فيديو 16

التفاعل الكيميائي العكسي

هو تفاعل يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي .

الاتزان الكيميائي

هو حالة التفاعل التي تتساوى عندها سرعتي التفاعلين الأمامي والعكسي .

السهمين المزدوجين

تعني أن التفاعل وصل لحالة الاتزان الكيميائي . $\rightleftharpoons$

قانون الاتزان الكيميائي

عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسب تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة .

قانون في أي تفاعل كيميائي :

$$aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftharpoons cC_{(g)} + dD_{(g)}$$

يكون ثابت الاتزان (K_{eq}) هو

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

مثال توضيحي

في التفاعل $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

يكون ثابت الاتزان كالتالي :

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]\ [H_2]^3}$$

ثابت الاتزان

القيمة العددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات

$K_{eq} = 1$	تركيز المتفاعلات يساوي النواتج
$K_{eq} > 1$	تركيز النواتج أكبر من المتفاعلات
$K_{eq} < 1$	تركيز النواتج أقل من المتفاعلات

ملحوظة

1. قيمة ثابت الاتزان لا تتغير بتغير أي من الضغط أو الحجم أو التركيز أو وجود المحفزات
2. قيمة ثابت الاتزان تتغير فقط بتغير درجة الحرارة
3. قيمة ثابت الاتزان تزداد بارتفاع درجة الحرارة في التفاعل الماص للحرارة ، وتقل بارتفاع درجة الحرارة في التفاعل الطارد للحرارة .
4. المحفزات تسرع التفاعل الكيميائي ليصل إلى حالة الاتزان ولكنها لا تؤثر في كمية النواتج .

١ حالة تتساوى فيها سرعة التفاعلين الأمامي والعكسي:

أ) الاتزان الكيميائي ب) الحاصل الأيوني

ج) سرعة التفاعل د) طاقة التنشيط

٢ في حالة الاتزان الكيميائي تكون سرعتي التفاعل الأمامي والعكسي

أ) عالية ب) صفر

ج) متساوية د) مختلفة

٣ ثابت الاتزان للتفاعل $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

أ) $K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]\ [H_2]^3}$ ب) $K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]\ [3H_2]}$

ج) $K_{eq} = \frac{[N_2]\ [3H_2]}{[NH_3]^2}$ د) $K_{eq} = \frac{[N_2]\ [H_2]^3}{[NH_3]^2}$

٤ احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل : $N_2O_4 \longrightarrow 2NO_2$

علمًا بأن: $[N_2O_4] = 4M$ ، $[NO_2] = 2M$

أ) 1 ب) 2 ج) 0.5 د) 8

الحل

$$K_{eq} = \frac{(NO_2)^2}{(N_2O_4)} = \frac{2^2}{4} = 1$$

٥ القيمة العددية لنسبة تراكيز النواتج إلى المتفاعلات :

أ) ثابت سرعة التفاعل ب) ثابت الاتزان

ج) رتبة التفاعل د) نسبة المردود المئوية

٦ إذا كان تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات فإن قيمة K_{eq}

أ) < 1 ب) > 1 ج) $= 1$ د) $= 0$

٧ أي التفاعلات التالية تعبر عن ثابت الاتزان التالي :

$K_{eq} = [H_2O]^2\ [O_2]$

أ) $2H_2O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$

ب) $2H_2O_{2(l)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$

ج) $2H_2O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(s)} + O_{2(g)}$

د) $2H_2O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

٨ العامل الوحيد الذي يؤثر في ثابت الاتزان :

أ) التركيز ب) درجة الحرارة

ج) المحفزات د) الحجم أو الضغط

مفتاح الحل

1	2	3	4	5	6	7	8
أ	ج	أ	أ	ب	ب	ب	ب

Scanned with CamScanner
LIVEWORKSHEETS

أنواع الاتزان

الاتزان المتجانس	الاتزان غير المتجانس
تكون المتفاعلات والنواتج لها نفس الحالة الفيزيائية	لا تكون المتفاعلات والنواتج في نفس الحالة الفيزيائية

المواد الصلبة والسائلة مواد نقية تركيزها ثابت فتحذف من المعادلة عند كتابة ثابت الاتزان .

خواص الاتزان

1. النواتج والمتفاعلات في حالة اتزان ديناميكي .
2. التفاعل يتم في نظام مغلق .
3. درجة الحرارة ثابتة .

فيديو 17

مبدأ لوشاتيلية

إذا بُذل جهد على نظام في حالة اتزان فإنه يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه يخفف أثر هذا الجهد .

العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

التركيز	الضغط والحجم	درجة الحرارة	العوامل المحفزة

ملحوظة

إذا زاد تركيز أحد المواد المتفاعلة يؤدي ذلك إلى إزاحة التفاعل في الاتجاه الذي يخفف أثر هذه الزيادة أي في اتجاه النواتج .
(أي زاد تركيز المتفاعلات يُزاح التفاعل في اتجاه اليمين . أما إذا زاد تركيز النواتج يُزاح التفاعل في اتجاه اليسار) .

زيادة درجة الحرارة

تفاعل طارد للحرارة	تفاعل ماص للحرارة
يتجه الاتزان نحو اليسار (زيادة المتفاعلات)	يتجه الاتزان نحو اليمين (زيادة النواتج)

نقص درجة الحرارة

تفاعل طارد للحرارة	تفاعل ماص للحرارة
يتجه الاتزان نحو اليمين (زيادة النواتج)	يتجه الاتزان نحو اليسار (زيادة المتفاعلات)

٩ أي العوامل التالية لا تؤثر في حالة الاتزان :
أ) التركيز ب) درجة الحرارة
ج) صيغة النواتج د) الحجم أو الضغط

١٠ إذا كانت المتفاعلات والنواتج حالتها الفيزيائية مختلفة فإن التفاعل
أ) في حالة اتزان متجانس ب) في حالة اتزان غير متجانس
ج) في حالة توقف د) مكتمل

١١ أي مما يلي ليس من خواص الاتزان :
أ) تظل درجة الحرارة ثابتة ب) التفاعل يتم في نظام مغلق
ج) يزداد حجم التفاعل د) النواتج والمتفاعلات في اتزان

١٢ لكي يصل النظام إلى حالة الاتزان يجب أن :
أ) يكون النظام مفتوح ب) تكون درجة الحرارة متغيرة
ج) يكون الاتزان ديناميكي د) يحتوي النظام محفزات

١٣ إذا بُذل جهد على نظام في حالة اتزان فإنه يؤدي إلى إزاحة النظام نحو
أ) اليمين ب) تخفيف الجهد
ج) اليسار د) زيادة الجهد

١٤ ماذا يحدث عند زيادة الحرارة في التفاعل التالي :

$$PCl_5 \longrightarrow PCl_3 + Cl_2 + Heat$$

أ) زيادة تركيز PCl_3 ب) زيادة تركيز PCl_5
ج) زيادة تركيز $Cl2$ د) نقص تركيز $PCl5$

١٥ ماذا يحدث عند زيادة الحرارة في التفاعل التالي :

$$N_2O_4 + Heat \longrightarrow 2NO_2$$

أ) زيادة تركيز N_2O_4 ب) ثبات قيمة K_{eq}
ج) زيادة تركيز $2NO_2$ د) نقص تركيز $2NO_2$

١٦ سحب الحرارة من تفاعل متزن طارد للحرارة يُغير حالة الاتزان نحو
أ)اليسار فتزداد النواتج ب) اليمين فتزداد النواتج
ج) اليسار فتزداد المتفاعلات د) اليمين فيتوقف التفاعل

مفتـــاح الحل

16	15	14	13	12	11	10	9
ب	ج	ب	ب	ج	ج	ب	ج

Scanned with CamScanner
LIVEWORKSHEETS

فيديو الشر

● ثابت حاصل الذوبانية K_{sp}

هو ثابت الاتزان للمركبات قليلة الذوبان ويمثل قيمة صغيرة مما يعني أن النواتج لا يزداد تركيزها عند الاتزان .

العلاقة بين الحاصل الأيوني Q_{sp} و K_{sp}

إذا كان	إذا كان	إذا كان
$Q_{sp} < K_{sp}$	$Q_{sp} = K_{sp}$	$Q_{sp} > K_{sp}$
لا يتكون راسب (المحلول غير مشبع)	لا يحدث تغير المحلول مشبع	يتكون راسب المحلول مشبع

● الأيون المشترك

هو أيون يدخل في تركيب اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية ، ويسبب انخفاض ذائبية المادة .

⑰ يرمز لثابت حاصل الذوبانية (ثابت الإتزان للمركبات قليلة الذوبان) بالرمز :

أ) K ب) K_{eq}

ج) K_{sp} د) Q_{sp}

⑱ مقدار K_{sp} الصغير يعني أن النواتج ..... تركيزها عند الاتزان

أ) ينقص ب) يزداد

ج) لا ينقص د) لا يزداد

⑲ إذا كان $Q_{sp} < K_{sp}$ فإن المحلول :

أ) مشبع ويتكون راسب ب) غير مشبع ويتكون راسب

ج) مشبع ولا يتكون راسب د) غير مشبع ولا يتكون راسب

⑳ أي الحالات التالية يتكون فيها راسب ؟

أ) $Q_{sp} < K_{sp}$ ب) $Q_{sp} = K_{sp}$

ج) $Q_{sp} > K_{sp}$ د) $Q_{sp} \approx K_{sp}$

㉑ تأثير الأيون المشترك :

أ) زيادة الضغط البخاري ب) انخفاض درجة الحرارة

ج) زيادة الحجم د) انخفاض الذائبية

مفتـــاح الحل

17	18	19	20	21
ج	د	د	ج	د

Scanned with CamScanner
LIVEWORKSHEETS