4 تتبع تحول كيميائي

1 التحول الكيميائي

المجموعة الكيميائية

تتكون مجموعة كيميائية من أنواع كيميائية قابلة للتفاعل فيما بينها.

توصف مجموعة كيميائية بتحديد:

- كميات المادة للأنواع الكيميائية،
- حالاتها الفيزيائية، و تستعمل الاختصارات التالية:

صلب	سائل	غاز	مميه
(s)	(l)	(g)	(aq)

- درجة الحرارة و الضغط.

التحول الكيميائي

التحول الكيميائي هو تطور مجموعة كيميائية من حالة بدئية إلى حالة نهائية تختلف عن الحالة البدئية.

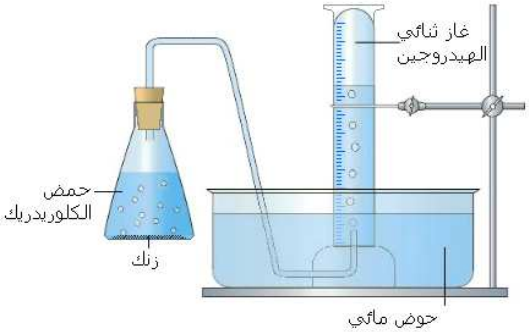
التفاعل الكيميائي و المعادلة الكيميائية

التفاعل الكيميائي نموذج يصف تحولا كيميائيا، و يعبر عنه بمعادلة تسمى معادلة كيميائية.

◄ مثال

يحصل لمجموعة كيميائية تتكون من فلز الزنك و محلول حمض الكلوريدريك تحول كيميائي يتجلى في اختفاء فلز الزنك و انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين. و يوصف هذا التحول بالتفاعل بين ذرات الزنك و أيونات الهيدروجين. و يعبر عن هذا التفاعل بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$



2 وصف تحول كيميائي

تقدم تفاعل كيميائي

خلال تحول كيميائي تغيرات كميات المادة للمتفاعلات و النواتج تتناسب اطرادا مع مقدار $x\,(mol)$ يسمى تقدم التفاعل.

معرفة قيمة x في لحظات متتالية، تمكن من تتبع تطور المجموعة الكيميائية.

خلال تحول كيميائي تتغير قيمة x من 0 في الحالة البدئية إلى قيمة x_f في الحالة النهائية.

المتفاعل المحد و التقدم الأقصى

خلال تحول كيميائي يتوقف تطور المجموعة الكيميائية عندما يختفي أحد المتفاعلات كليا (كمية المادة تنعدم).

المتفاعل الذي يختفي كليا يسمى المتفاعل المحد.

في هذه الحالة يأخذ تقدم التفاعل قيمة قصوى: $x_f = x_{max}$

يحدد المتفاعل المحد و التقدم الأقصى بمعرفة كميات المادة البدئية و إنشاء جدول وصفي لتقدم التفاعل.

◄ مثال

نعتبر التفاعل بين 0,1 mol من فلز الزنك و 0,4 mol من أيونات الهيدروجين

معادلة التفاعل				$Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$	
حالة المجموعة	تقدم التفاعل	كميات المادة			
الحالة البدئية	0	0	0	0,4	0,1
خلال التحول	x	x	x	$0,4-2x$	$0,1-x$
الحالة النهائية	x_{max}	x_{max}	x_{max}	$0,4-2x_{max}$	$0,1-x_{max}$

- إذا كان $Zn_{(s)}$ هو المتفاعل المحد فإن: $0,1-x_{max}=0$ أي $x_{max}=0,1\ mol$

- و إذا كان $H^{+}_{(aq)}$ هو المتفاعل المحد فإن: $0,4-2x_{max}=0$ أي $x_{max}=0,2\ mol$

المتفاعل المحد يوافق أصغر القيمتين، إذن $x_{max}=0,1\ mol$ و المتفاعل المحد هو الزنك.

و بالتالي يمكن استنتاج الحصيلة المادية في الحالة النهائية:

$n_f(Zn)=0$	$n_f(H^{+})=0,2\ mol$
$n_f(Zn^{2+})=0,1\ mol$	$n_f(H_2)=0,1\ mol$