسم . و V : حجم الجسم.
ووحدة الكتلة الحجية في النظام العالمي للوحدات هي : kg/m^3 ويمكن التعبير عنها كذلك ب : g/cm^3 .
مثال : الكتلة الحجمية للماء:

$$\rho=1g/cm^3$$

وبما أن : $1g=10^{-3}kg$ و : $1cm^3=10^{-6}m^3$

$$\rho=1g/cm^3=\frac{10^{-3}kg}{10^{-6}m^3}=10^3kg/m^3$$

ب) الكثافة:

كثافة سائل x تساوي حاصل قسمة كتلته الحجمية على الكتلة الحجمية للماء : $d(x)=\frac{\rho(x)}{\rho_{eau}}$.

ملحوظة: بما أن : $\rho_{eau}=1g/cm^3$

إذن: $d(x)=\rho(x)$ كثافة سائل تساوي كتلته الحجمية (من حيث المقدار).

وبالنسبة للغازات ، الكثافة تعطيها العلاقة التالية : $d(x)=\frac{M(x)}{29}$ والكثافة مقدار بدون وحدة .

$M(x)$: الكتلة المولية للغاز.

$d>1$: الغاز أثقل من الهواء .

$d<1$: الغاز أخف من الهواء.

مثال: بالنسبة لغاز ثنائي الكلور : $d(Cl_2)=\frac{M(Cl_2)}{29}=\frac{71}{29}=2,45$ أثقل من الهواء .

بالنسبة لغاز الهيليوم : $d(He)=\frac{M(He)}{29}=\frac{4}{29}=0,14$ أخف من الهواء.

3)التركيز المولي لجسم مذاب: التركيز المولي الفعلي لنوع كيميائي :

التركيز المولي لجسم مذاب :هو عدد مولات المذاب في لتر من المحلول وحدته mol/L ، ويرمز إليه ب C .

$C=\frac{n}{V}$ n . عدد المولات (أي كمية المادة).ب : mol

V : حجم المحلول ب : L

C: التركيز المولي ب: mol/l .

ويعبر عن التركيز المولي الفعلي لنوع كيميائي x بوضع النوع بين قوسين [x] .

مثال 1 : حُضر محلول بإذابة (4,39g) من كلورور الصوديوم NaCl في كمية من الماء للحصول على محلول حجمه 250mL .

احسب :

أ. تركيز NaCl ب المول/لتر . ب. تركيز الأيونات الناتجة في الماء .

الحل :

أ.

$$C=\frac{n}{V}=\frac{m}{M.V}=\frac{4,39g}{58,5g/mol.0,25L}=0,3mol/L$$

ب. تركيز الأيونات .

لنكتب معادلة التفكك :

$$\underset{(s)}{NaCl} \text{----------} > \underset{(aq)}{Na^+} + \underset{(aq)}{Cl^-}$$

قبل التفكك	0,3mol	0mol	0mol
بعد التفكك	0mol	0,3mol	0,3mol

لأن التفكك كامل (كلي) .

ومنه : $[Na^+]=[Cl^-]=0,3mol/L$

4)علاقة التخفيف:

ليكن C_i تركيز المحلول المراد تخيفه و V_i حجمه ، C_f تركيز المحلول المخفف و V_f حجمه.

تكتب علاقة التخفيف كما يلي .

$$C_i.V_i=C_f.V_f$$

$$F=\frac{C_{initiale}}{C_{finale}}=\frac{V_{final}}{V_{initial}}$$ معامل التخفيف.

مثال: نذيب 16,6g من يودور البوتاسيوم KI في 50mL من الماء.

1) أوجد التركيز c لهذا المحلول.
2) نأخذ $20mL$ من هذا المحلول ونضيف إليها $80mL$ من الماء الخالص .
أوجد التركيز c' للمحلول المحصل عليه.
3) اوجد قيمة معامل التخفيف.

نعطي:

$M(KI) = 166g/mol$

تصحيح:

1) كمية المادة الموجودة في $16,6g$ من يودور البوتاسيوم KI هي:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{16,6g}{166g/mol} = 0,1mol$$

إذن تركيز المحلول:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,1mol}{50.10^{-3}L} = 2mol/L$$

2)

بتطبيق علاقة التخفيف: $C.V = C'.V'$ مع $V' = V + Ve = 20 + 80 = 100mL$

$$C' = \frac{C.V}{V'} = \frac{2mol/L.20.10^{-3}L}{100.10^{-3}L} = 0,4mol/L$$

3) معامل التخفيف:

$$F = \frac{c}{c'} = \frac{2mol/L}{0,4mol/L} = 5$$

4)طريقة موازنة معادلة كيميائية:

يجب أن تكون المعادلة الكيمائية دائما متوازنة من حيث عدد الذرات و من حيث عدد الشحنات الكهربائية إذا وجدت فيها.

وازن المعادلة الكيميائية التالية:

$$CO + Fe_3O_4 \text{ -------> } CO_2 + Fe$$

لتكن : a- b -c -d المعاملات الستوكيوميترية لهذه المعادلة :

$$aCO + b\,Fe_3O_4 \text{ -------> } cCO_2 + d\,Fe$$

لموازنة ذرات الكربون : a=c (1)
لموازنة ذرات الأوكسجين : a+4b=2c (2)
لموازنة ذرات الحديد : 3b=d (3)

نضع : a=1 نم نبحث عن قيم المعاملات الأخرى.
من خلال المعادلة (1) c=1

من خلال المعادلة (2) 1+4b=2 <== $b = \frac{1}{4}$

من خلال المعادلة : (3) $d = \frac{3}{4}$

إذن لدينا:

$$CO + \frac{1}{4}\,Fe_3O_4 \text{ -------> } CO_2 + \frac{3}{4}\,Fe$$

وتفاديا للكسر نضرب الكل في : 4

$$4\,CO + Fe_3O_4 \text{ ------> } 4\,CO_2 + 3\,Fe$$

وهكذا أصبحت المعادلة متوازنة.

مثال:وازن المعادلة التالية:

$$FeS_2 + HCl \text{ ----> } FeCl_2 + H_2S + S_8$$

الحل: $8\,FeS_2 + 16\,HCl \text{ ----> } 8\,FeCl_2 + 8\,H_2S + S_8$

5)معادلة الحالة للغازات الكاملة:

أ) تعريف:

$P.V = n.R.T$

T: درجة الحرارة المطلقة ب: k الكيلفين.

V: حجم الغاز ب: m^3.

N: كمية المادة بالمول mol.

R: ثابتة الغازات الكاملة ب: $J/mol.K$.

ملحوظة: $1L = 10^3 mL = 10^3 cm^3$

$1cm^3 = 10^{-3} L$

$1m^3 = 10^3 L = 10^6 cm^3$

$1cm^3 = 10^{-6} m^3$

$$R = \frac{P.V}{n.T} --> \frac{Pa.m^3}{mol.K} = \frac{N.m^{-2}.m^3}{mol.K} = \frac{N.m}{mol.K} = J/mol.K$$

ب) تطبيق:

تحتوي قارورة على حجم $V = 1dm^3$ من غاز ثنائي الأوكسجين تحت ضغط $P = 1{,}5.10^6 Pa$ عند درجة الحرارة $25°c$.

1) احسب كمية مادة ثنائي الأوكسجين الموجود في القارورة؟

2) احسب الحجم المولي في ظروف التجربة.

3) أوجد كتلة ثنائي الأوكسجين الموجود في القارورة.

4) ما حجم ثنائي الأوكسجين الذي يمكن الحصول عليه عند ضغط $P = 10^5 Pa$ ودرجة الحرارة $20°C$ والحجم المولي $V_M = 24L/mol$؟

نعطي: $R = 8{,}314 J/mol.K$ ، $M(O_2) = 32g/mol$

.....

1) بتطبيق العلاقة : $P.V = n.R.T$ $\Leftarrow$ $n_{(O_2)} = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1{,}5.10^6 Pa.10^{-3} m^3}{8{,}314 Jmol^{-1}.K^{-1}.298{,}15K} \approx 0{,}6mol$

.....

2) لدينا : $n_{(O_2)} = \frac{V_{(O_2)}}{V_M}$ $\Leftarrow$ $V_M = \frac{V_{O_2}}{n_{(O_2)}} = \frac{1L}{0{,}6mol} \approx 1{,}7L/mol$

وبذلك تتضح أهمية الضغط المرتفع على غاز الأوكسجين حيث أصبحت مول من الغاز تشغل حجما صغيرا أقل من $2L$. بينما عند نفس درجة الحرارة وعند الضغط الجوي $101300Pa$(الذي هو أقل من الضغط السابق بحوالي 14,8 مرة)يكون الحجم المولي مساويا ل : $24{,}5L/mol$.

.....

3) $n(O_2) = \frac{m(O_2)}{M(O_2)}$ $\Leftarrow$ $m(O_2) = n(O_2).M(O_2) = 0{,}6mol.32g/mol = 19{,}2g$

---

4) بتطبيق العلاقة : $P.V = n.R.T$ $\Leftarrow$

$$V = \frac{n.R.T}{P} = \frac{0{,}6mol.8{,}314J.mol^{-1}.K^{-1}.293{,}15K}{10^5 Pa} = 0{,}0146m^3 = 14{,}6dm^3$$

.....

6) جدول التقدم :

أ) تعريف: لتكنمعادلة التفاعل: **a A + b B ----- > c C + d D**

a – b – c و d، المعاملات التناسبية.

A, B : ; : متفاعلات) C, D نواتج:

x (mol): تقدم التفاعل

n_0 (A) : كمية المادة البدئية للمتفاعلA .

n(A): كمية المادة للمتفاعل عند اللحظة t: ب:(mol).

جدول التقدم: :

معادلة التفاعل	a A	+ b B ⟶	c C	+ d D
الحالة	التقدم	كمية المادة ب : (mol)		
الحالة البدئية	0	n_0 (A)	n_0 (B)	0	0
حالة التحول	x	n_0 (A) - a x	n_0 (B)- b x	c x	d x

المتفاعل المحد : هو الذي **يختفي كليا** عند نهاية التفاعل(نقول أنه يضع **حدا للتفاعل**). **Le réactif limitant**

التقدم الأقصى : هو التقدم الذي يوافق الاختفاء الكلي للمتفاعل المحد. **L'avancement maximal**

ملحوظة: المتفاعل المستعمل **بتفريط** هو الذي يختفي قبل (المتفاعلات الأخرى المستعملة **بإفراط**) وبالتالي فهو **الذي يلعب دور المتفاعل المحد**.

جدول التقدم له أهمية كبيرة في مقررالكيمياء للسنة الثانية باكالوريا ⟸ **انظر سلسلة التمارين الموجودة في جهة التمارين.**

حظ سعيد للجميع.

لا تنسونا بدعائكم الصالح ونسال الله لكم التوفيق .