♻️نموذج أمتحاني في الكيمياء (الثالث الثانوي العلمي)♻️

🖤الوحدة الثالثة حركية التفاعل الكيميائي 🖤

🔗الدرس الثاني🔗

🐓 التوازن الكيميائي🐓

السؤال الأول:أختر 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 وناتجة متغيرة.

B) سرعة التفاعل الكيميائي العكسي تنقص.

C)تراكيز مواد متفاعلة وناتجة ثابتة.

D)نقصان تراكيز مواد متفاعلة وزيادة تراكيز مواد ناتجة.

3-ثابت التوازن الكيميائي لاي تفاعل كيميائي متوازن يتغير ب:

A)تغير الضغط. B)تغير التراكيز.

C)تغير درجة الحرارة. D)أضافة حفاز.

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

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:

$$2SO_3(g) \rightleftarrows 2SO_2(g)+O_2(g)$$

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

1-زيادة الضغط ونقصان الضغط؟

2- زيادة درجة حرارة ونقصان درجة الحرارة؟

3-زيادة تركيز[SO3] ونقصان تركيز[SO2] وزيادة تركيز[O2]؟

السؤال الرابع:

أذا علمت أن قيمة Kc=0,16:

½N2O4(g) ⇄ NO2(g) مطلوب حساب Kc لكل من تفاعليين تاليين:

Kc1: ½N2O4(g) ⇄ NO2(g).

Kc2: N2O4(g) ⇄ 2NO2

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين:

1-ماهو مفهوم حاصل التفاعل Q وكيف نميز بينها وبين Kc 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 الميتانول CH3OH في وعاء سعته 4L وسخن وعاء إلى درجة حرارة 400°K ويتفكك منه 20% وفق المعادلة:

CH3OH(g) ⇄ CO(g)+2H2(g)

المطلوب:

1-حساب التراكيز عند التوازن؟

2-حساب قيمة Kc وتحديد علاقة Kp؟

3-أقترح عدة طرق لزيادة تركيز مادة متفاعلة؟

المسألة الثانية:

مزج 8mol من (N2) مع 4mol من (O2) في وعاء حجمه (2L) فيحدث التفاعل المتوازن التالي في درجة حرارة معينة مع العلم قيمة (No) عند التوازن 2mol/l واذا علمت أن قيمة Kc=0.18

N2(g)+O2(g) ⇄ 2NO(g)

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: $3A(g)+B(g) \rightleftarrows 2C(g)$

كانت التراكيز للمواد(A,B,c)على الترتيب كتالي:(3mol/l, 2mol/l, 6mol/l)والمطلوب:

1-حساب قيمة ثابت التوازنKc؟

2-حساب التراكيز الابتدائية لA و B؟

3-أقترح عدة طرق لنقصان تركيز مادةC؟

4-ما هو أثر زيادة الضغط ونقصانه عحالة التوازن وثابت التوازن؟

المسألة الرابعة:

مزج4molمن مادة Aمع4molمن مادةB في وعاء سعته10L فيحدث التفاعل المتوازن وفق المعادلة التالية: $A(g)+B(g) \rightleftarrows 2C(g)$

فاذا علمت أن ثابت سرعة التفاعل المباشر Kc1=0.044 وثابت قيمة سرعة التفاعل العكسي Kc2=0.011 والمطلوب:

1-حساب قيمة Kc ثم Kp؟

2-تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة عند بلوغ التوازن؟

3-اذا كان الوعاء يحتوي على0.8mol من C و0.4molمنA و0.1mol من B بين بالحساب اذا كان التفاعل بحالة توازن أم لا وحدد التفاعل الراجح؟

حل نموذج لمقال في
(ثابت التوازن الكيميائي)

السؤال الأول:

① زيادة درجة الحرارة. ② (c)

③ (c)

السؤال الثاني:

$$mA_{(g)} + nB_{(g)} \rightleftharpoons pC_{(g)} + qD_{(g)}$$

سرعة التفاعل المباشر:

$$V_1 = K_{c_1} [A]^m [B]^n$$

سرعة التفاعل العكسي:

$$V_2 = K_{c_2} [C]^N [D]^q$$

عند الوصول للتوازن تتساوى سرعة التفاعل المباشر والعكسي:

$$K_{c_1} [A]^m [B]^n = K_{c_2} [C]^N [D]^q$$

$$\frac{K_{c_1}}{K_{c_2}} = \frac{[C]^N [D]^q}{[A]^m [B]^n} = K_c$$

ندعى $\frac{K_{c_1}}{K_{c_2}} = K_c$ ثابت التوازن بدلالة التراكيز

ثابت التوازن بدلالة الضغوط الجزيئية:

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

R ثابت غازات عامة:

$R = 0,082 \, atm.l/K.mol$

T درجة حرارة بالكلفن

K_c ثابت توازن كميائي بدلالة التراكيز

K_p ثابت التوازن كميائي بدلالة الضغوط الجزيئية.

السؤال الثالث:

$$2SO_{3(g)} \rightleftharpoons 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

(1) طارد (2) ماص

$\Delta H > 0$

ب) أ) تفاعل ناشر للحرارة.

تغير /	حالة توازن	مواد متفاعلة	مواد ناتجة	توازن
زيادة ضغط	إزاحة باتجاه عكسي	زيادة	نقصان	لا يتأثر
نقصان ضغط	إزاحة باتجاه مباشر	نقصان	زيادة	لا يتأثر
زيادة درجة حرارة	إزاحة باتجاه عكسي	زيادة	نقصان	نقصان
نقصان درجة حرارة	إزاحة باتجاه مباشر	نقصان	زيادة	زيادة
زيادة $[SO_3]$	إزاحة باتجاه مباشر	نقصان	زيادة	لا يتأثر
نقصان $[SO_2]$	إزاحة باتجاه مباشر	نقصان	زيادة	لا يتأثر
زيادة $[O_2]$	إزاحة باتجاه عكسي	زيادة	نقصان	لا يتأثر

السؤال الرابع:

$K_c = 0,16$

نلاحظ أن معادلة التفاعل الأول مضروبة بالعدد 2

$\Rightarrow K_{c_1} = (0,16)^2$

$$\boxed{K_{c_1} = 0,0256}$$

نلاحظ أن معادلة التفاعل الثاني عكس تفاعل رئيسي

$$K_{c_2} = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{0,16}$$

$$\boxed{K_{c_2} = 6,25}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السؤال الخامس:

① حاصل تفاعل Q، هو حاصل تراكيز مواد ناتجة مرفوعة لأس عدد مولاتها مضروبة في تراكيز مواد متفاعلة مرفوعة لأس عدد مولاتها عند أي لحظة لما تكون Q

② إذا كان حال Kc، فنفس كريف السابق وبالتالي نأخذ التراكيز عند الاتزان ،

ماذا تعني:

① Q > Kc يرجح بالاتجاه عكسي .

② Q < Kc يرجح بالاتجاه مباشر

③ Q = Kc التفاعل في حالة التوازن .

④

A) عند التوازن يصل تفاعل سرعة التفاعل مباشر مع سرعة تفاعل العكسي ولا تكون قيمة السرعة في تفاعل معدومة إذن الحالة في حالة توازن حركي .

B) عند إضافة حفاز إلى تفاعل متوازن يزداد سرعة التفاعل مباشر وبالمقدار نفسه يزداد سرعة تفاعل عكسي أي أسرع في الوصول إلى حالة التوازن ولا يؤثر على قيمة ثابت التوازن .

السؤال السادس:

مسألة الأولى:

$$C_2H_5OH_{(g)} \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} CO_{(g)} + 2H_{2(g)}$$

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

	$C_2H_5OH_{(g)}$	$\rightleftharpoons$	$CO_{(g)}$	$+2H_{2(g)}$
الحالة الابتدائية:	0.5		0	
التراكيز عند التوازن:	$0.5-x$		x	$2x$

حساب x :

$100\ mol$ يتفكك منه 20

$0.5\ mol$ يتفكك منه x

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

$$x = 0.1\ mol\ l^{-1}$$

تراكيز عند التوازن :

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

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

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

② $$K_c = \frac{[H_2]^2[CO]}{[C_2H_5OH]} = \frac{(0.2)^2(0.1)}{(0.4)} = 0.01$$

K_P ⟵ :

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 3 - 1 = 2$$ ②

$Kp = Kc\,(RT)^{\Delta n}$

$Kp = Kc\,(RT)^{2}$

③ زيادة الضغط تنتقل توازن في اتجاه عكس زيادة عدد المولات الغازية

زيادة تركيز $[H_2]$ ، زيادة تركيز $[Cl_2]$ ، $[HCl]$ ثابتة

في الحالة الأولية:

	$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$	
الحالة الابتدائية	$[N_2]_0$	$[O_2]_0$	0
تفاعل	$[N_2]_0 - x$	$[O_2]_0 - x$	$2x$
التوازن			

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

$x = 1\ mol\ l^{-1}$

$\Delta n = n_2 - n_1 = 2 - 2 = 0$ ①

$Kc = 0,18$

$Kp = Kc\,(RT)^{\Delta n}$

$Kp = 0,18\,(RT)^{0}$

$\boxed{Kp = 0,18}$

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

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

$[N_2]_{eq} = [N_2]_0 - x$

$= 4 - 1 = 3\ mol/l$ ③

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

$= 2 - 1 = 1\ mol/l$

③ نضاعف الضغط تغيره لا يؤثر على حالة توازن وهو يؤدي إعادة التوازن ثابت توازن يتغير بحالة تغير درجة الحرارة.

④ كل 100 N_2 يتفكك منه ← x%

كل 4 يتفكك منه ← 1 mol/l

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

y% كل 100 يتفكك منه ← كل 2 mol/l يتفكك منه ← 1 mol/l

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

المعادلة الحالية:

	$3A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$		
$[A]_{eq} = 2\ mol/l$			
$[B]_{eq} = 3\ mol/l$			
$[C]_{eq} = 6\ mol/l$			

$Kc = \frac{[C]^2}{[A]^3[B]}$ ①

$= \frac{(6)^2}{(2)^3(3)} = 1,5$ ③

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

$$4 = \frac{(2x)^2}{(0{,}4-x)(0{,}4-x)}$$

$$4(0{,}4-x)^2 = 4x^2$$

$$x = 0{,}4 - x$$

$$2x = 0{,}4$$

$$x = 0{,}2\ mol/l$$

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

$$= 0{,}2\ mol/l$$

$$[C]_{eq} = 2x = 0{,}4\ mol/l$$

③ حساب كمية التركيز لكل مادة

$$[A] = \frac{n}{V} = \frac{0{,}4}{10} = 0{,}04\ mol/l$$

$$[B] = \frac{0{,}1}{10} = 0{,}01\ mol/l$$

$$[C] = \frac{0{,}3}{10} = 0{,}08\ mol/l$$

حساب حاصل تفاعل:

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

$$= \frac{(0{,}08)^2}{(0{,}04)(0{,}01)} = \frac{64\times10^{-4}}{4\times10^{-4}}$$

$$Q = 16 > K_c$$

يرجح باتجاه العكسي

$$[A]_{eq} = [A]_0 - x \quad ②$$

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

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

$$x = 3\ mol/l$$

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

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

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

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

⑤ تغير	مالحظ ان	ثابت توازن
زيادة ضغط	رجحان باتجاه مباشر	لا يتغير
نقصان ضغط	رجحان باتجاه عكس	لا يتغير

③ نقصان تركيز [C] ينتج بـ:

* نقصان ضغط.
* زيادة تركيز [C].

المسألة الرابعة:

$$A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftarrows 2C_{(g)}$$

$$K_c = \frac{Kc_1}{Kc_2} = \frac{0{,}044}{0{,}011} \quad ①$$

$$\boxed{Kc = 4}$$

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

$$\boxed{Kp = Kc = 4}$$

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

$$= \frac{4}{10} = 0{,}4\ mol/l$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner