

1 المفاهيم الأساسية:

1 مفهوم التفاعلات العكوسة:

- التفاعلات العكوسة هي تفاعلات لا تستمر في الاتجاه المباشر حتى تنتهي، أي أن المواد المتفاعلة لا تستهلك بصورة كاملة؛ **علل**.
- لأن المواد الناتجة تتفاعل فيما بينها لتعيد تشكيل المواد المتفاعلة في شروط التجربة ذاتها.

2 مفهوم التوازن الكيميائي:

- يصل التفاعل العكوس إلى حالة التوازن عند تحقق الشرطين معا:

- 1 تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة ثابتة. (**ثبت التراكيز**)
- 2 سرعة التفاعل المباشر والعكسي متساوية. (**تتساوى السرعات**)

3 مفهوم التوازن الحركي:

- **علل**، يوصف التوازن الكيميائي بأنه توازن حركي.
- لأن التوازن يحدث عندما تتساوى سرعة التفاعل المباشر مع سرعة التفاعل العكسي أي انه **لا** تكون السرعة لأي تفاعل معدومة

2 ثابت التوازن بدلالة التراكيز:

- 1 يرمز لثابت التوازن الكيميائي بدلالة التراكيز بالرمز K_c وبدلالة الضغوط الجزئية بالرمز K_p وهما مقداران ثابتان ليس لهما واحدة.

- لا تتغير قيمة كل من K_p و K_c **إلا** بتغير درجة الحرارة.
- المواد الصلبة والسائلة لا تدخل في عبارة ثابت التوازن **لأن تراكيزها ثابتة مهما اختلفت كميتها**.
- 2 استنتاج عبارة ثابت التوازن بدلالة التراكيز K_c باعتبار أن التفاعلين المباشر والعكسي أوليان:



- نحدد سرعة التفاعل المباشر: $v_1 = K_1[A]^m[B]^n$

- ونحدد سرعة التفاعل العكسي: $v_2 = K_2[C]^p[D]^q$

- وعند الوصول إلى حالة التوازن فإن: $v_1 = v_2$

$$K_1[A]^m[B]^n = K_2[C]^p[D]^q$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^p \cdot [D]^q}{[A]^m \cdot [B]^n}$$

- نسمي النسبة $\frac{K_1}{K_2}$ K_c

$$K_c = \frac{[C]^p \cdot [D]^q}{[A]^m \cdot [B]^n}$$

وهي علاقة **ثابت التوازن الكيميائي بدلالة التراكيز**.

لمتابعة شرح بحث
التوازن الكيميائي
على قناة اليوتيوب
اضغط على



وبعبارة أخرى: إن ثابت التوازن بدلالة التراكيز عند درجة حرارة معينة يساوي نسبة جداء تراكيز المواد الناتجة إلى جداء تراكيز المواد المتفاعلة **عند التوازن** مرفوعاً كل منها إلى أس أمثالها التفاعلية في المعادلة الموزونة.

3 عبارة ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزئية:

$$K_p = \frac{P_C^p \cdot P_D^q}{P_A^m \cdot P_B^n}$$

Pixel

لتسهيل حفظ العلاقة بين
الثابتين احفظ القانون بكلمة:

.. كسرت ..

وهو خاص بالتفاعلات الغازية فقط.

4 العلاقة بين الثابتين:

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

حيث: R هو ثابت الغازات العام.

T هي درجة الحرارة المطلقة المقاسة بالكلفن.

Δn هي فرق المولات الغازية بين طرفي المعادلة.

3 أهمية ثابت التوازن:

1 إذا كان $K_c \gg 1$ فهذا يدل على أن التفاعل قد حدث إلى مدى كبير بالاتجاه المباشر.

كمية المواد المتفاعلة > كمية المواد الناتجة

2 إذا كان $K_c \ll 1$ فهذا يدل على أن التفاعل لا يحدث إلى مدى كبير في الاتجاه المباشر.

كمية المواد المتفاعلة < كمية المواد الناتجة

4 حاصل التفاعل Q:

هو ثابت يشبهه في طريقة كتابته ثابت التوازن بدلالة التراكيز لكن لا يشترط أن تكون التراكيز بحالة التوازن، لذا نميز 3 حالات:

1 يرجح التفاعل العكسي: $Q > K_c$

2 حالة التوازن: $Q = K_c$

3 يرجح التفاعل المباشر: $Q < K_c$



فيديو هام جداً
لشرح فكرة حاصل
التفاعل Q



Pixel

قاعدة لوشاتوليه

إذا حدث تغيير في أحد العوامل المؤثرة في جملة كيميائية متوازنة مثل (التركيز - درجة الحرارة - الضغط...)، يختل التوازن فيرجح التفاعل في الاتجاه الذي يعاكس فيه هذا التغيير.

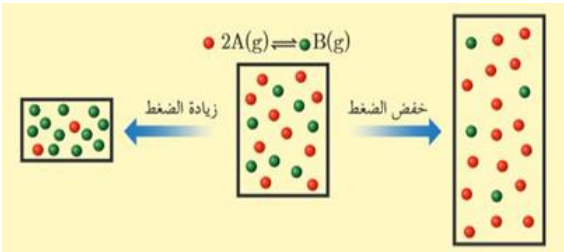
5 العوامل المؤثرة في حالة التوازن:

1 أثر تغيير التركيز:

- إذا ازداد تركيز أحد المواد المتفاعلة فإن التفاعل يرجح بالاتجاه المباشر.
- إذا ازداد تركيز أحد المواد الناتجة فإن التفاعل يرجح بالاتجاه العكسي.
- إذا انخفض تركيز أحد المواد المتفاعلة فإن التفاعل يرجح بالاتجاه العكسي.
- إذا انخفض تركيز أحد المواد الناتجة فإن التفاعل يرجح بالاتجاه المباشر.

وبعبارة أخرى:

- عند **زيادة** تركيز إحدى المواد في جملة متوازنة يختل التوازن، ويرجح التفاعل الذي **ينقص** تركيز هذه المادة.
- وكذلك عند **نقصان** تركيز إحدى المواد في جملة متوازنة يختل التوازن، ويرجح التفاعل الذي **يزيد** تركيز هذه المادة.



- **علل**، لا تتغير قيمة K_c بتغير التركيز.
- لأنه يتعلق بدرجة الحرارة فقط.

2 تأثير تغيير الضغط:

- عند **زيادة** الضغط؛ يختل التوازن وينزاح التفاعل نحو عدد المولات الغازية **الأقل**.
- عند **إنقاص** الضغط؛ يختل التوازن وينزاح التفاعل نحو عدد المولات الغازية **الأكثر**.
- في حالة عدد المولات الغازية متساو في الطرفين، فإن تغيير الضغط **لا يؤثر على حالة التوازن**.

- **علل**، لا تتغير قيمة K_c بتغير الضغط.
- لأنه يتعلق بدرجة الحرارة فقط.



3 تأثير تغير درجة الحرارة:

- عند زيادة درجة الحرارة دائما وابدأ يرجح التفاعل الماص للحرارة.
- عند نقصان درجة الحرارة دائما وابدأ يرجح التفاعل الناشئ للحرارة.



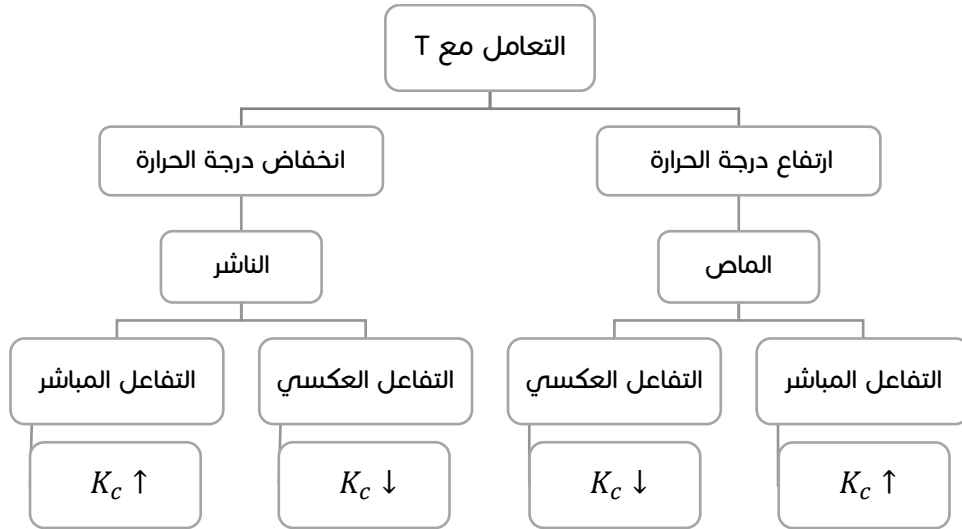
فيديو هام يشرح
فكرة تأثير تغير درجة
الحرارة في
قيمة K_c



فيديو هام يشرح
فكرة تأثير تغير درجة
الحرارة في حالة
التوازن

✦ وفي كلا الحالتين تتغير قيمة ثابت التوازن K_c ، فكما نعلم أن قانون ثارت التوازن هو تركيز المواد الناتجة على تركيز المواد المتفاعلة ومنه:

- تزداد قيمته عندما يرجح التفاعل المباشر، وذلك بسبب زيادة تراكيز المواد الناتجة ونقصان تراكيز المواد المتفاعلة. (يزداد البسط وينقص المقام في عبارة ثابت التوازن)
- تنقص قيمته عندما يرجح التفاعل العكسي، وذلك بسبب نقصان تركيز المواد الناتجة وزيادة تركيز المواد المتفاعلة. (ينقص البسط ويزداد المقام في عبارة ثابت التوازن)



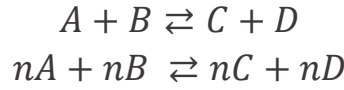
4 تأثير الحفاز:

- عند إضافة حفاز إلى تفاعل متوازن تزداد سرعة التفاعل المباشر وبالمقدار نفسه سوف تزداد سرعة التفاعل العكسي أي أنه يسرع الوصول إلى حالة التوازن ولا يؤثر على قيمة ثابت التوازن.
- علل، لا تتغير قيمة K_c أو جهة التوازن بإضافة حفاز.
- لا تتغير قيمة K_c لأنه يتعلق بدرجة الحرارة فقط.



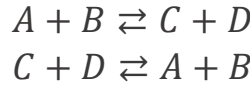
6 حساب قيمة ثابت التوازن من خلال المعادلات:

1 إذا ضربت معادلة التفاعل بمعامل ما (عدد) فإن ثابت التوازن الجديد يرفع إلى أس يساوي ذلك المعامل.



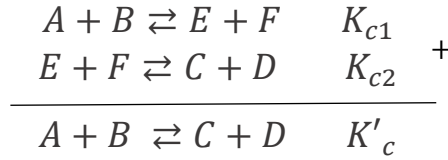
$$K'_c = (K_c)^n$$

2 إذا عكس التفاعل (المواد الناتجة أصبحت متفاعلة والمواد المتفاعلة أصبحت ناتجة) فإن قيمة ثابت التوازن الجديد يساوي مقلوب قيمة ثابت التوازن الأول.



$$K'_c = \frac{1}{K_c}$$

3 إذا كان التفاعل ناتج عن مجموع عدة تفاعلات فإن قيمة ثابت التوازن للتفاعل يساوي جداء ثوابت التوازن للمراحل التي تشكل منها.

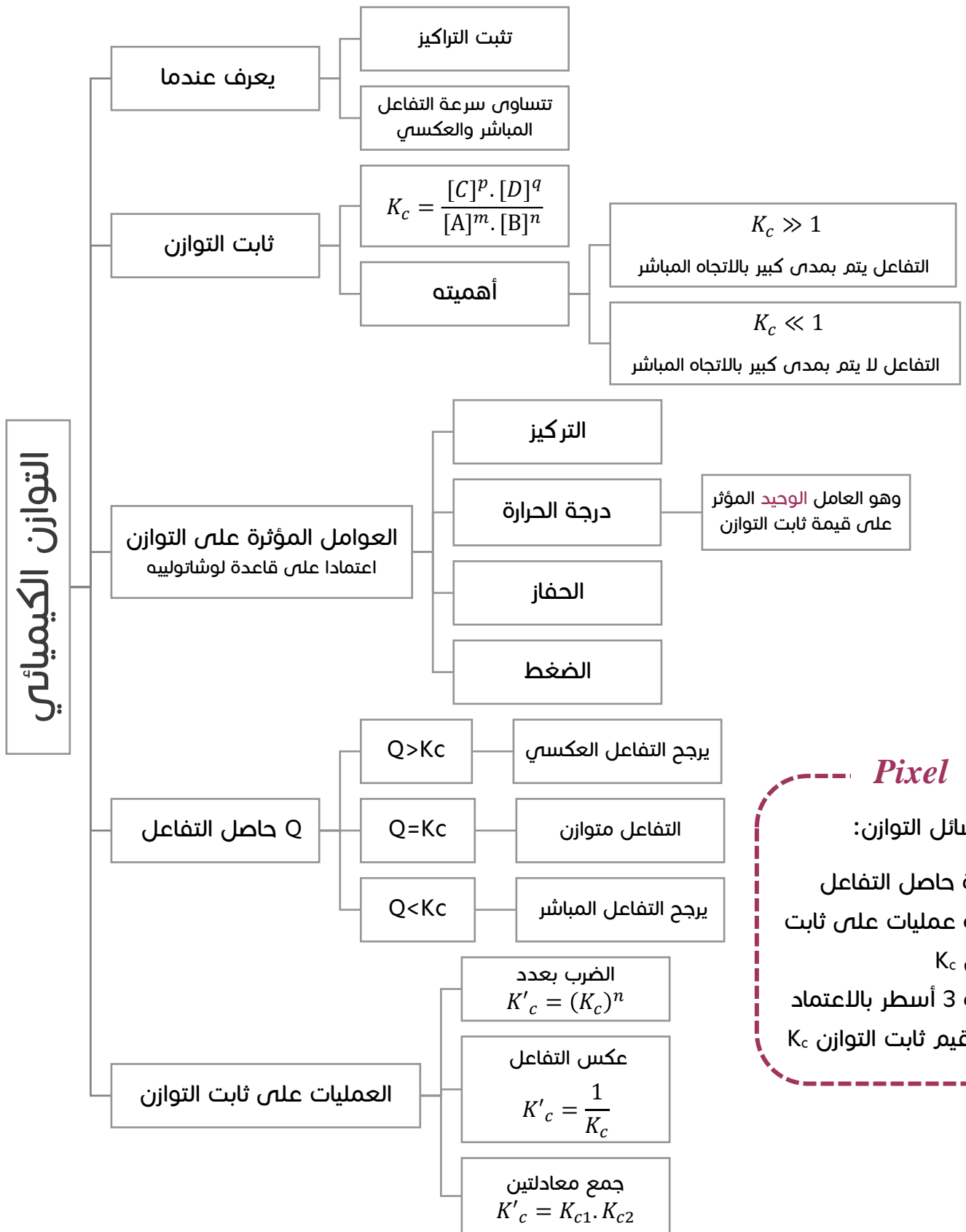


$$K'_c = K_{c1} \cdot K_{c2}$$

تنويه

هذا الملف ليس مصدراً كافياً للدراسة، وإنما لاسترجاع أهم الأفكار
لا تنسونا من صالح دعائكم





Pixel

أنماط مسائل التوازن:

1. مسألة حاصل التفاعل
2. مسألة عمليات على ثابت التوازن K_c
3. مسألة 3 أسطر بالاعتماد على قيم ثابت التوازن K_c

