حل البنك المؤقت لبحث
ثابت التوازن الكيميائي

مستوى الطالب المبتدئ

A (1	B (2	D (3
C (4	C (5	B (6
C (7	B (8	$K_p = K_c$ (9 عندما $\Delta n = 0$
D (10	D (11	C (12
B (13	A (14	D (15

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

مستوى الطالب المتوسط

C (1	B (2	C (3
D (4	A (5	B (6
D (7	B (8	D (9
A (10	C (11	D (12
B (13	B (14	C (15
A (16	D (17	A (18
A (19	B (20	D (21
C (22	B (23	C (24
C (25	A (26	

مستوى الطالب المبدع

(1

$$[SO_2]_0 = [NO_2]_0 = \frac{n}{v} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\ mol.L^{-1}$$

$$SO_2 + NO_2 \rightleftarrows SO_3 + NO$$

التركيز الابتدائي	0.5	0.5	0	0
التركيز عند التوازن	0.5-x	0.5-x	x	x

$$K_c = \frac{[NO][SO_3]}{[SO_2][NO_2]}$$

$$0.25 = \frac{x^2}{(0.5-x)^2} \Rightarrow \frac{0.5}{1} = \frac{x}{0.5-x}$$

$$x = 0.25 - 0.5x \Rightarrow 1.5x = 0.25$$

$$x = \frac{0.25}{1.5} = \frac{1}{6}\ mol.L^{-1}$$

$\frac{1}{6}$ mol.L^{-1} يتفاعل من NO_2 كل 0.5 mol.L^{-1}

كل 100 يتفاعل من ؟

$$z = \frac{100 \times \frac{1}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{100}{3} = 33.3\ \%$$

الجواب (c)

(2

$$2A + B \rightleftarrows 2C + D$$

	1.5	0
	1.5-2x	2x

$$[C]_{eq} = 2x = 0.6\ mol.L^{-1}$$

كل 1.5 mol.L^{-1} من A يتفاعل 0.6 mol.L^{-1}

كل 100 يتفاعل ؟

$$z = \frac{0.6 \times 100}{1.5} = 40\ \%$$

0947205146
0988440574

(3 A

(4 C

(5 C

(6 D

(7

$$C + D \rightleftarrows 2A \qquad \frac{1}{K_{c_2}}$$

$$2A + B \rightleftarrows 2AB \qquad (K_{c_1})^2$$

$$C + D + B \rightleftarrows 2AB$$

$$K_c = \frac{1}{K_{c_2}} \cdot K_{c_1}^2 = \frac{K_{c_1}^2}{K_{c_2}}$$

$$K_c = \frac{(0.18)^2}{3\times10^2} = 10.8\times10^{-5}$$

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

$$= 10.8\times10^{-5}(0.082\times100)^{-1}$$

$$K_p = \frac{10.8\times10^{-5}}{0.082\times100} = 1.31\times10^{-5}$$

الجواب (D)

(8

$$[A_2] = \frac{m}{v} = \frac{0.4}{4} = 0.1\ mol.L^{-1}$$

$$[B_2] = \frac{0.8}{4} = 0.2\ mol.L^{-1}$$

$$[AB] = \frac{0.16}{4} = 0.04\ mol.L^{-1}$$

$$Q = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(0.04)^2}{(0.1)(0.2)}$$

$Q = 0.08 < K_c$ حالة عدم توازن

يرجح التفاعل في الاتجاه المباشر

الجواب (B)

المدرس فراس قلعه جي
اجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

2/

(9

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{3.3\times10^{-2}}{1.1\times10^{-2}}$$

$K_c = 3$ الجواب (A)

(10 C

(11 D

(12 نعكس المعادلة ونضرب بـ (2)

$$4C \rightleftarrows 2A + 4B$$

$$K'_c = \left(\frac{1}{K_c}\right)^2$$ الجواب (C)

(13

$$CO + \frac{1}{2}O_2 \rightleftarrows CO_2 \qquad K_{c_1}$$

$$2H_2 + O_2 \rightleftarrows 2H_2O \qquad (K_{c_2})^2$$

$$CO_2 + 2H_2O \rightleftarrows CH_3OH + \frac{3}{2}O_2 \qquad \frac{1}{K_{c_3}}$$

$$CO + 2H_2 \rightleftarrows CH_3OH$$

$$K_c = \frac{K_{c_1}\cdot(K_{c_2})^2}{K_{c_3}}$$ الجواب (D)

(14

$$\frac{[A]_0}{[B]_0} = \frac{1}{3} \Rightarrow [B]_0 = 3[A]_0$$

	$A + B \rightleftarrows C + D$			
التركيز التوازني	y	$3y$	0	0
التركيز التوازن	$y-x$	$3y-x$	x	x

$$[C]_{eq} = \frac{1}{6}[B]_0 = \frac{1}{6}(3y) = \frac{y}{2} = x$$

$x = \frac{y}{2}$ كل y من المادة A تتفاعل مع

z " " " " 100 كل

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

الجواب (C)

(15
$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{8.8\times10^{-2}}{2.2\times10^{-2}} = 4$$

$$[A] = \frac{n}{V} = \frac{0.2}{10} = 0.02\ mol.l^{-1}$$
$$[B] = \frac{n}{V} = \frac{0.1}{10} = 0.01\ mol.l^{-1}$$
$$[C] = \frac{n}{V} = \frac{0.4}{10} = 0.04\ mol.l^{-1}$$
$$Q = \frac{[C]^2}{[A][B]} = \frac{(0.04)^2}{(0.02)(0.01)}$$

$Q = 8 > 4$ حالة عدم توازن الجواب
يرجح بقاءنا على يمين اكتمال المعادلة (A)

B (16

D (17

(18
$$K_c = \frac{[NO]^2[O_2]}{[NO_2]^2}$$
$$K_c = \frac{(0.12)^2(0.06)}{(0.03)^2} = 0.96$$

$$2NO_2 \rightleftarrows 2NO + O_2$$
y 0 0
y-2x 2x x

$$[O_2] = x = 0.06\ mol.l^{-1}$$
$$[NO_2] = y - 2x = 0.03$$
$$y = 0.03 + 2x = 0.03 + 0.12$$
$$y = 0.15\ mol.l^{-1} = [NO_2]_0$$

كل $0.15\ mol.l^{-1}$ من NO_2 يتفكك منها $0.12\ mol.l^{-1}$
كل 100 " " " z

$$z = \frac{100\times0.12}{0.15} = 80\%$$ الجواب (A)

A (19

3/ قسم الطالب المتفوق

(1
$$[A_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{4}{20} = 0.2\ mol.l^{-1}$$
$$[B_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{6}{20} = 0.3\ mol.l^{-1}$$
$$[AB]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{7.2}{20} = 0.36\ mol.l^{-1}$$

$$A_2 + B_2 \rightleftarrows 2AB$$
ترکیز ابتدائیة 0.2 0.3 0
توازن " 0.2-x 0.3-x 2x

$$[AB] = 2x = 0.36 \Rightarrow x = 0.18\ mol.l^{-1}$$
$$[A_2]_{eq} = 0.2 - x = 0.2 - 0.18 = 0.02\ mol.l^{-1}$$
$$[B_2]_{eq} = 0.3 - x = 0.3 - 0.18 = 0.12\ mol.l^{-1}$$
$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(0.36)^2}{(0.02)(0.12)}$$
$$K_c = 54$$ الجواب (B)

(2
$$[A_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{1} = 2\ mol.l^{-1}$$
$$[B_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{4}{1} = 4\ mol.l^{-1}$$

$$A_2 + B_2 \rightleftarrows 2AB$$
ترکیز ابتدائیة 2 4 0
توازن " 2-x 4-x 2x

كل $100\ mol.l^{-1}$ من A يتفاعل تركيزها $20\ mol.l^{-1}$
كل $x\ mol.l^{-1}$ " " " " 2 "

$$x = \frac{20\times2}{100} = 0.4\ mol.l^{-1}$$
$$[A_2]_{eq} = 2 - x = 2 - 0.4 = 1.6\ mol.l^{-1}$$
$$[B_2]_{eq} = 4 - x = 4 - 0.4 = 3.6\ mol.l^{-1}$$
$$[AB]_{eq} = 2x = 0.8\ mol.l^{-1}$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في العلوم الفيزيائية والتأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(0.8)^2}{(1.6)(3.6)} = 0.11$$

الجواب (B)

(3

$$[A_2]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{2}{10} = 0.2 \ mol.l^{-1}$$

$$[B_2]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{1.2}{10} = 0.12 \ mol.l^{-1}$$

$$[AB]_{eq} = \frac{n}{V} = \frac{7.2}{10} = 0.72 \ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} = \frac{(0.72)^2}{(0.2)(0.12)} = 21.6$$

الجواب (c)

(4

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$K_c = \frac{(2)^2}{(1)(2)^3} = \frac{4}{8} = 0.5$$

الجواب (c)

(5

$$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$$

	N_2	H_2	NH_3
تراكيز ابتدائية	y	z	0
تراكيز توازنية	$y-x$	$z-3x$	$2x$

$$[NH_3]_{eq} = 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \ mol.l^{-1}$$

$$[N_2]_{eq} = y - x = y - 1 = 1 \Rightarrow y = 2 \ mol.l^{-1} = [N_2]_0$$

$$[H_2]_{eq} = z - 3x = z - 3 = 2 \Rightarrow z = 5 \ mol.l^{-1} = [H_2]_0$$

الجواب (D)

(6

$$2A + B \rightleftarrows 2C + D$$

	A	B	C	D
تراكيز ابتدائية	1.5	2	0	0
تراكيز توازنية	$1.5-2x$	$2-x$	$2x$	x

$$[C]_{eq} = 2x = 0.6 \Rightarrow x = 0.3 \ mol.l^{-1}$$

$$[A]_{eq} = 1.5 - 2x = 1.5 - 0.6 = 0.9 \ mol.l^{-1}$$

$$[B]_{eq} = 2 - x = 2 - 0.3 = 1.7 \ mol.l^{-1}$$

$$[D] = x = 0.3 \ mol.l^{-1} \Rightarrow$$

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

$$K_c = \frac{(0.6)^2(0.3)}{(0.9)^2(1.7)} = 0.078$$

الجواب (D)

(7

$$[SO_2]_0 = [NO_2]_0 = \frac{n}{V} = \frac{2}{4} = 0.5 \ mol.l^{-1}$$

$$SO_2 + NO_2 \rightleftarrows SO_3 + NO$$

	SO_2	NO_2	SO_3	NO
تراكيز ابتدائية	0.5	0.5	0	0
تراكيز توازنية	$0.5-x$	$0.5-x$	x	x

$$K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]}$$

$$0.25 = \frac{x^2}{(0.5-x)^2} \Rightarrow$$

$$\frac{0.5}{1} = \frac{x}{0.5-x} \Rightarrow x = 0.25 - 0.5x$$

$$1.5x = 0.25 \Rightarrow x = \frac{0.25}{1.5} = \frac{1}{6} \ mol.l^{-1}$$

$$[SO_3]_{eq} = [NO]_{eq} = \frac{1}{6} \ mol.l^{-1}$$

$$[SO_2]_{eq} = [NO_2]_{eq} = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3} \ mol.l^{-1}$$

الجواب (A)

(8

$$2A + B \rightleftarrows 2C + D$$

	A	B	C	D
تراكيز ابتدائية	2	1.5	0	0
تراكيز توازنية	$2-2x$	$1.5-x$	$2x$	x

$$[C]_{eq} = 2x = 1.5 \Rightarrow x = 0.75 \ mol.l^{-1} = [D]_{eq}$$

$$[A]_{eq} = 2 - 2x = 2 - 1.5 = 0.5 \ mol.l^{-1}$$

$$[B]_{eq} = 1.5 - x = 1.5 - 0.75 = 0.75 \ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[C]^2[D]}{[A]^2[B]} = \frac{(1.5)^2(0.75)}{(0.5)^2(0.75)}$$

$$K_c = 9$$

الجواب (C)

فراس قلعه جي
مدرس الكيمياء والكيميائية
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٤٤٠٥٧٤

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

(9) $\frac{[A]_o}{[B]_o} = \frac{1}{3} \Rightarrow [B]_o = 3[A]_o$

$$A + B \rightleftarrows C + D$$

	A	B	C	D
تراكيز ابتدائية	y	3y	0	0
تراكيز توازن	y-x	3y-x	x	x

$$[C]_{eq} = \frac{1}{6}[B]_o = \frac{1}{6}(3y) = \frac{y}{2} = x$$

$$[A]_{eq} = y - x = y - \frac{y}{2} = \frac{1}{2}y$$

$$[B]_{eq} = 3y - x = 3y - \frac{y}{2} = \frac{5}{2}y$$

$$[C]_{eq} = [D]_{eq} = x = \frac{y}{2} \Rightarrow$$

$$K_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \frac{(\frac{y}{2})(\frac{y}{2})}{(\frac{y}{2})(\frac{5}{2}y)} = \frac{1}{5}$$

$K_c = 0.2$ الجواب (B)

(10) من خلال الشكل نلاحظ ازدياد درجة الحرارة وبالتالي يرجح التوازن باتجاه نقصان درجة الحرارة أي الاتجاه الماص

ومنه خلال الشكل نلاحظ أنه عند ازدياد درجة الحرارة تزداد قيمة K_c بالتالي يزداد تراكيز المواد الناتجة وعليه يجب أن يرجح التوازن باتجاه المباشر أي يرجح التوازن باتجاه المباشر الماص الجواب (B)

(11) من خلال الجدول نلاحظ نقصان درجة الحرارة وبالتالي يرجح التوازن باتجاه زيادة درجة الحرارة أي الاتجاه الناشر

ومنه خلال الشكل نلاحظ أنه عند نقصان درجة الحرارة تزداد قيمة K_p وعليه يرجح التوازن باتجاه المباشر أي يرجح التوازن باتجاه المباشر الناشر الجواب (A)

(12) $[HI] = \frac{n}{V} = 0.4\ mol.l^{-1}$

$$2HI \rightleftarrows H_2 + I_2$$

	HI	H_2	I_2
تراكيز ابتدائية	0.4	0	0
تراكيز توازن	0.4-2x	x	x

2x تمثل تفكك HI من $0.4\ mol.l^{-1}$ كل

10 " " " " $100\ mol.l^{-1}$ كل

$$2x = \frac{10 \times 0.4}{100} = 0.04 \Rightarrow$$

$$x = 0.02\ mol.l^{-1} = [H_2]_{eq} = [I_2]_{eq}$$

$$[HI]_{eq} = 0.4 - 2x = 0.4 - 0.04 = 0.36\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{(0.02)(0.02)}{(0.36)^2}$$

$K_c = 3 \times 10^{-3}$ الجواب (c)

(13) $$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]^3} = \frac{(2)^2}{(1)(2)^3}$$

$K_c = 0.5$ الجواب (c)

(14)

$$A + 3B \rightarrow 2C$$

	A	B	C
تراكيز ابتدائية	y	z	0
تراكيز توازن	y-x	z-3x	2x

$$[C]_{eq} = 2x = 2 \Rightarrow x = 1\ mol.l^{-1}$$

$$[A]_{eq} = y - x = 1 \Rightarrow y = 1 + x$$

$$y = 1 + 1 = 2\ mol.l^{-1} = [A]_o$$

$$[B]_{eq} = z - 3x = 2 \Rightarrow z = 2 + 3x$$

$$z = 2 + 3(1) = 5\ mol.l^{-1} = [B]_o$$

الجواب (D)

(15

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{8.8 \times 10^{-2}}{2.2 \times 10^{-2}} = 4$$

$$[A] = [B] = \frac{n}{v} = \frac{2}{10} = 0.2\ mol.l^{-1}$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأمين التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

$$A + B \rightleftarrows 2C$$

	A	B	C
تراكيز ابتدائية	0.2	0.2	0
تراكيز توازنية	0.2-X	0.2-X	2X

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

بتعويض المعطيات

$$4 = \frac{(2X)^2}{(0.2-X)^2}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{2X}{0.2-X} \Rightarrow 2X = 0.4 - 2X$$

$$4X = 0.4 \Rightarrow X = \frac{0.4}{4} = 0.1\ mol.l^{-1}$$

$$[A]_{eq} = [B]_{eq} = 0.2 - X = 0.2 - 0.1 = 0.1\ mol.l^{-1}$$

$$[C]_{eq} = 2X = 2(0.1) = 0.2\ mol.l^{-1}$$

الجواب (B)

(16

$$[SO_2] = [NO_2] = \frac{n}{v} = \frac{1.5}{5} = 0.3\ mol.l^{-1}$$

$$SO_2 + NO_2 \rightleftarrows SO_3 + NO$$

	SO_2	NO_2	SO_3	NO
تراكيز ابتدائية	0.3	0.3	0	0
تراكيز توازنية	0.3-X	0.3-X	X	X

$$K_c = \frac{[SO_3][NO]}{[SO_2][NO_2]}$$

بتعويض المعطيات

$$0.04 = \frac{X^2}{(0.3-X)^2}$$

$$0.2 = \frac{X}{0.3-X} \Rightarrow$$

b/

$$X = 0.06 - 0.2X \Rightarrow$$

$$1.2X = 0.06 \Rightarrow X = \frac{0.06}{1.2} = 0.05\ mol.l^{-1}$$

$$\Rightarrow [SO_3]_{eq} = [NO]_{eq} = 0.05\ mol.l^{-1}$$

$$[SO_2]_{eq} = [NO_2]_{eq} = 0.3 - X$$

$$= 0.3 - 0.05 = 0.25\ mol.l^{-1}$$

الجواب (A)

(17

$$K_c = \frac{[NO]^2[O_2]}{[NO_2]^2}$$

$$K_c = \frac{(0.12)^2(0.06)}{(0.03)^2} = 0.96$$

الجواب (D)

(18

$$2NO_2 \rightleftarrows 2NO + O_2$$

	NO_2	NO	O_2
تراكيز ابتدائية	y	0	0
تراكيز توازنية	y-2X	2X	X

$$[NO] = 0.12 = 2X \Rightarrow X = 0.06\ mol.l^{-1}$$

$$[NO_2]_{eq} = y - 2X = 0.03 \Rightarrow$$

$$y = 0.03 + 2X = 0.03 + 0.12 = 0.15\ mol.l^{-1}$$

$$[NO_2]_o = 0.15\ mol.l^{-1}$$ الجواب (C)

(19

$$[NH_3]_{eq} = \frac{n}{v} = \frac{7.2}{2} = 3.6\ mol.l^{-1}$$

$$[H_2]_{eq} = \frac{n}{v} = \frac{1.2}{2} = 0.6\ mol.l^{-1}$$

$$[N_2] = \frac{n}{v} = \frac{2}{2} = 1\ mol.l^{-1}$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(3.6)^2}{(1)(0.6)^3}$$

$$K_c = 60$$ الجواب (B)

٩/

(٢٠

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$K_c = \frac{(4)^2}{(3)(9)^3} = 73.15 \times 10^{-4}$$ الجواب (B)

(٢١

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

	N_2	H_2	NH_3
تراكيز ابتدائية	y	z	0
تراكيز متوازنة	$y-x$	$z-3x$	$2x$

$$[NH_3]_{eq} = 2x = 4 \Rightarrow x = 2\ mol\,L^{-1}$$

$$[N_2]_{eq} = y - x = 3 \Rightarrow y = 3 + x = 3 + 2$$

$$y = 5\ mol\,L^{-1} = [N_2]_0$$

$$[H_2]_{eq} = z - 3x = 9 \Rightarrow z = 9 + 3x$$

$$z = 9 + 6 = 15\ mol\,L^{-1} = [H_2]_0$$

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤

المدرس فراس قلعه جي
إجازة في العلوم الفيزيائية والكيميائية
دبلوم في التأهيل التربوي
٠٩٨٨٤٤٠٥٧٤