



មេរៀនទី៧

អត្រាកម្មអាស៊ីត-បាស

បង្រៀនដោយ: ចេង សុខអេង អ្នករៀបរៀងសៀវភៅគីមីកម្រិតវិទ្យាល័យ
និងសៀវភៅគីមីត្រៀមប្រឡងចូលមហាវិទ្យាល័យ ពេទ្យ តិចណូ

និងគីមីសរីរាង្គថ្នាក់ឆ្នាំសិក្សាមូលដ្ឋានសាលាពេទ្យ ទូរស័ព្ទ: ០១២ ៤៩ ៧៤ ៨៤

សំណួរ និងលំហាត់

១. ដូចម្តេចដែលហៅថា អត្រាកម្ម?

ចម្លើយ

អត្រាកម្ម គឺជាលំនាំ ឬបច្ចេកទេសដែលប្រើនៅក្នុងទីពិសោធន៍ដើម្បីកំណត់កំហាប់
របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីត ឬបាសដែលមិនស្គាល់កំហាប់។

២. ចូរឱ្យនិយមន័យចំណុចសមមូល។

ចម្លើយ

ចំណុចសមមូល គឺជាចំណុចដែលសូលុយស្យុងពីរមានចំនួនធាតុគីមីរលាយចូលគ្នា
ក្នុងសមាមាត្រស្មើគ្នា។

៣. ក្នុងដំណើរការអត្រាកម្ម តើអង្គធាតុចង្អុលពណ៌មានតួនាទីអ្វី?

ចម្លើយ

ក្នុងដំណើរការអត្រាកម្ម អង្គធាតុចង្អុលពណ៌មាននាទីឱ្យសញ្ញាប្រាប់ឱ្យដឹងពីមាឌ
សូលុយស្យុងស្តង់ដាដែលបានបន្ថែមដល់ចំណុចបញ្ចប់ ឬ ចំណុចសមមូល។

៤. ដូចម្តេចដែលហៅថា សូលុយស្យុងស្តង់ដា?

ចម្លើយ

សូលុយស្យុងស្តង់ដា គឺជាសូលុយស្យុងដែលគេស្គាល់កំហាប់ច្បាស់លាស់។

៥. តើយើងត្រូវជ្រើសរើសអង្គធាតុចង្អុលពណ៌អ្វី មកប្រើក្នុងអត្រាកម្មអាស៊ីតខ្លាំង និង
បាសខ្លាំង?

ចម្លើយ

អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ដែលជ្រើសរើស មកប្រើក្នុងអត្រាកម្មអាស៊ីតខ្លាំង និងបាសខ្លាំង គឺ ប្រូម៉ូទីម៉ុលខៀវ (BBT) ។

៦. តើទិន្នន័យអ្វីដែលគេត្រូវការដើម្បីគណនាកំហាប់របស់អាស៊ីតដែលគេមិនស្គាល់?

ចម្លើយ

ទិន្នន័យដែលគេត្រូវការ ដើម្បីគណនាកំហាប់របស់អាស៊ីតដែលគេមិនស្គាល់:

- មាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីត (V_A)
- កំហាប់សូលុយស្យុងបាស (C_B)
- មាឌសូលុយស្យុងបាស (V_B)

ឬម្យ៉ាងទៀត:

- បរិមាណជាម៉ូលនៃអាស៊ីត (n_A)
- មាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីត (V_A)

៧. នៅចំណុចសមមូលក្នុងអត្រាកម្ម តើមានវត្ថុមានអ្វីក្នុងសូលុយស្យុង?

ចម្លើយ

នៅចំណុចសមមូលក្នុងអត្រាកម្ម មានបរិមាណអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម និងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រុកស៊ីត ស្មើគ្នានៅក្នុងសូលុយស្យុង។

៨. គេដាក់ 29.5 mL សូលុយស្យុង HCl 0.150M ឱ្យធ្វើប្រតិកម្មបន្យាបជាមួយសូលុយស្យុងបាស 25.0 mL។ ចូរគណនាកំហាប់របស់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$ ដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងបាសនោះ។

ចម្លើយ

គណនាកំហាប់របស់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_B = \frac{C_A V_A}{V_B}$

ដោយ: $C_A = 0.150 \text{ M}$; $V_A = 29.5 \text{ mL}$; $V_B = 25.0 \text{ mL}$

យើងបាន: $\Rightarrow C_B = \frac{0.150 \text{ M} \times 29.5 \text{ mL}}{25.0 \text{ mL}} = 0.177 \text{ M}$

ដូចនេះ:

$[OH^-] = C_B = 0.177 \text{ M}$

៩. រកមាឌអាស៊ីតនីទ្រីចនៅកំហាប់ 0.250 M ដែលត្រូវការដើម្បីបន្សាបសូលុយស្យុង KOH ចំនួន 17.35 mL នៅ 0.195 M ។

ចម្លើយ

គណនាមាឌអាស៊ីតនីទ្រីច

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow V_A = \frac{C_B V_B}{C_A}$

ដោយ: $C_A = 0.250\text{ M}$; $V_B = 17.35\text{ mL}$; $C_B = 0.195\text{ M}$

យើងបាន: $\Rightarrow V_A = \frac{0.195\text{ M} \times 17.35\text{ mL}}{0.250\text{ mL}} = 13.533\text{ L}$

ដូចនេះ:

$V_A = 13.533\text{ L}$

១០. ក្នុងពិសោធន៍អត្រាកម្មនៃ 20.4 mL អាស៊ីតមួយនៅ 0.883 M ធ្វើប្រតិកម្មបន្សាបជាមួយ Ba(OH)_2 19.3 mL ។ ចូរគណនាកំហាប់របស់សូលុយស្យុងបាញ៉ូមអ៊ីដ្រកស៊ីត។

ចម្លើយ

គណនាកំហាប់របស់សូលុយស្យុងបាញ៉ូមអ៊ីដ្រកស៊ីត

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = 2C_B V_B \Rightarrow C_B = \frac{C_A V_A}{2V_B}$

ដោយ: $C_A = 0.883\text{ M}$; $V_A = 20.4\text{ mL}$; $V_B = 19.3\text{ mL}$

យើងបាន: $\Rightarrow C_B = \frac{0.883\text{ M} \times 20.4\text{ mL}}{2 \times 19.3\text{ mL}} = 0.467\text{ M}$

ដូចនេះ:

$C_B = 0.467\text{ M}$

១១. គេដាក់អត្រាករ NaOH ចំនួន 72 mL នៅកំហាប់ 0.55 M ដើម្បីបន្សាបសូលុយស្យុងអាស៊ីតមួយ 220 mL ។ ចូរគណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតនោះ។

ចម្លើយ

គណនាកំហាប់របស់អ៊ីយ៉ុង $[H_3O^+]$

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_B}{V_A}$

ដោយ: $C_B = 0.55 \text{ M}$; $V_B = 72 \text{ mL}$; $V_A = 220 \text{ mL}$

យើងបាន: $C_A = \frac{0.55 \text{ M} \times 72 \text{ mL}}{220 \text{ mL}} = 0.18 \text{ M}$

ដូចនេះ:

$[H_3O^+] = C_A = 0.18 \text{ M}$

សំណួរ និងលំហាត់ជំពូក៣

I. ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលមានតែមួយគត់:

១. តម្លៃ pH របស់អាស៊ីត HNO_3 នៅ 0.0010 M ស្មើនឹង:

- ក. 1.0 ☒ ខ. 3.0 គ. 4.0 ឃ. 5.0

២. ក្នុងចំណោមសូលុយស្យុងខាងក្រោមនេះ តើមួយណាមានតម្លៃ pH ធំជាង 7 ?

- ☒ ក. $[OH^-] = 2.4 \times 10^{-2} \text{ M}$ ខ. $[H_3O^+] = 1.53 \times 10^{-2} \text{ M}$
គ. 0.0001 M HCl ឃ. $[OH^-] = 4.4 \times 10^{-9} \text{ M}$

III. pH ត្រូវបានកំណត់ដោយ:

- ☒ ក. $pH = -\log[H_3O^+]$ ខ. $pH = \log[H_3O^+]$ គ. $pH = -\ln[H_3O^+]$

៤. pH ជាទំហំមួយដែលសំដែងជា:

- ក. mol.L^{-1} ខ. mol.L ☒ គ. គ្មានខ្នាត

៥. ផលគុណអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹកគឺ:

- ក. $[H_3O^+] = [OH^-]$ ☒ ខ. $[H_3O^+] \times [OH^-] = K_w$
គ. $[H_3O^+] \times [OH^-] = 7$

៦. សូលុយស្យុងមួយមានកំហាប់ $[OH^-] = 10^{-4} \text{ M}$ វាមាន pH :

- ក. 4 ☒ ខ. 10 គ. 12 ឃ. 14

៧. សូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីដ្រីចមួយមានកំហាប់ $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ មានតម្លៃ pH:

- ក. 12 ☒ ខ. 2 គ. 4.6 ឃ. 8.0

៨. អាស៊ីតខ្លាំងគឺជាប្រភេទគីមីដែលអាច:

- ក. ទទួលយកប្រូតុង ☒ ខ. បោះបង់ប្រូតុង
គ. មានអំពើមិនសព្វជាមួយទឹក

៩. ប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតខ្លាំង-បាសខ្លាំងជាប្រតិកម្ម:

- ☒ ក. សព្វ ខ. កម្រិត គ. ស្របកម្ដៅ

១០. នៅពេលអត្រាកម្មសូលុយស្យុងសម្រាប់អត្រាស្ថិតនៅ:

- ក. ក្នុងប៊ុយធីតក្រិត ☒ ខ. ក្នុងកែវបេស៊ី

១១. តម្លៃ pH នៅចំណុចសមមូលនៃអត្រាកម្មអាស៊ីតខ្លាំង-បាសខ្លាំងគឺ

- ក. ធំជាង 7.0 ខ. តូចជាង 7.0 ☒ គ. ស្មើនឹង 7.0

១២. សូលុយស្យុងណីតមាន:

- ក. កំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូមស្មើនឹង 7.0 M
☒ ខ. មានចំនួនអ៊ីដ្រូញ៉ូម និងអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីតស្មើគ្នា
គ. មានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម និងគ្មានអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូកស៊ីត
ឃ. គ្មានចំណុចទាំងអស់ខាងលើ

១៣. សូលុយស្យុងមួយមាន $\text{pH} = 6.32$ ។ តើតម្លៃ pOH វាស្មើនឹង:

- ក. 6.32 ខ. 4.8×10^{-7}
☒ គ. 7.68 ឃ. 2.1×10^{-8}

១៤. តើកម្រិត pH ណាមួយខាងក្រោមនេះ ដែលមានលក្ខណៈអាស៊ីតខ្លាំងជាងគេ?

- ☒ ក. $\text{pH} = 1$ ខ. $\text{pH} = 5$
គ. $\text{pH} = 9$ ឃ. $\text{pH} = 13$

១៥. តើអំបិលអ្វីដែលកើតឡើងពេលគេធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុង H_2SO_4 ជាមួយនឹងសូលុយស្យុង Ca(OH)_2 :

- ☒ ក. កាល់ស្យូមស៊ីលីផាត ខ. កាល់ស្យូមអ៊ីដ្រូកស៊ីត
គ. កាល់ស្យូមអុកស៊ីត ឃ. កាល់ស្យូមផូស្វាត

II. ចូរបំពេញល្អៗខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ:

១. តាមអាជីញ៉ុស អាស៊ីតជាសមាសធាតុ.....ដែលបង្កើតអ៊ីយ៉ុង.....

ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក។ (ចម្លើយ៖ គីមី : អ៊ីដ្រូសែន)។

ឯបាស គឺជាសមាសធាតុដែលបង្កើតអ៊ីយ៉ុង.....ក្នុងសូលុយស្យុងទឹក។

(ចម្លើយ៖ អ៊ីដ្រូកស៊ីត)

២. ប្រភេទគីមីដែលសល់ក្រោយពីអាស៊ីតប្រុងស្មែត-ឡូរីបោះបង់.....គឺ.....

របស់អាស៊ីតនោះ។ ឯប្រភេទគីមីដែលកើតពេលបាសប្រុងស្មែតឡូរី.....គឺ.....

របស់បាសនោះ។

(ចម្លើយ៖ ប្រូតុង : បាសឆ្លាស់ : ទទួលយកប្រូតុង : អាស៊ីតឆ្លាស់)

៣. pH នៃសូលុយស្យុងរាវជា.....នឹងទ្វេកាវ៉ិកគោលដប់នៃកំហាប់អ៊ីយ៉ុង.....

របស់សូលុយស្យុង។

(ចម្លើយ៖ ទំហំផ្ទុយ : អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូញ៉ូម)

៤. អត្រាកម្មអាស៊ីត-បាសជាលំនាំ ឬបច្ចេកទេសដែលគេប្រើនៅ.....ដើម្បី

កំណត់.....របស់សូលុយស្យុងអាស៊ីត ឬបាសដែល.....។

(ចម្លើយ៖ ក្នុងទីពិសោធន៍ : កំហាប់ : មិនស្គាល់កំហាប់)

៥. ចំណុចសមមូលជាចំណុចដែល.....មានចំនួន.....រលាយចូលគ្នា

ក្នុងសមាមាត្រ.....។

(ចម្លើយ៖ សូលុយស្យុងពីរ : ធាតុគីមី : ស្មើគ្នា)

៦. ចូរបំពេញចន្លោះទំនេរក្នុងតារាងខាងក្រោម:

pH	$[H_3O^+]$	សូលុយស្យុង
< 7	$> 1.0 \times 10^{-7} M$	អាស៊ីត
> 7	$< 1.0 \times 10^{-7} M$	បាស
$= 7$	$= 1.0 \times 10^{-7} M$	ណឺត

៧. ចូរបំពេញពាក្យ: អាស៊ីត បាស ឬណឺត

ក. $pOH > 7$ ជាសូលុយស្យុង.....

ខ. $pOH = 7$ ជាសូលុយស្យុង.....

គ. $pOH < 7$ ជាសូលុយស្យុង.....

ចម្លើយ

ក. សូលុយស្យុងអាស៊ីត

ខ. សូលុយស្យុងណឺត

គ. សូលុយស្យុងបាស

III. សំណួរត្រិះរិះ

១. តើនិយមន័យអាស៊ីតតាមប្រុងស្រែត-ឡូវី ខុសពីនិយមន័យអាស៊ីតតាមអាវ៉េញីស ដូចម្តេច?

ចម្លើយ

អាស៊ីតតាមប្រុងស្រែត-ឡូវី ខុសពីអាស៊ីតតាមអាវ៉េញីស:

- តាមប្រុងស្រែត-ឡូវី៖ អាស៊ីត គឺជាប្រភេទគីមីដែលបោះបង់ប្រូតុង។
- តាមអាវ៉េញីស៖ អាស៊ីត គឺជាសមាសធាតុគីមីដែលបង្កើតជាអ៊ីយ៉ុង H^+ នៅក្នុងសូលុស្យុង។

២. តើកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$ ក្នុងសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ធៀបជាមួយកំហាប់ $[OH^-]$ ក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតដូចគ្នាឬទេ បើបាសទាំងពីរមានកំហាប់ស្មើគ្នា?

ចម្លើយ

កំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$ ក្នុងសូលុយស្យុងអាម៉ូញាក់ធៀបជាមួយកំហាប់ $[OH^-]$ ក្នុងសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតមិនស្មើគ្នាទេ ព្រោះអាម៉ូញាក់ជាបាសខ្សោយ វាបំបែកមិនសព្វនៅក្នុងទឹក ចំណែកឯសូដ្យូមអ៊ីដ្រុកស៊ីតជាបាសខ្លាំង បំបែកសព្វនៅក្នុងទឹក។

៣. តើមានន័យដូចម្តេចពេលដែលរូបមន្តរបស់អ៊ីយ៉ុង ឬម៉ូលេគុលសរសេរនៅក្នុងរង្វង់ដង្ហៀប?

ចម្លើយ

ពេលដែលរូបមន្តរបស់អ៊ីយ៉ុង ឬម៉ូលេគុលសរសេរនៅក្នុងរង្វង់ដង្ហៀប មានន័យថា

ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ុង ឬកំហាប់ម៉ូលេគុល។

៤. តើកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[H_3O^+]$ របស់ទឹកសុទ្ធនៅសីតុណ្ហភាព $25^\circ C$ ស្មើនឹងប៉ុន្មាន?
តើវាមានតម្លៃដូចនេះគ្រប់សីតុណ្ហភាពឬទេ?

ចម្លើយ

កំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[H_3O^+]$ របស់ទឹកសុទ្ធនៅសីតុណ្ហភាព $25^\circ C$ ស្មើនឹង $1.0 \times 10^{-7} M$ ។
វាមានតម្លៃខុសគ្នាទៅតាមសីតុណ្ហភាព។

៥. ចូរឱ្យនិយមន័យគូអាស៊ីតបាស-ឆ្លាស់ និងឱ្យឧទាហរណ៍។

ចម្លើយ

អាស៊ីតបាស-ឆ្លាស់ គឺជាសំណុំនៃប្រភេទគីមីពីរឆ្លាស់គ្នា ដែលប្តូរប្រូតុងគ្នាទៅវិញទៅមក។ ឧទាហរណ៍៖ អាស៊ីត $\rightleftharpoons$ បាសឆ្លាស់ + H^+

៦. ចូរបង្ហាញពីអាស៊ីតពីរ និងបាសឆ្លាស់របស់វាក្នុងមីការប្រតិកម្មខាងក្រោម៖



ចម្លើយ

បង្ហាញពីអាស៊ីតពីរ និងបាសឆ្លាស់របស់វាក្នុងមីការប្រតិកម្ម៖

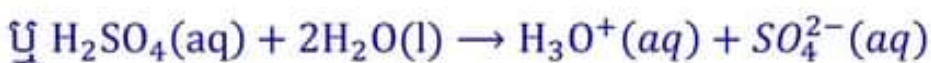
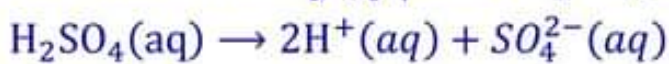


អាស៊ីតទី១ បាសទី២ បាសឆ្លាស់ទី១ អាស៊ីតឆ្លាស់ទី២

៧. ចូរសរសេរសមីការបន្ថែមប្រូតុងរវាង $H_2SO_4(aq)$ និង $SO_4^{2-}(aq)$

ចម្លើយ

សរសេរសមីការបន្ថែមប្រូតុងរវាង $H_2SO_4(aq)$ និង $SO_4^{2-}(aq)$



៨. សរសេរសមីការដែលទាក់ទងនឹង៖ K_w , pH , $[H_3O^+]$ និង $[OH^-]$ ។

ចម្លើយ

សមីការដែលទាក់ទងនឹង៖ K_w , pH , $[H_3O^+]$ និង $[OH^-]$

- $K_w = [H_3O^+] \times [OH^-]$

- $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
- $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$
- $[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$

៩. ធ្វើអត្តសញ្ញាណកម្ម សមាសធាតុខាងក្រោមនេះ ជាអាស៊ីត ឬជាបាសតាមចំណែកថ្នាក់របស់ប្រុងស្ត្រូត-ទ្យូរី។ សម្រាប់ប្រភេទនីមួយៗ ចូរសរសេររូបមន្ត និងឈ្មោះរបស់ប្រភេទឆ្លាស់វា:

ក. CH_3COO^- ខ. HCN គ. $\text{HOOC} - \text{COOH}$ ឃ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$

ចម្លើយ

កំណត់អត្តសញ្ញាណកម្មសមាសធាតុនីមួយៗ ជាអាស៊ីត ឬបាសប្រុងស្ត្រូត-ទ្យូរី និងឲ្យឈ្មោះប្រភេទបាសឆ្លាស់ ព្រមទាំងរូបមន្ត:

ក. CH_3COO^- ជាបាស ត្រូវនឹងអាស៊ីតឆ្លាស់គឺ CH_3COOH

ឈ្មោះអាស៊ីតអេតាណូអ៊ិច ឬអាស៊ីតអាសេទិច

ខ. HCN ជាអាស៊ីត ត្រូវនឹងបាសឆ្លាស់គឺ CN^- ឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងស្យាណូ

គ. $\text{HOOC} - \text{COOH}$ ជាអាស៊ីត ត្រូវនឹងបាសឆ្លាស់គឺ $\text{HOO} - \text{CCOO}^-$

ឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងជ្រូសែនអុកសាឡាត

ឃ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ ជាអាស៊ីត ត្រូវនឹងបាសឆ្លាស់គឺ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ឈ្មោះផេនីលឡាមីន ឬ អានីលីន

១០. តើអ្វីទៅជាប្រតិកម្មបន្យាប?

ចម្លើយ

ប្រតិកម្មបន្យាប គឺជាប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីត និងបាស បង្កើតបានជាអំបិល និងទឹក។

១១. តើតម្លៃ pH នៅចំណុចសមមូលរបស់អត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយជាមួយបាសខ្លាំង តិចជាង ស្មើ ឬធំជាង 7.00 ?

ចម្លើយ

តម្លៃ pH នៅចំណុចសមមូលរបស់អត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយជាមួយបាសខ្លាំង ធំជាង 7.00។

១២. ក្នុងអត្រាកម្ម តើមានន័យដូចម្តេចនៅចំណុចបញ្ចប់?

ចម្លើយ

ក្នុងអត្រាកម្ម នៅចំណុចបញ្ចប់មានន័យថា ជាចំណុចដែលសូលុយស្យុងពីរមាន ចំនួនធាតុគីមីរលាយចូលគ្នាក្នុងសមាមាត្រស្មើគ្នា។

១៣. ឱ្យឈ្មោះអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ដែលអ្នកយកមកប្រើដើម្បីធ្វើអត្រាកម្ម អាម៉ូញាក់ ជាមួយអាស៊ីតក្លរីខ្លីច?

ចម្លើយ

អង្គធាតុចង្អុលពណ៌ ដែលអ្នកយកមកប្រើដើម្បីធ្វើអត្រាកម្ម អាម៉ូញាក់ជាមួយអាស៊ីត ក្លរីខ្លីច គឺមេទីលទឹកក្រូច ឬមេទីលក្រហម ឬអេល្យុងទីន។

១៤. សរសេរសមីការ ផលគុណអ៊ីយ៉ុងកម្មរបស់ទឹក។

ចម្លើយ

សមីការផលគុណអ៊ីយ៉ុងកម្មរបស់ទឹក: $[H_3O^+] \times [OH^-] = K_w$

១៥. សូលុយស្យុងបីមាន $pH=3$, $pH=7$ និង $pH=11$ ។ តើសូលុយស្យុងណាជាបាស? ណាជាអាស៊ីត? សូលុយស្យុងណាជាណឺត?

ចម្លើយ

- សូលុយស្យុងអាស៊ីត: $pH = 3$
 - សូលុយស្យុងបាស: $pH = 7$
 - សូលុយស្យុងណឺត: $pH = 11$
-

១៦. ចូរពន្យល់ពីរបៀបគណនា pH ពីអ៊ីយ៉ុង $[H_3O^+]$ ដោយប្រើម៉ាស៊ីនគិតលេខ។

ចម្លើយ

ឧទាហរណ៍៖ $[H_3O^+] = 4.5 \times 10^{-4} M$

តាម៖ $pH = -\log[H_3O^+]$

របៀបគណនា pH ដោយប្រើម៉ាស៊ីនគិតលេខ

$$4.5 \log = 0.65 \Rightarrow 4 - 0.65 = 3.35$$

ដូចនេះ

$pH = 3.35$

១៧. ក្នុងចំណោមអង្គធាតុចង្អុលពណ៌ប្រើញឹកញាប់: ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន អេលូងទីន និងប្រូមីទីម៉ុលខៀវ។ តើណាមួយសមស្របក្នុងជម្រើសសម្រាប់ធ្វើអត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយដោយបាសខ្លាំង?

ចម្លើយ

អង្គធាតុចង្អុលពណ៌សមស្របក្នុងជម្រើសសម្រាប់ធ្វើអត្រាកម្មអាស៊ីតខ្សោយដោយបាសខ្លាំងគឺ ផេណុលផ្កាលេអ៊ីន (PPT) ។

IV. លំហាត់

១. រកតម្លៃ pH នៃល្បាយមួយដែលបានពីប្រតិកម្មនៃសូលុយស្យុង NH_4OH ចំនួន 25.0 mL នៅ 0.05 M ជាមួយនឹងសូលុយស្យុងអាស៊ីត HNO_3 ចំនួន 125 mL។

ចម្លើយ

រកតម្លៃ pH នៃល្បាយក្រោយប្រតិកម្ម

សមីការតាងប្រតិកម្ម: $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$$\text{តាមរូបមន្ត: } n_{\text{HNO}_3} = C \times V_s \quad \begin{cases} - C = 0.05 \text{ M} \\ - V_s = 25 \text{ mL} = 0.025 \text{ L} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0.05 \times 0.025 = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{តាមរូបមន្ត: } n_{\text{NH}_4\text{OH}} = C' \times V_{s'} \quad \begin{cases} - C' = 0.05 \text{ M} \\ - V_{s'} = 25 \text{ mL} = 0.025 \text{ L} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{OH}} = 0.05 \times 0.025 = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{ដោយ } n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$\Rightarrow$ សូលុយស្យុងទទួលបានជាអំបិលនៃអាស៊ីតខ្សោយ (NH_4NO_3)

សមីការអ៊ុយ៉ុងកម្មក្នុងទឹក: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{ទឹក}} \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$

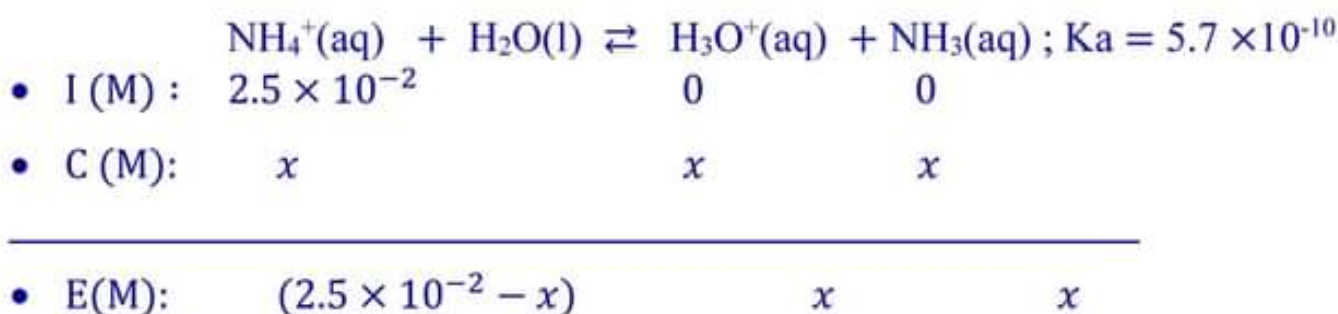
$$\text{តាម: } [\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_4\text{NO}_3] = \frac{n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}{V_{\text{ល្បាយ}}}$$

$$\text{តាមសមីការ: } n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

និង $V_{\text{ល្បាយ}} = 25\text{mL} + 25\text{mL} = 50\text{ mL} = 0.05\text{ L}$

$$\Rightarrow [\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_4\text{NO}_3] = \frac{1.25 \times 10^{-3}}{0.05} = 2.5 \times 10^{-2}\text{ M}$$

សមីការតុល្យការក្រោយប្រតិកម្ម:



តាមកន្សោមថេរអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីត

$$\text{Ka} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x \times x}{(2.5 \times 10^{-2} - x)} = \frac{x^2}{(2.5 \times 10^{-2} - x)}$$

សន្មត៖ ដោយ Ka មានតម្លៃតូចខ្លាំង $\Rightarrow x$ មានតម្លៃតូចខ្លាំង

$$\text{នោះ: } 2.5 \times 10^{-2} - x = 2.5 \times 10^{-2}$$

$$\text{យើងបាន: } \text{Ka} = \frac{x^2}{2.5 \times 10^{-2}} \Rightarrow x = \sqrt{2.5 \times 10^{-2} \times \text{Ka}}$$

$$x = \sqrt{2.5 \times 10^{-2} \times 5.7 \times 10^{-10}}$$

$$x = 3.8 \times 10^{-6}(\text{ពិត})$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 3.8 \times 10^{-6}\text{ M}$$

$$\begin{aligned} \text{តាម: } \text{pH} &= -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (3.8 \times 10^{-6}) \\ &= -(\log 3.8 + \log 10^{-6}) = -(0.6-6) = 5.4 \end{aligned}$$

ដូចនេះ:

$$\text{pH} = 5.4$$

២. រកកំហាប់អ៊ីយ៉ុង H_3O^+ និង OH^- ក្នុងសូលុយស្យុងមួយដែលរៀបចំដោយ 0.100 mol អាស៊ីត HNO_3 រលាយក្នុងទឹក 125 mL ។

ចម្លើយ

រកកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[H_3O^+]$ និង $[OH^-]$

សមីការតាងប្រតិកម្ម: $HNO_3(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$

តាមរូបមន្ត: $Ca = \frac{n_{HNO_3}}{V_s} \quad \left\{ \begin{array}{l} - n_{HNO_3} = 0.100 \text{ mol} \\ - V_s = 125 \text{ ml} = 0.125 \text{ L} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow Ca = \frac{0.100}{0.125} = 0.8 \text{ mol. L}^{-1}$$

ដោយ HNO_3 ជាម៉ូណូអាស៊ីតខ្លាំង $\Rightarrow [H_3O^+] = Ca = 0.8 \text{ mol. L}^{-1}$

• រកកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[OH^-]$

តាមថេរស្វ័យអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃទឹក: $[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{0.8} = 1.25 \times 10^{-14} \text{ mol. L}^{-1}$$

ដូចនេះ

$$[H_3O^+] = 0.8 \text{ mol. L}^{-1} ; [OH^-] = 1.25 \times 10^{-14} \text{ mol. L}^{-1}$$

៣. ចូររកកំហាប់អ៊ីយ៉ុង $[H_3O^+]$ របស់សូលុយស្យុងមួយដែលមាន $pH = 4.08$ ។

រកតម្លៃ pOH របស់សូលុយស្យុងនេះ។

ចម្លើយ

តាម: $[H_3O^+] = 10^{-pH} ; pH = 4.08$

យើងបាន: $[H_3O^+] = 10^{-4.08} = 10^{0.92} \times 10^{-5} = 8.5 \times 10^{-5} M$

តាម: $pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH$

$$pOH = 14 - 4.08 = 9.92$$

ដូចនេះ

$$[H_3O^+] = 8.5 \times 10^{-5} ; pOH = 9.92$$

៤. រកមាឌអាស៊ីតនីទ្រីច HNO_3 នៅ $0.250 M$ ដែលត្រូវការចាំបាច់ដើម្បីបន្លាបសូលុយស្យុង KOH ចំនួន 17.35 mL នៅកំហាប់ $0.195 M$ ។

ចម្លើយ

រកមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រីច

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow V_A = \frac{C_B V_B}{C_A}$

ដោយ: $C_B = 0.195 \text{ M}$; $V_B = 17.35 \text{ mL}$; $C_A = 0.250 \text{ M}$

យើងបាន: $V_A = \frac{0.195 \text{ M} \times 17.35 \text{ mL}}{0.250 \text{ M}} = 13.533 \text{ mL}$

ដូចនេះ

$$V_A = 13.533 \text{ mL}$$

៥. គេធ្វើអត្រាកម្មសូលុយស្យុង HCl 35.7 mL នៅ 0.126 M ជាមួយសូលុយស្យុង NaOH ចំនួន 25.0 mL។ រកកំហាប់របស់សូលុយស្យុង NaOH ដែលប្រើនេះ។

ចម្លើយ

រកកំហាប់សូលុយស្យុង NaOH ដែលប្រើ

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow C_B = \frac{C_A V_A}{C_B}$

ដោយ: $C_A = 0.126 \text{ M}$; $V_A = 35.7 \text{ mL}$; $V_B = 25.0 \text{ mL}$

យើងបាន: $C_B = \frac{0.126 \text{ M} \times 35.7 \text{ mL}}{25.0 \text{ mL}} = 0.179 \text{ M}$

ដូចនេះ

$$C_B = 0.179 \text{ M}$$

៦. គេធ្វើអត្រាកម្មអាស៊ីតនីទ្រីច HNO_3 នៅ 0.31M ដោយបន្ថែមអត្រាករ KOH ចំនួន 75 mL នៅ 0.24 M រហូតដល់តម្លៃ $\text{pH} = 7$ ។ ចូររកមាឌរបស់សូលុយស្យុង HNO_3 ដែលត្រូវការចាំបាច់ក្នុងអត្រាកម្មនេះ។ $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

ចម្លើយ

រកមាឌរបស់សូលុយស្យុង HNO_3 ដែលត្រូវការ

តាមរូបមន្ត: $C_A V_A = C_B V_B \Rightarrow V_A = \frac{C_B V_B}{C_A}$

ដោយ: $C_B = 0.24 \text{ M}$; $V_B = 75 \text{ mL}$; $C_A = 0.31 \text{ M}$

យើងបាន: $V_A = \frac{0.24 \text{ M} \times 75 \text{ mL}}{0.31 \text{ M}} = 58.06 \text{ mL}$

ដូចនេះ

$$V_A = 58.06 \text{ mL}$$