

## I. خارج التفاعل و ثابتة التوازن

## • خارج التفاعل

نقرن كل تفاعل معادلته  $aA_{aq} + bB_{aq} \rightleftharpoons cC_{aq} + dD_{aq}$  بالكسر التالي:

$$Q_r = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

تعريف

الذي يسمى خارج التفاعل. و هو عدد بدون وحدة يميز حالة المجموعة.

## • ثابتة التوازن

ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل معادلته  $aA_{aq} + bB_{aq} \rightleftharpoons cC_{aq} + dD_{aq}$  هي القيمة التي

يأخذها خارج التفاعل عندما تصل المجموعة حالة التوازن:

تعريف

$$K = Q_{r\acute{e}q} = \frac{[C]_{\acute{e}q}^c \cdot [D]_{\acute{e}q}^d}{[A]_{\acute{e}q}^a \cdot [B]_{\acute{e}q}^b}$$

و هي ثابتة تميز التفاعل و لا تتعلق إلا بدرجة الحرارة.

## I. التطور التلقائي نحو حالة التوازن

## • التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

تعتبر مجموعة كيميائية في تطور إذا كان تركيبها يتغير مع الزمن.

يكون تطور مجموعة تلقائيا إذا تطورت المجموعة انطلاقا من حالتها البدئية بدون

تعريف

تدخل خارجي.

إذا تطورت مجموعة تلقائيا فهذا يعني أن المجموعة ليست في حالة التوازن يعني:  $Q_{ri} \neq K$

يتغير تركيب المجموعة حتى تصل حالة التوازن حيث:  $Q_{r\acute{e}q} = K$

## • معيار التطور التلقائي

يمكن تحديد منحى التطور التلقائي لمجموعة كيميائية بمقارنة قيمة خارج التفاعل البدئي

$Q_{ri}$  مع قيمة ثابتة التوازن  $K$ . نميز ثلاث حالات و هي:

قاعدة

✓  $Q_{ri} < K$ : تتطور المجموعة تلقائيا في المنحى المباشر للتفاعل.

✓  $Q_{ri} > K$ : تتطور المجموعة تلقائيا في المنحى المعاكس للتفاعل.

✓  $Q_{ri} = K$ : المجموعة في حالة التوازن و لا تتطور ظاهريا.

6التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

