ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ

ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ

ກົມສາມັນສຶກສາ

ຫົວບົດສອບເສັງແຂ່ງຂັນນັກຮຽນເກັ່ງຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາຕອນປາຍ

ລະດັບຊາດ ປະຈຳສົກຮຽນ 2017-2018

ວິຊາ: ເຄມີສາດ ເວລາ : **120** ນາທີ

1. ຈົ່ງອະທິບາຍຄວາມໝາຍຂອງຄຳວ່າ ຄູ່ອາຊິດ-ບາເຊີ, ຈາກນັ້ນໃຫ້ບອກ ຄູ່ອາຊິດ-ບາເຊີ ຂອງ ປະຕິກິລິຍາຕໍ່ໄປນີ້:

   ກ. $CH_3COO^- + HCN \rightleftharpoons CH_3COOH + CN^-$

   ຂ. $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

   ຄ. $HC\ell O + CH_3NH_2 \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + C\ell O^-$

   ງ. $HNO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_3SO_4^+ + NO_3^-$

2. ກຳນົດໃຫ້ປະຕິກິລິຍາເຣດອກຕໍ່ໄປນີ້: $a\,Cr_2O_7^{2-} + b\,I^- + c\,H^+ \longrightarrow d\,Cr^{3+} + e\,I_2 + f\,H_2O$.

   ເມື່ອຊັ່ງຊາສົມຜົນຄົບຖ້ວນແລ້ວ, ຈົ່ງຄິດໄລ່ຄ່າຂອງ $\dfrac{(b+c)^2-(e+f)^2}{a+d}$.

3. ປະຕິກິລິຍາຊະນິດໜຶ່ງ ສາມາດຫາອັດຕາການເກີດປະຕິກິລິຍາໄດ້ຈາກ 1/3 ເທົ່າ ຂອງອັດຕາການຫຼຸດລົງ ຂອງທາດ X ຫຼື 2 ເທົ່າ ຂອງອັດຕາການຫຼຸດລົງ ຂອງທາດ Y ຫຼື 1/2 ເທົ່າ ຂອງອັດຕາການເພີ່ມຂຶ້ນ ຂອງທາດ Z. ຈົ່ງຂຽນສົມຜົນປະຕິກິລິຍາທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

4. ກຳນົດໃຫ້ສົມຜົນປະຕິກິລິຍາດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້: $S_2O_8^{2-}(aq) + 3\,I^-(aq) \longrightarrow 2\,SO_4^{2-}(aq) + I_3^-(aq)$ ແລະ ມີຜົນການທົດລອງດັ່ງຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້:

ການທົດລອງທີ	ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ (mol/L)		ອັດຕາການເກີດ ປະຕິກິລິຍາ (mol/L.s)
	$[S_2O_8^{2-}]$	$[I^-]$	
1	0,079	0,036	$2,4\times10^{-4}$
2	0,079	0,018	$1,2\times10^{-4}$
3	0,158	0,018	$2,4\times10^{-4}$

   ກ. ຈົ່ງຂຽນກົດເກນອັດຕາ.

   ຂ. ຈົ່ງຊອກອັນດັບລວມຂອງປະຕິກິລິຍາ.

   ຄ. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າຄົງທີ່ອັດຕາ.

5. ຢູ່ອຸນຫະພູມ 30°C ປະຕິກິລິຍາ $2\ H_2S(g) \rightleftharpoons 2\ H_2(g) + S_2(g)$ ທີ່ພາວະດຸນດ່ຽງ H_2S ມີຄວາມດັນ 2,4 atm, H_2 0,4 atm ແລະ S_2 1,53 atm. ຈົ່ງຊອກຫາ ຄ່າ K_P ແລະ K_C ຂອງປະຕິກິລິຍາ.

6. ຈາກປະຕິກິລິຍາຕໍ່ໄປນີ້:

$$\text{ນ້ຳຕານ W} \xrightarrow{\text{ທາດລະລາຍເບເນດິກ}} \text{ບໍ່ເກີດພົກສີແດງດິນຈີ່}$$

$$W + H_2O \xrightarrow{\text{ອັງຊີມ}} 2\ X$$

$$X \xrightarrow{\text{ເຊື້ອແປ້ງ}} 2\ Y + CO_2$$

$$Y + Z \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2COOCH_2CH_3 + H_2O$$

W, X, Y ແລະ Z ຄວນຈະເປັນທາດໃດຕາມລຳດັບ?

7. ຖ້າວາງ ອີໂຊຕົບກຳມັນຕະພາບລັງສີຊະນິດໜຶ່ງ 4,8 g ໄວ້ເປັນເວລາ 24 ມື້ ເຫັນວ່າມີອີໂຊຕົບຊະນິດນີ້ເຫຼືອຢູ່ 0,6 g ຖ້າເລີ່ມຕົ້ນ ດ້ວຍອີໂຊຕົບຊະນິດດຽວກັນນີ້ x g ຕັ້ງປະໄວ້ 40 ມື້ ເຫັນວ່າເຫຼືອ ອີໂຊຕົບ ຊະນິດນີ້ 0,55 g. ຈົ່ງຄິດໄລ່ຫາຄ່າຂອງ x.

8. ໃນການຕິຕຣາ ທາດລະລາຍ HNO_2 ເຂັ້ມຂຸ້ນ 0,5 mol/dm^3 ກັບ ທາດລະລາຍ NaOH ເຂັ້ມຂຸ້ນ 0,5 mol/dm^3 ທີ່ຈຸດຢຸດຕິ ທາດລະລາຍມີ pH ເທົ່າໃດ?

ໝາຍເຫດ: ໃນການແກ້ໂຈດຂອງຫົວບົດນີ້ ໃຫ້ນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້

$R = 0{,}082$ L/atm.mol.K

K_a ຂອງ $HNO_2 = 4{,}5 \times 10^{-4}$ mol/dm^3

$\log 3 = 0{,}47$; $\log 3{,}01 = 0{,}478$; $\log 3{,}02 = 0{,}48$

ຄະນະກຳມະການອອກຫົວບົດ

ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ

ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ

ກົມສາມັນສຶກສາ

ຂະໜານຕອບ ບົດສອບເສັງແຂ່ງຂັນນັກຮຽນເກັ່ງຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາຕອນປາຍ ລະດັບຊາດປະຈຳສົກຮຽນ 2017-2018

ວິຊາ: ເຄມີສາດ

1. ຄວາມໝາຍຂອງຄຳວ່າ **ຄູ່ອາຊິດ-ບາເຊີ:**

ຄູ່ອາຊິດ-ບາເຊີ ຄືທາດປະສົມ ສອງຊະນິດ ໂດຍທາດໜຶ່ງເຮັດໜ້າທີ່ເປັນອາຊິດໃນປະຕິກິລິຍາໄປຂ້າງໜ້າ ກັບ ທາດທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ເປັນບາເຊີ ໃນປະຕິກິລິຍາປີ້ນກັບ ຫຼື ໃນທາງກົງກັນຂ້າມ ໂດຍທາດທີ່ເປັນຄູ່ອາຊິດ-ບາເຊີກັນຈະມີຈຳນວນໂປຣຕົງ (H^+) ຕ່າງກັນຢູ່ 1 ໂປຣຕົງ ແລະ ທາດທີ່ເປັນຄູ່ອາຊິດຈະມີຈຳນວນໂປຣຕົງ ຫຼາຍກວ່າ ທາດທີ່ເປັນຄູ່ບາເຊີ.

ຄູ່ອາຊິດ-ບາເຊີ ຂອງປະຕິກິລິຍາ:

ກ. $CH_3COO^- + HCN \rightleftharpoons CH_3COOH + CN^-$

HCN ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ CN^- ແລະ CN^- ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ HCN

CH_3COO^- ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ CH_3COOH ແລະ CH_3COOH ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ CH_3COO^-

ຂ. $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

H_2O ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ OH^- ແລະ OH^- ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ H_2O

CO_3^{2-} ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ HCO_3^- ແລະ HCO_3^- ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ CO_3^{2-}

ຄ. $HC\ell O + CH_3NH_2 \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + C\ell O^-$

$HC\ell O$ ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ $C\ell O^-$ ແລະ $C\ell O^-$ ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ $HC\ell O$

CH_3NH_2 ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ $CH_3NH_3^+$ ແລະ $CH_3NH_3^+$ ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ CH_3NH_2

ງ. $HNO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_3SO_4^+ + NO_3^-$

HNO_3 ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ NO_3^- ແລະ NO_3^- ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ HNO_3

H_2SO_4 ເປັນຄູ່ບາເຊີ ຂອງອາຊິດ $H_3SO_4^+$ ແລະ $H_3SO_4^+$ ເປັນຄູ່ອາຊິດ ຂອງບາເຊີ H_2SO_4

2. ຂັ້ງຊາສົມຜົນຈະໄດ້ : $Cr_2O_7^{2-}$ + **6** I^- + **14** H^+ $\longrightarrow$ **2** Cr^{3+} + **3** I_2 + **7** H_2O

$a = 1 ; b = 6 ; c = 14 ; d = 2 ; e = 3 ; f = 7$

$$\frac{(b+c)^2-(e+f)^2}{a+d} = \frac{(6+14)^2-(3+7)^2}{1+2} = \frac{400-100}{3} = \mathbf{100}$$

3. ບົດເລກກຳນົດໃຫ້ມາ:

ອັດຕາການເກີດປະຕິກິລິຍາ (r) = 1/3 ເທົ່າ ຂອງອັດຕາການຫຼຸດລົງ ຂອງທາດ X

= 2 ເທົ່າ ຂອງອັດຕາການຫຼຸດລົງ ຂອງທາດ Y

= 1/2 ເທົ່າ ຂອງອັດຕາການເພີ່ມຂຶ້ນ ຂອງທາດ Z

ສົມມຸດສົມຜົນປະຕິກິລິຍາທີ່ເກີດຂຶ້ນ ຄື $a\,X + b\,Y \longrightarrow c\,Z$

$$r = -\frac{1}{a}\frac{\Delta[X]}{\Delta t} = -\frac{1}{b}\frac{\Delta[Y]}{\Delta t} = +\frac{1}{c}\frac{\Delta[Z]}{\Delta t}$$

r = 1/3 rate X ທີ່ຫຼຸດລົງ $\Rightarrow -\frac{1}{a}\frac{\Delta[X]}{\Delta t} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 3$

r = 2 rate Y ທີ່ຫຼຸດລົງ $\Rightarrow -\frac{1}{b}\frac{\Delta[Y]}{\Delta t} = 2 \Rightarrow \frac{1}{b} = 2 \Rightarrow 2\,b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$

r = 1/2 rate Z ທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນ $\Rightarrow +\frac{1}{c}\frac{\Delta[Z]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{c} = \frac{1}{2} \Rightarrow c = 2$

ສົມຜົນປະຕິກິລິຍາທີ່ເກີດຂຶ້ນ ຄື $3\,X + \frac{1}{2}\,Y \longrightarrow 2\,Z$ ($\times 2$ ເຂົ້າສົມຜົນ)

ຈະໄດ້ $\mathbf{6\,X + Y \longrightarrow 4\,Z}$

4. ກ. ຈາກກົດເກນອັດຕາທົ່ວໄປຂອງປະຕິກິລິຍາ: $r = k\,[S_2O_8^{2-}]^x\,[I^-]^y$

- ຊອກຫາຄ່າຂອງ $\boldsymbol{x}$ ໂດຍເອົາການທົດລອງທີ່ **3** ຫານ ໃຫ້ການທົດລອງທີ່ **2** :

$$\frac{2{,}4\times10^{-4}}{1{,}2\times10^{-4}} = \frac{k\times(0{,}158)^x\times(0{,}018)^y}{k\times(0{,}079)^x\times(0{,}018)^y} \Rightarrow 2 = 2^x \Rightarrow \mathbf{x = 1}$$

- ຊອກຫາຄ່າຂອງ $\boldsymbol{y}$ ໂດຍເອົາການທົດລອງທີ່ **1** ຫານ ໃຫ້ການທົດລອງທີ່ **2** :

$$\frac{2{,}4\times10^{-4}}{1{,}2\times10^{-4}} = \frac{k\times(0{,}079)^x\times(0{,}036)^y}{k\times(0{,}079)^x\times(0{,}018)^y} \Rightarrow 2 = 2^y \Rightarrow \mathbf{y = 1}$$

ສະນັ້ນກົດເກນອັດຕາແມ່ນ $r = k\,[S_2O_8^{2-}]\,[I^-]$

ຂ. ອັນດັບລວມຂອງປະຕິກິລິຍາ : $x + y = 1 + 1 = \mathbf{2}$

ດັ່ງນັ້ນ ອັນດັບລວມຂອງປະຕິກິລິຍາ ເປັນປະຕິກິລິຍາອັນດັບສອງ.

ຄ. ຄ່າຄົງທີ່ອັດຕາ:

ຈາກ $r = k\,[S_2O_8^{2-}]^x\,[I^-]^y$

$$\Rightarrow \quad k = \frac{r}{[S_2O_8^{2-}][I^-]} = \frac{2{,}4\times10^{-4}\,mol/L.s}{(0{,}079\,mol/L)(0{,}036\,mol/L)} = \mathbf{8{,}43\times10^{-2}\ L/mol.s}$$

5. ຈາກສົມຜົນ: $2\,H_2S(g) \rightleftharpoons 2\,H_2(g) + S_2(g)$

- ຊອກຫາຄ່າ K_P :

$$K_p = \frac{(P_{H_2})^2(P_{S_2})}{(P_{H_2S})^2} = \frac{(0,4)^2(1,53)}{(2,4)^2} = \mathbf{0,0425}$$

- ຊອກຫາຄ່າ K_C :

ຈາກສູດ: $K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \quad \Rightarrow \quad K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}}$

$R = 0,082$ $\quad T = 273 + 30 = 303$ $\quad \Delta n = 3 - 2 = 1$ $\quad K_p = 0,0425$

$$K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{0,0425}{(0,082\times 303)^1} = \mathbf{0,00171 = 1,71\times 10^{-3}}$$

6. ນ້ຳຕານ ທີ່ບໍ່ເກີດ ພຶກສີແດງດິນຈີ່ ເມື່ອຖືກ ທາດລະລາຍເບເນດິກ ແມ່ນ ນ້ຳຕານຊູໂກສ ທີ່ມີສູດ $C_{12}H_{22}O_{11}$

ນ້ຳຕານ $C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\text{ທາດລະລາຍເບເນດິກ}}$ ບໍ່ເກີດພຶກສີແດງດິນຈີ່

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{ອັງຊິມ}} 2\,C_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ເຊື້ອແປ້ງ}} 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

$$C_2H_5OH + CH_3CH_2COOH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2COOCH_2CH_3 + H_2O$$

ດັ່ງນັ້ນ : **W : $C_{12}H_{22}O_{11}$** (ຊູໂຄຣສ) **X : $C_6H_{12}O_6$** (ກລູໂຄສ)

Y : C_2H_5OH (ເອຕາໂນລ) **Z : CH_3CH_2COOH** (ອາຊິດໂປຣປາໂນອິກ)

7. - ຊອກຈຳນວນຄັ້ງຂອງການຫຼຸດລົງຂອງທາດກຳມັນຕະພາບລັງສີ:

ຈາກສູດການພົວພັນ: ປະລິມານທາດທີ່ເຫຼືອ = $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ ຂອງປະລິມານເບື້ອງຕົ້ນ

$$0,6 = \left(\frac{1}{2}\right)^n \times 4,8$$

$$\frac{0,6}{4,8} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\left(\frac{1}{8}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow \quad \mathbf{n = 3}$$

- ຊອກເຄິ່ງຊີວິດຂອງທາດກຳມັນຕະພາບລັງສີ:

ຈາກສູດ: $n = \frac{t}{t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{24}{3} = \mathbf{8}$ **ມື້**

- ຊອກຈຳນວນຄັ້ງຂອງການຫຼຸດລົງຂອງທາດກຳມັນຕະພາບລັງສີ ເມື່ອຕັ້ງປະໄວ້ 40 ມື້:

ຈາກສູດ: $n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{40}{8} = \mathbf{5}$

- ຊອກ ຄ່າຂອງ x (x ຄືປະລິມານເລີ່ມຕົ້ນ) :

ຈາກສູດການພົວພັນ: ປະລິມານທາດທີ່ເຫຼືອ $= \left(\frac{1}{2}\right)^n$ ຂອງປະລິມານເບື້ອງຕົ້ນ

ປະລິມານທາດທີ່ເຫຼືອ $= \left(\frac{1}{2}\right)^5 \times x$

$$0,55 = \left(\frac{1}{2}\right)^5 \times x$$

$$0,55 = \frac{1}{32} \times x \quad \Rightarrow \quad \mathbf{x = 0,55 \times 32 = 17,6\ g}$$

8. ສົມຜົນປະຕິກິລິຍາຂອງການຕິດຣາ:

$HNO_2(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaNO_2(aq) + H_2O(\ell)$

ຈາກສົມຜົນເຫັນວ່າ $n(HNO_2) = n(NaOH) = n(NaNO_2)$

ດັ່ງນັ້ນ HNO_2 0,5 mol ທຳປະຕິກິລິຍາ ກັບ NaOH 0,5 mol ແລ້ວຈະໄດ້ $NaNO_2$ 0,5 mol

ການແຕກຕົວຂອງ $NaNO_2$:

$NaNO_2(aq) \longrightarrow Na^+(aq) + NO_2^-(aq)$

NO_2^- ເກີດປະຕິກິລິຍາກັບນ້ຳດັ່ງສົມຜົນ:

$NO_2^-(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons HNO_2(aq) + OH^-(aq)$

$K_b = \frac{[HNO_2] \times [OH^-]}{[NO_2^-]}$ ຮູ້ວ່າ $[HNO_2] = [OH^-]$ ດັ່ງນັ້ນ $K_b = \frac{[OH^-]^2}{[NO_2^-]}$

$$\Rightarrow \quad [OH^-] = \sqrt{K_b \times [NO_2^-]}$$

- ຊອກຄ່າ K_b

ຈາກສູດ $K_w = K_a \times K_b \Rightarrow K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{4,5 \times 10^{-4}} = \mathbf{0,22 \times 10^{-10}}$

- ຊອກຄ່າ OH^-

$[OH^-] = \sqrt{K_b \times [NO_2^-]} = \sqrt{0,22 \times 10^{-10} \times 0,5} = \sqrt{0,11 \times 10^{-10}}$

$= \mathbf{0,331 \times 10^{-5}\ mol/dm^3}$

- ຊອກຄ່າ H_3O^+

  ຈາກສູດ $K_w = [H_3O^+] \times [OH^-] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0,331 \times 10^{-5}} = \mathbf{3,02 \times 10^{-9}}$

- ຊອກຄ່າ pH

  $pH = -\log[H_3O^+]$

  $= -\log 3,02 \times 10^{-9}$

  $= -\log 3,02 - \log 10^{-9}$

  $= -0,48 + 9 = \mathbf{8,52}$

ຄະນະກຳມະການອອກຫົວບົດ