س/ اذا علمت ان انثالبي احتراق كل من غاز CH_3OH , H_2 , CO بوحدات KJ/mol هي على التوالي
(-727 , - 286 , -284) احسب $\Delta H°r$ للتفاعل الأتي $CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$

الحل/

$$CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H°C = \Delta H°r = -284\ KJ/mol$$

$$H_2 + \frac{1}{2} O2 \rightarrow H_2O \qquad \Delta H°C = \Delta H°r = -286\ KJ/mol$$

$$CH_3OH + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H°C = \Delta H°r = -727\ KJ/mol$$

ترتب المعادلات حسب المعادلة($CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$)
المعادلة الأولى كما هي والثانية تضرب في 2 والثالثة تقلب

$$CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H°r = -284\ KJ/mol$$

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \qquad \Delta H°r = -572\ KJ/mol$$

$$CO_2 + 2H_2O \rightarrow CH_3OH + \frac{3}{2} O_2 \qquad \Delta H°r = 727\ KJ/mol$$

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH \qquad \Delta H°r = -129\ KJ/mol$$

س/ احسب التغير في انثالبي التكوين القياسية لـ(AL_2O_3) $\Delta H^\circ C$ والتغير في انثالبي الأحتراق القياسية للالمنيوم $\Delta H^\circ C(AL)$ للتفاعل الاتي: $\Delta H^\circ r = -3340\ kj$

$$4AL + 3O_2 \longrightarrow 2AL_2O_3$$

الحل/

(1

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$ $\quad \Delta H^\circ r = -3340\ kj$

$2Al + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow Al_2O_3$ $\quad \Delta H^\circ f = -1670\ KJ / mole$

تقسم المعادلة المعلومة على 2 ويقسم $\Delta H^\circ r$ على 2:

$\frac{4}{2} Al + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow \frac{2}{2} Al_2O_3$ $\quad \Delta H^\circ f_{(Al2O3)} = \frac{\Delta H^\circ r}{2} = \frac{-3340}{2} = -1670\ KJ / mole$

(او)

$$\Delta H_r^0 = \sum n\Delta H_{f\ (p)}^0 - \sum n\Delta H_{f\ (R)}^0$$

$$\frac{-3340}{2} = \frac{2\ \Delta H^\circ f(AI2O3)}{2}$$

$KJ / mole = \Delta H^\circ f_{(Al2O3)} = -1670$

(2

$\frac{4}{4} Al + \frac{3}{4} O_2 \rightarrow \frac{2}{4} Al_2O_3$ $\quad \Delta H^\circ c = ?$

$$\Delta H^\circ c = \frac{\Delta H^\circ r}{4}$$

$$= \frac{-3340}{4}$$

$$= -835\ KJ / mole$$

س/ جد انثالبية التكوين القياسية ΔH_f° لغاز الاثلين C_2H_4 اذا علمت ان حرارة الاحتراق القياسية ΔH_c° بوحدات KJ/mol $(C_2H_4 = -1411 , C = -394 , H_2 = -286)$

الحل/

$2C + 2H_2 \rightarrow C_2H_4 \qquad \Delta H_f^\circ = ?$

1) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O \qquad \Delta H_c^\circ = -286\ KJ/mol$

2) $C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H_c^\circ = -394\ KJ/mol$

3) $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H_c^\circ = -1411\ KJ/mol$

معادلة رقم (1) تضرب× 2 ,معادلة رقم (2) تضرب × 2 , معادلة رقم (3) تقلب

1) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \qquad \Delta H_r^\circ = 2 * (-286) = -572\ KJ/mol$

2) $2C + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 \qquad \Delta H_r^\circ = 2 * (-394) = -788\ KJ/mol$

3) $2CO_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_4 + 3O_2 \qquad \Delta H_r^\circ = +1411$

$2H_2 + 2C \rightarrow C_2H_4 \qquad \Delta H_r^\circ = -51\ KJ/mol$

$\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ = -51\ KJ/mol$

س/ اذا علمت ان : $\Delta H_f^0 = -110.5\ KJ/mol$ لـ CO_g وان $\Delta H_f^0 = -393.5\ KJ/mol$

لـ $CO_{2(g)}$ جد قيمة ΔG_f^0 للتفاعل الغازي $2CO_g + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$ والذي يجري بالظروف القياسية علما ان S^0 بوحدات $J/K.mol$ لكل من $(O_2 = 205\ , CO = 198\ ,\ \ , CO_2 = 214)$

الحل /

$$\Delta H_r^0 = \sum n\Delta H_f^0{}_P - \sum n\Delta H_f^0{}_R$$

$$= [-393.5 * 2] - [(-110.5 * 2) + 0]$$

$$= -787 + 221 = -566\ KJ/mol$$

$$\Delta S_r^0 = \sum nS^0{}_P - \sum nS^0{}_R$$

$$= [214 * 2] - [(198 * 2) + (205)]$$

$$= (428) - (396 + 205)$$

$$= 428 - 601 = -173\ \ J/K.mol$$

$$\Delta G_r^0 = \Delta H_r^0 - T\Delta S_r^0$$

$$= -566 - \left(298 * \frac{-173}{1000}\right) \qquad T = 25 + 273 = 298\ K$$

$$= -566 - (298 * 0.173)$$

$$= -566 + 51.554$$

$$= -514.446\ \ KJ$$

س/ يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليعطي ثنائي اوكسيد الكاربون والماء السائل احسب ΔH_r^0 لهذا التفاعل اذا علمت ان : $\Delta H^0_{f(C_6H_{6_L})} = 49\ KJ/mol$, $\Delta H^0_{f(CO_{2_g})} = -394\ KJ/mol$

الحل / الطريقة الاولى

$$C_6H_{6_L} + \frac{15}{2}O_{2_g} \rightarrow 6CO_{2_g} + 3H_2O_L \quad \Delta H_r^0 = ?\ Kj$$

$$\Delta H_r^0 = \sum n\Delta H_f^0{}_{\text{نواتج } P} - \sum n\,\Delta H_f^0{}_{\text{متفاعلات } R}$$

$$\Delta H_r^0 = \left[6\Delta H_f^0{}_{(CO_{2_g})} + 3\,\Delta H^0_{f(H_2O)_L}\right] - [\Delta H^0_{f(C_6H_{6_L})} + \frac{15}{2}\,\Delta H^0_{f(O_{2_g})}$$

$$\Delta H_r^0 = [6(-394) + 3(-286)] - \left[49 + \frac{15}{2}\,(0)\right]$$

$$\Delta H_r^0 = (-2364 - 858) - (49)$$

$$\Delta H_r^0 = -3222 - 49 \Rightarrow \Delta H_r^0 = -3271\ KJ/mol$$

طريقة ثانية

$C_6H_{6_L} + \frac{15}{2}O_{2_g} \rightarrow 6CO_{2_g} + H_2O \quad \Delta H_r^0 = ?\ KJ$ الهدف

$6C_{(gra)} + 3H_{2_g} \rightarrow C_6H_{6_L} \quad \Delta H_r^0 = 49\ KJ/mol$ تقلب

$C_{(gra)} + O_{2_g} \rightarrow CO_{2_g} \quad \Delta H_f^0 = -394\ KJ/mol$ * 6 ثابتة

$H_{2_g} + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O_L \quad \Delta H_f^0 = -280\ KJ/mol$ * 3

$C_6H_{6_L} \rightarrow 6C_{(gra)} + 3H_{2_g} \quad \Delta H_r^0 = -49\ KJ/mol$

$6C_{(gra)} + 6O_{2_g} \rightarrow 6CO_{2_g} \quad \Delta H_r^0 = 6(-394) = -2364\ KJ/mol$

$3H_{2_g} + \frac{3}{2}\,O_{2_g} \rightarrow 3H_2O_L \quad \Delta H_r^0 = 3(-286) = -858\ KJ/mol$

$C_6H_{6_L} + \frac{15}{2}O_{2_g} \rightarrow 6CO_{2_g} + 3H_2O_L \quad \Delta H_r^0 = -3271\ KJ/mol$

س/ يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليبعث حرارة **-3271 KJ/mol** ويعطي غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وسائل الماء السائل احسب انثالبي التكوين القياسي $\Delta H°_f$ للبنزين اذا علمت ان

$\Delta H°_{f\,(CO_2)} = -394KJ/mol$, $\Delta H°_{f\,(H_2O)} = -286KJ/mol$

الحل/

$C_{(graphite)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H°C = \Delta H°r = -394\ KJ/mol$

$H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O_{(g)}$ $\quad \Delta H°C = \Delta H°r = -286\ KJ/mol$

$C_6H_6 + 15/2O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$ $\quad \Delta H°r = -3271\ KJ/mol$

$$\Delta H_r^0 = \sum n\Delta H_{f\,(p)}^0 - \sum n\Delta H_{f\,(R)}^0$$

$-3271 = [(3\times -286) + (6\times -394)] - [1\times \Delta H°_{f\,(C_2H_6)} + 0]$

$-3271 = [-858-2364] - [\Delta H°_{f\,(C_2H_6)}]$

$-3271 = -3222 - \Delta H°_{f\,(C_2H_6)}$

$\Delta H°_{f\,(C_2H_6)} = -3222 + 3271$

$\Delta H°_{f\,(C_2H_6)} = 49\ KJ/mol$

س/ اذا علمت ان انثالبي احتراق غاز الأيثان C_2H_6 والاثلين C_2H_4 وH_2 هي على الترتيب
(-286 , -1411 , 1560) مقدرة بـ KJ/mol للتفاعل الغازي $C_2H_4 + H2 \rightarrow C_2H_6$ باستخدام قانون هيس

$C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ $\quad \Delta H°C = \Delta H°r = -1560$ KJ/mol

$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$ $\quad \Delta H°C = \Delta H°r = -286$ KJ/mol

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ $\quad \Delta H°C = \Delta H°r = -1411$ KJ/mol

المعادلة الأولى تقلب والثانية كما هي والثالثة كما هي

$2CO_2 + 3H_2O \rightarrow C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2$ $\quad \Delta H°r = 1560$ KJ/mol

$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$ $\quad \Delta H°r = -286$ KJ/mol

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ $\quad \Delta H°r = -1411$ KJ/mol

---

$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$ $\quad \Delta H°r = -137$ KJ/mol

1/2017 "اسئلة الموصل" 1/2018

س/ احسب انثالبية التكوين القياسية للأستيلين C_2H_2 من عناصره الأساسية اذا اعطيت المعادلات الحرارية الأتية:

$C_{(graphite)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H°r = -394$ KJ/mol

$H_{2\,(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow H_2O_{(L)}$ $\quad \Delta H°r = -286$ KJ/mol

$2C_2H_{2\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \rightarrow 4CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{(L)}$ $\quad \Delta H°r = -2599$ KJ/mol

الحل/

المعادلة الأولى تضرب في 2 والثانية كما هي والثالثة تقلب وتقسم على2

$2C_{(graphite)} + 2O_{2\,(g)} \rightarrow 2CO_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H°r = -788$ KJ/mol

$H_{2\,(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow H_2O_{(L)}$ $\quad \Delta H°r = -286$ KJ/mol

$2CO_{2\,(L)} + H_2O_{(g)} \rightarrow C_2H_{2\,(g)} + 5/2O_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H°r = +1299.5$ KJ/mol

---

$2C_{(graphite)} + H_{2\,(g)} \rightarrow C_2H_{2\,(g)}$ $\quad \Delta H°f = \Delta H°r = -225.5$ KJ/mol

أسئلة اختبارات الكيمياء السادس العلمي

س1: 4.5g من حبيبات ذهب امتصت 276J من الحرارة عند تسخينها فاذا علمت ان الحرارة الابتدائية كانت 25°C احسب درجة الحرارة النهائية التي سخنت اليها اذا علمت ان الحرارة النوعية للذهب 0.13J/g.°C

س2: يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء حرارة مقدارها (-3271 KL/mol) ويعطي غاز ثاني اوكسيد الكاربون وسائل الماء احسب انثالبي التكوين القياسي $\Delta H_f°$ للبنزين إذا علمت ان حرارة الاحتراق القياسية بوحدات KJ/mol لكل من الكرافيت (C=-394) والهيدروجين (H_2=-296)؟

س3: اذا علمت ان انثالبي احتراق كل من غاز CO،CH_3OH , H_2 بوحدات KJ/mol هي على التوالي (-284 , - 286 , - 727) احسب $\Delta Hr°$ باستخدام قانون هيس للتفاعل التالي

$CO+2H_2 \rightarrow CH_3OH$

س 4 : للتفاعل $2H2O(g) \rightarrow H2(g)+O2(g)$ احسب قيمة $\Delta°Sr$ للتفاعل بوحدات J/k.mol علما بان

$\Delta G_f°(H2O)$ =- 228 KJ/mol $\Delta H_f°(H2O)$ =- 242 KJ/mol

---

س5 : التفاعل الاتي $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)}+CO_{2(g)}$ غير تلقائي بالظروف الاعتيادية بين حسابيا باي درجة حرارة يصبح عندها التفاعل تلقائي عند (627C927 ,°C°) إذا علمت $\Delta Hr°$ = 178.5 KJ/mol و $\Delta Sr°$= 160 J/k.mol

س/ التفاعل الغازي (الباعث للحرارة)

$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من I_2 و H_2 وضعفها من HI فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على 1mole من HI و 2mole من H_2 و 2mole من I_2 , احسب: 1-تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل. Kc-2 للتفاعل.

الحل/

$\because V = 1L \quad \therefore M = n$

	$2HI \rightleftharpoons$	H_2 +	I_2
	2y	y	y
	-2x	+X	+X
	2y – 2x	x+y	x+y
	⇓	⇓	⇓
	1	2	2

$x + y = 2 \ldots\ldots (1)$

$2y - 2x = 1 \ldots\ldots (2)$

نجد قيمة x من المعادلة رقم (1)

$x + y = 2$

$x = 2 - y$

نعوض قيمة x في المعادلة رقم (2)

$2y - 2x = 1$

$2y - 2(2 - y) = 1$

$2y - 4 + 2y = 1$

$4y - 4 = 1$

$4y = 5 \quad \therefore y = \frac{5}{4}$

$y = 1.25M$

$[H_2][I_2] = 1.25M = y$

$[HI] = 2 \times 1.25 = 2.5M = 2y$

قد يستخدم الطالب Y=2-x حيث يستخرج قيمة X=0.75 ثم تعوض بالمعادلة لايجاد y

طريقة اخرى لحل الفرع (ا)

$2y - 2x = 1$

$y + x = 2] \times 2$

حل المعادلتين انيا

$2y - 2x = 1$

$2y + 2x = 4$

$4y = 5$

$\rightarrow y = \frac{5}{4} = 1.25M$

$\therefore 2y = 2 \times 1.25 = 2.5M$

2) $kc = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$

$kc = \frac{2 \times 2}{1^2} = 4$

ملاحظة : تخصم درجة واحدة على الخطأ الحسابي ولمرة واحدة فقط

س/ التفاعل الغازي(الباعث للحرارة) $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من I_2 و H_2 وضعفها من HI فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على 3mole من HI و 4mole من H_2 و 4mole من I_2, احسب:
1-تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل. 2-Kc للتفاعل.

الحل/

∵ ارتفعت درجة حرارة والتفاعل $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ باعث للحرارة

	$2HI$	H_2	I_2
تراكيز ابتدائية	2y	y	y
تغير تراكيز	-2X	+X	+X
حالة الاتزان	2y-2X = 3	y+x = 4	y+x = 4

∴ التفاعل يسير بالاتجاه الامامي $M = n$

لان الحجم 1L

$y + x = 4 \Rightarrow x = 4 - y \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$

تعوض في

$2y + 2x = 3$

$2y - 2(4 - y) =$

$3 \Rightarrow 2y - 8 + 2y = 3$

$4y = 8 + 3$

$\Rightarrow 4y = 11$

$\therefore y = \frac{11}{4}$

$= 2.75mol = [H_2]=[I_2]=2.75M$

$[H2] = 2y = 2 \times 2.75 = 5.5M$

2017 /تمهيدي"تطبيقي"

س/ للتفاعل الافتراضي $A + aB \rightleftharpoons 2C$ وضع 3mole من A و 4mole من B في اناء حجمه لتر بدرجة معينة وصل التفاعل الى حالة الاتزان فوجد ان ما استهلك من A مول واحد وماتبقى من B 2mole احسب Kc للتفاعل؟

الحل/

	A	$+ aB$	$\rightleftharpoons 2C$
تراكيز ابتدائية	3	4	0
التغير في التركيز	$(-x)$	$-ax$	$+2x$
حالة اتزان	$3 - x$	$4 - ax$	$2(1)$
	2	2	2

$\because V = 1L \quad \therefore n = [\ ]$

$\because$ المستهلك من $A = 1 \quad \therefore \quad 1 = x$

$\because 4 - ax = 2 \Rightarrow 4 - a(1) = 2 \Rightarrow \therefore a = 4 - 2 = 2 \quad \therefore a = 2$

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

$K_c = \frac{1}{2} \Rightarrow K_c = 0.5$

ملاحظة : تخصم درجة واحدة على الخطأ الحسابي ولمرة واحدة فقط

س/ التفاعل الأفتراضي الغازي $2A + B \rightleftharpoons 3C$ في اناء حجمه لتر واحد وضع 3 mole من B مع مولات مختلفة من كل من A,C وعند وصول التفاعل حالة التوازن وجد ان الأناء يحتوي على 6 mole من C وكذلك 6mole من A , ما عدد مولات كل من A وC قبل بدء التفاعل علما ان Kc =1.5

الحل/

	2A	+ B	⇌	3C
التراكيز الابتدائية	A	3		C
التغير في التراكيز	+2X	+X		-3X
حالة الاتزان	A+2x	3+X		c-3x
	=6	=4		=6

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

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

$$[B] = \frac{6}{1.5}$$

$$[B] = 4\ M$$

∴تركيز ازداد $[B]$ من 3M الى 4M∴ التفاعل خلفي

$\because 3 + x = 4$

$\therefore x = 1$

$A + 2x = 6$

$A + 2 = 6$

$A = 4M = 4\ mol = A$ عدد مولات

$C - 3x = 6$

$C - 3 = 6$

$A = 9M = 9\ mol = C$ عدد مولات

س/ عند تسخين غاز NOCL النقي الى درجة 240°C في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة

$2NOCL_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + CL_{2(g)}$ وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان يساوي 1atm والضغط الجزئي لغاز NOCL يساوي 0.64atm احسب

1-الضغوط الجزئية لكل من غازي CL_2 و NO

2- ثابت الاتزان Kc للتفاعل عند نفس درجة الحرارة؟

الحل/

$$2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

قبل	Y	0	0
التغير	-2X	+2X	+X
التوازن	Y – 2X	2X	X
	0.64	0.24	0.12

(1

$PT = PNOCl + PNO + PCl_2$

1atm = 0.64 + 2X + X

1 = 0.64 + 3X

3x = 1 – 0.64 $\Rightarrow 3x = 0.36$

$X = \frac{0.36}{3} = 0.12$ atm

$PCl_2 = X = 0.12$ atm

$PNO = 2X = 2 \times 0.12 = 0.24$ atm

(2

$kp = \frac{(PNO)^2(PCl_2)}{(PNOcl)^2}$

$kp = \frac{(0.24)^2(0.12)}{(0.64)^2}$

$kp = 0.016875$

$Kc = Kp(RT)^{-\Delta ng}$

$T(K) = t°c + 273$

$= 240 + 273 = 513K°$

$\Delta n = \Sigma ng\,(Products) - \Sigma ng\,(Reactants)$

$= 3 - 2 = 1$

$Kc = 0.016875(0.082 \times 513)^{-1}$

$Kc = \frac{0.016875}{42.066} \rightarrow Kc = 0.0004$

(ملاحظة : تخصم درجة واحدة على الخطأ الحسابي ولمرة واحدة فقط)

س/ عند تسخين غاز NOCL النقي الى درجة 227 °C في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة

$NOCL_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + CL_{2(g)}$ وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان يساوي (0.9 atm) والضغط الجزئي لغاز NOCL يساوي (0.54 atm) احسب:1- الضغوط الجزئية لكل من غازي NO و CL_2 عند الاتزان. 2- ثابت الاتزان Kc للتفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟

الحل/

$$2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

الضغوط الابتدائية	Y	0	0
تغير في الضغوط	-2X	+2X	+X
عند الاتزان	Y – 2X	2X	X

$P_T = P_{NOCl} + P_{NO} + P_{Cl2}$

0.9 = 0.54 + 3X

0.9 – 0.54 = 3X $\Rightarrow 0.36 = 3X$

$X = \frac{0.36}{3} = 0.12$ atm

$PCl_2 = X = 0.12$ atm

$PNO = 2X = 2 \times 0.12 = 0.24$ atm

$kp = \frac{(PNO)^2(PCL2)}{(PNOcl)^2}$

$kp = \frac{(0.24)^2 X\ (0.12)}{(0.54)^2}$

$kp = 0.02$

$\because \Delta n = \Sigma ng\,(Products) - \Sigma ng\,(Reactants)$

$= 3 - 2 = 1$

$TK = tc° + 273 = 227 + 273 = 500$

$\because Kc = Kp(RT)^{-\Delta ng}$

$Kc = 0.02(0.082 \times 500)^{-1}$

$Kc = 0.00048$ او 48×10^{-5}

ملاحظة/ تخصم درجة واحدة عن الخطأ الحسابي ولمرة واحدة ومن بداية السؤال

س/ اذا كانت درجة تفكك مول واحد من N_2O_4 الى NO_2 هي 20% عند درجة حرارة 27℃ وضغط 1atm في اناء حجمه لتر واحد احسب قيمة Kp للتفاعل؟

الحل/

$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

1M	0	V= 1∵ L
-x	+2x	∴ $n = M$
1 –x	2x	
⇓	⇓	
0.8	0.4	

المتفكك = 20%

$X = \frac{20}{100} \times 1 \Rightarrow X = 0.2M$

$\because kc = \frac{[NO2]^2}{[N2O4]}$

$kc = \frac{(0.4)^2}{0.8}$

$= \frac{0.16}{0.8} \Rightarrow kc = 0.2$

$Kc = Kp(RT)^{+\Delta ng}$

$\Delta n = \Sigma ng\ (Products) - \Sigma ng\ (Reactants)$

$= 2 - 1 = 1$

$Kp = 0.2[0.082(27 + 273)]$

$Kp = 0.2(24.6)$

$Kp = 4.92$

ملاحظة/ في حالة الخطأ الحسابي تخصم درجة واحدة فقط

او بطريقة ثانية

$P_v = n\ R\ T$

$P_{N2O4} \times 1 = 1 \times 0.082 \times 300$

$P_{N2O4} = 24.6\ atm$

$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

24.6	0	∵ المتفكك $= \frac{20}{100} \times 24.6$
-x	+2x	∴ $x = 4.92\ M$
1 –x	2x	
⇓	⇓	
24.6-x	2x	
24.6- 4.92	9.84	
19.7		

$\because kp = \frac{(pNO2)^2}{(pN2O4)} = \frac{(9.84)^2}{(19.7)}$

$\Rightarrow kp = 4.92$

ملاحظة : تخصم درجة واحدة على الخطأ الحسابي ولمرة واحدة فقط

2017/ "تمهيدي"

س/ التفاعل الغازي(الباعث للحرارة)
$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$ وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من Br_2 و H_2 وضعفها من HBr فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على 1mole من HBr و 2mole من كل من Br_2 و H_2 , احسب:
1-تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل.
2-Kc للتفاعل.

الحل/

$\because V = 1L \quad \therefore M = n$

	$2HBr$	$\rightleftharpoons H_2$	$+ Br_2$
	2y	y	y
	2y – 2x	x+y	x+y
	⇓	⇓	⇓
	1	2	2

$Y + x = 2 \Rightarrow y = 2 - x$

$2y - 2x = 1 \Rightarrow 2(2-x) - 2x = 1$

$4 - 2x - 2x = 1$

$\Rightarrow 4 - 1 = 4x$

$3 = 4x \Rightarrow x = \frac{3}{4} = 0.75$

$y = 2 - x$

$\Rightarrow y = 2 - 0.75 = 1.25M$ $[H_2]$, $[Br_2]$

$kc = \frac{[H2]\,[Br2]}{[HBr]^2}$

$kc = \frac{2 \times 2}{1^2} = 4$

ملاحظة : تخصم درجة واحدة على الخطأ الحسابي ولمرة واحدة فقط

2017/ "تطبيقي"3

س/ في التفاعل الغازي الاتي $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ وضعت مولات مختلفة من H_2 و N_2 في اناء سعته لتر وعند وصول التفاعل لحالة التوازن (استتباب التوازن) وجد ان ما استهلك من H_2 يساوي 0.3mole وما تبقى من N_2 يساوي 0.2mole ما عدد مولات كل من H_2 وN_2 قبل التفاعل علما ان Kc=200؟

الحل/

$\because V = 1L \quad \therefore n = M$

	$3H_2$	$+ N_2$	$\rightleftharpoons 2NH3$
قبل التفاعل	a	y	0
التغير	-3X	-X	+2X
	= 0.3		
حالة التوازن	a-3X	y-x	2X
	= a-0.3	= 0.2	$=0.1\times 2 = 0.2$

$3x = 0.3$

$x = \frac{0.3}{3} = 0.1M$

$y - x = 0.2$

$y = 0.2 + 0.1$

$= 0.3\ M = 0.3\ mol$ عدد N_2 قبل التفاعل مولات

$kc = \frac{[NH3]^2}{[N2][H2]^3}$

$200 = \frac{(0.2)^2}{(0.2)(a-0.3)^3}$

$200 = \frac{(0.2)}{(a-0.3)^3}$

$0.2 = 200\,(a - 0.3)^3$

$(a - 0.3)^3 = \frac{0.2}{200}$

$\rightarrow (a - 0.3)^3 = \frac{2}{2000}$ بالجذر التكعيبي

$a - 0.3 = 0.1$

$a = 0.1 + 0.3$

$a = 0.4\ M = 0.4mol$

عدد مولات H_2 قبل بدء التفاعل

أسئلة اختبارات الكيمياء السادس العلمي

س1 : للتفاعل المتزن الاتي : $N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3\,(g)}$ وجد ان ثابت سرعة التفاعل الامامي K_f يساوي **0.11** وثابت سرعة التفاعل الخلفي K_b يساوي **0.05** احسب ثابت الاتزان K_{eq} .

س2 : جد قيمة K_{eq} للتفاعل الاتي : $2CH_{4\,(g)} \rightleftharpoons C_2H_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)}$

اذا علمت ان التراكيز في درجة حرارة معينة عند حصول الاتزان هي :

$[CH_4] = 0.143\,M \quad [H_2] = 0.05\,M \quad [C_2H_2] = 0.02\,M$

س3: في التفاعل الغازي الاتي : $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ وضعت كميات مختلفة (مولات) من H_2 و N_2 في اناء سعته لتر وعند وصول التفاعل لحالة الاتزان وجد ان ما استهلك من H_2 يساوي **0.3mole** وما تبقى من N_2 يساوي **0.2mole** . ما عدد مولات كل من H_2 و N_2 قبل التفاعل علما بأن ثابت الاتزان K_c للتفاعل يساوي **200** .

س4 : في التفاعل الافتراضي الاتي الغازي $2A + B \rightleftharpoons 3C$ وفي اناء حجمه لتر واحد وضع **3mole** من **B** مع مولات مختلفة من **A , C** وعند وصول التفاعل حالة الاتزان وجد ان اناء التفاعل يحتوي على **6mole** من **C** وكذلك **6mole** من **A** . ما عدد مولات كل من **A , C** قبل بدء التفاعل علماً بأن K_c للتفاعل $= 1.5$

س5 : للتفاعل الغازي الباعث للحرارة $2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$ **وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من** H_2 **و** I_2 **وضعفهما من HI فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على 1mole من HI و 2mole من I_2 و 2mole من H_2 احسب:**

1- **تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل .**
2- K_c **للتفاعل .**

س/ احسب قيمة PH

أ- للتر من محلول بفر مكون من الامونيا وكلوريد الامونيوم بتركيز (0.1M) لكل منهما.

ب- بعد اضافة 2ml من هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 5M ثم احسب مقدار التغير الحاصل في PH علما ان

$K_b(NH_3) = 1.8\times 10^{-5}$, Log 1.8 = 0.26

Log 3 = 0.477 , Log 11 = 1.04

الحل /أ-

$$POH = PK_b + Log\frac{[salt]}{[base]}$$

$$POH = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.1}$$

$$POH = 4.74$$

$$PH + POH = 14$$

$$\rightarrow PH = 14 - 4.74 = 9.26$$

$$PK_b = -logK_b$$

$$= -log1.8\times 10^{-5}$$

$$= 5 - 0.26 = 4.74$$

ب- ملاحظة/ يهمل التغير في الحجم.

$$[NaOH]_1V_1 = [NaOH]_2V_2$$

$$[NaOH]_2 = \frac{M1V1}{v2} = \frac{5M\times 2ml}{1000ml} = 0.01\ M$$

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$POH = PK_b + Log\frac{[salt]-[OH^-]}{[base]+[OH^-]}$$

$$POH = 4.74 + Log\frac{[0.1]-[0.01]}{[0.1]+[0.01]}$$

$$POH = 4.74 + Log\frac{0.09}{0.11}$$

$$POH = 4.74 + Log\,9 - log11$$

$$POH = 4.74 + Log\,3^2 - log11$$

$$POH = 4.74 + 2*log3 - log11$$

$$\therefore POH = 4.74 + 2*0.477 - 1.04$$

$$\therefore POH = 4.654$$

$$PH_2 = 14 - POH$$

$$= 14 - 4.654 = 9.346$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$= 9.346 - 9.26 = 0.086$$

س(3-13)

س/ ما قيمة الاس الهيدروجيني لمزيج بفر مكون من حامض النتروز HNO_2 بتركيز 0.12 M ونتريت الصوديوم $NaNO_2$ بتركيز 0.15M علما ان $Ka(HNO_2) = 4.5\times 10^{-4}$؟ ثم احسب قيمة PH المحلول الناتج بعد اضافة 1 g من هيدروكسيد الصوديوم كتلتة المولية (M=40 g/mol) الى لتر واحد من محلول بفر للفائدة Log 4.5 = 0.65 , Log 1.84 = 0.265 ,1.25 = 0.1

الحل / المحلول ايون مشترك(حامض ضعيف + ملحة)

$$PKa = -Log\,Ka$$

$$PKa = -Log\,4.5\times 10^{-4}$$

$$= -0.65 + 4$$

$$PKa = 3.35$$

قبل اضافة NaOH

$$PH = PKa + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$PH = 3.35 + Log\frac{[0.15]}{[0.12]}$$

$$PH = 3.35 + Log\,1.25$$

$$PH = 3.35 + 0.1 = 3.45$$

بعد اضافة NaOH

$$[NaOH] = \frac{m}{M}\times\frac{1}{V(L)} = \frac{1}{40}\times\frac{1}{1} = 0.025\ M$$

$NaOH \longrightarrow Na + OH$

0.025	0	0
0	0.02	0.02

$$PH = PKa + Log\frac{[salt]+[OH^-]}{[acid]-[OH^-]}$$

$$PH = 3.35 + Log\frac{[0.15]+[0.025]}{[0.12]-[0.025]}$$

$$PH = 3.35 + Log\frac{0.175}{0.095}$$

$$PH = 3.35 + Log\,1.8$$

$$PH = 3.35 + 0.26 = 3.61$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$= 3.61 - 3.45 = 0.16$$

س/ احسب مقدار التغير لـ PH مكون من حامض الخليك CH_3COOH بتركيز 0.2M وخلات الصوديوم CH_3COONa بتركيز 0.4M بعد إضافة 2.0g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (M=40 g/mol) إلى لتر من محلول بفر علما ان: $Ka(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$

log1.8=0.26 , Log 2 = 0.3 , Log 3 = 0.477

الحل/ قبل الاضافة

$$PKa = -\log Ka$$

$$PKa = -\log 1.8 \times 10^{-5}$$

$$= -0.26 + 5$$

$$PKa = 4.74$$

$$PH_1 = PKa + \log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$PH_1 = 4.74 + \log\frac{[0.4]}{[0.2]}$$

$$PH_1 = 4.74 + \log 2$$

$$PH_1 = 4.74 + 0.3 = 5.04$$

بعد الاضافة

$$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

$$[NaOH] = \frac{m}{M} \times \frac{1}{V(L)} = \frac{2g}{40g/mol} \times \frac{1}{1} = 0.05\ mol/L$$

$$NaOH \longrightarrow Na + OH$$

0 0.5 0.5

$$PH_2 = PKa + \log\frac{[salt] + [OH^-]}{[acid] - [OH^-]}$$

$$PH_2 = 4.74 + \log\frac{[0.4] + [0.05]}{[0.2] - [0.05]}$$

$$PH_2 = 4.74 + \log\frac{0.45}{0.15}$$

$$PH_2 = 4.74 + \log 3$$

$$PH_2 = 4.74 + 0.477 = 5.217$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$= 5.217 - 5.04 = 0.177$$

نلاحظ أضاف قاعد تعمل على زيادة PH وبذلك التغير يكون بالموجب.

ملاحظة/ لا يحاسب الطالب على كتابة معادلات الايون المشترك

س/ أحسب قيمة الاس الهيدروجيني (PH)

1-للتر من محلول بفر يتكون من حامض الخليك CH_3COOH بتركيز (0.2M) وخلات الصوديوم CH_3COONa بتركيز (0.2M)

2) لنفس محلول بفر لكن بعد اضافة 0.1M من حامض الهيدروكلوريك HCL ثم احسب مقدار التغير الحاص في قيمة (PH) علما ان PKa =4.74 و log3=0.477

(اهمل التغير الذي يحصل في حجم المحلول بعد الاضافة)

الحل/

$$CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

$$PH_1 = PKa + \log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$= 4.74 + \log\frac{0.2}{0.2}$$

$$= 4.74 + \log 1$$

$$= 4.74 + 0$$

$$\therefore PH_1 = 4.74$$

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

0.1 0 0

0 0.1 0.1

$$PH_2 = PKa + \log\frac{[salt] - [H^+]}{[acid] + [H^+]}$$

$$= 4.74 + \log\frac{0.2 - 0.1}{0.2 + 0.1}$$

$$= 4.74 + \log\frac{0.1}{0.3}$$

$$= 4.74 + \log 1 - \log 3$$

$$PH_2 = 4.74 + 0 - 0.477 = 4.263$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$\Delta PH = 4.263 - 4.740$$

$$= -0.477$$

س/ اضيف $(0.05\ mol)$ من محلول حامض الكبريتيك H_2SO_4 الى لتر من الماء المقطر ومرة اخرى الى لتر من محلول مكون من NH_3 و NH_4Cl كل منهما بتركيز $0.3\ M$ كم سيكون مقدار التغير في قيمة PH في الحالتين ؟ علما ان $K_b(NH_3) = 1.8 * 10^{-5}$ وان $\log 1.8 = 0.26 , \log 2 = 0.3$

الحل /

$$M_{H_2SO_4} = \frac{n_{mole}}{V_L} \Rightarrow M = \frac{0.05\ mol}{1\ L}$$

$$\Rightarrow 0.05\ mol/L$$

H_2SO_4	$\rightarrow$	$2H^+$	+	$SO_4^=$
0.05		0		0
-0.05		$2(0.05)$		0.05
		0.1		

$$\therefore PH = -\log[H^+] = -\log 10^{-1} = 1$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$= 1 - 7$$

$\Delta PH = -6$ الحالة الاولى

$$PK_b = -\log K_b$$

$$= -\log(1.8 * 10^{-5})$$

$$= 5 - \log 1.8$$

$$= 5 - 0.26$$

$$= 4.74$$

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

$$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

$$POH = PK_b + \log\frac{[salt]}{[base]}$$

$$POH = 4.74 + \log\frac{0.3}{0.3}$$

$$= 4.74 + \log 1$$

$POH = 4.74$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - POH$$

$$= 14 - 4.74$$

$PH_1 = 9.26$

$$POH = PK_b + \log\frac{[salt]+[H^+]}{[base]-[H^+]}$$

$$POH = 4.74 + \log\frac{(0.3+0.1)}{(0.3-0.1)}$$

$$POH = 4.74 + \log\frac{0.4}{0.2}$$

$$POH = 4.74 + \log 2$$

$$= 4.74 + 0.3$$

$$= 5.04$$

$$PH + POH = 14$$

$$PH = 14 - POH$$

$$PH = 14 - 5.04$$

$PH_2 = 8.96$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$= 8.96 - 9.26$$

$\Delta PH = -0.3$ الحالة الثانية

س/ محلول بفر يتكون من $0.02\ M$ من NH_4Cl و $0.01\ M$ من NH_3 اضيف الى لتر من المحلول $1\ ml$ من KOH بتركيز $10\ M$, احسب مقدار التغير بـ PH علما ان $K_{b_{NH_3}} = 1.8 * 10^{-5}$ و $\log 1.8 = 0.26$ و $\log 2 = 0.3$

الحل /

$$POH = pK_b + \log\frac{[salt]}{[base]}$$

$$PK_b = -\log K$$
$$= -\log 1.8 * 10^{-5}$$
$$= 5 - \log 1.8 = 5 - 0.26 = 4.74$$

$$POH = 4.74 + \log\frac{0.02}{0.01}$$
$$= 4.74 + \log 2$$
$$= 4.74 + 0.3 = 5.04$$

$$PH + POH = 14$$
$$PH + 5.04 = 14$$
$$PH_1 = 14 - 5{,}04 = 8.96$$ قبل الاضافة

بعد الاضافة (بفر + الكتروليت قوي)

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$10 * 1 = 1000 * M_2$$
$$\Rightarrow M_2 = \frac{10*1}{1000} = 0.01M$$

$$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$$
$$0.01\ M \qquad 0.01M$$

$$POH = PK_b + \log\frac{[salt]-[OH^-]}{[base]+[OH^-]}$$
$$POH = 4.74 + \log\frac{0.02-0.01}{0.01+0.01}$$
$$= 4.74 + \log\frac{0.01}{0.02}$$
$$= 4.74 + \log 1 - \log 2$$
$$= 4.74 + 0 - 0.3$$
$$POH = 4.44 \quad \text{أو} \quad [OH^-] = K_b * \left[\frac{salt}{base}\right]$$
$$PH + POH = 14$$
$$PH + 4.44 = 14$$
$$PH_2 = 14 - 4.44$$
$$= 9.56$$
$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$
$$= 9.56 - 8.96 = 0.60$$

س/ احسب قيمة الاس الهيدروجيني (PH):
1) للتر واحد من محلول بفر مكون من حامض الخليك وخلات الصوديوم بتركيز $(0.1M)$ لكل منهما .
2) لنفس محلول بفر بعد اضافة $(1Ml)$ من محلول حامض الكبريتيك تركيزه $(10M)$ ثم احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة (PH) علما ان $PK_a = 4.74$, $\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.477$ (اهمل التغير الذي يحصل في حجم المحلول بعد اضافة الحامض القوي)

الحل/

$$PH = PK_a + \log\frac{[salt]}{[acid]}$$
$$= 4.74 + \log\frac{\cancel{0.1}}{\cancel{0.1}}$$
$$PH_1 = 4.74$$

$$M_1V_1 = M_2V_2$$
$$10 * 1 = M_2 * 1000$$
$$\therefore M_2 = \frac{10}{1000} = 0.01\ M$$

$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$
$$0.01 \qquad 0 \qquad 0$$
$$0 \qquad 2(0.01)$$
$$0.02$$

$$PH_2 = PK_a + \log\frac{[salt]-[H^+]}{[acid]+[H^+]}$$
$$= 4.74 + \log\frac{0.01-0.02}{0.1+0.02}$$
$$= 4.74 + \log\frac{\overset{2}{\cancel{0.08}}}{\underset{3}{\cancel{0.12}}}$$
$$= 4.74 + \log 2 - \log 3$$
$$= 4.74 + 0.3 - 0.477 = 4.563$$
$$\therefore \Delta PH = PH_2 - PH_1$$
$$\therefore \Delta PH = 4.563 - 4.74$$
$$= -0.177$$

أسئلة اختبارات في مسائل الكيمياء السادس العلمي

س1: احسب تركيز ايون الهيدروجين المائي $H^+_{(aq)}$ في $0.1M$ محلول مائي لحامض الخليك ودرجة التأين والنسبة المئوية لتفكك الحامض اذا علمت ان ثابت تفكك حامض الخليك 1.8×10^{-5} . علما ان $\sqrt{1.8} = 1.3$

س2: احسب التغير في الاس الهيدروجيني لمحلول الفينول تركيزه $0.2M$ بعد تخفيفه بالماء لمئة مرة ؟ علماً بأن ثابت تأين الفينول = 1.3×10^{-10} علماً ان : $\sqrt{26} = 5.1$

س3: احسب قيمة الاس الهيدروجيني (pH) لمحلول يحتوي على NH_3 بتركيز $0.15\ mole/L$ و NH_4Cl بتركيز $0.3\ mole/L$ ، وقارن النتيجة مع قيمة pH محلول الامونيا ذي تركيز $0.15M$. علماً ان $pK_a = 4.74$

علماً ان : $log2 = 0.3$, $log1.6 = 0.22$, $log1.8 = 0.26$

س4: عند اضافة $25\ mL$ من $0.2M$ محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH الى $50\ mL$ من $0.1M$ محلول حامض الخليك ، ماذا ستكون قيمة الاس الهيدروجيني للمحلول الناتج ؟ علماً بان

$K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$ $log1.8 = 0.26$, $log6 = 0.8$

س5: محلول مشبع من $Mg(OH)_2$ حجمه لتر ومحلول اخر مشبع من $Zn(OH)_2$ حجمه لتر ايضاً . ما عدد مولات NaOH الواجب اضافتها الى احد المحلولين لتصبح ذوبانية المحلولين متساوية علماً بأن :

$K_{sp}Mg(OH)_2 = 1.8 \times 10^{-11}$, $K_{sp}Zn(OH)_2 = 1.2 \times 10^{-17}$

س/ طلب من احد الطلبة في المختبر حفظ محلول $CuSO_4$ فقام بحفظها في قنينة مصنوعة من الالمنيوم أكان الطالب موفقا ام لا في عمله هذا ولماذا؟علما ان جهود الاختزال القياسية $Cu^{+2} = 0.34V\ ,Al^{+3} = -1.66V$

الحل/

الطريقة الاولى :

لمعرفة ان كان الطالب موفق ام غير موفق في حفظه نجعل الاناء انود والمحلول كاثود

$$2 * (Al \rightarrow Al^{+3} + 3e^-) \quad (\text{انود}) \quad E°_{anode} = 1.66V$$

$$3 * (Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu\ ) \quad (\text{كاثود}) \quad E°_{cathode} = 0.34V$$

$$(2Al \rightarrow 2Al^{+3} + 6e^-) \quad (\text{انود}) \quad E°_{anode} = 1.66V$$

$$(3Cu^{+2} + 6e^- \rightarrow 3Cu\ ) \quad (\text{كاثود}) \quad E°_{cathode} = 0.34V$$

$$2Al + 3Cu^{+2} \rightarrow 2Al^{+3} + 3Cu \qquad E°_{cell} = +2V$$

∵ الاشارة موجبة يعني التفاعل تلقائي وبذلك يتأكل الاناء فلذلك لايمكن حفظ المحلول في الاناء لذلك الطالب غير موفق في حفظه

الطريقة الثانية :

حسب جهود الاختزال نفرض جهد الاختزال الاكبر هو الكاثود وجهد الاختزال الاصغر تقلب الاشارة ليصبح انود

$$(Al \rightarrow Al^{+3} + 3e^-) \quad (\text{تأكسد , انود}) \quad E°_{anode} = 1.66V$$

$$(Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu\ ) \quad (\text{اختزال,كاثود}) \quad E°_{cathode} = 0.34V$$

$$(2Al \rightarrow 2Al^{+3} + 6e^-) \quad (\text{انود}) \quad E°_{anode} = 1.66V$$

$$(3Cu^{+2} + 6e^- \rightarrow 3Cu\ ) \quad (\text{كاثود}) \quad E°_{cathode} = 0.34V$$

$$2Al + 3Cu^{+2} \rightarrow 2Al^{+3} + 3Cu \qquad E°_{cell} = +2V$$

∵ الاشارة موجبة يعني التفاعل تلقائي وبذلك يتأكل الاناء فلذلك لايمكن حفظ المحلول في الاناء لذلك الطالب غير موفق

2/2017"تطبيقي"

س/ طلب من احد الطلبة التعبير عن الخلية كتابة فعبر عنها بالشكل التالي: $Ag\left|Ag^{+1}{}_{(1M)}\right||Zn^{+2}{}_{(1M)}|Zn$ هل كان الطالب موفقا ام لا في عمله هذا ؟ ولماذا علما بان جهود الاختزال القياسية $E°_{Ag^{+1}|Ag} = +0.8V$ و $E°_{Zn^{+2}|Zn} = -0.76V$

الحل/

$$Ag|Ag^{+1}(1M)||Zn^{+2}(1M)|Zn$$

كاثود انود

$2Ag \rightarrow 2Ag^+ + 2e^-$ اختزال انود $\qquad E°_{anode} = -0.8V$

$Zn^{+2} + 2e^- \rightarrow Zn$ اختزال كاثود $\qquad E°_{cathode} = -0.76V$

$$2Ag + Zn^{+2} \rightarrow 2Ag^{+2} + Zn \qquad E°_{cell} = -1.56V$$

الاشارة سالبة , الخلية غير تلقائية لا تعطي كهرباء

الطالب غير موفق في عمله

س/ للخلية الاتية : $Al/Al^{+3}_{(1M)}$ // $Cd^{+2}_{(1M)}/Cd$ اذا علمت ان جهد الخلية القياسي يساوي $1.26\ V$ وجهد التأكسد القياسي للالمنيوم $1.66V$ احسب جهد التأكسد القياسي للكادميوم

الحل/

$2 * \quad Al_s \rightarrow Al^{+3}_{aq} + 3e^- \quad E^0_{\text{انود}} = +1.66V$

$3 * \quad Cd^{+2}_{aq} + 2e^- \rightarrow Cd_s \quad E^0_{\text{كاثود}} = ?V$

$2Al_s \rightarrow 2Al^{+3}_{aq} + \cancel{6e^-} \quad E^0_{\text{انود}} = +1.66\ V$

$3Cd^{+2}_{aq} + \cancel{6e^-} \rightarrow 3Cd_s \quad E^0_{\text{كاثود}} = ?V$

$2Al_s + 3\,Cd^{+2}_{aq} \rightarrow 2Al^{+3}_{aq} + 3Cd_s \quad E_{Cell} = +1.66\ V$

$E^0_{Cell} = E^0_{\text{انود}} + E^0_{\text{كاثود}}$

$1.26 = 1.66 + E^0_{\text{كاثود}}$

$E^0_{\text{كاثود}} = 1.26 - 1.66$

$E^0_{\text{كاثود}} = -0.40\ V$

∵ جهد اختزال الكادميوم = جهد تأكسد الكادميوم ولكن بعكس الاشارة

$\Rightarrow \quad E^0_{\text{جهد تأكسد الكادميوم}} = +0.40\ V$

س/ بين ايهما يحرر الهيدروجين ؟ الالمنيوم ام الذهب عند تفاعلهما مع الحوامض المخففة اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية للالمنيوم $E^0_{Al^{+3}/Al} = 1.66\,V$ وللذهب $E^0_{Au^{+3}/Au} = +1.5$ ولماذا ؟

الحل/

يجب ان يكون قطب الهيدروجين كاثود لكي يتحرر

* مع الالمنيوم

$*2 \quad Al_s \rightarrow Al_{aq} + 3e^- \qquad E_{anod} = +1.66\,V$

$*3 \quad 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_{2g} \qquad E_{cathod} = 0.00\,V$

$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{+3} + 3H_2$ التفاعل العام

$E^0_{Cell} = E^0_{anode} + E^0_{cathod}$

$= +1.66\,V + (0.00V) = +1{,}66\,V$

∵ جهد الخلية القياسي موجب

∴ يتحرر غاز H_2 مع الالمنيوم

* مع الذهب

$2Au \rightarrow 2Au^+ + 6e^- \qquad E^0_{anode} = -1.50\,V$

$6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2 \qquad E^0_{cathod} = 0.00\,V$

$2Au + 6H^+ \rightarrow 2Au^{+3} + H_2$

$E^0_{Cell} = E^0_{anode} + E^0_{cathod}$

$= -1.50\,V + 0.00\,V = -1.50\,V$

∵ جهد الخلية سالب

∴ الذهب لا يحرر الهيدروجين

3/2020

س/ هل يستطيع الذهب ان يحرر الهيدروجين عند تفاعل الذهب مع الحوامض المخففة ؟ ولماذا ؟ علما ان جهد الاختزال القياسي للذهب $E^0_{Au^{+3}/Au} = 1.50V$

س/ هل يمكن حفظ محلول $CuSO_4$ في قنينة مصنوعة من الالمنيوم ام لا ؟ بين ذلك علما ان جهود الاختزال القياسية لـ $Cu^{+2} = +0.34V \ , Al^{+3} = -1.66V$

الحل/

الاناء الالمنيوم يسلك انود

$$2 * Al \longrightarrow Al^{+3} + 3e^- \qquad E^0_{anod} = +1.66\,V$$
$$3 * Cu^{+3} + 2e^- \longrightarrow Cu \qquad E^0_{cathod} = +0.34\,V$$
$$2Al \rightarrow 2Al^{+3} + 6e^- \qquad E^0_{anod} = +1.66\,V$$
$$3Cu^{+2} + 6e^- \rightarrow 3Cu \qquad E^0_{cathod} = +0.34\,V$$

$$2Al + 3Cu^{+2} \rightarrow 2Al^{+3} + 3Cu$$
$$E^0_{Cell} = E^0_{cathod} + E^0_{anod}$$
$$E^0_{Cell} = 1.66 + 0.34$$
$$E^0_{Cell} = 2V$$

∵ التفاعل تلقائي

∴ لايمكن الحفظ

تمرين 5-8

اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ (VBT) ، ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقدين $[PdCl_4]^{2-}$ و $[Co(H_2O)_4]^{2+}$ ثم احسب μ لكل منها .

ج : dsp^2; مربع مستوي ; دايامغناطيسية .

sp^3; رباعي الاوجه منتظم ; بارامغناطيسية .

5-10 اعتمادا على نظرية آصرة التكافؤ (VBT) أجب عن الأسئلة التالية لكل من المركبات التناسقية الاتية :

$[Co(CN)_4]^{2-}$; $[Zn(CN)_4]^{2-}$; $[CoCl_4]^{2-}$; $[Ni(dmg)_2]$; $[pd(CN)_4]^{2-}$; $[PtCl_4]^{2-}$;

$[ZnCl_2(NH_3)_2]$

أ- ما نوع التهجين للذرة المركزية ؟

ب- ما الشكل الهندسي للمعقد ؟

جـ- ما الصفة المغناطيسية للمعقد ؟ ولماذا ؟

5-11 اعتمادا على نظرية آصرة التكافؤ (VBT) ماهو عدد الالكترونات المنفردة للمركبات التناسقية التالية، وما قيمة (μ) لكلٍ منها؟ $[Ni(NH_3)_4]^{2+}$; $[Ni(H_2O)_4]^{2+}$