

الجزء الأول : القياس في

الكيمياء

الوحدة 4

ذ. هشام محجر

تتبع تحول كيميائي

Suivi d'une transformation chimique

دولة المارتن

الأولى باكالوريا
الكيمياء- جميع الشعب
الصفحة : $\frac{1}{2}$

* أثناء تحول كيميائي ما ، تظهر أنواع كيميائية جديدة تسمى نواتج ، في حين تختفي أنواع كيميائية أخرى تسمى متفاعلات ، وذلك عند توفر ظروف معينة .

* التحول الكيميائي هو مرور المجموعة الكيميائية من الحالة البدئية إلى الحالة النهائية .

* التفاعل الكيميائي هو نموذج وصفي للتحول الكيميائي ، ويتم التعبير عنه بكتابة رمزية تسمى المعادلة الكيميائية .

* أثناء تحول ، تتناسب تغيرات كميات المادة للمتفاعلات والنواتج مع مقدار يسمى تقدم التفاعل ونرمز له بالحرف x ونعبر عنه بالوحدة mol . ثابتة التناسب هي معامل التناسب للمتفاعل أو النواتج .

* لتتبع تطور كميات المادة للأنواع الكيميائية المتفاعلة و الناتجة ، نقوم بإنشاء جدول وصفي خاص بالتفاعل ، حيث يتم تحديد كمية المادة لكل نوع كيميائي بدلالة تقدم التفاعل x .

* تصل المجموعة الكيميائية إلى حالتها النهائية بانقضاء كمية المادة لأحد المتفاعلات على الأقل ، ويسمى هذا المتفاعل المتفاعل المحد . ويأخذ تقدم التفاعل x قيمته القصوى التي تسمى التقدم الأقصى x_{max} .

معادلة التفاعل					
$\alpha A + \beta B \rightarrow \gamma C + \delta D$				تقدم التفاعل	حالة المجموعة
كميات المادة (mol)					
$n_i(A)$	$n_i(B)$	0	0	0	الحالة البدئية
$n_i(A) - \alpha x$	$n_i(B) - \beta x$	γx	δx	x	خلال التحول
$n_i(A) - \alpha x_{\text{max}}$	$n_i(B) - \beta x_{\text{max}}$	γx_{max}	δx_{max}	x_{max}	الحالة النهائية

* تمكن معرفة التقدم الأقصى من تحديد كميات المادة لكل المتفاعلات والنواتج في الحالة النهائية ، وهذا ما يسمى حصيلة المادة .

* يكون الخليط استوكيومتريا إذا كانت كميات المادة البدئية للمتفاعلات متوفرة حسب المعاملات التناسبية للمتفاعلات في المعادلة فتختفي المتفاعلات كليا في الحالة النهائية .

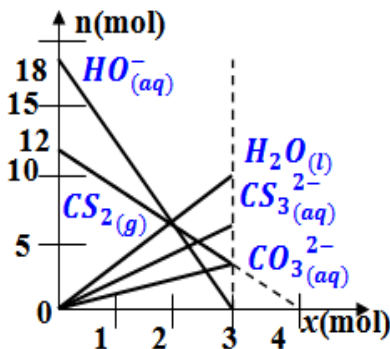
2- اكتب معادلة التفاعل وأنشئ الجدول الوصفي .

3- حدد المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأقصى .

4- اعط تركيب الحالة النهائية .

5- حدد كمية مادة ثنائي الأوكسجين اللازمة لخليط تناسبي .

تمرين 3 :



يمثل المبيان جانبه

منحنيات تطور كميات

المادة للأنواع الكيميائية

خلال تحول كيميائي .

كمية المادة البدئية للماء

(المذيب) لم يتم

اعتمادها في المبيان .

1- حدد المتفاعلات

والنواتج لهذا التحول .

2- عين كميات المادة البدئية للمتفاعلات .

3- حدد قيمة التقدم الأقصى والمتفاعل المحد .

4- اعط تركيب الحالة النهائية .

تمرين 1 :

ننجز احتراق قطعة من الكربون كتلتها $m=0,960\text{g}$ في حجم $V=120\text{L}$ من ثنائي الأوكسجين . نعطي :

$M(C) = 12\text{g/mol}$ و $V_M = 24\text{L.mol}^{-1}$

1- حدد كميتي مادة ثنائي الأوكسجين والكربون الموجودة في الحالة البدئية .

2- اكتب معادلة التفاعل وأنشئ الجدول الوصفي .

3- حدد المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأقصى .

4- استنتج كتلة الكربون المتبقية وحجم ثنائي أوكسيد الكربون المتكون .

تمرين 2 :

ننجز الاحتراق الكامل لحجم $V=48,0\text{L}$ من غاز البروبان C_3H_8 عند درجة حرارة T وضغط P باستعمال حجم

$V'=120\text{L}$ من غاز ثنائي الأوكسجين عند نفس درجة

الحرارة والضغط . نعطي : $V_M = 24\text{L.mol}^{-1}$

1- حدد كميتي مادة كل من المتفاعلين في الحالة البدئية .



الأولى باك لوريا
الكيمياء - جميع الشعب
الصفحة : $\frac{2}{2}$

تتبع تحول كيميائي

Suivi d'une transformation chimique

الجزء الأول : القياس في

الكيمياء

الوحدة 4

ذ. هشام محجر

تمرين 6 :

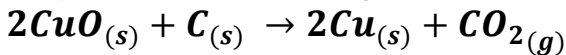
نخلط حجما $V_1=100\text{mL}$ من محلول كلورور الكالسيوم $Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$ وحجما $V_2=100\text{mL}$ من محلول نترات الفضة $Ag^{+}_{(aq)} + NO_3^{-}_{(aq)}$ للمحلولين نفس التركيز المولي للمذاب المضاف $C = 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$. يحدث تفاعل ترسيب بين الأيونات $Ag^{+}_{(aq)}$ و $Cl^{-}_{(aq)}$ حيث يتكون راسب لكلورور الفضة.

- 1- اكتب معادلة التفاعل المقرون بالترسيب .
- 2- أنجز جدول تقدم تفاعل الترسيب .
- 3- ما هي كمية مادة الراسب المتكون في الحالة النهائية .
- 4- حدد قيم التراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في المحلول في الحالة النهائية .

تمرين 7 :

يعتبر النحاس من المعادن الأولى التي تم استخلاصها من المناجم التي تحتوي على أكسيد النحاس $CuO_{(s)}$ ، الذي يتم تسخينه بوجود الفحم الخشبي المكون أساسا من الكربون $C_{(s)}$.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول الكيميائي هي :



- 1- أنشئ الجدول الوصفي لهذا التحول الكيميائي .
- 2- احسب كمية مادة كل من المتفاعلين الدنيا للحصول على $n(Cu_{(s)}) = 12,0\text{mol}$.
- 3- ما الحصة المادة بالنسبة لـ $x = 2,0\text{mol}$ وفي الحالة النهائية .
- 4- احسب كتلة النحاس المتكون عند الحالة النهائية .

نعطي : $M(Cu) = 63,5\text{g.mol}^{-1}$

تمرين 4 :

ندخل في قنينة زجاجية ذات حجم ثابت $V=2\text{L}$ كتلة $m_1=8\text{g}$ من غاز الميثان CH_4 وكتلة $m_2=48\text{g}$ من غاز ثنائي الأوكسجين .

توجد المجموعة في الحالة البدئية عند درجة حرارة $\theta = 25^{\circ}\text{C}$. وباستعمال شرارة كهربائية نحدث التفاعل الكيميائي الذي من خلاله يتكون غاز يعكر ماء الجير ، نبرد القنينة لجعل المجموعة من جديد عند $\theta = 25^{\circ}\text{C}$.

- 1- حدد قيمة الضغط البدئي P_i داخل القنينة .
- 2- أنجز الجدول الوصفي للتفاعل و اعط حصة المادة في الحالة النهائية .
- 3- أوجد قيمة الضغط البدئي P_f داخل القنينة .

نعطي : $R = 8,314\text{ (SI)}$ و $M(H) = 1\text{g/mol}$ و $M(O) = 16\text{g.mol}^{-1}$ و $M(C) = 12\text{g/mol}$

تمرين 5 :

عند تفاعل فلز القصدير Sn مع محلول حمض الكلوريدريك ينتج ثنائي الهيدروجين وتظهر أيونات القصدير Sn^{2+} .

في نفس الظروف التجريبية لا يتفاعل النحاس Cu .

- 1- اكتب معادلة تفاعل القصدير مع حمض الكلوريدريك .
- 2- نعتبر عينة من البرونز وهو أشابة مكونة من خليط من النحاس والقصدير . نغمر العينة ذات الكتلة $m_0=5,4\text{g}$ في حجم $V_0=100\text{mL}$ من محلول حمض الكلوريدريك

تركيزه $C_0 = 0,5\text{mol.L}^{-1}$ $H^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$ نحصل على حجم $V=250\text{mL}$ من الغاز .

- 1-2- بعد إنجاز جدول تقدم التفاعل ، حدد التقدم الأقصى وتركيب الخليط في الحالة النهائية علما أن القصدير هو المتفاعل المحد .
- 2-2- حدد كمية المادة وكتلة القصدير الموجودة في عينة البرونز .

3-2- استنتج النسبة المئوية الكتلية للقصدير في عينة البرونز .

نعطي : $R = 8,314\text{ (SI)}$ و $M(H) = 1\text{g/mol}$ و $M(Sn) = 118,7\text{g/mol}$

$\theta = 25^{\circ}\text{C}$ و $P = 1,0.10^5\text{Pa}$