



وزارة التربية والتعليم

MINISTRY OF EDUCATION

الجمعية الأردنية / العين

سلسلة أسئلة الامتحانات السابقة

## الاتزان الكيميائي



الأستاذ: إياد أحمد الطيطي

0507135671

أسئلة امتحانات من 2008 حتى 2024

## أسئلة الاختيار من متعدد

متقدم – فصل أول 2024

أي مما يلي يؤدي إلى زيادة إنتاج  $\text{CH}_3\text{CHO}$  في تفاعل الاتزان التالي؟

2

Which of the following leads to an increase in the production of  $\text{CH}_3\text{CHO}$  in the following equilibrium reaction?



Decreasing temperature خفض درجة الحرارة	1
Adding a lot of water إضافة المزيد من الماء	2
Adding a catalyst إضافة عامل حفاز	3
Adding a desiccant إضافة عامل مخفف	4

4و3 (D)

3و2 (C)

2و1 (B)

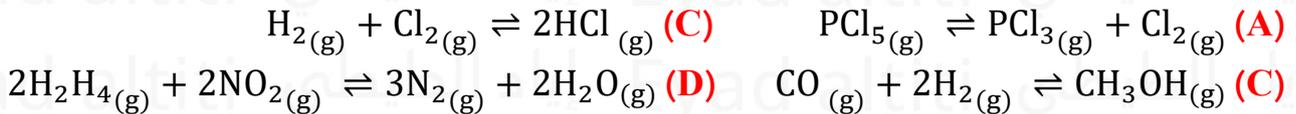
4و1 (A)

في أي تفاعلات تفاعلات الاتزان أدناه، يؤدي تقليل حجم وعاء التفاعل إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين وزيادة كمية الناتج (عند درجة حرارة ثابتة)؟

3

متقدم – فصل أول 2024

In which of the following equilibrium reactions does decreasing the volume of the reaction vessel shift the equilibrium to the right and increase the amount of product (at constant temperature)?



متقدم – فصل أول 2024

عند  $350^\circ\text{C}$ ،  $K_{\text{eq}} = 1.67 \times 10^{-2}$  للتفاعل الانعكاسي:

5



ما تركيز HI عند الاتزان إذا كان مقدار  $[\text{H}_2]$  هو  $2.44 \times 10^3 \text{ M}$  ومقدار  $[\text{I}_2]$  هو  $7.18 \times 10^{-5} \text{ M}$ ؟

At  $350^\circ\text{C}$ , ( $K_{\text{eq}} = 1.67 \times 10^{-2}$ ) for the reversible reaction:



What is the equilibrium concentration of HI if  $[\text{H}_2] = 2.44 \times 10^3 \text{ M}$  and  $[\text{I}_2] = 7.18 \times 10^{-5}$

$1.75 \times 10^{-7} \text{ M}$  (D)  $3.99 \times 10^{-6} \text{ M}$  (C)  $1.05 \times 10^{-9} \text{ M}$  (B)  $3.24 \times 10^{-3} \text{ M}$  (A)

6 ماذا يحدث عند تقليل حجم وعاء التفاعل في نظام الاتزان الحالي؟ (عند درجة حرارة ثابتة)



ماذا يحدث عند تقليل حجم وعاء التفاعل في نظام الاتزان الحالي؟ (عند درجة حرارة ثابتة)

What happens when the volume of the reaction vessel is decreased in the following equilibrium system? (At constant temperature)

(A) ينزاح الاتزان نحو اليسار

(A) The equilibrium shifts to the left

(B) ينزاح الاتزان نحو اليمين

(B) The equilibrium shifts to the right

(C) يزداد تركيز (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

(C) The concentration of (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) increases

(D) يزداد تركيز (H<sub>2</sub>O)

(D) The concentration of (H<sub>2</sub>O) increases

عام - فصل ثان 2024

7 ما تعبير ثابت الاتزان K<sub>eq</sub> الذي يمثل المعادلة الكيميائية الموزونة التالية؟

What is the expression for the equilibrium constant K<sub>eq</sub> that represents the following balanced chemical equation?



$$K_{\text{eq}} = [\text{NH}_3]^2 [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}] \quad (\text{C})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{NH}_3]^2 [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]}{[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]} \quad (\text{A})$$

$$K_{\text{eq}} = [\text{NH}_3] [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}] \quad (\text{D})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]}{[\text{NH}_3]^2 [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}]} \quad (\text{B})$$

عام - فصل ثان 2024

8 نظام الاتزان الكيميائي المستخدم في إنتاج الميثانول هو:

The chemical equilibrium system used in the production of methanol is:



أي مما يلي يزيد من إنتاج الميثانول CH<sub>3</sub>OH

Which of the following increases the production of methanol  $\text{CH}_3\text{OH}$ ?

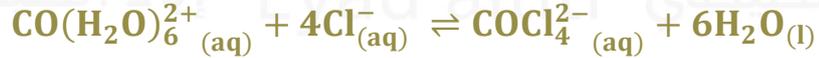
Adding (CO) to the system إضافة CO للنظام	1	4 و 1 (A)
Removing ( $\text{H}_2$ ) from the system إزالة $\text{H}_2$ من النظام	2	3 و 1 (B)
Removing ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) from the system إزالة $\text{CH}_3\text{OH}$ من النظام	3	4 و 2 (C)
Adding a catalyst to the system أضافة عامل حفاز للنظام	4	3 و 2 (D)

يوضح الشكل التالي قارورة يحدث فيها تفاعل ماص للحرارة عند الاتزان في درجة حرارة الغرفة

9

The following diagram shows a flask in which an endothermic reaction occurs at equilibrium at room temperature

عام - فصل ثان 2024



وردي Pink

أزرق blue



ماذا يحدث للاتزان إذا وضعت القارورة في حمام ثلجي؟

What happens to the equilibrium if the flask is placed in an ice bath

The color becomes pink → (A) يصبح اللون وردي

The color becomes blue → (B) يصبح اللون أزرق

The equilibrium shifts to the right → (C) يتزاح الاتزان نحو اليمين

The equilibrium position will not change → (D) لن يتغير موضع الاتزان

عام - فصل ثان 2024



10

يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900 K و  $K_{\text{eq}} = 8.2 \times 10^{-2}$

إذا كانت تراكيز الاتزان لـ  $\text{CO}$  و  $\text{Cl}_2$  هي  $0.15 \text{ mol/L}$  ، فما تركيز الاتزان لـ  $\text{COCl}_2$ ؟



يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة 900 K و  $K_{\text{eq}} = 8.2 \times 10^{-2}$

The reaction reaches equilibrium at 900 K with  $K_{\text{eq}} = 8.2 \times 10^{-2}$ .

إذا كانت تراكيز الاتزان لـ  $\text{CO}$  و  $\text{Cl}_2$  هي  $0.15 \text{ mol/L}$  ، فما تركيز الاتزان لـ  $\text{COCl}_2$ ؟

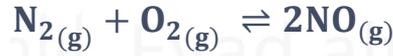
If the equilibrium concentrations of  $\text{CO}$  and  $\text{Cl}_2$  are  $0.15 \text{ mol/L}$ , what is the equilibrium concentration of  $\text{COCl}_2$ ?

0.550 mol/L (D)      3.65 mol/L (C)      0.183 mol/L (B)      0.274 mol/L (A)

11 ماذا يحدث عند إزالة  $N_2$  من وعاء التفاعل في نظام الاتزان التالي؟ (عند درجة حرارة ثابتة)

What happens when  $N_2$  is removed from the reaction vessel in the following equilibrium system? (At constant temperature)

عام - تعويضي 2024



The equilibrium shifts to the left

(A) يتزاح الاتزان نحو اليسار

The equilibrium shifts to the right

(B) يتزاح الاتزان نحو اليمين

The concentration of NO increases

(C) يزداد تركيز NO

The concentration of  $O_2$  decreases

(D) يقل تركيز  $O_2$

عام - تعويضي 2024



12

يصل إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة و  $K_{eq} = 53.0$

The reaction reaches equilibrium at a certain temperature with  $K_{eq} = 53.0$

إذا كانت تراكيز الاتزان لـ  $H_2$  و  $I_2$  هي  $0.054 \text{ mol/L}$ ، فما تركيز الاتزان لـ HI؟

If the equilibrium concentrations of  $H_2$  and  $I_2$  are  $(0.054 \text{ mol/L})$ , what is the equilibrium concentration of (HI)?

$0.550 \text{ mol/L}$  (D)

$0.162 \text{ mol/L}$  (C)

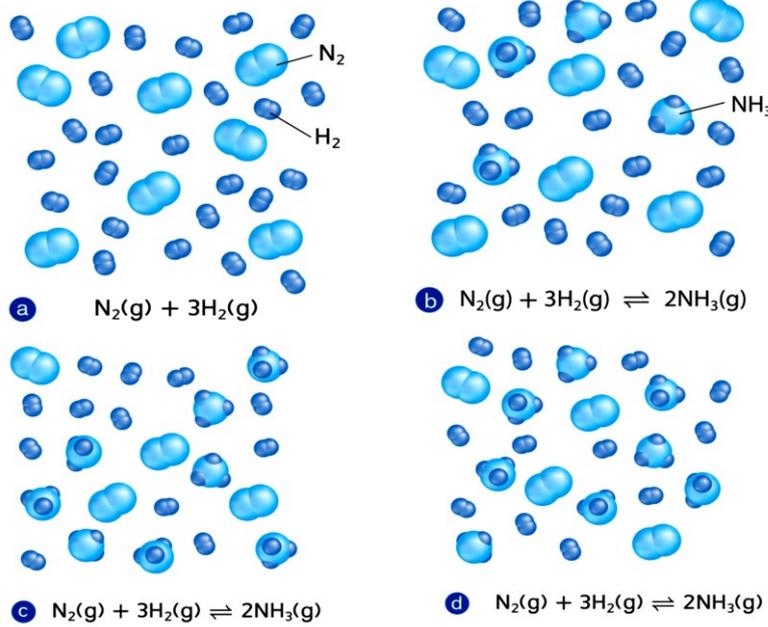
$0.108 \text{ mol/L}$  (B)

$0.393 \text{ mol/L}$  (A)

توضح الأشكال أدناه سير التفاعل لإنتاج الأمونيا من الهيدروجين والنيتروجين، متى يتم إنتاج الأمونيا  
 بالسرعة نفسها التي تنحل بها؟  
 عام – فصل ثان 2024

The figures below show the progress of the reaction for the production of ammonia from hydrogen and nitrogen:

When is ammonia produced at the same rate as it decomposes?



(A) عندما يصبح تركيز (  $NH_3$  ) يساوي صفراً كما في الشكل a

(A) When the concentration of (  $NH_3$  ) becomes zero as in figure a

(B) عندما تصبح تراكيز  $N_2$  و  $N_2$  و  $NH_3$  ثابتة كما في الشكلين c و d

(B) When the concentrations of  $N_2$  و  $N_2$  و  $NH_3$  become constant as in figures c and d

(C) عندما تصبح سرعة التفاعل الأمامي أكبر من سرعة التفاعل العكسي

(C) When the forward reaction rate becomes greater than the reverse reaction rate

(D) عندما تصبح سرعة التفاعل الأمامي أقل من سرعة التفاعل العكسي

(D) When the forward reaction rate becomes less than the reverse reaction rate

عام - تعويضي 2024

14 متى يحدث الاتزان الكيميائي للتفاعل  $A + B \rightleftharpoons C + D$ ؟

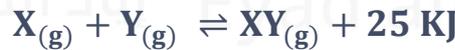
**\*\*When does chemical equilibrium occur for the reaction (  $A + B \rightleftharpoons C + D$  )**

- (A) عندما تتساوى أعداد ذرات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة
- (A) When the number of atoms of reactants and products are equal
- (B) عندما تصبح تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة مساوياً واحداً
- (B) When the concentrations of reactants and products are all equal to one
- (C) عندما يصبح تركيز المواد الناتجة مساوياً صفرًا
- (C) When the concentration of products becomes zero
- (D) عندما تتساوى سرعة التفاعل الأمامي وسرعة التفاعل العكسي
- (D) When the forward reaction rate equals the reverse reaction rate

عام - تعويضي 2024

15 ماذا يحدث إذا تم تقليل درجة الحرارة في نظام الاتزان التالي؟

**\*\*What happens if the temperature is decreased in the following equilibrium system\*\*?**



ماذا يحدث إذا تم تقليل درجة الحرارة في نظام الاتزان التالي؟

- (A) يقل تركيز (XY) ويزداد تركيز (X)
- (A) The concentration of (XY) decreases and the concentration of (X) increases
- (B) لن تتغير تراكيز كلا من (XY) و (X) و (Y)
- (B) The concentrations of (XY), (X), and (Y) do not change
- (C) يزداد تركيز (XY) ويزداد تركيز (X)
- (C) The concentration of (XY) increases and the concentration of (X) increases
- (D) يقل تركيز (XY) ويقل تركيز (Y)
- (D) The concentration of (XY) decreases and the concentration of (Y) decreases

16 ماذا يحدث عند زيادة حجم وعاء التفاعل في نظام الاتزان التالي؟ (عند درجة حرارة ثابتة)

عام - تعويضي 2024



What happens when the volume of the reaction vessel is increased in the following equilibrium system? (At constant temperature)



(A) يتزاح الاتزان نحو اليسار

(B) يتزاح الاتزان نحو اليمين

(C) يزداد تركيز  $\text{CO}_2$

(D) يقل تركيز  $\text{O}_2$

17 ما المعادلة الكيميائية الموزونة التي يمثلها تعبير الاتزان التالي  $K_{\text{eq}}$ ؟

عام - تعويضي 2024

What is the balanced chemical equation represented by the following equilibrium expression ( $K_{\text{eq}}$ )?

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

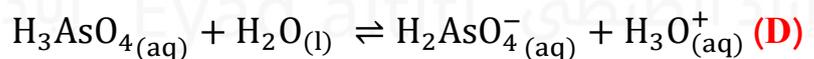
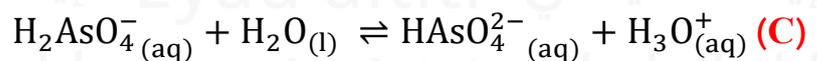
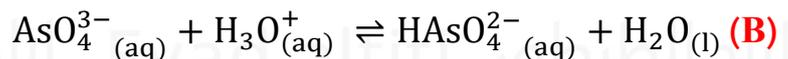
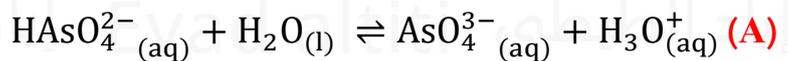


18 ما المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل الذي يمثله تعبير ثابت تأين الحمض التالي؟

What is the balanced chemical equation for the reaction represented by the following acid ionization constant expression?

حادي عشر - متقدم 2024

$$K_a = \frac{[\text{AsO}_4^{3-}][\text{H}_2\text{O}^+]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]}$$



ما تعبير ثابت الاتزان  $K_{eq}$  الذي يمثل المعادلة الكيميائية الموزونة التالية؟

19

What is the equilibrium constant expression ( $K_{eq}$ ) that represents the following balanced chemical equation?

حادي عشر - متقدم 2024



$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]} \quad (\text{C})$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{Co}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CoO}][\text{H}_2]} \quad (\text{A})$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{CoO}][\text{H}_2]}{[\text{Co}][\text{H}_2\text{O}]} \quad (\text{D})$$

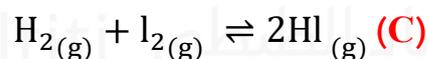
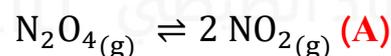
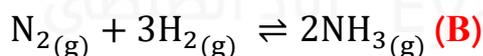
$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_2]} \quad (\text{B})$$

في أي معادلة اتزان مما يلي يؤدي تقليل حجم وعاء التفاعل إلى إزاحة الاتزان نحو اليمين وزيادة كمية الناتج؟ (عند درجة حرارة ثابتة)

20

حادي عشر - متقدم 2024

In which of the following equilibrium equations does decreasing the volume of the reaction vessel cause the equilibrium to shift to the right and increase the amount of product? (At constant temperature)

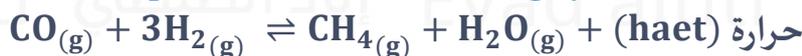


حادي عشر - متقدم 2024

ماذا يحدث إذا تم خفض درجة حرارة النظام التالي؟

23

What happens if the temperature of the following system is decreased?



(A) يزداد كلا من  $[\text{H}_2]$  و  $[\text{CO}_2]$  Both  $[\text{H}_2]$  and  $[\text{CO}_2]$  increase

(B) يزداد كلا من  $[\text{H}_2\text{O}]$  و  $[\text{CH}_4]$  Both  $[\text{H}_2\text{O}]$  and  $[\text{CH}_4]$  increase

(C) تقل قيمة  $K_{eq}$  The value of  $K_{eq}$  decreases

(D) لن يتغير اتجاه الاتزان The direction of equilibrium will not change

حادي عشر - متقدم 2024

أي مما يلي متساوي في نظام الاتزان الكيميائي؟

24

تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة	1
The concentrations of reactant and products	
سرعة التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي	2
The rate of the forward and reverse reaction	
ثابت الاتزان للتفاعل الأمامي والتفاعل العكسي	3
The equilibrium constants for the forward and reverse reactions	

(D) 2 و 3

(C) 1 و 3

(B) فقط 2

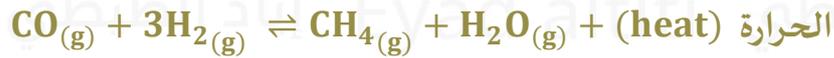
(A) فقط 1

حادي عشر - متقدم 2024

ماذا يحدث إذا تم خفض درجة حرارة النظام التالي؟

25

What happens if the temperature of the following system is decreased?



(A) يزداد كلا من  $[\text{H}_2]$  و  $[\text{CO}_2]$  Both  $[\text{H}_2]$  and  $[\text{CO}_2]$  increase

(B) يزداد كلا من  $[\text{H}_2\text{O}]$  و  $[\text{CH}_4]$  Both  $[\text{H}_2\text{O}]$  and  $[\text{CH}_4]$  increase

(C) تقل قيمة  $K_{eq}$  The value of  $K_{eq}$  decreases

(D) لن يتغير اتجاه الاتزان The direction of equilibrium will not change

أي مما يلي يؤدي إلى تقليل إنتاج  $\text{CH}_3\text{CHO}$  في معادلة الاتزان التالية؟

26

Which of the following would decrease the production of  $\text{CH}_3\text{CHO}$  in the following equilibrium equation?



إزالة بعض من $\text{C}_2\text{H}_2$	1
Removing some of $\text{C}_2\text{H}_2$	
إضافة المزيد من $\text{H}_2\text{O}$	2
Adding a lot of $\text{H}_2\text{O}$	
إضافة عامل حفاز	3
Adding a catalyst	
إضافة عامل مخفف	4
Adding a desiccant	

(D) 3 و 4

(C) 2 و 3

(B) 1 و 4

(A) 1 و 2

حادي عشر - متقدم 2024

ما قيمة  $K_{eq}$  عند درجة حرارة 400 K للتفاعل التالي؟

27

"What is the value of  $K_{eq}$  at 400 K for the following reaction?"



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

0.447 (A)      4.07 (B)      0.245 (C)      2.24 (D)

حادي عشر - متقدم 2024

عند  $350^\circ\text{C}$ ,  $K_{eq} = 1.67 \times 10^{-2}$  للتفاعل الانعكاسي:

28

"For the reversible reaction:  $K_{eq} = 1.67 \times 10^{-2}$ , at  $350^\circ\text{C}$ ."



$[H_2] = 2.44 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$  إذا كان:

$[I_2] = 7.18 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$

ما هو تركيز HI في الاتزان؟

"What is the concentration of HI at equilibrium?"

$6.48 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  (C)       $1.12 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  (A)

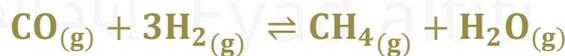
$3.24 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  (D)       $1.63 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  (B)

أي العوامل التالية تسبب انزياح الاتزان في التفاعل أدناه إلى جهة اليمين؟

29

Which of the following factors will shift the equilibrium of the reaction below to the right?

متقدم - فصل أول 2023



(A) تقليل تركيز  $H_2$       Decreasing the concentration of  $H_2$

(B) تقليل تركيز CO      Decreasing the concentration of CO

(C) زيادة تركيز الميثان      Increasing the concentration of methane

(D) إضافة عامل مجفف في وعاء الاتزان      Adding a drying agent to the equilibrium container

متقدم – فصل أول 2023

30 ما اثر الحفاز على تفاعل كيميائي في حالة اتزان؟

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

(A) يزيد من سرعة التفاعل الأمامي أكثر من سرعة التفاعل العكسي

**Increases the forward reaction rate more than the reverse reaction rate**

(B) يزيد من سرعة التفاعل العكسي أكثر من سرعة التفاعل الأمامي

**Increases the reverse reaction rate more than the forward reaction rate**

(C) يغير من كمية المادة الناتجة المتكونة

**Changes the amount of product formed**

(D) يصل التفاعل بشكل أسرع إلى حالة الاتزان.

**Allows the reaction to reach equilibrium faster**

32 فيما يتعلق بأنظمة الاتزان الواردة في الجدول أدناه، أي مما يأتي صحيح؟

متقدم - فصل أول 2023

**Regarding the equilibrium systems listed in the table below, which of the following is correct?**

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$	1
$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$	2
$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$	3
$2N_2H_{4(g)} + 2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 3N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$	4

(A) تقليل حجم الوعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان (1) إلى اليمين

**Decreasing the reaction vessel volume shifts equilibrium (1) to the right**

(B) تقليل حجم الوعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان (2) إلى اليسار

**Decreasing the reaction vessel volume shifts equilibrium (2) to the left**

(C) زيادة حجم وعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان (3) إلى اليمين

**Increasing the reaction vessel volume shifts equilibrium (3) to the right**

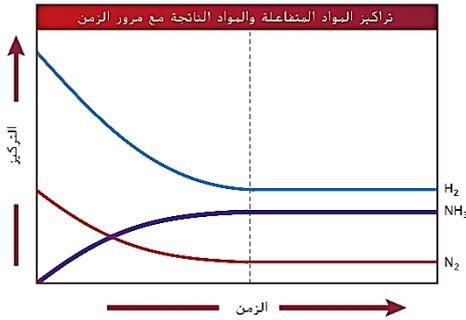
(D) زيادة حجم وعاء التفاعل يسبب إزاحة الاتزان (4) إلى اليسار

**Increasing the reaction vessel volume shifts equilibrium (4) to the left**

33

يظهر الرسم البياني أدناه تغير تراكيز المواد المتفاعلة والنواتجة خلال تفاعل النيتروجين والهيدروجين لإنتاج الأمونيا أي مما يأتي صحيح؟  
متقدم - فصل أول 2023

The graph below shows the change in concentrations of reactants and products during the reaction of nitrogen and hydrogen to produce ammonia. Which of the following is correct?



(A) تتزايد تراكيز المواد المتفاعلة في البداية

The concentrations of reactants increase initially

(B) تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة في البداية

The concentrations of reactants decrease initially

(C) عند الاتزان تراكيز المواد الناتجة

At equilibrium, the concentrations of products

(D) عند الاتزان تتناقص تراكيز المواد الناتجة

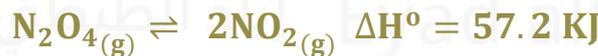
At equilibrium, the concentrations of products

متقدم - فصل أول 2023

التفاعل في المعادلة أدناه ماص للحرارة أي مما يأتي صحيح؟

34

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



عديم اللون Colorless بني محمر Brown-red



1



2

(A) عند وضع التفاعل في حمام ساخن يظهر اللون 2

Placing the reaction in a hot bath shows color 2

(B) عند وضع التفاعل في الثلج يظهر اللون 2

Placing the reaction in ice shows color 2

(C) عند وضع التفاعل في حمام ساخن ينزاح الاتزان جهة اليسار

Placing the reaction in a hot bath shifts the equilibrium to the left

(D) عند وضع التفاعل في الثلج ينزاح الاتزان جهة يمين

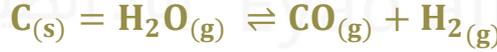
Placing the reaction in ice shifts the equilibrium to the right

متقدم - فصل أول 2023

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي

35

"What is the equilibrium constant expression for the following reaction?"



$$\frac{[H_2O]}{[CO][H_2]} \text{ (D)}$$

$$\frac{[C][H_2O]}{[CO][H_2]} \text{ (C)}$$

$$\frac{[CO][H_2]}{[H_2O]} \text{ (B)}$$

$$\frac{[CO][H_2]}{[C][H_2O]} \text{ (A)}$$

يصل التفاعل أدناه إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة،  $K_{eq} = 6.90 \times 10^{-4}$

37

متقدم - فصل أول 2023



The following reaction reaches equilibrium at a certain temperature,

$$(K_{eq} = 6.90 \times 10^{-4}:$$

إذا كانت تراكيز الاتزان هي:  $NbCl_3 = 0.450 \text{ mol/L}$   $NbCl_5 = 0.0380 \text{ mol/L}$  فما تركيز الاتزان لـ  $NbCl_4$ ؟

If the equilibrium concentrations are:  $NbCl_5 = 0.0380 \text{ mol/L}$ ,  $NbCl_3 = 0.450 \text{ mol/L}$ , what is the equilibrium concentration of  $NbCl_4$ ?

$$5.65 \text{ mol/L (D)}$$

$$1.69 \text{ mol/L (C)}$$

$$2.75 \text{ mol/L (B)}$$

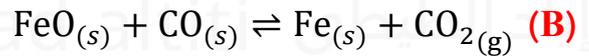
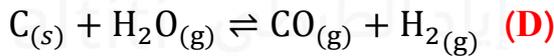
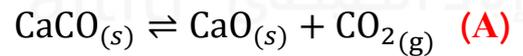
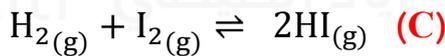
$$4.98 \text{ mol/L (A)}$$

عام - فصل ثاني 2023

أي مما يأتي يعتبر اتزاناً متجانساً؟

38

"Which of the following is considered a homogeneous equilibrium?"



عام - فصل ثان 2023

أي مما يأتي يجعل الاتزان أدناه ينزاح جهة اليسار؟

39

Which of the following will shift the equilibrium below to the left?



Adding a drying agent to the reaction vessel

(A) إضافة عامل مجفف إلى وعاء التفاعل

Adding CO

(B) إضافة CO

Removing H<sub>2</sub>

(C) إزالة H<sub>2</sub>

Removing CH<sub>4</sub>

(D) إزالة CH<sub>4</sub>

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

In the graph below, what do the horizontal lines on the right side of the graph indicate?

عام - فصل ثان 2023

(A) تستمر تراكيز  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $NH_3$  في التغير

The concentrations of  $NH_3$ ,  $H_2$ , and  $N_2$  continue to change

(B) تراكيز  $H_2$ ,  $N_2$  تساوي صفراً

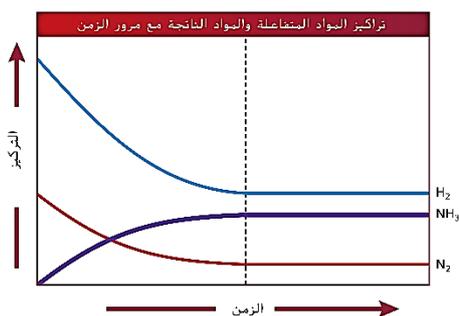
The concentrations of  $H_2$  and  $N_2$  are zero

(C) تم تحول كل من المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة

All reactants have been converted into products

(D) تصبح تراكيز  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $NH_3$  ثابتة

The concentrations of  $NH_3$ ,  $H_2$ , and  $N_2$  become constant



عام - فصل ثان 2023

41 فيما يتعلق بالتفاعل أدناه، أي مما يأتي صحيح؟

Regarding the reaction below, which of the following is correct?



(A) عند رفع درجة الحرارة ينزاح الاتزان إلى اليمين

Increasing the temperature shifts the equilibrium to the right

(B) عند خفض درجة الحرارة ينزاح الاتزان إلى اليسار

Decreasing the temperature shifts the equilibrium to the left

(C) عند رفع درجة الحرارة ينزاح الاتزان إلى اليسار

Increasing the temperature shifts the equilibrium to the left

(D) عند خفض درجة الحرارة لا يتأثر الاتزان

Decreasing the temperature does not affect the equilibrium

عام – فصل ثان 2023

مطبّقاً مبدأ لوشاتيليه على النظام المتزن التالي:

42

Applying Le Chatelier's principle to the following equilibrium system:



لماذا يفقد المشروب الغازي نكهته عند ترك الحاوية الخاصة به مفتوحة؟

Why does a carbonated drink lose its flavor when the container is left open?

(A) لأن الضغط يزداد فيبقى  $\text{CO}_2$  بتركيز عالBecause the pressure increases, keeping  $\text{CO}_2$  at a high concentration(B) لأن الضغط يقل ويقل تبعاً لذلك تركيز كل من  $\text{CO}_2$  والصودا في المشروب الغازيBecause the pressure decreases, and accordingly the concentrations of  $\text{CO}_2$  and soda in the drink decrease

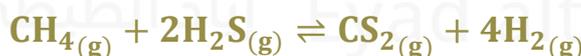
(C) لأن الاتزان ينزاح جهة اليسار

Because the equilibrium shifts to the left

(D) لأن الاتزان ينزاح جهة اليمين ويزداد تركيز كل من  $\text{CO}_2$  والصوداBecause the equilibrium shifts to the right, increasing the concentrations of  $\text{CO}_2$  and sodaيصل التفاعل أدناه إلى حالة الاتزان عند درجة حرارة معينة، موظفاً بيانات الجدول التالي، ما تركيز الاتزان لـ  $\text{H}_2\text{S}$ ؟

43

عام – فصل ثان 2023

The reaction below reaches equilibrium at a certain temperature. Using the data in the table, what is the equilibrium concentration of  $\text{H}_2\text{S}$ ?

[ $\text{H}_2$ ]	[ $\text{CS}_2$ ]	[ $\text{CH}_4$ ]	ثابت الاتزان $K_{\text{eq}}$ Equilibrium constant
0.0325 mol/L	0.455 mol/L	0.0820 mol/L	$6.50 \times 10^{-3}$

0.165 M (D)

0.845 M (C)

0.425 M (B)

0.0310 M (A)

44 في الجدول التالي ما تعبير ثابت الاتزان الصحيح للتفاعل الذي يقابله؟ متقدم – فصل أول 2022

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

تعبير ثابت الاتزان Equilibrium constant expression	التفاعل Reaction	
$\frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$	$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$	(A)
$\frac{[Na_2CO_3][CO_2][H_2O]}{[NaHCO_3]^2}$	$2NaHCO_{3(s)} \rightleftharpoons Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$	(B)
$\frac{[CH_4][H_2O]}{[CO][H_2]^3}$	$CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$	(C)
$\frac{[CaCO_3]}{CaO}$	$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$	(D)

45 التفاعل  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$  يصل إلى حالة الاتزان، فإذا التراكيز عند الاتزان هي: متقدم - فصل أول 2022  $[SO_2] = 0.0170 \text{ mol/L}$  و  $[O_2] = 0.0230 \text{ mol/L}$

وثابت الاتزان لهذا التفاعل هو 4.32، فما تركيز الاتزان لـ  $SO_3$  بوحدة  $\text{mol/L}$ ؟

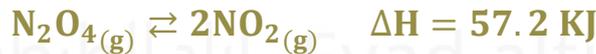
The reaction  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$  reaches equilibrium. If the equilibrium concentrations are  $[O_2] = 0.0230 \text{ mol/L}$  and  $[SO_2] = 0.0170 \text{ mol/L}$ , and the equilibrium constant for this reaction is 4.32, what is the equilibrium concentration of  $SO_3$  in  $\text{mol/L}$ ?

0.9970 (D)      0.6850 (C)      0.0411 (B)      0.00536 (A)

46 جميع التغيرات التالية تسبب انزياح الاتزان إلى جهة اليسار في التفاعل أدناه عدا .....

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

متقدم – فصل أول 2022



(A) خفض حرارة النظام

(A) Decreasing the system's temperature

(B) زيادة الضغط

(B) Increasing the pressure

(C) تقليل تركيز  $N_2O_4$

(C) Decreasing the concentration of  $N_2O_4$

(D) تقليل تركيز  $NO_2$

(D) Decreasing the concentration of  $NO_2$



52 ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي؟  $\text{FeO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$

عام - فصل ثاني 2022

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?

$$\frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}_2]} \quad (\text{D})$$

$$\frac{[\text{Fe}]}{[\text{FeO}]} \quad (\text{C})$$

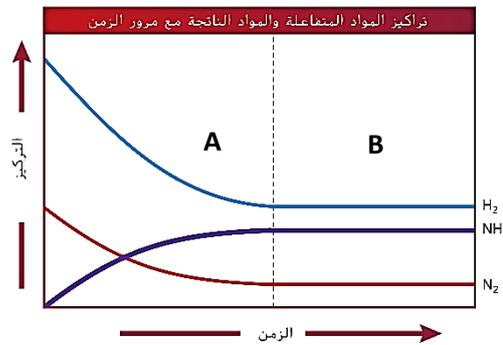
$$\frac{[\text{Fe}][\text{CO}_2]}{[\text{FeO}][\text{CO}]} \quad (\text{B})$$

$$\frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]} \quad (\text{A})$$

53 ماذا يحدث في المنطقة B في الرسم البياني أدناه للتفاعل:  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$

:What happens in region B in the graph below for the reaction

عام - فصل ثاني 2022



(A) تراكيز المواد المتفاعلة تساوي تراكيز المواد الناتجة.

(A) The concentrations of reactants equal the concentrations of products

(B) تصبح تراكيز المواد الناتجة والمواد المتفاعلة ثابتة

(B) The concentrations of products and reactants become constant

(C) تتناقص تراكيز المواد المتفاعلة وتزداد تراكيز المواد الناتجة

(C) The concentrations of reactants decrease and the concentrations of products increase

(D) تزداد تراكيز المواد المتفاعلة وتتناقص تراكيز المواد الناتجة

(D) The concentrations of reactants increase and the concentrations of products decrease

عام - فصل ثاني 2022

54 ما قيمة  $K_{eq}$  للتفاعل التالي:  $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$

علماً بأن التراكيز عند الاتزان هي:  $[\text{N}_2\text{O}_4] = 0.0185 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{NO}_2] = 0.0627 \text{ mol/L}$

:What is the value of ( $K_{eq}$ ) for the following reaction

Given that the equilibrium concentrations are:  $[\text{N}_2\text{O}_4] = 0.0185 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{NO}_2] = 0.0627 \text{ mol/L}$

$$1.70 \quad (\text{D})$$

$$0.00545 \quad (\text{C})$$

$$3.39 \quad (\text{B})$$

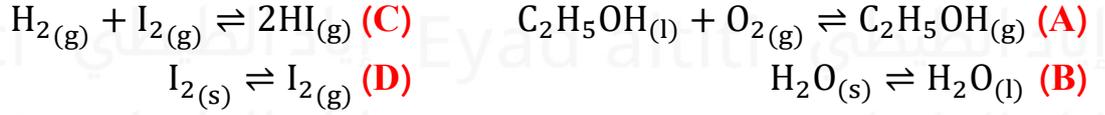
$$0.213 \quad (\text{A})$$

عام - فصل ثاني 2022

أي التفاعلات التالية تمثل اتزان متجانس؟

55

Which of the following reactions represents a homogeneous equilibrium?



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

56

عام - فصل ثاني 2022

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

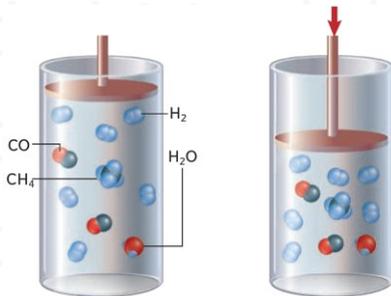
- (A) يجب أن يحدث التفاعل في نظام مغلق  
(A) The reaction must occur in a closed system
- (B) يجب أن تبقى درجة الحرارة ثابتة  
(B) The temperature must remain constant
- (C) يجب أن تبقى المواد المتفاعلة والمواد الناتجة معاً في حركة ديناميكية دائمة  
(C) The reactants and products must remain in continuous dynamic motion
- (D) يجب أن تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في حالة فيزيائية متشابهة  
(D) The reactants and products must be in the same physical state

ما تأثير تقليل حجم وعاء التفاعل على نظام الاتزان أدناه؟

57

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

عام - فصل ثاني 2022



- (A) ينزاح الاتزان جهة اليمين  
(A) The equilibrium shifts to the right
- (B) يزداد تركيز CO  
(B) The concentration of CO increases
- (C) يقل تركيز CH4  
(C) The concentration of CH4 decreases
- (D) ينزاح الاتزان جهة اليسار  
(D) The equilibrium shifts to the left

"إذا تم بذل جهد على نظام في حالة اتزان تتم إزاحة النظام في الاتجاه الذي يخفف عنه هذا الجهد" هذا يُسمى .....

عام - فصل ثاني 2022

58

"If a stress is applied to a system at equilibrium, the system shifts in the direction that relieves this stress." This is called.....

- (A) قانون الاتزان الكيميائي (A) Law of chemical equilibrium  
 (B) مبدأ لوشاتيليه (B) Le Chatelier's principle  
 (C) مبدأ أوفباو (C) Aufbau principle  
 (D) مبدأ باولي للاستبعاد (D) Pauli exclusion principle

عام - فصل ثاني 2022

أي العوامل التالية لن تؤدي إلى زيادة كمية المادة الناتجة؟

59



Which of the following factors will **\*\*not\*\*** lead to an increase in the amount of product?

- (A) إضافة CO للنظام (A) Adding CO to the system  
 (B) إزالة CH<sub>3</sub>OH من النظام (B) Removing CH<sub>3</sub>OH from the system  
 (C) إضافة H<sub>2</sub> للنظام (C) Adding H<sub>2</sub> to the system  
 (D) إضافة عامل حفاز للنظام (D) Adding a catalyst to the system

عام - فصل ثاني 2022

ما أثر خفض درجة الحرارة على الاتزان التالي؟

60



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

- (A) ينتج المزيد من CH<sub>3</sub>CHO(g) (A) Produces more CH<sub>3</sub>CHO(g)  
 (B) ينتج المزيد من C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(g) (B) Produces more C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(g)  
 (C) ينتج الاتزان نحو اليسار (C) The equilibrium shifts to the left  
 (D) لن تتغير قيمة K<sub>eq</sub> (D) The value of K<sub>eq</sub> does not change

عام - تعويضي 2022

61 في تفاعل الاتزان التالي:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ما أثر إزالة  $\text{O}_2(\text{g})$  من وعاء التفاعل؟In the following equilibrium reaction:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ما أثر إزالة  $\text{O}_2(\text{g})$  من وعاء التفاعل؟What is the effect of removing  $\text{O}_2(\text{g})$  from the reaction vessel?(A) ينقص تركيز  $\text{SO}_2(\text{g})$ (A) The concentration of  $\text{SO}_2(\text{g})$  decreases(B) يزداد تركيز  $\text{SO}_2(\text{g})$ (B) The concentration of  $\text{SO}_2(\text{g})$  increases(C) يزداد تركيز  $\text{SO}_3(\text{g})$ (C) The concentration of  $\text{SO}_3(\text{g})$  increases(D) لا يتغير تركيز كلاً من  $\text{SO}_3(\text{g})$  و  $\text{SO}_2(\text{g})$ (D) The concentrations of both  $\text{SO}_2(\text{g})$  and  $\text{SO}_3(\text{g})$  do not change

عام - تعويضي 2022

62 أي مما يلي لا يصل إلى حالة الاتزان الكيميائي؟

Which of the following does **\*\*not\*\*** reach chemical equilibrium?

(A) التفاعل يحدث في نظام مفتوح

(A) The reaction occurs in an open system

(B) المواد المتفاعلة والمواد الناتجة موجودة معاً

(B) The reactants and products are present together

(C) تبقى المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في درجة حرارة ثابتة

(C) The reactants and products remain at a constant temperature

(D) لا يمكن لمادة متفاعلة أو مادة ناتجة دخول أو مغادرة النظام

(D) No reactant or product can enter or leave the system

عام - تعويضي 2022

أي مما يأتي تمثل حالة الاتزان الكيميائي؟

63

Which of the following represents a chemical equilibrium?

- (A) يحدث التفاعل الأمامي أسرع من التفاعل العكسي  
**(A) The forward reaction occurs faster than the reverse reaction**
- (B) يحدث التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي بالسرعة نفسها  
**(B) The forward and reverse reactions occur at the same rate**
- (C) يحدث التفاعل العكسي أسرع من التفاعل الأمامي  
**(C) The reverse reaction occurs faster than the forward reaction**
- (D) يتوقف كل من التفاعلين الأمامي والعكسي  
**(D) Both the forward and reverse reactions stop**

عام - تعويضي 2022

ماذا تعني قيمة  $k_{eq} > 0$ ؟

64

What does a  $K_{eq}$  value  $> 0$  mean?

- (A) تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة متساوية  
**(A) The concentrations of reactants and products are equal**
- (B) تراكيز المواد الناتجة أكبر من تراكيز المواد المتفاعلة  
**(B) The concentrations of products are greater than the concentrations of reactants**
- (C) التفاعل يجب أن يكتمل  
**(C) The reaction must go to completion**
- (D) تراكيز المواد المتفاعلة أكبر من تراكيز المواد الناتجة  
**(D) The concentrations of reactants are greater than the concentrations of products**

عام - تعويضي 2022

ما قيمة  $k_{eq}$  عند 400k للمعادلة التالية:  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

65

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

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

Given:  $[PCl_5] = 0.135 \text{ mol/L}$  ,  $[PCl_3] = 0.550 \text{ mol/L}$  ,  $[Cl_2] = 0.550 \text{ mol/L}$

0.56 (D)

1.12 (C)

6.72 (B)

2.24 (A)

عام - تعويضي 2022

ما أثررفع درجة الحرارة على الاتزان التالي؟

66



$$\Delta H^\circ = 57.2 \text{ kJ}$$

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

(A) ينتج المزيد من  $\text{NO}_2(\text{g})$ (A) Produces more  $\text{NO}_2(\text{g})$ (B) ينتج المزيد من  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ (B) Produces more  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 

(C) ينزاح الاتزان نحو اليسار

(C) The equilibrium shifts to the left

(D) لن تتغير قيمة  $K_{eq}$ (D) The value of  $K_{eq}$  does not change

عام - تعويضي 2022

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي؟  $\text{C}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{g})} + \text{H}_2_{(\text{g})}$ 

67

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?

$$k_{eq} = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]} \quad (\text{C})$$

$$k_{eq} = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]}{[\text{C}]} \quad (\text{A})$$

$$k_{eq} = [\text{CO}][\text{C}] \quad (\text{B})$$

$$k_{eq} = [\text{CO}][\text{H}_2] \quad (\text{B})$$

عام - تعويضي 2022

ما نتيجة تقليل حجم وعاء التفاعل التالي؟  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 

68

What is the result of decreasing the volume of the following reaction vessel?

(A) ينزاح الاتزان جهة اليمين

(A) The equilibrium shifts to the right

(B) لا يتغير الاتزان

(B) The equilibrium does not change

(C) يزداد تركيز الناتج

(C) The concentration of the product increases

(D) ينزاح الاتزان جهة اليسار

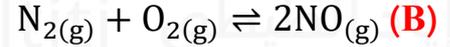
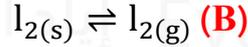
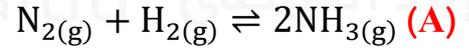
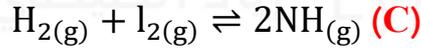
(D) The equilibrium shifts to the left

عام - تعويضي 2022

أي التفاعلات التالية تمثل اتزان غير متجانس؟

69

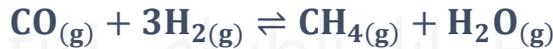
Which of the following reactions represents a heterogeneous equilibrium?



متقدم - فصل أول 2020

في التفاعل أدناه، ما أثر إضافة مجفف (يمتص الماء) إلى وعاء التفاعل؟

70



$$\Delta H^\circ = -206.5 \text{ kJ}$$

In the reaction below, what is the effect of adding a desiccant (which absorbs water) to the reaction vessel?

(A) يتزاح الاتزان إلى اليمين

(A) The equilibrium shifts to the right

(B) يقل تركيز  $\text{CH}_4$ (B) The concentration of  $\text{CH}_4$  decreases(C) تقل قيمة ثابت الاتزان  $K_{\text{eq}}$ (C) The value of the equilibrium constant  $K_{\text{eq}}$  decreases(D) يزداد تركيز  $\text{H}_2$ (D) The concentration of  $\text{H}_2$  increases

متقدم - فصل أول 2020

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي؟

71

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?



$$\frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3][\text{CO}_2(\text{g})][\text{H}_2\text{O}(\text{g})]}{[\text{NaHCO}_3]^2} \quad (\text{C})$$

$$\frac{[\text{NaHCO}_3]^2}{[\text{Na}_2\text{CO}_3][\text{CO}_2(\text{g})][\text{H}_2\text{O}(\text{g})]} \quad (\text{A})$$

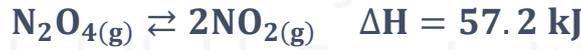
$$\frac{[\text{Na}_2\text{CO}_3]}{[\text{NaHCO}_3]} \quad (\text{B})$$

$$[\text{CO}_2(\text{g})][\text{H}_2\text{O}(\text{g})] \quad (\text{B})$$

متقدم - فصل أول 2020

أي من التغيرات التالية تُسبب انزياح الاتزان أدناه إلى جهة اليمين؟

72



Which of the following changes causes the equilibrium below to shift to the right?

- (A) تقليل تركيز  $\text{NO}_2$   
**(A) Decreasing the concentration of  $\text{NO}_2$**   
 (B) زيادة الضغط  
**(B) Increasing the pressure**  
 (C) زيادة تركيز  $\text{N}_2\text{O}_4$   
**(C) Increasing the concentration of  $\text{N}_2\text{O}_4$**   
 (D) زيادة درجة الحرارة  
**(D) Increasing the temperature**

إذا تم خفض درجة حرارة التفاعل التالي: حرارة +  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  ماذا سيحدث؟  
 عاشر متقدم 2019

73

If the temperature of the following reaction is decreased:

- (A) يزداد كل من  $[\text{CO}_2]$  و  $[\text{H}_2]$   
**(A) The concentrations of  $[\text{H}_2]$  and  $[\text{CO}_2]$  increase**  
 (B) يزداد كل من  $[\text{H}_2\text{O}]$  و  $[\text{CH}_4]$   
**(B) The concentrations of  $[\text{CH}_4]$  and  $[\text{H}_2\text{O}]$  increase**  
 (C) ينزاح الاتزان إلى اليسار  
**(C) The equilibrium shifts to the left**  
 (D) لن يتغير اتجاه الاتزان  
**(D) The direction of the equilibrium does not change**

ما قيمة  $K_{eq}$  عند درجة حرارة 400k للتفاعل التالي:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

74

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

عاشر متقدم 2019

إذا كان:  $[\text{PCl}_5] = 0.135 \text{ mol/L}$  ،  $[\text{PCl}_3] = 0.550 \text{ mol/L}$  ،  $[\text{Cl}_2] = 0.550 \text{ mol/L}$

- 0.447 (D)      4.07 (C)      0.245 (B)      2.24 (A)

75 إذا تم إزالة  $\text{CH}_4$  من التفاعل التالي: حرارة:  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  أي من التالية سيحدث؟  
عاشر متقدم 2019

If  $\text{CH}_4$  is removed from the following reaction:

- (A) ينزاح الاتزان إلى اليمين  
(A) The equilibrium shifts to the right  
(B) يزداد كل من  $[\text{CO}_2]$  و  $[\text{H}_2]$   
(B) The concentrations of  $[\text{H}_2]$  and  $[\text{CO}_2]$  increase  
(C) ينزاح الاتزان إلى اليسار  
(C) The equilibrium shifts to the left  
(D) لن يتغير اتجاه الاتزان  
(D) The direction of the equilibrium does not change

نهائي مجلس 2017

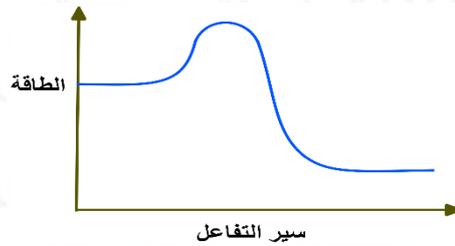
78 ما تعبير الاتزان للتفاعل التالي؟  $2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HgO}(\text{s})$

What is the equilibrium expression for the following reaction?

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{2HgO}]}{[\text{2Hg}][\text{O}_2]} \quad (\text{C}) \quad K_{\text{eq}} = [\text{O}_2] \quad (\text{A})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{HgO}]^2}{[\text{Hg}]^2[\text{O}_2]} \quad (\text{D}) \quad K_{\text{eq}} = \frac{1}{[\text{O}_2]} \quad (\text{B})$$

79 الرسم المقابل يوضح منحنى طاقة لتفاعل متزن، ماذا يحدث في حالة زيادة درجة الحرارة؟



نهائي مجلس 2017

The corresponding diagram shows the energy profile of an equilibrium reaction, What happens if the temperature is increased?

- (A) ينزاح الاتزان جهة اليسار وتقل قيمة  $K_{\text{eq}}$   
(A) The equilibrium shifts to the left and  $K_{\text{eq}}$  decreases  
(B) ينزاح الاتزان جهة اليسار وتزداد قيمة  $K_{\text{eq}}$   
(B) The equilibrium shifts to the left and  $K_{\text{eq}}$  increases  
(C) ينزاح الاتزان جهة اليمين وتقل قيمة  $K_{\text{eq}}$   
(C) The equilibrium shifts to the right and  $K_{\text{eq}}$  decreases  
(D) ينزاح الاتزان جهة اليمين وتزداد قيمة  $K_{\text{eq}}$   
(D) The equilibrium shifts to the right and  $K_{\text{eq}}$  increases

80 في التفاعل التالي : أي مما يلي يمثل تمثيل الظروف الأنسب لزيادة كمية أكسيد النيتريك الناتج؟

نهائي مجلس 2017



In the following reaction:

Which of the following represents the most suitable conditions to increase the amount of produced nitric oxide?

(A) زيادة درجة الحرارة فقط

(A) Increasing the temperature only

(B) زيادة الضغط فقط

(B) Increasing the pressure only

(C) خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط

(C) Decreasing the temperature and increasing the pressure

(D) خفض درجة الحرارة فقط

(D) Decreasing the temperature only

نهائي مجلس 2017

81 في التفاعل المتزن التالي، لأي مما يلي صحيح عند زيادة تركيز CO؟



In the following equilibrium reaction, which of the following is correct when the concentration of CO is increased?

(A) تظل قيمة  $K_{eq}$  ثابتة

(A) The value of  $K_{eq}$  remains constant

(B) يقل تركيز  $\text{CH}_4$

(B) The concentration of  $\text{CH}_4$  decreases

(C) تزداد قيمة  $K_{eq}$

(C) The value of  $K_{eq}$  increases

(D) يزداد تركيز  $\text{H}_2$

(D) The concentration of  $\text{H}_2$  increases

أي قيم ثوابت الإتزان التالية تمثل تفاعل يحتوي على أكبركميه من النواتج عند الاتزان؟

83

تدريبي مجلس 2017

Which of the following equilibrium constant values represents a reaction that contains the largest amount of products at equilibrium?

5.40 (D)

0.025 (C)

0.500 (B)

0.100 (A)

في التفاعل المتزن  $X \rightleftharpoons 2Y$ ، أي من التركيزات التالية تجعل قيمة  $K_{eq} = 1$ ؟

85

تدريبي مجلس 2017

In the equilibrium reaction  $(X \rightleftharpoons 2Y)$ , which of the following concentrations will make (K

[X] = 1M &amp; [Y] = 2 M (C)

[X] = 2M &amp; [Y] = 1 M (A)

[X] = 1.4M &amp; [Y] = 1 M (D)

[X] = 1M &amp; [Y] = 1 M (B)

بالنسبة لتفاعل الإتزان التالي:  $(\text{احمر غامق}) [FeSCN]^{2+} \rightleftharpoons (\text{عديم اللون}) SCN^{-} + (\text{اصفر}) Fe^{3+}$  إذا تم اضافة المزيد من أيون الحديد الثلاثي  $Fe^{+3}$  فما المتوقع حدوثه للون المحلول؟

86

تدريبي مجلس 2017

For the following equilibrium reaction:

If more  $(Fe^{3+})$  ions are added, what is the expected change in the solution color?

(A) يزداد اللون الأحمر الغامق

(A) The dark red color intensifies

(B) يصبح عديم اللون

(B) It becomes colorless

(C) لا يحدث تغيير في اللون

(C) No change in color occurs

(D) يصبح أكثر اصفراراً

(D) It becomes more yellow

تدريبي مجلس 2017

ما تعبير الإتزان للتفاعل التالي؟

87

What is the equilibrium expression for the following reaction?



$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_2]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^4} \text{ (C)}$$

$$K_{eq} = [\text{H}_2]^4 \text{ (A)}$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{Fe}_2\text{O}_3][\text{H}_2]^2}{[\text{Fe}][\text{H}_2\text{O}]^4} \text{ (D)}$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]} \text{ (B)}$$

عام - وزارة 2017

يحدث الاتزان الكيميائي للتفاعل  $A + B \rightleftharpoons C + D$  عندما:

88

Chemical equilibrium occurs for the reaction  $(A + B \rightleftharpoons C + D)$  when:

(A) تتساوى سرعة التفاعل الأمامي وسرعة التفاعل العكسي

(A) The rate of the forward reaction equals the rate of the reverse reaction

(B) تتساوى أعداد ذرات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

(B) The number of atoms of reactants and products are equal

(C) يصبح تركيز المواد الناتجة مساوياً صفر

(C) The concentration of products becomes zero

(D) يصبح تركيز المواد المتفاعلة والناتجة مساوياً واحد

(D) The concentrations of reactants and products become equal to one

عام - وزارة 2017

عند الاتزان إذا كانت قيمة  $K_{eq} < 1$  يكون تركيز المواد المتفاعلة:

89

At equilibrium, if  $(K_{eq} < 1)$ , the concentration of reactants is:

(A) أكبر من تركيز المواد الناتجة

(A) Greater than the concentration of products

(B) يساوي تركيز المواد الناتجة

(B) Equal to the concentration of products

(C) أقل من تركيز المواد الناتجة

(C) Less than the concentration of products

(D) يساوي نصف تركيز المواد الناتجة

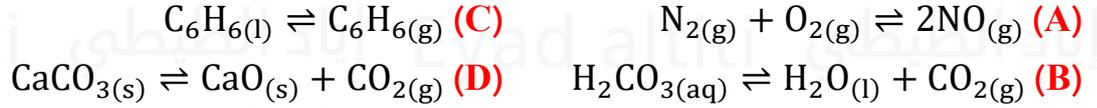
(D) Equal to half the concentration of products

عام - وزارة 2017

أي مما يلي يمثل معادلة اتزان متجانس؟

90

Which of the following represents a homogeneous equilibrium equation?



عام - وزارة 2017

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل:  $\text{CoO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 

91

What is the equilibrium constant expression for the reaction?



أي مما يلي لا تعتبر من الخصائص التي تميز خليط التفاعل لكي يصل إلى حالة الاتزان الكيميائي؟

92

عام - وزارة 2017

Which of the following is **\*\*not\*\*** a characteristic of a reaction mixture that reaches chemical equilibrium?

- (A) يحدث في نظام مغلق  
(A) Occurs in a closed system  
(B) بقاء المواد المتفاعلة والمواد الناتجة معاً  
(B) The reactants and products remain together  
(C) درجة حرارة ثابتة  
(C) Constant temperature  
(D) تواجد المواد المتفاعلة منفصلة عن المواد الناتجة  
(D) The reactants exist separate from the products

عام - وزارة 2017

كيف يؤثر تقليل حجم وعاء التفاعل في نظام الاتزان التالي عند درجة حرارة ثابتة؟

93



How does decreasing the volume of the reaction vessel affect the following equilibrium system at constant temperature?

- (A) يزداد تركيز  $\text{H}_2(\text{g})$   
(A) The concentration of  $\text{H}_2(\text{g})$  increases  
(B) يزداد تركيز  $\text{CO}(\text{g})$   
(B) The concentration of  $\text{CO}(\text{g})$  increases  
(C) يزداد تركيز  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  و  $\text{CH}_4(\text{g})$   
(C) The concentrations of  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  and  $\text{CH}_4(\text{g})$  increase  
(D) يتزاح الاتزان إلى اليسار  
(D) The equilibrium shifts to the left

عام - وزارة 2017

العامل الحفاز في التفاعلات المتزنة يعمل على:

94

A catalyst in equilibrium reactions functions to:

- (A) تغيير تركيز المواد الناتجة  
(A) Change the concentrations of products  
(B) الوصول أسرع إلى حالة الاتزان  
(B) Reach equilibrium faster  
(C) زيادة سرعة التفاعل العكسي فقط  
(C) Increase the rate of the reverse reaction only  
(D) إبطاء التفاعل الأمامي فقط  
(D) Slow down the forward reaction only

عام - وزارة 2017

زيادة الضغط على النظام المتزن التالي:  $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  يؤدي إلى:

95

Increasing the pressure on the following equilibrium system:

- (A) إزاحة الاتزان نحو اليمين  
(A) Shift the equilibrium to the right  
(B) ليس له تأثير على الاتزان  
(B) Has no effect on the equilibrium  
(C) إزاحة الاتزان نحو اليسار  
(C) Shift the equilibrium to the left  
(D) تغيير قيمة ثابت الاتزان  
(D) Change the value of the equilibrium constant

عام - وزارة 2017

كيف يمكن زيادة تركيز  $CH_3CHO(g)$  في نظام الاتزان الطارد للحرارة التالي؟

96

How can the concentration of  $CH_3CHO(g)$  be increased in the following endothermic equilibrium system?

- (A) تقليل تركيز  $C_2H_2(g)$   
(A) Decrease the concentration of  $C_2H_2(g)$   
(B) تقليل تركيز  $H_2O(g)$   
(B) Decrease the concentration of  $H_2O(g)$   
(C) زيادة درجة حرارة النظام  
(C) Increase the temperature of the system  
(D) خفض درجة حرارة النظام  
(D) Decrease the temperature of the system

كيف تؤثر إزالة  $N_2(g)$  من وعاء التفاعل في نظام الاتزان التالي:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$

97

عام - وزارة 2017

How does removing  $N_2(g)$  from the reaction vessel affect the following equilibrium system?

- (A) ينزاح النظام نحو اليسار  
**(A) The system shifts to the left**  
 (B) ينزاح النظام نحو اليمين  
**(B) The system shifts to the right**  
 (C) زيادة درجة حرارة النظام  
**(C) Increase the system temperature**  
 (D) زيادة تركيز  $NO(g)$   
**(D) Increase the concentration of  $NO(g)$**

عام - وزارة 2017

إحدى التالية صحيحة فيما يتعلق بالتفاعل الكيميائي الانعكاسي:

98

One of the following is correct regarding a reversible chemical reaction:

- (A) تتحول المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة بشكل كامل  
**(A) The reactants are completely converted into products**  
 (B) يحدث في الاتجاه الأمامي والعكسي على حد سواء  
**(B) It occurs in both the forward and reverse directions**  
 (C) يستخدم سهماً مفرداً واحداً لإظهار اتجاه التفاعل  
**(C) A single arrow is used to indicate the reaction direction**  
 (D) يحدث التفاعل في وعاء مفتوح  
**(D) The reaction occurs in an open vessel**

نهائي 2015

عند حدوث الاتزان الكيميائي، أي العبارات الآتية صحيحة؟

99

When chemical equilibrium occurs, which of the following statements is correct?

- (A) تزداد تراكيز النواتج  
**(A) The concentrations of products increase**  
 (B) تبقى تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة  
**(B) The concentrations of reactants and products remain constant**  
 (C) تزداد تراكيز المتفاعلات  
**(C) The concentrations of reactants increase**  
 (D) يتوقف التفاعل  
**(D) The reaction stops**

100 أي مما يلي صحيح عند زيادة الضغط في النظام المتزن؟ حرارة +  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

تدريبي 2014

Which of the following is correct when the pressure is increased in the equilibrium system?

(A) كمية  $\text{N}_2\text{O}_4$  تبقى ثابتة

(A) The amount of  $\text{N}_2\text{O}_4$  remains constant

(B) تزداد كمية  $\text{N}_2\text{O}_4$

(B) The amount of  $\text{N}_2\text{O}_4$  increases

(C) تزداد كمية  $\text{NO}_2$

(C) The amount of  $\text{NO}_2$  increases

(D) تقل كمية  $\text{N}_2\text{O}_4$

(D) The amount of  $\text{N}_2\text{O}_4$  decreases

نهائي 2014

101 أي مما يلي يمثل تعبير ثابت الاتزان للنظام المتزن المغلق التالي:

Which of the following represents the equilibrium constant expression for the following closed system?



$$k_{\text{eq}} = \frac{[\text{F}^{-}][\text{H}_3\text{O}^{+}]}{[\text{HF}]^2[\text{H}_2\text{O}]} \quad (\text{C})$$

$$K_{\text{eq}} = [\text{F}^{-}][\text{H}_3\text{O}^{+}] \quad (\text{A})$$

$$K_{\text{eq}} = [\text{HF}][\text{H}_2\text{O}] \quad (\text{D})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{F}^{-}][\text{H}_3\text{O}^{+}]}{[\text{HF}]} \quad (\text{B})$$

نهائي 2014

102 أي من الاستدلالات التالية صحيح إذا كانت قيمة ثابت الاتزان ( $k = 1$ )

عند درجة حرارة معينة لنظام متزن؟

Which of the following conclusions is correct if the equilibrium constant ( $K = 1$ ) at a certain temperature for a system at equilibrium?

(A) تراكيز المواد المتفاعلة = تراكيز المواد الناتجة

(A) The concentrations of reactants equal the concentrations of products

(B) حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة = حاصل ضرب تراكيز المواد الناتجة

(B) The product of the concentrations of reactants equals the product of the concentrations of products

(C) ينزاح التفاعل في الاتجاه الأمامي

(C) The reaction shifts in the forward direction

(D) ينزاح التفاعل في الاتجاه العكسي

(D) The reaction shifts in the reverse direction

في النظام المتزن  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  ماذا تتوقع إذا حدث توتراً نتيجة زيادة الضغط؟

103

نهائي 2014

In the equilibrium system:

What is expected if stress occurs due to an increase in pressure?

- (A) زيادة تركيز غاز الأمونيا  
(A) Increase in the concentration of ammonia gas  
(B) نقصان سرعة التفاعل الأمامي  
(B) Decrease in the rate of the forward reaction  
(C) زيادة سرعة التفاعل العكسي  
(C) Increase in the rate of the reverse reaction  
(D) زيادة تركيز غاز الهيدروجين  
(D) Increase in the concentration of hydrogen gas

أي مما يلي يمثل تعبير ثابت الاتزان للنظام المتزن؟  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$  تدريبي 2012

104

Which of the following represents the equilibrium constant expression for the equilibrium system?

- $k_{eq} = [CO_2]$  (C)  $K_{eq} = [CaO]$  (A)  
 $K_{eq} = [CaO][CO_2]$  (D)  $K_{eq} = [CaCO_3]$  (B)

نهائي 2013

ما تعبير ثابت الاتزان للنظام المتزن؟  $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$

106

What is the equilibrium constant expression for the equilibrium system?

- $K_{eq} = [NH_3][HCl]$  (C)  $K_{eq} = [NH_4Cl]$  (A)  
 $K_{eq} = [HCl]$  (D)  $K_{eq} = [NH_3]$  (B)

ما الذي يحدث عند زيادة الضغط في النظام المتزن؟  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$  نهائي 2013

107

What happens when the pressure is increased in the equilibrium system?

- (A) تقل كمية  $CO_2$   
(A) The amount of  $CO_2$  decreases  
(B) تزداد كمية  $CaO$   
(B) The amount of  $CaO$  increases  
(C) تزداد كمية  $CO_2$   
(C) The amount of  $CO_2$  increases  
(D) تزداد كمية  $CaCO_3$   
(D) The amount of  $CaCO_3$  increases

108

أى مما يلي لا يتفق مع نظام في حالة اتزان ديناميكي؟

مؤجل 2013

Which of the following does **\*\*not\*\*** agree with a system in dynamic equilibrium?

(A) سرعة التفاعل الأمامي تساوي سرعة التفاعل العكسي

(A) The rate of the forward reaction equals the rate of the reverse reaction

(B) يتوقف التفاعل عند الاتزان

(B) The reaction stops at equilibrium

(C) تركيز النواتج والمتفاعلات ثابتة عند الاتزان

(C) The concentrations of products and reactants remain constant at equilibrium

(D) قيمة ثابت الاتزان ثابتة عند درجة حرارة معينة

(D) The equilibrium constant remains constant at a given temperature

109

في التفاعل التالي:  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g})$

تدريبي 2012

فإنه عند إضافة كمية من غاز الأرجون لزيادة الضغط فإن ذلك يؤدي إلى:

In the following reaction :

If an amount of argon gas is added to increase the pressure, this will lead to:

(A) انزياح الاتزان نحو اليمين

(A) Shift of the equilibrium to the right

(B) لا يؤثر على انزياح الاتزان

(B) No effect on the equilibrium shift

(C) انزياح الاتزان نحو اليسار

(C) Shift of the equilibrium to the left

(D) زيادة قيمة K

(D) Increase in the value of K

تدريبي 2012

110 في التفاعل المتزن التالي:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 

أي مما يلي لا يظهر تركيزه في تعبير ثابت الإتزان؟

In the following equilibrium reaction:

Which of the following does not appear in the equilibrium constant expression?

CaO , CaCO<sub>3</sub> (C)CO<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub> (A)CaO , CO<sub>2</sub> , CaCO<sub>3</sub> (D)CO<sub>2</sub>, CaO (B)

تدريبي 2012

111 ماذا يحدث إذا زاد حجم الوعاء المتزن:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ 

What happens if the volume of the equilibrium vessel is increased?

(A) تنخفض كمية N<sub>2</sub>(g)(A) The amount of N<sub>2</sub>(g) decreases

(B) تنخفض كمية NO(g)

(B) The amount of NO(g) decreases

(C) تنخفض كمية O<sub>2</sub>(g)(C) The amount of O<sub>2</sub>(g) decreases

(D) لا تتغير الكميات في النظام

(D) The amounts in the system do not change

مؤجل 2012

112 أي من العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالنظام المتزن التالي:



Which of the following statements is correct regarding the following equilibrium system?

(A) تركيز المتفاعلات والنواتج متساوية

(A) The concentrations of reactants and products are equal

(B) درجة الحرارة لا تؤثر على قيمة K

(B) Temperature does not affect the value of K

(C) النواتج أعلى تركيزاً من المتفاعلات

(C) The products have higher concentrations than the reactants

(D) سرعة التفاعلين الأمامي والعكسي متساويتان

(D) The rates of the forward and reverse reactions are equal

113

ما تعبير ثابت الاتزان (K) للتفاعل التالي؟  $2\text{PbS}_s + \text{C}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{Pb}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)}$

مؤجل 2012

What is the equilibrium constant (K) expression for the following reaction?

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}_2][\text{SO}_2]^2}{[\text{O}_2]^3} \quad (\text{C})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}_2]^2[\text{SO}_2]}{[\text{O}_2]^3} \quad (\text{A})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{O}_2]^3}{[\text{CO}_2][\text{SO}_2]^2} \quad (\text{D})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CO}_2][\text{SO}_2]^2}{[\text{O}_2]^3} \quad (\text{B})$$

نهائي 2012

أي مما يلي يحدث عند الاتزان؟

114

Which of the following occurs at equilibrium?

(A) تتساوى تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة

(A) The concentrations of reactants and products are equal

(B) التفاعل الأمامي فقط يستمر

(B) Only the forward reaction continues

(C) تزداد تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة

(C) The concentrations of reactants and products increase

(D) التفاعل الأمامي والعكسي يستمران

(D) Both the forward and reverse reactions continue

نهائي 2012

ما تعبير ثابت الاتزان للتفاعل التالي:  $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$

115

What is the equilibrium constant expression for the following reaction?

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{2[\text{H}_2]^2[\text{CO}]} \quad (\text{C})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{2[\text{H}_2][\text{CO}]} \quad (\text{A})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{1}{2[\text{H}_2][\text{CO}]} \quad (\text{D})$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{1}{[\text{H}_2]^2[\text{CO}]} \quad (\text{B})$$

نهائي 2011

أي مما يلي يحدث عند الوصول لحالة الاتزان الكيميائي؟

117

Which of the following occurs when chemical equilibrium is reached?

(A) التفاعل الأمامي والعكسي يتوقفان

(A) Both the forward and reverse reactions stop

(B) يستمر التفاعل العكسي فقط

(B) Only the reverse reaction continues

(C) يستمر التفاعل الأمامي فقط

(C) Only the forward reaction continues

(D) التفاعل الأمامي والعكسي يستمران

(D) Both the forward and reverse reactions continue

نهائي 2011

ما الشرط الذي يجعل التفاعل الكيميائي يتجه للاكتمال؟

118

What condition causes a chemical reaction to proceed to completion?

- (A) تكون ناتج غازي وخروجه من النظام  
 (A) Formation of a gaseous product that escapes from the system  
 (B) تأين أحد النواتج بشكل كبير  
 (B) One of the products ionizes significantly  
 (C) تكون النواتج في الطور نفسه للمتفاعلات  
 (C) The products are in the same phase as the reactants  
 (D) ذوبان أحد النواتج بدرجة كبيرة  
 (D) One of the products dissolves significantly

مؤجل 2011

ماذا يُشترط لحدوث التفاعل الانعكاسي؟

119

What is required for a reversible reaction to occur ?

- (A) يجري فيه تفاعل أمامي فقط  
 (A) Only the forward reaction occurs  
 (B) تفاعل فيه النواتج لإعادة تكوين المتفاعلات  
 (B) A reaction in which the products can reform the reactants  
 (C) يجري فيه تفاعل عكسي فقط  
 (C) Only the reverse reaction occurs  
 (D) لا يبقى نواتج  
 (D) No products remain

تدريبي 2011

أي مما يلي يحدث عند الوصول لحالة الاتزان؟

121

Which of the following occurs when equilibrium is reached?

- (A) يتوقف التفاعل الأمامي والعكسي  
 (A) Both the forward and reverse reactions stop  
 (B) تتساوى سرعة التفاعلين الأمامي والعكسي  
 (B) The rates of the forward and reverse reactions become equal  
 (C) ثابت الاتزان يساوي صفر  
 (C) The equilibrium constant equals zero  
 (D) لا يبقى متفاعلات  
 (D) No reactants remain



122

تدريبي 2011

What is the effect of increasing the temperature on the equilibrium system?

- (A) يزداد  $[\text{CH}_3\text{OH}]$  وينخفض  $[\text{CO}]$   
**(A)  $[\text{CH}_3\text{OH}]$  increases and  $[\text{CO}]$  decreases**  
 (B) ينخفض  $[\text{CH}_3\text{OH}]$  ويزداد  $[\text{CO}]$   
**(B)  $[\text{CH}_3\text{OH}]$  decreases and  $[\text{CO}]$  increases**  
 (C) يزداد كل من  $[\text{CH}_3\text{OH}]$  و  $[\text{CO}]$   
**(C) Both  $[\text{CH}_3\text{OH}]$  and  $[\text{CO}]$  increase**  
 (D) ينخفض كل من  $[\text{CO}]$  و  $[\text{H}_2]$   
**(D) Both  $[\text{H}_2]$  and  $[\text{CO}]$  decrease**



123

نهائي 2010

Which change increases the amount of  $\text{Cl}_2$  in the equilibrium system?

- (A) خفض درجة الحرارة  
**(A) Decrease the temperature**  
 (B) رفع درجة الحرارة  
**(B) Increase the temperature**  
 (C) زيادة تركيز  $\text{H}_2$   
**(C) Increase the concentration of  $\text{H}_2$**   
 (D) خفض تركيز  $\text{HCl}$   
**(D) Decrease the concentration of  $\text{HCl}$**

126 بالاعتماد على التفاعل التالي:  $2\text{PbS}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Pb}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)}$  من التالية يمثل تركيز  $\text{CO}_2$  عند الاتزان؟  
نهائي 2009

Based on the following reaction:

Which of the following represents the concentration of  $\text{CO}_2$  at equilibrium?

$$[\text{CO}_2] = \frac{[\text{SO}_2]^2[\text{Pb}]^2}{K_{\text{eq}}[\text{CO}_2][\text{O}_2]^3[\text{C}]} \quad (\text{C})$$

$$[\text{CO}_2] = \frac{K_{\text{eq}}[\text{CO}_2][\text{O}_2]^3[\text{C}]}{[\text{SO}_2]^2[\text{Pb}]^2} \quad (\text{A})$$

$$[\text{CO}_2] = \frac{[\text{SO}_2]^2}{K_{\text{eq}}[\text{O}_2]^2} \quad (\text{D})$$

$$[\text{CO}_2] = \frac{K_{\text{eq}}[\text{O}_2]^3}{[\text{SO}_2]^2} \quad (\text{B})$$

تدريبي 2009

128 إذا بلغ تفاعل طارد للحرارة حالة الاتزان فإن خفض درجة الحرارة:

If an exothermic reaction reaches equilibrium, then decreasing the temperature:

(A) يزيد من قيمة ثابت الاتزان  $K_{\text{eq}}$

(A) Increases the equilibrium constant  $K_{\text{eq}}$

(B) ينقص من قيمة ثابت الاتزان  $K_{\text{eq}}$

(B) Decreases the equilibrium constant  $K_{\text{eq}}$

(C) يزيد من تراكيز المتفاعلات

(C) Increases the concentrations of reactants

(D) يقلل من تراكيز النواتج

(D) Decreases the concentrations of products

129 عند درجة حرارة  $1000^\circ\text{C}$  إذا كان ثابت الاتزان لتفاعل بين الهيدروجين والأكسجين لإنتاج الماء كبير جداً  $K_{\text{eq}} = 2.1 \times 10^{22}$ ، عندما يكون التفاعل في حالة اتزان يكون؟  
تدريبي 2009

At  $1000^\circ\text{C}$ , if the equilibrium constant for the reaction between hydrogen and oxygen to produce water is very large ( $K_{\text{eq}} = 2.1 \times 10^{22}$ ), then when the reaction is at equilibrium:

(A) سرعة التفاعل الأمامي أكبر بكثير من التفاعل العكسي

(A) The forward reaction rate is much greater than the reverse reaction rate

(B) سرعة التفاعل العكسي أكبر بكثير من سرعة التفاعل الأمامي

(B) The reverse reaction rate is much greater than the forward reaction rate

(C) سرعة التفاعل العكسي تساوي سرعة التفاعل الأمامي

(C) The reverse reaction rate equals the forward reaction rate

(D) لا يوجد علاقة بين سرعتي التفاعل العكسي والأمامي

(D) There is no relationship between the rates of the forward and reverse reactions

تدريبي 2009

إذا زاد الضغط في النظام المتزن  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ 

130

If the pressure is increased in the equilibrium system:

(A) تنخفض كمية  $N_2$ (A) The amount of  $N_2$  decreases(B) تزيد كمية  $N_2$ (B) The amount of  $N_2$  increases(C) كمية  $N_2$  تساوي كمية NO فقط(C) The amount of  $N_2$  equals the amount of NO only

(D) كميات جميع المواد في النظام ثابتة

(D) The amounts of all substances in the system remain constant

تدريبي 2009

في الرسم المقابل أي النقاط تمثل الاتزان؟

131

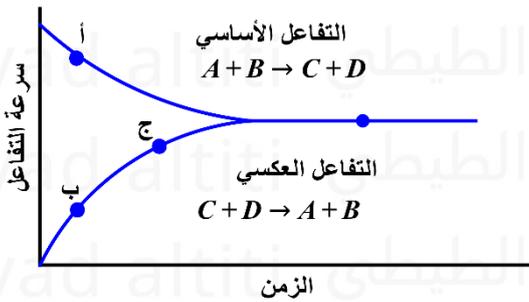
In the adjacent graph, which points represent equilibrium?

(D) د

(C) ج

(B) ب

(A) أ



في النظام المتزن التالي:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$  أي التغيرات المقابلة سوف تزيد من كمية  $\text{SO}_3$  تدريبي 2009

133

In the following equilibrium system:

Which of the following changes will increase the amount of  $\text{SO}_3$ ?

- (A) فقط أ (A) فقط أ فقط ب فقط ج فقط د  
 (B) B only (C) A + C only (D) A + B + C

نهائي 2008

ما العمليتان اللتان تكونان في حالة إتران في محلول مشبع من السكر؟

135

Which two processes are at equilibrium in a saturated sugar solution?

- (A) تبخر وتكثيف (A) Evaporation and condensation  
 (B) تحليل وتركيب (B) Decomposition and synthesis  
 (C) ذوبان وتبلور (C) Dissolution and crystallization  
 (D) تأيين وتكثيف (D) Ionization and condensation

في النظام المتزن التالي:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  إذا انخفض الضغط فإن كمية .. نهائي 2008

136

In the following equilibrium system:

If the pressure decreases, the amount of...

- (A)  $\text{SO}_3$  increases (A) تزيد  $\text{SO}_3$   
 (B)  $\text{O}_2$  increases (B) تزيد  $\text{O}_2$   
 (C)  $\text{SO}_2$  decreases (C) تقل  $\text{SO}_2$   
 (D)  $\text{O}_2$  decreases (D) تقل  $\text{O}_2$

الإعادة 2008

تشير القيمة المنخفضة لثابت الإتزان  $K_{eq}$  إلى:

137

A low value of the equilibrium constant ( $K_{eq}$ ) indicates:

- (A) أن النواتج هي المرجحة  
(A) The products are favored  
(B) أنه تم الوصول إلى الاتزان ببطيء  
(B) Equilibrium is reached slowly  
(C) أن المفاعلات هي المرجحة  
(C) The reactants are favored  
(D) أنه تم الوصول إلى الاتزان بسرعة  
(D) Equilibrium is reached quickly

الإعادة 2008

إذا زاد الضغط في النظام المتزن:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ 

138

If the pressure is increased in the equilibrium system:

- (A) تنخفض كمية  $N_2$   
(A) The amount of  $N_2$  decreases  
(B) تزداد كمية  $N_2$   
(B) The amount of  $N_2$  increases  
(C) كمية  $N_2$  تساوي كمية  $NO$  فقط  
(C) The amount of  $N_2$  equals the amount of  $NO$  only  
(D) كمية جميع المواد في النظام ثابتة  
(D) The amounts of all substances in the system remain constant

تدريبي 2008

يعتمد ثابت الاتزان على:

139

The equilibrium constant depends on:

- (A) الضغط (A) Pressure  
(B) التراكيز (B) Concentrations  
(C) درجة الحرارة (C) Temperature  
(D) جميع ما سبق (D) All of the above

تدريبي 2008

إذا بلغ تفاعل طارد للحرارة حالة الاتزان فإن خفض درجة الحرارة:

If an exothermic reaction reaches equilibrium, then decreasing the temperature:

(A) يزيد من قيمة ثابت الاتزان  $K_{eq}$

(A) Increases the equilibrium constant  $K_{eq}$

(B) يزيد من تركيز المتفاعلات

(B) Increases the concentration of reactants

(C) ينقص من قيمة ثابت الاتزان  $K_{eq}$

(C) Decreases the equilibrium constant  $K_{eq}$

(D) يقلل من تركيز النواتج

(D) Decreases the concentration of products



## أسئلة متنوعة

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2007 – 2008

يعد أكسيد النيتريك أحد ملوثات الهواء الجوي وهو ينتج عن التفاعل التالي عند (2000° C):



فإذا كانت التراكيز عند الاتزان:  $[\text{O}_2] = 0.0089\text{M}$   $[\text{N}_2] = 0.036\text{M}$  احسب تركيز NO

علماً بأن:  $K = 4.1 \times 10^{-4}$ .

Nitric oxide is one of the air pollutants, and it is produced by the following reaction at (2000°C):



If the equilibrium concentrations are:

$$[\text{N}_2] = 0.036, \text{M} \quad [\text{O}_2] = 0.0089, \text{M}$$

Calculate the concentration of NO,

given that:

$$[K = 4.1 \times 10^{-4}]$$

.....

.....

.....

.....

### امتحان الإعادة للفصل الدراسي الثاني لعام 2007 – 2008

يحدث الاتزان التالي عند (550°C):  $\text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

فإذا كان ثابت الاتزان:  $K = 4.90 \times 10^2$  احسب تركيز أول أكسيد الكربون الذي يبقى في وعاء التفاعل إذا كان

تركيز  $\text{CO}_2$  عند الاتزان هو (0.100M).

The following equilibrium occurs at (550°C):



If the equilibrium constant is:

$$K = 4.90 \times 10^2$$

Calculate the concentration of carbon monoxide (CO) that remains in the reaction vessel if the equilibrium concentration of  $\text{CO}_2$  is 0.100 M.

.....

.....

.....

## امتحان الإعادة للفصل الدراسي الثاني لعام 2007 – 2008

تأمل النظام المتزن المغلق التالي وأجب عن الأسئلة التي تليه:



النظام المتزن:



**\*\*The equilibrium system\*\*:**



1 اكتب تعبير ثابت الاتزان؟

**\*\*Write the equilibrium constant expression\*\*:**

2 ما تأثير زيادة درجة الحرارة على قيمة ثابت الاتزان؟

**\*\*What is the effect of increasing temperature on the equilibrium constant\*\*?**

3 ما يحدث لتركيز  $\text{NH}_3$  إذا زاد تركيز  $\text{HCl}$  في النظام المغلق؟

**\*\*What happens to the concentration of  $\text{NH}_3$  if the concentration of  $\text{HCl}$  increases in the closed system\*\*?**

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2007 – 2008

\*\*النظام:\*\*



عند 1500 K، تراكيز الغازات كما يلي:

$$[\text{SO}_3] = 0.562 \text{ M} \quad [\text{O}_2] = 0.172 \text{ M} \quad [\text{SO}_2] = 0.344 \text{ M}$$

.....

.....

.....

1 ما ثابت الاتزان للنظام عند درجة الحرارة هذه؟\*\*

\*\*What is the equilibrium constant (K) for the system at this temperature\*\*?

.....

.....

.....

2 اذكر طريقتين لزيادة الناتج (SO<sub>3</sub>):\*\*\*\*Mention two ways to increase the product (SO<sub>3</sub>)\*\*:

.....

.....

.....

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2008 - 2009

الخطوة الأساسية في صناعة حمض الكبريتيك تُمثل بالمعادلة:



The main step in the manufacture of sulfuric acid is represented by the equation:



← بالاعتماد على التفاعل السابق أجب عما يلي:

←Based on the above reaction, answer the following:

1 ما أثر زيادة الحرارة على قيمة ثابت الاتزان، مع التبرير؟

(A) What is the effect of increasing the temperature on the value of the equilibrium constant? Explain.

.....

.....

.....

2 عند إدخال غاز خامل مثل He داخل وعاء التفاعل فإن الضغط يزداد فما أثر ذلك على كمية  $SO_3$  الناتجة؟ مع التبرير؟

(B) When an inert gas such as He is introduced into the reaction vessel, the pressure increases. What is the effect of this on the amount of  $SO_3$  produced? Explain.

### الامتحان التدريبي الفصل الدراسي الثاني لعام 2008 – 2009

في وعاء سعته لتر يحدث التفاعل المتزن التالي:  $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$  عند الاتزان تبين أن كل من بخار الماء وأول أكسيد الكربون يساوي  $0.00085 \text{ mol/L}$  وعدد مولات كل من ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين يساوي  $0.0115 \text{ mol}$ ، احسب ثابت الاتزان للتفاعل السابق عند درجة  $700^\circ C$ ؟

In a vessel of 1-liter capacity, the following equilibrium reaction occurs:



At equilibrium, both water vapor and carbon monoxide are found to be  $0.00085 \text{ mol/L}$ ,

and the number of moles of carbon dioxide and hydrogen is  $0.0115 \text{ mol}$  each.

Calculate the equilibrium constant for the above reaction at  $700^\circ C$ .

### الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2008 - 2009

أظهر حساب ثابت الاتزان لتفاعل تكون الأمونيا يساوي  $5.2 \times 10^{-5}$  عند درجة  $25^\circ$  بعد إجراء التحليل تبين أن:  $[H_2] = 0.80 \text{ M}$ ,  $[N_2] = 2.00 \text{ M}$  مستخدماً تفاعل الاتزان الآتي:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  Mw=17g/mol - كم جراماً من الأمونيا يوجد في وعاء تفاعل سعته 10 L عند الاتزان؟

Show the calculation of the equilibrium constant for the ammonia formation reaction, which equals  $5.2 \times 10^{-5}$  at  $25^\circ C$ . After analysis, it was found that:

$$[H_2] = 0.80 \text{ M}, [N_2] = 2.00 \text{ M}$$

using the equilibrium reaction:



- How many grams of ammonia are present in a 10 L reaction vessel at equilibrium?

Molar mass (Mw) = 17 g/mol

.....

.....

.....

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2009 – 2010

عند درجة حرارة 425°C وجد أن خليط اتزان يتكون من  $(3.13 \times 10^{-3} \text{M})\text{I}_2$ ,  $(1.82 \times 10^{-3} \text{M})\text{H}_2$

$(1.77 \times 10^2 \text{M})\text{HI}$  احسب ثابت الاتزان  $K_{eq}$  للتفاعل:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

At a temperature of 425°C, it was found that an equilibrium mixture consists of:

$(3.13 \times 10^{-3} \text{M})\text{I}_2$ ,  $(1.82 \times 10^{-3} \text{M})\text{H}_2$

Calculate the equilibrium constant  **$K_{eq}$**  for the reaction:



.....

.....

.....

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2009 – 2010

فسر: إضافة حفاز للنظام المتزن لا تؤثر على قيمة ثابت الاتزان  $K_{eq}$ ؟

Explain: Adding a catalyst to an equilibrium system does not affect the value of the equilibrium constant  $K_{eq}$ .

.....

.....

.....

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 - 2011

في الاتزان التالي:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$  إذا كانت قيمة ثابت الاتزان عند 1500K تساوي  $1.1 \times 10^{-5}$  والتركيزات عند الاتزان:  $[O_2] = 1.7 \times 10^{-3}$   $[NO] = 1.1 \times 10^{-5}$  احسب  $[N_2]$  عند الاتزان؟

**In the following equilibrium:**



If the equilibrium constant at 1500 K is  $1.1 \times 10^{-5}$  and the equilibrium concentrations in M are:

$$[NO] = 1.1 \times 10^{-5} \quad [O_2] = 1.7 \times 10^{-3}$$

Calculate  $[N_2]$  at equilibrium.

.....

.....

.....

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 - 2011

حدد البديل الغير متناسب مع التبرير:

**Identify the option that does not fit with the justification:**



**Regarding the following equilibrium:**



رفع درجة الحرارة

**\*Increasing the temperature**

تقليل الضغط

**\*Decreasing the pressure**

زيادة تركيز  $N_2O_4$

**\*Increasing the concentration of  $N_2O_4$**

سحب  $NO_2$

**\*Removing  $NO_2$**

البديل: Option

.....

.....

التبرير: Justification

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 – 2011

بالاعتماد على التفاعل التالي:  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{NO}(\text{g}), \Delta\text{H} = -1590 \text{ kJ}$

Based on the following reaction:



1 ما أثر زيادة الضغط على كمية الحرارة الناتجة؟

1 What is the effect of increasing the pressure on the amount of heat released?

2 عند خفض درجة الحرارة ماذا تتوقع لقيمة  $K_{eq}$ ، بر إجابتك؟

2 If the temperature is lowered, what do you expect for the value of  $K_{eq}$ ?

Justify your answer.

3 ما أثر زيادة كمية  $\text{O}_2$  على الاتزان؟

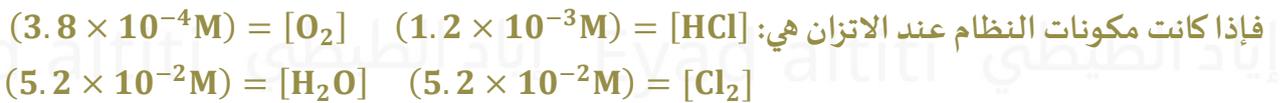
3 What is the effect of increasing the amount of  $\text{O}_2$  on the equilibrium?

4 ما أثر زيادة درجة الحرارة على تركيز  $\text{NO}$ ؟

4 What is the effect of increasing the temperature on the concentration of  $\text{NO}$ ?

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 – 2011

يعبر عن نظام متزن عند درجة حرارة معينة بالمعادلة:



احسب قيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) للتفاعل؟

A system is at equilibrium at a certain temperature, represented by the equation:



If the components of the system at equilibrium are:



Calculate the equilibrium constant  $K_{eq}$  for the reaction.

## الامتحان المؤجل للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 – 2011

في التفاعل المتزن التالي:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  إذا كانت التراكيز بـ M عند الاتزان هي:  $[NH_3] = 0.113$  ,  $[H_2] = 0.420$  ,  $[N_2] = 0.602$  احسب قيمة ثابت الاتزان؟

In the following equilibrium reaction:



If the equilibrium concentrations in M are:

$[NH_3] = 0.113$  ,  $[H_2] = 0.420$  ,  $[N_2] = 0.602$  Calculate the value of the equilibrium constant.

## الامتحان المؤجل للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 – 2011

في الاتزان:  $Fe^{3+} + SCN^- \rightleftharpoons [FeSCN]^{2+}$   
أحمر اللون      عديم اللون      أصفر اللون

In the equilibrium:



1 ما التغيير الذي يحدث عند إضافة أيونات  $SCN^-$ ؟

1 What change occurs when  $SCN^-$  ions are added?

2 برر إجابتك؟

2 Justify your answer:

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 – 2011

حدد البديل الغير متناسب مع التبرير:

Identify the option that does not fit with the justification:



البديل: Option

التبرير: Justification

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2010 – 2011

في التفاعل المتزن التالي:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$

إذا كانت التراكيز M عند الاتزان لـ  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  و  $\text{SO}_3$  على الترتيب 0.344, 0.172, 0.560 احسب ثابت الاتزان  $K_{\text{eq}}$ ؟

In the following equilibrium reaction:



If the equilibrium concentrations in M are:

$$[\text{SO}_3] = 0.560, \quad [\text{O}_2] = 0.172, \quad [\text{SO}_2] = 0.344$$

Calculate the equilibrium constant  $K_{\text{eq}}$ .

1 برإجابتك؟

1 Justify your answer:

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

بالاعتماد على التفاعل التالي:  $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CoCl}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$   
وردي أزرق

Based on the following reaction:



Blue Pink

أجب عن الأسئلة التالية:

Answer the following questions:

1 إذا علمت أن التفاعل السابق ماص للحرارة إلى أي اتجاه يتزاح الاتزان عند رفع درجة الحرارة؟

1 If the above reaction is endothermic, in which direction does the equilibrium shift when the temperature is increased?

2 ما تأثير إضافة بلورات من كلوريد الصوديوم على لون التفاعل السابق؟

2 What is the effect of adding sodium chloride crystals on the color of the above reaction?

3 عند خفض درجة الحرارة ماذا يحدث لقيمة  $K_{\text{eq}}$ ؟ فسر ذلك؟

3 When the temperature is lowered, what happens to the value of  $K_{\text{eq}}$ ? Explain.

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

في التفاعل المتزن التالي:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  كانت التراكيز عند الاتزان هي:  $0.10 \text{ M } NH_3$  ،  $1.6 \text{ M } H_2$  ،  $1.0 \text{ M } N_2$  احسب قيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) للتفاعل؟

In the following equilibrium reaction:



If the equilibrium concentrations are:

$1.6 \text{ M } H_2$   $0.10 \text{ M } NH_3$

$1.0 \text{ M } N_2$

Calculate the equilibrium constant  $K_{eq}$  for the reaction.

.....

.....

.....

## الامتحان المؤجل للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

علل: اعتمادا على التفاعل المتزن:  $2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) + 566 \text{ kJ}$

Explain: Based on the equilibrium reaction:



أجب على الأسئلة التالية:

Answer the following questions:

1 ما أثر تقليل الحرارة على انزياح التفاعل؟

1 What is the effect of decreasing the temperature on the direction of the reaction?

.....

2 هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة؟

2 Is the reaction endothermic or exothermic?

.....

3 اقترح طريقة لزيادة تركيز  $CO_2$ ؟

3 Suggest a method to increase the concentration of  $CO_2$ .

.....

4 ما أثر زيادة درجة الحرارة على قيمة K للتفاعل؟

4 What is the effect of increasing the temperature on the value of K for the reaction?

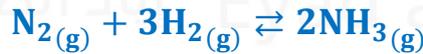
5 لو حدث التفاعل بوجود الحفاز، ما تأثير ذلك على تراكيز المتفاعلات؟

5 If the reaction occurs in the presence of a catalyst, what is the effect on the concentrations of the reactants?

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

يحدث التفاعل المتزن التالي عند  $500^{\circ}\text{C}$ :  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  إذا علمت أن التراكيز (mol/L) عند الاتزان هي:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  على الترتيب هي: 0.113, 0.602, 0.420 احسب قيمة ثابت الاتزان ( $K_{\text{eq}}$ ) عند تلك الدرجة؟

The following equilibrium reaction occurs at  $500^{\circ}\text{C}$ :



If the equilibrium concentrations (mol/L) are:

0.420, 0.602, 0.113  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$

Calculate the equilibrium constant  $K_{\text{eq}}$  at this temperature.

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

رتب تصاعدياً حسب المعيار الموضح بين القوسين:

قيم K لتفاعل معين متزن والتي تم حسابها عند درجات حرارة مختلفة (حسب تركيز النواتج):

0.02, 0.08, 0.1, 1

Arrange in ascending order according to the criterion shown in parentheses:

The K values for a certain equilibrium reaction calculated at different temperatures (based on product concentrations):

0.02, 0.08, 0.1, 1

الترتيب: (الأقل) ..... ← ..... ← ..... (الأكبر)

Order: (lowest) ..... ← ..... ← ..... (highest)

## الامتحان المؤجل للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

بالاعتماد على التفاعل المتزن التالي:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) + 184 \text{ kJ}$   
توقع تأثير كل مما يلي:

Based on the following equilibrium reaction:



Predict the effect of each of the following:

1 زيادة درجة الحرارة على تركيز  $\text{Cl}_2$

1 Increasing the temperature on the concentration of  $\text{Cl}_2$

2 تقليل الضغط على تركيز  $\text{H}_2$

2 Decreasing the pressure on the concentration of  $\text{H}_2$

3 خفض درجة الحرارة على قيمة K

3 Lowering the temperature on the value of K

4 زيادة تركيز  $\text{Cl}_2$  على تركيز  $\text{H}_2$

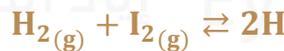
4 Increasing the concentration of  $\text{Cl}_2$  on the concentration of  $\text{H}_2$

5 زيادة الضغط بإضافة غاز الأرجون على اتجاه انزياح الاتزان

5 Increasing the pressure by adding argon gas on the direction of the equilibrium shift.

## الامتحان المؤجل للفصل الدراسي الثاني لعام 2011 - 2012

احسب تركيز يوديد الهيدروجين عند الاتزان في درجة حرارة  $425^\circ\text{C}$  علماً بأن  $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$  عند الاتزان، وأن  $K = 54.3$  للتفاعل:

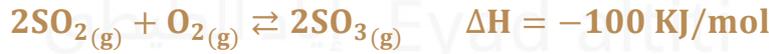


Calculate the equilibrium concentration of hydrogen iodide (HI) at  $425^\circ\text{C}$ , given that  $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$  at equilibrium, and that  $(K = 54.3)$  for the reaction:



## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

الخطوة الأساسية في صناعة حمض الكبريتيك تتمثل في التفاعل المتزن التالي:



The main step in the manufacture of sulfuric acid is represented by the following equilibrium reaction:



بالاعتماد على التفاعل السابق أجب عما يلي:

Based on the above reaction, answer the following:

1 ما أثر خفض حرارة النظام على قيمة ثابت الاتزان؟

1 What is the effect of lowering the temperature of the system on the value of the equilibrium constant?

2 عند ادخال غاز خامل مثل He داخل وعاء التفاعل فإن الضغط يزداد ما أثر على قيمة  $\text{SO}_3$  الناتجة؟

2 When an inert gas such as He is introduced into the reaction vessel, the pressure increases. What is the effect on the amount of  $\text{SO}_3$  produced?

• برذلك:

• Justify your answer :

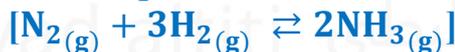
## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

في التفاعل المتزن  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  عند الاتزان وجد أن خليط التفاعل يحتوي على:

$0.04 \text{ mol NH}_3$  ,  $6.4 \text{ mol H}_2$  ، فإذا علمت أن قيمة ثابت الاتزان في درجة حرارة التجربة يساوي  $2.4 \times 10^{-3}$

وأن حجم وعاء التفاعل يساوي  $4.0 \text{ L}$  فأوجد تركيز  $\text{N}_2$  عند الاتزان؟

In the equilibrium reaction:



At equilibrium, the reaction mixture contains:

$0.04 \text{ mol NH}_3$ ,  $6.4 \text{ mol H}_2$ .

If the equilibrium constant at the experimental temperature is

$(K = 2.4 \times 10^{-3})$  and the reaction vessel has a volume of  $4.0 \text{ L}$ , calculate the concentration of  $\text{N}_2$  at equilibrium.

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

تأمل النظام المتزن الآتي وأجب عن الأسئلة:  $2\text{PbS}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \rightleftharpoons 2\text{Pb}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} + 2\text{SO}_{2(g)}$

Consider the following equilibrium system and answer the questions:



1 أكتب تعبير ثابت الاتزان لهذا النظام:

1 Write the equilibrium constant expression for this system:

2 ما الذي يحدث لكمية  $\text{CO}_2$  عند زيادة الضغط على النظام؟

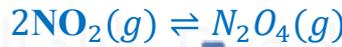
1 What happens to the amount of  $\text{CO}_2$  when the pressure on the system is increased?

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

يمثل الشكل النظام المتزن التالي عند درجات حرارة مختلفة:  $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$  حرارة

عديم اللون بني داكن

The figure represents the following equilibrium system at different temperatures:



ماء ساخن

(3)

Cold water

(3)



ماء بدرجة حرارة الغرفة

(2)

Room temperature water

(2)



ماء بارد

(1)

Cold water

(1)

موظفا المعادلة والشكل أجب عن الأسئلة التالية:

Using the equation and the figure, answer the following questions:

1 في أي الأشكال يتوقع أن يختفي اللون البني الداكن؟

1 In which flasks is the dark brown color expected to disappear?

2 ماذا تتوقع أن يحدث لشدة اللون البني في الدورق رقم (3)

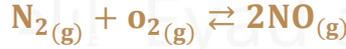
2 What do you expect to happen to the intensity of the brown color in flask (3)?

فسر إجابتك؟

Explain your answer:

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

يعد أكسيد النيتريك أحد ملوثات الهواء الجوي وهو ينتج من التفاعل التالي عند  $2000^{\circ}\text{C}$ :



Nitric oxide is one of the air pollutants and is produced by the following reaction at  $2000^{\circ}\text{C}$ :



عند الاتزان علماً NO احسب تركيز  $[\text{NO}] = 0.0089 \text{ M}$ ,  $[\text{O}_2] = 0.036 \text{ M}$ , فإذا كانت التراكيز عند الاتزان  $K = 4.1 \times 10^{-4}$ .

If the equilibrium concentrations are  $[\text{N}_2] = 0.036 \text{ M}$ ,  $[\text{O}_2] = 0.0089 \text{ M}$ , calculate the concentration of NO at equilibrium, knowing that  $K = 4.1 \times 10^{-4}$ .

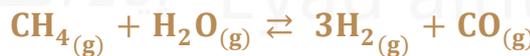
## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

علل: في نظام متزن عند درجة حرارة معينة لا تتأثر قيمة ثابت الاتزان بتغير التركيز؟

Explain: In an equilibrium system at a given temperature, why is the value of the equilibrium constant unaffected by changes in concentration?

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2012 - 2013

يحضر الهيدروجين تجارياً من تفاعل الميثان مع بخار الماء على درجة حرارة  $700^{\circ}\text{C}$ , احسب ثابت الاتزان؟



إذا كانت التراكيز عند الاتزان  $[\text{H}_2] = 1.15 \text{ M}$ ,  $[\text{CO}] = 0.126 \text{ M}$ ,  $[\text{H}_2\text{O}] = 0.242 \text{ M}$ ,  $[\text{CH}_4] = 0.126 \text{ M}$

Hydrogen is produced commercially from the reaction of methane with steam at  $700^{\circ}\text{C}$ :



إذا كانت التراكيز عند الاتزان:

$$[\text{H}_2] = 1.15 \text{ M}, [\text{CO}] = 0.126 \text{ M}, [\text{H}_2\text{O}] = 0.242 \text{ M}, [\text{CH}_4] = 0.126 \text{ M}$$

احسب ثابت الاتزان  $K$ .

Calculate the equilibrium constant  $K$ .

## الامتحان التدريبي للفصل الدراسي الثاني لعام 2013 - 2014

النظام المتزن الآتي يمثل عملية تفاعل الهيموجلوبين مع الأكسجين في خلايا الدم الحمراء، ادرسه وأجب عما يليه:



The following equilibrium system represents the reaction of hemoglobin with oxygen in red blood cells. Study it and answer the following:

1 ماذا سيحدث لتركيز الأوكسي هيموجلوبين  $\text{HbO}_2$  على الارتفاعات العالية؟

1 What happens to the concentration of oxyhemoglobin ( $\text{HbO}_2$ ) at high altitudes?

.....

2 ما تأثير نقصان الهيموجلوبين؟

2 What is the effect of a decrease in hemoglobin?

.....

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2013 - 2014

في وعاء سعته 5.00 L يصل التفاعل  $\text{AB}_2\text{C}_{(g)} \rightleftharpoons \text{B}_2_{(g)} + \text{AC}_{(g)}$  إلى حالة الاتزان عند 900K عند الاتزان وجد أن النظام يحتوي على 0.084 من  $\text{AB}_2\text{C}$  و 0.035 mol من  $\text{B}_2$  و 0.059 mol من AC ما قيمة ثابت الاتزان لهذا النظام؟

In a 5.00 L vessel, the reaction reaches equilibrium:



عند 900 K ، وجد أن النظام يحتوي على:

At 900 K, the system contains:

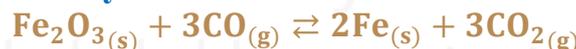
$$n_{\text{AB}_2\text{C}} = 0.084 \text{ mol}, n_{\text{B}_2} = 0.035 \text{ mol}, n_{\text{AC}} = 0.059 \text{ mol}$$

.....

## الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2013 - 2014

في النظام المتزن التالي:  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$

In the following equilibrium system:



إذا علمت أن التفاعل ماص للحرارة، أجب عما يلي:

If the reaction is endothermic, answer the following:

1 ما تأثير زيادة درجة الحرارة على موضع الاتزان؟

1 What is the effect of increasing the temperature on the position of equilibrium?

.....

2 ما تأثير زيادة تركيز (CO) على قيمة (K) ؟

2 What is the effect of increasing the concentration of (CO) on the value of (K)?

3 قدم اقتراحين لزيادة تركيز أول أكسيد الكربون في النظام؟

3 Give two suggestions to increase the concentration of carbon monoxide in the system:

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني لعام 2013 - 2014

علل: لا أثر للضغط على النظام المتزن التالي:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$

Explain: Why there is no effect of pressure on the following equilibrium system:

### الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثالث لعام 2014 - 2015

في النظام المتزن التالي:

In the following equilibrium system:



تبلغ قيمة ثابت الاتزان  $K_{eq} = 6.59 \times 10^{-3}$  عند درجة حرارة  $450^\circ C$ .

The equilibrium constant is:  $K_{eq} = 6.59 \times 10^{-3}$  at  $450^\circ C$ .

تراكيز عند الاتزان:

$[H_2] = 2.75 \times 10^{-2} M$ ,  $[NH_3] = 1.23 \times 10^{-4} M$

Concentrations at equilibrium:

$[H_2] = 2.75 \times 10^{-2} M$ ,  $[NH_3] = 1.23 \times 10^{-4} M$

احسب تركيز  $N_2$ .

Calculate the concentration of  $N_2$ .

## الامتحان النهائي – مجلس للفصل الدراسي الثاني لعام 2016 – 2017

في النظام المتزن التالي



In the following equilibrium system:

1 وضح كيف يمكن للتغيرات الآتية التأثير في موضع الاتزان:

1 Explain how the following changes can affect the position of equilibrium :

إضافة أكسجين (O<sub>2</sub>):

Adding oxygen (O<sub>2</sub>):

إضافة محفز:

Adding a catalyst:

2 أي مما يلي تمثل الظروف الأنسب لزيادة كمية غاز أكسيد النيتريك الناتج؟

2 Which of the following represents the most favorable conditions to increase the amount of nitrogen monoxide produced?

3 زيادة الحرارة فقط

3 Increasing temperature only

4 زيادة الضغط فقط

4 Increasing pressure only

5 خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط

5 Decreasing temperature and increasing pressure

6 خفض درجة الحرارة فقط

6 Decreasing temperature only

7 يتفاعل أكسيد النيتريك (NO) مع الهيدروجين (H<sub>2</sub>). فإذا علمت أن ثابت الاتزان لهذا التفاعل هو

$$(K_{\text{eq}} = \frac{[N_2][H_2O]^2}{[H_2]^2[NO]^2})$$

7 Nitric oxide (NO) reacts with hydrogen (H<sub>2</sub>). If the equilibrium constant for this reaction is

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة والتي تمثل تعبير ثابت الاتزان:

write the balanced chemical equation that corresponds to this equilibrium expression:

### الامتحان التدريبي – مجلس للفصل الدراسي الثاني لعام 2016 - 2017

افترض أن التفاعل العام  $A + B \rightleftharpoons C + D$  تم في وعاء حجمه 1L وكان التركيز المتفاعل A مساوي لتركيز B ويساوي 1.00 mol/L عند بدء التفاعل، وعند الوصول لحالة الاتزان كان تركيز A يساوي 0.045 mol/L

Assume that the general reaction ( $A + B \rightleftharpoons C + D$ ) takes place in a 1 L vessel, and the concentration of reactant (A) is equal to that of (B) and equals 1.00 mol/L at the start of the reaction. At equilibrium, the concentration of (A) is 0.045 mol/L.

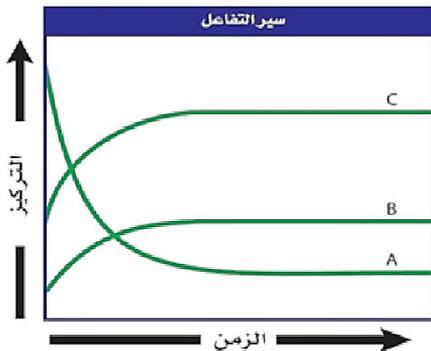
1 احسب تراكيز المواد الأخرى عند الاتزان:

1 Calculate the concentrations of the other substances at equilibrium :

2 احسب قيمة ثابت الاتزان:

2 Calculate the value of the equilibrium constant ( $K_{\text{eq}}$ ):

### الامتحان التدريبي – مجلس للفصل الدراسي الثاني لعام 2016 - 2017



مستعينا بالشكل المقابل اجب عن الأسئلة التي تليه:

Using the adjacent figure, answer the following questions:

1 صف تغير تركيز المادة B منذ بدء التفاعل مع الزمن؟

1 Describe the change in the concentration of substance

B from the start of the reaction over time:

2 هل يمكن أن يساوي تركيز المتفاعلات صفراً في نهاية التفاعل؟ برر إجابتك؟

2 Can the concentration of the reactants be zero at the end of the reaction?

Justify your answer:

3 توقع قيمة  $K_{eq}$  لهذا التفاعل: هل تكون أكبر من الواحد أم أصغر من الواحد أم متساوية للواحد؟

3 Predict the value of  $K_{eq}$  for this reaction: Is it greater than one, less than one, or equal to one?

### الامتحان التدريبي – مجلس للفصل الدراسي الثاني لعام 2016 - 2017

استخدم التفاعل المتزن التالي:  $H_2(g) + F_2(g) + Heat \rightleftharpoons 2HF(g)$  في الإجابة عما يليه من أسئلة:

Use the following equilibrium reaction:

to answer the following questions:

1 ما أثر زيادة الضغط (تقليل الحجم) على انزياح الاتزان؟

1 What is the effect of increasing the pressure (reducing the volume) on the shift of equilibrium?

2 هل التفاعل ماص أم طارد للحرارة؟

2 Is the reaction endothermic or exothermic?

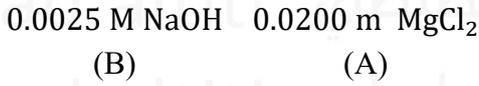
3 ما أثر زيادة درجة الحرارة على قيمة  $K_{eq}$  للتفاعل؟

3 What is the effect of increasing the temperature on the value of  $K_{eq}$  for the reaction?

4 لو حدث التفاعل بوجود محفز، ما تأثير ذلك على تراكيز المتفاعلات؟

4 If the reaction occurs in the presence of a catalyst, what is the effect on the concentrations of the reactants?

## الامتحان النهائي – وزارة – عام - الفصل الدراسي الثالث عام 2016 - 2017

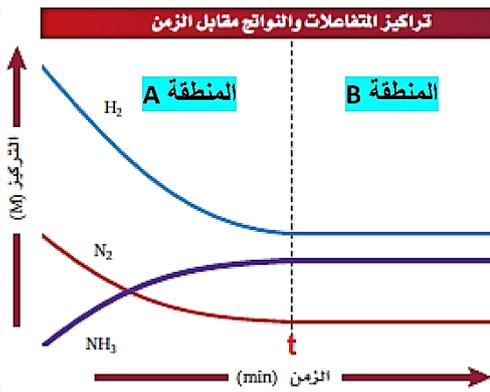


فسر: تمثل المعادلة التالية:  $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  اتزاناً غير متجانس؟

Here's the translation of your question into English:

"Explain: Does the following equation represent a heterogeneous equilibrium?"

## الامتحان النهائي – وزارة – عام - الفصل الدراسي الثالث لعام 2016 - 2017



ادرس الرسم البياني المجاور الذي يمثل نظام الاتزان التالي:



ثم أجب عما يلي:

- 1 كم قيمة تركيز  $\text{NH}_3$  في بداية التفاعل الكيميائي؟ .....
- 2 ماذا يحدث لتركيز المواد المتفاعلة مع مرور الزمن؟ .....
- 3 حدد على الرسم البياني المنطقة التي يحدث فيها الاتزان الكيميائي؟

"Study the adjacent graph that represents the following equilibrium system:



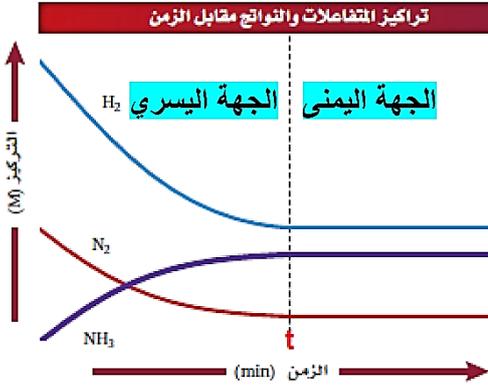
Then answer the following:

- 1 What is the concentration of  $\text{NH}_3$  at the beginning of the chemical reaction?

- 2 What happens to the concentrations of the reactants over time?

- 3 Indicate on the graph the region where chemical equilibrium occurs."

## الامتحان النهائي – عاشر متقدم - الفصل الدراسي الثالث لعام 2018 - 2019



صف تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في الجهة اليمنى من الخط المتقطع بالرسم البياني؟

مع نوع التفاعل الكيميائي (تكوين ام تفكك)؟

"Describe the concentrations of the reactants and products on the right side of the dashed line in the graph.

Also, indicate the type of chemical reaction (synthesis or decomposition).