

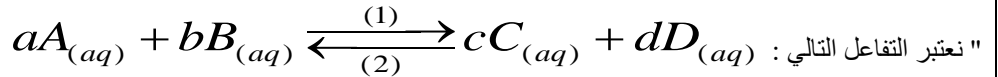
$A$  و  $B$  و  $C$  و  $D$  : أنواع كيميائية مذابة في محلول مائي.  
 $a$  و  $b$  و  $c$  و  $d$  : المعاملات الستوكيومترية .

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

يعرف خارج التفاعل المقرون بالتفاعل في المنحى المباشر (1) بالنسبة لحالة معينة للمجموعة الكيميائية بالعلاقة:

استثناءات	في حالة الماء مذيب يعوض $[H_2O]$ بالعدد 1	في حالة الاجسام الصلبة يعوض تركيز جسم صلب بالعدد 1
امثلة	$I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}(aq) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}(aq)$ $Q_r = \frac{[I^-]^2 \cdot [S_4O_6^{2-}]}{[I_2] \cdot [S_2O_3^{2-}]^2}$	$Cu_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$ $Q_r = \frac{[Cu^{2+}]}{[Ag^+]^2}$

2-1: تعريف:



نسمي خارج التفاعل عند التوازن  $Q_{r,eq}$  ، القيمة التي يأخذها خارج التفاعل عند تكون المجموعة المدروسة في حالة التوازن".  
 خارج التفاعل عند التوازن :

$$Q_{r,eq} = \frac{[C]_{eq}^c \cdot [D]_{eq}^d}{[A]_{eq}^a \cdot [B]_{eq}^b}$$

2-2: تحديد  $Q_{r,eq}$  بواسطة المواصلة:

خارج التفاعل عند التوازن لتفاعل حمض الايثانويك مع الماء هي :  $Q_{r,eq} = 1,8 \cdot 10^{-5}$

3- ثابتة التوازن المقرونة بتحول كيميائي:

3-2: تأثير الحالة البدئية على خارج التفاعل في حالة التوازن.

في نفس درجة الحرارة يبقى خارج التفاعل في حالة التوازن ثابتا و لا يتعلق بتركيب الحالة البدئية

3-1: تعريف ثابتة التوازن :

" نقرن بكل معادلة تفاعل ثابتة تسمى ثابتة التوازن ، يرمز لها بالحرف  $K$  . في حالة التوازن  $K = Q_{r,eq}$  .  
 $K$  : ثابتة لا تتعلق إلا بدرجة الحرارة . (  $K$  بدون وحدة )

4- نسبة التقدم النهائي في حالة التوازن:

4-1: تأثير الحالة البدئية على نسبة التقدم النهائي :

بتغيير التركيز البدئي للمتفاعلات (التركيب البدئي للمجموعة ) فان نسبة تقدم النهائي تتغير

4-2: تأثير ثابتة التوازن على نسبة التقدم النهائي:

كلما كانت ثابتة التوازن كبيرة كلما كان كانت نسبة التقدم النهائي اكبر ملحوظة

عند  $K > 10^4$  فان  $\tau = 99\%$  و بالتالي يمكن اعتبار التحول كلي