

🔄 نموذج امتحاني في الكيمياء (الثالث الثانوي العلمي) 🔄

♥ الوحدة الثالثة حركية التفاعل الكيميائي ♥

📖 الدرس الثاني 📖

🕊️ التوازن الكيميائي 🕊️

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1- في التفاعل الماص للحرارة ثابت التوازن الكيميائي يزداد بحال:
(A) بزيادة الضغط. (B) زيادة درجة الحرارة.

(C) نقصان درجة الحرارة. (D) نقصان تراكيز مواد متفاعلة.

2- مفهوم التوازن الكيميائي في التفاعلات المتوازنة هو:
(A) تراكيز مواد متفاعلة ونواتجة متغيرة.

(B) سرعة التفاعل الكيميائي العكسي تنقص.

(C) تراكيز مواد متفاعلة ونواتجة ثابتة.

(D) نقصان تراكيز مواد متفاعلة وزيادة تراكيز مواد ناتجة.

3- ثابت التوازن الكيميائي لا ي تفاعل كيميائي متوازن يتغير ب:
(A) تغير الضغط. (B) تغير التراكيز.

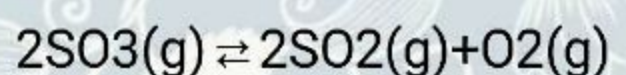
(C) تغير درجة الحرارة. (D) إضافة حفاز.

السؤال الثاني: ليكن لدينا التفاعل الكيميائي المتوازن: $mA+nB \rightleftharpoons pC+qQ$

أستنتج عبارة ثابت التوازن بدلالة التراكيز وثابت التوازن بدلالة الضغوط

الجزئية وما هي علاقة التي تربط بينهما مع شرح دلالات الرموز؟

السؤال الثالث: لديك التفاعل الكيميائي المتوازن التالي:



ماذا يحدث في الحالات التالية على حالة التوازن وثابت التوازن و تراكيز مواد متفاعلة والنواتجة:

1-زيادة الضغط ونقصان الضغط؟

2- زيادة درجة حرارة ونقصان درجة الحرارة؟

3-زيادة تركيز $[SO_3]$ ونقصان تركيز $[SO_2]$ وزيادة تركيز $[O_2]$ ؟

السؤال الرابع:

إذا علمت أن قيمة $K_c = 0,16$:

$\frac{1}{2}N_2O_4(g) \rightleftharpoons NO_2(g)$ مطلوب حساب K_c لكل من تفاعليين التاليين:

$NO_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2O_4(g): K_c1$

$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2: K_c2$

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين:

1- ماهو مفهوم حاصل التفاعل Q وكيف نميز بينها وبين K_c وما مدى تأثيرهم عرجحان التفاعل؟

2- فسر ما يلي:

(A) يسمى التوازن في حالة التفاعلات الكيميائية بالتوازن الحركي؟

(B) كيف يتم عمل الحفاز للوصول إلى حالة التوازن الكيميائي؟

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

وضع (2mol) من غاز الميثانول CH_3OH في وعاء سعته 4L وسخن وعاء إلى درجة حرارة $400^\circ K$ ويتفكك منه 20% وفق المعادلة:



المطلوب:

1- حساب التراكيز عند التوازن؟

2- حساب قيمة K_c وتحديد علاقة K_p ؟

3- اقترح عدة طرق لزيادة تركيز مادة متفاعلة؟

المسألة الثانية:

مزوج 8mol من (N_2) مع 4mol من (O_2) في وعاء حجمه (2L) فيحدث التفاعل

المتوازن التالي في درجة حرارة معينة مع العلم قيمة (K_c) عند التوازن

2mol/l واذا علمت أن قيمة $K_c = 0.18$



والمطلوب:

1- قيمة ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزئية؟

2- حساب تراكيز المواد المتفاعلة عند بلوغ التوازن؟

3- في حال تغير الضغط هل له تأثير عحالة التوازن وثابت التوازن؟

4- حساب النسبة المئوية متفاعلة من N_2 و O_2 ؟

المسألة الثالثة:

عند وصول لحالة التوازن للتفاعل الكيميائي: $3A(g)+B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ كانت التراكيز للمواد (c,B,A) على الترتيب كتالي: (3mol/l, 2mol/l, 6mol/l) والمطلوب:

- 1- حساب قيمة ثابت التوازن K_c ؟
 - 2- حساب التراكيز الابتدائية لـ A و B؟
 - 3- أقترح عدة طرق لنقصان تركيز مادة C؟
 - 4- ما هو أثر زيادة الضغط ونقصانه عحالة التوازن وثابت التوازن؟
- المسألة الرابعة:

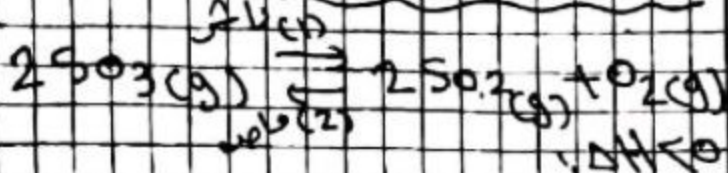
مزوج 4mol من مادة A مع 4mol من مادة B في وعاء سعته 10L فيحدث التفاعل المتوازن وفق المعادلة التالية: $A(g)+B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ فإذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل المباشر $K_{c1}=0.044$ وثابت قيمة سرعة التفاعل العكسي $K_{c2}=0.011$ والمطلوب:

- 1- حساب قيمة K_c ثم K_p ؟
- 2- تراكيز المواد المتفاعلة والنتيجة عند بلوغ التوازن؟
- 3- اذا كان الوعاء يحتوي على 0.8mol من C و 0.4mol من A و 0.1mol من B بين بالحساب اذا كان التفاعل بحالة توازن أم لا وحدد التفاعل الراجح؟

هل نعمودا متقاني

ل ثابت التوازن الكيميائي

السؤال الثالث



السؤال الأول

1 زيادة درجة الحرارة (c)

3 (c)

السؤال الثاني



سرعة التفاعل مباشر

$$v_1 = k_1 [A]^m [B]^n$$

سرعة التفاعل العكسي

$$v_2 = k_2 [C]^N [D]^P$$

عدد بلوكي التوازن يتساوي سرعة التفاعل

عكس والمكسي

$$k_1 [A]^m [B]^n = k_2 [C]^N [D]^P$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^N [D]^P}{[A]^m [B]^n} = K_c$$

ندعى $\frac{k_1}{k_2} = K_c$ ثابت التوازن بحالة

العالي

ثابت التوازن بدلالة الضغط الجزئي

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

R ثابت الغازات عامة:

$$R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{l} / \text{K mol}$$

T درجة حرارة بالالف

K_c ثابت توازن كيميائي بدلالة التركيز

K_p ثابت التوازن كيميائي بدلالة الضغط الجزئي

تغير	حالة التوازن	مادة متفاعلة	مادة ناتجة	تأثير التوازن
زيادة	تقل	تقل	تقل	لا يتأثر
تقل	تقل	تقل	تقل	لا يتأثر
زيادة	تقل	تقل	تقل	لا يتأثر
تقل	تقل	تقل	تقل	لا يتأثر
زيادة	تقل	تقل	تقل	لا يتأثر
تقل	تقل	تقل	تقل	لا يتأثر

السؤال الرابع

$$K_c = 0.16$$

نلاحظ ان عدد متفاعل الاول

مضروب بالعدد 2

$$\Rightarrow K_{c1} = (0.16)^2$$

$$K_{c1} = 0.0256$$

نلاحظ ان عدد متفاعل الثاني عكس

تفاعل رئيسي

$$K_{c2} = \frac{1}{K_{c1}} = \frac{1}{0.0256}$$

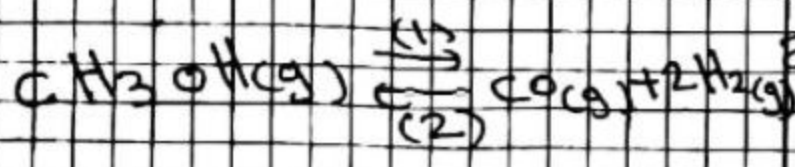
$$K_{c2} = 39.0625$$

17

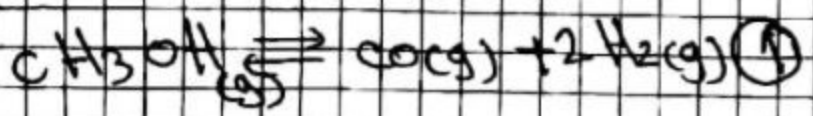
السؤال الخامس:

السؤال الثاني:

مسألة التوازن:



$$[C_2H_5OH]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ mol/l}$$



المركب	0	0	0
المركب	x	2x	0
المركب	0.5-x	0	0

كل 100 يتفكك فيه 20
كل 0.5 mol/l يتفكك فيه x

$$x = \frac{20 \times 0.5}{100}$$

$$x = 0.1 \text{ mol/l}$$

$$[C_2H_5OH]_{eq} = 0.5 - x = 0.4 \text{ mol/l}$$

$$[CO_2]_{eq} = x = 0.1 \text{ mol/l}$$

$$[H_2]_{eq} = 2x = 0.2 \text{ mol/l}$$

$$K_c = \frac{[H_2]^2 [CO_2]}{[C_2H_5OH]} \quad (2)$$

$$= \frac{(0.2)^2 (0.1)}{(0.4)} = 0.01$$

∴ Kp = Kc

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 3 - 1 = 2 \quad (2)$$

(1) حاصل تفاعل Q هو صداد تركيز مواد ناتجة من نوعية لاس عدد جولايتها

مقسمة على تركيز مواد متفاعلة من نوعية لاس عدد جولايتها وأخذ تركيز

عند أي لحظة له صواب Q

عند أي حال Kc فنفس تعريف

السابق والله نأخذ التوازن عند بلوغ التوازن

(1) Kc > Q يرجع بالاتجاه عكسي

(2) Kc < Q يرجع بالاتجاه عكسي

(3) Q = Kc التفاعل في حالة التوازن

(A) عند التوازن يحدث عند تساوي سرعة التفاعل مع سرعة تفاعل العكسي ولا تكون قيمة السرعة في تفاعل معسوبة! لأن الصيغة في حالة توازن مركبي

(B) عند إضافة حفاز إلى تفاعل متوازن يزيد سرعة التفاعل في كل الاتجاهات بنفس النسبة وسوف يزداد سرعة تفاعل عكسي حتى يصل إلى الوصول إلى حالة التوازن ولا يتغير على قيمته ثابت التوازن

$$[O_2]_{eq} = [O_2]_0 - x$$

$$= 2 - 1 = 1 \text{ mol/l}$$

③ زيادة الضغط من خلال توازن

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

$$K_p = K_c (RT)^2$$

زيادة تركيز $[H_2]$ ، زيادة تركيز $[O_2]$

تغيرات عدد المولات بين طرفي معادلتين
 $n_2 = n_1$
 الضغط لا يؤثر على حالة توازن
 ولا يؤثر على ثابت التوازن ثابت توازن
 يتغير حالة تغير درجة الحرارة

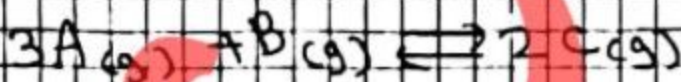
④ كل 100 يتفكك منه $x\%$
 كل 4 يتفكك منه 1 mol/l

$$\Rightarrow x = \frac{100}{4} = 25\%$$

كل 100 يتفكك منه $y\%$
 كل 2 يتفكك منه 1 mol/l

$$y = \frac{100}{2} = 50\%$$

المسألة الثالثة



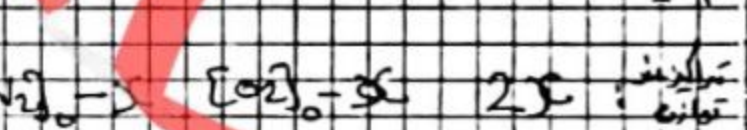
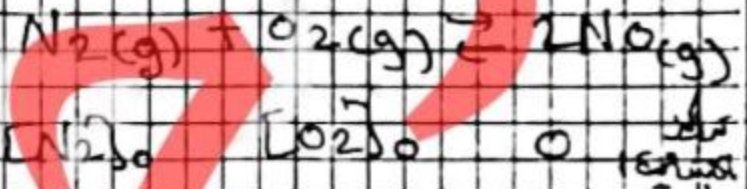
$$[A]_{eq} = 2 \text{ mol/l}$$

$$[B]_{eq} = 3 \text{ mol/l}$$

$$[C]_{eq} = 6 \text{ mol/l}$$

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A]^3 [B]}$$

$$= \frac{(6)^2}{(2)^3 (3)} = 1.5$$



$$[NO]_{eq} = (2x) = 2$$

$$x = 1 \text{ mol/l}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 2 - 2 = 0$$

$$K_c = 0.18$$

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

$$K_p = 0.18 (RT)^0$$

$$K_p = 0.18$$

$$[N_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{8}{2} = 4 \text{ mol/l}$$

$$[O_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol/l}$$

$$[N_2]_{eq} = [N_2]_0 - x = 4 - 1 = 3 \text{ mol/l}$$

$$K_c = \frac{[C]_{eq}^2}{[A]_{eq} [B]_{eq}}$$

$$4 = \frac{(2x)^2}{(0.4-x)(0.4-x)}$$

$$4(0.4-x)^2 = 4x^2$$

$$x = 0.4 - x$$

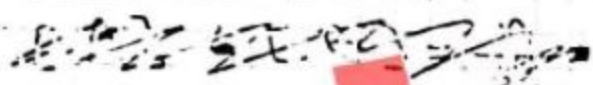
$$2x = 0.4$$

$$x = 0.2 \text{ mol/l}$$

$$[A]_{eq} = [B]_{eq} = [A]_0 - x = 0.2 \text{ mol/l}$$

$$[C]_{eq} = 2x = 0.4 \text{ mol/l}$$

③ ما بالتركيز لظلمة



$$[A] = \frac{n}{V} = \frac{0.4}{10} = 0.04 \text{ mol/l}$$

$$[B] = \frac{0.4}{10} = 0.04 \text{ mol/l}$$

$$[C] = \frac{0.8}{10} = 0.08 \text{ mol/l}$$

ما بال تفاعل

$$Q = \frac{[C]^2}{[A][B]}$$

$$= \frac{(0.08)^2}{(0.04)(0.04)} = \frac{64 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-4}}$$

$$Q = 16 > K_c$$

يرجع بالتجاه العكسي

$$[A]_{eq} = [A]_0 - x \quad (2)$$

$$[B]_{eq} = [B]_0 - x$$

$$[C]_{eq} = 2x = 6 \text{ mol/l}$$

$$x = 3 \text{ mol/l}$$

$$2 = [A]_0 - 3$$

$$[A]_0 = 5 \text{ mol/l}$$

$$3 = [B]_0 - 0.3$$

$$[B]_0 = 6 \text{ mol/l}$$

④ التوازن

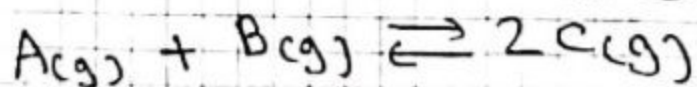
التوازن	معايير التوازن	تغير
لا يتغير	رجوع بالتجاه العكسي	زيادة ضغط
لا يتغير	رجوع بالتجاه العكسي	تقصان ضغط

③ نقصان تركيز [C] يتبع بـ

+ نقصان ضغط

+ زيادة تركيز [C]

المسألة الرابعة:



$$K_c = \frac{K_{c1}}{K_{c2}} = \frac{0.044}{0.011} \quad (1)$$

$$K_c = 4$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 2 - 2 = 0$$

$$K_p = K_c = 4$$

$$[A]_0 = [B]_0 = \frac{n}{V} \quad (2)$$

$$= \frac{4}{10} = 0.4 \text{ mol/l}$$