

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



أسئلة مراجعة وحدة الإتران الكيميائي وفق الهيكل الوزاري

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الثاني عشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 20:37:22 2024-12-05

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب الاختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

إعداد: عادل البيوك

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الأول

حل أسئلة اختبار تدريبي وفق الهيكل الوزاري

1

أسئلة اختبار تدريبي وفق الهيكل الوزاري

2

حل نموذج اختبار تدريبي وفق الهيكل الوزاري

3

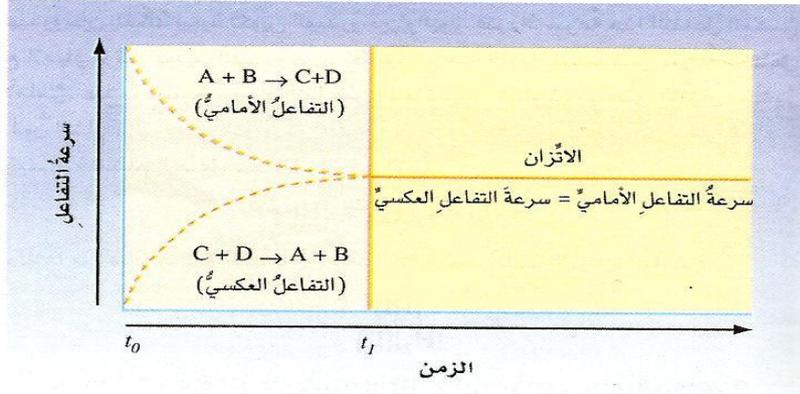
نموذج اختبار تدريبي وفق الهيكل الوزاري

4

حل ملزمة تجميعية أسئلة وفق الهيكل الوزاري منهج بريدج الخطة C101

5

(القسم - 1) الإتزان الكيميائي الديناميكي

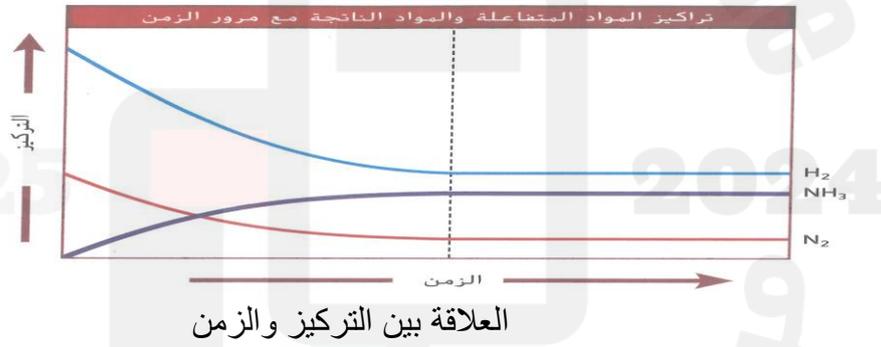


العلاقة بين السرعة والزمن

– عند تحضير الأمونيا في الظروف القياسية من الهيدروجين والنيتروجين والذي تمثله المعادلة التالية

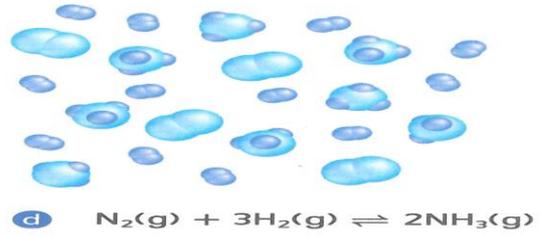
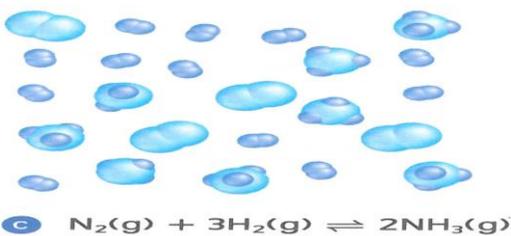
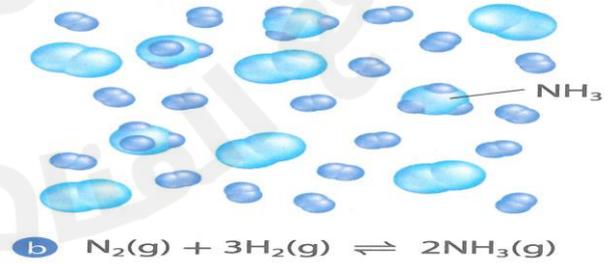
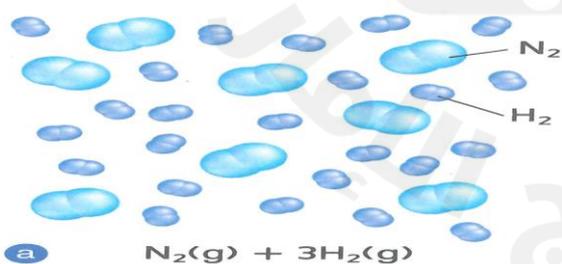


بعد مرور فترة زمنية محددة سينشأ إتزان كيميائي ديناميكي يكون عنده سرعة التفاعل الأمامي تساوي سرعة التفاعل العكسي . وتراكيز المواد يبقى ثابت عند ثبوت درجة الحرارة والضغط



العلاقة بين التركيز والزمن

حدد أي شكل من الأشكال التالية يمثل حالة الإتزان في تفاعل تكوين الأمونيا السابق



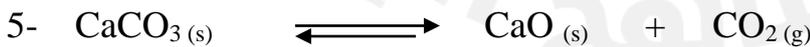
ملاحظات :

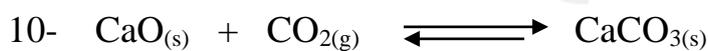
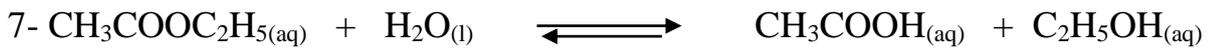
- 1- الأمونيا NH_3 مادة مهمة في الزراعة . حيث تستخدم كسماد وتضاف إلى الأعلاف الحيوانية .
وتستخدم في كثير من الصناعات مثل صناعة النايلون
- 2- يستخدم محلول اليود I_2 كمطهر خارجي للبكتيريا
- 3- يستخدم يوديد البوتاسيوم KI في علاج تضخم الغدة الدرقية
- 4- يستخدم اليود - 131 المشع في تشخيص وعلاج أمراض الغدة الدرقية . حيث ينشئ الإشعاع الصادر عن النظير صورة للغدة الدرقية تكشف عن التشوهات مثل مرض تضخم الغدة الدرقية (جريفيز)

ملاحظة :

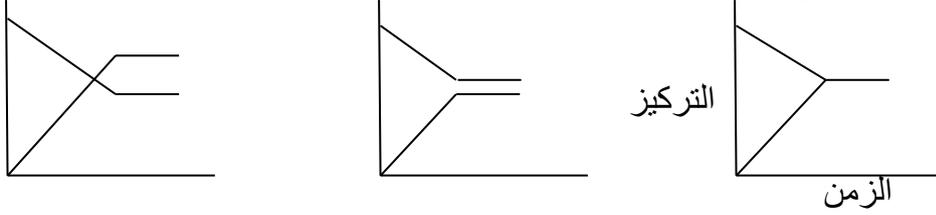
عند كتابة علاقة ثابت الاتزان وفي حالة التفاعلات الغير متجانسة لا يكتب تراكيز المواد الصلبة والمواد السائلة النقية لان تركيزها يبقى ثابت . ولا يكتب تركيز الماء عندما يكون مذيب لان تركيزه يبقى ثابت

- اكتب تعبير ثابت الاتزان للتفاعلات التالية





- حدد قيمة K المتوقعة لكل شكل من الأشكال التالية



In the following table, what is the correct equilibrium constant expression for the corresponding reaction?

في الجدول التالي، ما تعبير ثابت الإلتزان الصحيح للتفاعل الذي يُقابله؟

تعبير ثابت الإلتزان	التفاعل	
$\frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} \times$	$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$	A
$\frac{[Na_2CO_3][CO_2][H_2O]}{[NaHCO_3]^2} \times$	$2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$	B
$\frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$	$CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$	C
$\frac{[CaCO_3]}{[CaO]} \times$	$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$	D

Which of the following is a heterogeneous equilibrium?	أي التالية يعتبر إلتزاناً غير متجانس؟
	A. $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$
	B. $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_6(g)$
	C. $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
	D. $C_2H_5OH(l) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$

What is the equilibrium constant expression
for the following reaction?

ما تعبير ثابت الإتزان للتفاعل التالي؟

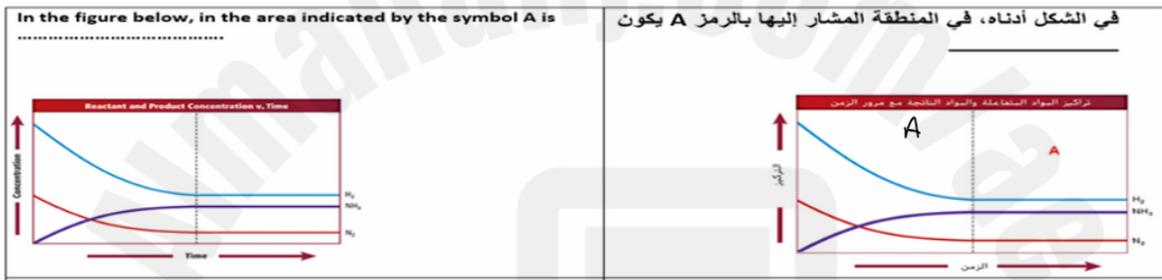


$$K_{eq} = \frac{[\text{Fe}]}{[\text{FeO}]} \quad \times$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]} \quad \times$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{Fe}][\text{CO}_2]}{[\text{FeO}][\text{CO}]} \quad \times$$



<p>A - The concentration of the products equals the concentration of the reactants</p>	<p>A - تركيز المواد الناتجة يساوي تركيز المواد المتفاعلة X</p>
<p>B - The concentration of both reactants and products remains constant</p>	<p>B - تركيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ثابتة</p>
<p>C - The concentration of the reactants decreases and the concentration of the products increases</p>	<p>C - تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة وتزداد تراكيز المواد الناتجة X</p>
<p>D - The concentration of the reactants increases and the concentration of the products decreases</p>	<p>D - تزداد تراكيز المواد المتفاعلة وتتناقص تراكيز المواد الناتجة X</p>

Which of the following represents a chemical equilibrium state?

أي مما يأتي تُمثل حالة الإلتزان الكيمياء؟

- | | | |
|---|--|----------------------------------|
| The reverse reaction happens faster than the forward reaction | يحدث التفاعل العكسي أسرع من التفاعل الأمامي | <input type="radio"/> |
| Both the forward and reverse reactions have stopped | يتوقف كلٌّ من التفاعلين الأمامي والعكسي | <input type="radio"/> |
| The forward reaction and the reverse reaction happen at the same rate | يحدث التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي بالسرعة نفسها | <input checked="" type="radio"/> |
| The forward reaction happens faster than the reverse reaction | يحدث التفاعل الأمامي أسرع من التفاعل العكسي | <input type="radio"/> |

When does the equilibrium mixture contain more products than reactants?	متى يكون خليط الإلتزان محتويًا على مواد ناتجة أكبر من المواد المتفاعلة؟
A. $K_{eq} = 1$	
B. $K_{eq} > 1$	
C. $K_{eq} < 1$	
D. $K_{eq} = \frac{1}{4}$	

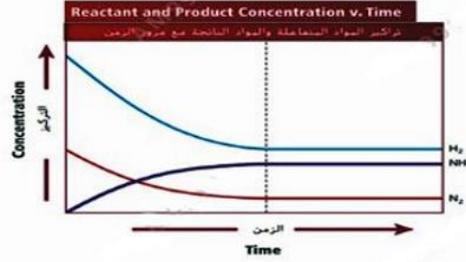
Which of the following is **NOT** a characteristic of chemical reactions that reach equilibrium?

أي مما يلي **ليس** من خصائص التفاعلات الكيميائية التي تصل إلى حالة اتزان؟

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| The temperature must remain constant | يجب أن تبقى درجة الحرارة ثابتة | <input checked="" type="radio"/> |
| All reactants and products are present, and they are in constant dynamic motion | يجب أن تبقى المواد المتفاعلة والمواد الناتجة معًا في حركة ديناميكية دائمة | <input checked="" type="radio"/> |
| The reaction must take place in a closed system | يجب أن يحدث التفاعل في نظام مغلق | <input checked="" type="radio"/> |
| The reactants and products must be in similar physical state | يجب أن تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في حالة فيزيائية متشابهة | <input type="radio"/> |

In the diagram below, what do the horizontal lines on the right side of the diagram mean?

في الرسم البياني أدناه ما دلالة الخطوط الأفقية في الجانب الأيمن من الرسم البياني؟



The concentrations of N_2 and H_2 are zero

تراكيز N_2 و H_2 تساوي صفراً ✗

The concentrations of H_2 , N_2 and NH_3 become constant

تصبح تراكيز H_2 و N_2 و NH_3 ثابتة

All the reactants are converted into products

تم تحويل كل المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة ✗

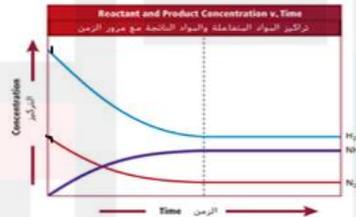
H_2 , N_2 and NH_3 concentrations continue to change

تستمر تراكيز H_2 و N_2 و NH_3 في التغير ✗

The graph below shows the change in the concentrations of reactants, and products during the reaction of nitrogen and hydrogen to form ammonia.

يُظهر الرسم البياني أدناه تغير تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة خلال تفاعل النيتروجين والهيدروجين لإنتاج الأمونيا. أي مما يأتي صحيح؟

Which of the following is correct?



Learning Outcomes Covered

o CHM.5.4.02.001

a. The concentrations of the reactants increase at first

تتزايد تراكيز المواد المتفاعلة في البداية ✗

b. The concentrations of the reactants decrease at first

تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة في البداية ✓

c. At equilibrium, the concentrations of products increase

عند الإتزان تتزايد تراكيز المواد الناتجة ✗

d. At equilibrium, the concentrations of products decrease

عند الإتزان تتناقص تراكيز المواد الناتجة ✗

أمثلة : أوجد حل المسائل التالية

1- في وعاء سعته 2 L يحتوي النظام الغازي المتزن التالي



فإذا كان عدد مولات HCl يساوي 0.125 mol و عدد مولات H₂ يساوي 0.009 mol عند الإلتزان .
إحسب قيمة ثابت الإلتزان

2- إحسب عند درجة حرارة 425 °C قيمة [HI] للتفاعل الغازي المتزن التالي . ثم احسب كتلة HI الموجودة في وعاء سعته 2L .



إذا كان [H₂] = [I₂] = 4.79 x 10⁻⁴ M و K = 54.3 و (HI = 128 g/mol)

3- في التفاعل المتزن السابق كم تكون قيمة K للتفاعل العكسي ؟

4- خليط غازي عند درجة 500 °C يحتوي على $2.75 \times 10^{-2} \text{ mol / L H}_2$ و $1.23 \times 10^{-4} \text{ mol / L NH}_3$.
إحسب قيمة ثابت الإتزان .



5- التفاعل التالي $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ يصل إلى حالة إتزان عند درجة 900 K
وقيمة ثابت الإتزان تساوي 8.2×10^{-2} . إذا كانت تراكيز كل من $[\text{Cl}_2]$, $[\text{CO}]$ تساوي 0.15 M .
فما تركيز $[\text{COCl}_2]$ عند الإتزان

6- ينتج الميثانول حسب المعادلة التالية $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ وقيمة ثابت الإتزان
تساوي 10.5 . أوجد ما يلي
- $[\text{H}_2]$ في خليط اتزان يحتوي على $[\text{CH}_3\text{OH}] = 1.32 \text{ mol/L}$, $[\text{CO}] = 0.4665 \text{ mol/L}$

7- في التفاعل العام التالي $A + B \rightleftharpoons C + D$ يسمح بتفاعل 1 mol من A مع 1 mol من B في دورق حجمه 1L حتى يصل إلى حالة الإتزان . إذا كان تركيز A عند الإتزان يساوي 0.45 mol/L . فما تركيز المواد الأخرى عند الإتزان وما قيمة K_{eq}

$$K_{eq} = \frac{[PCl_2][Cl_2]}{[PCl_5]}$$
$$= \frac{[0.55][0.55]}{[0.135]}$$
$$= 2.24$$

What is the value of K_{eq} at 400 K for the following equation:



ما قيمة K_{eq} عند 400 K للمعادلة التالية:

if $[PCl_5] = 0.135 \text{ mol/L}$, $[PCl_3] = 0.550 \text{ mol/L}$,
and $[Cl_2] = 0.550 \text{ mol/L}$?

إذا كانت $[PCl_5] = 0.135 \text{ mol/L}$ و $[PCl_3] = 0.550 \text{ mol/L}$
و $[Cl_2] = 0.550 \text{ mol/L}$ ؟

- | | |
|------|----------------------------------|
| 2.24 | <input checked="" type="radio"/> |
| 0.56 | <input type="radio"/> |
| 1.12 | <input type="radio"/> |
| 6.72 | <input type="radio"/> |

$$K_{eq} = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \times [O_2]}$$

$$[SO_3]^2 = K_{eq} \times [SO_2]^2 \times [O_2]$$

$$[SO_3] = \sqrt{K_{eq} \times [SO_2]^2 \times [O_2]}$$

$$[SO_3] = \sqrt{4.32 \times [0.017]^2 \times [0.023]}$$

$$= 5.358 \times 10^{-2}$$

The reaction $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ reaches equilibrium. If the equilibrium concentrations are:

$$[SO_2] = 0.0170 \text{ mol / L}$$

$$[O_2] = 0.0230 \text{ mol / L}$$

K_{eq} is 4.32

What is the equilibrium concentration of SO_3 in mol / L

التفاعل $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ يصل إلى حالة

الاتزان، فإذا كانت التراكيز عند الاتزان هي:

$$[O_2] = 0.0230 \text{ mol / L} \quad [SO_2] = 0.0170 \text{ mol / L}$$

وثابت الاتزان K_{eq} لهذا التفاعل هو 4.32

فما تركيز الاتزان لـ SO_3 بوحدة mol / L

0.0411

0.6850

0.00536

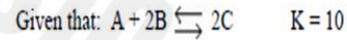
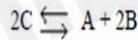
0.9970

$$K_{\text{عكس}} = \frac{1}{K_{\text{أصلي}}}$$

$$= \frac{1}{10}$$

$$= 0.1$$

For the chemical equilibrium $A + 2B \rightleftharpoons 2C$, the value of the equilibrium constant, K , is 10. What is the value of the equilibrium constant for the reaction written in reverse?



- a. 0.10
b. 10
c. 1

- d. 100
e. -10

$$K_{eq} = \frac{[H_2]^2 \times [S_2]}{[H_2S]^2}$$

$$[H_2]^2 = \frac{K_{eq} \times [H_2S]^2}{[S_2]}$$

$$[H_2] = \sqrt{\frac{K_{eq} \times [H_2S]^2}{[S_2]}}$$

$$[H_2] = \sqrt{\frac{2.27 \times 10^{-3} \times [0.184]^2}{[0.054]}}$$

$$= 0.0377 \text{ M}$$

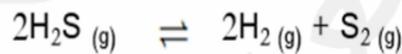
At a temperature of 1405 K, hydrogen sulfide decomposes to form hydrogen and diatomic sulfur. The equilibrium constant for the reaction is 2.27×10^{-3} .

What is the concentration of hydrogen gas if $[S_2] = 0.0540 \text{ mol/L}$ and $[H_2S] = 0.184 \text{ mol/L}$?

عند درجة حرارة 1450 K يتحلل كبريتيد الهيدروجين إلى هيدروجين وجزيء كبريت، وثابت الاتزان 2.27×10^{-3} ما تركيز غاز الهيدروجين إذا كان

$$[S_2] = 0.0540 \text{ mol / L}$$

$$[H_2S] = 0.184 \text{ mol / L}$$



A - 0.0377 mol/L

B - 0.0540 mol/L

C - 0.0785 mol/L

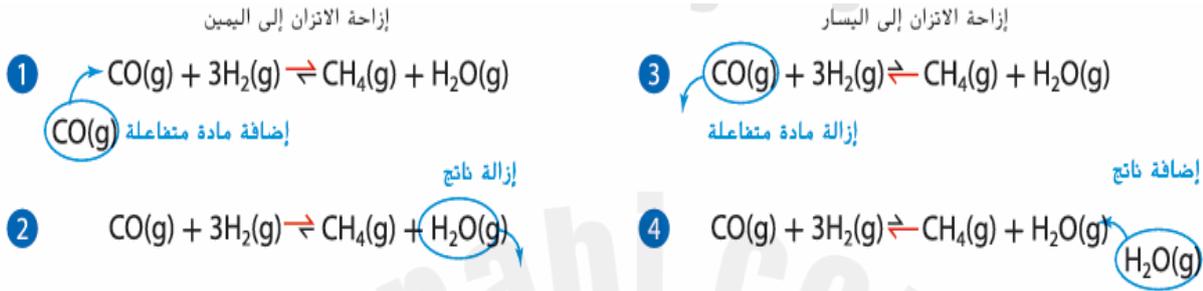
D - 0.0945 mol/L

(القسم - 2) العوامل المؤثرة في الإتزان الكيميائي

مبدأ لوشاتيليه : إذا تم بذل جهد على نظام في حالة اتزان ، تتم إزاحة النظام في الإتجاه الذي يخفف عنه هذا الجهد . (الجهد هو أي نوع من التغيير على نظام في حالة اتزان مما يسبب اضطراب الإتزان)

تغيرات التركيز :

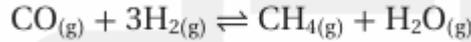
تبقى قيمة K ثابتة عند ثبوت درجة الحرارة لأن التراكيز تتغير بنسب ثابتة فتبقى العلاقة بين بسط ومقام العلاقة K ثابتة .



تغيرات الضغط :

يؤدي زيادة الضغط الى انزياح الإتزان جهة المواد الأقل في عدد المولات (الأقل في الضغط) والعكس صحيح . ولكن تبقى قيمة K ثابتة لأن نسبة التغير في تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة تبقى ثابتة

مثال . لزيادة إنتاج غاز الميثان CH_4 يتم زيادة الضغط على النظام فيقل الحجم ويزداد تركيز النواتج

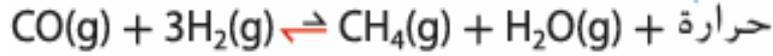


- ان تفاعل الهيموجلوبين Hgb مع الأكسجين في خلايا الدم هو المسؤول عن نقل الأكسجين الى أنسجة الجسم ويمكن تمثيل ذلك بالمعادلة التالية $\text{Hgb(aq)} + 4\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{Hgb(O}_2)_4\text{(aq)}$
وضح أثر الإرتفاعات العالية مثل الجبال على تركيز الأكسي هيموجلوبين (الهيموجلوبين المؤكسد) وأثر ذلك على الإنسان ؟

في الإرتفاعات العالية يقل الضغط مما يتسبب في إنزياح الإتزان في إتجاه المواد الأكبر في الضغط لذلك سينزاح الإتزان في الإتجاه العكسي فيقل تركيز الأكسي هيموجلوبين $\text{Hgb(O}_2)_4$ في الدم مما يتسبب في الغيبوبة

تدريبات :

- وضح أثر التغيرات التالية على التفاعل المتزن التالي وعلى المردود وقيمة K



قيمة K	المردود	تركيز H ₂ O	تركيز CH ₄	تركيز CO	تركيز H ₂	اتجاه انزياح الإلتزان	التغير
							إضافة H ₂
							سحب H ₂
							إضافة CH ₄
							سحب CH ₄
							زيادة الضغط الجزئي لغاز أول أكسيد الكربون CO
							إزالة H ₂ O (إضافة مجفف)

- وضح أثر التغيرات التالية على التفاعل المتزن التالي وعلى المردود وقيمة K



قيمة K	المردود	اتجاه انزياح الإلتزان	التغير
			خفض درجة الحرارة
			ارتفاع درجة الحرارة
			انخفاض حجم النظام
			خفض الضغط
			إضافة حفاز
			إضافة غاز خامل مثل He

تطبيقات :

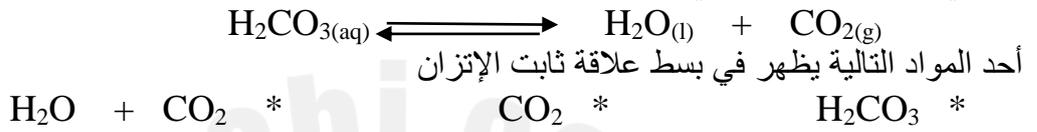
أولا : اختر الإجابة الصحيحة

- 1- يكون التفاعل الكيميائي في حالة اتزان عندما
 - يكون تركيز المواد المتفاعلة يساوي تركيز المواد الناتجة
 - يتوقف التفاعل الأمامي والعكسي
 - تتساوى سرعة التفاعل الأمامي والعكسي
 - لا يبقى متفاعلات

2- يعتبر حمض الهيدروبيوريك من الأحماض القوية وبالتالي تكون قيمة K المتوقعة للتفاعل التالي



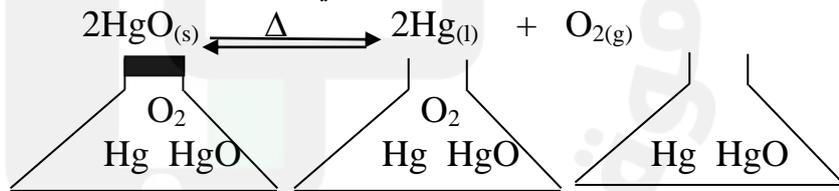
3- في التفاعل المتزن التالي



4- تتغير قيمة ثابت الإلتزان K عند تغير

- تركيز المواد المتفاعلة
- الضغط
- درجة الحرارة
- زيادة المساحة السطحية
- 5- تزداد قيمة ثابت الإلتزان للتفاعلات الطاردة للحرارة عند
 - زيادة الضغط
 - زيادة تركيز المواد المتفاعلة
 - خفض درجة الحرارة
 - زيادة درجة الحرارة

6- أحد الأنظمة التالية يمثل التفاعل المتزن التالي



7- قيمة K التي تمثل أعلى تركيز للمتفاعلات من بين القيم التالية



- 8- عند زيادة تركيز غاز H_2 في النظام المتزن التالي $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ فإن
 - تركيز NH_3 يقل
 - تركيز N_2 يقل
 - تركيز N_2 يزداد
 - قيمة K تزداد

10- عند خفض درجة الحرارة في النظام المتزن التالي حرارة $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ فإن

- تركيز NH_3 يقل
- تركيز H_2 و N_2 يزداد
- تزداد سرعة الوصول الى الإلتزان
- قيمة K تزداد

- 12- عند استخدام حفاز في النظام المتزن التالي $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ فإن
- تركيز HCl يزداد وينزاح الإلتزان جهة النواتج
 - تزداد قيمة K
 - تزداد سرعة الوصول الى الإلتزان
- 13- عند زيادة درجة الحرارة في النظام المتزن التالي حرارة $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ فإن
- تركيز NH_3 يزداد
 - الضغط يزداد
 - تركيز N_2 و H_2 يقل
 - قيمة K تزداد
- 14- لكي يحدث النظام المتزن التالي $H_2O(l) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$ يلزم
- حرارة مرتفعة
 - زيادة تركيز H_2O و CO_2
 - وعاء (نظام) مغلق
 - زيادة تركيز H_2CO_3

ثانيا : أجب على الأسئلة التالية

1- اكتب المعادلة الكيميائية التي تمثل تعبير ثابت الإلتزان التالي

$$K = \frac{[CO]^2[O_2]}{[CO_2]^2}$$

$$K = \frac{[ZnCl_2][H_2]}{[HCl]^2}$$

$$K = \frac{[H_3O^+][F^-]}{[HF]}$$

2- يبين الجدول التالي قيم ثابت الإلتزان لتفاعل عند ثلاث درجات حرارة مختلفة . عند أي درجة حرارة يكون تركيز المواد الناتجة أكبر . مع التفسير

373 K	273 K	263 K
Keq = 4.50	Keq = 0.50	Keq = 0.025

3- Keq قيمته 3.63 للتفاعل $A + 2B \rightleftharpoons C$. الجدول التالي يوضح تراكيز المواد المتفاعلة ونواتجها خلال تفاعلين لمكونين عند نفس درجة الحرارة . حدد ما إذا كان كلا التفاعلين في حالة اتزان .

C mol / L	B mol / L	A mol / L
0.700	0.621	0.500
0.250	0.525	0.250

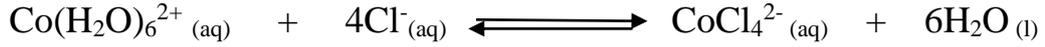
$$\textcircled{1} K = \frac{[C]}{[A][B]^2} = \frac{[0.7]}{[0.5][0.621]^2} = 3.63$$

$$\textcircled{2} K = \frac{[C]}{[A][B]^2} = \frac{[0.25]}{[0.25][0.525]^2} = 3.63$$

4- استخدم مبدأ لوشاتيليه لشرح كيف أن التحويل في الإلتزان $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ يتسبب في أن المشروب الغازي يفقد نكهته عند ترك الحاوية الخاصة به مفتوحة .

عند ترك الحاوية مفتوحة يقل الضغط لذلك سينزاح الإلتزان في الإتجاه الأمامي (جهة النواتج) جهة المواد الأكبر في الضغط . فيقل تركيز حمض الكربونيك H_2CO_3 ويفقد المشروب نكهته

5- التفاعل التالي ماص للحرارة في درجة حرارة الغرفة



بافتراض أن $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ وردي و CoCl_4^{2-} أزرق . فما التغيير البصري الذي تتوقع أن تراه لو وضعت القارورة في حمام ثلجي . مع التفسير .
وما هو التغيير الذي تتوقعه إذا تم إضافة 10 g من كلوريد البوتاسيوم وإذابتها . مع التفسير

عند وضع القارورة في حمام ثلجي ستقل درجة الحرارة لذلك سينزاح الإلتزان في الإتجاه العكسي فيزداد تركيز $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ ويصبح لون القارورة وردي

عند إضافة كلوريد البوتاسيوم KCl يزداد تركيز Cl^- لذلك سينزاح الإلتزان في الإتجاه الأمامي ويزداد تركيز CoCl_4^{2-} ويصبح لون القارورة أزرق

6- في نظام الإلتزان $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$. عديم اللون و NO_2 بني يميل إلى اللون الأحمر . فسر الإختلاف في ألوان نظام الإلتزان في الشكل التالي



عند خفض الضغط سينزاح الإلتزان في الإتجاه الأمامي جهة النواتج الأكبر في الضغط . فيزداد تركيز NO_2 وتزداد شدة اللون الأحمر

عند زيادة الضغط سينزاح الإلتزان في الإتجاه العكسي جهة المتفاعلات N_2O_4 الأقل في الضغط . فيقل تركيز NO_2 وتقل شدة اللون الأحمر

<p>When lowering the piston in the figure below, what happens to the next equilibrium reaction?</p>	<p>عند ضغط المكبس إلى أسفل في الشكل أدناه ماذا يحدث لتفاعل الإلتزان التالي؟</p>
A - The equilibrium shifts to the left	A - ينزاح موضع الإلتزان نحو اليسار <input checked="" type="checkbox"/>
B - Increases the concentration of H ₂	B - يزيد من تركيز H ₂ <input checked="" type="checkbox"/>
C - The equilibrium shifts to the right	C - ينزاح موضع الإلتزان نحو اليمين <input checked="" type="checkbox"/>
D - Decreases the concentration of CH ₄	D - يقل تركيز CH ₄ <input checked="" type="checkbox"/>

<p>All of the following changes cause the equilibrium to shift to the left in the reaction below except</p>	<p>جميع التغيرات التالية تُسبب انزياح الإلتزان إلى جهة اليسار في التفاعل أدناه عدا.....</p>
Raising the system temperature	رفع درجة حرارة النظام <input type="checkbox"/>
Adding a desiccant to the reaction vessel	إضافة عامل مجفف في وعاء التفاعل <input checked="" type="checkbox"/>
Decreasing the concentration of CO	تقليل تركيز CO <input checked="" type="checkbox"/>
Decreasing the pressure	تقليل الضغط <input checked="" type="checkbox"/>

All the following changes cause the equilibrium to shift to the left in the reaction below except

جميع التغييرات التالية تُسبب انزياح الاتزان إلى جهة اليسار في التفاعل أدناه عدا.....

$$57-2 \quad \leftarrow \quad \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 57.2 \text{ kJ}$$

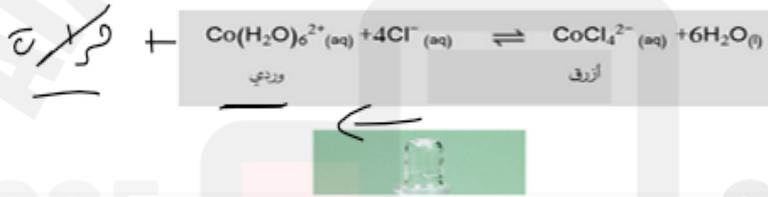
1 mol 2 mol

Increasing the pressure	زيادة الضغط ✓
Lowering the system temperature	خفض حرارة النظام ✓
Reducing the concentration of NO ₂	تقليل تركيز NO ₂ X
Reducing the concentration of N ₂ O ₄	تقليل تركيز N ₂ O ₄ ✓

The figure below shows the following endothermic reaction at equilibrium at room temperature.

أدناه التفاعل الماص للحرارة التالي عند الاتزان في درجة . ماذا يحدث إذا تم وضع الدورق في حوض به ثلج؟

What happens if the flask were placed in an ice bath?



Learning Outcomes Covered

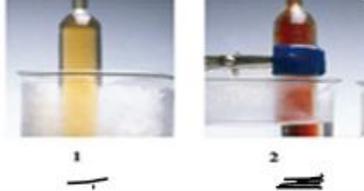
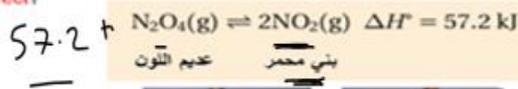
CHM.5.4.02.021

- a. The equilibrium shifts to the right and the blue color increases ينزاح الاتزان نحو اليمين ويزداد اللون الأزرق
- b. The equilibrium shifts to the left and the pink color increases ينزاح الاتزان نحو اليسار ويزداد اللون الوردي ✓
- c. The equilibrium shifts to the right and the concentration of Cl⁻ ions increases ينزاح الاتزان نحو اليمين ويزداد تركيز أيونات الكلوريد Cl⁻
- d. The equilibrium shifts to the left and the ينزاح الاتزان نحو اليسار ويزداد تركيز أيونات CoCl₄²⁻

The reaction in the equation below is endothermic.
Which of the following is **correct**?

التفاعل في المعادلة أدناه ماص للحرارة.

أي مما يأتي صحيح؟



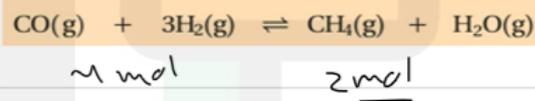
Learning Outcomes Covered

- o CHM.5.4.02.006
- o CHM.5.4.02.010
- o CHM.5.4.02.021
- o CHM.5.5.02.006

- a. عند وضع وعاء التفاعل في حمام ساخن يظهر اللون **2**
Placing reaction vessel in a boiling-water bath the color **2** appears ✓
- b. عند وضع وعاء التفاعل في الثلج يظهر اللون **2**
Placing reaction vessel in ice the color **2** appears
- c. عند وضع وعاء التفاعل في حمام ساخن يتزاح الإتزان جهة اليسار
Placing reaction vessel in a boiling-water bath the equilibrium shifts to the left
- d. عند وضع وعاء التفاعل في الثلج يتزاح الإتزان جهة اليمين
Placing reaction vessel in ice the equilibrium shifts to the right

Which of the following factors shifts the equilibrium
in the reaction below to the right?

أي العوامل التالية تُسبب انزياح الإتزان
في التفاعل أدناه جهة اليمين؟



Learning Outcomes Covered

- o CHM.5.4.02.021

- a. Decreasing the concentration of H_2 X تقليل تركيز H_2
- b. Decreasing the concentration of CO X تقليل تركيز CO
- c. Increasing the concentration of methane زيادة تركيز الميثان
- d. Adding a desiccant to the reaction vessel إضافة عامل مجفف في وعاء التفاعل ✓

What is the effect of a catalyst on a chemical reaction in equilibrium?

ما أثر الحفز على تفاعل كيميائي في حالة اتزان؟

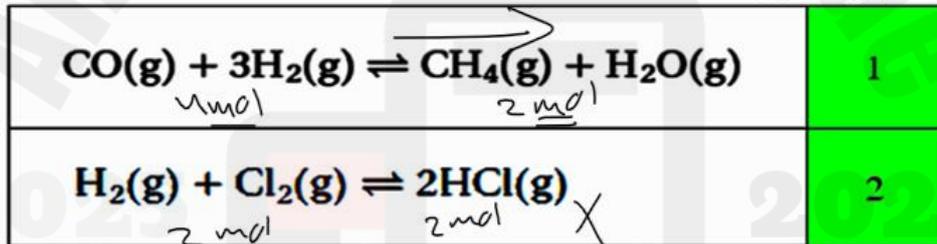
Learning Outcomes Covered

◦ CHM.5.4.02.021

- a. Speeds up the forward reaction more than the reverse reaction
يزيد من سرعة التفاعل الأمامي أكثر من سرعة التفاعل العكسي
- b. Speeds up the reverse reaction more than the forward reaction
يزيد من سرعة التفاعل العكسي أكثر من سرعة التفاعل الأمامي
- c. Changes in the amount of product formed
يُغير في كمية المادة الناتجة المتكونة
- d. The reaction reaches equilibrium more quickly
يصل التفاعل بشكل أسرع إلى حالة الاتزان ✓

What is the effect of decreasing the volume of the reaction vessel on the equilibrium systems below?

ما تأثير تقليل حجم وعاء التفاعل على أنظمة الاتزان أدناه؟



The equilibrium in both 1,2 shifts to the right

ينزاح الاتزان في كل من 1 و 2 جهة اليمين ✗

The equilibrium 1 shifts to the left and the total number of gas moles increases

ينزاح الاتزان 1 جهة اليسار ويزداد عدد مولات الغاز ✗

The equilibrium 1 shifts to the right and the total number of gas moles decreases

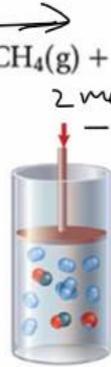
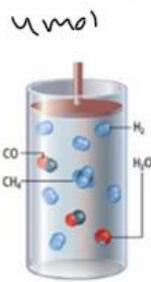
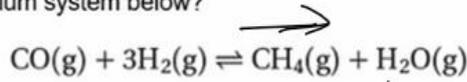
ينزاح الاتزان 1 جهة اليمين ويقل عدد مولات الغاز

The equilibrium 2 shifts to the left

ينزاح الاتزان 2 جهة اليسار ✗

What is the effect of decreasing the volume of the reaction vessel on the equilibrium system below?

ما تأثير تقليل حجم وعاء التفاعل على نظام الاتزان أدناه؟

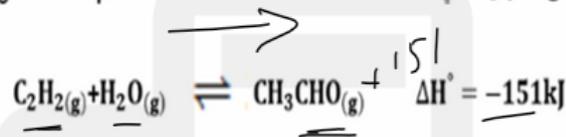


الضغط
اليسار

The equilibrium shifts to the right	ينزاح الاتزان جهة اليمين <input checked="" type="radio"/>
CO concentration increases	يزداد تركيز CO <input type="radio"/>
The equilibrium shifts to the left	ينزاح الاتزان جهة اليسار <input type="radio"/>
CH ₄ concentration decreases	يقل تركيز CH ₄ <input type="radio"/>

What is the effect of lowering the temperature on the following equilibrium?

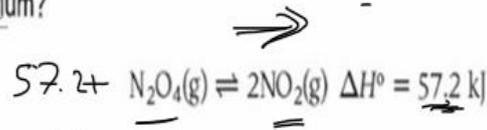
ما أثر خفض درجة الحرارة على الاتزان التالي؟



The equilibrium shifts to the left	ينزاح الاتزان نحو اليسار <input type="radio"/>
The value of K _{eq} does not change	لن تتغير قيمة K _{eq} <input type="radio"/>
Produces more C ₂ H ₂	يُنتج المزيد من C ₂ H ₂ <input type="radio"/>
Produces more CH ₃ CHO	يُنتج المزيد من CH ₃ CHO <input checked="" type="radio"/>

What is the effect of raising the temperature on the following equilibrium?

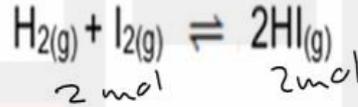
ما أثر رفع درجة الحرارة على الإلتزان التالي؟



The value of K_{eq} does not change	<input checked="" type="checkbox"/> لن تتغير قيمة K_{eq}	<input type="radio"/>
Produces more N_2O_4	<input checked="" type="checkbox"/> يُنتج المزيد من N_2O_4	<input type="radio"/>
Produces more NO_2	<input type="checkbox"/> يُنتج المزيد من NO_2	<input checked="" type="radio"/>
The equilibrium shifts to the left	<input type="checkbox"/> ينزاح الإلتزان نحو اليسار	<input type="radio"/>

What will be the result if the volume of the reaction vessel is decreased for the reaction?

ما نتيجة تقليل حجم وعاء التفاعل التالي؟ *زيادة الضغط*



The concentration of the product increases	<input type="checkbox"/> يزداد تركيز الناتج	<input type="radio"/>
The equilibrium shifts to the right	<input type="checkbox"/> يتجه الإلتزان نحو اليمين	<input type="radio"/>
The equilibrium does not change	<input type="checkbox"/> لا يتغير الإلتزان	<input checked="" type="radio"/>
The equilibrium shifts to the left	<input type="checkbox"/> يتجه الإلتزان نحو اليسار	<input type="radio"/>

In the equilibrium below, How is the increasing of the concentration of N ₂ gas affects the equilibrium?	في الاتزان أدناه، كيف تؤثر زيادة تركيز غاز النيتروجين N ₂ على نظام الاتزان؟
$\underline{\text{N}_2(\text{g})} + 3\underline{\text{H}_2(\text{g})} \rightleftharpoons \underline{2\text{NH}_3(\text{g})}$	

A -The equilibrium shifts to the left	A - ينزاح موضع الاتزان نحو اليسار ✗
B - Increases the concentration of H ₂	B - يزيد من تركيز H ₂ ✗
C -The equilibrium shifts to the right	C - ينزاح موضع الاتزان نحو اليمين ✓
D - Decreases the concentration of NH ₃	D - يقلل من تركيز NH ₃

According to Le Châtelier's Principle, when volume increases, equilibrium shifts to the right in only one of the following. To which of the following retractions does this apply?	وفقاً لمبدأ لوشاتيليه، عندما يزيد الحجم ينتقل الاتزان إلى جهة اليمين في واحد فقط مما يلي. على أي التفاعلات التالية ينطبق هذا؟
--	---

A) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 2 mol 2 mol	✗
B) $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$ 3 mol 2 mol	✗
C) $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g})$ 2 mol 1 mol	✗
D) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 1 mol 2 mol	✓

How can more NO be produced in the following equilibrium equation?	كيف يمكن إنتاج المزيد من NO في معادلة الاتزان التالية؟
$\underset{180}{180} + N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO, \Delta H = 180 \text{ kJ}$	
A – Increasing the temperature	A - رفع درجة الحرارة
B – Decreasing the temperature	B - خفض درجة الحرارة
C – Decreasing the concentration of N_2	C - خفض تركيز N_2
D – Adding a catalyst	D - إضافة حفاز

In the next balanced reaction. What happens when you put the balance mixture in the ice?	في التفاعل المتزن التالي. ماذا يحدث عند وضع خليط الاتزان في الثلج؟
	$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g), \Delta H^\circ = 57.2 \text{ kJ}$ <p>عديم اللون بني محمر</p>

A – Creates more reddish-brown gas	A - يتكون المزيد من الغاز البني المحمر
B – The concentration of N_2O_4 increases	B - يزداد تركيز N_2O_4
C – The equilibrium shifts to the right	C - ينزاح موضع الاتزان نحو اليمين
D – The concentration of NO_2 increases	D - يزداد تركيز NO_2

(القسم - 3) ثابت حاصل الإذابة

الذوبانية: هي كتلة المادة المذابة بالجرام في 100 جرام من الماء للحصول على محلول مشبع عند درجة 25 °C

ثابت حاصل الإذابة للمادة : هو حاصل ضرب التراكيز المولارية لأيوناتها في محلول مشبع كل مرفوع الى أس يمثل معامل هذا الأيون في المعادلة الكيميائية الموزونة

ملاحظة :

1- تحتوي النظارات الشمسية على بلورات من كلوريد الفضة حيث عند تعرضها للضوء تتحلل الى ذرات كلور وذرات الفضة ذات اللون القاتم فيتغير لون النظارة الى اللون القاتم وينعكس الإلتزان في الظل حيث تتكون بلورات كلوريد الفضة وتصبح النظارة أكثر شفافية



يحدث الإلتزان السابق في النظارات لأن ذرات الكلور والفضة محتبسة فيمكن أن تتفاعل ذرات الكلور والفضة بينما عند تعرض كلوريد الفضة المحضر حديثاً لضوء الشمس يتحول السطح الى اللون الأسود ولا ينعكس الإلتزان بسبب اتحاد ذرات الكلور وتكوين غاز الكلور الذي ينفصل عن النظام .

2- في محاولة لتعزيز نسبة بعض العناصر في التربة مثل الحديد والكالسيوم تضاف بعض المركبات ذات القيمة المنخفضة لحاصل الإذابة وذلك لمنع ازالة تلك المركبات بشكل سريع عند الري أو هطول المطر ولا تستخدم المركبات ذات القيمة الكبيرة لحاصل الإذابة مثل نترات الحديد (III) وأسيئات الحديد (III) لأن تلك المركبات ستزول بسرعة عند الري أو عند هطول المطر

3- يستعمل كبريتات الباريوم BaSO₄ لتصوير القناة الهضمية باستخدام الأشعة السينية بالرغم من السمية العالية لأيونات الباريوم Ba²⁺ . وذلك بسبب الذوبانية المنخفضة لكبريتات الباريوم حيث قيمة K_{sp} له منخفضة وبالتالي سيكون تركيز أيونات الباريوم في المحلول المشبع منخفض . كما يضاف أيضا كبريتات الصوديوم Na₂SO₄ إلى المحلول المشبع لكبريتات الباريوم BaSO₄ لتقليل تركيز أيونات الباريوم

كذلك الحال مع هيدروكسيد الماغنيسيوم Mg(OH)₂ والذي يستخدم كمضاد للحموضة حيث قيمة K_{sp} ثابت حاصل الإذابة له منخفضة وبالتالي سيكون تركيز أيونات كل من OH⁻ , Mg²⁺ منخفض في المحاليل المشبعة

- حل المسائل التالية .

1- اذا كانت ذوبانية كلوريد الرصاص (II) PbCl₂ عند درجة 25 °C تساوي 1.5 x 10⁻² mol/L احسب قيمة ثابت حاصل الإذابة .

2- اذا كانت ذوبانية كلوريد الرصاص (II) PbCl₂ عند درجة 25 °C تساوي 0.442 g/100g H₂O

احسب قيمة ثابت حاصل الاذابة . علما بان $PbCl_2 = 278 \text{ g/mol}$.

3- إذا علمت أن قيمة K_{sp} لكوريد الرصاص (II) $PbCl_2$ تساوي 1.6×10^{-5} . احسب تراكيز أيونات كل من الكلوريد والرصاص والذوبانية بوحدة $\text{g/L H}_2\text{O}$.

4- محلول يحتوي على أيونات Pb^{+2} تركيزها $2.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ وأيونات Cl^{-} تركيزها $1.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$. هل سيتكون راسب علما بأن قيمة K_{sp} لكوريد الرصاص (II) تساوي 1.6×10^{-5} .

5- هل سيتكون راسب عند خلط 20 mL من محلول $Pb(NO_3)_2$ 0.038 M مع 30 mL من محلول $MgCl_2$ 0.018 M ؟ إذا علمت أن قيمة K_{sp} لكوريد الرصاص (II) $PbCl_2$ تساوي 1.6×10^{-5} .



NaOH
 750 ml ✓
 0.0025 M
 $M_1 V_1 = M_2 V_2$
 $0.0025 \times 750 \text{ ml} = M_2 \times 1000 \text{ ml}$
 $M_2 = 1.875 \times 10^{-3}$
 $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
 1.875×10^{-3}

MgCl_2
 250 ml ✓
 0.20 M
 $M_1 V_1 = M_2 V_2$
 $0.20 \text{ M} \times 250 \text{ ml} = M_2 \times 1000 \text{ ml}$
 $M_2 = 0.05 \text{ M}$
 $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 0.05

Will a precipitate form when 250 mL of 0.20M MgCl_2 is added to 750 mL of 0.0025M NaOH? K_{sp} for $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 5.6 \times 10^{-12}$	هل سيتكون راسب عند إضافة 250 mL من 0.20M MgCl_2 إلى 750 mL من 0.0025M NaOH? ثابت حاصل الإذابة لهيدروكسيد المغنيسيوم $\text{Mg}(\text{OH})_2$ يساوي 5.6×10^{-12}
A - Yes	<u>A - نعم</u>
B - No	لا - B

$$Q_{sp} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$= (0.05)(1.875 \times 10^{-3})^2$$

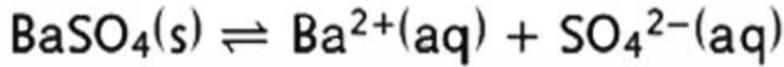
$$= 1.7578 \times 10^{-7}$$

$K_{sp} < Q_{sp}$ يوجد راسب

What is the effect of adding $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ solution to PbCrO_4 saturated solution? $\text{PbCrO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(aq) + \text{CrO}_4^{2-}(aq)$	ما أثر إضافة محلول $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ إلى المحلول المشبع PbCrO_4 ?
A - The solubility of PbCrO_4 is increased	A - تزداد ذائبية PbCrO_4
B - More solid PbCrO_4 precipitates	<u>B - يترسب المزيد من PbCrO_4</u>
C - The equilibrium shifts to the right	C - تتم إزاحة الإلتزان نحو اليمين
D - The balance remains unchanged	D - يبقى الإلتزان دون تغيير

Greater definition is possible in a gastrointestinal X-ray when patients drink a thick mixture containing barium sulfate. What happens when sodium sulfate Na_2SO_4 is added to barium sulfate before it is given to a patient?

يمكن الحصول على وضوح أعلى لصور الأشعة السينية للجهاز الهضمي عند قيام المرضى بشرب خليط لزج يحتوي على كبريتات الباريوم. ماذا يحدث عندما تتم إضافة كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 إلى كبريتات الباريوم قبل إعطائها للمريض؟



The equilibrium shifts to the right and the number Ba^{2+} (تركيز) أيونات الباريوم Ba^{2+} (concentration) of the barium ions Ba^{2+} increases \times

The equilibrium shifts to the left and the number Ba^{2+} (تركيز) أيونات الباريوم Ba^{2+} (concentration) of the barium ions Ba^{2+} increases \times

The equilibrium shifts to the right to produce BaSO_4 solid \times ينزاح الاتزان نحو اليمين لإنتاج BaSO_4 الصلب \times

The equilibrium shifts to the left and the number Ba^{2+} (تركيز) أيونات الباريوم Ba^{2+} (concentration) of the barium ions Ba^{2+} decreases \times

Handwritten calculations for NaOH solution:
 $M_1 V_1 = M_2 V_2$
 $0.0145 \times 100 = M_2 \times 200$
 $M_2 = 7.25 \times 10^{-3}$
 $M_2 = \frac{0.0145}{2} = 7.25 \times 10^{-3}$

Handwritten calculations for CaCl₂ solution:
 $M_1 V_1 = M_2 V_2$
 $0.0322 \times 100 = M_2 \times 200$
 $M_2 = 0.0161$
 $M_2 = \frac{0.0322}{2} = 0.0161$

If an equal volumes of the solutions 0.0322 M CaCl_2 and 0.0145 M NaOH are mixed, a precipitate of Ca(OH)_2 is predicted. Which of the following is true?

إذا تم خلط حجوم متساوية من محلول تركيزه CaCl_2 0.0322 M ومحلول تركيزه NaOH 0.0145 M يتوقع أن يتكون راسب من Ca(OH)_2 . أي مما يأتي صحيح؟ ثابت حاصل الإذابة عند 298 K للمركب Ca(OH)_2 هو $(K_{sp} = 5.0 \times 10^{-6})$

Solubility Product Constants at 298 K for the compound Ca(OH)_2 ($K_{sp} = 5.0 \times 10^{-6}$)

$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-4}$ and a precipitate will not form

$Q_{sp} = 2.5 \times 10^{-4}$ ولا يتكون راسب

$Q_{sp} = 2.6 \times 10^{-5}$ and a precipitate will form

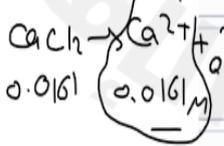
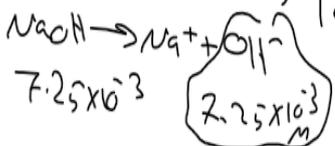
$Q_{sp} = 2.6 \times 10^{-5}$ ويتكون راسب

$Q_{sp} = 4.9 \times 10^{-10}$ and a precipitate will form

$Q_{sp} = 4.9 \times 10^{-10}$ ويتكون راسب

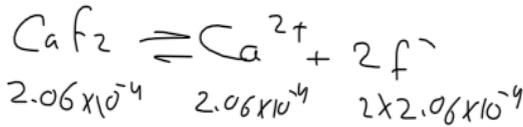
$Q_{sp} = 8.5 \times 10^{-7}$ and a precipitate will not form

$Q_{sp} = 8.5 \times 10^{-7}$ ولا يتكون راسب



Handwritten calculation for Q_{sp} :
 $Q_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$
 $= [0.0161] [7.25 \times 10^{-3}]^2$
 $= 8.4625 \times 10^{-7}$

Handwritten note: لا يتكون راسب $Q_{sp} < K_{sp}$



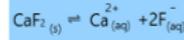
$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2$$

$$= [2.06 \times 10^{-4}][2 \times 2.06 \times 10^{-4}]^2$$

$$= 3.496 \times 10^{-11}$$

What is the value of K_{sp} for CaF_2 compound if the solubility of calcium fluoride CaF_2 is 2.06×10^{-4} M at 298 K?

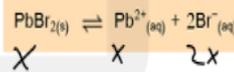
ما قيمة K_{sp} للمركب CaF_2 إذا كانت ذائبة فلويد الكالسيوم CaF_2 تساوي 2.06×10^{-4} M عند درجة حرارة 298 K؟



- a. 4.2×10^{-4}
- b. 1.8×10^{-7}
- c. 8.8×10^{-12}
- d. 3.5×10^{-11}

What is the solubility in mol/L of lead bromide PbBr_2 at 298 K? If $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$

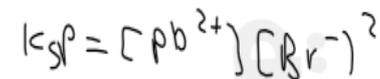
ما ذائبة بروميد الرصاص PbBr_2 عند 298 K (بوحدة mol/L)؟ إذا كان $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-6}$



Learning Outcomes Covered

- CHM.5.4.02.010
- CHM.5.4.02.021
- CHM.5.5.02.006

- a. 0.030
- b. 0.024
- c. 0.012
- d. 0.018



$$K_{sp} = [x][2x]^2$$

$$K_{sp} = 4x^3$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{6.6 \times 10^{-6}}{4}}$$

$$= 0.0118$$