تتبع تحول كيميائي – Suivi d'une transformation chimique

1- التحول الكيميائي – التفاعل الكيميائي.

1-1: المجموعة الكيميائية :

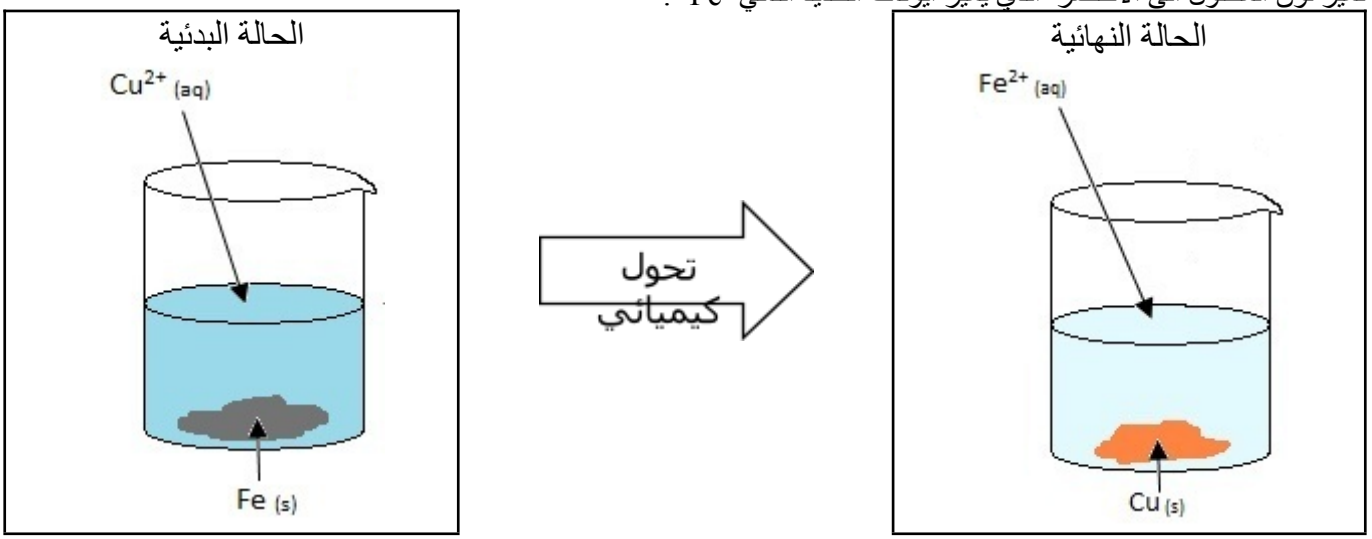
- نسمي محموعة كيميائية كل مجموعة تتكون من انواع كيميائية .
- نَصِف مجموعة كيميائية بتحديد :
* طبيعة و كمية مادة الأنواع الكيميائية للمجموعة.
* الحالة الفيزيائية لكل نوع كيميائي : (s) أو (l) أو (g) أو (aq).
* T درجة الحرارة للمجموعة الكيميائية .
* P ضغط المجموعة الكيميائية .

1-2: التحول الكيميائي

يحدث تحول كيميائي عند مزج الأنواع الكيميائية في الحالة البدئية ، فيختفي بعضها أو جميعها و تظهر أنواع جديدة في الحالة النهائية فنقول إن المجموعة تطورت.

* أثناء تحول كيميائي تظهر أنواع كيميائية جديدة في حين تختفي أنواع أخرى, وذلك وفق ظروف معينة .
- تسمى الأنواع الكيميائية التي تختفي كليا أو جزئيا : متفاعلات
- تسمى الأنواع الكيميائية الجديدة التي تظهر : نواتج
- نسمي مجموع الأنواع الكيميائية من متفاعلات ونواتج و الأنواع الأخرى التي لا تشارك في التحول : مجموعة كيميائية
* يتم التحول الكيميائي عموما وفق ثلاث مراحل :
- مرحلة انطلاق التحول: وهي مرحلة الالتقاء الأولي بين المتفاعلات في ظروف تسمح بانطلاق التحول .
- مرحلة حدوث التحول: وهي مرحلة ظهور النواتج و اختفاء المتفاعلات .
- مرحلة توقف التحول: وهي المرحلة التي يتم فيها استهلاك أحد المتفاعلات بشكل تام .

مثال: ندخل كمية من فلز الحديد Fe في محلول مائي لكبريتات النحاس ذو اللون الازرق ، فنلاحظ بعد مدة ظهور طبقة على قطعة الحديد و تغير لون المحلول الى الاخضر الذي يميز ايونات الحديد الثاني Fe^{2+} .



1-3: التفاعل الكيميائي – المعادلة الكيميائية.

- لدراسة تحول كيميائي, نستعمل نموذجا يسمى التفاعل الكيميائي الذي يمكن من وصف هذا التحول .
- خلال التفاعل الكيميائي تنحفظ العناصر الكيميائية نوعا وعددا (انحفاظ الكتلة) و تنحفظ الشحنة الكهربائية الإجمالية.
يعبر عن هذا الانحفاظ بكتابة معادلة كيميائية مع إضافة أعداد صحيحة إلى رموز أو صيغ الأنواع الكيميائية تسمى المعاملات التناسبية. نقول إن المعادلة الكيميائية متوازنة .

مثال: المعادلة الكيميائية للتفاعل السابق : $Cu^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$

2- تطور كميات المادة للأنواع الكيميائية.

2-1: تقدم التفاعل:

لتتبع تطور كميات مادة كل الأنواع الكيميائية المكونة للمجموعة نستعمل مفهوما كيميائيا يطلق عليه اسم تقدم التفاعل (مقدار تختفي كل وحدة متفاعل و تظهر به كل و حدة ناتج) ؛ و نرمز له بالحرف x وحدته (mol).

نعتبر التفاعل الكيميائي ذي المعادلة : $aA + bB \rightarrow cC + dD$

إذا اعتبرنا x تقدم هذا التفاعل ، فهذا يعني أنه أثناء تطور التفاعل

يختفي $a.x(mol)$ من A	يظهر $c.x(mol)$ من C

يختفي $b.x(mol)$ من B	يظهر $d.x(mol)$ من D .

2-2: الجدول الوصفي للتفاعل .

لتتبع تطور التفاعل الكيميائي ننجز الجدول الوصفي للتفاعل، حيث نحدد فيه كمية مادة كل نوع كيميائي مُشارك في التفاعل بدلالة تقدم التفاعل x

معادلة التفاعل	$aA + bB \rightarrow cC + dD$				
حالة المجموعة	التقدم x(mol)	كميات المادة المتبقية بالمول mol		كميات المادة المنتجة بالمول mol	
الحالة البدئية	0	$n_i(A)$	$n_i(B)$	0	0
الحالة الوسيطة	x	$n_i(A) - a.x$	$n_i(B) - b.x$	c.x	d.x
الحالة النهائية	x_{max}	$n_i(A) - a.x_{max}$	$n_i(B) - b.x_{max}$	$c.x_{max}$	$d.x_{max}$

حيث x_{max} التقدم الأقصى للتفاعل أي التقدم النهائي الموافق لتوقف المجموعة الكيميائية.

23: التقدم الأقصى و المتفاعل المحد :

يتوقف التفاعل عندما يختفي أحد المتفاعلات أو كلها ، و نسمي المتفاعل الذي يختفي كليا ، المتفاعل المحد. في هذه الحالة نقول إن التفاعل في حالته النهائية حيث يساوي التقدم النهائي للتفاعل التقدم الأقصى x_{max}.

لمعرفة المتفاعل المحد نتع الخطوات و من خلال الجدول الوصفي اعلاه نميز بين الحالات التالية :

الحالة الاولى	الحالة الاولى
نعتبر المتفاعل A محدا (اي انه اول من يختفي وتتوقف المجموعة الكيميائية) اي $n_i(A) - a.x_{max} = 0$ ومنه $x_{max} = \frac{n_i(A)}{a}$	نعتبر المتفاعل B محدا (اي انه اول من يختفي وتتوقف المجموعة الكيميائية) اي $n_i(B) - b.x_{max} = 0$ ومنه $x_{max} = \frac{n_i(B)}{b}$

- يوافق التقدم الأقصى x_m للتفاعل أصغر قيمة
- المتفاعل الموافق ل x_m يسمى المتفاعل المحد .

ملحوظة: عندما يتحقق $x_{max} = \frac{n_i(B)}{b} = \frac{n_i(A)}{a}$ ، نقول إن الخليط استوكيومتري أي المتفاعلين محدين ويختفيا معا عند نهاية التحول.

2-4: حصيلة المادة في الحالة النهائية :

تُمكن قيمة التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل من حساب كميات مادة الأنواع الكيميائية المتواجدة في الحالة النهائية ، و هذا ما يسمى حصيلة المادة .

كميات المادة المتبقية بالمول mol		كميات المادة المنتجة بالمول mol	
كمية المادة المتبقية للمتفاعل A	كمية المادة المتبقية للمتفاعل B	كمية المادة للناتج C	كمية المادة للناتج D
$n_i(A) - a.x_{max}$	$n_i(B) - b.x_{max}$	$c.x_{max}$	$d.x_{max}$

Www.AdrarPhysic.Com

انتهى