▼ (7) سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي ▼

01/7 ◄ معدل التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن ..

Ⓐ الاتزان الكيميائي Ⓑ المادة المحفزة

Ⓒ التعادل Ⓓ سرعة التفاعل

02/7 ◄ احسب سرعة التفاعل $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$ ، علماً أن تركيز $[H_2]$ في بداية التفاعل 0.9 M ، ثم أصبح 0.1 M بعد مرور 4 s .

Ⓐ 0.1 mol/L.s Ⓑ 0.2 mol/L.s

Ⓒ 0.3 mol/L.s Ⓓ 0.4 mol/L.s

03/7 ◄ أي مما يلي ليس من شروط نظرية التصادم؟

Ⓐ طاقة كافية للتصادم Ⓑ التصادم يكون بالاتجاه الصحيح

Ⓒ ثبوت درجة الحرارة Ⓓ يجب أن تتصادم المتفاعلات

04/7 ◄ أي التالية صحيح للتصادم المثمر في التفاعلات الكيميائية؟

Ⓐ لا ينتج عنه تفاعل Ⓑ يحدث للنواتج

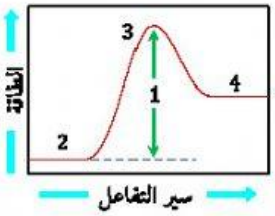
Ⓒ من العوامل المحفزة Ⓓ من شروط بدء التفاعل

05/7 ◄ المعقد المنشط ..

Ⓐ عامل محفز Ⓑ حالة غير مستقرة

Ⓒ حالة مستقرة Ⓓ من النواتج

06/7 ◄ أي الرموز التالية يمثل طاقة تنشيط التفاعل في مخطط الطاقة المجاور؟



Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ 3 Ⓓ 4

07/7 ◄ في التفاعل الطارد للحرارة: طاقة النواتج ..... طاقة المواد المتفاعلة.

Ⓐ ليس لها علاقة بـ Ⓑ أصغر من

Ⓒ تساوي Ⓓ أكبر من

08/7 ◄ في التفاعل الماص للحرارة: طاقة إنتاج المتفاعلات ..... طاقة التفاعل الأمامي.

Ⓐ تساوي نصف Ⓑ تساوي ثلثي

Ⓒ تساوي Ⓓ أكبر من

سرعة التفاعل

◄ تعريفه: معدل تغير تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن.

$$\text{متوسط السرعة} = -\frac{\Delta[\text{المواد المتفاعلة}]}{\Delta t}$$

التغير في تركيز المتفاعلات [M] ، التغير في الزمن [s]

◄ الأقواس [ ] تعني التركيز المولاري.

◄ نضع إشارة سالبة عند حساب سرعة التفاعل بمعلومية تركيز المواد المتفاعلة.

نظرية التصادم

◄ نظرية التصادم: حتمية تصادم الذرات والأيونات والجزيئات بعضها ببعض لكي يتم التفاعل.

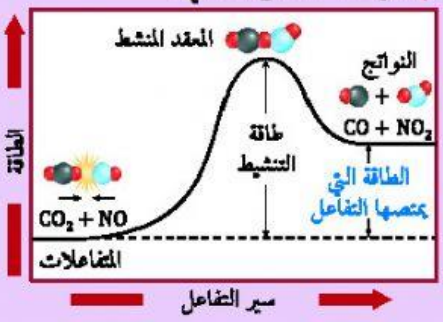
◄ نوعا التصادم: تصادم مثمر، ينتج عنه تفاعل، تصادم غير مثمر، لا ينتج عنه تفاعل.

◄ المعقد المنشط: حالة من تجمع الذرات تتصف بأنها قصيرة جداً وغير مستقرة.

◄ طاقة التنشيط: أقل طاقة لدى المتفاعلات لازمة لتكوين المعقد المنشط وإحداث التفاعل.

◄ التفاعل الطارد للحرارة: طاقة النواتج أقل من طاقة المواد المتفاعلة، المتفاعلات تتصادم بطاقة كافية لتكوّن النواتج.

◄ التفاعل الماص للحرارة: طاقة المتفاعلات أقل من طاقة النواتج، لإعادة إنتاج المتفاعلات تحتاج طاقة أكبر من طاقة التفاعل الأمامي.



LIVEWORKSHEETS

العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

طبيعة المتفاعلات ، تركيز المتفاعلات ، درجة الحرارة ، مساحة السطح ، المحفزات والمثبطات

◄ **طبيعة المتفاعلات:** سرعة التفاعل تزداد بزيادة النشاط الكيميائي للمتفاعلات.

◄ **تركيز المتفاعلات:** بزيادة تركيز أحد المتفاعلات تزداد التصادمات فتزداد سرعة التفاعل.

◄ **زيادة مساحة السطح:** يزيد من سرعة التفاعل بسبب زيادة عدد التصادمات بين الجسيمات المتفاعلة.

◄ **درجة الحرارة:** إذا زادت فإن سرعة التفاعل تزداد.

◄ **المحفّز:** مادة كيميائية تزيد سرعة التفاعل دون أن تستهلك فيه وتقلل طاقة التنشيط، مثل: الإنزيم.

◄ **أهمية المحفز:** إنتاج كمية أكبر من المنتج بسرعة كبيرة فتنقص تكلفته.

◄ **المثبّط:** مادة تؤدي إلى إبطاء سرعة التفاعل.

إذا رأيت شيئًا ما (رمزًا أو كلمةً) لم تره من قبل فهناك احتمال أن يكون واضعو الاختبار يختبرون قدرتك على البقاء هادئًا أمام الأشياء الجديدة وغير المألوفة لديك

قانون سرعة التفاعل

$$R = k[A]$$

سرعة التفاعل [mol/L.s] ، ثابت سرعة التفاعل [s^{-1}] ، تركيز المتفاعل [M]

◄ سرعة التفاعل تتناسب طرديًا مع [A] .

◄ **ثابت سرعة التفاعل:** قيمته محددة لكل تفاعل، ولا يتغير مع التركيز، لكنه يتغير بتغير درجة الحرارة، وحدات قياسه: $L^2/mol^2.s$ ، L/mol.s ، s^{-1} .

◄ **السرعة الابتدائية:** سرعة التفاعل لحظة إضافة المتفاعلات ذات التراكيز المعروفة وخلطها.

◄ **قانون سرعة التفاعل لرتب أخرى ..**

$$R = k[A]^m[B]^n$$

سرعة التفاعل [mol/L.s] ، ثابت سرعة التفاعل [s^{-1}] ، تركيز المادة A [M] ، رتبة تفاعل المادة A ، تركيز المادة B [M] ، رتبة تفاعل المادة B

09/7 ◄ أي العوامل التالية **لا** يؤثر في سرعة التفاعل؟

Ⓐ طبيعة المتفاعلات Ⓑ طبيعة النواتج

Ⓒ درجة الحرارة Ⓓ المحفزات والمثبطات

10/7 ◄ أحد العوامل التالية يزيد من سرعة التفاعل ..

Ⓐ نقص تركيز أحد المتفاعلات Ⓑ نقص تركيز أحد النواتج

Ⓒ زيادة تركيز أحد المتفاعلات Ⓓ زيادة تركيز أحد النواتج

11/7 ◄ تشتعل 1 Kg من نشارة الخشب أسرع من 1 Kg من قطعة خشب بسبب ..

Ⓐ درجة الحرارة Ⓑ التركيز

Ⓒ مساحة السطح Ⓓ التركيب الكيميائي

12/7 ◄ أي الإنزيمات التالية يعد أكثرها فعالية؟

Ⓐ 1 Ⓑ 2

Ⓒ 3 Ⓓ 4

13/7 ◄ تضاف المواد الحافظة في صناعة الأغذية لكي ..

Ⓐ تقلل طاقة التنشيط أثناء التفاعل

Ⓑ تزيد قيمة الطاقة الناتجة من احتراق الغذاء

Ⓒ تساعد على عملية أكسدة الغذاء

Ⓓ تعمل كمثبط للتفاعل بين المواد

14/7 ◄ سرعة التفاعل ..... تركيز المتفاعلات.

Ⓐ تتناسب طرديًا مع Ⓑ تتناسب عكسيًا مع

Ⓒ تتناسب طرديًا مع مربع Ⓓ ليس لها علاقة بـ

15/7 ◄ ثابت سرعة التفاعل يتغير بتغير ..

Ⓐ تركيز المتفاعلات Ⓑ تركيز النواتج

Ⓒ درجة الحرارة Ⓓ العامل المحفز

16/7 ◄ أي الوحدات التالية **لا** تستخدم لقياس سرعة التفاعل؟

Ⓐ L/mol.s Ⓑ L/mol

Ⓒ s^{-1} Ⓓ $L^2/mol^2.s$

17/7 ◄ سرعة التفاعل الابتدائية تكون لحظة ..

Ⓐ إضافة المتفاعلات Ⓑ إضافة العامل المحفز

Ⓒ منتصف التفاعل Ⓓ الحصول على النواتج

LIVEWORKSHEETS

18/7 ◄ أُس تركيز المادة المتفاعلة A في معادلة سرعة التفاعل ..

Ⓐ تركيز المادة A　　Ⓑ معامل المادة A

Ⓒ رتبة تفاعل المادة A　　Ⓓ العدد الذري للمادة A

19/7 ◄ الكثير من التفاعلات التي تحوي أكثر من مادة متفاعلة ليست من ..

Ⓐ الرتبة الأولى　　Ⓑ الرتبة الثانية

Ⓒ الرتبة الثالثة　　Ⓓ الرتبة الرابعة

20/7 ◄ ما رتبة التفاعل $R = k[A]^1[B]^2$ ؟

Ⓐ الأولى　　Ⓑ الثانية

Ⓒ الثالثة　　Ⓓ الرابعة

21/7 ◄ إذا كانت رتبة تفاعل المادة A تساوي صفراً فإن تغير تركيزها ..

Ⓐ يزيد سرعة التفاعل　　Ⓑ يُنقص سرعة التفاعل

Ⓒ يُوقف التفاعل　　Ⓓ لا يؤثر على التفاعل

22/7 ◄ تفاعل يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي ..

Ⓐ التفاعل المكتمل　　Ⓑ التفاعل العكسي

Ⓒ التفاعل غير المكتمل　　Ⓓ التفاعل غير المتزن

23/7 ◄ حالة تتساوى فيها سرعتي التفاعل الأمامي والعكسي تمثل ..

Ⓐ الاتزان الكيميائي　　Ⓑ المعقد النشط

Ⓒ التساوي　　Ⓓ التفاعل القياسي

24/7 ◄ في حالة الاتزان الكيميائي تكون سرعتي التفاعل الأمامي والعكسي ..

Ⓐ عالية　　Ⓑ صفر

Ⓒ متساوية　　Ⓓ مختلفة

25/7 ◄ قانون الاتزان للتفاعل التالي: $2H_2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$ ، يساوي ..

Ⓐ $Keq = [O_2]$　　Ⓑ $Keq = [H_2O]^2[O_2]$

Ⓒ $Keq = \frac{[O]}{[H_2O_2]^2}$　　Ⓓ $Keq = \frac{[H_2O]^2[O_2]}{[H_2O_2]^2}$

26/7 ◄ احسب قيمة K_{eq} للاتزان $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$. علماً أن $[N_2O_4] = 1\ mol/L$ ، $[NO_2] = 2\ mol/L$.

Ⓐ 1　　Ⓑ 2

Ⓒ $\frac{1}{4}$　　Ⓓ 4

رتبة التفاعل

◄ أُس تركيز المادة المتفاعلة A يسمى رتبة تفاعل A .

◄ رتبة التفاعل تساوي ناتج جمع رتب المتفاعلات.

◄ الكثير من التفاعلات التي تحوي أكثر من مادة متفاعلة ليست من الرتبة الأولى.

◄ طريقة تحديد رتبة التفاعل: بمقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بتغير تركيز المواد المتفاعلة.

◄ إذا تغير تركيز مادة متفاعلة ولم تتأثر سرعة التفاعل فهذا يعني أن رتبة التفاعل لهذه المادة تساوي صفراً.

الاتزان الكيميائي

◄ التفاعل المكتمل: تتحول فيه المتفاعلات كاملة إلى نواتج.

◄ التفاعل العكسي: يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي.

◄ الاتزان الكيميائي: حالة التفاعل التي تتساوى عندها سرعتا التفاعل الأمامي والعكسي.

◄ كتابة معادلة التفاعل بسهم مزدوج ⇌ تعني أن التفاعل وصل إلى الاتزان الكيميائي.

قانون الاتزان الكيميائي

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

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

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

ثابت الاتزان ، تراكيز المواد المتفاعلة [M] ، تراكيز المواد الناتجة [M] ، معاملات المعادلة الموزونة

LIVEWORKSHEETS

27/7 ◄ القيمة العددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات ..

Ⓐ رتبة التفاعل Ⓑ ثابت سرعة التفاعل

Ⓒ ثابت اتزان التفاعل Ⓓ مردود التفاعل

28/7 ◄ إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج عند الاتزان فإن ..

Ⓐ $K_{eq} < 1$ Ⓑ $K_{eq} = 1$

Ⓒ $K_{eq} > 1$ Ⓓ $K_{eq} \geq 1$

29/7 ◄ إذا كانت قيمة (K_{eq}) عند الاتزان للتفاعل: $2H_2S_{(g)} \rightleftharpoons 2H_{2(g)} + S_{2(S)}$ ذات قيمة كبيرة، فإن ذلك يعني أن ..

Ⓐ التفاعل لا يمكن حدوثه Ⓑ تراكيز المواد الناتجة أكبر

Ⓒ تراكيز المواد المتفاعلة أكبر Ⓓ التفاعل بطيء جداً

30/7 ◄ العامل الوحيد الذي يغير من قيمة ثابت الاتزان ..

Ⓐ الضغط والحجم Ⓑ التركيز

Ⓒ درجة الحرارة Ⓓ العامل المحفز

31/7 ◄ إذا كانت المتفاعلات والنواتج حالاتها الفيزيائية مختلفة فإن التفاعل ..

Ⓐ في حالة اتزان متجانس Ⓑ في حالة اتزان غير متجانس

Ⓒ في حالة توقف Ⓓ مكتمل

32/7 ◄ تعبير ثابت الاتزان للمعادلة $2H_2O_2(l) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + O_2(g)$ ..

Ⓐ $K_{eq} = \frac{[H_2O]^2[O_2]}{[H_2O_2]^2}$ Ⓑ $K_{eq} = [H_2O]^2[O_2]$

Ⓒ $K_{eq} = [H_2O_2]^2$ Ⓓ $K_{eq} = \frac{1}{[H_2O_2]}$

33/7 ◄ واحد من الخواص التالية ليس من خواص الاتزان ..

Ⓐ تظل درجة الحرارة ثابتة Ⓑ التفاعل يتم في نظام مغلق

Ⓒ يزداد حجم التفاعل Ⓓ النواتج والمتفاعلات في اتزان

34/7 ◄ أي العوامل التالية من العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي؟

Ⓐ التغير في الضغط والحجم Ⓑ التغير في التركيز

Ⓒ التغير في درجة الحرارة Ⓓ جميع ما سبق

35/7 ◄ ما أثر ارتفاع درجة الحرارة للتفاعل المتزن $N_2O_4 + 55.3KJ \rightleftharpoons 2NO_2$ ؟

Ⓐ زيادة كمية NO_2 Ⓑ نقص كمية NO_2

Ⓒ زيادة كمية N_2O_4 Ⓓ نقص في قيمة K

ثابت الاتزان الكيميائي

◄ **ثابت الاتزان:** القيمة العددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات.

◄ إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج عند الاتزان فإن $K_{eq} < 1$.

◄ إذا كان تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات عند الاتزان فإن $K_{eq} > 1$.

◄ **قيمة ثابت الاتزان:** لا تتأثر إلا بتغير درجة الحرارة .. تزداد بارتفاع درجة الحرارة في التفاعل الماص للحرارة تقل بارتفاع درجة الحرارة في التفاعل الطارد للحرارة

◄ **العوامل المحفزة:** تُسرع التفاعل ليصل إلى الاتزان دون تغيير كمية النواتج.

أنواع الاتزان

◄ **الاتزان المتجانس:** حالة اتزان تكون فيها المتفاعلات والنواتج في نفس الحالة الفيزيائية.

◄ **الاتزان غير المتجانس:** حالة اتزان توجد فيه المتفاعلات والنواتج في أكثر من حالة فيزيائية.

◄ المواد الصلبة والسائلة مواد نقية ثابتة التركيز فيُبسّط الاتزان الذي يحوي مواداً صلبة أو سائلة ..

$I_2(s) \rightleftharpoons I_2(g)$ $K_{eq} = [I_2(g)]$

◄ **من خواص الاتزان:** النواتج والمتفاعلات في حالة اتزان، التفاعل يتم في نظام مغلق، درجة الحرارة ثابتة، الاتزان ديناميكي وليس ساكن.

مبدأ لوتشاتلييه

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

◄ **العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي:** التغير في التركيز، التغير في الحجم والضغط، تغير درجة الحرارة، العوامل المحفزة.

LIVEWORKSHEETS

36/7 ◄ ماذا سيحدث لو اتجه السهم إلى اليسار؟

$$A + B \rightleftharpoons C + D + Heat$$

Ⓐ تنقص درجة الحرارة Ⓑ تزداد درجة الحرارة

Ⓒ تزداد النواتج Ⓓ تنقص المتفاعلات

37/7 ◄ سحب الحراوة من تفاعل متزن طارد للحرارة يُغيّر حالة الاتزان نحو ..

Ⓐ اليسار فتزداد النواتج Ⓑ اليمين فتزداد النواتج

Ⓒ اليسار فتزداد المتفاعلات Ⓓ اليمين فيتوقف التفاعل

38/7 ◄ ماذا يحدث عند زيادة درجة الحرارة في التفاعل التالي ..

$$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2 + Heat$$

Ⓐ يزداد تركيز PCl_5 Ⓑ يزداد تركيز Cl_2

Ⓒ يزداد تركيز PCl_3 Ⓓ تزداد قيمة K_{eq}

39/7 ◄ ثابت الاتزان للمركبات قليلة الذوبان ..

Ⓐ ثابت الاتزان المنخفض Ⓑ ثابت سرعة التفاعل

Ⓒ ثابت بولتزمان Ⓓ ثابت حاصل الذوبانية

40/7 ◄ مقدار K_{sp} الصغير يعني أن النواتج ..... تراكيزها عند الاتزان.

Ⓐ تزداد Ⓑ لا تزداد

Ⓒ تنقص Ⓓ لا تنقص

41/7 ◄ إذا خلط حجمان متساويان من محلولين فإن تركيز الأيونات ..

Ⓐ يتلاشى Ⓑ يتضاعف

Ⓒ ينقص بمقدار النصف Ⓓ ينقص بمقدار الثلث

42/7 ◄ إذا كان $Q_{sp} < K_{sp}$ فإن المحلول ..

Ⓐ غير مشبع ويتكون راسب Ⓑ غير مشبع ولا يتكون راسب

Ⓒ مشبع ويتكون راسب Ⓓ مشبع ولا يتكون راسب

43/7 ◄ في أي حالة من الحالات التالية يتكون راسب؟

Ⓐ $Q_{sp} = K_{sp}$ Ⓑ $Q_{sp} \approx K_{sp}$

Ⓒ $Q_{sp} > K_{sp}$ Ⓓ $Q_{sp} < K_{sp}$

44/7 ◄ تأثير الأيون المشترك ..

Ⓐ انخفاض الذوبانية Ⓑ رفع درجة الحرارة

Ⓒ انخفاض الضغط Ⓓ زيادة الحجم

تطبيق مبدأ لوتشاتلييه

◄ زيادة تركيز أحد المتفاعلات تؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين فتزداد النواتج.

◄ إزالة أحد النواتج تؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين وإنتاج المزيد من النواتج.

◄ إضافة الحرارة: يتجه الاتزان نحو استهلاك الحرارة، فإن كانت الحرارة في اليمين (التفاعل الأمامي طارد) فإن الاتزان يتجه لليسار، والعكس بالعكس.

◄ سحب الحرارة: يتجه الاتزان نحو إنتاج الحرارة، فإن كانت الحرارة في اليمين (التفاعل الأمامي طارد) فإن الاتزان يتجه لليمين، والعكس بالعكس.

ثابت حاصل الذوبانية K_{sp}

◄ تعريفه: ثابت الاتزان للمركبات قليلة الذوبان، ويساوي ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأسٍّ يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية.

◄ تنبيه: مقدار K_{sp} صغير، وهذا يعني أن النواتج **لا تزداد** تراكيزها عند الاتزان.

توقع الرواسب

◄ إذا خلط حجمان متساويان من محلولين فإن عدد الأيونات نفسه سوف يذوب في ضعف الحجم الأصلي وبالتالي ينقص تركيز الأيونات بمقدار النصف.

$Q_{sp} < K_{sp}$	محلول غير مشبع بدون راسب
$Q_{sp} = K_{sp}$	المحلول مشبع ولا يحدث تغير
$Q_{sp} > K_{sp}$	يتكون راسب

الحاصل الأيوني ، ثابت حاصل الذوبانية

◄ **الأيون المشترك:** أيون مشترك بين اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية، وتأثيره هو انخفاض الذوبانية.

LIVEWORKSHEETS