មាតិកា

វិញ្ញាសាគីមីទី ៣១ .... ១
ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា ៣១ .... ៣
វិញ្ញាសាគីមីទី ៣២ .... ២៤
ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣២ .... ២៦
វិញ្ញាសាគីមីទី ៣៣ .... ៣៦
ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា ៣៨
វិញ្ញាសាគីមីទី ៣៤ .... ៥៥
ដំណោះស្រាយប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី៣៤ .... ៥៧
វិញ្ញាសាគីមីទី ៣៥ .... ៧២
វិញ្ញាសាគីមីទី ៣៦ .... ១២៤
ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា៣៦ .... ១២៦
វិញ្ញាសាគីមីទី៣៧ .... ១៧៩
ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា៣៧ .... ១៨០

Please scan QR Code to upload the file

អារម្ភកថា

សៀវភៅវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាត្រៀមប្រលងចូលវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ គ្រូកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) នេះ ដែលលោកអ្នកកំពុងតែកាន់អាននៅពេលនេះ ត្រូវបានរៀបចំឡើងយ៉ាងយកចិត្តទុកដាក់ជាទីបំផុតក្នុង គោលបំណងផ្តល់ជាឯកសារស្រាវជ្រាវដល់និស្សិត ដែលមានបំណងចង់ប្រលចូលវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ គ្រូកម្រិតឧត្តម សម្រាប់ត្រៀមប្រលងយកអាហារូបករណ៍ទៅសិក្សាបរទេស និងប្រលងចូលគ្រឹះស្ថាន ឧត្តមសិក្សានានាក្នុងប្រទេស។

លំហាត់ក្នុងវិញ្ញាសានីមួយៗត្រូវបានជ្រើសរើស និង ដកស្រង់ពីឯកសារខ្មែរ និង សៀវភៅ

បរទេសស្របតាមស្តង់ដាអន្តរជាតិ ដែលធ្វើឲ្យអ្នកស្រាវជ្រាវចំនេញពេលវាលាច្រើនក្នុងការអភិវឌ្ឍ

ចំនេះដឹងខ្លួនឯង។

ទោះបីជាមានការប្រុងប្រយ័ត្នចំពោះការសរសេរនិងការបកប្រែសម្រួលជាភាសាខ្មែរយ៉ាងណា ក៏ដោយ ក៏មិនអាចជៀសផុតពីការឆ្គាំឆ្គងឡើយ។ ខ្ញុំបាទសង្ឃឹម លោកគ្រូ អ្នកគ្រូ និស្សិត មិត្តអ្នកអាន គ្រប់មជ្ឈដ្ឋាននឹងជួយផ្តល់មតិ យោបល់ជួយទិតៀនរិះគន់ស្ថាបនា ចំពោះកង្វះខាត និងកំហុសឆ្គង ដែលអាចកើតមានឡើងទាំងផ្នែកការបកប្រែ និងផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន ដើម្បីជួយកែលម្អសៀវភៅនេះ ឲ្យកាន់តែប្រសើរឡើងថែមទៀត។

ជាទីបញ្ចប់ខ្ញុំបាទសូមជូនពរចំពោះលោកអ្នក សូមឲ្យមានសុខភាពល្អ មានប្រាជ្ញាឈ្លាសវៃ និង ទទួលបានជោគជ័យគ្រប់ភារកិច្ច។

ថ្ងៃទី ០៣ ខែ កញ្ញា ឆ្នាំ ២០១៩

ហួន គីមស្រ៊ា

Tel: 098 472 472

Email: hounkimsrea@gmail.com

ឯកសារពិគ្រោះ

- សៀវភៅវិទ្យាសាស្ត្រគីមីវិទ្យាថ្នាក់ទី១២ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បោះពុម្ពផ្សាយដោយគ្រឹះស្ថានបោះពុម្ព និងចែកផ្សាយ បោះពុម្ពលើកទី១។
- **Ahmet ARIK, Rahim POLAT, Nasuh, ULKER. Chemistry Grade 11**
- **David E. Goldberg, Ph.D. Schaum's 3000 solved problems in Chemistry, McGraw-Hill Book Company. International Editions 1989**
- **R. S. Boikess Rutgers, C. H. Sorum, How to Solve General Chemistry Problems, 7th Edition, 1987.**
- **Raymond Chang, Brandon Chruickshank. Chemistry 8th edition 2005**
- **Henry F. Holtzolaw, Jr. William R. Robinson 8th edition 1984**
- **Kennethw. Whitten, Raymond E. Davis, Ml Larry Peck. General Chemistry with Qualitative Analysis, 5th edition 1996**
- **John C. Kotz, Paul M. Treichel, Jr. Patrick A. Harman, 5th edition 2003**
- **R.Thomas Myers, ph.D., Keith B. Oldham, D.sc. Salvatore Tocci, A Hartcourt Education Company 2006**
- **Mc Murry Fay, 4th edition**
- **Stanleyr. Radel, Marjorieh. Navidi. West Publishing Company 2nd edition 1994**
- **Silberberg, Chemistry The Molecular Nature of Matter and Change, 5th edition. Mc Graw-Hill Company 2009**
- **Stevens. Zumdahl, Susan A. Zumdahl, 6th edition, Houghton Mifflin Company, 2003**
- **Wayne Tikkanen, John Olmested III, 2nd edition, Wm.C.Brown Publishers, 1997**
- **James.E.Brandy, John R. Holum, Chemistry, The Study of Matter and Its Changes. 1993**
- **Catherine E. Housecraft, Edwin C. Constable, Chemistry An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemist 2nd edition, Pearson Education 2002**
- **Amos Turk, Herbert Meislich, Frank Brescia, John Arents, Introduction to Chemistry, 1968**

សៀវភៅវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាត្រៀមប្រលងចូលវិទ្យាស្ថានជាតិអប់រំ គ្រូកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១)

សៀវភៅនេះត្រូវបានរៀបរៀង និងចងក្រងដោយ ហួន គឹមស្រ៊ា

គ្មានផ្នែកណាមួយនៃសៀវភៅនេះត្រូវបានចំលងឡើងវិញ ទោះជាក្នុងមធ្យោបាយណាក៏ដោយឡើង

No part of this book may be reproduced in any ways

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

Amount of substance	n	Equilibrium constant	K	Milli- prefix	m
Ampere	A	Faraday constant	F	Molal	m
Atmosphere	atm	Formula molar mass	M	Molar	M
Atomic molar mass	u	Free energy	G	Mole	mol
Avogadro constant	N_A	Frequency	v	Planck's constant	h
Celsius temperature	°C	Gas constant	R	Pressure	P
Coulomb	C	Gram	g	Rate constant	k
Electromotive Force	E	Hour	h	Second	s
Energy of activation	Ea	Joule	J	Speed of light	c
Enthalpy	H	Kelvin	K	Temperature, K	T
Entropy	S	Kilo- prefix	k	Time	t
Measure of pressure	mmHg	Liter	L	Volt	V
				Volume	V

CONSTANTS	Useful Conversion Factors and Relationship
$R = 8.314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$	1 lb = 453.6
$R = 0.0821\ L.atm.mol^{-1}.K^{-1}$	1 in 1.54 cm (exactly)
$1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$	1 mi = 1.609 km
$1\ F = 96,500\ J.V^{-1}.mol^{-1}$	1 km = 0.6215 mi
$N_A = 6.022 \times 10^{-34}\ J.s$	$1\ pm = 1 \times 10^{-12}\ m = 1 \times 10^{-10}\ cm$
$c = 2.998 \times 10^{8}\ m.s^{-1}$	$1\ atm = 760\ mmHg = 760\ atm = 101,325\ N/m^2$
Proton mass 1.672623×10^{-24} g	=101,325 Pa
Neutron mass 1.674928×10^{-24} g	1 cal = 4.184 J (exactly)
Electron mass 9.109387×10^{-28} g	1 L atm = 101.325 J
	1 J = 1 C x 1 V

លក្ខណៈឡូការីត និងអ៊ិចស្ប៉ូណង់ស្យែល Logarithm and Exponent

Logarithm	Exponent
$\log 1 = 0$	$10^0 = 1$
$\log 10 = 1$	$10^1 = 10$
$\log 100 = 2$	$10^2 = 100$
$\log 10^{-1} = -1$	$10^{-1} = 0.1$
$\log 10^{-2} = -2$	$10^{-2} = 0.01$
$\log 10^{-3} = -3$	$10^{-3} = 0.001$

$\log AB = \log A + \log B$	$10^A \times 10^B = 10^{A+B}$
$\log \frac{A}{B} = \log A - \log B$	$(10^n)^m = 10^{n \times m}$
$\log A^n = n \log A$	$10^A / 10^B = 10^{A-B}$

Natural Logarithms

Logarithms taken to base e instead of 10 are known as natural logarithms (denoted by ln or $\log_e$; e is qual to 2.7183. The relationship between common logarithms and natural logarithms is as follows:

$$\log 10 = 1 \qquad 10^1 = 10$$

$$\ln 10 = 2.303 \qquad e^{2.303} = 10$$

Thus $\ln æ = 2.303 \log æ$

Sometimes we may be given the natural logarithm and asked to find the number it represents. For example

$$\ln æ = 59.7 \qquad \text{thus } æ = e^{59.7} = 8 \times 10^{25}$$

សមីការដឺក្រេទី២ The Quadratic Equation

A quadratic equation takes the from

a æ^2 + bæ + C = 0

If coefficients a, b, and c are known, then æ is given by

$$\mathbf{x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

Suppose we have the following quadratic equation:

2 æ^2 + 5 æ – 12 = 0

Solving for æ, we write

$$\mathbf{x = \frac{-5 \pm \sqrt{(5)^2 - 4(2)(-12)}}{2 \times 2}}$$

Therefore

æ = $\frac{-5+11}{4} = \frac{3}{2}$ and æ = $\frac{-5-11}{4}$ = -4

សូមអរគុណ!

សូមរង់ចាំអានភាគបន្ត

ប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣១

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ០៥ ខែ មិនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ.................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ................ហត្ថលេខា.................

(សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE) Tel: 098 472 472

ប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣១

១. ក. ចូរកំណត់ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាដែលមានក្នុងស្រទាប់រងនីមួយៗ 3s, 3d, 4p, 4f, 5f និង 6d។

ខ. ចូរកំណត់ចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងស្រទាប់រង:

១. អាតូម N (Z = 7) ស្រទាប់រង p ២. អាតូម Si (Z = 14) ស្រទាប់រង s

៣. អាតូម S (Z = 16) ស្រទាប់ d ៤. អ៊ីយ៉ុង Cl^- (Z = 17) ស្រទាប់រង p

តើអាតូម និង អ៊ីយ៉ុងណាខ្លះខាងលើ ជាប៉ារ៉ាម៉ាញ៉េទិច និង ដ្យាម៉ាញ៉េទិច។

គ. តើក្រុមប្រភេទគីមីខាងក្រោមណាខ្លះជាអ៊ីសូអេឡិចត្រូនិចនឹងគ្នា: Be^{2+} (Z = 4), F^- (Z = 9), Fe^{2+} (Z = 26), N^{3-} (Z = 7), He (Z = 2), S^{2-} (Z = 16), Co^{3+} (Z = 27) និង Ar (Z = 18)។

២. ក. សមាសធាតុមួយបានបំបែកនៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយតាមប្រតិកម្មលំដាប់មួយនៅរយៈពេល 6 ម៉ោងក្រោយមក សមាសធាតុនោះបាននៅសល់ 20%។ គណនាថេរល្បឿន រយៈពេលពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម និង រយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែកសមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20%។

ខ. សមាសធាតុ A មួយបានបំបែកនៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយ រយៈពេល 100 s ក្រោយមកសមាសធាតុនោះ បាននៅសល់ 50 %។ តើសមាសធាតុនេះនៅសល់ប៉ុន្មាន បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មបំបែកអស់រយៈពេល 200 s បើវាជាប្រតិកម្មលំដាប់១?

គ. ប្រតិកម្មបំបែកស៊ុលផួរីលក្លរ (SO_2Cl_2) ទៅជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត និង ឧស្ម័នក្លរ គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់១ ដែលមានរយៈពេលពាក់កណ្តាលប្រតិកម្មស្មើ 9 នាទី។

១. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកស៊ុលផួរីលក្លរ ទៅជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត និង ឧស្ម័នក្លរ

២. គណនាតម្លៃថេរល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះ

៣. គណនាកំហាប់ស៊ុលផួរីលក្លរ ដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 10 នាទី បើកំហាប់ដើមរបស់ស៊ុលផួរីលក្លរស្មើនឹង 0.65 M។

៤. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យស៊ុលផួរីលក្លរសល់ 4 %?

(គេឲ្យៈ $\ln 0.65 = -0.431$; $\ln 2 = 0.693$; $\ln 5 = 1.609$; $e^{-1.201} = 0.301$)

៣. ចូរថ្លឹងសមីការខាងក្រោមនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវៈ

ក. $Zn + As_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow AsH_3 + ZnSO_4 + H_2O$

ខ. $FeC_2O_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

គ. $Sb_2S_3 + Na_2CO_3 + C \rightarrow Sb + Na_2S + CO$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

ឃ. $XO_2^+ + YO^+ \rightarrow X_2O_4^{3-} + Y^- + Y_3O_7^{2-}$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ង. $Cu_3P + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cu^{2+} + H_3PO_4 + Cr^{3+}$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត HCl សណ្ឋានជាម៉ូលេគុល)

ច. $CuSCN + KIO_3 + HCl \rightarrow CuSO_4 + KCl + HCN + ICl + H_2O$

៤. ភាគសំណាកក្រាភីត 5.72 g ត្រូវបានដុតកម្តៅជាមួយ 68.4 g O_2 ក្នុងបាឡុងមួយចំណុះ 8.00 L។ សមីការប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅដូចតទៅ $C\ (graphite) + O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g)$ ។

ក្រោយពីប្រតិកម្មចប់សីតុណ្ហភាពក្នុងបាឡុងគឺ 182 °C។ ចូរគណនាសម្ពាធសរុបក្នុងបាឡុងនេះ

៥. ភាគសំណាកសំលោហៈ Cu-Zn 6.11 g ប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចបង្កើតឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែន។ បើឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនដែលទទួលបានមានមាឌ 1.26 L នៅសីតុណ្ហភាព 22 °C និងសម្ពាធ 728 mmHg។ ចូរគណនាភាគរយស័ង្កសីក្នុងសំលោហៈនេះ។ គេឲ្យម៉ាសអាតូមិចៈ Zn : 65.3, Cu : 63.5

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ០៥ ខែ មិនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣១

វិញ្ញាសាៈ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

(សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE) Tel: 098 472 472

ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា ៣១

១. ក. ចូរកំណត់ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាដែលមានក្នុងស្រទាប់រងនីមួយៗ 3s, 3d, 4p, 4f, 5f និង 6d។

យើងមានតម្លៃចំនួនកង់ទិចរងជាទូទៅតាងដោយអក្សរ s, p, d, f,.......... ដូចតទៅ

ℓ	0	1	2	3	4	5
ឈ្មោះអរប៊ីតាល់	s	p	d	f	g	h

ដូចនេះយើបានចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាក្នុងស្រទាប់រង 3s = $4\ell + 2 = (4 \times 0) + 2 = 2$ អេឡិចត្រុង

ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាក្នុងស្រទាប់រង 3d = $4\ell + 2 = (4 \times 2) + 2 = 10$ អេឡិចត្រុង

ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាក្នុងស្រទាប់រង 4p = $4\ell + 2 = (4 \times 1) + 2 = 6$ អេឡិចត្រុង

ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាក្នុងស្រទាប់រង 4f = $4\ell + 2 = (4 \times 3) + 2 = 14$ អេឡិចត្រុង

ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាក្នុងស្រទាប់រង 5f = $4\ell + 2 = (4 \times 3) + 2 = 14$ អេឡិចត្រុង

ចំនួនអេឡិចត្រុងអតិបរិមាក្នុងស្រទាប់រង 6d = $4\ell + 2 = (4 \times 2) + 2 = 10$ អេឡិចត្រុង

ខ. ចូរកំណត់ចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងស្រទាប់រងៈ

១. អាតូម N (Z = 7) ស្រទាប់រង p: $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

ដូចនេះចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងស្រទាប់រង p មាន 3 អេឡិចត្រុង

២. អាតូម Si (Z = 14) ស្រទាប់រង s: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$

ដូចនេះចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងស្រទាប់រង s មាន 6 អេឡិចត្រុង

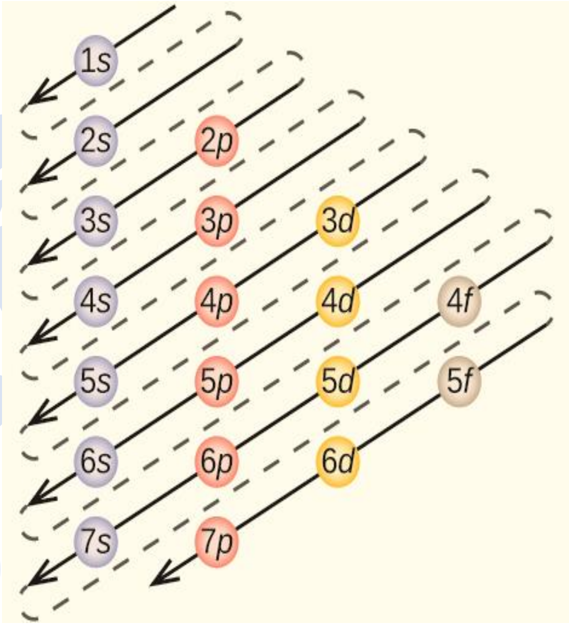
៣. អាតូម S (Z = 16) ស្រទាប់ d: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

ដូចនេះគ្មានអេឡិចត្រុងក្នុងស្រទាប់រង d

៤. អ៊ីយ៉ុង Cl^- (Z = 17) ស្រទាប់រង p: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

ដូចនេះចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងស្រទាប់រង p មាន 12 អេឡិចត្រុង

អាតូម N, Si និង S ជាប្រភេទប៉ារ៉ាម៉ាញ៉េទិច និងអ៊ីយ៉ុង Cl^- ជាប្រភេទដ្យាម៉ាញ៉េទិច។



គ. ក្រុមប្រភេទគីមីដែលអាចជាអ៊ីសូអេឡិចត្រូនិចនឹងគ្នាគឺ:

Be^{2+} និង He ($2e^-$), F^- និង N^{3-} ($10e^-$), Fe^{2+} និង Co^{3+} ($24e^-$), S^{2-} និង Ar ($18e^-$)

២. ក. គណនាថេរល្បឿន រយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម និង រយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែក

សមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20 %។ **វិធីទី១** តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $K = \frac{1}{t} \times \ln\frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុនេះដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 20 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{20} = 5$

យើងបាន $K = \frac{1}{6\ h} \times \ln 5 = \frac{1.609}{6\ h} = 0.27\ h^{-1}$

ដូចនេះថេរល្បឿន $K = 0.27\ h^{-1}$

Summary of the Kinetics of Zero-Order, First-Order and Second-Order Reactions

Order	Rate Law	Concentration-Time Equation	Half-Life
0	rate = k	$[A] = [A]_0 - kt$	$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}$
1	rate = $k[A]$	$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$
2	rate = $k[A]^2$	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$ នាំឲ្យ $K = -\frac{1}{t} \times \ln\frac{[A]_t}{[A]_0}$

យើងមានសមាសធាតុនេះដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 20 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយ

ស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_t}{[A]_0} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$

យើងបាន $K = -\frac{1}{6\ h} \times \ln\frac{1}{5} = \frac{1.609}{6\ h} = 0.27\ h^{-1}$

ដូចនេះថេរល្បឿន $K = 0.27\ h^{-1}$

គណនារយៈពេលកណ្ដាលប្រតិកម្មនេះ

តាមរូបមន្ត $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0.693}{0.27\ h^{-1}} = 2.57\ h$

ដូចនេះរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម $t_{1/2} = 2.57\ h$

វិធីទី១ គណនារយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែកសមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20 %

តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $t = \frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុនេះដើម 100 % សមាសធាតុនេះបានបំបែកអស់ 20 % នោះនៅសល់

100 % – 20 % = 80 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{80} = \frac{5}{4}$

យើងបាន $t = \frac{1}{0.27\ h^{-1}} \times \ln\frac{5}{4}$

$= \frac{1}{0.27\ h^{-1}}(\ln 5 - 2\ln 2) = 0.83\ h$

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែកសមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20% ស្មើ $t = 0.83\ h$

វិធីទី២ គណនារយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែកសមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20 %

តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$ នាំឲ្យ $t = -\frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_t}{[A]_0}$

យើងមានសមាសធាតុនេះដើម 100 % សមាសធាតុនេះបានបំបែកអស់ 20 % នោះនៅសល់

100 % – 20 % = 80 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_t}{[A]_0} = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$

យើងបាន $t = -\frac{1}{0.27\ h^{-1}} \times \ln\frac{4}{5}$

$= -\frac{1}{0.27\ h^{-1}}(2\ln 2 - \ln 5) = 0.83\ h$

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែកសមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20% ស្មើ t = 0.83 h

ខ. តើសមាសធាតុនេះនៅសល់ប៉ុន្មាន បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មបំបែកអស់ រយៈពេល 200 s បើវាជាប្រតិកម្ម លំដាប់១? **វិធីទី១** តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $K = \frac{1}{t} \times \ln\frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុ A ដើម 100 % សមាសធាតុ A បាននៅសល់ 50 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយ ស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{50} = 2$

$e^{\ln K} = K$

យើងបាន $K = \frac{1}{100\ s} \times \ln 2 = \frac{0.693}{100\ s} = 0.693 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

ដូចនេះថេរល្បឿន $K = 0.693 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$ នាំឲ្យ $K = -\frac{1}{t} \times \ln\frac{[A]_t}{[A]_0}$

យើងមានសមាសធាតុ A ដើម 100 % សមាសធាតុ A បាននៅសល់ 50 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយ ស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_t}{[A]_0} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$

$e^{\ln K} = K$

យើងបាន $K = \frac{1}{100\ s} \times \ln\frac{1}{2} = \frac{0.693}{100\ s} = 0.693 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

ដូចនេះថេរល្បឿន $K = 0.693 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

រកបរិមាណសមាសធាតុ A ដែលនៅសល់រយៈពេល 200 s

វិធីទី១ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt$ នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = e^{-\left(\frac{\ln 2}{100}\right)200} = \frac{1}{4} = 0.25$

នោះយើងបានសមាសធាតុនៅសល់ 0.25 x 100 % = 25 %

ដូចនេះសមាសធាតុ A នៅសល់ 25 %

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt = -\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} t = \ln 2^{\left(-\frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}\right)}$

នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = 2^{-\left(\frac{200}{100}\right)} = 2^{-2} = \frac{1}{4} = 0.25$

នោះយើងបានសមាសធាតុនៅសល់ 0.25 x 100 % = 25 %

ដូចនេះសមាសធាតុ A នៅសល់ 25 %

គ. ១. សរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកស៊ុលផួរីលក្លរ ទៅជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត និង ឧស្ម័នក្លរ

$$SO_2Cl_2 \rightarrow SO_2 + Cl_2$$

២. គណនាតម្លៃថេរល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះ

តាមរូបមន្ត $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$ នាំឲ្យ $K = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{9\ min} = 0.077\ min^{-1}$

ដូចនេះថេរល្បឿន $K = 0.077\ min^{-1}$

៣. គណនាកំហាប់ស៊ុលផូរីលក្លរដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 10 នាទី

វិធីទី១ តាមរូបមន្ត $\ln [A]_t = -kt + \ln [A]_0$

ដោយ $t = 10$ នាទី $k = 0.077\ min^{-1}$ និង $[A]_0 = 0.65\ M$

យើងបាន $\ln [A]_t = -0.077\ min^{-1} \times 10\ min + \ln 0.65$

$= -0.77 - 0.431 = -1.201$

នាំឲ្យ $[A]_t = e^{-1.201} = 0.301\ M$

ដូចនេះយើងបានកំហាប់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានដែលនៅសល់ $[A]_t = 0.301\ M$

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln \frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$ នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_0} = e^{(-kt)} = e^{(-0.077 \times 10)} = 0.463$

ដូចនេះយើងបានកំហាប់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានដែលនៅសល់ $[A]_t = [A]_0 \times 0.463 = 0.301\ M$

៤. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យស៊ុលផូរីលក្លរនៅសល់ 4 %?

តាមរូបមន្ត $\ln \frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $t = \frac{1}{k} \times \ln \frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុស៊ុលផូរីលក្លរដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 4 % ដូចនេះផលធៀប

ភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{4} = 25$

យើងបាន $t = \frac{1}{0.077\ min^{-1}} \times \ln 25$

$= \frac{1}{0.077\ min^{-1}} (2 \times \ln 5) = 42$ នាទី

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការ $t = 42\ min$

ភាគរយ A សល់ $= \frac{[A]_t}{[A]_0} \times 100$

យើងបាន $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{\text{percent of A remained}}$

ឬ $\frac{[A]_t}{[A]_0} = \frac{\text{percent of A remained}}{100}$

៣. ថ្លឹងសមីការខាងក្រោមនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវ:

ក. $Zn + As_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow AsH_3 + ZnSO_4 + H_2O$

$$\overset{0}{Zn} + \overset{+3\ -2}{As_2O_3} + \overset{+1\ -6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow \overset{-3\ +1}{AsH_3} + \overset{+2\ -6\ -2}{ZnSO_4} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Zn = 0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol Zn ស្មើ 2 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol As_2O_3 ស្មើ 12

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$6\ Zn + As_2O_3 + 6\ H_2SO_4 \rightarrow 2\ AsH_3 + 6\ ZnSO_4 + 3\ H_2O$$

ខ. $$\overset{+2\ +3\ -2}{FeC_2O_4} + \overset{+1\ +7\ -2}{KMnO_4} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow \overset{+3\ +6\ -2}{Fe_2(SO_4)_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+2\ +6\ -2}{MnSO_4} + \overset{+1\ +6\ -2}{K_2SO_4} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2 និង C = +3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol FeC_2O_4 ស្មើ 3 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $KMnO_4$ ស្មើ 5

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

ខ. $10\ FeC_2O_4 + 6\ KMnO_4 + 24\ H_2SO_4 \rightarrow 5\ Fe_2(SO_4)_3 + 20\ CO_2 + 6\ MnSO_4 + 3\ K_2SO_4 + 24\ H_2O$

គ. $Sb_2S_3 + 3\ Na_2CO_3 + 6\ C \rightarrow 2\ Sb + 3\ Na_2S + 9\ CO$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

ឃ. $$\overset{+5\ -2}{XO_2^+} + \overset{+3\ -2}{YO^+} \longrightarrow \overset{+5/2\ -2}{X_2O_4^{3-}} + \overset{-1}{Y^-} + \overset{+4\ -2}{Y_3O_7^{2-}}$$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម (XO_2^+) ថយចុះស្មើ 5 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្ម (YO^+) ថយចុះស្មើ 4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុងស្មើ (5 + 4 = 9) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 3

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$2\,XO_2^{+} + 10\,YO^{+} \rightarrow X_2O_4^{3-} + Y^{-} + 3\,Y_3O_7^{2-}$$

ថ្លឹងបន្ទុក: ខាងឆ្វេង 2(+1) + 10(+1) =12 ខាងស្តាំ –3 + (–1) + 3(–2) = –10

ដូចនេះយើងត្រូវថែម 22 OH^- ខាងឆ្វេងដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

$$22\,OH^{-} + 2\,XO_2^{+} + 10\,YO^{+} \rightarrow X_2O_4^{3-} + Y^{-} + 3\,Y_3O_7^{2-} + 11H_2O$$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

Balancing by using method of half-reaction

ពាក់កណ្តាលលំនាំរេដុកម្ម

$$2\,XO_2^{+} + 5\,e^{-} \rightarrow X_2O_4^{3-}$$

$$YO^{+} + H_2O + 4\,e^{-} \rightarrow Y^{-} + 2\,OH^{-}$$

យើងបានពាក់កណ្តាលលំនាំរេដុកម្មសរុប

$$2\,XO_2^{+} + YO^{+} + H_2O + 9\,e^{-} \rightarrow X_2O_4^{3-} + Y^{-} + 2\,OH^{-}$$

ពាក់កណ្តាលលំនាំអុកស៊ីតកម្ម

$$3\,YO^{+} + 8\,OH^{-} \rightarrow Y_3O_7^{2-} + 4\,H_2O + 3\,e^{-}$$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

1. For an atom in its elemental form (Na, O_2.etc.): O.N. = 0

2. For a monatomic ion O.N.= ion charge (with the sign before the numeral)

3. The sum of O.N. values for the atoms in a molecule or formula unit of a compound equals 0.

The sum of O.N. values for the atoms in polyatomic ion equals the ion's charge.

4. For Group 1A: O.N. = + 1 in all compounds

5. For Group 2A: O.N. = + 2 in all compounds

6. For hydrogen O.N. = +1 in combination with nonmetals. O.N. = -1 in combination with metals.

7. For fluorine: O.N. = -1 in all compounds.

8. For oxygen: O.N. = -1 in peroxide

O.N. = -2 in all other compounds (except with F)

$$22\,OH^{-} + 2\,XO_2^{+} + 10\,YO^{+} \rightarrow X_2O_4^{3-} + Y^{-} + 3\,Y_3O_7^{2-} + 11H_2O$$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

វិធីកំណត់លេខមេគុណ OH^- (Method for Assigning hydroxide ion coefficients)

១. កំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម (ចំពោះអាតូមដែលមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មប្រែប្រួលតែប៉ុណ្ណោះ)

២. កំណត់បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់អាតូម (n.o ថយវាចាប់យកអេឡិចត្រុង n.o កើនវាបោះបង់អេឡិចត្រុង)

៣. គណនាបន្ទុកសរុបនៅអង្គដែលគ្មាន OH^- រួចថែមលេខមេគុណ OH^- ដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

(Kimsrea's First Method) (20/01/2020)

Step1 $3\ YO^+ + OH^- \rightarrow Y_3O_7^{2-} + H_2O$

n.o(Y)=+3 n.o(Y)=+4

Step2 Δn.o(Y)=+4 –(+3) =+1

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើន ដោយ Y ១ កើន +1 នោះ Y ៣ កើន +3 ដូចនេះ Y វានឹងបោះបង់ ៣អេឡិចត្រុង

Step3 $3\ YO^+ + OH^- \rightarrow Y_3O_7^{2-} + H_2O$

ដោយចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Y កើន +3 នោះយើងត្រូវថែម៣អេឡិចត្រុងខាងស្តាំ (វាបោះបង់អេឡិចត្រុង)

ដូចនេះយើងបាន $3\ YO^+ + OH^- \rightarrow Y_3O_7^{2-} + H_2O + 3\ e^-$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ខាងឆ្វេង 3(+1) =+3 ខាងស្តាំ –2 + 3(–1) = –5

ដូចនេះយើងត្រូវថែម 8 OH^- ខាងឆ្វេងដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$3\ YO^+ + 8\ OH^- \rightarrow Y_3O_7^{2-} + 4\ H_2O + 3\ e^-$$

វិធីកំណត់លេខមេគុណ OH^- (Method for Assigning hydroxide ion coefficients)

(Kimsrea's Second Method) (20/01/2020)

១. សរសេរកន្លះសមីការដែលមិនមានលំនឹងដោយបន្ថែមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (OH^-) អង្គខ្វះអាតូមអុកស៊ីសែន (O)

ដោយបន្ថែម H_2O នៅអង្គណាខ្វះអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H)

$3\ YO^+ + OH^- \rightarrow Y_3O_7^{2-} + H_2O$

២. តាងអថេរ æ ជាមេគុណ OH^- (æOH^-) និង $\frac{æ}{2}$ ជាមេគុណ H_2O ($\frac{æ}{2}$ H_2O)

$3\ YO^+ +$ æ$OH^- \rightarrow Y_3O_7^{2-} + \frac{æ}{2} H_2O$

ករណីគ្មានអាតូមអ៊ីដ្រូសែន

អង្គដែលមានអ៊ីដ្រុកស៊ីត

៣. ថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនដើម្បីរកតម្លៃអថេរ æ

$$3\ YO^{+} + æOH^{-} \rightarrow Y_3O_7^{2-} + \frac{æ}{2} H_2O$$

$3 + æ = 7 + \frac{æ}{2}$ យើងបាន $æ = 8$

$$3\ YO^{+} + 8\ OH^{-} \rightarrow Y_3O_7^{2-} + 4\ H_2O$$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ខាងឆ្វេង 3(+1) +(–8) =–5 ខាងស្តាំ –2

ដូចនេះយើងត្រូវថែម $3e^{-}$ ខាងអង្គដែលមានបន្ទុកធំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា។

$$3\ YO^{+} + 8\ OH^{-} \rightarrow Y_3O_7^{2-} + 4\ H_2O + 3\ e^{-}$$

ង. $124\ HCl + 11\ K_2Cr_2O_7 + 6\ Cu_3P \rightarrow 18\ CuCl_2 + 6\ H_3PO_4 + 22\ CrCl_3 + 53\ H_2O + 22\ KCl$

(មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីតសណ្ឋានជាម៉ូលេគុល)

$$\overset{+1\ -3}{Cu_3P} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+2}{Cu^{2+}} + \overset{+1\ +5\ -2}{H_3PO_4} + \overset{+3}{Cr^{3+}}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1 និង P = –3 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 11 ក្នុង 1 mol Cu_3P និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 6 ក្នុង 1 mol $Cr_2O_7^{2-}$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$124\ H^{+} + 6\ Cu_3P + 11\ Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 18\ Cu^{2+} + 6\ H_3PO_4 + 22\ Cr^{3+} + 53\ H_2O$$

ខាងឆ្វេងថែម $124\ Cl^{-}, 22\ K^{+}$ ខាងស្តាំថែម $124\ Cl^{-}, 22\ K^{+}$

$$124\ HCl + 11\ K_2Cr_2O_7 + 6\ Cu_3P \rightarrow 18\ CuCl_2 + 6\ H_3PO_4 + 22\ CrCl_3 + 53\ H_2O + 22\ KCl$$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

Balancing by using method of half-reaction

ពាក់កណ្ដាលលំនាំរេដុកម្ម

$Cu_3P + 4\ H_2O \rightarrow 3\ Cu^{2+} + H_3PO_4 + 5\ H^+ + 11\ e^-$

ពាក់កណ្ដាលលំនាំរេដុកម្ម

$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6\ e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$124\ H^+ + 6\ Cu_3P + 11\ Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 18\ Cu^{2+} + 6\ H_3PO_4 + 22\ Cr^{3+} + 53\ H_2O$

ខាងឆ្វេងថែម $124\ Cl^-, 22\ K^+$ ខាងស្ដាំថែម $124\ Cl^-, 22\ K^+$

$124\ HCl + 11\ K_2Cr_2O_7 + 6\ Cu_3P \rightarrow 18\ CuCl_2 + 6\ H_3PO_4 + 22\ CrCl_3 + 53\ H_2O + 22\ KCl$

ថ្លឹងតាមចំនួនបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\ -1}{HCl} + \overset{+1\ +6\ -2}{K_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ -3}{Cu_3P} \longrightarrow \overset{+2\ -1}{CuCl_2} + \overset{+1\ +5\ -2}{H_3PO_4} + \overset{+3\ -1}{CrCl_3} + H_2O + KCl$$

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប 1mol Cu_3P ស្មើ +1 តែក្នុងម៉ូលេគុល Cu_3P មាន **៣អាតូម Cu** នោះចំនួនចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ ៣

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប 1mol Cu_3P ស្មើ (+5– (–3) =8 តែក្នុងម៉ូលេគុល Cu_3P មាន **១អាតូម P** នោះចំនួនចំនួន អុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ ៨

ដូចនេះចំនួនអេឡិចត្រុងកើនសរុបស្មើ ១១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol $K_2Cr_2O_7$ ស្មើ +3–(+6)=+3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $K_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនចំនួន អុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ ៦

$$124\ HCl + 11\ K_2Cr_2O_7 + 6\ Cu_3P \rightarrow 18\ CuCl_2 + 6\ H_3PO_4 + 22\ CrCl_3 + 53\ H_2O + 22\ KCl$$

ច. $CuSCN + KIO_3 + HCl \rightarrow CuSO_4 + KCl + HCN + ICl + H_2O$

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-2\,-4\,+5}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –2, C = –4 និង N = +5 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 17 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 10 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (17 – 10 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2O$$

វិធីទី២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-2\,+4\,-3}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –2, C = +4 និង N = –3 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 9 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (9 – 2 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,+4\,-4\,-1}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = +4, C = –4 និង N = –1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 11 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (11 – 4 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-3\,+2\,0}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –3, C = +2 និង N = 0 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 12 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (12 – 5 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\ -4\ +2\ +1}{CuSCN} + \overset{+1\ +5\ -2}{KIO_3} + \overset{+1\ -1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\ +6\ -2}{CuSO_4} + \overset{+1\ -1}{KCl} + \overset{+1\ +4\ -5}{HCN} + \overset{+1\ -1}{ICl} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –4, C = +2 និង N = +1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 13 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 6 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (13 – 6 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2O$$

វិធីទី៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\ -8\ +2\ +5}{CuSCN} + \overset{+1\ +5\ -2}{KIO_3} + \overset{+1\ -1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\ +6\ -2}{CuSO_4} + \overset{+1\ -1}{KCl} + \overset{+1\ +4\ -5}{HCN} + \overset{+1\ -1}{ICl} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –8, C = +2 និង N = +5 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 17 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 10 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (17 – 10 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2O$$

វិធីទី៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-5\,+2\,+2}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –5, C = +2 និង N = +2 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 14 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 7 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (14 – 7 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-7\,+4\,+2}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –7, C = +4 និង N = +2 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 14 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 7 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (14 – 7 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-6\,0\,+5}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –6, C = 0 និង N = +5 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 17 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 10 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (17 – 10 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី១០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\;\;0\,-1\,0}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –5, C = +4 និង N = 0 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 12 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (12 – 5 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

សាកល្បងថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើបាន

វិធីទី១១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-5\,+4\,0}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –5, C = +4 និង N = 0 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 12 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (12 – 5 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2O$$

វិធីទី១២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\;\;0\;0\,-1}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = 0, C = 0 និង N = –1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 11 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (11 – 4 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2O$$

វិធីទី១៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\ -1\ 0\ 0}{CuSCN} + \overset{+1\ +5\ -2}{KIO_3} + \overset{+1\ -1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\ +6\ -2}{CuSO_4} + \overset{+1\ -1}{KCl} + \overset{+1\ +4\ -5}{HCN} + \overset{+1\ -1}{ICl} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –1, C =0 និង N = 0 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 11 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (11 – 4 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2$$

វិធីទី១៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\ -1\ -1\ +1}{CuSCN} + \overset{+1\ +5\ -2}{KIO_3} + \overset{+1\ -1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\ +6\ -2}{CuSO_4} + \overset{+1\ -1}{KCl} + \overset{+1\ +4\ -5}{HCN} + \overset{+1\ -1}{ICl} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –1, C = –1 និង N =+1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 13 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 6 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (13–6 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\ CuSCN + 7\ KIO_3 + 14\ HCl \rightarrow 4\ CuSO_4 + 7\ KCl + 4\ HCN + 7\ ICl + 5\ H_2O$$

វិធីទី១៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-1\,+1\,-1}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –1, C = +1 និង N = –1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 11 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (11–4 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

វិធីទី១៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+1\,-2\,+2\,-1}{CuSCN} + \overset{+1\,+5\,-2}{KIO_3} + \overset{+1\,-1}{HCl} \longrightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{CuSO_4} + \overset{+1\,-1}{KCl} + \overset{+1\,+4\,-5}{HCN} + \overset{+1\,-1}{ICl} + \overset{+1\,-2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu = +1, S = –2, C = +2 និង N = –1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 11 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuSCN ស្មើ (11–4 = 7) និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol KIO_3 ស្មើ 4

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$4\,CuSCN + 7\,KIO_3 + 14\,HCl \rightarrow 4\,CuSO_4 + 7\,KCl + 4\,HCN + 7\,ICl + 5\,H_2O$$

៤. គណនាសម្ពាធសរុបក្នុងបាឡុងនេះ

រកចំនួនម៉ូលនៃអង្គធាតុប្រតិករនីមួយៗ C និង O_2

តាមរូបមន្ត $n_C = \frac{m_C}{M_C} = \frac{5.72\ g}{12\ g/mol} = 0.476\ mol$

$$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}} = \frac{68.4\ g}{32\ g/mol} = 2.14\ mol$$

ដោយផលធៀបម៉ូលរវាង C និង O_2 ក្នុងសមីការតុល្យការសមាមាត្រ 1:1 ដូចនេះ C ជាអង្គធាតុប្រតិករកំណត់

ចំនួនម៉ូល O_2 សល់ក្រោយប្រតិកម្ម = 2.14 mol – 0.476 mol = 1.664 mol

តាមសមីការ n_{CO_2} (កកើត) = n_C = 0.476 mol

យើងបានចំនួនម៉ូលឧស្ម័នសរុបក្នុងបាឡុង = 0.476 mol + 1.664 mol = 2.14 mol

តាមរូបមន្ត PV = nRT នាំឲ្យ $P = \frac{nRT}{V} = \frac{2.14\ mol \times 0.0821\ L.\frac{atm}{mol.K} \times (182+273)\ K}{8\ L} = 9.99\ atm$

ដូចនេះសម្ពាធក្នុងបាឡុង P = 9.99 atm

៥. ចូរគណនាភាគរយស័ង្កសីក្នុងសំលោហៈនេះ

សមីការសំលោហៈ Cu-Zn ប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច

$$Zn\ (s) + 2\ HCl\ (aq) \rightarrow ZnCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

$Cu\ (s) + HCl\ (aq) \rightarrow$ គ្មានប្រតិកម្ម

រកចំនួនម៉ូលឧស្ម័នអ៊ីដ្រូសែនដែលទទួលបាន

តាមរូបមន្ត PV = nRT នាំឲ្យ $n = \frac{PV}{RT}$

ដោយ $P = 728\ mmHg = 728\ mmHg \times \frac{1\ atm}{760\ mmHg} = 0.96\ atm$,   V = 1.26 L

R = 0.0821 L.atm/ mol.K,   T = 22 ºC + 273 = 295 K

យើងបានចំនួនម៉ូល $n_{H_2} = \frac{0.96\ atm \times 1.26\ L}{0.0821\ \frac{L.atm}{mol.K} \times 295\ K} = 0.05\ mol$

ដោយផលធៀបម៉ូលរវាង Zn និង H_2 ក្នុងសមីការតុល្យការសមាមាត្រ 1:1 ដូចនេះចំនួនម៉ូល

Zn = 0.05 mol នាំឲ្យម៉ាស Zn = 0.05 mol x 65.3 g/mol = 3.265 g Zn

យើងបានភាគរយស័ង្កសីក្នុងសំលោហៈ $\% \ Zn = \frac{3.265 \ g}{6.11 \ g} \times 100 \ \% = 53.44 \ \%$

រៀបរៀង និងចងក្រងដោយៈ ហួន គឹមស្រ៊ា

Tel: 098 472 472

គេថាមានចិត្តអធ្យាស្រ័យដល់គេគឺអាចទទួលបានអ្វីៗទាំងអស់បានសុខរហូត

យ៉ាងនេះទើបជាការត្រឹមត្រូវបំផុត

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

Prepared by Houn Kimsrea

May 18, 2018

ប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣២

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ១៩ ខែ មិនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE Tel: 098 472 472

ប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣២

I. ចូរហៅឈ្មោះសមាសធាតុ និង អ៊ីសូតូបខាងក្រោមនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវ:

$[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$, $^{199}_{80}Hg$, $Co(CO)_4$, $^{200}_{80}Hg$, $K_2[Zn(OH)_4]$, $^{2}_{1}H$,
$[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$, $^{3}_{1}H$, N_2O_5, Hg_2I_2, H_2CrO_4, Cl_2O_7

តើអ៊ីសូតូប អ៊ីសូមែរ និងអ៊ីសូអេឡិចត្រូនិចខុសគ្នាដូចម្តេច? ចូរឲ្យឧទាហរណ៍បញ្ជាក់។

II. ក. ចូរសរសេរបាយអេឡិចត្រុងនៃអាតូម និង អ៊ីយ៉ុងនីមួយៗដូចតទៅ: Fe (Z = 26), Fe^{2+},

Ni^{2+} (Z = 28), Cu^{2+} (Z = 29), Pt^{2+} (Z = 78), Pt^{4+}, Co (Z = 27)

ខ. តើអាតូម និង អ៊ីយ៉ុងនីមួយៗមានអេឡិចត្រុងសេរីសរុបប៉ុន្មាន?

គ. តើអាតូម និង អ៊ីយ៉ុងណាខ្លះខាងលើ ជាប៉ារ៉ាម៉ាញ៉េទិច និង ដ្យាម៉ាញ៉េទិច។

ឃ. តើក្រុមប្រភេទគីមីខាងក្រោមណាខ្លះជាអ៊ីសូអេឡិចត្រូនិចនឹងគ្នា?

III. ក. គេតាងនុយក្លេអូទីតដោយនិមិត្តសញ្ញា $^{A}_{Z}X$ ដែល X ជានិមិត្តសញ្ញាធាតុគីមី A ជាចំនួនម៉ាស និង Z ជាលេខលំដាប់ ឬ លេខអាតូម។ ចូរបកស្រាយថាធាតុគីមី X មានម៉ាសម៉ូលេគុល $M \approx A$ (g/mol) ដោយសន្មត់ថាម៉ាស 1 ប្រូតុង = ម៉ាស 1 ណឺត្រុង = 1.67×10^{-27} kg, $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ អាតូម

ខ. ចូរបកស្រាយថា 1 g = 6.022×10^{23} amu (ដែល amu ជាខ្នាតម៉ាសអាតូម)។

តើ 3.01×10^{23} amu មានប៉ុន្មានក្រាម? តើ 8.4 g មានប៉ុន្មាន amu? (ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១៥)

IV. ថ្មពិលមួយផ្សំដោយកន្លះពិលពីរ ។ កន្លះពិលទីមួយផ្សំឡើងដោយអេឡិចត្រូតនិចលត្រាំក្នុងសូលុយ

ស្បុងល្បាយដែលមាន $KMnO_4$ 0.1 M, $MnCl_2$ 0.2 M និង HCl 0.1 M និង កន្លះពិលទីពីរផ្សំឡើងដោយអេឡិចត្រូតនិចលត្រាំក្នុងសូលុយស្យុងល្បាយដែលមាន $K_2Cr_2O_7$ 0.1 M, $CrCl_3$ 0.2 M HCl 0.1 M។ គណនាប៉ូតង់ស្យែលអេឡិចត្រូតនៃកន្លះពិលនីមួយៗ និង គណនាកម្លាំងអគ្គីសនីចលកនៃថ្មពិលនេះ។ (២៨ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១១) គេឲ្យ: $E^\circ(MnO_4^- / Mn^{2+})=1.51$ V និង $E^\circ(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}) = 1.33$ V, log 2 = 0.3

V. ប្រតិកម្មបំបែកអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត ទៅជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន និង ទឹក គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់ ១ ដែលមានតម្លៃថេរល្បឿនស្មើ 6.4×10^{-5} s^{-1}។

១. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត ទៅជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន និង ទឹក

២. តើតម្លៃរយៈពេល (នាទី) ពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មបំបែកនេះស្មើប៉ុន្មាន?

៣. តើអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែកអស់ប៉ុន្មានភាគរយ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តអស់រយៈពេល 600 s។

៤. តើអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែកអស់ប៉ុន្មានភាគរយ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តអស់រយៈពេល 450 s។

៥. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតសល់ 5 %?

(គេឲ្យ: $e^{-0.0384} = 0.962$; ln 2 = 0.693; ln 5 = 1.609; $e^{-0.0288} = 0.972$)

VI. ១. ធាតុអ៊ុយរ៉ាញ៉ូមត្រូវបានគេបានញែកចេញពីអ៊ីសូតូបកូនតូរ្យ៉ូម (daughter isotope thorium) ដោយរំលាយភាគសំណាកក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត បន្ទាប់មក បន្ថែមសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីយ៉ូឌូដើម្បីបង្កើតកករតូរ្យ៉ូម (III) អ៊ីយ៉ូឌូក្នុងសូលុយស្យុង។

ក. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមីដែលបង្កើតកករតូរ្យ៉ូម (III) អ៊ីយ៉ូឌូក្នុងសូលុយស្យុងនេះ

ខ. បើគេរំលាយអ៊ីយ៉ុង Th^{3+} 567 mg ក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីត។ តើគេចាំបាច់ត្រូវការសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីយ៉ូឌូ 0.50 M ប៉ុន្មានមីលីលីតដើម្បីបង្កើតកករអ៊ីយ៉ុង Th^{3+} ឲ្យអស់ក្នុងសូលុយស្យុង?

២. តូរ្យ៉ូម (IV) អុកស៊ីតត្រូវបានគេរំលាយក្នុងសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច។ ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមី និង តើគេចាំបាច់ត្រូវការសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិច 1.55 M ប៉ុន្មានមីលីលីតដើម្បីរំលាយអុកស៊ីតនេះ 10.56 g ឲ្យអស់? (គេឲ្យម៉ាសអាតូមធៀប: Th = 232)

ចម្លើយប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ១៩ ខែ មិនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣២

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ.................................លេខបន្ទប់..............លេខតុ................ហត្ថលេខា.................

(សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE) Tel: 098 472 472

ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣២

I. អិចសាអាមីនក្រូម(III)នីត្រាត, $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$

ការពន្យល់: លីកង់អាមីន (ammine) មានរូបមន្ត NH_3

ដោយសមាសធាតុណឺតនោះផលបូកបន្ទុក(ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម)សរុបស្មើសូន្យ យើងអាចសរសេរបាន៖

n.o(Cr) + (0)x 6 + 3(–1) = 0 នាំឲ្យ n.o(Cr) = +3 ព្រោះ NH_3 ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ និងបន្ទុកនីត្រាតស្មើ –1។

ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន៖

$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ មានឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងអិចសាអាមីនក្រូម(III)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចវិជ្ជមានត្រូវស្មើ +3 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្គពីអ៊ីយ៉ុងនីត្រាត (បន្ទុកស្មើ –1) ចំនួន 3

លេខរ៉ូម៉ាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈក្រូមដែលមានក្នុង $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$

ដូចនេះអិចសាអាមីនក្រូម(III)នីត្រាតមានរូបមន្ត $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$

បារត–199, របៀបហៅឈ្មោះអ៊ីសូតូម

សរសេរឈ្មោះរបស់ធាតុដោយភ្ជាប់ជាមួយសញ្ញា (–) និងម៉ាសអាតូម

តេត្រាកាបូនីលកូបាល់(0) ឬ កូបាល់តេត្រាកាបូនីល $Co(CO)_4$,

ម៉ូលេគុលនេះជាកុំផ្លិចណឺត (neutral complex) ព្រោះបន្ទុក Co ស្មើ 0 ដោយសារ CO ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ

ដោយកុំផ្លិចណឺតនោះផលបូកបន្ទុក (ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម) សរុបស្មើសូន្យ។ យើងអាចសរសេរបាន:

n.o(Co) +(0x4) = 0 នាំឲ្យ n.o(Co) = 0 ព្រោះ CO ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ

ដូចនេះ $Co(CO)_4$ មានឈ្មោះថា តេត្រាកាបូនីលកូបាល់(0) ឬ កូបាល់តេត្រាកាបូនីល។

បារត–200,

ប៉ូតាស្យូមតេត្រាអ៊ីដ្រុកសូសាំងកាត(II), $K_2[Zn(OH)_4]$,

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Zn(OH)_4]^{2-}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងតេត្រាអ៊ីដ្រុកសូសាំងកាត(II)

លីកង់អ៊ីដ្រុកសូ (Hydroxo) មានបន្ទុកស្មើ–1 ប៉ូតាស្យូមមានបន្ទុកស្មើ +1

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចអវិជ្ជមានត្រូវស្មើ –2 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូមចំនួន 2

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Zn មានក្នុង $[Zn(OH)_4]^{2-}$ ស្មើ n.o(Zn) + 4(–1) = –2 នាំឲ្យ n.o(Zn) = +2

លេខរ៉ូម៉ាំង II តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +2 របស់លោហៈ Zn ដែលមានក្នុង $[Zn(OH)_4]^{2-}$

ចំពោះកុំផ្លិចជាអាញ៉ុងវិញ ឈ្មោះរបស់លោហៈត្រូវបញ្ចប់ដោយ អាត។

នាំឲ្យឈ្មោះលោហៈស័ង្កសី ប្តូរជាឈ្មោះ**សាំងកាត**វិញ។

ដូចនេះប៉ូតាស្យូមតេត្រាអ៊ីដ្រុកសូសាំងកាត(II)មានរូបមន្ត $K_2[Zn(OH)_4]$,

ដឺតេរ្យូម (Deuterium), អ៊ីដ្រូសែន–2

អ៊ីយ៉ុងតេត្រាអាកូឌីអ៊ីដ្រុកសូ(III), $[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$,

ការពន្យល់: លីកង់អាគូ (aquo) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់អ៊ីដ្រុកសូ (Hydroxo) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

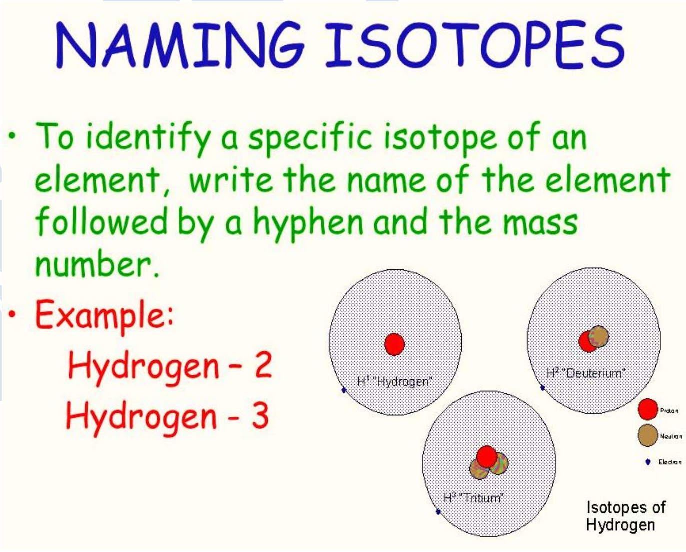
ដោយកុំផ្លិចជាកាចុងនោះផលបូកបន្ទុក (ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម) សរុបស្មើបន្ទុករបស់វា យើងអាចសរសេរបាន:

n.o(Fe) + (0)4 +(–1)2 =+1 នាំឲ្យ n.o(Fe) = +2 ព្រោះ H_2O ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ និងបន្ទុករបស់អ៊ីដ្រុកសូស្មើ –1។

លេខរ៉ូម៉ាំង II តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +2 របស់លោហៈដែកដែលមានក្នុង $[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$

ដូចនេះ អ៊ីយ៉ុងតេត្រាអាកូឌីអ៊ីដ្រុកសូ(III) មានរូបមន្ត $[Fe(H_2O)_4(OH)_2]^+$,

ទ្រីចូម (Tritium), អ៊ីដ្រូសែន–3



របៀបហៅឈ្មោះអ៊ីសូតូម សរសេរឈ្មោះរបស់ធាតុដោយ

ភ្ជាប់ជាមួយសញ្ញា (–) និងម៉ាសអាតូម

ឧទាហរណ៍: ${}^{12}_{6}C$ កាបូន–12 ${}^{13}_{6}C$ កាបូន–13

${}^{14}_{6}C$ កាបូន–14

${}^{35}_{17}Cl$ ក្លរ–35 ${}^{37}_{17}Cl$ ក្លរ–37

${}^{59}_{28}Ni$ នីកែល–59 ${}^{18}_{8}O$ អុកស៊ីសែន–18 ${}^{17}_{8}O$ អុកស៊ីសែន–17 ${}^{16}_{8}O$ អុកស៊ីសែន–16

ឌីអាសូតប៉ង់តុកស៊ីត,

បារត(I)អ៊ីយ៉ូឌួ, អាស៊ីតក្រូមិច, ឌីក្លអិបតុកស៊ីត

អ៊ីសូតូប: ជាអាតូមដែលមានលេខលំដាប់ ឬ លេខអាតូមដូចគ្នាប៉ុន្តែចំនួនម៉ាសខុសគ្នា។

ឧទាហរណ៍: ${}^{12}_{6}C$, ${}^{13}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$ ជាអ៊ីសូតូបនឹងគ្នាព្រោះមានលេខលំដាប់ ឬ លេខអាតូមដូចគ្នា (Z = 6)។

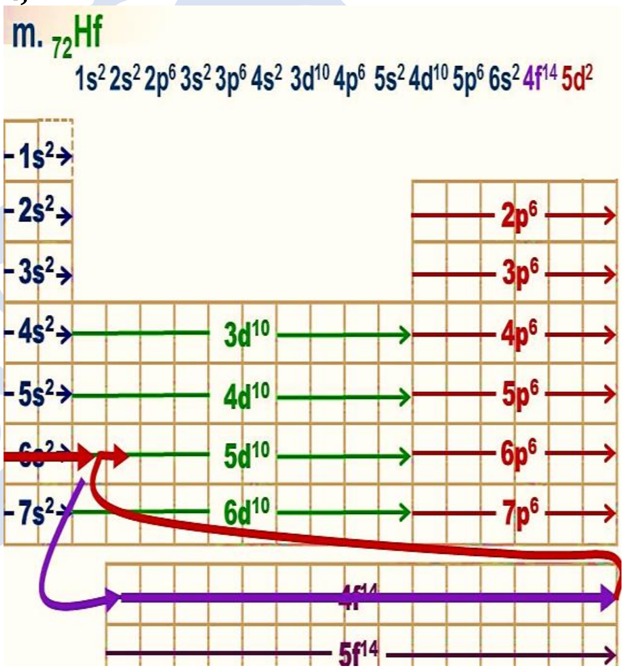
អ៊ីសូមែ: ជាម៉ូលេគុលដែលមានរូបមន្តដុលឬ រូបមន្តម៉ូលេគុលដូចគ្នាប៉ុន្តែមានរូបមន្តស្នើលាតខុសគ្នា។

ឧទាហរណ៍: CH_3-CH_2-OH និង CH_3-O-CH_3 ជាអ៊ីសូមែនឹងគ្នា ព្រោះមានរូបមន្តដុលដូចគ្នា (C_2H_6O)។

អ៊ីសូអេឡិចត្រូនិច: ជាអាតូម ឬ អ៊ីយ៉ុងដែលមានចំនួនអេឡិចត្រុងដូចគ្នា មានរបាយអេឡិចត្រុងដូចគ្នា។ ឧទាហរណ៍: N^{3-}, F^- និង Ne ជាអ៊ីសូអេឡិចត្រូនិចនឹងគ្នា (មាន 10 អេឡិចត្រុងដូចគ្នា)។

II. ក. ចូរសរសេររបាយអេឡិចត្រុងនៃអាតូម និង អ៊ីយ៉ុងនីមួយៗដូចតទៅ:

Fe (Z = 26): [Ar] $4s^2 3d^6$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 4,



Fe^{2+}: [Ar] $4s^0 3d^6$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 4

Ni^{2+} (Z = 28): [Ar] $3d^8$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 2,

Cu^{2+} (Z = 29): [Ar] $3d^9$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 1,

Pt^{2+} (Z = 78): [Xe] $4f^{14}$ $5d^8$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 2,

Pt^{4+}: [Xe] $4f^{14}$ $5d^6$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 4,

Co (Z = 27): [Ar] $4s^2 3d^7$ មានអេឡិចត្រុងសេរីសរុប 3,

គ្មានអាតូម និង អ៊ីយ៉ុងខាងលើនេះជាដ្យាម៉ាញ៉េទិចទេ។

Ni^{2+} and Fe (26 e^-), Cu^{2+} and Co (27 e^-) ជាអ៊ីសូអេឡិចត្រូនិចនឹងគ្នា។

III. ក. យើងមាន: 1 mol អាតូម X = 6.022×10^{23} អាតូម X = N_A អាតូម X

1mol អាតូម X = M (g) អាតូម X នោះយើងបាន: M (g) អាតូម X = N_A អាតូម X

នាំឲ្យ: ម៉ាស 1 អាតូម X = $\frac{M\ (g) \text{ អាតូម } X}{N_A \text{ អាតូម } X}$ (1)

ប៉ុន្តែ A = ចំនួនប្រូតុង + ចំនួនណឺត្រុង = Z + N

នាំឲ្យម៉ាស 1 អាតូម X = $Z \times m_p + N \times m_n = m_p (Z + N) = m_p \times A = 1.67 \times 10^{-24}$ g x A (2)

ព្រោះម៉ាស 1 ប្រូតុង = ម៉ាស 1 ណឺត្រុង = 1.67×10^{-24} g

តាម (1) និង (2) យើងបាន: $\frac{M\ (g)\ \text{អាតូម X}}{N_A\ \text{អាតូម X}} = 1.67 \times 10^{-24} \times A$

នាំឲ្យ $M(X) = 1.67 \times 10^{-24} \times A \times N_A = 1 / N_A \times A \times N_A = A$ (g/mol)

ដោយ $1 / N_A \approx 1.67 \times 10^{-24}$ ដូចនេះ $M \approx A$ (g/mol)

ខ. យើងមាន 1mol អាតូមកាបូន -12 = 12g អាតូមកាបូន -12

1mol អាតូមកាបូន -12 = 6.022×10^{23} អាតូមកាបូន -12 = N_A អាតូមកាបូន -12

នោះយើងបាន: 12 g អាតូមកាបូន -12 = N_A អាតូមកាបូន -12

នាំឲ្យ: ម៉ាស 1 អាតូមកាបូន -12 = $\frac{12\ g\ \text{អាតូមកាបូន} -12}{N_A\ \text{អាតូមកាបូន} -12}$

ប៉ុន្តែ ម៉ាស 1 អាតូមកាបូន -12 = 12 amu

យើងបាន: 12 amu = $\frac{12\ g\ \text{អាតូមកាបូន} -12}{N_A\ \text{អាតូមកាបូន} -12}$ នាំឲ្យ 1 g = N_A amu = 6.022×10^{23} amu

ដូចនេះ 1 g = N_A amu = 6.022×10^{23} amu ឬ 1 amu = 1.661×10^{-24} g

តើ 3.01×10^{23} amu មានប៉ុន្មានក្រាម? តើ 8.4 g មានប៉ុន្មាន amu?

យើងមាន 1 g = N_A amu = 6.022×10^{23} amu

ដូចនេះ 3.01×10^{23} amu = 3.01×10^{23} amu $\times \frac{1\ g}{6.022 \times 10^{23}} = 0.5$ g

ដូចនេះ 8.4 g = 8.4 g $\times \frac{6.022 \times 10^{23}}{1\ g} = 5.1 \times 10^{24}$ amu

IV. គណនាប៉ូតង់ស្យែលអេឡិចត្រូតនៃកន្លះពិលនីមួយៗ និង គណនាកម្លាំងអគ្គីសនីចលកនៃថ្មពិល

វិធីទី១ សមីការកន្លះពិលទីមួយ

$MnO_4^-\ (aq) + 8\ H^+\ (aq) + 5\ e^- \rightarrow Mn^{2+}\ (aq) + 4\ H_2O\ (l)$ $E^o = 1.51$ V

$$Q = \frac{[Mn^{2+}]}{[MnO_4^-] \times [H^+]^8}$$ ដែល $[MnO_4^-] = 0.1$ M និង $[Mn^{2+}] = 0.2$ M

$[H^+] = 0.1$ M

នោះយើងបាន $Q = \frac{0.2}{(0.1)(0.1)^8} = 2 \times 10^8$

តាមសមីការ $E = E^o - \frac{0.0592\ V}{n} \log Q$

នោះយើងបាន $E = 1.51\ V - \frac{0.0592\ V}{5} \log 2 \times 10^8$ ដែល E = 1.51 V និង n = 5

យើងបាន E = 1.51 V – 0.098 V = 1.412 V

សមីការកន្លះពិលទីពីរ

$Cr_2O_7^{2-}$ (aq) + 14 H^+ (aq) + 6 e^- → 2 Cr^{3+} (aq) + 7 H_2O (l) $E^o = 1.33$ V

$$Q = \frac{[Cr^{3+}]^2}{[Cr_2O_7^{2-}] \times [H^+]^{14}}$$ ដែល $[Cr_2O_7^{2-}] = 0.1$ M និង $[Cr^{3+}] = 0.2$ M

$[H^+] = 0.1$ M

នោះយើងបាន $Q = \frac{(0.2)^2}{(0.1)(0.1)^{14}} = 4 \times 10^{13}$

តាមសមីការ $E = E^o - \frac{0.0592\ V}{n} \log Q$

នោះយើងបាន $E = 1.33\ V - \frac{0.0592\ V}{6} \log 4 \times 10^{13}$ ដែល E = 1.33 V និង n = 6

យើងបាន E = 1.33 V – 0.134 V = 1.196 V

ដូចនេះកម្លាំងអគ្គីសនីចលកនៃថ្មពិលនេះស្មើ 1.412 V – 1.196 V = 0.216 V

វិធីទី២ សមីការកន្លះពិលទីមួយ

MnO_4^- (aq) + 8 H^+ (aq) + 5 e^- → Mn^{2+} (aq) + 4 H_2O (l) $E^o = 1.51$ V

$Q = \frac{[Mn^{2+}]}{[MnO_4^-] \times [H^+]^8}$ ដែល $[MnO_4^-] = 0.1$ M និង $[Mn^{2+}] = 0.2$ M

$[H^+] = 0.1$ M

នោះយើងបាន $Q = \frac{0.2}{(0.1)(0.1)^8} = 2 \times 10^8$

តាមសមីការ $E = E^o - \frac{0.0257\ V}{n} \ln Q$

នោះយើងបាន $E = 1.51\ V - \frac{0.0257\ V}{5} \ln 2 \times 10^8$ ដែល E = 1.51 V និង n = 5

យើងបាន E = 1.51 V – 0.098 V = 1.412 V

សមីការកន្លះពិលទីពីរ

$Cr_2O_7^{2-}$ (aq) + 14 H^+ (aq) + 6 e^- → 2 Cr^{3+} (aq) + 7 H_2O (l) $E^o = 1.33$ V

$Q = \frac{[Cr^{3+}]^2}{[Cr_2O_7^{2-}] \times [H^+]^{14}}$ ដែល $[Cr_2O_7^{2-}] = 0.1$ M និង $[Cr^{3+}] = 0.2$ M

$[H^+] = 0.1$ M

នោះយើងបាន $Q = \frac{(0.2)^2}{(0.1)(0.1)^{14}} = 4 \times 10^{13}$

តាមសមីការ $E = E^o - \frac{0.0257\ V}{n} \ln Q$

នោះយើងបាន $E = 1.33\ V - \frac{0.0257\ V}{6} \ln 4 \times 10^{13}$ ដែល E = 1.33 V និង n = 6

យើងបាន E = 1.33 V – 0.134 V = 1.196 V

ដូចនេះកម្លាំងអគ្គីសនីចលករនៃថ្មពិលនេះស្មើ 1.412 V – 1.196 V = 0.216 V

V.១. សរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត ទៅជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន និង ទឹក

2 H_2O_2 → 2 H_2O + O_2

២. តើតម្លៃរយៈពេល (នាទី) ពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មបំបែកនេះស្មើប៉ុន្មាន?

តាមរូបមន្ត $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0.693}{6.4 \times 10^{-5}\ s^{-1}} = 10828\ s = 180\ min$

ដូចនេះរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម $t_{1/2} = 180$ នាទី

៣. តើអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែកអស់ប៉ុន្មានភាគរយ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តអស់រយៈពេល 600 s

វិធីទី១ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt$ នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = e^{-\left(\frac{\ln 2}{10828}\right)600} = e^{-0.0384} = 0.962$

នោះយើងបានអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតនៅសល់ 0.962 x 100 % = 96.2 %

ដូចនេះភាគរយអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែក = 100 % – 96.2 % = 3.80 %

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt = -\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} t = \ln 2^{\left(-\frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}\right)}$

នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = 2^{-\left(\frac{600}{10828}\right)} = 2^{-0.0554} = 0.962$

នោះយើងបានអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតនៅសល់ 0.962 x 100 % = 96.2 %

ដូចនេះភាគរយអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែក = 100 % – 96.2 % = 3.80 %

៤. តើអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែកអស់ប៉ុន្មានភាគរយ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តអស់រយៈពេល 450 s

វិធីទី១ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt$ នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = e^{-\left(\frac{\ln 2}{10828}\right)450} = e^{-0.0288} = 0.972$

នោះយើងបានអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតនៅសល់ 0.972 x 100 % = 97.2 %

ដូចនេះភាគរយអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែក = 100 % – 97.2 % = 2.80 %

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt = -\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} t = \ln 2^{\left(-\frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}\right)}$

នាំឲ្យ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = 2^{-\left(\frac{450}{10828}\right)} = 2^{-0.0416} = 0.972$

នោះយើងបានអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតនៅសល់ $0.972 \times 100\ \% = 97.2\ \%$

ដូចនេះភាគរយអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែក $= 100\ \% - 97.2\ \% = 2.80\ \%$

៥. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតសល់ 5 %?

វិធីទី១ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $t = \frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 5 % ដូចនេះ

ផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{5} = 20$

យើងបាន $t = \frac{1}{6.4 \times 10^{-5}\ s^{-1}} \times \ln 20$

$= \frac{1}{6.4 \times 10^{-5}\ s^{-1}} \times (2\ln 2 + \ln 5) = 46797\ s = 780$ នាទី

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការ $t = 780$ min

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt$ នាំឲ្យ $t = -\frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_t}{[A]_o}$

យើងមានសមាសធាតុអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 5 % ដូចនេះ

ផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = \frac{5}{100} = 0.05$

យើងបាន $t = -\frac{1}{6.4 \times 10^{-5}\ s^{-1}} \times \ln 5\times10^{-2}$

$= -\frac{1}{6.4 \times 10^{-5}\ s^{-1}} \times (\ln 5 + \ln 10^{-2}) = 46808\ s = 780$ នាទី

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការ $t = 780$ min

VI. ១. ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមីដែលបង្កើតកករក្យូម (III) អ៊ីយ៉ូឌួក្នុងសូលុយស្យុងនេះ

Th^{3+} (aq) + 3 I^- (aq) → ThI_3 (s)

ខ. គណនាមាឌសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីយ៉ូឌួដែលចាំបាច់ត្រូវប្រើ

តាមរូបមន្ត $C_M = [NaI] = \frac{n_{NaI}}{V_{NaI}}$ នាំឲ្យ $V_{NaI} = \frac{n_{NaI}}{[NaI]}$

ដោយតាមសមីការ $n_{NaI} = 3 \times n\left(Th^{3+}\right) = 3\left(\frac{0.567\ g}{232\ g/mol}\right) = 7.33 \times 10^{-3}$ mol

យើងបាន $V_{NaI} = \frac{7.33 \times 10^{-3}\ mol}{0.5\ mol/L} = 14.66 \times 10^{-3}\ L = 14.66\ mL$

ដូចនេះមាឌសូលុយស្យុងសូដ្យូមអ៊ីយ៉ូឌួដែលចាំបាច់ត្រូវប្រើ $V_{NaI} = 14.66$ mL

២. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមី

ThO_2 (s) + 4 HCl (aq) → $ThCl_4$ (aq) + 2 H_2O (l)

គណនាមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចចាំបាច់ត្រូវប្រើ

តាមរូបមន្ត $C_M = [HCl] = \frac{n_{HCl}}{V_{HCl}}$ នាំឲ្យ $V_{HCl} = \frac{n_{HCl}}{[HCl]}$

ដោយតាមសមីការ $n_{HCl} = 4 \times n\left(ThO_2\right) = 4\left(\frac{10.56\ g}{264\ g/mol}\right) = 0.16$ mol

យើងបាន $V_{HCl} = \frac{0.16\ mol}{1.55\ mol/L} = 0.103\ L = 103\ mL$

ដូចនេះមាឌសូលុយស្យុងអាស៊ីតក្លរីឌ្រិចដែលចាំបាច់ត្រូវប្រើ V_{HCl} = 103 mL

រូបមន្តកំហាប់ជាម៉ូល

$C_M = \frac{n}{V_S}$

នាំឲ្យ $V_S = \frac{n}{C_M}$

ខ្ញុំចែករំលែកឬក៏ដាក់ទានមិនមែនមានន័យថាខ្ញុំមានហូរហៀរនោះទេ ហើយកុំគិតថាខ្ញុំជាអ្នកមាន គ្រាន់តែខ្ញុំយល់ច្បាស់ពីអារម្មណ៍អ្នកអត់តែប៉ុណ្ណោះ

All rights reserved.

Prepared by Houn Kimsrea

May 25, 2018

ប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៣

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ២៦ ខែ មិនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសាៈ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ.................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE Tel: 098 472 472

ប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣៣

១. មានសិស្សម្នាក់ចង់ធ្វើសូលុយស្យុងអំបិល NaCl កំហាប់ 35 %។ តើអ្នកអាចជួយសិស្សដើម្បីធ្វើសូលុយស្យុងនេះបានដែរឬទេ? ចូរពន្យល់ចម្លើយរបស់អ្នក។ (២៩ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១៣)

២. ក. ឧបមាថាក្នុងជើងបិទជិតមួយមានផ្ទុកឧស្ម័នពីរ A និង B នៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយ។ យើងអាចគណនារកសម្ពាធដោយផ្នែកនៃឧស្ម័ននីមួយៗបានដោយប្រើ ច្បាប់សម្ពាធដោយផ្នែករបស់ដាល់តុន ។ តើ សម្ពាធដោយផ្នែក និង ច្បាប់សម្ពាធដោយផ្នែករបស់ដាល់តុនមានន័យដូចម្តេច? ចូរទាញរកកន្សោមសម្ពាធដោយផ្នែកនៃឧស្ម័ន A និង B ជាអនុគមន៍សម្ពាធសរុប។

ខ. ចូរបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាង K_C និង K_P សម្រាប់ប្រតិកម្ម $a\,A(g) \rightleftharpoons b\,B(g)$

៣. គេមាននុយក្លេអ៊ូទីតនៃធាតុគីមីមួយតាងដោយនិមិត្តសញ្ញា $^{55}_{25}Mn^{2+}$។

ក. តើ Mn^{2+} មានចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបប៉ុន្មានក្នុងអ័រប៊ីតាល់ s ទាំងអស់ប៉ុន្មាន? ចូរបញ្ជាក់ដោយសរសេររបាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់នីមួយៗ។

ខ. តើមានចំនួនអេឡិចត្រុង ប្រូតុង និង ណឺត្រុងប៉ុន្មានដែលមានក្នុងអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}?

គ. តើមានម៉ាសអេឡិចត្រុង ប្រូតុង និង ណឺត្រុងប៉ុន្មានក្រាមដែលមានក្នុងអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}?

ឃ. តើអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាប្រភេទប៉ារ៉ាម៉ាញ៉េទិច ឬ ដ្យាម៉ាញ៉េទិច? ហេតុអ្វី?

ដោយសន្មត់ថាម៉ាស 1 ប្រូតុង = ម៉ាស 1 ណឺត្រុង = 1.67×10^{-27} kg និង ម៉ាស 1 អេឡិចត្រុង = 9.11×10^{-31} kg

៤. ល្បាយអង្គធាតុរឹង 3.459 g នៃអំបិល NaCl និង NaBr ត្រូវបានរំលាយក្នុងទឹករួចឲ្យប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុង $AgNO_3$ លើសគេទទួលបានសមាសធាតុកករ ។ កករដែលទទួលបានទាំងអស់ត្រូវបានយកទៅរំលាយដោយសូ

លុយស្យុង KCN ហើយសូលុយស្យុងដែលទទួលបានគេយកទៅធ្វើអគ្គីសនីវិភាគបន្តក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន KOH។ ក្រោយអគ្គីសនីវិភាគចប់ គេទទួលបានអង្គធាតុរឹងសុទ្ធចំនួន 5.40 g។

ក. ចូរសរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមីតាមលំដាប់លំដោយនៃប្រព្រឹត្តកម្មខាងលើ។

ខ. គណនាភាគរយនៃអំបិលនីមួយៗក្នុងល្បាយដើម។ (២៨ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១២)

(គេឲ្យម៉ាសអាតូមធៀប: Na = 23; Cl = 35.5; Br = 80; Ag = 108)

៥. ក. ពិលអេឡិចត្រូគីមីមួយបង្កដោយតួរេដុក និង មានកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ E = 0.54 V នៅសីតុណ្ហភាព 25 °C ។ យើងសន្មត់ឲ្យ $[Zn^{2+}]$ = 1 M និង សម្ពាធអ៊ីដ្រូសែនស្មើ 1 atm។ (២០ ខែតុលា ឆ្នាំ ២០០៥)

ចូរគណនាកំហាប់ជាម៉ូលរបស់ $[H^+]$ និង pH ។ គេឲ្យ: ($\log 2 = 0.3$, $\ln X = -8.6 \rightarrow X = 2 \times 10^{-4}$)

ខ. ចូរព្យាករណ៍មើលថាតើប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះអាចកើតឡើងបានដែរឬទេនៅសីតុណ្ហភាព 298 K

$$Co\,(s) + Fe^{2+}\,(aq) \rightarrow Co^{2+}\,(aq) + Fe\,(s)$$

គណនាថេរលំនឹង និង បម្រែបម្រួលថាមពលសេរីសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។ (០១ ខែវិច្ឆិកា ឆ្នាំ ២០០៧)

គេឲ្យ: $E^o\,(Zn^{2+}/Zn) = -0.76$ V $E^o\,(Co^{2+}/Co) = -0.28$ V, $E^o\,(Fe^{2+}/Fe) = -0.44$V, $\ln X = -12.45 \rightarrow X = 4 \times 10^{-6}$

៦. ប្រតិកម្មបំបែកស៊ុលផួរីលក្លរ (SO_2Cl_2) ទៅជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត និង ឧស្ម័នក្លរ គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់១ ដែលមានរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មស្មើ 8 នាទី។ (គេឲ្យ: $\ln 2 = 0.693$; $\ln 5 = 1.609$)

ក. គណនាតម្លៃថេរល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះ (០៥ ខែតុលា ឆ្នាំ ២០១៦)

ខ. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យស៊ុលផួរីលក្លរសល់ 1 % នៃបរិមាណដើម?

៧. សូលុយស្យុងទឹកអ៊ីយ៉ូដមួយមានមាឌ 25 mL មានអ៊ីយ៉ូតរលាយក្នុងនោះ 2 mg។ គេបន្ថែម 5 mL នៃសារធាតុរំលាយ CCl_4 ចូលដើម្បីដំណើរការញែកយកធាតុអ៊ីយ៉ូដចេញពីសូលុយស្យុងទឹកនោះ។ គេដឹងថាអ៊ីយ៉ូដអាចរលាយចូលអង្គធាតុរំលាយ CCl_4 បាន 85 ដងច្រើនជាងរលាយចូលក្នុងទឹកនៅលក្ខខណ្ឌពិសោធ។

ក. បន្ទាប់ពីការញែក តើម៉ាសអ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកប៉ុន្មាន mg? (២៨ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១២)

ខ. បើគេញែកវាជាលើកទីពីរដោយប្រើ CCl_4 5 mL ថ្មីទៀតតើម៉ាសអ៊ីយ៉ូដប៉ុន្មាននឹងនៅសល់ក្នុងផាសទឹក?

ចម្លើយប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៣

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ២៦ ខែ មិនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសាៈ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

(សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE) Tel: 098 472 472

ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា

១. យើងមិនអាចជួយសិស្សដើម្បីធ្វើសូលុយស្យុងអំបិល NaCl កំហាប់ 35 % បានទេ ព្រោះកម្រិតរលាយសូដ្យូមក្លរួអតិបរិមាក្នុងទឹកប្រហែល 39 g / 100 mL នៅសីតុណ្ហភាព 20 ºC ។ ទោះបីសីតុណ្ហភាពលើសពីនេះក៏ដោយ កម្រិតរលាយសូដ្យូមក្លរួអតិបរិមាក្នុងទឹកប្រហែល 39 g / 100 mL ដែរ។

យើងបាន ម៉ាស NaCl = 39 g និង ម៉ាសសូលុយស្យុងអំបិល NaCl = 100 g + 39 g = 139 g

$$\% \text{ NaCl} = \frac{39\text{ g}}{139\text{ g}} \times 100 = 28\ \%$$

ដូចនេះ យើងមិនអាចជួយសិស្សដើម្បីធ្វើសូលុយស្យុងអំបិល NaCl កំហាប់ 35 % បានទេ។

២. ក. សម្ពាធដោយផ្នែក គឺជាសម្ពាធនៃឧស្ម័ននីមួយៗដែលមានក្នុងល្បាយ។

ខ. ច្បាប់សម្ពាធដោយផ្នែករបស់ដាល់តុនមានន័យថា សម្ពាធសរុបនៃល្បាយឧស្ម័ន គឺជាផលបូកសម្ពាធ នៃឧស្ម័ននីមួយៗដែលមានក្នុងល្បាយ។ ឧបមាថាក្នុងជើងបិទជិតមួយមានផ្ទុកឧស្ម័នពីរ A និង B នោះ សម្ពាធឧស្ម័ន A និង B ជាសម្ពាធដោយផ្នែក។

យើងមានសម្ពាធដោយផ្នែកឧស្ម័ន A: $P_A = (n_A \frac{RT}{V})$

សម្ពាធដោយផ្នែកឧស្ម័ន B: $P_B = (n_B \frac{RT}{V})$

នោះសម្ពាធសរុបល្បាយឧស្ម័ន: $P_{សរុប} = P_A + P_B = (n_A \frac{RT}{V}) + (n_B \frac{RT}{V}) = \frac{RT}{V}(n_A + n_B) = \frac{nRT}{V}$

ដែល $n = n_A + n_B$

យកសម្ពាធដោយផ្នែកឧស្ម័ន A ធៀបនឹងសម្ពាធសរុបយើងបាន

$$\frac{P_A}{P_T} = \frac{n_A RT/V}{(n_A+n_B)RT/V} = \frac{n_A}{n_A+n_B} = X_A,\ \text{ដែល}\ \frac{n_A}{n_A+n_B} = X_A$$ ជាប្រភាគម៉ូលឧស្ម័ន A

ដូចនេះយើងបាន $P_A = X_A \times P_{សរុប}$

នាំឲ្យ: $P_B = P_{សរុប} - P_A = P_{សរុប} - X_A \times P_{សរុប} = P_{សរុប}(1 - X_A) = X_B \times P_{សរុប}$

(ព្រោះ $X_A + X_B = \frac{n_A}{n_A+n_B} + \frac{n_B}{n_A+n_B} = \frac{n_A+n_B}{n_A+n_B} = 1$)

ដូចនេះយើងបាន $P_B = X_B \times P_{សរុប}$ ដែល $X_B = 1 - X_A$ ជាប្រភាគម៉ូលឧស្ម័ន B

ខ. យើងមានសម្ពាធដោយផ្នែកឧស្ម័ន A: $P_A = (n_A \frac{RT}{V})$

សម្ពាធដោយផ្នែកឧស្ម័ន B: $P_B = (n_B \frac{RT}{V})$ និង ថេរលំនឹង $K_c = \frac{[B]^b}{[A]^a}$

តែ $$K_p = \frac{P_B^b}{P_A^a} = \frac{\left(\frac{n_B RT}{V}\right)^b}{\left(\frac{n_A RT}{V}\right)^a} = \frac{\left(\frac{n_B}{V}\right)^b}{\left(\frac{n_A}{V}\right)^a}(RT)^{b-a} = \frac{[B]^b}{[A]^a}(RT)^{\Delta n} = K_C (RT)^{\Delta n}$$

ព្រោះ Δn = ចំនួនម៉ូលឧស្ម័នអង្គធាតុកកើត – ចំនួនម៉ូលឧស្ម័នអង្គធាតុប្រតិករ = b – a

ដូចនេះទំនាក់ទំនងរវាង K_C និង K_P គឺ $K_P = K_C (RT)^{\Delta n}$

៣. ក. អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មានចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងអ័រប៊ីតាល់ s ទាំងអស់ 6។

សរសេរបាយអេឡិចត្រុងតាមស្រទាប់នីមួយៗ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

ខ. អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} មាន 25 ប្រូតុង 30 ណឺត្រុង និង 23 អេឡិចត្រុង។

គ. តើមានម៉ាសអេឡិចត្រុង ប្រូតុង និង ណឺត្រុងប៉ុន្មានក្រាមដែលមានក្នុងអ៊ីយ៉ុង Mn^{2+}?

ម៉ាស 1 ប្រូតុង = ម៉ាស 1 ណឺត្រុង = 1.67×10^{-27} kg និង ម៉ាសម៉ាស 1 អេឡិចត្រុង = 9.11×10^{-31} kg

យើងបាន: ម៉ាសអេឡិចត្រុង = $23 \times 9.11\times10^{-31}$ kg = 2.1×10^{-29} kg = 2.1×10^{-26} g

ម៉ាសប្រូតុង = 25 x 1.67×10^{-27} kg = 4.2×10^{-26} kg = 4.2×10^{-23} g

ម៉ាសណឺត្រុង = 30 x 1.67×10^{-27} kg = 5.0×10^{-26} kg = 5.0×10^{-23} g

ឃ. អ៊ីយ៉ុង Mn^{2+} ជាប្រភេទប៉ារ៉ាម៉ាញ៉េទិច ព្រោះវាមានអេឡិចត្រុងសេរីចំនួន 5 ស្រទាប់រង 3 d^5។

៤. ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមីតាមលំដាប់លំដោយនៃប្រព្រឹត្តកម្មខាងលើ

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$$

$$NaBr + AgNO_3 \rightarrow AgBr + NaNO_3$$

$$AgCl + 2\,KCN \rightarrow K[Ag(CN)_2] + KCl$$

$$AgBr + 2\,KCN \rightarrow K[Ag(CN)_2] + KBr$$

$$4\,K[Ag(CN)_2] + 4\,KOH \rightarrow 4\,Ag + 8\,KCN + O_2 + 2\,H_2O$$

ខ. គណនាភាគរយនៃអំបិលនីមួយៗក្នុងល្បាយដើម

វិធីទី១៖ តាង X ជាម៉ាស NaCl នោះយើងបាន 3.459 g – X ជាម៉ាស NaBr

តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (NaCl) + n (NaBr) = n (Ag)

ដោយ M (NaCl) = 58.5 g/mol , M (NaBr) = 103 g/mol , M (Ag) = 108 g/mol

យើងបាន $\frac{X}{58.5} + \frac{3.459 - X}{103} = \frac{5.4}{108} = 0.05$ mol

យើងបាន X = m (NaCl) = 2.223 g នោះ m (NaBr) = 3.459 g – 2.223 g = 1.236 g

ដូចនេះយើងបាន % NaCl = $\frac{2.223\text{ g}}{3.459\text{ g}} \times 100\,\% = 64.27\,\%$

នោះ % NaBr = 100 % –% NaCl = 100 % – 64.27% = 35.73 %

ឬ % NaBr = $\frac{1.236\text{ g}}{3.459\text{ g}} \times 100\,\% = 35.73\,\%$

វិធីទី២៖ តាង X ជាចំនួនម៉ូល NaCl និង Y ជាចំនួនម៉ូល NaBr

តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (NaCl) + n (NaBr) = n (Ag)

Let X is mass of NaCl,
then, mass of NaBr = 3.5 –X

Let X is mass of NaCl,
then, mass of NaBr = 3.5 –X

% NaCl = $\frac{m_{NaCl}}{\text{mass of mixture}} \times 100$

% NaBr = $\frac{m_{NaBr}}{\text{mass of mixture}} \times 100$

% NaCl + % NaBr = 100 %

Then, % NaBr = 100 % – %NaCl

% NaCl = 100 % – %NaBr

ដោយ M (NaCl) = 58.5 g/mol , M (NaBr) = 103 g/mol , M (Ag) = 108 g/mol

នោះ X + Y = 0.05 mol

58.5 X + 103 Y = 3.459

យើងបាន X = n (NaCl) = 0.038 mol និង Y = n (NaBr) = 0.012 mol

នោះយើងបាន m (NaCl) = 0.038 mol x 58.5 g/mo = 2.223 g

m (NaBr) = 0.012 mol x 103 g/mol = 1.236 g ឬ m (NaBr) = 3.459 g – 2.223 g = 1.236 g

ដូចនេះយើងបាន % NaCl = $\frac{2.223 \text{ g}}{3.459 \text{ g}}$ x 100 % = 64.27 %

នោះ % NaBr = $\frac{1.236 \text{ g}}{3.459 \text{ g}}$ x 100 % = 35.73 %

ឬ % NaBr = 100 % – % NaCl = 100 % – 64.27 % = 35.73 %

វិធីទី៣៖ តាង X ជាចំនួនម៉ូល NaCl នោះយើងបាន 3.459 g – 58.5 X ជាម៉ាស NaBr

តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (NaCl) + n (NaBr) = n (Ag)

ដោយ M (NaCl) = 58.5 g/mol , M (NaBr) = 103 g/mol , M (Ag) = 108 g/mol

យើងបាន $X + \frac{3.459 - 58.5X}{103} = \frac{5.4}{108} = 0.05$ mol

នោះយើងបាន X = n (NaCl) = 0.038 mol នោះ m (NaCl) = 0.038 mol x 58.5 g/mol = 2.223 g

នោះ m (NaBr) = 3.459 g – 2.223 g = 1.236 g

ដូចនេះយើងបាន % NaCl = $\frac{2.223 \text{ g}}{3.459 \text{ g}}$ x 100 % = 64.27 %

នោះ % NaBr = 100 % – % NaCl = 100 % – 64.27 % = 35.73 %

ឬ % NaBr = $\frac{1.236 \text{ g}}{3.459 \text{ g}}$ x 100 % = 35.73 %

> Let X is mole of NaCl,
>
> M (NaCl) = 58.5 g/ mol
>
> Then m (NaCl) = 58.5 X
>
> m (NaBr) = 3.5 – 58.5 X
>
> n(NaBr) = $\frac{3.50 - 58.5X}{103}$

វិធីទី៤៖ តាង X ជាចំនួនម៉ាស NaCl នោះយើងបាន $\frac{3.459 \text{ g} - X}{103}$ ជាម៉ូល NaBr

តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (NaCl) + n (NaBr) = n (Ag)

ដោយ M (NaCl) = 58.5 g/mol , M (NaBr) = 103 g/mol , M (Ag) = 108 g/mol

យើងបាន $\frac{X}{58.5} + \frac{3.459 - X}{103} = \frac{5.4}{108} = 0.05$ mol

យើងបាន X = m (NaCl) = 2.223 g នោះ m (NaBr) = 3.459 g – 2.223 g = 1.236 g

ដូចនេះយើងបាន % NaCl = $\frac{2.223\text{ g}}{3.459\text{ g}}$ x 100 % = 64.27 %

នោះ % NaBr = 100 % – % NaCl = 100 % – 64.27 % = 35.73 %

ឬ % NaBr = $\frac{1.236\text{ g}}{3.459\text{ g}}$ x 100 % = 35.73 %

វិធីទី៥៖ តាង X ជាចំនួនម៉ាស NaBr នោះយើងបាន $\frac{3.459\text{ g} - X}{58.5}$ ជាម៉ូល NaCl

Let X is mass of NaCl,

Then m (NaBr) = 3.5 – X

M(NaBr) = 103 g/mol, then

n (NaBr) = $\frac{3.5-X}{103}$

តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (NaCl) + n (NaBr) = n (Ag)

ដោយ M (NaCl) = 58.5 g/mol , M (NaBr) = 103 g/mol , M (Ag) = 108 g/mol

យើងបាន $\frac{X}{103} + \frac{3.459 - X}{58.5} = \frac{5.4}{108} = 0.05$ mol

យើងបាន X = m (NaBr) = 1.236 g នោះ m (NaCl) = 3.459 g – 1.236g = 2.223 g

Let X is mass of NaBr,

Then m (NaCl) = 3.459 – X

M(NaCl) = 58.5 g/mol, then

n (NaBr) = $\frac{3.459-X}{58.5}$

ដូចនេះយើងបាន % NaCl = $\frac{2.223\text{ g}}{3.459\text{ g}}$ x 100 % = 64.27 %

នោះ % NaBr = 100 % – % NaCl = 100 % – 64.27 % = 35.73 %

ឬ % NaBr = $\frac{1.236\text{ g}}{3.459\text{ g}}$ x 100 % = 35.73 %

វិធីទី៦៖ តាង X ជាចំនួនម៉ូល NaBr នោះយើងបាន 3.459g – 103X ជាម៉ាស NaCl

តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (NaCl) + n (NaBr) = n (Ag)

ដោយ M (NaCl) = 58.5 g/mol , M (NaBr) = 103 g/mol , M (Ag) = 108 g/mol

យើងបាន $X + \frac{3.459 - 103\,X}{58.5} = \frac{5.4}{108} = 0.05$ mol

នោះយើងបាន X = n (NaBr) = 0.012 mol នោះ m (NaBr) = 0.038 mol x 103 g/mol = 1.236 g

នោះ m (NaCl) = 3.459 g – 1.236 g = 2.223 g

ដូចនេះយើងបាន $\% \text{ NaCl} = \frac{2.223\text{ g}}{3.459\text{ g}} \times 100\ \% = 64.27\ \%$

នោះ % NaBr = 100 % – % NaCl = 100 % – 64.27 % = 35.73 %

ឬ $\% \text{ NaBr} = \frac{1.236\text{ g}}{3.459\text{ g}} \times 100\ \% = 35.73\ \%$

Let X is mole of NaBr,

M (NaBr) = 103 g/ mol

Then m (NaBr) = 103 X

m (NaCl) = 3.459 – 103 X

$n(\text{NaCl}) = \frac{3.459 - 103\,X}{58.5}$

- ចំណាំ: ចូរព្យាយាមដោះស្រាយវិធីផ្សេងទៀតតាមសមត្ថភាពដែលអាចធ្វើបាន

៥. ក. គណនាកំហាប់ជាម៉ូលរបស់ $[H^+]$ និង pH

សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗ

$2\,H^+ (aq) + 2\,e^- \rightarrow H_2 (g)$ (កាតូត)

$Zn (s) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2\,e^-$ (អាណូត)

យើងបានសមីការតុល្យការ: $2\,H^+ (aq) + Zn (s) \rightarrow H_2 (g) + Zn^{2+} (aq)$

$\Delta E^0 = E^0$ (កាតូត) – E^0 (អាណូត) = 0.00 V – (– 0.76 V) = 0.76 V

$K = \frac{P(H_2)\,[Zn^{2+}]}{[H^+]^2} = \frac{1}{[Ag^+]^2}$ ដែល $[Zn^{2+}] = 1$ M និង $P(H_2) = 1$ atm

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257\text{ V}}{n} \ln K$ ដែល E = 0.54 V និង n = 2

យើងបាន $0.54\ V = 0.76\ V - \frac{0.0257\ V}{2} \ln \frac{1}{[H^+]^2}$

នោះ $\ln [H^+] = -8.6$ ដោយ $\ln X = -8.6$ នាំឲ្យ $X = 2 \times 10^{-4}$

ដូចនេះយើងបាន $[H^+] = 2 \times 10^{-4}$ M

តាមរូបមន្ត $pH = -\log [H^+] = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 4 - 0.3 = 3.7$

វិធីទី២៖ សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ H_3O^+ / H_2

$$2\ H_3O^+ (aq) + 2e^- \rightarrow H_2 (g) + 2\ H_2O (l) \qquad E^0 = 0.00\ V$$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257\ V}{n} \ln K$ ដែល $E^\circ = 0.00$ V និង $n = 2$

ដោយ $K = \frac{1}{[H_3O^+]^2}$ ដែល $P (H_2) = 1$ atm

យើងបាន $E = 0.00\ V - \frac{0.0257\ V}{2} \ln \frac{1}{[H_3O^+]^2}$

$= 0.0257\ V \ln [H_3O^+]$

សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ Zn^{2+} / Zn

$$Zn^{2+} (aq) + 2\ e^- \rightarrow Zn (s) \qquad E^\circ = -0.76\ V$$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257\ V}{n} \ln K$ ដែល $E^\circ = -0.76$ V និង $n = 2$, $[Zn^{2+}] = 1.00$ M

យើងបាន $E = -0.76\ V - \frac{0.0257\ V}{2} \ln \frac{1}{[Zn^{2+}]} = -0.76\ V$ ដោយ $K = \frac{1}{[Zn^{2+}]} = 1$

ដោយសមីការតុល្យការៈ $Zn (aq) + 2\ H^+ (aq) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + H_2 (g)$

យើងបាន $\Delta E = E (H_3O^+ / H_2) - E (Zn^{2+} / Zn)$

$0.540\ V = 0.0257\ V \ln [H_3O^+] - (-0.76\ V)$

$0.54\ V = 0.0257\ V \ln [H_3O^+] + 0.76\ V$

នោះ $\ln [H_3O^+] = -8.6$ ដោយ $\ln X = -8.6$ នាំឲ្យ $X = 2 \times 10^{-4}$

ដូចនេះយើងបាន $[H^+] = 2 \times 10^{-4}$ M

តាមរូបមន្ត $pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-4} = 4 - \log 2 = 4 - 0.3 = 3.7$

ខ. ប្រតិកម្មនេះមិនអាចកើតឡើងបានទេនៅសីតុណ្ហភាព 298 K។

គណនាថេរលំនឹង និង បម្រែបម្រួលថាមពលសេរីសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ

E^0 (ពិល) = $E^0 (Fe^{2+}/Fe) - E^0 (Co^{2+}/Co) = -0.44\ V - (-0.28\ V) = -0.16\ V$

តាមរូបមន្ត $E^o = \dfrac{0.0257\ V}{n} \ln K$ ដែល $n = 2$

យើងបាន $-0.16\ V = \dfrac{0.0257\ V}{2} \ln K$

នោះ $\ln K = -12.45$ ដោយ $\ln X = -12.45$ នាំឲ្យ $X = 4 \times 10^{-6}$

ដូចនេះយើងបាន $K = 4 \times 10^{-6}$

តាមរូបមន្ត $\Delta G^o = -nFE^o_{Cell} = -2 \times 96500\ J/V.mol \times (-0.16\ V) = 30.88\ kJ/mol$

៦. ក. គណនាតម្លៃថេរល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះ

តាមរូបមន្ត $K = \dfrac{0.693}{t_{1/2}}$ ដែល $t_{1/2} = 8$ នាទី

ដូចនេះយើងបាន $K = \dfrac{0.693}{8\ min} = 0.0866\ min^{-1}$

ខ. គណនារយៈពេល (នាទី) ដើម្បីឲ្យស៊ុលផូរីលក្លរួសល់ 1 % នៃបរិមាណដើម

យើងមានសមាសធាតុស៊ុលផូរីលក្លរួដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 1 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $[A]_0 / [A]_t = 100\% / 1\% = 100$

តាមរូបមន្ត $\ln \dfrac{[A]_0}{[A]_t} = kt$

យើងបាន $\ln 100 = 0.0866\ min^{-1} \times t$

$2(\ln 2 + \ln 5) = 0.0866 \times t$ ដោយ $\ln 2 = 0.693, \ln 5 = 1.609$

$$t = \frac{2.302}{0.0433\ min^{-1}} = 53\ min$$

ដូចនេះយើងបាន $t = 53$ min

វិធីទី១ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $t = \frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុស៊ុលផួរីលក្លរដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 1 % ដូចនេះផលធៀប

ភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{1} = 100$

យើងបាន $t = \frac{1}{0.0866\ mn^{-1}} \times \ln 100$

$= \frac{1}{0.0866\ mn^{-1}} \times (2\ln 10) = 53$ នាទី

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការ $t = 53$ min

វិធីទី២ តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_t}{[A]_o} = -kt$ នាំឲ្យ $t = -\frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_t}{[A]_o}$

យើងមានសមាសធាតុស៊ុលផួរីលក្លរដើម 100 % សមាសធាតុនេះបាននៅសល់ 1% ដូចនេះ

ផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_t}{[A]_o} = \frac{1}{100} = 0.01$

យើងបាន $t = -\frac{1}{0.0866\ mn^{-1}} \times \ln 10^{-2}$

$= -\frac{1}{0.0866\ mn^{-1}} \times \ln 10^{-2} = 53$ នាទី

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការ $t = 53$ min

៧. ក. គណនាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹក

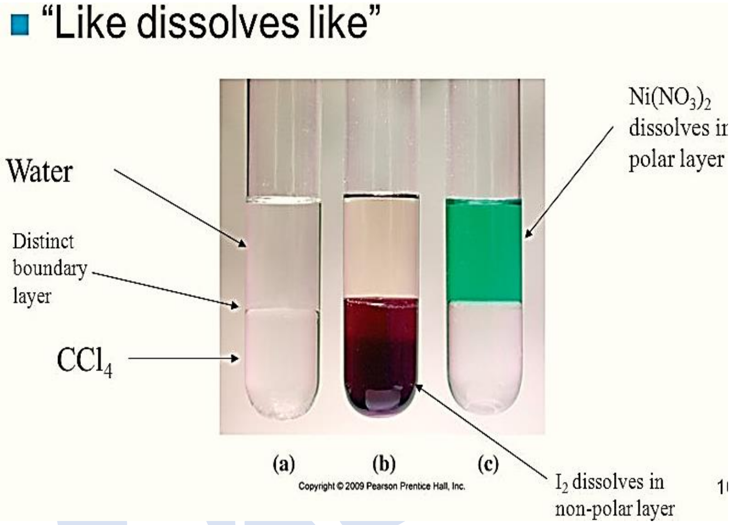
- **វិធីទី១:** តាង X ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

នោះ 2 mg – X ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

ហួន គីមស្រ៊ា

$$\frac{\frac{2\ mg - X}{5\ mL}}{\frac{X}{25\ mL}} = 85 \quad \text{នាំឲ្យ} \quad \frac{2\ mg - X}{X} = 17$$



យើងបាន X = 0.11 mg

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 0.11 mg

ខ. គណនាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹក

តាង X ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹកនោះ 0.11 mg – X

ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$$\frac{\frac{0.11\ mg - X}{5\ mL}}{\frac{X}{25\ mL}} = 85 \quad \text{នាំឲ្យ} \quad \frac{0.11\ mg - X}{X} = 17$$

យើងបាន $X = 6.11 \times 10^{-3}$ mg

ដូចនេះម៉ាសអ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 6.11×10^{-3} mg

- **វិធីទី២៖** ក. តាង X (mg) ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

  តាង Y (mg) ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

  យើងបាន X + Y = 2 mg

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$$\frac{\frac{Y\ mg}{5\ mL}}{\frac{X\ mg}{25\ mL}} = 85 \quad \text{នាំឲ្យ } Y = 17X$$

យើងបាន 17 X + X = 2 mg នាំឲ្យ X = 0.11 mg

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 0.11 mg

ខ. គណនាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹក

តាង X (mg) ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

តាង Y (mg) ជាម៉ាសអ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

យើងបាន $X + Y = 0.11$ mg

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$\frac{\frac{Y\ mg}{5\ mL}}{\frac{X\ mg}{25\ mL}} = 85$ នាំឲ្យ $Y = 17X$

យើងបាន $17X + X = 0.11$ mg នាំឲ្យ $X = 6.11 \times 10^{-3}$ mg

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 6.11×10^{-3} mg

- ចំណាំ: ចូរព្យាយាមដោះស្រាយវិធីផ្សេងទៀតតាមសមត្ថភាពដែលអាចធ្វើបាន
-

Prepared by **Houn Kimsrea**

November 29, 2017

All rights reserved.

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

រៀនមិនចេះមិនមែនមកពីយើងមិនឆ្លាតនោះទេ គ្រាន់តែគ្មានវិធីរៀនតែប៉ុណ្ណោះ ឬគ្រាន់តែបានសាកល្បង ១០ ០០០ វិធី ដែលមិនទាន់ប្រើការបាននៅឡើយ

- <u>ចំនុចសំខាន់គួរចងចាំ</u>

ស៊ីនេទិចគីមី

CHEMICAL KINETICS

- **First Order Reaction:** $\ln\frac{[A]_t}{[A]_0} = -kt$ ឬ $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$; ប្រតិកម្មលំដាប់ ១

រយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម គឺរយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីឲ្យកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករថយចុះអស់ពាក់ កណ្ដាលនៃកំហាប់ដើម។ យើងបាន $[A]_t = \frac{[A]_0}{2}$ ឬ $[A]_0 = 2\,[A]_t$

ដោយ $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $\ln\frac{2\,[A]_t}{[A]_t} = k\,t_{(1/2)}$

ដូចនេះ រយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម **Half-life:** $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{0.693}{K}$ (**k: rate constant** ថេរល្បឿន)

- **Second Order Reaction:** $1/[A]_t = kt + 1 / [A]_0$; **Half-life:** $t_{1/2} = 1 / k[A]_0$ ប្រតិកម្មលំដាប់ ២

(**$[A]_0$ initial concentration of A** កំហាប់ដើម) (**$[A]_t$ final concentration of A** កំហាប់សល់)

អេឡិចត្រូគីមី

ELECTROCHEMISTRY

The Standard Free Energy Change (1atm, 298 K) បម្រែបម្រួលថាមពលសេរីស្តង់ដា

- $\Delta G^o = - RT \ln K = - nFE^o_{Cell}$

We obtain $E_{Cell^o} = \frac{RT}{nF}\ln K = \frac{8.314\frac{J}{mol.K}\times 298\,K}{n\times 96500\frac{J}{mol.K}} = \frac{0.0257\,V}{n}\ln K = \frac{0.0592\,V}{n}\log K$

- $E_{Cell^o} = \frac{0.0257\,V}{n}\ln K = \frac{0.0592\,V}{n}\log K$

ព្រោះ: $\ln X = 2.302 \log X$

$\Delta G = \Delta G^o + RT \ln Q$ Because $\Delta G = -nFE_{Cell}$ and $\Delta G^o = -nFE^o_{Cell}$

$-nFE_{Cell} = -nFE^o_{Cell} + RT \ln Q$

Dividing the equation through by – nF, we get

- សមីការ Nernst $E = E^o - \frac{0.0257\ V}{n} \ln Q$ ឬ $E = E^o - \frac{0.0592\ V}{n} \log Q$

R = 8.314 J/mol.K ថេរឧស្ម័ន

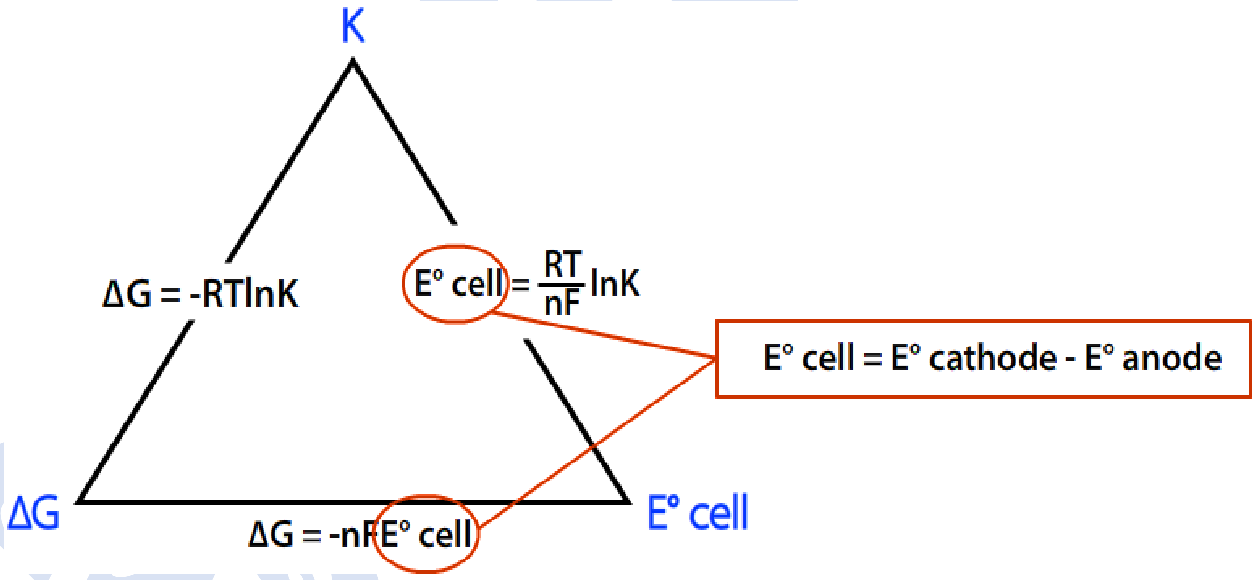
T = Temperature in K សីតុណ្ហភាព

n = moles of electron from balanced redox reaction ចំនួនម៉ូលអេឡិចត្រុងពេលសមីការមានលំនឹង

F = Faraday’s constant = 96500 J/V.mol ថេរហ្វារ៉ាដេ

K = Equilibrium constant (Q = K) ថេរលំនឹងប្រតិកម្ម

The relationships among E_{Cell}^o, K and ΔG^o



All rights reserve

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

ΔG°	K	E_{Cell}°	Reaction Direction	Spontaneity
Negative (–)	> 1	Positive (+)	Forward ប្រតិកម្មតាមទិសស្រប	Spontaneous (Favors formation of products)
0	= 1	0	No reaction គ្មានប្រតិកម្ម	Reactants and products are equally favored
Positve (+)	< 1	Negative (–)	Backward ប្រតិកម្មតាមទិសច្រាស	Non-spontaneous (Favors formation of reactants)

LEO says GER (Loss of Electron is Oxidation; Gain of Electron is Reduction)

A New Ox; Red CAP (Anode Negative Oxidation; Reduction CAthode Positive)

A New CAP (Anode Negative; CAthode Positive),

An Ox Red Cat (Anode Oxidation; Reduction Cathode)

*A*n *O*xygen atom *O*xidize become *N*egative and CA Reduces become Positive

(*A*node, *O*xidation, *N*egative) (CAthode, Reduction, Positive)

LEO says GER (Loss of Electron is Oxidation; Gain of Electron is Reduction)

RIG OIL (Reduction Is Gain of Electron; Oxidation Is Loss of Electron)

រៀបរៀង និងចងក្រងដោយ: ហួន គឹមស្រ៊ា

Tel: 098 472 472

ខ្ញុំមិនស្តាយក្រោយជាដាច់ខាត បើខ្ញុំធ្វើទៅបរាជ័យ ខ្ញុំដឹងថាបានរៀនអ្វីមួយ ប៉ុន្តែខ្ញុំពិតជាសោកស្តាយជាទីបំផុត បើខ្ញុំមិនបានសាកល្បងធ្វើវា

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

- $K_D = \dfrac{\text{Concentration of solute in organic phase}}{\text{Concentration of solute in aqueous phase}} = \dfrac{m(org)/V(org)}{m(aq)/V(aq)}$

$= \dfrac{\text{កំហាប់អង្គធាតុរលាយក្នុងផាសសរីរាង្គ}}{\text{កំហាប់អង្គធាតុរលាយក្នុងផាសទឹក}}$

K_D: Distribution ratio or Distribution coefficient or Partition coefficient:

ផលធៀបរបាយ ឬ មេគុណបំបែក

លំហាត់អនុវត្តន៍ស៊ីនេទិចគីមី

១. ប្រតិកម្មបំលែងពីស៊ីក្លូប្រូប៉ានទៅជាប្រូប៉ែននៅក្នុងផាសឧស្ម័ន គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់ ១ ដែលមានតម្លៃថេរល្បឿន $6.5 \times 10^{-4} s^{-1}$ នៅសីតុណ្ហភាព $500\ ^0C$។

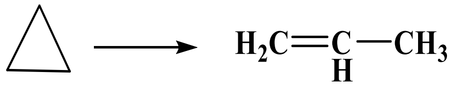
ក. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំលែងពីស៊ីក្លូប្រូប៉ានទៅជាប្រូប៉ែន

ខ. គណនាកំហាប់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 12 នាទី បើកំហាប់ដើមរបស់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានស្មើនឹង 0.75 M។

គ. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីបំលែងស៊ីក្លូប្រូប៉ានឲ្យអស់ 75 %?

ឃ. គណនារយៈពេលពាក់កណ្ដាល (នាទី) ប្រតិកម្មនេះ

គេឲ្យ: $\ln 0.75 = -0.288$; $\ln 2 = 0.693$; $e^{-0.756} = 0.470$

ចម្លើយ:  ,**0.470 M, 35.5 min, 17.75 min**

២. ប្រតិកម្មបំបែកអេតានជាវ៉ាឌីកាល់មេទីលគឺជាប្រតិកម្មលំដាប់១ដែលមានថេរល្បឿនស្មើ $5.6 \times 10^{-4} s^{-1}$។

ក. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកអេតាន ទៅជារ៉ាឌីកាល់មេទីល

ខ. គណនាកំហាប់អេតាន ដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 25 នាទី បើកំហាប់ដើមរបស់អេតាន ស្មើនឹង 0.88 M។

គ. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីបំលែងអេតានឲ្យសល់ 4%?

ឃ. គណនារយៈពេលកណ្ដាល (នាទី) ប្រតិកម្មនេះ

គេឲ្យ: ln 0.88 = –0.128; ln 2 = 0.693; ln 5 = 1.609; $e^{-0.968}$ = 0.380

ចម្លើយ: $C_2H_6 \rightarrow 2\ CH_3$; 0.38 M, 96 នាទី, 21 នាទី

៣. ប្រតិកម្មបំបែកអេទីលក្លរទៅជាអ៊ីដ្រូសែនក្លរ និង អេទីឡែននៅក្នុងផាសឧស្ម័ន គឺ ជាប្រតិកម្មលំដាប់ ១ ដែលមានថេរល្បឿន $7.5 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ នៅសីតុណ្ហភាពខ្ពស់។

ក. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំលែងពីអេទីលក្លរទៅជាអេទីឡែន

ខ. គណនាកំហាប់អេទីលក្លរដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 15 នាទី បើកំហាប់ដើមរបស់អេទីលក្លរស្មើនឹង 0.40 M។

គ. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីបំលែងអេទីលក្លរឲ្យអស់ 95 %?

ឃ. គណនារយៈពេលកណ្ដាលប្រតិកម្មនេះ

(គេឲ្យ: ln 0.4 = – 0.916; ln 5 = 1.609; ln 2 = 0.693; $e^{-1.591}$ = 0.203)

ចម្លើយ: $C_2H_5Cl\ (g) \rightarrow C_2H_4\ (g) + HCl\ (g)$; 0.203 M, 66.5 នាទី, 15 នាទី

៤. ប្រតិកម្មបំបែកអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត ទៅជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន និង ទឹក គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់ ១ ដែលមានតម្លៃថេរល្បឿនស្មើ $5.4 \times 10^{-5}\ s^{-1}$។

១. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីត ទៅជាឧស្ម័នអុកស៊ីសែន និង ទឹក

២. តើតម្លៃរយៈពេល (នាទី) ពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មបំបែកនេះស្មើប៉ុន្មាន?

៣. តើអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែកអស់ប៉ុន្មានភាគរយ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តអស់រយៈពេល 800 s។

៤. តើអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតបំបែកអស់ប៉ុន្មានភាគរយ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តអស់រយៈពេល 350 s។

៥. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យអ៊ីដ្រូសែនពែអុកស៊ីតសល់ 10 %?

(គេឲ្យ: $e^{-0.0432}$ = 0.958; ln 2 = 0.693; ln 5 = 1.609; $e^{-0.0189}$ = 0.981)

ចម្លើយ: $2\ H_2O_2\ (aq) \rightarrow O_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l)$; 214 នាទី; 4.2 %; 1.9 %; 710 នាទី

៦. ក. សមាសធាតុមួយបានបំបែកនៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយតាមប្រតិកម្មលំដាប់មួយ នៅរយៈពេល 6 ម៉ោង ក្រោយមក សមាសធាតុនោះបាននៅសល់ 20 %។ គណនាថេរល្បឿន រយៈពេលពាក់កណ្ដាល ប្រតិកម្ម និង រយៈពេលដែលត្រូវការដើម្បីបំបែកសមាសធាតុនេះឲ្យអស់ 20%។

ខ. សមាសធាតុ A មួយបានបំបែកនៅសីតុណ្ហភាពជាក់លាក់មួយ រយៈពេល 100 s ក្រោយមកសមាសធាតុនោះ បាននៅសល់ 50 %។ តើសមាសធាតុនេះនៅសល់ប៉ុន្មាន បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មបំបែកអស់ រយៈពេល 200 s បើវាជា ប្រតិកម្មលំដាប់ ១?

គ. ប្រតិកម្មបំបែកស៊ុលផួរីលក្លរ (SO_2Cl_2) ទៅជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត និង ឧស្ម័នក្លរ គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់១ ដែលមានរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មស្មើ 10 នាទី។

១. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំបែកស៊ុលផួរីលក្លរ ទៅជាស្ពាន់ធ័រឌីអុកស៊ីត និង ឧស្ម័នក្លរ

២. គណនាតម្លៃថេរល្បឿននៃប្រតិកម្មនេះ

៣. គណនាកំហាប់ស៊ុលផួរីលក្លរ ដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 12 នាទី បើ កំហាប់ដើមរបស់ស៊ុលផួរីលក្លរស្មើនឹង 0.85 M។

៤. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីឲ្យស៊ុលផួរីលក្លរសល់ 5 %?

(គេឲ្យ: $\ln 0.85 = -0.163$; $\ln 2 = 0.693$; $\ln 20 = 2.995$; $e^{-0.9946} = 0.370$)

ចម្លើយ: $SO_2Cl_2 \rightarrow SO_2 + Cl_2$; 0.0693 /min; 0.370 M; 43 min

All rights reserve

Prepared by Houn Kimsrea

May 25, 2018

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

ប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា
គីមីទី ៣៤

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ៣០ ខែ មេសា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE Tel: 098 472 472

ប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣៤

១. ចូរថ្លឹង និង បំពេញសមីការដូចខាងក្រោម:

ក. $CuS + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO + H_2O$

ខ. $As_2S_3 + ClO_3^- \rightarrow H_3AsO_4 + SO_4^{2-} + Cl^-$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

គ. $Ag + HS^- + CrO_4^{2-} \rightarrow Ag_2S + Cr(OH)_3$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ឃ. $^{214}_{84}Po + \alpha + \quad \rightarrow {}^{222}_{86}Rn$

ង. $^{238}_{92}U \rightarrow \quad + He$

២. កាចុង M^{2+} (ជាប្រភេទអាតូមមួយ) មានរបាយអេឡិចត្រុងនៅស្រទាប់ក្រៅបង្អស់ $3p^6$។

ក. សរសេររបាយអេឡិចត្រុងតាមទម្រង់ស្រទាប់រង s p និង ការបំពេញអេឡិចត្រុងរបស់វាទៅអ័រប៊ីតាល់នីមួយៗ។ តើ M^{2+} មានចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបប៉ុន្មានក្នុងអ័រប៊ីតាល់ p ទាំងអស់ប៉ុន្មាន?

ខ. តើ M ស្ថិតក្នុងខួបទីប៉ុន្មាន ក្រុមណា និង មានឈ្មោះអ្វី?

គ. តើអ៊ីយ៉ុង M^{2+} ជាប្រភេទប៉ារ៉ាម៉ាញ៉េទិច ឬ ដ្យាម៉ាញ៉េទិច? ហេតុអ្វី?

៣. តើគេត្រូវការចាំបាច់កាំរស្មីដែលមានជំហានរលកអតិបរមាប៉ុន្មាន ដែលអាចមានថាមពលគ្រប់គ្រាន់ដើម្បី ផ្តាច់ថាមពលសម្ព័ន្ធអុកស៊ីសែន 496 KJ / mol? តើកាំរស្មីដែលត្រូវនឹងជំហានរលកនោះមានឈ្មោះអ្វី?

គេឲ្យ: $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \times 10^8$ m/s, $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ atoms/mol

៤. ពិលវ៉ុលតាអ៊ិច ឬ ពិលហ្គាវ៉ានិចត្រូវបានបង្កើតដោយប្រើកន្លះពិលពីរ។ កន្លះពិលទីមួយផ្សំឡើងដោយអ៊ីដ្រូ

សែនស្តង់ដាដែលមានអេឡិចត្រូតលោហៈប្លាទីន និង កន្លះពិលទីពីរផ្សំឡើងដោយលោហៈប្រាក់ និង ប្រាក់ក្លរ។ គំនូសបំព្រួញពិលហ្គាវ៉ានិចគឺៈ Pt | H_2 (1 atm) | H_3O^+ (1 M) ‖ Cl^- (1.00 x 10^{-3} M, Ag^+ (? M) | AgCl | Ag

កម្លាំងអគ្គីសនីចលកនៃថ្មពិលនេះមានតម្លៃ 0.397 V។ ចូរគណនាកំហាប់ជាម៉ូល Ag^+ និង ផលគុណកម្រិតរលាយ AgCl នៅសីតុណ្ហភាព 25 °C។ គេឲ្យៈ $E^o(Ag^+ / Ag) = 0.80$ V, ln X = -15.6 → X = 1.6 x 10^{-7}

៥. សូលុយស្យុងទឹកអ៊ីយ៉ូដមួយមានមាឌ 0.100 L មានកំហាប់អ៊ីយ៉ូតរលាយក្នុងនោះ 2 x 10^{-3} M។ គេបន្ថែម 0.025 L នៃសារធាតុរំលាយ CCl_4 ចូលដើម្បីដំណើរការញែកយកធាតុអ៊ីយ៉ូដចេញពីសូលុយស្យុងទឹកនោះ។ គេដឹងថានៅសីតុណ្ហភាព 25 °C អ៊ីយ៉ូដអាចរលាយចូលអង្គធាតុរំលាយ CCl_4 បាន 85 ដងច្រើនជាងរលាយចូលក្នុងទឹកនៅលក្ខខណ្ឌពិសោធតាមលំនឹងគីមី

$$I_2\ (aq) \rightleftharpoons I_2\ (CCl_4)$$

ក. បន្ទាប់ពីការញែក តើមានអ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកប៉ុន្មាន?

ខ. បើគេញែកវាជាលើកទីពីរដោយប្រើ CCl_4 0.025 L ថ្មីទៀតតើមានអ៊ីយ៉ូដប៉ុន្មាននឹងនៅសល់ក្នុងផាសទឹក?

៦. មេដាយមួយជាសំលោហៈផ្សំឡើងពីលោហៈប្រាក់ និងទង់ដែង។ គេរំលាយ 1.12 g នៃមេដាយទៅក្នុង 19.6 g នៃសូលុយស្យុង H_2SO_4 ខាប់ក្តៅ។ ក្រោយប្រតិកម្មចប់គេទទួលបានឧស្ម័នស៊ុលផួរី និង សូលុយស្យុង B។ គេបន្ថែមសូលុយស្យុង $Ba(NO_3)_2$ ទៅក្នុងសូលុយស្យុងដែលទទួលបានក្រោយពីអុកស៊ីតកម្មឧស្ម័នស៊ុលផួរីដោយទឹកប្រូមលើសចប់ប្រតិកម្មគេទទួលបានកករ 1.864 g។

ក. គណនាម៉ាសប្រាក់ និងម៉ាសទង់ដែងដែលមាននៅក្នុងល្បាយដើម

ខ. គណនាកំហាប់ភាគរយសូលុយស្យុង H_2SO_4 ខាប់ខាងលើបើគេដឹងថា H_2SO_4 សុទ្ធ 10 % ចូលរួមប្រតិកម្មជាមួយប្រាក់ និង ទង់ដែង

គ. បើគេយក ½ នៃសូលុយស្យុង H_2SO_4 ខាងលើទៅពង្រាវ នោះគេទទួលបានតម្លៃ pH = 2។ តើមាឌរបស់សូលុយស្យុងនេះស្មើប៉ុន្មាន? គេឲ្យៈ Ag = 108, Cu = 64, S = 32, Ba = 137

៧. ថ្មមួយដុំមានផ្ទុក $^{238}_{92}U$ និង $^{206}_{82}Pb$ ត្រូវបានគេត្រួតពិនិត្យអាយុកាលរបស់វា។ $^{206}_{82}Pb$ គឺជាផលិតផលនៃការបំបែករបស់ $^{238}_{92}U$។ ពាក់កណ្តាលជីវិតនៃអាតូម $^{238}_{92}U$ បំបែកជា $^{206}_{82}Pb$ មានតម្លៃស្មើ 4.5 x 10^9 ឆ្នាំ។

ក. ចូរសរសេរសមីការបំបែកអាតូម $^{238}_{92}U$ ជាអាតូម $^{206}_{82}Pb$ បើអាតូម $^{238}_{92}U$ បញ្ចេញភាគល្អិត α និងអេឡិចត្រុង

ខ. ចូរគណនាផលធៀប $^{206}_{82}Pb$ និង $^{238}_{92}U$ ក្នុងដុំថ្មនេះ បើវាមានអាយុកាល 7.6 x 10^8 ឆ្នាំ។

គេឲ្យៈ ln 2 = 0.693, ln X = - 0.117 → X = 0.889

ចម្លើយប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៤

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ៣០ ខែ មេសា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

(សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE) Tel: 098 472 472

ដំណោះស្រាយប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី៣៤

១. ចូរថ្លឹង និង បំពេញសមីការដូចខាងក្រោម:

ក. $CuS + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO + H_2O$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -2}{CuS} + \overset{+1\ +5\ -2}{HNO_3} \longrightarrow \overset{+2\ +5\ -2}{Cu(NO_3)_2} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} + \overset{+2\ -2}{NO} + H_2O$$

យើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម S = -2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol CuS ស្មើ 8 និង

កំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម N = +5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol HNO_3 ស្មើ 3

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$3\,CuS + 14\,HNO_3 \rightarrow 3\,Cu(NO_3)_2 + 3\,H_2SO_4 + 8\,NO + 4\,H_2O$$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$CuS + 4\,H_2O \rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 8\,H^+ + 8\,e^-$$

$$NO_3^- + 4\,H^+ + 3\,e^- \rightarrow NO + 2\,H_2O$$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$3\,CuS + 8\,NO_3^- + 8\,H^+ \rightarrow 3\,Cu^{2+} + 3\,SO_4^{2-} + 8\,NO + 4\,H_2O$$

អង្គខាងឆ្វេងថែម 6 H^+ និង 6 NO_3^-

អង្គខាងស្តាំក៏ថែម 6 H^+ និង 6 NO_3^-

ដូចនេះយើងបានសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$3\,CuS + 14\,HNO_3 \rightarrow 3\,Cu(NO_3)_2 + 3\,H_2SO_4 + 8\,NO + 4\,H_2O$$

ខ. $As_2S_3 + ClO_3^- \rightarrow H_3AsO_4 + SO_4^{2-} + Cl^-$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+3\ -2}{As_2S_3} + \overset{+5\ -2}{ClO_3^-} \longrightarrow \overset{+1\ +5\ -2}{H_3AsO_4} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{-1}{Cl^-}$$

យើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម As = +3, S = -2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol As_2S_3 ស្មើ 28 និងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cl = +5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol ClO_3^- ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$6\,As_2S_3 + 28\,ClO_3^- + 36\,H_2O \rightarrow 12\,H_3AsO_4 + 18\,SO_4^{2-} + 28\,Cl^- + 36\,H^+$$

$$3\,As_2S_3 + 14\,ClO_3^- + 18\,H_2O \rightarrow 6\,H_3AsO_4 + 9\,SO_4^{2-} + 14\,Cl^- + 18\,H^+$$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$As_2S_3 + 20\,H_2O \rightarrow 2\,H_3AsO_4 + 3\,SO_4^{2-} + 34\,H^+ + 28\,e^-$$

$$ClO_3^- + 6\,H^+ + 6\,e^- \rightarrow Cl^- + 3\,H_2O$$

ដូចនេះយើងបានសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$6\,As_2S_3 + 28\,ClO_3^- + 36\,H_2O \rightarrow 12\,H_3AsO_4 + 18\,SO_4^{2-} + 28\,Cl^- + 36\,H^+$$

$$3\,As_2S_3 + 14\,ClO_3^- + 18\,H_2O \rightarrow 6\,H_3AsO_4 + 9\,SO_4^{2-} + 14\,Cl^- + 18\,H^+$$

គ. $Ag + HS^- + CrO_4^{2-} \rightarrow Ag_2S + Cr(OH)_3$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{0}{Ag} + \overset{+1\ -2}{HS^-} + \overset{+6\ -2}{CrO_4^{2-}} \longrightarrow \overset{+1\ -2}{Ag_2S} + \overset{+3\ -2\ +1}{Cr(OH)_3}$$

យើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Ag = 0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol Ag ស្មើ 2 និង កំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cr = +6 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol CrO_4^{2-} ស្មើ 3

$$6\,Ag + 3\,HS^- + 2\,CrO_4^{2-} + 5\,H_2O \rightarrow 3\,Ag_2S + 2\,Cr(OH)_3 + 7\,OH^-$$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$2\,Ag + HS^- + OH^- \rightarrow Ag_2S + H_2O + 2e^-$$

$$CrO_4^{2-} + 4\,H_2O + 3\,e^- \rightarrow Cr(OH)_3 + 5\,OH^-$$

ដូចនេះយើងបានសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$6\,Ag + 3\,HS^- + 2\,CrO_4^{2-} + 5\,H_2O \rightarrow 3\,Ag_2S + 2\,Cr(OH)_3 + 7\,OH^-$$

វិធីកំណត់លេខមេគុណ OH^- (Method for Assigning hydroxide ion coefficients)

១. កំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម (ចំពោះអាតូមដែលមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មប្រែប្រួលតែប៉ុណ្ណោះ)

២. កំណត់បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មរបស់អាតូម (n.o ថយវាចាប់យកអេឡិចត្រុង n.o កើនវាបោះបង់អេឡិចត្រុង)

៣. គណនាបន្ទុកសរុបនៅអង្គដែលគ្មាន OH^- រួចថែមលេខមេគុណ OH^- ដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

(Kimsrea's First Method) (20/01/2020)

Step1 $CrO_4^{2-} + H_2O \rightarrow Cr(OH)_3 + OH^-$

n.o(Cr)=+6 n.o(Cr)=+3

Step2 $\Delta n.o(Cr) = +3 - (+6) = -3$

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះ ដោយ Cr ១ ថយចុះ –3 ដូចនេះ Cr វានឹងចាប់យក ៣អេឡិចត្រុង

Step3 $CrO_4^{2-} + H_2O + 3e^- \rightarrow Cr(OH)_3 + OH^-$

ដោយ Cr ១ ថយចុះ –3 នោះយើងត្រូវថែម៣អេឡិចត្រុងខាងឆ្វេង (វាចាប់យកអេឡិចត្រុង)

ដូចនេះយើងបាន $CrO_4^{2-} + H_2O + 3e^- \rightarrow Cr(OH)_3 + OH^-$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ខាងឆ្វង   (–2)+(–3) = –5   ខាងស្តាំ 5(–1) = –5

ដូចនេះយើងត្រូវថែម 5 OH^- ខាងឆ្វេងដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$$CrO_4^{2-} + 4\,H_2O + 3\,e^- \rightarrow Cr(OH)_3 + 5\,OH^-$$

វិធីកំណត់លេខមេគុណ OH^- (Method for Assigning hydroxide ion coefficients)

(Kimsrea's Second Method) (20/01/2020)

១. សរសេរកន្លះសមីការដែលមិនមានលំនឹងដោយបន្ថែមអ៊ីដ្រុកស៊ីត (OH^-) អង្គខ្វះអាតូមអុកស៊ីសែន (O)

ដោយបន្ថែម H_2O នៅអង្គណាខ្វះអាតូមអ៊ីដ្រូសែន (H)

$$MnO_4^- + H_2O \rightarrow MnO_2 + OH^-$$

២. តាងអថេរ æ ជាមេគុណ OH^- (æOH^-) និង $\frac{æ}{2}$ ជាមេគុណ H_2O ($\frac{æ}{2}$ H_2O)

$$MnO_4^- + \frac{æ}{2}H_2O \rightarrow MnO_2 + æ\,OH^-$$

ករណីគ្មានអាតូមអ៊ីដ្រូសែន
អង្គដែលមានអ៊ីដ្រុកស៊ីត

៣. ថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនដើម្បីរកតម្លៃអថេរ æ

$$MnO_4^- + \frac{æ}{2}H_2O \rightarrow MnO_2 + æ\,OH^-$$

$4 + \frac{æ}{2} = 2 + æ$ យើងបាន æ = 4

$$MnO_4^- + 2\,H_2O \rightarrow MnO_2 + 4\,OH^-$$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ខាងឆ្វង (–1) +(–3) = –4   ខាងស្តាំ –4

ដូចនេះយើងត្រូវថែម $3e^-$ ខាងអង្គដែលមានបន្ទុកធំដើម្បីឲ្យបន្ទុកស្មើគ្នា។

$$MnO_4^- + 2\,H_2O + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 4\,OH^-$$

ឃ. $^{214}_{84}Po + 2\,^{4}_{2}\alpha + 2\,^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{222}_{86}Rn$

ចំនួនម៉ាស (A) សរុបអង្គខាងឆ្វេងដៃ និងខាងស្តាំ: 214 + 2(4) + 0 = 222

លេខអាតូមិច (Z) សរុបអង្គខាងឆ្វេងដៃ និងខាងស្តាំ: 84 + 4 +(–2) = 86

ង. $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$

២. ក. សរសេររបាយអេឡិចត្រុងតាមទម្រង់ស្រទាប់រង s p គឺ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$។

M^{2+} មានចំនួនអេឡិចត្រុងសរុបក្នុងអ័រប៊ីតាល់ p គឺ 12។

ខ. សរសេររបាយអេឡិចត្រុង M តាមទម្រង់ស្រទាប់រង s p គឺ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

M ស្ថិតក្នុងខួបទី 4 ក្រុមទី II និងមានឈ្មោះកាល់ស្យូម។

គ. អ៊ីយ៉ុង M^{2+} ជាប្រភេទដ្យាម៉ាញ៉េទិច ព្រោះគ្មានអេឡិចត្រុងសេរីក្នុងស្រទាប់នីមួយៗទេ។

៣. គណនាថាមពលគ្រប់គ្រាន់ដើម្បីផ្តាច់ថាមពលសម្ព័ន្ធអុកស៊ីសែនមួយម៉ូលេគុល

យើងបាន: $\frac{496\ KJ}{1\ mol} \times \frac{1\ mol}{6.022 \times 10^{23}\ \text{ម៉ូលេគុល}} = 8.24 \times 10^{-19}$ J / ម៉ូលេគុល

តាមរូបមន្ត: $\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{(6.626 \times 10^{-34}\ J.s)(3 \times 10^{8}\ m/s)}{8.24 \times 10^{-19}\ J} = 2.41 \times 10^{-7}\ m = 241\ nm$

ដូចនេះ គេត្រូវការចាំបាច់កាំរស្មីដែលមានជំហានរលកអតិបរមាស្មើ 241 nm។ កាំរស្មីដែលត្រូវនឹងជំហានរលកនោះមានឈ្មោះ កាំរស្មីស្វាយអ៊ុលត្រា។

Wavelength formula: $C = \lambda V$

Where, C: speed of light (3×10^8 m/s), λ: Wavelength (m), V: frequency (Hz or s^{-1})

Plank's equation: $E = hV = h\frac{C}{\lambda}$, which, $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J.s

៤. **វិធីទី១៖** សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗ

$H_2 (g) + 2 H_2O (l) \rightarrow 2 H_3O^+ (aq) + 2e^-$ (អាណូត)

$2 Ag^+ (aq) + 2e^- \rightarrow 2 Ag (s)$ (កាតូត)

យើងបានសមីការតុល្យការ: $2 Ag^+ (aq) + H_2 (g) + 2 H_2O (l) \rightarrow 2 H_3O^+ (aq) + 2 Ag (s)$

$\Delta E^0 = E^0$ (កាតូត) $- E^0$ (អាណូត) $= 0.80 - 0.00 = 0.80$ V

$$Q = \frac{[H_3O^+]^2}{[Ag^+]^2 \times P(H_2)} = \frac{1}{[Ag^+]^2}$$ ដែល $P(H_2) = 1$ atm និង $[H_3O^+] = 1$ M

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257\ V}{n} \ln Q$ ដែល $E = 0.397$ V និង $n = 2$

យើងបាន $0.397\ V = 0.80\ V - \frac{0.0257\ V}{2} \ln \frac{1}{[Ag^+]^2}$

នោះ $\ln [Ag^+] = -15.6$ ដោយ $\ln X = -15.6$ នាំឲ្យ $X = 1.6 \times 10^{-7}$

ដូចនេះយើងបាន $[Ag^+] = 1.6 \times 10^{-7}$ M

តាមផលគុណកម្រិតរលាយនៃ AgCl

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = 1.6 \times 10^{-7} \times 1.00 \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-10}$

ដូចនេះផលគុណកម្រិតរលាយ AgCl នៅសីតុណ្ហភាព 25 °C គឺ 1.6×10^{-10}

វិធីទី២៖ សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ H_3O^+ / H_2

$2 H_3O^+ (aq) + 2e^- \rightarrow H_2 (g) + 2 H_2O (l)$ $E^0 = 0.00$ V

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257\ V}{n} \ln K$ ដែល $E^\circ = 0.00$ V និង $n = 2$

ដោយ $K = \frac{P(H_2)}{[H_3O^+]^2} = 1$ ដែល $P(H_2) = 1$ atm និង $[H_3O^+] = 1$ M

យើងបាន $E = 0.00\ V - \frac{0.0257\ V}{2} \ln 1 = 0.00$ V

សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ Ag^+ / Ag

$$Ag^+ (aq) + 1 e^- \rightarrow Ag (s) \qquad E^\circ = 0.80 \text{ V}$$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257 \text{ V}}{n} \ln K$ ដែល $E^\circ = 0.80$ V និង $n = 1$

យើងបាន $E = 0.80 \text{ V} - \frac{0.0257 \text{ V}}{1} \ln \frac{1}{[Ag^+]}$ ដោយ $K = \frac{1}{[Ag^+]}$

ដោយសមីការតុល្យការ: $2 Ag^+ (aq) + H_2 (g) + 2 H_2O (l) \rightarrow 2 H_3O^+ (aq) + 2 Ag (s)$

យើងបាន $\Delta E = E (Ag^+ / Ag) - E (H_3O^+ / H_2)$

$$0.397 \text{ V} = 0.80 \text{ V} - \frac{0.0257 \text{ V}}{1} \ln \frac{1}{[Ag^+]} - 0.00 \text{ V}$$

$$0.397 \text{ V} = 0.80 \text{ V} + 0.0257 \text{ V} \ln [Ag^+]$$

នោះ $\ln [Ag^+] = -15.6$ ដោយ $\ln X = -15.6$ នាំឲ្យ $X = 1.6 \times 10^{-7}$

ដូចនេះយើងបាន $[Ag^+] = 1.6 \times 10^{-7}$ M

តាមផលគុណកម្រិតរលាយនៃ AgCl

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = 1.6 \times 10^{-7} \times 1.00 \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-10}$$

ដូចនេះផលគុណកម្រិតរលាយ AgCl នៅសីតុណ្ហភាព 25 °C គឺ 1.6×10^{-10}

វិធីទី៣៖ សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗ

$H_2 (g) + 2 H_2O (l) \rightarrow 2 H_3O^+ (aq) + 2e^-$ (អាណូត)

$2 Ag^+ (aq) + 2e^- \rightarrow 2 Ag (s)$ (កាតូត)

យើងបានសមីការតុល្យការ: $2 Ag^+ (aq) + H_2 (g) + 2 H_2O (l) \rightarrow 2 H_3O^+ (aq) + 2 Ag (s)$

$\Delta E^0 = E^0$ (កាតូត) $- E^0$ (អាណូត) $= 0.80 - 0.00 = 0.80$ V

$$Q = \frac{[H_3O^+]^2}{[Ag^+]^2 \times P(H_2)} = \frac{1}{[Ag^+]^2}$$ ដែល $P (H_2) = 1$ atm និង $[H_3O^+] = 1$ M

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0592\ V}{n}\log Q$ ដែល $E = 0.397\ V$ និង $n = 2$

យើងបាន $0.397\ V = 0.80\ V - \frac{0.0592\ V}{2}\log\frac{1}{[Ag^+]^2}$

នោះ $\log[Ag^+] = -6.81$ ដោយ $\log X = -6.81$ នាំឲ្យ $X = 1.6 \times 10^{-7}$

ដូចនេះយើងបាន $[Ag^+] = 1.6 \times 10^{-7}\ M$

តាមផលគុណកម្រិតរលាយនៃ AgCl

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = 1.6 \times 10^{-7} \times 1.00 \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-10}$

ដូចនេះផលគុណកម្រិតរលាយ AgCl នៅសីតុណ្ហភាព 25 °C គឺ 1.6×10^{-10}

វិធីទី៤៖ សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ H_3O^+ / H_2

$$2\ H_3O^+\ (aq) + 2e^- \rightarrow H_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l) \qquad E^0 = 0.00\ V$$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0592\ V}{n}\log K$ ដែល $E^\circ = 0.00\ V$ និង $n = 2$

ដោយ $K = \frac{P(H_2)}{[H_3O^+]^2} = 1$ ដែល $P(H_2) = 1\ atm$ និង $[H_3O^+] = 1\ M$

យើងបាន $E = 0.00\ V - \frac{0.0592\ V}{2}\log 1 = 0.00\ V$

សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ Ag^+ / Ag

$$Ag^+\ (aq) + 1\ e^- \rightarrow Ag\ (s) \qquad E^\circ = 0.80\ V$$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0592\ V}{n}\log K$ ដែល $E^\circ = 0.80\ V$ និង $n = 1$

យើងបាន $E = 0.80\ V - \frac{0.0592\ V}{1}\log\frac{1}{[Ag^+]}$ ដោយ $K = \frac{1}{[Ag^+]}$

ដោយសមីការតុល្យការ: $2\ Ag^+\ (aq) + H_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l) \rightarrow 2\ H_3O^+\ (aq) + 2\ Ag\ (s)$

យើងបាន $\Delta E = E\ (Ag^+ / Ag) - E\ (H_3O^+ / H_2)$

$$0.397\text{ V} = 0.80\text{ V} - \frac{0.0592\text{ V}}{1}\log\frac{1}{[Ag^+]} - 0.00\text{ V}$$

$$0.397\text{ V} = 0.80\text{ V} + 0.0592\text{ V}\log[Ag^+]$$

នោះ $\log[Ag^+] = -6.81$ ដោយ $\log X = -6.81$ នាំឲ្យ $X = 1.6 \times 10^{-7}$

ដូចនេះយើងបាន $[Ag^+] = 1.6 \times 10^{-7}$ M

តាមផលគុណកម្រិតរលាយនៃ AgCl

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = 1.6 \times 10^{-7} \times 1.00 \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-10}$

ដូចនេះផលគុណកម្រិតរលាយ AgCl នៅសីតុណ្ហភាព 25 °C គឺ 1.6×10^{-10}

៥. ក. វិធីទី១៖ តាង X ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

នោះ 2×10^{-3} M – X ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$$\frac{\frac{2 \times 10^{-3} - X}{0.025}}{\frac{X}{0.1}} = 85 \quad \text{នាំឲ្យ} \quad \frac{2 \times 10^{-3} - X}{X} = 21.25$$

យើងបាន $X = 8.98 \times 10^{-5}$ M

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 8.98×10^{-5} M

ខ. វិធីទី១៖ តាង X ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

នោះ 8.98×10^{-5} M – X ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

$$\frac{\frac{8.98 \times 10^{-5} - X}{0.025}}{\frac{X}{0.1}} = 85 \quad \text{នាំឲ្យ} \quad \frac{8.98 \times 10^{-5} - X}{X} = 21.25$$

យើងបាន $X = 4.04 \times 10^{-6}$ M

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 4.04×10^{-6} M

- **ក. វិធីទី២៖** តាង X (mol/L) ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

តាង Y (mol/L) ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

យើងបាន $X + Y = 2 \times 10^{-3}$ M

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$$\frac{\frac{Y}{0.025}}{\frac{X}{0.1}} = 85$$ នាំឲ្យ $Y = 21.25X$

យើងបាន $21.25X + X = 2 \times 10^{-3}$ M នាំឲ្យ $X = 8.98 \times 10^{-5}$ M

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 8.98×10^{-5} M

ក. វិធីទី៣៖ តាង X ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសរីរាង្គធាតុរំលាយ CCl_4

នោះ 2×10^{-3} M – X ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$$\frac{\frac{X}{0.025}}{\frac{2 \times 10^{-3} - X}{0.1}} = 85$$ នាំឲ្យ $\frac{X}{2 \times 10^{-3} - X} = 21.25$

យើងបានកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសរីរាង្គ $X = 1.91 \times 10^{-3}$ M

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 2×10^{-3} M – 1.91×10^{-3} M = 9×10^{-5} M

ខ. វិធីទី២៖ គណនាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដសល់ក្នុងផាសទឹក

- ខ តាង X (mol/L) ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសទឹក

តាង Y (mol/L) ជាកំហាប់អ៊ីយ៉ូដក្នុងផាសសារធាតុរំលាយ CCl_4

យើងបាន $X + Y = 9 \times 10^{-5}$ M

ដោយ $\frac{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } CCl_4}{\text{កំហាប់ } I_2 \text{ ក្នុងផាស } H_2O} = \frac{85}{1}$

$$\frac{\frac{Y}{0.025}}{\frac{X}{0.1}} = 85$$ នាំឲ្យ $Y = 21.25\ X$

យើងបាន $21.25\ X + X = 9 \times 10^{-5}$ M នាំឲ្យ $X = 4.04 \times 10^{-6}$ M

ដូចនេះកំហាប់អ៊ីយ៉ូដនៅសល់ក្នុងផាសទឹកគឺ 4.04×10^{-6} M

ចំណាំ: ចូរព្យាយាមដោះស្រាយវិធីផ្សេងទៀតតាមសមត្ថភាពដែលអាចធ្វើបាន

៦. ក. សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមីតាមលំដាប់លំដោយនៃប្រព្រឹត្តកម្មខាងលើ

$2\ Ag + 2\ H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4 + SO_2 + 2\ H_2O$

$Cu + 2\ H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2\ H_2O$

$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow 2\ HBr + H_2SO_4$

$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2HNO_3$

វិធីទី១៖ តាង X ជាម៉ាស Ag នោះ 1.12 – X ជាម៉ាស Cu

តាមសមីការខាងលើយើងបាន ½ n (Ag) + n (Cu) = n ($BaSO_4$)

$$\frac{1}{2}\frac{X}{108} + \frac{1.12 - X}{64} = \frac{1.864}{233} = 8 \times 10^{-3}$$

យើងបាន X = 0.864 g នោះ m (Cu) = 1.12 – 0.864 = 0.256 g

វិធីទី២៖ តាង X ជាចំនួនម៉ូល Ag និង Y ជាចំនួនម៉ូល Cu

តាមសមីការខាងលើយើងបាន ½ n (Ag) + n (Cu) = n ($BaSO_4$)

នោះ　$\frac{1}{2} X + Y = 8 \times 10^{-3}$　ឬ　$X + 2\ Y = 16 \times 10^{-3}$

$108\ X + 64\ Y = 1.12$

យើងបាន $X = 8 \times 10^{-3}$ mol និង $Y = 4 \times 10^{-3}$ mol

Let X is mass of Ag,
then, mass of Cu = 1.12 – X
or let X is mass of Cu,
then, mass of Ag = 1.12 – X

Let X is mole of Ag,
Y is mole of Cu
Then m (Ag) + m(Cu) = 1.12
108 X + 64 Y = 1.12

Let X is mole of Ag,
Then m (Ag) = 108 X
m (Cu) = 1.12 – 108 X
or let X is mole of Cu,
Then m (Cu) = 64 X
m (Ag) = 1.12 – 64 X

ដូចនេះ ម៉ាសប្រាក់ស្មើ 0.864 g និង ម៉ាសទង់ដែងស្មើ 0.256 g

វិធីទី៣៖ តាង X ជាចំនួនម៉ូល Ag នោះម៉ាសម៉ាស Cu = 1.12 g – 108 X

តាមសមីការខាងលើយើងបាន $\frac{1}{2}$ n (Ag) + n (Cu) = n ($BaSO_4$)

$$\frac{1}{2}X + \frac{1.12 - 108X}{64} = \frac{1.864}{233} = 8 \times 10^{-3}$$

$$32X + 1.12 - 108X = (8 \times 10^{-3} \times 64) = 0.512$$

យើងបាន $X = 8 \times 10^{-3}$ mol

ដូចនេះ ម៉ាសប្រាក់ស្មើ 8×10^{-3} mol x 108 g/mol = 0.864 g

ម៉ាសទង់ដែងស្មើ 1.12 g – 0.864 g = 0.256 g

វិធីទី៤៖ តាង X ជាចំនួនម៉ូល Cu នោះម៉ាសម៉ាស Ag = 1.12 g – 64 X

តាមសមីការខាងលើយើងបាន $\frac{1}{2}$ n (Ag) + n (Cu) = n ($BaSO_4$)

$$\frac{1}{2}\,\frac{1.12 - 64X}{108} + X = \frac{1.864}{233} = 8 \times 10^{-3}$$

$$1.12 - 64X + 216X = (8 \times 10^{-3} \times 216) = 1.728$$

យើងបាន $X = 4 \times 10^{-3}$ mol

ដូចនេះ ម៉ាសទង់ដែងស្មើ 4×10^{-3} mol x 64 g/mol = 0.256 g

ម៉ាសប្រាក់ស្មើ 1.12 g – 0.256 g = 0.864 g

វិធីទី៥៖ តាង X ជាម៉ាស Cu នោះ 1.12 – X ជាម៉ាស Ag

តាមសមីការខាងលើយើងបាន $\frac{1}{2}$ n (Ag) + n (Cu) = n ($BaSO_4$)

$$\frac{1}{2}\,\frac{1.12 - X}{108} + \frac{X}{64} = \frac{1.864}{233} = 8 \times 10^{-3}$$

Let X is mole of Ag,

Then m (Ag) = 108 X

m (Cu) = 1.12 – 108 X

$$n(Cu) = \frac{1.12 - 108X}{64}$$

or let X is mole of Cu,

Then m (Cu) = 64 X

m (Ag) = 1.12 – 64 X

$$n(Ag) = \frac{1.12 - 64X}{108}$$

Let X is mass of Ag,

then, mass of Cu = 1.12 – X

$$n(Cu) = \frac{1.12 - X}{64}$$

or let X is mass of Cu,

then, mass of Ag = 1.12 – X

$$n(Ag) = \frac{1.12 - X}{108}$$

$64 (1.12 – X) + 216 X = (8 \times 10^{-3} \times 64 \times 216) = 110.592$

Let X is mass of Ag,

Y is mass of Cu

Then m (Ag) + m(Cu) = 1.12

$X + Y = 1.12$

យើងបាន X = m (Cu) = 0.256 g

ដូចនេះ ម៉ាសប្រាក់ស្មើ 1.12 g – 0.256 g = 0.864 g

វិធីទី៦៖ តាង X ជាម៉ាសរបស់ Ag និង Y ជាម៉ាសរបស់ Cu

តាមសមីការខាងលើយើងបាន ½ n (Ag) + n (Cu) = n ($BaSO_4$)

នោះ $\frac{1}{2}\frac{X}{108} + \frac{Y}{64} = 8 \times 10^{-3}$ ឬ $64 X + 216 Y = 110.592$

$X + Y = 1.12$

យើងបាន X = 0.864 g និង Y = 0.256 g

ដូចនេះ ម៉ាសប្រាក់ស្មើ 0.864 g និង ម៉ាសទង់ដែងស្មើ 0.256 g

- ចំណាំ: ចូរព្យាយាមដោះស្រាយវិធីផ្សេងទៀតតាមសមត្ថភាពដែលអាចធ្វើបាន

ខ. **វិធីទី១៖** តាមសមីការខាងលើយើងបាន n (H_2SO_4) = X + 2 Y = 16×10^{-3} mol

នោះម៉ាស H_2SO_4 សុទ្ធស្មើ 16×10^{-3} mol x 98 g/mol = 1.568 g ចូលរួមប្រតិកម្មតែ 10 %

យើងបានម៉ាស H_2SO_4 សុទ្ធសរុប = $\frac{1.568 \text{ g} \times 100}{10}$ = 15.68 g

ដូចនេះកំហាប់ភាគរយស្វលុយស្យុង H_2SO_4 = $\frac{15.68 \text{ g} \times 100}{19.6 \text{ g}}$ = 80 %

វិធីទី២៖ នោះម៉ាស H_2SO_4 សុទ្ធស្មើ 16×10^{-3} mol x 98 g/mol = 1.568 g ចូលរួមប្រតិកម្មតែ 10 %

យើងបានម៉ាស H_2SO_4 សុទ្ធសរុប = $\frac{1.568 \text{ g} \times 100}{10}$ = 15.68 g

ភាគរយ H_2SO_4 សល់ = 100 % – ភាគរយ H_2SO_4 ចូលប្រតិកម្ម

= 100 % – 10 % = 90 %

យើងបានម៉ាស H_2SO_4 សុទ្ធសរុប = ម៉ាស H_2SO_4 ចូលប្រតិកម្ម + ម៉ាស H_2SO_4 សល់

$$= \frac{15.68\text{ g} \times 10}{100} + \frac{15.68\text{ g} \times 90}{100} = 15.68\text{ g}$$

ដូចនេះកំហាប់ភាគរយសូលុយស្យុង $H_2SO_4 = \dfrac{15.68\text{ g} \times 100}{19.6\text{ g}} = 80\ \%$

គ. សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ H_2SO_4 ជាមួយទឹក

$$H_2SO_4 + 2\,H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2\,H_3O^+$$

ដោយគេយក ½ នៃសូលុយស្យុង H_2SO_4 ខាងលើទៅពង្រាវ នោះគេទទួលបានតម្លៃ pH = 2

យើងបាន $n_{H_2SO_4} = \dfrac{1}{2}\,\dfrac{15.68\text{ g}}{98\ \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 8 \times 10^{-2}\text{ mol}$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2}\text{ M}$

សមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មយើងបាន $[H_3O^+] = 2\,C_a$ នាំឲ្យ $C_a = 5 \times 10^{-3}\text{ mol / L}$

ដូចនេះយើងបាន $V_a = \dfrac{8 \times 10^{-2}\ \text{mol}}{5 \times 10^{-3}\ \frac{\text{mol}}{\text{L}}} = 16\text{ L}$

៧. ក. ចូរសរសេរសមីការបំបែកអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ជាអាតូម ${}^{206}_{82}Pb$

$${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 8\,{}^{4}_{2}\alpha + 6\,{}^{0}_{-1}\beta$$

ខ. តាមសមីការ $\ln\dfrac{N_t}{N_o} = -kt = -\dfrac{t}{t_{1/2}}\ln 2$

ដោយ $t = 7.6 \times 10^8$ ឆ្នាំ និង $t_{½} = 4.5 \times 10^9$ ឆ្នាំ

នោះ $\ln\dfrac{N_t}{N_o} = -\dfrac{7.6 \times 10^8}{4.5 \times 10^9} \times \ln 2 = -0.117$

យើងបាន $\dfrac{N_t}{N_o} = 0.889 = \dfrac{0.889\text{ អាតូម}}{1\text{ អាតូម}}$

នាំឲ្យចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលនៅសល់ស្មើ 0.889 អាតូម និងអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដើមស្មើ 1 អាតូម

នោះ ចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលបានបំបែកជា ${}^{206}_{82}Pb$ = 1 អាតូម – 0.889 អាតូម = 0.111 អាតូម

ដូចនេះយើងបាន $\frac{{}^{206}_{82}Pb}{{}^{238}_{92}U} = \frac{0.111\ \text{អាតូម}}{0.889\ \text{អាតូម}} = 0.12$

ចំណាំៈ យើងបាន $\frac{N_t}{N_o} = 0.889 = \frac{0.889\ \text{អាតូម}}{1\ \text{អាតូម}} = \frac{889\ \text{អាតូម}}{1000\ \text{អាតូម}}$

នាំឲ្យចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលនៅសល់ស្មើ 889 អាតូម និងអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដើមស្មើ 1000 អាតូម

នោះ ចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលបានបំបែកជា ${}^{206}_{82}Pb$ = 1000 អាតូម – 889 អាតូម = 111 អាតូម

ដូចនេះយើងបាន $\frac{{}^{206}_{82}Pb}{{}^{238}_{92}U} = \frac{111\ \text{អាតូម}}{889\ \text{អាតូម}} = 0.12$

ចំណាំៈ យើងបាន $\frac{N_t}{N_o} = 0.889 = \frac{0.889\ \text{អាតូម}}{1\ \text{អាតូម}} = \frac{8.89\ \text{អាតូម}}{10\ \text{អាតូម}}$

នាំឲ្យចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលនៅសល់ស្មើ 8.89 អាតូម និងអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដើមស្មើ 10 អាតូម

នោះ ចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលបានបំបែកជា ${}^{206}_{82}Pb$ = 10 អាតូម – 8.89 អាតូម = 1.11 អាតូម

ដូចនេះយើងបាន $\frac{{}^{206}_{82}Pb}{{}^{238}_{92}U} = \frac{1.11\ \text{អាតូម}}{8.89\ \text{អាតូម}} = 0.12$

ចំណាំៈ យើងបាន $\frac{N_t}{N_o} = 0.889 = \frac{0.889\ \text{អាតូម}}{1\ \text{អាតូម}} = \frac{88.9\ \text{អាតូម}}{100\ \text{អាតូម}}$

នាំឲ្យចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលនៅសល់ស្មើ 88.9 អាតូម និងអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដើមស្មើ 100 អាតូម

នោះ ចំនួនអាតូម ${}^{238}_{92}U$ ដែលបានបំបែកជា ${}^{206}_{82}Pb$ = 100 អាតូម – 88.9 អាតូម = 11.1 អាតូម

ដូចនេះយើងបាន $\frac{{}^{206}_{82}Pb}{{}^{238}_{92}U} = \frac{11.1\ \text{អាតូម}}{88.9\ \text{អាតូម}} = 0.12$

រៀបរៀង និងចងក្រងដោយៈ ហួន គីមស្រ៊ា

Tel: 098 472 472

Prepared by Kimsrea HOUN

January 11, 2018

វិញ្ញាសា
គីមីទី ៣៥

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ២៥ ខែ មិថុនា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ................................លេខបន្ទប់..............លេខតុ................ហត្ថលេខា.................

សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE Tel: 098 472 472

ប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣៥

១. តាមសមីការច្បាប់ល្បឿនអាចឲ្យយើងគណនាល្បឿនប្រតិកម្មមួយពីថេរល្បឿ និងកំហាប់អង្គធាតុប្រតិករ។ ច្បាប់ល្បឿនក៏អាចឲ្យយើងកំណត់កំហាប់អង្គធាតុប្រតិករ នៅពេលណាមួយក្នុងប្រតិកម្ម ។ គេមានសមីការប្រតិកម្មលំដាប់១ A → ផលិតផល។ ដោយប្រើច្បាប់ល្បឿន និងសមីការនេះ ចូរឆ្លើយសំនួរខាងក្រោម:

ក. ចូរបង្ហាញពីទំនាក់ទំនង $[A]_o$, $[A]_t$, k និង t ដែល $[A]_o$ ជាកំហាប់ A នៅខណៈ t = 0, $[A]_t$ ជាកំហាប់ A នៅ

ខណៈ t = t, k ជាថេរល្បឿ និង t ជារយៈពេលប្រតិកម្ម

ខ. តើរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម ($t_{1/2}$) មានន័យដូចម្ដេច? ចូរទាញរកសមីការទំនាក់ទំនងរបស់វា។

គ. តើថេរល្បឿន k មានខ្នាតដូចម្ដេច? ចូរបង្ហាញ។

ឃ តើត្រូវរយៈពេលប៉ុន្មាននាទីដើម្បីបន្ថយកំហាប់ A ពី 0.25 M ទៅ 0.15 M បើ $k = 6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$?

គេឲ្យ: ln 3 = 1.099, ln 5 = 1.609

២. ពិលវ៉ុលតាអ៊ិច ឬ ពិលហ្គាវ៉ានិចត្រូវបានបង្កើតដោយប្រើកន្លះពិលពីរដែលមានគំនូសបំព្រួញពិលគឺ:

$$Pt \mid Co^{2+}\ (2.0\ M),\ Co^{3+}\ (0.010\ M) \parallel Cr^{3+}\ (0.50\ M,\ Cr_2O_7^{2-}\ (4.0\ M),\ H^+\ (1.5\ M) \mid Pt$$

ក. ចូរសរសេរសមីការគីមីដែលអាចកើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាព 298 K

ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ និងបម្រែបម្រួលថាមពលសេរីសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ។

គេឲ្យ: $E^{\circ}(Co^{3+}/Co^{2+}) = 1.82\ V$, $E^{\circ}(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}) = 1.33\ V$, $(1.5)^{14} = 292$, log 3.34 = 0.52

៣. ក. គេដាក់ 20 cm^3 អ៊ីដ្រូកាបួមួយឲ្យរងប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែនលើស។ គេទទួលបានកាបូនឌីអុកស៊ីតចំនួន 60 cm^3 និង ចំហាយទឹកចំនួន 40 cm^3 (វាស់ក្នុងលក្ខណធម្មតា)។ ចូរកំណត់រូបមន្តនៃអ៊ីដ្រូកាបួនេះ

ខ. គេមានល្បាយឧស្ម័នមេតាន និង អ៊ីដ្រូកាបួមួយប្រភេទ។ គេយក 1 L ល្បាយនេះឲ្យរងប្រតិកម្មជាមួយអុកស៊ីសែនលើស 3.05 L គេទទួលបានកាបូនឌីអុកស៊ីតចំនួន 1.7 L។ កំណត់រូបមន្តទូទៅរបស់អ៊ីដ្រូកាបួនេះ

បើដង់ស៊ីតេអ៊ីដ្រូកាបួធៀបនឹង He ស្មើ 7.5។ កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលរបស់អ៊ីដ្រូកាបួនេះ

៤. សូលុយស្យុងល្បាយមួយចំណុះ 50 mL ដែលបង្កដោយអេឡិចត្រូលីត $Cu(NO_3)_2$ (aq) 0.05 mol/L និង $AgNO_3$ (aq) 0.1 mol/L ត្រូវបានគេធ្វើអគ្គីសនីវិភាគដោយចរន្តអគ្គីសនី 250 mA ឆ្លងកាត់។ តើម៉ាសនៅខាងកាតូតកើនបានប៉ុន្មាន នៅបន្ទាប់ពីអគ្គីសនីវិភាគដំណើរការបាន 40 នាទី?

គេឲ្យ: Cu = 64, Ag = 108, $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0.8V$, $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0.34V$, $E^\circ(H_2O/H_2) = -082$ V,

$E^\circ(O_2/H_2O) = 1.23V$, $E^\circ(NO_3^-/NO) = 0.96$ V (២៩ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១៣)

៥. ល្បាយនៃសូលុយស្យុងអាស៊ីតខ្សោយមួយមានវត្តមាន HCOOH 0.1 mol/L និង HOCN 0.1 mol/L នៅសីតុណ្ហភាព 25°C។ ក. តើសូលុយស្យុងល្បាយអាស៊ីតនេះមាន pH និង pOH តម្លៃប៉ុន្មាន?

ខ. គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីទាំងអស់ដែលមានវត្តមានក្នុងសូលុយស្យុងល្បាយនេះ។

គេឲ្យ Ka (HCOOH) $=1.8 \times 10^{-4}$, Ka (HOCN) $= 3.3 \times 10^{-4}$, $\sqrt{51} = 7.1$, log 7.1 = 0.85 (២៨ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១២)

៦. ក. ដើម្បីប្រៀបធៀបរយៈពេលពាក់កណ្ដាលជីវិតធាតុវិទ្យុសកម្មពីរ X និង Y ។ អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានកំណត់ម៉ាស 400 g នៃធាតុនីមួយៗ។ 6 ខែក្រោយមក អ្នកវិទ្យាសាស្ត្របានរកឃើញម៉ាស X និង Y នៅសល់ 25 g និង 200 g រៀងគ្នា។ តើធាតុ Y មានរយៈពេលពាក់កណ្ដាលជីវិតប៉ុន្មានដងនៃរយៈពេលពាក់កណ្ដាលជីវិតធាតុ X?

ខ. ថ្មមួយដុំមានផ្ទុកអ៊ុយរ៉ាញ៉ូម-238 ចំនួន 1 mg និង 0.257 mg នៃសំណ-206 ដែលបានមកពីការបំបែកអ៊ុយរ៉ាញ៉ូម-238។ រយៈពេលពាក់កណ្ដាលជីវិតនៃការបំបែកអ៊ុយរ៉ាញ៉ូម-238 ជាអ៊ីសូតូមកូនសំណ-206 ស្មើ 4.5×10^9 ឆ្នាំ។ តើដុំថ្មនេះមានអាយុកាលប៉ុន្មានឆ្នាំ? គេឲ្យ: ln 2 = 0.693, ln 1.297 = 0.260

៧. ចូរថ្លឹង និង បំពេញសមីការដូចខាងក្រោម

All Rights reserved

HOUN KIMSREA

ក. $Fe(CN)_6^{4-} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + NO_3^- + CO_2 + H_2O$

ខ. $K_3[Fe(SCN)_6] + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + CO_2 + H_2O + Na_2SO_4 + KNO_3$

គ. ${}^{235}_{92}U + X \rightarrow {}^{138}_{55}Cs + {}^{96}_{37}Rb + X$

ចូរអ្នកមានទំលាប់ ដាក់ទានដល់អ្នកដ៏ទៃ បើទោះជាអ្នកមិនមានច្រើនក៏ដោយ

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៥

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE Tel: 098 472 472

All Rights reserved
HOUN KIMSREA

ដំណោះស្រាយប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យាទី ៣៥

១. ក. ចូរបង្ហាញពីទំនាក់ទំនង $[A]_o$, $[A]_t$, k និង t ដែល $[A]_o$ ជាកំហាប់ A នៅខណៈ t = 0, $[A]_t$ ជាកំហាប់ A នៅខណៈ t = t, k ជាថេរល្បឿន និង t ជារយៈពេលប្រតិកម្ម

យើងមានសមីការ ប្រតិកម្មលំដាប់១ A → ផលិតផល

ល្បឿនប្រតិកម្ម $= -\dfrac{\Delta [A]}{\Delta t}$

តាមច្បាប់ល្បឿនយើងបាន សមីការល្បឿនប្រតិកម្ម = k [A]

តាមសមីការល្បឿនប្រតិកម្មយើងទាញបាន $-\dfrac{\Delta [A]}{\Delta t} = k [A]$ នាំឲ្យ $\dfrac{\Delta[A]}{[A]} = -kt$

យើងអាចសរសេរជាទម្រង់ឌីផេរ៉ង់ស្យែល $\dfrac{d[A]}{[A]} = -kt$

យើងកំណត់រយៈពេល t = 0 និង t = t យើងបាន $\int_{[A]_0}^{[A]_t} \dfrac{d[A]}{[A]} = -k \int_0^t t$

ដូចនេះយើងបានទំនាក់ទំនង $[A]_o$, $[A]_t$, k និង t គឺ $\ln[A]_t - [A]_0 = -kt$

ឬយើងបានទំនាក់ទំនង $\ln\dfrac{[A]_t}{[A]_o} = -kt$ ឬ $\ln\dfrac{[A]_0}{[A]_t} = kt$

ខ. តើរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម ($t_{1/2}$) មានន័យដូចម្ដេច? ចូរទាញរកសមីការទំនាក់ទំនងរបស់វា

រយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មជារយៈពេលដែលត្រូវការសម្រាប់អង្គធាតុប្រតិករចូលរួមប្រតិកម្មអស់ពាក់កណ្ដាលនៃកំហាប់ដើម។

តាមនិយមន័យនៃរយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មពេល $t = t_{1/2}$, $[A]_t = [A]_0 / 2$

យើងបានសមីការរយៈពេលពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម $t_{1/2} = \frac{1}{k}\ \ln \frac{[A]_0}{[A]_0/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0.693}{k}$

គ. តើថេរល្បឿន k មានខ្នាតដូចម្តេច? ចូរបង្ហាញ។

ថេរល្បឿន k អាចមានខ្នាតដូចជា s^{-1}, min^{-1} និង h^{-1} ព្រោះ $k = \frac{\text{ល្បឿនប្រតិកម្ម}}{[A]} = s^{-1}, min^{-1}$ និង h^{-1}

ឃ តើត្រូវរយៈពេលប៉ុន្មាននាទីដើម្បីបន្ថយកំហាប់ A ពី 0.25 M ទៅ 0.15 M បើ $k = 6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$?

តាមរូបមន្ត $\ln\frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $t = \frac{1}{k} \times \ln\frac{[A]_0}{[A]_t}$

តាមសម្មតិកម្មយើងមាន $[A]_o = 0.25$ M, $[A]_t = 0.15$ M, $k = 6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$

យើងបាន $t = \frac{1}{6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}} \times \ln\frac{0.25\ M}{0.15\ M} = \frac{1}{6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}} \times \ln\frac{5}{3}$

$= \frac{1}{6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}} \times (\ln 5 - \ln 3) = 761\ s = 13$ នាទី

ដូចនេះរយៈពេលដែលត្រូវការ t = 13 min

២. ក. ចូរសរសេរសមីការគីមីដែលអាចកើតឡើងនៅសីតុណ្ហភាព 298 K

អុកស៊ីតកម្ម (អាណូត) $Co^{2+}(aq) \rightarrow Co^{3+}(aq) + 1e^-$

រេដុកម្ម (កាតូត) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

ដូចនេះសមីការតុល្យការ $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6Co^{2+}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 6Co^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

ខ. គណនាកម្លាំងអគ្គិសនីចលករ និងបម្រែបម្រួលថាមពលសេរីសម្រាប់ប្រតិកម្មនេះ

វិធីទី១ សមីការពាក់កណ្តាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ Co^{3+}/Co^{2+}

$Co^{3+}(aq) + 1e^- \rightarrow Co^{2+}(aq) \qquad E^\circ = 1.82\ V$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0592\ V}{n} \log K$ ដែល $E^\circ = 1.82$ V និង n = 1,

$[Co^{2+}] = 2.0$ M, $[Co^{3+}]$ 0.010 M

យើងបាន $E = 1.82\text{ V} - \dfrac{0.0592\text{ V}}{1}\log\dfrac{[Co^{2+}]}{[Co^{3+}]}$ ដោយ $K = \dfrac{[Co^{2+}]}{[Co^{3+}]} = \dfrac{2.0\ M}{0.010\ M} = 200$

$E = 1.82\text{ V} - 0.0592\log 200 = 1.683\text{ V}$

សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$ $E^\circ = 1.33\text{ V}$

តាមសមីការ $E = E^0 - \dfrac{0.0592\text{ V}}{n}\log K$ ដែល $E^\circ = 1.33\text{ V}$ និង $n = 6$,

$[Cr^{3+}] = 0.50\text{ M}$, $[Cr_2O_7^{2-}] = 4.0\text{ M}$, $[H^+] = 1.5\text{ M}$

យើងបាន $E = 1.33\text{ V} - \dfrac{0.0592\text{ V}}{6}\log K$

ដោយ $K = \dfrac{[Cr^{3+}]^2}{[Cr_2O_7^{2-}]\times[H^+]^{14}} = \dfrac{(0.50)^2}{(4.0)\times(1.5)^{14}} = 2.14\times10^{-4}$

យើងបាន $E = 1.33\text{ V} - \dfrac{0.0592\text{ V}}{6}\log 2.14\times10^{-4} = 1.365\text{ V}$

ដោយសមីការតុល្យការៈ $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6Co^{2+}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 6Co^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$

យើងបាន $\Delta E = E(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}) - E(Co^{3+}/Co^{2+})$

$= 1.365\text{ V} - 1.684\text{ V} = -0.319\text{ V}$

វិធីទី២ សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ Co^{3+}/Co^{2+}

$Co^{3+}(aq) + 1e^- \rightarrow Co^{2+}(aq)$ $E^\circ = 1.82\text{ V}$

តាមសមីការ $E = E^0 - \dfrac{0.0257\text{ V}}{n}\ln K$ ដែល $E^\circ = 1.82\text{ V}$ និង $n = 1$,

$[Co^{2+}] = 2.0\text{ M}$, $[Co^{3+}]\ 0.010\text{ M}$

យើងបាន $E = 1.82\text{ V} - \dfrac{0.0257\text{ V}}{1}\ln\dfrac{[Co^{2+}]}{[Co^{3+}]}$ ដោយ $K = \dfrac{[Co^{2+}]}{[Co^{3+}]} = \dfrac{2.0\ M}{0.010\ M} = 200$

$E = 1.82\text{ V} - 0.0592\ln 200 = 1.684\text{ V}$

សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗលំនាំរេដុកម្មនៃគូ $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$ $E^\circ = 1.33\text{ V}$

តាមសមីការ $E = E^0 - \frac{0.0257\ V}{n} \ln K$ ដែល $E^\circ = 1.33$ V និង $n = 6$,

$[Cr^{3+}] = 0.50$ M, $[Cr_2O_7^{2-}] = 4.0$ M, $[H^+] = 1.5$ M

យើងបាន $E = 1.33\ V - \frac{0.0257\ V}{6} \ln K$

ដោយ $K = \frac{[Cr^{3+}]^2}{[Cr_2O_7^{2-}] \times [H^+]^{14}} = \frac{(0.50)^2}{(4.0) \times (1.5)^{14}} = 2.14 \times 10^{-4}$

យើងបាន $E = 1.33\ V - \frac{0.0257\ V}{6} \ln\ 2.14 \times 10^{-4} = 1.366$ V

ដោយសមីការតុល្យការៈ $Cr_2O_7^{2-}\ (aq) + 6\ Co^{2+}\ (aq) + 14\ H^+\ (aq) \rightarrow 2\ Cr^{3+}\ (aq) + 6\ Co^{3+}\ (aq) + 7\ H_2O\ (l)$

យើងបាន $\Delta E = E\ (Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}) - E\ (Co^{3+}/Co^{2+})$

$= 1.366\ V - 1.684\ V = -0.318$ V

វិធីទី៣ សមីការពាក់កណ្ដាលពិលនីមួយៗ

អុកស៊ីតកម្ម (អាណូត) $Co^{2+}\ (aq) \rightarrow Co^{3+}\ (aq) + 1\ e^-$ $E^o = 1.82$ V

រេដុកម្ម (កាតូត) $Cr_2O_7^{2-}\ (aq) + 14\ H^+\ (aq) + 6\ e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+}\ (aq) + 7H_2O\ (l)$ $E^o = 1.33$ V

យើងបានសមីការតុល្យការៈ ដែល

$Cr_2O_7^{2-}\ (aq) + 6\ Co^{2+}\ (aq) + 14\ H^+\ (aq) \rightarrow 2\ Cr^{3+}\ (aq) + 6\ Co^{3+}\ (aq) + 7H_2O\ (l)$

$\Delta E^0 = E^0$ (កាតូត) $- E^0$ (អាណូត) $= 1.33\ V - 1.82\ V = -0.49$ V

$Q = \frac{[Cr^{3+}]^2 \times [Co^{3+}]^6}{[Cr_2O_7^{-}] \times [Co^{2+}]^6 \times [H^+]^{14}}$

ដែល $[Cr_2O_7^{2-}] = 4.0$ M, $[Cr^{3+}] = 0.50$ M, $[Co^{3+}] = 0.010$ M, $[Co^{2+}] = 2.0$ M *និង* $[H^+] = 1.5$ M

នោះយើងបាន $Q = \frac{(0.50)^2 \times (0.01)^6}{(4) \times (2)^6 \times (292)} = 3.34 \times 10^{-18}$

តាមសមីការ $E = E^o - \frac{0.0592\ V}{n} \log Q$ ដែល $E^o = -0.49$ V និង $n = 6$

យើងបាន $E = -0.49\ V - \frac{0.0592\ V}{6} \log 3.34 \times 10^{-18}$

ដូចនេះកម្លាំងអគ្គីសនីចលកនៃថ្មពិលនេះស្មើ – 0.49 V + 0.172 V = – 0.318 V

តាមរូបមន្ត $\Delta G^o = -nFE_{Cell} = -6 \times 96500$ J/V.mol x (–0.318V) = 184.122 kJ / mol

វិធីទី៤ សមីការពាក់កណ្តាលពិលនីមួយៗ

អុកស៊ីតកម្ម (អាណូត) $Co^{2+}(aq) \rightarrow Co^{3+}(aq) + 1e^-$ $E^o = 1.82$ V

រេដុកម្ម (កាតូត) $Cr_2O_7^{2-}(aq) + 14H^+(aq) + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$ $E^o = 1.33$ V

យើងបានសមីការតុល្យការ:

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + 6Co^{2+}(aq) + 14H^+(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 6Co^{3+}(aq) + 7H_2O(l)$$

$\Delta E^0 = E^0$ (កាតូត) – E^0 (អាណូត) = 1.33 V – 1.82 V = – 0.49 V

$$Q = \frac{[Cr^{3+}]^2 \times [Co^{3+}]^6}{[Cr_2O_7^{2-}] \times [Co^{2+}]^6 \times [H^+]^{14}}$$

ដែល $[Cr_2O_7^{2-}]$ = 4.0 M, $[Cr^{3+}]$ = 0.50 M, $[Co^{3+}]$ = 0.010 M, $[Co^{2+}]$ = 2.0 M *និង* $[H^+]$ = 1.5 M

នោះយើងបាន $Q = \frac{(0.50)^2 \times (0.01)^6}{(4) \times (2)^6 \times (292)} = 3.34 \times 10^{-18}$

តាមសមីការ $E = E^o - \frac{0.0592\ V}{n} \ln Q$ ដែល $E^o = -0.49$ V និង n = 6

យើងបាន $E = -0.49\ V - \frac{0.0257\ V}{6} \ln 3.34 \times 10^{-18}$

ដូចនេះកម្លាំងអគ្គីសនីចលកនៃថ្មពិលនេះស្មើ – 0.49 V + 0.172 V = – 0.318 V

តាមរូបមន្ត $\Delta G^o = -nFE_{Cell} = -6 \times 96500$ J/V.mol x (–0.318V) = 184.122 kJ / mol

៣. ក. ចូរកំណត់រូបមន្តនៃអ៊ីដ្រូកាបូនេះ

តាង C_xH_y ជាអ៊ីដ្រូកាបូ

សមីការប្រតិកម្មចំហេះអ៊ីដ្រូកាបូ $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

1 cm^3		x cm^3	$\frac{y}{2}$ cm^3
20 cm^3		60 cm^3	40 cm^3

ដោយឧស្ម័ននីមួយៗវាស់ក្នុងលក្ខខណ្ឌធម្មតាយើងបាន

$$\frac{V(C_xH_y)}{1} = \frac{V(CO_2)}{x}$$

$$\frac{20}{1} = \frac{60}{x}$$ យើងបាន $x = 3$

$$\frac{V(C_xH_y)}{1} = \frac{V(H_2O)}{y/2}$$

$$\frac{20}{1} = \frac{40}{y/2}$$ យើងបាន $y = 4$

ដូចនេះរូបមន្តនៃអ៊ីដ្រូកាបួនេះគឺ C_3H_4

ខ. វិធីទី១ កំណត់រូបមន្តទូទៅរបស់អ៊ីដ្រូកាបួនេះ

តាង C_xH_y ជាអ៊ីដ្រូកាបួ

តាង **a** ជាមាឌឧស្ម័នមេតាន និង **b** ជាមាឌអ៊ីដ្រូកាបួ

សមីការប្រតិកម្មចំហេះអ៊ីដ្រូកាបួ $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})\,O_2 \rightarrow x\,CO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

$$b \qquad (x + \frac{y}{4})\,b \qquad x\,b$$

$$CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

$$a \qquad 2\,a \qquad a$$

តាមសមីការយើងបាន $a + b = 1\text{ L}$ (1)

$$2\,a + \left(x + \frac{y}{4}\right)b = 3.05\text{ L} \quad (2)$$

$$X\,b + a = 1.7\text{ L} \quad (3)$$

តាម (1) និង (3) យើងបាន $b = \frac{0.7}{x-1}$ និង $a = 1 - b = 1 - \frac{0.7}{x-1} = \frac{x-1.7}{x-1}$

យក $a = \frac{x-1.7}{x-1}$ និង $b = \frac{0.7}{x-1}$ ជំនួសក្នុង (2) យើងបាន

$$2\left(\frac{x-1.7}{x-1}\right) + \left(x + \frac{y}{4}\right)\left(\frac{0.7}{x-1}\right) = 3.05$$

$$2\,x - 3.4 + 0.7\,x + \frac{0.7\,y}{4} = 3.05x - 3.05$$

$$2.7\,x + \frac{0.7\,y}{4} = 3.05\,x + 0.35$$

$$\frac{0.7\,y}{4} - 0.35\,x = 0.35$$

$0.7\,y - 1.4\,x = 1.4$ នាំឲ្យ $y = 2\,x + 2$

ដូចនេះរូបមន្តទូទៅរបស់អ៊ីដ្រូកាបួគឺ C_xH_{2x+2}

កំណត់រូបមន្តម៉ូលេគុលរបស់អ៊ីដ្រូកាបួនេះ

បើដង់ស៊ីតេអ៊ីដ្រូកាបួធៀបនឹង He ស្មើ 7.5

$$d\,(C_xH_{2x+2})/He) = \frac{M\,(C_xH_{2x+x})}{M\,(He)} = 7.5$$

$M\,(C_xH_{2x+2}) = 7.5 \times 4 = 30$ នាំឲ្យ $12x + 2x + 2 = 30$ នោះ $x = 2$

ដូចនេះយើងបានរូបមន្តម៉ូលេគុលរបស់អ៊ីដ្រូកាបួគឺ C_2H_6

ខ. វិធីទី២ កំណត់រូបមន្តទូទៅរបស់អ៊ីដ្រូកាបួនេះ

តាង C_xH_y ជាអ៊ីដ្រូកាបួ

តាង a ជាមាឌឧស្ម័នមេតាន និង 1 – a ជាមាឌអ៊ីដ្រូកាបួ

សមីការប្រតិកម្មចំហេះអ៊ីដ្រូកាបួ $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})\,O_2 \rightarrow x\,CO_2 + \frac{y}{2}\,H_2O$

$1 - a \qquad \left(x + \frac{y}{4}\right)(1 - a) \qquad x(1 - a)$

$CH_4 + 2\,O_2 \rightarrow CO_2 + 2\,H_2O$

$a \qquad 2a \qquad a$

តាមសមីការយើងបាន

$$2a + \left(x + \frac{y}{4}\right)(1 - a) = 3.05\ L \qquad (1)$$

$$x(1 - a) + a = 1.7\ L \qquad (2)$$

តាម (2) យើងបាន $a = \frac{1.7 - x}{1 - x}$

យក $a = \frac{1.7 - x}{1 - x}$ ជំនួសក្នុង (1) យើងបាន

$$2\left(\frac{1.7 - x}{1 - x}\right) + \left(x + \frac{y}{4}\right)\left(1 - \frac{1.7 - x}{1 - x}\right) = 3.05$$

$$\left(\frac{3.4 - 2x}{1 - x}\right) + \left(x + \frac{y}{4}\right)\left(-\frac{0.7}{1 - x}\right) = 3.05$$

$$3.4 - 2x + \left(x + \frac{y}{4}\right)(-0.7) = 3.05 - 3.05x$$

$$3.4 - 2.7x - \frac{0.7y}{4} = 3.05 - 3.05x$$

$$\frac{0.7y}{4} - 0.35x = 0.35$$

$0.7y - 1.4x = 1.4$ នាំឲ្យ $y = 2x + 2$

ដូចនេះរូបមន្តទូទៅរបស់អ៊ីដ្រូកាបួគឺ C_xH_{2x+2}

៤. តើម៉ាសនៅខាងកាតូតកើនបានប៉ុន្មាន នៅបន្ទាប់ពីអគ្គីសនីវិភាគដំណើរការបាន 40 នាទី?

ប្រភេទគីមីដែលមានក្នុងសូលុយស្យុងល្បាយគឺ Ag^+, Cu^{2+}, NO_3^-, H_2O, H^+ និង OH^-

តាមវិធានកាម៉ាយើងបាន

O_2	H_2O	$E^o = 1.23$ V
NO_3^-	NO	$E^o = 0.96$ V
Ag^+	Ag	$E^o = 0.80$ V
Cu^{2+}	Cu	$E^o = 0.34$ V
H_2O	H_2	$E^o = -0.82$ V

ដោយអ៊ីយ៉ុង Ag^{+} ជាអុកស៊ីតករខ្លាំងជាងអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} ដូចនេះ Ag^{+} នឹងរងរេដុកម្មមុនអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+}

កាតូត (–) $Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$

គណនាម៉ាសលោហៈប្រាក់កកនៅខាងកាតូត

តាមរូបមន្ត $n_{Ag} = \frac{m_{Ag}}{M_{Ag}}$ នាំឲ្យ $m_{Ag} = n_{Ag} \times M_{Ag}$

ដោយ M (Ag) = 108 g/mol

$$n_{Ag} = n_{(Ag^{+})} = C_M V = 0.10 \frac{mol}{L} \times 0.05\ L = 5 \times 10^{-3}\ mol$$

យើងបាន $m_{Ag} = 5 \times 10^{-3}$ mol x 108 g/mol = 0.54 g

ដូចនេះម៉ាសលោហៈប្រាក់កកនៅខាងកាតូតស្មើ 0.54 g

បន្ទាប់ពីអ៊ីយ៉ុង Ag^{+} បានរងរេដុកម្មអស់ នោះអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} នឹងរងរេដុកម្ម

កាតូត (–) $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$

គណនារយៈពេលដែលអ៊ីយ៉ុង Ag^{+} បានរងរេដុកម្មអស់

តាមរូបមន្ត $Q = It = n_{(e^{-})} \times F$ នាំឲ្យ $t = \frac{n_{(e^{-})} \times F}{I}$

ដោយ $n_{(e^{-})} = n_{(Ag^{+})} = 5 \times 10^{-3}$ mol , I = 250 mA = 0.250 A

យើងបាន $t = \frac{n_{(e^{-})} \times F}{I} = \frac{5 \times 10^{-3}\ mol \times 96500\ C/mol}{0.250\ A} = 1930\ s$

ដោយអគ្គិសនីវិភាគដំណើរការបាន 40 នាទី នោះយើងបានរយៈពេលដែលអ៊ីយ៉ុង Cu^{2+} រងរេដុកម្ម

= (40 x 60 s) – 1930 s = 470 s

តាមសមីការ $n_{Cu} = \frac{1}{2} n_{(e^{-})} = \frac{I\,t}{2\,F} = \frac{0.250\ A \times 470\ s}{2 \times 96500\ C/mo} = 6.08 \times 10^{-4}\ mol$

យើងបាន $m_{Cu} = 6.08 \times 10^{-4}$ mol x 64 g/mol = 0.039 g

ដូចនេះម៉ាសលោហៈទង់ដែងកកនៅខាងកាតូតស្មើ 0.039 g

ដូចនេះម៉ាសនៅខាងកាតូតកើនស្មើ $m_{Ag} + m_{Cu} = 0.54\ g + 0.039\ g = 0.579\ g$

៥. ក. តើសូលុយស្យុងល្បាយអាស៊ីតនេះមាន pH តម្លៃប៉ុន្មាន?

សរសេរសមីការអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃអាស៊ីតនីមួយៗជាមួយទឹក

$$HCOOH\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons HCOO^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq) \quad K_{a1} = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$HOCN\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons OCN^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq) \quad K_{a2} = 3.3 \times 10^{-4}$$

វិធីទី១ តាមសមីការអេឡិចត្រូណីត្រាលីតេយើងបាន $[H_3O^+] = [HCOO^-] + [OCN^-]$

ដោយ $[HCOOH] \approx C_1 = 0.1$ mol/L

$[HOCN] \approx C_2 = 0.1$ mol/L

$$[H_3O^+]^2 = K_{a1} \times C_1 + K_{a2} \times C_2$$

Then, $[H_3O^+] = \sqrt{K_{a1}C_1 + K_{a2}C_2}$

$$K_{a1} = \frac{[HCOO^-] \times [H_3O^+]}{[HCOOH]} \text{ នាំឲ្យ } [HCOO^-] = \frac{K_{a1} \times [HCOOH]}{[H_3O^+]} = \frac{K_{a1} \times C_1}{[H_3O^+]}$$

$$K_{a2} = \frac{[OCN^-] \times [H_3O^+]}{[HOCN]} \text{ នាំឲ្យ } [OCN^-] = \frac{K_{a2} \times [HOCN]}{[H_3O^+]} = \frac{K_{a2} \times C_2}{[H_3O^+]}$$

តាមសមីការអេឡិចត្រូណីត្រាលីតេ $[H_3O^+] = \frac{K_{a1} \times C_1}{[H_3O^+]} + \frac{K_{a2} \times C_2}{[H_3O^+]}$

$$[H_3O^+]^2 = K_{a1} \times C_1 + K_{a2} \times C_2$$

$$= (1.8 \times 10^{-4} \times 0.1) + (3.3 \times 10^{-4} \times 0.1)$$

$$= 5.1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

យើងបាន $[H_3O^+] = 7.1 \times 10^{-3}$ M

តាមរូបមន្ត $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 7.1 \times 10^{-3} = 3 - \log 7.1 = 3 - 0.85 = 2.15$

ដូចនេះយើងបាន pH = 2.15

វិធីទី២ តាង x ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HCOOH

y ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HOCN

$$HCOOH\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons HCOO^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq) \quad K_{a1} = 1.8 \times 10^{-4}$$

0.10 - x x x + y

$$HOCN\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons OCN^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq) \quad K_{a2} = 3.3 \times 10^{-4}$$

0.10 - y y y + x

ដោយ $[HCOOH] = 0.10 - x \approx 0.1$ mol/L

$[HOCN] = 0.10 - y \approx 0.1$ mol/L

$$K_{a1} = \frac{[HCOO^-] \times [H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{x\,(x+y)}{0.10} = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$K_{a2} = \frac{[OCN^-] \times [H_3O^+]}{[HOCN]} = \frac{y\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4}$$

យកតម្លៃ K_{a2} ធៀបនឹងតម្លៃ K_{a1} យើងបាន $\frac{y}{x} = 1.83$ នាំឲ្យ $y = 1.83\,x$

យកតម្លៃ K_{a2} ដកនឹងតម្លៃ K_{a1} យើងបាន $\frac{y\,(x+y) - x\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4} - 1.8 \times 10^{-4} = 1.5 \times 10^{-4}$

នាំឲ្យ $y^2 - x^2 = 1.5 \times 10^{-5}$

យក $y = 1.83\,x$ ក្នុងសមីការនេះយើងបាន $x = 2.5 \times 10^{-3}$ M, $y = 1.83 \times 2.5 \times 01^{-3} = 4.575 \times 10^{-3}$ M

យើងបាន $[H_3O^+] = x + y = 2.5 \times 10^{-3}\,M + 4.575 \times 10^{-3}\,M = 7.1 \times 10^{-3}$ M

តាមរូបមន្ត $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 7.1 \times 10^{-3} = 3 - \log 7.1 = 3 - 0.85 = 2.15$

ដូចនេះយើងបាន pH = 2.15

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, with the prior written consent.

<u>វិធីទី៣</u> តាង x ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HCOOH

y ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HOCN

$$HCOOH\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons HCOO^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq) \quad K_{a1} = 1.8 \times 10^{-4}$$

0.10 - x　　　　x　　　x + y

$$HOCN\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons OCN^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq) \quad K_{a2} = 3.3 \times 10^{-4}$$

0.10 - y　　　　y　　　y + x

ដោយ $[HCOOH] = 0.10 - x \approx 0.1$ mol/L

$[HOCN] = 0.10 - y \approx 0.1$ mol/L

$$K_{a1} = \frac{[HCOO^-] \times [H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{x\,(x+y)}{0.10} = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$K_{a2} = \frac{[OCN^-] \times [H_3O^+]}{[HOCN]} = \frac{y\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4}$$

យកតម្លៃ K_{a1} ធៀបនឹងតម្លៃ K_{a2} យើងបាន $\frac{x}{y} = 0.54$ នាំឲ្យ $x = 0.54\,y$

យកតម្លៃ K_{a2} ដកនឹងតម្លៃ K_{a1} យើងបាន $\frac{y\,(x+y) - x\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4} - 1.8 \times 10^{-4} = 1.5 \times 10^{-4}$

នាំឲ្យ $y^2 - x^2 = 1.5 \times 10^{-5}$

យក $x = 0.54\,y$ ក្នុងសមីការនេះយើងបាន $y = 4.60 \times 10^{-3}$ M, $x = 0.54 \times 4.60 \times 01^{-3} = 2.484 \times 10^{-3}$ M

យើងបាន $[H_3O^+] = x + y = 2.484 \times 10^{-3}\ M + 4.60 \times 10^{-3}\ M = 7.1 \times 10^{-3}$ M

តាមរូបមន្ត $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 7.1 \times 10^{-3} = 3 - \log 7.1 = 3 - 0.85 = 2.15$

ដូចនេះយើងបាន pH = 2.15

វិធីទី៤ តាង x ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HCOOH

y ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HOCN

$$HCOOH\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons HCOO^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq) \quad K_{a1} = 1.8 \times 10^{-4}$$

0.10 - x   x   x + y

$$HOCN\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons OCN^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq) \quad K_{a2} = 3.3 \times 10^{-4}$$

0.10 - y   y   y + x

ដោយ [HCOOH] = 0.10 – x ≈ 0.1 mol/L

[HOCN] = 0.10 – y ≈ 0.1 mol/L

$$K_{a1} = \frac{[HCOO^-] \times [H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{x\,(x+y)}{0.10} = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$K_{a2} = \frac{[OCN^-] \times [H_3O^+]}{[HOCN]} = \frac{y\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4}$$

យកតម្លៃ K_{a2} ធៀបនឹងតម្លៃ K_{a1} យើងបាន $\frac{y}{x} = 1.83$ នាំឲ្យ y = 1.83 x

យកតម្លៃ K_{a2} បូកនឹងតម្លៃ K_{a1} យើងបាន $\frac{y\,(x+y) + x\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4} + 1.8 \times 10^{-4} = 5.1 \times 10^{-4}$

នាំឲ្យ $(x + y)(x + y) = 5.1 \times 10^{-5}$

យក y = 1.83 x ក្នុងសមីការនេះយើងបាន $(x + 1.83x)(x + 1.83x) = 5.1 \times 10^{-5}$

$x = 2.5 \times 10^{-3}$ M, $y = 1.83 \times 2.5 \times 01^{-3} = 4.575 \times 10^{-3}$ M

យើងបាន $[H_3O^+] = x + y = 2.5 \times 10^{-3}\text{ M} + 4.575 \times 10^{-3}\text{ M} = 7.1 \times 10^{-3}$ M

តាមរូបមន្ត $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 7.1 \times 10^{-3} = 3 - \log 7.1 = 3 - 0.85 = 2.15$

ដូចនេះយើងបាន pH = 2.15

វិធីទី៦ តាង x ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HCOOH

y ជាកំហាប់ដែលទទួលបានពីអ៊ីយ៉ុងកម្មនៃ HOCN

$$\underset{0.10 - x}{HCOOH\ (aq)} + H_2O\ (l) \rightleftharpoons \underset{x}{HCOO^-\ (aq)} + \underset{x + y}{H_3O^+\ (aq)} \quad K_{a1} = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$\underset{0.10 - y}{HOCN\ (aq)} + H_2O\ (l) \rightleftharpoons \underset{y}{OCN^-\ (aq)} + \underset{y + x}{H_3O^+\ (aq)} \quad K_{a2} = 3.3 \times 10^{-4}$$

ដោយ $[HCOOH] = 0.10 - x \approx 0.1\ mol/L$

$[HOCN] = 0.10 - y \approx 0.1\ mol/L$

$$K_{a1} = \frac{[HCOO^-] \times [H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{x\,(x+y)}{0.10} = 1.8 \times 10^{-4}$$

$$K_{a2} = \frac{[OCN^-] \times [H_3O^+]}{[HOCN]} = \frac{y\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4}$$

យកតម្លៃ K_{a1} ធៀបនឹងតម្លៃ K_{a2} យើងបាន $\frac{x}{y} = 0.54$ នាំឲ្យ $x = 0.54\ y$

យកតម្លៃ K_{a2} បូកនឹងតម្លៃ K_{a1} យើងបាន $\frac{y\,(x+y) + x\,(x+y)}{0.10} = 3.3 \times 10^{-4} + 1.8 \times 10^{-4} = 5.1 \times 10^{-4}$

នាំឲ្យ $(x + y)\,(x + y) = 5.1 \times 10^{-5}$

យក $y = 1.83\ x$ ក្នុងសមីការនេះយើងបាន $(0.54\ y + y)\,(0.54\ y + y) = 5.1 \times 10^{-5}$

$y = 4.60 \times 10^{-3}$ M, $x = 0.54 \times 4.60 \times 01^{-3} = 2.484 \times 10^{-3}$ M

យើងបាន $[H_3O^+] = x + y = 2.484 \times 10^{-3}\ M + 4.60 \times 10^{-3}\ M = 7.1 \times 10^{-3}\ M$

តាមរូបមន្ត $pH = -\log [H_3O^+] = -\log 7.1 \times 10^{-3} = 3 - \log 7.1 = 3 - 0.85 = 2.15$

ដូចនេះយើងបាន pH = 2.15

- ចំណាំ: ចូរព្យាយាមដោះស្រាយវិធីផ្សេងទៀតតាមសមត្ថភាពដែលអាចធ្វើបាន

ខ. គណនាកំហាប់ប្រភេទគីមីទាំងអស់ដែលមានវត្តមានក្នុងសូលុយស្យុងល្បាយនេះ

ប្រភេទគីមីក្នុងសូលុយស្យុងល្បាយមាន $HCOO^-$, OCN^-, OH^-

$$[HCOO^-] = \frac{K_{a1} \times [HCOOH]}{[H_3O^+]} = \frac{1.8 \times 10^{-4} \times 0.1}{7.1 \times 10^{-3}} = 2.53 \times 10^{-3}\ M$$

$$[OCN^-] = \frac{K_{a2} \times [HOCN]}{[H_3O^+]} = \frac{3.3 \times 10^{-4} \times 0.1}{7.1 \times 10^{-3}} = 4.64 \times 10^{-3}\ M$$

$[OH^-] \times [H_3O^+] = Ke$ នាំឲ្យ $[OH^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{7.1 \times 10^{-3}} = 1.40 \times 10^{-12}\ M$

How to calculate the pH of solution mixture of weak acids

$[H_3O^+]^2 = K_{a1} \times C_1 + K_{a2} \times C_2$

taking negative logarithm both sides, we get

$2(-\log [H_3O^+] = -\log C_1(K_{a1} + K_{a2})$ $(C_1 = C_2)$

$2\ pH = -\log C_1 - \log(K_{a1} + K_{a2})$ $(pH = -\log[H_3O^+])$

$2\ pH = -\log C_1 - \log K_{a1} (1 + \frac{K_{a2}}{K_{a1}})$ $\log(a + b) = \log a (1 + \frac{b}{a}) = \log a + \log(1 + \frac{b}{a})$

$2\ pH = -\log C_1 + pK_{a1} - \log(1 + \frac{K_{a2}}{K_{a1}})$ $(pKa = -\log Ka)$

By $C_1 = C_2 = 0.1\ mol.L^{-1}$, $pK_{a1} = -\log 1.8 \times 10^{-4} = 3.74$, $K_{a2} = 3.3 \times 10^{-4}$

$$2\ pH = -\log 0.1 + 3.74 - \log(1 + \frac{3.3 \times 10^{-4}}{1.8 \times 10^{-4}})$$

Therefore pH = 2.145

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, with the prior written consent.

៦. តើធាតុ Y មានរយៈពេលពាក់កណ្ដាលជីវិតប៉ុន្មានដងនៃរយៈពេលពាក់កណ្ដាលជីវិតធាតុ X?

គណនារយៈពេលកណ្ដាលជីវិតរបស់ធាតុ X

តាមសមីការ $\ln\frac{m_0}{m_t} = kt = \frac{t}{t_{1/2}}\ln 2$

ដោយ $t = 6$ ខែ $m_0 = 400$ g, $m_t = 25$ g និង $t_{½} = \frac{\ln 2}{K}$

នោះ $\ln\frac{400}{25} = \frac{6}{t_{1/2}}\ln 2 = \ln 16 = 4\ln 2$

ដូចនេះយើងបាន $t_{½}(X) = \frac{6\ln 2}{4\ln 2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

គណនារយៈពេលកណ្ដាលជីវិតរបស់ធាតុ Y

តាមសមីការ $\ln\frac{m_0}{m_t} = kt = \frac{t}{t_{1/2}}\ln 2$

ដោយ $t = 6$ ខែ $m_0 = 400$ g, $m_t = 200$ g និង $t_{½} = \frac{\ln 2}{K}$

នោះ $\ln\frac{400}{200} = \frac{6}{t_{1/2}}\ln 2 = \ln 2$

ដូចនេះយើងបាន $t_{½}(Y) = \frac{6\ln 2}{\ln 2} = \frac{6}{1} = 6$

យករយៈពេលកណ្ដាលជីវិតរបស់ធាតុ X ធៀបនឹងរយៈពេលកណ្ដាលជីវិតរបស់ធាតុ Y យើងបាន

$$\frac{t_{\frac{1}{2}}(X)}{t_{\frac{1}{2}}(Y)} = \frac{3/2}{6} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

នាំឲ្យ $t_{½}(Y) = 4\,t_{½}(X)$

ដូចនេះធាតុ Y មានរយៈពេលកណ្ដាលជីវិត 4 ដងច្រើនជាងរយៈពេលកណ្ដាលជីវិតធាតុ X

ខ. គណនាអាយុកាលដុំថ្មនេះ

តាមរូបមន្ត $\ln\frac{m_0}{m_t} = kt = \frac{t}{t_{1/2}}\ln 2$

យើងបាន $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln\frac{m_0}{m_t}$

1 mol ឬ 206 g Pb ត្រូវបានបង្កើតចេញពី 1 mol ឬ 238 g U

បើគេទទួលបាន 0.257 mg Pb នោះយើងបាន m (U) បំបែក = $0.257\ mg\ \frac{238\ g\ U}{206\ g\ Pb} = 0.297\ mg\ Pb$

ដោយ $t_{1/2} = 4.5 \times 10^9$ years នៃ $m_t\ (U) = 1\ mg$

នាំឲ្យ $m_0\ (U) = m_t\ (U) + m\ (U)$ បំបែក $= 1\ mg + 0.297\ mg = 1.297\ mg$

យើងបាន $t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln \frac{m_0}{m_t} = \frac{4.5 \times 10^9}{0.693} \times \ln \frac{1.297}{1} = 1.7 \times 10^9$ ឆ្នាំ

៧. ថ្លឹង និងបំពេញសមីការ

ក. $Fe(CN)_6^{4-} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+} + NO_3^- + CO_2 + H_2O$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$Fe(CN)_6^{4-} + 30\ H_2O \rightarrow Fe^{3+} + 6\ NO_3^- + 6\ CO_2 + 60\ H^+ + 61\ e^-$$

$$MnO_4^- + 8\ H^+ + 5\ e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4\ H_2O$$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ +2\ -3}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = +2 និង N = –3 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

វិធីទី២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ +1\ -2}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = +1 និង N = –2 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

វិធីទី៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ +0\ -1}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = 0 និង N = –1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

វិធីទី៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -1\ 0}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = -1 និង N = 0 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

វិធីទី៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -2\ +1}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = –2 និង N = +1 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

វិធីទី៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -3\ +2}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = –3 និង N = +2 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

វិធីទី៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -4\ +3}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = –4 និង N = +3 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\,Fe(CN)_6^{4-} + 61\,MnO_4^- + 188\,H^+ \rightarrow 5\,Fe^{3+} + 61\,Mn^{2+} + 30\,NO_3^- + 30\,CO_2 + 94\,H_2O$$

វិធីទី៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -5\ +4}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = –5 និង N = +4 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\,Fe(CN)_6^{4-} + 61\,MnO_4^- + 188\,H^+ \rightarrow 5\,Fe^{3+} + 61\,Mn^{2+} + 30\,NO_3^- + 30\,CO_2 + 94\,H_2O$$

វិធីទី៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ -6\ +5}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = –6 និង N = +5 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\,Fe(CN)_6^{4-} + 61\,MnO_4^- + 188\,H^+ \rightarrow 5\,Fe^{3+} + 61\,Mn^{2+} + 30\,NO_3^- + 30\,CO_2 + 94\,H_2O$$

វិធីទី១០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$\overset{+2\ +4\ -5}{Fe(CN)_6^{4-}} + \overset{+7}{MnO_4^-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+2}{Mn^{2+}} + \overset{+5}{NO_3^-} + \overset{+4}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +2, C = +4 និង N = –5 នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ 61 ក្នុង 1 mol $Fe(CN)_6^{4-}$ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ 5 ក្នុង 1 mol MnO_4^-

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

$$5\ Fe(CN)_6^{4-} + 61\ MnO_4^- + 188\ H^+ \rightarrow 5\ Fe^{3+} + 61\ Mn^{2+} + 30\ NO_3^- + 30\ CO_2 + 94\ H_2O$$

សាកល្បងថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើបាន

ខ. $K_3[Fe(SCN)_6] + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + CO_2 + H_2O + Na_2SO_4 + KNO_3$

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

First way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ 0\ +2\ -3}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = 0, C = +2 និង N = –3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

Check

K: 3 = 3, Fe: 1 = 1, C: 6 = 6, N: 6 = 3 + 3, S: 6 + 58 = (16 x 3) + 16 = 64

O: (16 x 7) + (58 x 4) = (3 x 3) + (16 x 12) + (12) + (58) + (16 x 4) + 9 = 344

វិធីទី២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Second way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -1\ +2\ -2}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –1 , C = +2 និង N = –2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Third way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -2\ +2\ -1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –2 , C = +2 និង N = –1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Forth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -3\ +2\ 0}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –3 , C = +2 និង N = 0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fifth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -4\ +2\ +1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –4 , C = +2 និង N = +1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Sixth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -5\ +2\ +2}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –5 , C = +2 និង N = +2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Seventh way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -6\ +2\ +3}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –6 , C = +2 និង N = +3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Eighth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -7\ +2\ +4}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –7 , C = +2 និង N = +4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Ninth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -8\ +2\ +5}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –8 , C = +2 និង N = +5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Tenth way balancing by using the method of change in oxidation number

+1 +3 -1 0 0   +1 +6 -2   +1 +6 -2

$K_3[Fe(SCN)_6] + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow$

+3 +5 -2   +3 +6 -2   +1 +6 -2   +1 +5 -2   +4 -2   +1 -2

$Fe(NO_3)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + KNO_3 + CO_2 + H_2O$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe = +3, S = –1 , C = 0 និង N = 0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ 96 និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ 6

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Eleventh way balancing by using the method of change in oxidation number

+1 +3 0 0-1   +1 +6 -2   +1 +6 -2

$K_3[Fe(SCN)_6] + Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \longrightarrow$

+3 +5 -2   +3 +6 -2   +1 +6 -2   +1 +5 -2   +4 -2   +1 -2

$Fe(NO_3)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + KNO_3 + CO_2 + H_2O$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=0, C=0 និង N=–1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=0

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–1) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +0+៣៦+២៤+៣៦=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twelfth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1}{K_3}[\overset{+3}{Fe}(\overset{0}{S}\overset{-1}{C}\overset{0}{N})_6] + \overset{+1}{Na_2}\overset{+6}{Cr_2}\overset{-2}{O_7} + \overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3}{Fe}(\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3})_3 + \overset{+3}{Cr_2}(\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4})_3 + \overset{+1}{Na_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4} + \overset{+1}{K}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} + \overset{+4}{C}\overset{-2}{O_2} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=0, C=–1 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៣៦+៣០+៣០=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង

១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ **(១៦x៦=៩៦)**

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Thirteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -2+1\ 0}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=–2, C=+1 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប

ក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ **៩៦**

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–2) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៤៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៤៨+១៨+៣០=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង **១៦** ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\,Na_2Cr_2O_7 + 58\,H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\,Cr_2(SO_4)_3 + 6\,CO_2 + 58\,H_2O + 16\,Na_2SO_4 + 3\,KNO_3$$

វិធីទី១៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fourteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -2\ 0\ +1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=–2, C=0 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–2) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៤៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៤៨+២៤+២៤=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\,Na_2Cr_2O_7 + 58\,H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\,Cr_2(SO_4)_3 + 6\,CO_2 + 58\,H_2O + 16\,Na_2SO_4 + 3\,KNO_3$$

វិធីទី១៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fifteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +1-2\ 0}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+1, C=–2 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–2) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៣០+៣៦+៣០=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Sixteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +1\ 0-2}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+1, C=0 និង N=–2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–2) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +៤២

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៣០+២៤+៤២=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង **១៦** ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Seventeenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ \ 0\ -2+1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=0, C=–2 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–2) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +២៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៣៦+៣៦+២៤=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង **១៦** ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី១៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Eighteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ \ 0+1-2}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=0, C=+1 និង N=–2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–2) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +៤២

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៣៦+១៨+៤២=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\,Na_2Cr_2O_7 + 58\,H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\,Cr_2(SO_4)_3 + 6\,CO_2 + 58\,H_2O + 16\,Na_2SO_4 + 3\,KNO_3$$

វិធីទី១៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Nineteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -1-1+1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=–1, C=–1 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=0

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–1) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៤២+៣០+២៤=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twentieth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -1+1-1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=–1, C=+1 និង N=–1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=0

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–1) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–1) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +៣៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +0+៤២+១៨+៣៦=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twenty first way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +1-1-1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+1, C=–1 និង N=–1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–1) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៣០+៣០+៣៦=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$

វិធីទី២២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twenty Second way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -3+1+1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=–3, C=+1 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=0

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–3) =+9 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៥៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+៥៤+១៨+២៤=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

23rd way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +1-3+1}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+1, C=–3 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–3) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ស្មើ +០+៣០+៤២+២៤=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

24th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +1+1-3}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+1, C=+1 និង N=–3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ **៩៦**

ព្រោះៈ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**មិនប្រែប្រួល **+៣–(+៣)=០**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ **(+6–(+1) =+5** តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ **+៣០**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ **(+4–(+1) =+3** តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ **+១៨**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ **(+5–(–3) =+8** តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ **+៤៨**

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ **+០+៣០+១៨+៤៨=+៩៦**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ **(+3–(+6) = –3** តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ **–៦**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង

១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$

វិធីទី២៥ ថ្លឹងសមីការគុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

25th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ -3\ 0+2}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=–3, C=0 និង N=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប

ក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–3) =+9 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៥៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+2) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +១៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +0+៥៤+២៤+១៨=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

26th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +2-3\ 0}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+2, C=–3 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+2) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–3) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +០+២៤+៤២+៣០=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

27th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ +2\ 0\ -3}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=+2, C=0 និង N=–3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=0

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+2) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–3) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៤៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +0+២៤+២៤+៤៨=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\ Na_2Cr_2O_7 + 58\ H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\ Cr_2(SO_4)_3 + 6\ CO_2 + 58\ H_2O + 16\ Na_2SO_4 + 3\ KNO_3$$

វិធីទី២៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

28th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1\ +3\ \ 0\ -3+2}{K_3[Fe(SCN)_6]} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2Cr_2O_7} + \overset{+1\ +6\ -2}{H_2SO_4} \longrightarrow$$

$$\overset{+3\ +5\ -2}{Fe(NO_3)_3} + \overset{+3\ +6\ -2}{Cr_2(SO_4)_3} + \overset{+1\ +6\ -2}{Na_2SO_4} + \overset{+1\ +5\ -2}{KNO_3} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + \overset{+1\ -2}{H_2O}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+3, S=0, C=–3 និង N=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ ៩៦

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកមិនប្រែប្រួល +៣–(+៣)=0

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–3) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+2) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +១៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $K_3[Fe(SCN)_6]$ ស្មើ +0+៣៦+៤២+១៨=+៩៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol ម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងម៉ូលេគុល $Na_2Cr_2O_7$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្មើ +៩៦ និងចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ +៦ ដូចនេះយើងត្រូវគុណនឹង ១៦ ជាមួយនឹងអុកស៊ីតកម្មថយចុះ +៦ (១៦x៦=៩៦)

$$K_3[Fe(SCN)_6] + 16\,Na_2Cr_2O_7 + 58\,H_2SO_4 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 16\,Cr_2(SO_4)_3 + 6\,CO_2 + 58\,H_2O + 16\,Na_2SO_4 + 3\,KNO_3$$

សាកល្បងថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មតាមលទ្ធភាពដែលអាចធ្វើបាន

គ. $^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{138}_{55}Cs + {}^{96}_{37}Rb + 2\,{}^{1}_{0}n$

រៀបរៀង និងចងក្រងដោយៈ ហួន គីមស្រា

Tel: 098 472 472

All Rights reserved
HOUN KIMSREA

គេថាមានចិត្តអធ្យាស្រ័យដល់គេគឺអាចទទួលបានអ្វីៗទាំងអស់បានសុខរហូត យ៉ាងនេះទើបជាការត្រឹមត្រូវបំផុត

Fall seven times, Stand up eight.

Prepared by Houn Kimsrea

August 23, 2018

ប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៦

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ១៦ ខែ កក្កដា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសាៈ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ.................................លេខបន្ទប់..............លេខតុ................ហត្ថលេខា...............

ប្រធានវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា Tel: 098 472 472

១. ចូរថ្លឹង និង បំពេញសមីការខាងក្រោមនេះឲ្យបានត្រឹមត្រូវ (ចូរព្យាយាមថ្លឹងតាមវិធី n.o ផង)

ក. $[Fe(SCN)_6]^{4-} + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Fe^{3+} + Cr^{3+} + SO_4^{2-} + NO_3^- + CO_2$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

ខ. $CN^- + Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

គ. $[UO]^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow [UO_2]^{2+} + Cr^{3+}$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

ឃ. $H_5IO_6 + I^- \rightarrow I_2$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

២. ក. ដោយប្រើផលគុណកម្រិតរលាយប្រាក់ក្លរួនៅសីតុណ្ហភាព 25 °C។ ចូរគណនាបម្រែបម្រួលថាមពលសេរីស្តង់ដា។

ខ. ថេរលំនឹង (K_P) សម្រាប់ប្រតិកម្ម $N_2O_4 (g) \rightleftharpoons NO_2 (g)$ ស្មើ 0.113 នៅសីតុណ្ហភាព 298K ដែលត្រូវនឹងតម្លៃបម្រែបម្រួលថាមពលសេរីស្តង់ដា 5.4 kJ/mol។ ក្នុងពិសោធន៍មួយសម្ពាធដើម $P(NO_2) = 0.122$ atm និង $P(N_2O_4) = 0.453$ atm។ ចូរគណនាតម្លៃ ΔG សម្រាប់ពិសោធន៍នេះ និងព្យាករណ៍ទិសដៅនៃប្រតិកម្មផង។

គេឲ្យៈ $K_{sp}(AgCl) = 1.6 \times 10^{-10}$, ln 1.6 = 0.47, ln 10 = 2.30, ln 3.29 = 1.19

៣. ប្រតិកម្មបំលែងពីស៊ីក្លូប្រូប៉ានទៅជាប្រូប៉ែននៅក្នុងផាសឧស្ម័ន គឺជាប្រតិកម្មលំដាប់ ១ ដែលមានតម្លៃថេរល្បឿនប្រតិកម្មគឺ $6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ នៅសីតុណ្ហភាព 500 °C។

ក. ចូរសរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំលែងពីស៊ីក្លូប្រូប៉ានទៅជាប្រូប៉ែន

ខ. គណនាកំហាប់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 9 នាទី បើកំហាប់ដើមរបស់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានស្មើនឹង 0.35 M។

គ. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីបំលែងស៊ីក្លូប្រូប៉ានឲ្យអស់ 74%?

ឃ. គណនារយៈពេលកណ្តាលប្រតិកម្មនេះគិតជា (នាទី)

គេឲ្យៈ ln 0.35 = −1.050, $e^{-1.4118} = 0.24$, ln 2 = 0.693, ln 5 = 1.609, ln 2.6 = 0.956

៤. អ្នកដែលទទួលបានជ័យលាភីអ្វីមួយអាចត្រូវបានគេផ្តល់ជាមេដាយបីប្រភេទគឺ មេដាយមាស មេដាយប្រាក់ និង មេដាយសំរិទ្ធ។

ក. ក្នុងពិសោធន៍មួយគេរំលាយមេដាយសំរិទ្ធដែលជាសំលោហៈនៃទង់ដែងចំនួន 0.8 g ទៅក្នុងអាស៊ីតនីទ្រិចខាប់ក្តៅ រួចគេបន្ថែមសូលុយស្យុងប៉ូតាស្យូមអ៊ីយ៉ូដួលើសរហូតបានល្បាយ 250 mL។ ដើម្បីធ្វើប្រតិកម្មសព្វជាមួយសូលុយស្យុងល្បាយខាងលើ 25 mL គេបានប្រើសូលុយស្យុងសូដ្យូមត្យូស៊ុលផាតកំហាប់ 0.1 mol/dm^3 អស់ចំនួន 12.2 mL។ ចូរគណនាភាគរយជាម៉ាសរបស់ទង់ដែងដែលមានវត្តមាននៅក្នុងមេដាយសំរិទ្ធ។

ខ. ជាទូទៅមេដាយមួយមានអង្កត់ផ្ចិត 85 mm និង មានកម្រាស់ 7 mm។ មេដាយប្រាក់ជាសំលោហៈនៃប្រាក់ 92.5 % និង ទង់ដែង 7.5 % គិតជាម៉ាស។ ដង់ស៊ីតេរបស់សំលោហៈនេះ ប្រែប្រួលតាមសមាមាត្រជាម៉ាសនៃលោហៈដែលចូលផ្សំ។ គណនាម៉ាសមេដាយប្រាក់នេះ។

គេឲ្យៈ d (Ag) = 10.49 g/cm^3, d (Cu) = 8.96 g/cm^3)

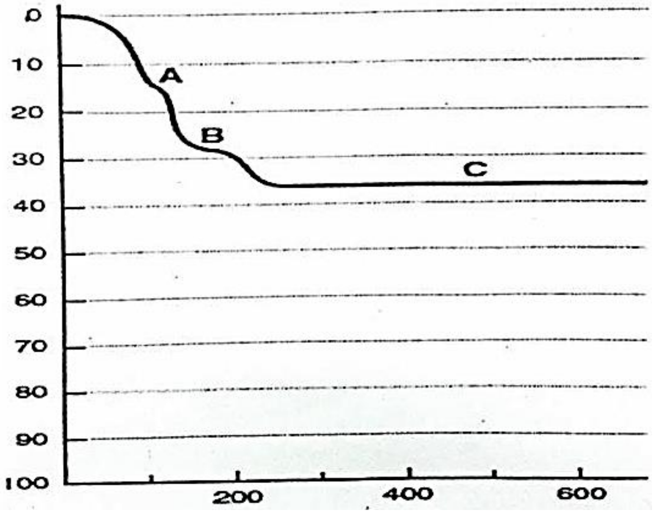
គ. មេដាយមាសជាសំលោហៈផ្សំពីលោហៈមាស ទង់ដែង និង ប្រាក់។ គេឲ្យ 5 g នៃមេដាយមាសមានប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតនីទ្រិចខាប់លើស ដោយដុតកំដៅ គេទទួលបានកករលោហៈ 0.067 g។ គេឲ្យសូលុយស្យុងល្បាយទទួលបានខាងលើ មានប្រតិកម្មជាមួយ អាស៊ីតក្លរីឌ្រិចរាវលើស គេឃើញមានកករកើតឡើងចំនួន 6.144 g ។ គណនាភាគរយជាម៉ាសនៃធាតុបង្កនៅក្នុងមេដាយមាសនេះ។

(គេឲ្យៈ Ag=108, Cu=64, Au=197, Cl=35.5)

៥. តាមក្រាហ្វខាងក្រោមបង្ហាញពីបម្រែបម្រួលម៉ាសតាមសីតុណ្ហភាព នៅពេលគេដុតសមាសធាតុ $CuSO_4 5H_2O$។ តាមរយៈក្រាហ្វនេះ ចូរកំណត់រូបមន្តងាយសមាសធាតុនៅត្រង់ចំណុច A, B, និង C ព្រមទាំងឲ្យឈ្មោះផង។

(២៩ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ ២០១៣)

ម៉ាសបាត់បង់ (%)



សីតុណ្ហភាព (°C)

គេថាមានចិត្តអធ្យាស្រ័យដល់គេ គឺអាចទទួលបានអ្វីៗទាំងអស់ បានសុខរហូត យ៉ាងនេះទើបជាការត្រឹមត្រូវបំផុត

ចម្លើយប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៦

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ១៦ ខែ កក្កដា ឆ្នាំ ២០១៧

វិញ្ញាសា៖ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................លេខបន្ទប់...............លេខតុ.................ហត្ថលេខា.................

សម្រាប់និស្សិតគីមីត្រៀមប្រលង NIE Tel: 098 472 472

ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា៣៦

១. ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

ក. $[Fe(SCN)_6]^{4-} + 54\ H_2O \rightarrow Fe^{3+} + 6\ CO_2 + 6\ NO_3^- + 6\ SO_4^{2-} + 108\ H^+ + 97\ e^-$

$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$6\ [Fe(SCN)_6]^{4-} + 97\ Cr_2O_7^{2-} + 710\ H^+ \rightarrow 6\ Fe^{3+} + 194\ Cr^{3+} + 36\ SO_4^{2-} + 36\ NO_3^- + 355\ H_2O + 36\ CO_2$

ថ្លឹងតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

First way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ \ 0\ 0\ -1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=0, C=0 និង N=–1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

$[Fe(SCN)_6]^{4-}$

hexathiocyanatoferrate(II) ion

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–1) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣៦+២៤+៣៦=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ 0\ 0\ -1}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Second way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ 0\ -1\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^{-}} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=0, C=–1 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣៦+៣០+៣០=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៨៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ 0\ -1\ 0}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Third way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -1\ 0\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–1, C=0 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប

ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៨៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**កើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–1) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៤២+២៤+៣០=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ -1\ 0\ 0}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fourth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -2\ +1\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–2, C=+1 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–2) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៤៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៤៨+១៨+៣០=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ -2\ +1\ 0}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fifth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -2\ 0\ +1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–2, C=0 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–2) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៤៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៤៨+២៤+២៤=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$6\overset{+2\ -2\ 0\ +1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + 97\overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow 6\overset{+3}{Fe^{3+}} + 192\overset{+3}{Cr^{3+}} + 36\overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + 36\overset{+5\ -2}{NO_3^-} + 36\overset{+4\ -2}{CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Sixth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ +1\ -2\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=+1, C=–2 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–2) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣០+៣៦+៣០=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$6\overset{+2\ +1\ -2\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + 97\overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow 6\overset{+3}{Fe^{3+}} + 192\overset{+3}{Cr^{3+}} + 36\overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + 36\overset{+5\ -2}{NO_3^-} + 36\overset{+4\ -2}{CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Seventh way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ \ +1\ 0\ -2}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=+1, C=0 និង N=–2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–2) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៤២

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣០+២៤+៤២=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ +1\ 0\ +2}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Eighth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ \ 0\ -2\ +1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=0, C=–2 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–2) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣៦+៣៦+២៤=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ \ 0\ -2\ +1}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Ninth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ 0\ +1-2}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=0, C=+1 និង N=–2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–2) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៤២

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣៦+១៨+៤២=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ 0\ +1-2}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Tenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -1\ -1+1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–1, C=–1 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៦៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–1) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៤២+៣០+២៤=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$

មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

+2 -1 -1+1 +6 -2 +3 +3 +6 -2

$$6[Fe(SCN)_6]^{4-} + 97Cr_2O_7^{2-} + 710H^+ \longrightarrow 6Fe^{3+} + 192Cr^{3+} + 36SO_4^{2-} +$$

+5 -2 +4 -2

$$36NO_3^- + 36CO_2 + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Eleventh way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -1\ +1-1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–1, C=+1 និង N=–1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–1) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–1) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៤២+១៨+៣៦=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ -1\ +1-1}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twelfth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ +1\ -1-1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–1, C=+1 និង N=–1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៦៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–1) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣៦

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣០+៣០+៣៦=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ \ +1\ -1-1}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + 97\overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow 6\overset{+3}{Fe^{3+}} + 192\overset{+3}{Cr^{3+}} + 36\overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + 36\overset{+5\ -2}{NO_3^-} + 36\overset{+4\ -2}{CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Thirteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -3\ +1+1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–3, C=+1 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–3) =+9 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៥៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៥៤+១៨+២៤=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ -3\ +1\ +1}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fourteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ +1-3+1}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=+1, C=–3 និង N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៨៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–3) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+1) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +២៤

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣០+៤២+២៤=+៨៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ \ +1-3+1}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

វិធីទី១៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fifteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ \ +1+1-3}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=+1, C=+1 និង N=–3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+1) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣០

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+1) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១៨

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–3) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៤៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៣០+១៨+៤៨=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ \ +1+1-3}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Sixteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -3+2\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–3, C=+2 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–3) =+9 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៥៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(+2) =+2 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +១២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៥៤+១២+៣០=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ -3+2\ 0}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Seventeenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ -3\ 0+2}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=–3, C=0 និង N=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(–3) =+9 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៥៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+2) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +១៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+៥៤+២៤+១៨=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$

មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$6\overset{+2\ \ -3\ 0\ +2}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + 97\overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow 6\overset{+3}{Fe^{3+}} + 192\overset{+3}{Cr^{3+}} + 36\overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + 36\overset{+5\ -2}{NO_3^-} + 36\overset{+4\ -2}{CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Eighteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ +2\ -3\ 0}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=+2, C=–3 និង N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+2) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–3) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(0) =+5 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៣០

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+២៤+៤២+៣០=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៨៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ +2-3\ 0}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី១៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Nineteenth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ +2\ 0-3}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=+2, C=0 និង N=–3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៨៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(+2) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មកាបូនកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(0) =+4 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម C នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបកាបូនស្មើ +២៤

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាសូតកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(–3) =+8 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^-

មាន ៦អាតូម N នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបអាសូតស្មើ +៤៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ +១+២៤+២៤+៤៨=+៩៧

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$

មាន ២អាតូម Cr នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ \ +2\ 0\ -3}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី២០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twentieth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2}{[Fe}(\overset{0}{S}\overset{-3}{C}\overset{+2}{N})_6]^{4-} + \overset{+6}{Cr_2}\overset{-2}{O_7}{}^{2-} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}{}^{2-} + \overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3}{}^{-} + \overset{+4}{C}\overset{-2}{O_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=0, C=–3 និង N=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូម**ដែក**កើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**ស្ពាន់ធ័រ**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម S** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**ស្ពាន់ធ័រ**ស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+4–(–3) =+7 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ +៤២

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+5–(+2) =+3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ +១៨

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ **+១+៣៦+៤២+១៨=+៩៧**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ (+3–(+6) = –3 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ –៦

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង 97(–៦)

$$\overset{+2\ \ 0\ -3+2}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ៣៥៥ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត) ស្មើ ៣៥៥x២=៧១០

វិធីទី២១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Twenty first way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2\ \ 0\ +2-3}{[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{Cr_2O_7^{2-}} \longrightarrow \overset{+3}{Fe^{3+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{CO_2} + H_2O$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe=+2, S=0, C=+2 និង N=–3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ ៩៧

ព្រោះ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មអាតូមដែកកើនសរុបស្មើ +៣–(+២)=+១

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្ពាន់ធ័រកើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ (+6–(0) =+6 តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន ៦អាតូម S នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបស្ពាន់ធ័រស្មើ +៣៦

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**កាបូន**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ **(+4–(+2) =+2** តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម C** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**កាបូន**ស្មើ **+១២**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម**អាសូត**កើនសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង SCN^- ស្មើ **(+5–(–3) =+8** តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង SCN^- មាន **៦អាតូម N** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប**អាសូត**ស្មើ **+៤៨**

ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[Fe(SCN)_6]^{4-}$ ស្មើ **+១+៣៦+១២+៤៨=+៩៧**

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុប 1mol អ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ **(+3–(+6) = –3** តែក្នុងប៉ូលីអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មាន **២អាតូម Cr** នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបស្មើ **–៦**

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

6(+៩៧) និង **97(–៦)**

$$\overset{+2\ \ 0\ +2-3}{6[Fe(SCN)_6]^{4-}} + \overset{+6\ -2}{97Cr_2O_7^{2-}} + 710H^+ \longrightarrow \overset{+3}{6Fe^{3+}} + \overset{+3}{192Cr^{3+}} + \overset{+6\ -2}{36SO_4^{2-}} + \overset{+5\ -2}{36NO_3^-} + \overset{+4\ -2}{36CO_2} + 355H_2O$$

យើងត្រូវថ្លឹងចំនួនអាតូមអុកស៊ីសែនឲ្យស្មើគ្នានៃអង្គទាំងពីរ ដូចនេះយើងត្រូវការ**៣៥៥**ម៉ូលេគុលទឹក

O: (97x7) = (36x4)+(36x3)+(36x2)+355 = 697

ដូចនេះយើងត្រូវការអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន **(មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)** ស្មើ **៣៥៥x២=៧១០**

ខ. $3\ CN^- + Cu(NH_3)_4^{2+} + 1\ e^- \rightarrow Cu(CN)_3^{2-} + 4\ NH_3$

$CN^- + H_2O \rightarrow CNO^- + 2\ H^+ + 2\ e^-$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្ម

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + H_2O \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + 2\ H^+$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

សម្រាប់ប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាស យើងត្រូវបន្ថែមចំនួនអ៊ីយ៉ុង OH^- អង្គសងខាង (ស្មើចំនួន H^+)

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$ (មជ្ឈដ្ឋានបាស)

ថ្លឹងតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

First way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-1}{CN^-} + \overset{+2}{Cu}(NH_3)_4^{2+} \longrightarrow \overset{+1}{Cu}(CN)_3^{2-} + NH_3 + \overset{+1}{C}NO^-$$

CNO^-

Cyanate anion

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម CN^-= –1, និង Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប

ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ +1–(+1) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន

$$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$$

វិធីទី២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Second way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{0\ -1}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{+2-1}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= 0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ **+2–(0) =+2**

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ **+1–(+2) =–1**

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង **2(–1)** យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$$

ថ្លឹងបន្ទុក: ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន

$$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$$

វិធីទី៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Third way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-1\ 0}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-1+2}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –1, N=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ +2–(0) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្ដាំមាន ៦ + ១ = ៧

$$7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន

$$7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\,OH^- \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8\,NH_3 + CNO^- + H_2O$$

វិធីទី៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fourth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-2+1}{CN^-} + \overset{+2}{Cu}(NH_3)_4^{2+} \longrightarrow \overset{+1}{Cu}(CN)_3^{2-} + NH_3 + \overset{-2+3}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –2, N=+1 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ +3–(+1) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុក: ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Fifth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+1-2}{CN^-} + \overset{+2}{Cu}(NH_3)_4^{2+} \longrightarrow \overset{+1}{Cu}(CN)_3^{2-} + NH_3 + \overset{+1\ 0}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C=+1, N= –2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ 0–(–2) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុក: ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី៦ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Sixth way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+2-3}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{+2\ -1}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C=+2, N= –3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ –1–(–3) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុក: ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី៧ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

Seventh way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-3+2}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-3+4}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –3, N= +2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^- ស្មើ +4–(+2) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$$7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$$

ថ្លឹងបន្ទុក: ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\,OH^- \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8\,NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី៨ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

8th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-4+3}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-4+5}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –3, N= +2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^- ស្មើ +5–(+3) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី៩ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

9th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+3-4}{CN^-} + \overset{+2}{Cu}(NH_3)_4^{2+} \longrightarrow \overset{+1}{Cu}(CN)_3^{2-} + NH_3 + \overset{+3-2}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= +3, N= –4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ –2–(–4) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written consent.

វិធីទី១០ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

10th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-4\ +3}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-2+3}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –4, N= +3 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^- ស្មើ –2–(–4) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុក: ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី១១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

11th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+4\,-5}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{+4-3}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= +4, N= –5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ –3–(–5) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$$7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\,OH^- \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8\,NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី១២ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

12th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-5+4}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-3+4}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –5, N= +4 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^-ស្មើ –3–(–5) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$$7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\,CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\,OH^- \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8\,NH_3 + CNO^- + H_2O$

វិធីទី១៣ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

13th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-6+5}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-6+7}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –6, N= +5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^- ស្មើ +7–(+5) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\,CN^{-} + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^{-}$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^{-} ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^{-} បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\,CN^{-} + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\,OH^{-} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8\,NH_3 + CNO^{-} + H_2O$

វិធីទី១៤ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

14th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{-6+5}{CN^{-}} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{-6+7}{CNO^{-}}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= –6, N= +5 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^{-} ស្មើ +7–(+5) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^{-} + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^{-}$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^{-} សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\,CN^{-} + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^{-}$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^{-} ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^{-} បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\,CN^{-} + 2\,Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\,OH^{-} \rightarrow 2\,Cu(CN)_3^{2-} + 8\,NH_3 + CNO^{-} + H_2O$

វិធីទី១៥ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

15th way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+6-7}{CN^-} + \overset{+2}{Cu(NH_3)_4^{2+}} \longrightarrow \overset{+1}{Cu(CN)_3^{2-}} + NH_3 + \overset{+6\ -5}{CNO^-}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម C= +6, N= –7 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុប ក្នុង 1 mol CN^- ស្មើ –5–(–7) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu=+2 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol $Cu(NH_3)_4^{2+}$ ស្មើ +1–(+2) =–1

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

1(+2) និង 2(–1) យើងបាន $CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + NH_3 + CNO^-$

នោះចំនួន NH_3 ខាងឆ្វេងមាន ៨ និងចំនួនអ៊ីយ៉ុង CN^- សរុបខាងស្តាំមាន ៦ + ១ = ៧

$7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8NH_3 + CNO^-$

ថ្លឹងបន្ទុកៈ ៧(–១) + ២(+២) = ២(–២) + (–១)

ដោយបន្ទុកខាងឆ្វេងសរុបស្មើ –៣ យើងត្រូវការថែមអ៊ីយ៉ុង OH^- ចំនួន២ទៀតនៅខាងឆ្វេង ព្រោះ១ OH^- បង្កើតបានបន្ទុក –១ យើងបាន $7\ CN^- + 2\ Cu(NH_3)_4^{2+} + 2\ OH^- \rightarrow 2\ Cu(CN)_3^{2-} + 8\ NH_3 + CNO^- + H_2O$

គ. $[UO]^{2+} + H_2O \rightarrow [UO_2]^{2+} + 2\ H^+ + 2\ e^-$

$Cr_2O_7^{2-} + 14\ H^+ + 6e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 7\ H_2O$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

Uranyl nitrate $UO_2(NO_3)_2$

UO_3 uranium trioxide

UO_2 uranium dioxide

$3\ [UO]^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 8\ H^+ \rightarrow 3\ [UO_2]^{2+} + 2\ Cr^{3+} + 4\ H_2O$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការតុល្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

First way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+4}{[UO]^{2+}} + \overset{+6}{Cr_2O_7^{2-}} \rightleftharpoons \overset{+6}{[UO_2]^{2+}} + \overset{+3}{Cr^{3+}}$$

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម U= +4, Cr= +6 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol $[UO]^{2+}$ ស្មើ +6–(+4) =+2

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cr=+6 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol$Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ +3–(+6) =–3 ដោយក្នុងអ៊ីយ៉ុង $Cr_2O_7^{2-}$ មានអាតូម Cr ចំនួន២ នោះអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol$Cr_2O_7^{2-}$ ស្មើ 2(–3) =–6

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ 3(+2) និង 1(–6) យើងបាន $3[UO]^{2+} + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 3[UO_2]^{2+} + Cr^{3+}$

ដោយចំនួនអាតូមអុកស៊ីតសែនខាងឆ្វេងមាន១០ និងខាងស្តាំមាន ៦ ដូចនេះយើងត្រូវថែម៤ម៉ូលេគុលទឹកខាងស្តាំ ព្រោះអង្គខាងណាខ្វះអាតូមអុកស៊ីសែនត្រូវថែមម៉ូលេគុលទឹក។ ពេលថែម៤ម៉ូលេគុលទឹកខាងស្តាំធ្វើចំនួនអាតូមអ៊ីដ្រូសែនខាងស្តាំលើ ដូចនេះយើងត្រូវថែមអ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនចំនួន៨ខាងឆ្វេង។ យើងបាន

$$3[UO]^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \rightarrow 3[UO_2]^{2+} + Cr^{3+} + 4\,H_2O$$

ឃ. $2\,H_5IO_6 + 14\,H^+ + 14\,e^- \rightarrow I_2 + 12\,H_2O$

$2\,I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

ដូចនេះសមីការតុល្យការតាមវិធីពាក់កណ្តាលប្រតិកម្ម

$2\,H_5IO_6 + 14\,I^- + 14\,H^+ \rightarrow 8\,I_2 + 12\,H_2O$ ឬ

$H_5IO_6 + 7\,I^- + 7\,H^+ \rightarrow 4\,I_2 + 6\,H_2O$ (មជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត)

រៀបរៀងដោយៈ ហួន គឹមស្រ៊ា

វិធីទី១ ថ្លឹងសមីការគុណ្យការតាមវិធីបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

First way balancing by using the method of change in oxidation number

$$\overset{+7}{H_5IO_6} + \overset{-1}{I^-} \longrightarrow \overset{0}{I_2}$$

H_5IO_6 orthoperiodic acid

H_2IO_6 or $HIO_4{\cdot}2H_2O$

I_2O_5 diiodine pentoxide

I_2O_7 diiodine heptoxide

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម I=+7, I=–1, I=0 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើនសរុបក្នុង 1 mol អ៊ីយ៉ុងអ៊ីយ៉ូឌូ I^- ស្មើ 0–(–1) =+1

បើយើងកំណត់យកចំនួនអុកស៊ីតកម្ម I=+7 ដូចនេះចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះសរុបក្នុង 1 mol H_5IO_6 ស្មើ 0–(+7) = –7

ដើម្បីឲ្យបម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មកើននិង បម្រែបម្រួលចំនួនអុកស៊ីតកម្មថយចុះស្មើគ្នាយើងត្រូវគុណ

7(+1) និង 1(–7) យើងបាន $H_5IO_6 + 7\,I^- + \rightarrow I_2$

ដោយចំនួនអាតូមអ៊ីយ៉ូដខាងឆ្វេងសរុបមាន៨ នោះយើងត្រូវថែមមេគុណ ៤ខាងមុខអ៊ីយ៉ូដ (I_2)

ដោយខាងស្តាំខ្វះអាតូមអុកស៊ីសែន៦ នោះយើងត្រូវថែម ៦ម៉ូលេគុលទឹក

ដោយខាងឆ្វេងខ្វះអាតូមអ៊ីដ្រូសែន៧ នោះយើងត្រូវថែម ៧អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែន

យើងបាន $H_5IO_6 + 7\,I^- + 7\,H^+ \rightarrow 4\,I_2 + 6\,H_2O$

២. ក. គណនាបម្រែបម្រួលថាមពលសេរីស្តង់ដា

សមីការលំនឹងកម្រិតរលាយសម្រាប់ $AgCl\,(s) \rightleftharpoons Ag^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-] = 1.6 \times 10^{-10}$$

តាមរូបមន្ត $\Delta G^o = -RT \ln K = -(8.314\ J/K.mol)\ (298K) \ln 1.6 \times 10^{-10}$

$= -(8.314\ J/K.mol)\ (298K)\ (-10 \ln 10 + \ln 1.6)$

$= 56\ kJ/mol$

ដូចនេះ បម្រែបម្រួលថាមពលសេរីស្តង់ដា $\Delta G^o = 56\ kJ / mol$

ខ. គណនាតម្លៃ ΔG សម្រាប់ពិសោធន៍នេះ និងព្យាករណ៍ទិសដៅនៃប្រតិកម្ម

សមីការសម្រាប់ប្រតិកម្ម $N_2O_4\ (g) \rightleftharpoons 2\ NO_2\ (g)$

តាមរូបមន្ត $\Delta G = \Delta G^o + RT \ln Q_P$

ដោយ $\Delta G^o = 5.40\ kJ/mol$, $T = 298\ K$, $R = 8.314\ J/K.mol$

$$Q_P = \frac{(P\ NO_2)^2}{P\ N_2O_2} = \frac{(0.122)^2}{0.453} = 3.29 \times 10^{-2}$$

យើងបាន $\Delta G = 5.4\ kJ/mol + (8.314\ J/K.mol)\ (298K) \ln 3.29 \times 10^{-2}$

$= 5.4\ kJ/mol + (8.314\ J/K.mol)\ (298K)\ (-2 \ln 10 + \ln 3.29)$

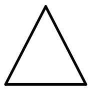
$= 5.4\ kJ/mol - 8.45\ kJ/mol = -3.05\ kJ/mol$

ដូចនេះ បម្រែបម្រួលថាមពលសេរី $\Delta G = -3.05\ kJ / mol$

ដោយតម្លៃ $\Delta G < 0$ ទិសដៅនៃប្រតិកម្មនេះរំកិលពីឆ្វេងទៅស្តាំដើម្បីឈានដល់លំនឹង។

ឬ ដោយតម្លៃ $Q_P < K_P$ ដូចនេះទិសដៅនៃប្រតិកម្មនេះរំកិលពីឆ្វេងទៅស្តាំដើម្បីឈានដល់លំនឹង។

៣. ក. សរសេរសមីការនៃប្រតិកម្មបំលែងពីស៊ីក្លូប្រូប៉ានទៅជាប្រូប៉ែន

 $\rightarrow$ $CH_2 = CH-CH_3$

ខ. គណនាកំហាប់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានដែលនៅសល់ បន្ទាប់ពីប្រតិកម្មប្រព្រឹត្តទៅអស់រយៈពេល 9 នាទី

Summary of the Kinetics of Zero-Order, First-Order and Second-Order Reactions

Order	Rate Law	Concentration-Time Equation	Half-Life
0	rate = k	$[A] = [A]_0 - kt$	$t_{1/2} = \frac{[A]_0}{2k}$
1	rate = $k[A]$	$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$
2	rate = $k[A]^2$	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$

តាមរូបមន្ត $\ln [A]_t = -kt + \ln [A]_0$

ដោយ $t = 9$ នាទី $= 540$ វិនាទី

$k = 6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}$ និង $[A]_0 = 0.35\ M$

យើងបាន $\ln [A]_t = -6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1} \times 540\ s + \ln 0.35$

$= -0.3618 - 1.050 = -1.4118$

នាំឲ្យ $[A]_t = e^{-1.4118} = 0.24\ M$

ដូចនេះយើងបានកំហាប់ស៊ីក្លូប្រូប៉ានដែលនៅសល់ $[A]_t = 0.24\ M$

គ. តើត្រូវការរយៈពេលប៉ុន្មាន (នាទី) ដើម្បីបំលែងស៊ីក្លូប្រូប៉ានឲ្យអស់ 74 %?

តាមរូបមន្ត $\ln \frac{[A]_0}{[A]_t} = kt$ នាំឲ្យ $t = \frac{1}{k} \times \ln \frac{[A]_0}{[A]_t}$

យើងមានសមាសធាតុស៊ីក្លូប្រូប៉ានដើម 100% សមាសធាតុនេះបានបំលែងអស់ 74 % នោះស៊ីក្លូប្រូប៉ាននៅសល់ 100 % – 74 % = 26 % ដូចនេះផលធៀបភាគរយស្មើផលធៀបកំហាប់ $\frac{[A]_0}{[A]_t} = \frac{100}{26} = \frac{10}{2.6}$

យើងបាន $t = \frac{1}{6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}} \times \ln \frac{10}{2.6}$

$= \frac{1}{6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}} (\ln 2 + \ln 5 - \ln 2.6) = 2009$ វិនាទី $= 33.5$ នាទី

ឃ. គណនារយៈពេលពាក់កណ្ដាលប្រតិកម្មនេះគិតជា (នាទី)

តាមរូបមន្ត $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = \frac{0.693}{6.7 \times 10^{-4}\ s^{-1}} = 1034$ វិនាទី $= 17.2$ នាទី

៤. គណនាភាគរយជាម៉ាសរបស់ទង់ដែងដែលមានវត្ថុមាននៅក្នុងមេដាយសំរិទ្ធ

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមីតាមលំដាប់លំដោយនៃប្រព្រឹត្តកម្មខាងលើ

$$Cu + 4\ HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\ NO_2 + H_2O$$

$$2\ Cu(NO_3)_2 + 4\ KI \rightarrow 2\ CuI + I_2 + 4\ KNO_3$$

$$I_2 + 2\ S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2\ I^-$$

តាមសមីការ $n(I_2) = \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-})$ ដោយ $C_M = 0.1\ mol/dm^3$ និង $V_S = 12.2\ mL = 12.2 \times 10^{-3}\ L$

យើងបានល្បាយសូលុយស្យុង 25 mL មាន $n(I_2) = \frac{1}{2} \times 0.1\ mol/dm^3 \times 12.2 \times 10^{-3}\ L = 6.1 \times 10^{-4}\ mol$

ដោយល្បាយសូលុយស្យុងមាន 250 mL នោះយើងបាន $n(I_2) = (\frac{250\ mL}{25\ mL})\ 6.1 \times 10^{-4}\ mol = 6.1 \times 10^{-3}\ mol$

តាមសមីការ $n(Cu) = 2\ n(I_2) = 2 \times 6.1 \times 10^{-3}\ mol = 12.2 \times 10^{-3}\ mol$

នោះ $m(Cu) = 12.2 \times 10^{-3}\ mol \times 64\ g/mol = 0.7808\ g$

ដូចនេះយើងបាន $\%\ Cu = \frac{0.7808\ g}{0.8\ g} \times 100\% = 97.6\ \%$

ខ. គណនាម៉ាសមេដាយប្រាក់នេះ

ម៉ាសមេដាយប្រាក់ = m (Cu) + m (Ag)

V (ម៉ាសមេដាយប្រាក់) $= \pi \frac{d^2}{4} h$ ដោយ $d = 85\ mm = 8.5\ cm,\ h = 7\ mm = 0.7\ cm$

$$= 3.14 \times \frac{(8.5\ cm)^2}{4} \times 0.7\ cm = 39.7\ cm^3$$

នាំឲ្យម៉ាសលោហៈទង់ដែងក្នុងមេដាយប្រាក់ $= d(Cu) \times V = 8.96\ g/cm^3 \times 39.7\ cm^3$

ម៉ាសលោហៈប្រាក់ដែងក្នុងមេដាយប្រាក់ $= d(Ag) \times V = 10.49\ g/cm^3 \times 39.7\ cm^3$

មេដាយប្រាក់ជាសំលោហៈនៃប្រាក់ 92.5 % និង ទង់ដែង 7.5 % គិតជាម៉ាស

យើងបានម៉ាសមេដាយប្រាក់ $= (0.075 \times 8.96\ g/cm^3 + 0.925 \times 10.49\ g/cm^3) \times 39.7\ cm^3 = 411.90\ g$

- ចំណាំ: ចូរព្យាយាមដោះស្រាយវិធីផ្សេងទៀតតាមសមត្ថភាពដែលអាចធ្វើបាន

គ. គណនាភាគរយជាម៉ាសនៃធាតុបង្កនៅក្នុងមេដាយមាសនេះ

សរសេរសមីការតាងប្រតិកម្មគីមី

$Cu + 4\ HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\ NO_2 + H_2O$

$Ag + 2\ HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$

$Au + HNO_3 \rightarrow$ គ្មានប្រតិកម្ម

$AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

កករលោហ: 0.067 g ដែលទទួលបានជាម៉ាសរបស់លោហៈមាស

យើងបាន $\% Au = \frac{0.067\ g}{5\ g} \times 100\ \% = 1.34\ \%$

កករ 6.114 g ដែលទទួលបានក្រោយប្រតិកម្មជា AgCl

តាមសមីការខាងលើយើងបាន $n(Ag) = n(AgCl) = \frac{6.114\ g}{143.5\ g/mol} = 0.043\ mol$

នាំឲ្យ $m(Ag) = 0.043\ mol \times 108\ g/mol = 4.644\ g$

យើងបាន $\% Ag = \frac{4.644\ g}{5\ g} \times 100\ \% = 92.88\ \%$

យើងបាន $\% Cu = 100\ \% - (\% Au + \% Ag) = 100\ \% - 94.22\ \% = 5.78\ \%$

៥. ចូរកំណត់រូបមន្តងាយសមាសធាតុនៅត្រង់ចំណុច A, B, និង C ព្រមទាំងឲ្យឈ្មោះផង។

វិធីទី១ នៅចំណុចត្រង់ A ម៉ាសបាត់បង់អស់ 15 % នៅសីតុណ្ហភាព 100 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5\ H_2O$: $M(CuSO_4.5\ H_2O) = 250\ g/mol$

នោះម៉ាស $CuSO_4\ 5\ H_2O$ បាត់បង់អស់ $= \frac{15 \times 250}{100} = 37.5\ g/mol$

ម៉ាស $CuSO_4\ 5\ H_2O$ នៅសល់ $= 250 - 37.5 = 212.5\ g/mol$

យើងបាន $160 + 18\ X = 212.5$ នាំឲ្យ $X = 3$ ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច A គឺ $CuSO_4\ 3\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតទ្រីអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី២ នៅចំណុចត្រង់ A ម៉ាសបាត់បង់អស់ 15 % នៅសីតុណ្ហភាព 100 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5\ H_2O$: $M(CuSO_4.5\ H_2O) = 250\ g/mol$

នោះភាគរយសមាសធាតុ $CuSO_4\ 5\ H_2O$ នៅសល់ $= 100\ \% - 15\ \% = 85\ \%$

នោះម៉ាស $CuSO_4\ 5\ H_2O$ បាត់បង់អស់ $= \frac{85 \times 250}{100} = 212.5$ g /mol

យើងបាន $160 + 18\ X = 212.5$ នាំឲ្យ $X = 3$ ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច A គឺ $CuSO_4\ 3\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតទ្រីអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី៣ នៅចំណុចត្រង់ A ម៉ាសបាត់បង់អស់ 15 % នៅសីតុណ្ហភាព 100 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5H_2O$: M ($CuSO_4.5\ H_2O$) = 250 g/mol

នោះភាគរយសមាសធាតុ $CuSO_4\ 5\ H_2O$ នៅសល់ = 100 % – 15 % = 85 %

នោះយើងបាន $85\ \% = \frac{160 + 18\ X}{250} \times 100\ \%$

យើងបាន $160 + 18\ X = 212.5$ នាំឲ្យ $X = 3$ ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច A គឺ $CuSO_4\ 3\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតទ្រីអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី៤ នៅចំណុចត្រង់ A ម៉ាសបាត់បង់អស់ 15 % នៅសីតុណ្ហភាព 100 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5\ H_2O$: M ($CuSO_4.5\ H_2O$) = 250 g/mol

នោះ $15\ \% = \frac{18\ X}{250} \times 100$ នាំឲ្យ $X = 2$ ម៉ូលេគុល

នោះយើងបានចំនួនម៉ូលេគុលទឹកដែលបាត់បង់ស្មើ 2 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះចំនួនម៉ូលេគុលទឹកដែលនៅសល់ក្នុងសមាសធាតុនេះ 5 ម៉ូលេគូល – 2 ម៉ូលេគុល = 3 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច A គឺ $CuSO_4\ 3\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតទ្រីអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី១ នៅចំណុចត្រង់ B ម៉ាសបាត់បង់អស់ 28.5 % នៅសីតុណ្ហភាព 190 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5\ H_2O$: M ($CuSO_4.5\ H_2O$) = 250 g/mol

នោះម៉ាស $CuSO_4\ 5\ H_2O$ បាត់បង់អស់ $= \frac{28.5 \times 250}{100} = 71.25$ g /mol

ម៉ាស $CuSO_4\ 5\ H_2O$ នៅសល់ = 250 g/mol – 71.25 g /mol = 178.75 g/mol

យើងបាន $160 + 18\ X = 178.75$ នាំឲ្យ $X = 1$ ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច B គឺ $CuSO_4\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតម៉ូណូអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី២ នៅចំណុចត្រង់ B ម៉ាសបាត់បង់អស់ 28.5 % នៅសីតុណ្ហភាព 190 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5H_2O$: M ($CuSO_4.5\ H_2O$) = 250 g/mol

នោះភាគរយសមាសធាតុ $CuSO_4\ 5\ H_2O$ នៅសល់ = 100 % – 28.5 % = 71.5 %

នោះម៉ាស$CuSO_4\ 5\ H_2O$ បាត់បង់អស់ $= \frac{71.5 \times 250}{100} = 178.75$ g /mol

យើងបាន 160 + 18 X = 178.75 នាំឲ្យ X = 1 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច B គឺ $CuSO_4\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតម៉ូណូអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី៣ នៅចំណុចត្រង់ B ម៉ាសបាត់បង់អស់ 28.5 % នៅសីតុណ្ហភាព 190 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5\ H_2O$: M ($CuSO_4.5\ H_2O$) = 250 g/mol

នោះភាគរយសមាសធាតុ $CuSO_4\ 5\ H_2O$ នៅសល់ = 100 % – 28.5 % = 71.5 %

នោះយើងបាន $71.5\ \% = \frac{160 + 18\ X}{250} \times 100\ \%$

យើងបាន 160 + 18 X = 178.75 នាំឲ្យ X = 1 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច B គឺ $CuSO_4\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតម៉ូណូអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី៤ នៅចំណុចត្រង់ B ម៉ាសបាត់បង់អស់ 28.5 % នៅសីតុណ្ហភាព 190 °C

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4\ 5\ H_2O$: M ($CuSO_4.5\ H_2O$) = 250 g/mol

នោះ $28.5\ \% = \frac{18\ X}{250} \times 100$ នាំឲ្យ X = 4 ម៉ូលេគុល

នោះយើងបានចំនួនម៉ូលេគុលទឹកដែលបាត់បង់ស្មើ 4 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះចំនួនម៉ូលេគុលទឹកដែលនៅសល់ក្នុងសមាសធាតុនេះ 5 ម៉ូលេគូល – 4 ម៉ូលេគុល = 1 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច A គឺ $CuSO_4\ H_2O$ ទង់ដែងស៊ុលផាតម៉ូណូអ៊ីដ្រាតេ

វិធីទី១ នៅចំណុចត្រង់ C ម៉ាសបាត់បង់អស់ 36 % នៅសីតុណ្ហភាព ≥ 200 ºC

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4$ 5 H_2O: M ($CuSO_4$.5 H_2O) = 250 g/mol

នោះម៉ាស $CuSO_4$ 5 H_2O បាត់បង់អស់ $= \frac{36 \times 250}{100} = 90$ g /mol

ម៉ាស$CuSO_4$ 5H_2O នៅសល់ = 250 g/mol – 90 g /mol = 160 g/mol

យើងបាន 160 + 18 X = 160 នាំឲ្យ X = 0 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច C គឺ $CuSO_4$ ទង់ដែងស៊ុលផាត

វិធីទី២ នៅចំណុចត្រង់ C ម៉ាសបាត់បង់អស់ 36 % នៅសីតុណ្ហភាព ≥ 200 ºC

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4$ 5H_2O: M ($CuSO_4$.5H_2O) = 250 g/mol

នោះភាគរយសមាសធាតុ $CuSO_4$ 5 H_2O នៅសល់ = 100 % – 36 % = 64 %

នោះម៉ាស $CuSO_4$ 5 H_2O បាត់បង់អស់ $= \frac{64 \times 250}{100} = 160$ g /mol

យើងបាន 160 + 18 X = 160 នាំឲ្យ X = 0 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច C គឺ $CuSO_4$ ទង់ដែងស៊ុលផាត

វិធីទី៣ នៅចំណុចត្រង់ C ម៉ាសបាត់បង់អស់ 36 % នៅសីតុណ្ហភាព ≥ 200 ºC

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4$ 5 H_2O: M ($CuSO_4$.5 H_2O) = 250 g/mol

នោះភាគរយសមាសធាតុ $CuSO_4$ 5 H_2O នៅសល់ = 100 % – 36 % = 64 %

នោះយើងបាន $64\ \% = \frac{160 + 18X}{250} \times 100\ \%$

យើងបាន 160 + 18 X = 160 នាំឲ្យ X = 0 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច C គឺ $CuSO_4$ ទង់ដែងស៊ុលផាត

វិធីទី៤ នៅចំណុចត្រង់ C ម៉ាសបាត់បង់អស់ 36 % នៅសីតុណ្ហភាព ≥ 200 ºC

ម៉ាសម៉ូលេគុល $CuSO_4$ 5 H_2O: M ($CuSO_4$.5 H_2O) = 250 g/mol

នោះ $36\ \% = \frac{18\ X}{250}$ x 100 នាំឲ្យ X = 5 ម៉ូលេគុល

នោះយើងបានចំនួនម៉ូលេគុលទឹកដែលបាត់បង់ស្មើ 5 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះចំនួនម៉ូលេគុលទឹកដែលនៅសល់ក្នុងសមាសធាតុនេះ 5 ម៉ូលេគុល – 5 ម៉ូលេគុល = 0 ម៉ូលេគុល

ដូចនេះរូបមន្តងាយសមាសធាតុនេះនៅត្រង់ចំណុច A គឺ $CuSO_4$ ទង់ដែងស៊ុលផាត

រៀបរៀង និងចងក្រងដោយ: ហួន គឹមស្រា

E-mail: hounkimsrea@gmail.com

គេយកលុយជាច្រើនចូលកាស៊ីណូលេងល្បែង គេមិនខ្លាចផង ចុះបើខ្ញុំគ្រាន់តែយកលុយឲ្យប្អូនខ្ញុំចាយមានអ្វីគួរឲ្យខ្លាចអ្វីដែលខ្ញុំគួរឲ្យខ្លាចបំផុតនោះគឺ តើខ្ញុំអាចមានលុយឲ្យប្អូចាយអត់?

ខំរៀនយ៉ាងលំបាក ១០ឆ្នាំធ្វើមន្ត្រីចាំស្រង់ដើម

១ឆ្នាំកើតប្រាក់ ១ជង្រុក រាស្ត្រយំគ្មានសល់ទឹកភ្នែក

ប្រឡងជ្រើសរើសគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម (បរិញ្ញា+១) ជំនាន់ទី............

វិញ្ញាសា គីមីទី ៣៧

រៀបរៀង ថ្ងៃទី ២៧ ខែ សីហា ឆ្នាំ ២០១៩

វិញ្ញាសាៈ ឯកទេសទី១ គីមីវិទ្យា រយៈពេល ៣ ម៉ោង

ឈ្មោះ..................................**លេខបន្ទប់**...............**លេខតុ**................**ហត្ថលេខា**.................

១. ចូរសរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុខាងក្រោម:

ក. អិចសាអាមីនដែក(III) នីត្រាត

ខ. អាម៉ូញ៉ូមតេត្រាក្លរ៉ូគុបប្រាត(II)

គ. សូដ្យូម ក្លរ៉ូប៉ង់តាស្យាណូហ្វេរ៉ាត(III)

ឃ. 6-ក្លរ៉ូ-4-មេទីលស៊ីក្លូអិច-3-អែនកាបាល់ដេអ៊ីត

ង. 3,6-ឌីក្លរ៉ូ-2-មេទីលអិបតាន-4-អុល

ច. ប៉ូតាស្យូម អិចសាភ្លុយអរ៉ូកូបាល់តាត(III)

២. ចូរហៅឈ្មោះនៃសមាសធាតុខាងក្រោម:

$[CoBr(NH_3)_5]SO_4$ $[Fe(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$ $[Co(SO_4)(NH_3)_5]^+$ $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$

$[Pt(NH_3)_5Cl]Br_3$ $K_4[Fe(CN)_6]$ $Na_2[NiCl_4]$ $Pt(NH_3)_2Cl_4$ $Fe(CO)_5$

$(NH_4)_2[Ni(C_2O_4)_2(H_2O)_2]$ $[Ag(NH_3)_2][Ag(CN)_2]$

៣. គណនាម៉ាស Cu និង Br_2 ដែលទទួលបានពីអគ្គិសនីវិភាគម្តៅរលាយ $CuBr_2$ ដោយប្រើអេឡិចត្រូតនិចលក្នុងរយៈពេល 1 ម៉ោងនិងចរន្តឆ្លងកាត់ 4.5 A។ គេឲ្យម៉ាសអាតូមធៀប Cu : 64, Br : 80 **5.376 g, 13.44 g**

៤. គេមានល្បាយ $CuSO_4.5H_2O$ និង $MgSO_4.7H_2O$ ត្រូវបានគេដុតកម្តៅរហូតហួតទឹកអស់។ ប្រសិនបើ 5.020 g នៃល្បាយនេះផ្តល់អំបិលអានីត (Anhydrous salt) មានម៉ាស 2.988 g។ គណនាភាគរយជាម៉ាសរបស់ $CuSO_4.5H_2O$ ដែលមានក្នុងល្បាយ។ គេឲ្យម៉ាសអាតូមធៀប Mg : 24, Cu : 64, S : 32, O : 16, **70.72 %**

៥. ក. គេឲ្យចរន្តថេរឆ្លងកាត់ជើងអគ្គិសនីវិភាគមួយមានផ្ទុកអំបិល $MgCl_2$ រលាយរយៈពេល 18 ម៉ោង។ បើគេទទួលបានឧស្ម័នក្លរ 4.8×10^5 g។ ចូរគណនាចរន្តអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់។ **2.0×10^4 A**

ខ. ម៉ាសទង់ដែង 0.300 g ត្រូវបានកកចេញពីសូលុយស្យុង $CuSO_4$ ដោយចរន្ត 3.00 A ឆ្លងកាត់សូលុយស្យុងរយៈពេល 304 s។ ចូរគណនាតម្លៃថេរហ្វារ៉ាដេ។ គេឲ្យម៉ាសអាតូមធៀប Cu : 63.5, 96520 C/mol

៦. គេឲ្យប្រតិកម្ម $2\,NO\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2\,NO_2\,(g)$

នៅសីតុណ្ហភាព 430 °C ល្បាយឧស្ម័នពេលលំនឹងរួមមាន 0.020 mol O_2, 0.040 mol NO និង 0.96 mol NO_2។ ចូរគណនាតម្លៃ K_C និង K_p បើសម្ពាធសរុបស្មើ 0.20 atm។ **$K_P = 146880$, $K_C = 8.48 \times 10^6$**

ដំណោះស្រាយវិញ្ញាសាគីមីវិទ្យា៣៧

All Rights reserved
HOUN Kimsrea

១. ចូរសរសេររូបមន្តនៃសមាសធាតុខាងក្រោម:

ក. $[Fe(NH_3)_6](NO_3)_3$

ការពន្យល់: លីកង់ (NH_3) ត្រូវហៅឈ្មោះថា អាមីន (ammine) មិនមែនហៅឈ្មោះថា អាម៉ូញ៉ាក់ទេ។

ដោយសមាសធាតុណឺតនោះផលបូកបន្ទុក(ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម)សរុបស្មើសូន្យ យើងអាចសរសេរបាន:

n.o(Fe) + (0) x 6 + (–1) 3 = 0 នាំឲ្យ n.o(Fe) = +3 ព្រោះ NH_3 ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ និងបន្ទុកនីត្រាត (NO_3^-) ស្មើ –1។

ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Fe(NH_3)_6]^{3+}$ មានឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងអិចសាអាមីនដែក(III)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ +3 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងនីត្រាត (បន្ទុកស្មើ –1) ចំនួន 3

លេខរ៉ូមាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈដែកដែលមានក្នុង $[Fe(NH_3)_6](NO_3)_3$

ដូចនេះ $[Fe(NH_3)_6](NO_3)_3$ មានឈ្មោះថា អិចសាអាមីនដែក(III) នីត្រាត

ខ. $(NH_4)_2[CuCl_4]$

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[CuCl_4]^{2-}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងតេត្រាក្លរ៉ូគុបប្រាត(II)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ –2 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូមចំនួន 2

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Cu ដែលមានក្នុង $[CuCl_4]^{2-}$ ស្មើ n.o(Cu) + (–1)4 = –2 នាំឲ្យ n.o(Cu) = +2

លេខរ៉ូម៉ាំង II តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +2 របស់លោហៈ Cu ដែលមានក្នុង $[CuCl_4]^{2-}$ ព្រោះ លីកង់ក្លរ៉ូមានបន្ទុកស្មើ –1

ដូចនេះ $(NH_4)_2[CuCl_4]$ មានឈ្មោះថា អាម៉ូញ៉ូមតេត្រាក្លរ៉ូគុយប្រាត(II)

គ. $Na_3[FeCl(CN)_5]$

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[FeCl(CN)_5]^{3-}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងក្លរ៉ូប៉ង់តាស្យាណូហ្វេរ៉ាត(III)

លីកង់ក្លរ៉ូ (chloro) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់ស្យាណូ (cyano) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ –3 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមចំនួន 3

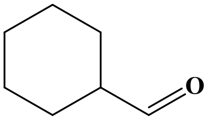
នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe មានក្នុង $[FeCl(CN)_5]^{3-}$ ស្មើ n.o(Fe) + (–1) + (–1) 5 = –3 នាំឲ្យ n.o(Fe) = +3

លេខរ៉ូម៉ាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈ Fe ដែលមានក្នុង $[FeCl(CN)_5]^{3-}$

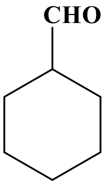
ព្រោះ លីកង់ស្យាណូ និង ក្លរ៉ូមានបន្ទុកស្មើ –1

ដូចនេះ $Na_3[FeCl(CN)_5]$ មានឈ្មោះថា សូដ្យូម ក្លរ៉ូប៉ង់តាស្យាណូហ្វេរ៉ាត(III)

ឃ. 6-ក្លរ៉ូ-4-មេទីលស៊ីក្លូអិច-3-អែនកាបាល់ដេអ៊ីត

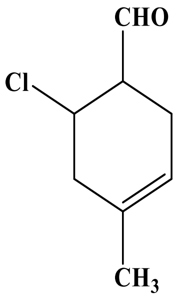


ឬ

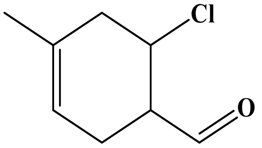


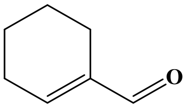
Cyclohexanecarbaldehyde

ស៊ីក្លូអិចសានកាបាល់ដេអ៊ីត

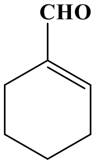


or

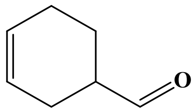




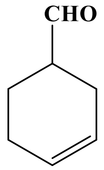
ឬ



Cyclohexene carbaldehyde ស៊ីក្លូអិចសែន កាបាល់ដេអ៊ីត



ឬ

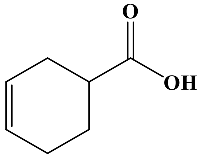


Cyclohex-3-ene carbaldehyde   cyclohex-3-ene-1-carbaldehyde

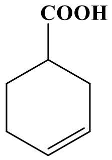
ស៊ីក្លូអិច-3-អែន កាបាល់ដេអ៊ីត ឬ

ស៊ីក្លូអិច-3-អែន-1-កាបាល់ដេអ៊ីត

3-ស៊ីក្លូអិចសែន-1-កាបាល់ដេអ៊ីត



ឬ

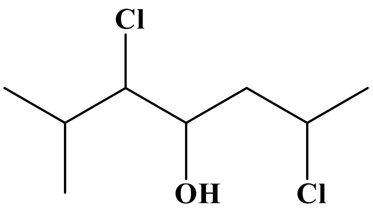


Cyclohex-3-ene carboxylic acid   cyclohex-3-ene-1-carboxylic acid

3-Cyclohexene carboxylic acid

អាស៊ីតស៊ីក្លូអិច-3-អែនកាបុកស៊ីលិច ឬ
អាស៊ីត 3-ស៊ីក្លូអិចសែនកាបុកស៊ីលិច

ង. 3,6-ឌីក្លរ៉ូ-2-មេទីលអិបតាន-4-អុល



ច. $K_3[CoF_6]$ ប៉ូតាស្យូម អិចសាភ្លុយអូរ៉ូកូបាល់តាត(III)

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[CoF_6]^{3-}$ មានឈ្មោះថា អិចសាភ្លុយអូរ៉ូកូបាល់តាត(III)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ -3 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូមចំនួន 3

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Co មានក្នុង $[CoF_6]^{3-}$ ស្មើ n.o(Co) + (–1)6 = –3 នាំឲ្យ n.o(Co) = +3

លេខរ៉ូមាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈ Co ដែលមានក្នុង $[CoF_6]^{3-}$
ព្រោះ លីកង់ភ្លុយអូរ៉ូមានបន្ទុកស្មើ –1

ដូចនេះ **$K_3[CoF_6]$** ប៉ូតាស្យូម អិចសាភ្លុយអូរ៉ូកូបាល់តាត(III)

២. ចូរហៅឈ្មោះនៃសមាសធាតុខាងក្រោម:

$[CoBr(NH_3)_5]SO_4$ ប៉ង់តាអាមីនប្រូម៉ូកូបាល់(III) ស៊ុលផាត

ការពន្យល់: លីកង់អាមីន (ammine) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់អាកូឬអាកា (aqua) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

ដោយសមាសធាតុណឺតនោះផលបូកបន្ទុក(ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម)សរុបស្មើសូន្យ យើងអាចសរសេរបាន:

n.o(Co) + (0) x 5 + (–2) = 0 នាំឲ្យ n.o(Co) = +3 ព្រោះ NH_3 ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ និងបន្ទុកប្រូម៉ូស្មើ –1។

ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[CoBr(NH_3)_5]^{2+}$ មានឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងប៉ង់តាអាមីនប្រូម៉ូកូបាល់(III)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ +2 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងស៊ុលផាត (បន្ទុកស្មើ –2) ចំនួន 1

លេខរ៉ូមាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈកូបាល់ដែលមានក្នុង $[CoBr(NH_3)_5]SO_4$

ដូចនេះ **$[CoBr(NH_3)_5]SO_4$** មានឈ្មោះថា ប៉ង់តាអាមីនប្រូម៉ូកូបាល់(III) ស៊ុលផាត

$[Fe(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$ អិចសាអាមីនដែក(III) អិចសាស៊្យាណូក្រូម៉ាត(III)

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Fe(NH_3)_6]^{3+}$ មានឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងអិចសាអាមីនដែក(III) $[Cr(CN)_6]^{3-}$ អ៊ីយ៉ុងអិចសាស៊្យាណូក្រូម៉ាត(III)

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មដែកក្នុង $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$ ស្មើ n.o(Fe) + (0x6) = +3 នាំឲ្យ n.o(Fe) = +3

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មក្រូមក្នុង $[Cr(CN)_6]^{3-}$ ស្មើ n.o(Cr) + (–1)6 = –3 នាំឲ្យ n.o(Cr) = +3

លេខរ៉ូមាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈដែក និងក្រូម

ដោយ $[Cr(CN)_6]^{3-}$ ជាកុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមាន (anionic complex) នោះ Cr ត្រូវហៅឈ្មោះ ក្រូម៉ាតវិញ។

សំគាល់ ចំនួនអុកស៊ីតកម្មដែកអាច +2 និង +3 ចំនួនអុកស៊ីតកម្មក្រូមអាច +3 និង +6

ចំពោះកុំផ្លិចជាអាញ៉ុងវិញ ឈ្មោះរបស់លោហៈត្រូវបញ្ចប់ដោយ អាត។

ដូចនេះ **$[Fe(NH_3)_6][Cr(CN)_6]$** មានឈ្មោះថា អិចសាអាមីនដែក(III) អិចសាស៊្យាណូក្រូម៉ាត(III)

$[Co(SO_4)(NH_3)_5]^+$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងប៉ង់តាអាមីនស៊ុលផាតូកាបាល់(III)

ការពន្យល់: លីកង់អាមីន (ammine) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់ស៊ុលផាតូ (sulfato) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

ដោយកុំផ្លិចជាកាចុងនោះផលបូកបន្ទុក (ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម) សរុបស្មើបន្ទុករបស់វា យើងអាចសរសេរបាន:

n.o(Co) + (-2) +(0x5) = +1 នាំឲ្យ n.o(Co) = +3 ព្រោះ NH_3 ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុក ស្មើសូន្យ និងបន្ទុកស៊ុលផាតូស្មើ –2។

លេខរ៉ូមាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈក្រូមដែលមានក្នុង $[Co(SO_4)(NH_3)_5]^+$

ដូចនេះ $[Co(SO_4)(NH_3)_5]^+$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងប៉ង់តាអាមីនស៊ុលផាតូកាបាល់(III)

$[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$ មានឈ្មោះថា ទ្រីអាមីនទ្រីអាក្វាក្រូម(III) ក្លរ

ការពន្យល់: លីកង់អាមីន (ammine) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់អាក្វាឬអាកា (aqua) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]^{3+}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងទ្រីអាមីនទ្រីអាក្វាក្រូម(III)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ +3 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងប្រូមូចំនួន 3

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មក្រូមក្នុង $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]^{3+}$ ស្មើ n.o(Cr) + (0x3) +(0x3) = +3 នាំឲ្យ n.o(Cr) = +3

លេខរ៉ូមាំង III តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +3 របស់លោហៈក្រូមដែលមានក្នុង $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]^{3+}$

ព្រោះ NH_3 និង H_2O ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុក ស្មើសូន្យ។

ដូចនេះ: $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$ មានឈ្មោះថា ទ្រីអាមីនទ្រីអាក្វាក្រូម(III) ក្លរ

$[Pt(NH_3)_5Cl]Br_3$ មានឈ្មោះថា ប៉ងតាអាមីនក្លរ៉ូប្លាទីន(IV) ប្រូមូ

ការពន្យល់: លីកង់អាមីន (ammine) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់ក្លរ៉ូ (chloro) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Pt(NH_3)_5Cl]^{3+}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងប៉ងតាអាមីនក្លរ៉ូប្លាទីន(IV)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ +3 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងប្រូមូចំនួន 3

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មក្រូមក្នុង $[Pt(NH_3)_5Cl]^{3+}$ ស្មើ n.o(Pt) + (0x5) +(–1) = +3 នាំឲ្យ n.o(Pt) = +4

លេខរ៉ូម៉ាំង IV តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +4 របស់លោហៈប្លាទីនដែលមានក្នុង $[Pt(NH_3)_5Cl]^{3+}$

ព្រោះ NH_3 ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ និងប្រូម៉ូបន្ទុកស្មើ -1។

$K_4[Fe(CN)_6]$ មានឈ្មោះថា ប៉ូតាស្យូម អិចសាស្យាណូហ្វេរ៉ាត(II)

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Fe(CN)_6]^{4-}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងអិចសាស្យាណូហ្វេរ៉ាត(II)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ –4 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងប៉ូតាស្យូមចំនួន 4

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Fe មានក្នុង $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ស្មើ n.o(Fe) + (–1)6 = –4 នាំឲ្យ n.o(Fe) = +2

លេខរ៉ូម៉ាំង II តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +2 របស់លោហៈ Fe ដែលមានក្នុង $[Fe(CN)_6]^{4-}$

ព្រោះ លីកង់ស្យាណូ មានបន្ទុកស្មើ –1

ដូចនេះ $K_4[Fe(CN)_6]$ មានឈ្មោះថា ប៉ូតាស្យូម អិចសាស្យាណូហ្វេរ៉ាត(II)

ឬ ឈ្មោះធម្មតា ប៉ូតាស្យូម ហ្វេរ៉ូស្យានួ។

$Na_2[NiCl_4]$ មានឈ្មោះថា សូដ្យូម តេត្រាក្លរ៉ូនីកែលឡាត(II)

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[NiCl_4]^{2-}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងតេត្រាក្លរ៉ូនីកែលឡាត(II)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ -2 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងសូដ្យូមចំនួន 2

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មនីកែលមានក្នុង $[NiCl_4]^{2-}$ ស្មើ n.o(Ni) + (–1)4 = –2 នាំឲ្យ n.o(Ni) = +2

លេខរ៉ូម៉ាំង II តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +2 របស់លោហៈ Ni ដែលមានក្នុង $[NiCl_4]^{2-}$

ព្រោះ លីកង់ក្លរ៉ូ មានបន្ទុកស្មើ –1

ដូចនេះ $Na_2[NiCl_4]$ មានឈ្មោះថា សូដ្យូម តេត្រាក្លរ៉ូនីកែលឡាត(II)

$Pt(NH_3)_2Cl_4$ មានឈ្មោះថា ឌីអាមីនតេត្រាក្លរ៉ូប្លាទីន(IV)

ការពន្យល់: លីកង់អាមីន (ammine) ត្រូវហៅឈ្មោះមុនលីកង់ក្លរ៉ូ (chloro) ព្រោះហៅតាមអក្ខរក្រម

ម៉ូលេគុលនេះជាកុំផ្លិចណឺត (neutral complex) ព្រោះបន្ទុក Pt^{4+} ស្មើបន្ទុកអវិជ្ជមានរបស់លីកង់ក្លរ៉ូទាំង 4

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Pt មានក្នុង $Pt(NH_3)_2Cl_4$ ស្មើ n.o(Pt) + (0x2) +(–1)4 = 0 នាំឲ្យ n.o(Pt) = +4

លេខរ៉ូម៉ាំង IV តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +4 របស់លោហៈប្លាទីនដែលមានក្នុង $Pt(NH_3)_2Cl_4$

ព្រោះ NH_3 ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ និងក្លរ៉ូបន្ទុកស្មើ –1។

ដូចនេះ $Pt(NH_3)_2Cl_4$ មានឈ្មោះថា ឌីអាមីនតេត្រាក្លរ៉ូប្លាទីន(IV)

$Fe(CO)_5$ មានឈ្មោះថា ប៉ង់តាកាបូនីលដែក(0)

ម៉ូលេគុលនេះជាកុំផ្លិចណឺត (neutral complex) ព្រោះបន្ទុក Fe ស្មើ 0 ដោយសារ CO ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ

ដោយកុំផ្លិចណឺតនោះផលបូកបន្ទុក (ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម) សរុបស្មើសូន្យ។ យើងអាចសរសេរបាន:

n.o(Fe) +(0x5) = 0 នាំឲ្យ n.o(Fe) = 0 ព្រោះ CO ជាលីកង់ណឺត (neutral ligand) មានបន្ទុកស្មើសូន្យ

ដូចនេះ $Fe(CO)_5$ មានឈ្មោះថា ប៉ង់តាកាបូនីលដែក(0) ឬ ដែក កាបូនីល។

$(NH_4)_2[Ni(C_2O_4)_2(H_2O)_2]$ មានឈ្មោះថា អាម៉ូញ៉ូម ឌីអាក្វូប៊ីស(អុកសាឡាត្វ)នីកែលឡាត(II)

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Ni(C_2O_4)_2(H_2O)_2]^{2-}$ មានឈ្មោះថា អ៊ីយ៉ុងឌីអាក្វូប៊ីស(អុកសាឡាត្វ)នីកែលឡាត(II)

បន្ទុករបស់អ៊ីយ៉ុងកុំផ្លិចត្រូវស្មើ -2 ព្រោះកុំផ្លិចនេះផ្សំបង្កពីអ៊ីយ៉ុងអាម៉ូញ៉ូមចំនួន 2

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្ម Ni មានក្នុង $[Ni(C_2O_4)_2(H_2O)_2]^{2-}$ ស្មើ n.o(Ni) + (–2)2 = –2 នាំឲ្យ n.o(Ni) = +2

លេខរ៉ូម៉ាំង II តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +2 របស់លោហៈ Ni ដែលមានក្នុង $[Ni(C_2O_4)_2(H_2O)_2]^{2-}$
ព្រោះ លីកង់អុកសាឡាត្វ មានបន្ទុកស្មើ –2

ហៅថា ប៊ីស(អុកសាឡាត្វ) ព្រោះអ៊ីយ៉ុងអុកសាឡាតជាលីកង់ធ្មេញពីរ (bidentate ligand)

ដូចនេះ $(NH_4)_2[Ni(C_2O_4)_2(H_2O)_2]$ មានឈ្មោះថា អាម៉ូញ៉ូម ឌីអាក្វាប៊ីស(អុកសាឡាតូ)នីកែលឡាត(II)

$[Ag(NH_3)_2][Ag(CN)_2]$ មានឈ្មោះថា ឌីអាមីនប្រាក់(I) ឌីស្យាណូអាហ្សង់តាត(I)

ការពន្យល់: ហៅឈ្មោះកុំផ្លិចបន្ទុកវិជ្ជមានមុន កុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមានក្រោយ នោះយើងអាចសរសេរបាន:

$[Ag(NH_3)_2]^+$ មានឈ្មោះអ៊ីយ៉ុងឌីអាមីនប្រាក់(I) $[Ag(CN)_2]^-$ អ៊ីយ៉ុងឌីស្យាណូអាហ្សង់តាត(I)

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មប្រាក់ក្នុង $[Ag(NH_3)_2]^+$ ស្មើ n.o(Ag) + (0x2) = +1 នាំឲ្យ n.o(Ag) = +1

នោះចំនួនអុកស៊ីតកម្មប្រាក់ក្នុង $[Ag(CN)_2]^-$ ស្មើ n.o(Ag) + (–1)2 = –1 នាំឲ្យ n.o(Ag) = +1

លេខរ៉ូមាំង I តំណាងឲ្យចំនួនអុកស៊ីតកម្ម +1 របស់លោហ: Ag

ដោយ $[Ag(CN)_2]^-$ ជាកុំផ្លិចបន្ទុកអវិជ្ជមាន (anionic complex) នោះ Ag ត្រូវហៅឈ្មោះអាហ្សង់តាតវិញ។

ចំពោះកុំផ្លិចជាអាញ៉ុងវិញ ឈ្មោះរបស់លោហៈត្រូវបញ្ចប់ដោយ អាត។

ដូចនេះ: $[Ag(NH_3)_2][Ag(CN)_2]$ មានឈ្មោះថា ឌីអាមីនប្រាក់(I) ឌីស្យាណូអាហ្សង់តាត(I)

៣. គណនាម៉ាស Cu និង Br_2 ដែលទទួលបានពីអគ្គិសនីវិភាគកម្តៅរលាយ $CuBr_2$

ប្រភេទគីមីមាន Cu^{2+} និង Br^-

កាតូត (លំនាំរេដុកម្ម) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

អាណូត (លំនាំអុកស៊ីតកម្ម) $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

តាមរូបមន្ត $n_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}}$ នាំឲ្យ $m_{Cu} = n_{Cu} \times M_{Cu}$ ដោយ $M_{Cu} = 64\,\frac{g}{mol}$

តែ $Q = It = n_{e^-} \times F$ នាំឲ្យ $n_{e^-} = \frac{It}{F}$

ដោយ I = 4.5 A, t = 1 h = 3600 s និង F = 96500 C/ mol

យើងបាន $n_{e^-} = \frac{(4.5\ A)\ (3600\ s)}{96500\ C/mol} = 0.168\ mol$ A.s = C

តាមលំនាំអុកស៊ីតកម្ម $n_{Br_2} = \frac{1}{2}\,n_{e^-} = \frac{0.168\ mol}{2} = 0.084\ mol$

តាមលំនាំរេដុកម្ម $n_{Cu} = \frac{1}{2}\,n_{e^-} = \frac{0.168\ mol}{2} = 0.084\ mol$

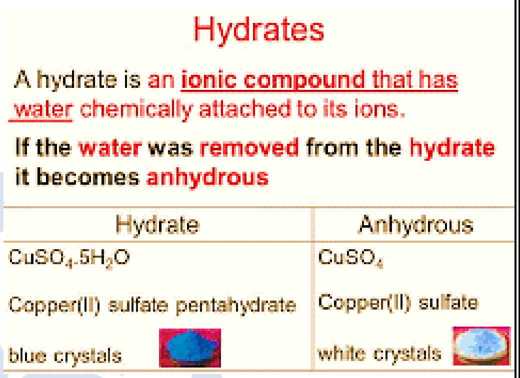
យើងបាន $m_{Cu} = (0.084\ mol)\left(64\,\frac{g}{mol}\right) = 5.376\ g$

$$m_{Br_2} = (0.084\ mol)\left(160\frac{g}{mol}\right) = 13.44\ g$$

៤. គណនាភាគរយជាម៉ាសរបស់ $CuSO_4.5H_2O$ ដែលមានក្នុងល្បាយសមីការតំណាងពេលដុតកម្តៅល្បាយអំបិល

$CuSO_4.5H_2O \rightarrow CuSO_4 + 5H_2O$

$MgSO_4.7H_2O \rightarrow MgSO_4 + 7H_2O$



វិធីទី ១

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $CuSO_4.5H_2O$ និង Y ជាចំនួនម៉ូល $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

នោះ $m_{CuSO_4.5H_2O} = 250\ X$ និង $m_{MgSO_4.7H_2O} = 246\ Y$

Let X is mole of $CuSO_4.5H_2O$, then, mass of $CuSO_4.5H_2O$ = n.M = 250 X (g)

Let Y is mole of $MgSO_4.7H_2O$, then, mass of $MgSO_4.7H_2O$ = n.M = 246 Y (g)

យើងអាចសរសេរបាន $250\ X + 246\ Y = 5.02\ g$

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = X\ mol$ និង $n_{MgSO_4} = Y\ mol$

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $160\ X + 120\ Y = 2.988\ g$

នោះៈ $250\ X + 246\ Y = 5.02$

$160\ X + 120\ Y = 2.988$

យើងបាន $X = n_{CuSO_4.5H_2O} = 0.0142\ mol$

នោះៈ $m_{CuSO_4.5H_2O} = (0.0142\ mol)\left(250\frac{g}{mol}\right) = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\ \% = \left(\frac{3.55\ g}{5.02\ g}\right) \times 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ២

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $MgSO_4.7H_2O$ និង Y ជាចំនួនម៉ូល $CuSO_4.5H_2O$

Let Y is mole of $CuSO_4.5H_2O$, then,
mass of $CuSO_4.5H_2O$ = n.M = 250 Y (g)

Let X is mole of $MgSO_4.7H_2O$, then,
mass of $MgSO_4.7H_2O$ = n.M = 246 X (g)

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

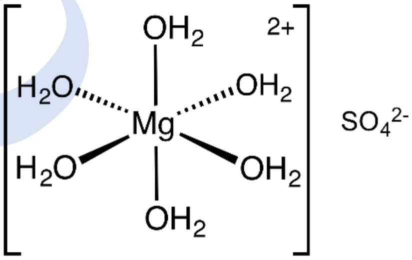
នោះ $m_{CuSO_4.5H_2O} = 250\ Y$ និង $m_{MgSO_4.7H_2O} = 246\ X$

យើងអាចសរសេរបាន $246\ X + 250\ Y = 5.02\ g$

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = Y\ mol$ និង $n_{MgSO_4} = X\ mol$

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $120\ X + 160\ Y = 2.988\ g$



នោះ $246\ X + 250\ Y = 5.02\ g$

$120\ X + 160\ Y = 2.988\ g$

យើងបាន $Y = n_{CuSO_4.5H_2O} = 0.0142\ mol$

នោះ $m_{CuSO_4.5H_2O} = 0.0142\ mol \times 250\frac{g}{mol} = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{\text{ល្បាយអំបិល}}} \times 100\ \% = \left(\frac{3.55\ g}{5.02\ g}\right) \times 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ៣

តាង X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$ និង Y ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

នោះ $n_{CuSO_4.5H_2O} = \frac{X}{250}mol$ និង $n_{MgSO_4.7H_2O} = \frac{Y}{246}\ mol$

Let X is mass of $CuSO_4.5H_2O$, then,
mole of $CuSO_4.5H_2O$ = $\frac{m}{M} = \frac{X}{250}$ (mol)

Let Y is mass of $MgSO_4.7H_2O$, then,
mole of $MgSO_4.7H_2O$ = $\frac{m}{M} = \frac{Y}{246}$ (mol)

យើងអាចសរសេរបាន $X + Y = 5.02\ g$

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = \frac{X}{250}\ mol$ និង $n_{MgSO_4} = \frac{Y}{246}\ mol$

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $160\left(\frac{X}{250}\right) + 120\left(\frac{Y}{246}\right) = 2.988$

នោះ $X + Y = 5.02\ g$

$$160\left(\frac{X}{250}\right) + 120\left(\frac{Y}{246}\right) = 2.988$$

យើងបាន $X = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\ \% = \frac{3.54\ g}{5.02\ g} \times 100\ \% = 70.52\ \%$

វិធីទី ៤

តាង X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$ និង Y ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

Let Y is mass of $CuSO_4.5H_2O$, then, mole of $CuSO_4.5H_2O = \frac{m}{M} = \frac{Y}{250}$ (mol)

Let X is mass of $MgSO_4.7H_2O$, then, mole of $MgSO_4.7H_2O = \frac{m}{M} = \frac{X}{246}$ (mol)

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $X + Y = 5.02\ g$

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = \frac{Y}{250}$ mol និង $n_{MgSO_4} = \frac{X}{246}$ mol

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $120\left(\frac{X}{246}\right) + 160\left(\frac{Y}{250}\right) = 2.988$

នោះ $X + Y = 5.02\ g$

$$120\left(\frac{X}{246}\right) + 160\left(\frac{Y}{250}\right) = 2.988$$

យើងបាន $Y = m_{CuSO_4.5H_2O} = 0.0142\ mol \times 250\frac{g}{mol} = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\ \% = \left(\frac{3.55\ g}{5.02\ g}\right) \times 100\ \% = 70.72\ \%$

Some Ionic Hydrates

formula	name
$CaSO_4{\cdot}2H_2O$	calcium sulfate dihydrate; gypsum
$CaCl_2{\cdot}2H_2O$	calcium chloride dihydrate
$LiCl{\cdot}4H_2O$	lithium chloride tetrahydrate
$MgSO_4{\cdot}7H_2O$	magnesium sulfate heptahydrate, epsom salts
$Ba(OH)_2{\cdot}8H_2O$	barium hydroxide octahydrate
$Na_2CO_3{\cdot}10H_2O$	sodium carbonate decahydrate
$KAl(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$	potassium aluminum sulfate dodecahydrate; alum

វិធីទី ៥

តាង X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

នោះ $n_{CuSO_4.5H_2O} = \frac{X}{250}$ mol និង $n_{MgSO_4.7H_2O} = \frac{5.02 - X}{246}$ mol

Let X is mss of $CuSO_4.5H_2O$, then,

5.02 – X is mass of $MgSO_4.7H_2O$,

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = \frac{X}{250}$ mol និង $n_{MgSO_4} = \frac{5.02 - X}{246}$ mol

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160 \frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120 \frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $160\left(\frac{X}{250}\right) + 120\left(\frac{5.02-X}{246}\right) = 2.988$

យើងបាន $X = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\ \% = \frac{3.54\ g}{5.02\ g} \times 100\ \% = 70.52\ \%$

វិធីទី ៦

តាង X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250 \frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246 \frac{g}{mol}$

នោះ $n_{CuSO_4.5H_2O} = \frac{5.02-X}{250}$ mol និង $n_{MgSO_4.7H_2O} = \frac{X}{246}$ mol

Let X is mss of $MgSO_4.7H_2O$, then,

5.02 – X is mass of $CuSO_4.5H_2O$,

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = \frac{5.02 - X}{250}$ mol និង $n_{MgSO_4} = \frac{X}{246}$ mol

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160 \frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120 \frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $160\left(\frac{5.02 - X}{250}\right) + 120\left(\frac{X}{246}\right) = 2.988$

យើងបាន $X = m_{MgSO_4.7H_2O} = 1.47\ g$ យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\ \% = \frac{3.55\ g}{5.02\ g} \times 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ៧

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – 250 X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250 \frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246 \frac{g}{mol}$

នោះ $n_{CuSO_4.5H_2O} = X$ mol និង $n_{MgSO_4.7H_2O} = \frac{5.02 - 250\ X}{246}$ mol

**Let X is mole of $CuSO_4.5H_2O$, then,
mass of $CuSO_4.5H_2O$ = n.M = 250 X
and, mass of $MgSO_4.7H_2O$ is
5.02 – 250 X**

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = X$ mol និង $n_{MgSO_4} = \frac{5.02 - 250\ X}{246}$ mol

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160 \frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120 \frac{g}{mol}$

យើងអាចសរសេរបាន $160\,X + 120\left(\frac{5.02 - 250\,X}{246}\right) = 2.988$

យើងបាន $X = n_{CuSO_4.5H_2O} = 0.0142\ mol$

នោះ $m_{CuSO_4.5H_2O} = 0.0142\ mol \times 250\frac{g}{mol} = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{\text{ល្បាយអំបិល}}} \times 100\ \% = \frac{3.55\ g}{5.02\ g} \times 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ៨

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន $5.02\ g - 246\ X$ ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

នោះ $n_{CuSO_4.5H_2O} = \frac{5.02 - 246\ X}{250} mol$ និង $n_{MgSO_4.7H_2O} = X\ mol$

តាមសមីការខាងលើ $n_{CuSO_4} = \frac{5.02 - 246\ X}{250}\ mol$ និង $n_{MgSO_4} = X\ mol$

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

Let X is mole of $MgSO_4.7H_2O$, then, mass of $MgSO_4.7H_2O$ = n.M = 246 X (g), and, mass of $CuSO_4.5H_2O$ is 5.02 – 246 X

យើងអាចសរសេរបាន $160\left(\frac{5.02 - 246\ X}{250}\right) + 120\,X = 2.988$

យើងបាន $X = n_{MgSO_4.7H_2O} = 6x10^{-3}\ mol$ យើងបាន $m_{FeSO_4.7H_2O} = (6x\,10^{-3} mol)\left(\frac{246g}{mol}\right) = 1.47\ g$

នោះ $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{\text{ល្បាយអំបិល}}} \times 100\ \% = \frac{3.55\ g}{5.02\ g} \times 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ៩

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02\ g - 2.988\ g = 2.032\ g$

តាង X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន $5.02\ g - X$ ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $CuSO_4.5H_2O$, then,

5.02 – X is mass of $MgSO_4.7H_2O$,

គណនាភាគរយទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗ

$\%\ H_2O\ (CuSO_4.5H_2O) = \frac{5(18)}{250} \times 100\ \% = 36\ \%$

$\% H_2O (MgSO_4.7H_2O) = \frac{7(18)}{246} \times 100\% = 51.22\%$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $(m_{CuSO_4.5H_2O})(\% H_2O) + (m_{MgSO_4.7H_2O})(\% H_2O) = m_{H_2O} = 2.032\ g$

$$0.36X + 0.5122(5.02 - X) = 2.032$$

យើងបាន $X = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54\ g$

យើងបាន $\% CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\% = \frac{3.54\ g}{5.02\ g} \times 100\% = 70.52\%$

វិធីទី ១០

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02\ g - 2.988\ g = 2.032\ g$

តាង X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $MgSO_4.7H_2O$, then,

5.02 – X is mass of $CuSO_4.5H_2O$,

គណនាភាគរយទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗ

$\% H_2O (CuSO_4.5H_2O) = \frac{5(18)}{250} \times 100\% = 36\%$

$\% H_2O (MgSO_4.7H_2O) = \frac{7(18)}{246} \times 100\% = 51.22\%$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $(m_{CuSO_4.5H_2O})(\% H_2O) + (m_{MgSO_4.7H_2O})(\% H_2O) = m_{H_2O} = 2.032\ g$

$$0.36(5.02 - X) + 0.5122X = 2.032$$

យើងបាន $X = m_{MgSO_4.7H_2O} = 1.47\ g$ យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55\ g$

យើងបាន $\% CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} \times 100\% = \frac{3.55\ g}{5.02\ g} \times 100\% = 70.72\%$

វិធីទី ១១

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02\ g - 2.988\ g = 2.032\ g$

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – 250 X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

គណនាភាគរយទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតេនីមួយៗ

$$\% \; H_2O \; (CuSO_4.5H_2O) \; = \frac{5(18)}{250} \text{ x } 100 \; \% = 36 \; \%$$

$$\% \; H_2O \; (MgSO_4.7H_2O) \; = \frac{7(18)}{246} \text{ x } 100 \; \% = 51.22 \; \%$$

Let X is mole of $CuSO_4.5H_2O$, then, mass of $CuSO_4.5H_2O$ = n.M = 250 X (g), and, mass of $MgSO_4.7H_2O$ is 5.02 – 250 X

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $(m_{CuSO_4.5H_2O})(\% \; H_2O) + (m_{MgSO_4.7H_2O})(\% \; H_2O) = m_{H_2O} = 2.032 \text{ g}$

$$(250 \text{ X})\,(0.36) + 0.5122\,(5.02 - 250 \text{ X}) = 2.032$$

យើងបាន $250 \text{ X} = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54 \text{ g}$

យើងបាន $\% \; CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{\text{ល្បាយអំបិល}}} \text{ x } 100 \; \% = \frac{3.54 \text{ g}}{5.02 \text{ g}} \text{ x } 100 \; \% = 70.52 \; \%$

វិធីទី ១២

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02 \text{ g} - 2.988 \text{ g} = 2.032 \text{ g}$

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – 246 X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250 \frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246 \frac{g}{mol}$

គណនាភាគរយទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតេនីមួយៗ

$$\% \; H_2O \; (CuSO_4.5H_2O) \; = \frac{5(18)}{250} \text{ x } 100 \; \% = 36 \; \%$$

$$\% \; H_2O \; (MgSO_4.7H_2O) \; = \frac{7(18)}{246} \text{ x } 100 \; \% = 51.22 \; \%$$

Let X is mole of $MgSO_4.7H_2O$, then mass of $MgSO_4.7H_2O$ = n.M = 246 X (g), and, mass of $CuSO_4.5H_2O$ is 5.02 – 246 X

យើងអាចសរសេរបាន $(m_{CuSO_4.5H_2O})(\% \; H_2O) + (m_{FeSO_4.7H_2O})(\% \; H_2O) = m_{H_2O} = 2.032 \text{ g}$

$$(5.02 - 246 \text{ X})\,(0.36) + 0.5122\,(246 \text{ X}) = 2.032$$

យើងបាន $246 \text{ X} = m_{MgSO_4.7H_2O} = 1.47 \text{ g}$ យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55 \text{ g}$

យើងបាន $\% \; CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{\text{ល្បាយអំបិល}}} \text{ x } 100 \; \% = \frac{3.55 \text{ g}}{5.02 \text{ g}} \text{ x } 100 \; \% = 70.72 \; \%$

វិធីទី ១៣

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02 \text{ g} - 2.988 \text{ g} = 2.032 \text{ g}$

តាង X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $CuSO_4.5H_2O$, then,

5.02 – X is mass of $MgSO_4.7H_2O$,

គណនាម៉ាសទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតេនីមួយៗ

$$m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) = (5)(18)\left(\frac{X}{250}\right) = 0.36\,X\,(g)$$

$$m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = (7)(18)\left(\frac{5.02-X}{246}\right) = 0.5122\,(5.02-X)\,(g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) + m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = m_{H_2O} = 2.032\,g$

$$0.36\,X + 0.5122\,(5.02-X) = 2.032$$

យើងបាន $X = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54\,g$

យើងបាន $\%\,CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}}\,x\,100\,\% = \frac{3.54\,g}{5.02\,g}\,x\,100\,\% = 70.52\,\%$

វិធីទី ១៤

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02\,g - 2.988\,g = 2.032\,g$

តាង X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $MgSO_4.7H_2O$, then,

5.02 – X is mass of $CuSO_4.5H_2O$,

គណនាម៉ាសទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតេនីមួយៗ

$$m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) = (5)(18)\left(\frac{5.02-X}{250}\right) = 0.36\,(5.02-X)\,(g)$$

$$m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = (7)(18)\left(\frac{X}{246}\right) = 0.5122\,X\,(g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) + m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = m_{H_2O} = 2.032\,g$

$$0.36(5.02-X) + 0.5122\,X = 2.032$$

យើងបាន $X = m_{MgSO_4.7H_2O} = 1.47\,g$ យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55\,g$

យើងបាន $\%\,CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}}\,x\,100\,\% = \frac{3.55\,g}{5.02\,g}\,x\,100\,\% = 70.72\,\%$

វិធីទី ១៥

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02\,g - 2.988\,g = 2.032\,g$

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – 250 X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

គណនាម៉ាសទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗ

Let X is mole of $CuSO_4.5H_2O$, then, mass of $CuSO_4.5H_2O$ = n.M = 250 X (g), and, mass of $MgSO_4.7H_2O$ is 5.02 – 250 X

$$m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) = (5)(18)\left(\frac{250\,X}{250}\right) = 0.36(250\,X) = 90\,X\,(g)$$

$$m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = (7)(18)\left(\frac{5.02 - 250\,X}{246}\right) = 0.5122\,(5.02 - 250\,X)\,(g)$$

យើងអាចសរសេរបាន $m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) + m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = m_{H_2O} = 2.032\,g$

$$0.36(250X) + 0.5122\,(5.02 - 250\,X) = 2.032$$

យើងបាន $250\,X = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54\,g$

យើងបាន $\%\,CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}}\,x\,100\,\% = \frac{3.54\,g}{5.02\,g}\,x\,100\,\% = 70.52\,\%$

វិធីទី ១៦

ម៉ាសទឹកបាត់បង់ក្រោយដុតកម្តៅ $m_{H_2O} = 5.02\,g - 2.988\,g = 2.032\,g$

តាង X ជាចំនួនម៉ូល $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – 246 X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

គណនាម៉ាសទឹកដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗ

Let X is mole of $MgSO_4.7H_2O$, then, mass of $MgSO_4.7H_2O$ = n.M = 246 X (g), and, mass of $CuSO_4.5H_2O$ is 5.02 – 246 X

$$m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) = (5)(18)\left(\frac{5.02 - 246\,X}{250}\right) = 0.36(5.02 - 246\,X)\,(g)$$

$$m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = (7)(18)\left(\frac{246\,X}{246}\right) = 0.5122\,(246\,X)\,(g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m_{H_2O}\,(CuSO_4.5H_2O) + m_{H_2O}\,(MgSO_4.7H_2O) = m_{H_2O} = 2.032\,g$

$$0.36(5.02 - 246\,X) + 0.5122\,(246X) = 2.032$$

យើងបាន $246\,X = m_{MgSO_4.7H_2O} = 1.47\,g$ យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55\,g$

យើងបាន $\%\,CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}}\,x\,100\,\% = \frac{3.55\,g}{5.02\,g}\,x\,100\,\% = 70.72\,\%$

វិធីទី ១៧

តាង X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $CuSO_4.5H_2O$, then,
5.02 – X is mass of $MgSO_4.7H_2O$,

គណនាម៉ាសអំបិលអានីតនីមួយៗដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗ

$$m_{CuSO_4}(CuSO_4.5H_2O) = (160)\left(\frac{X}{250}\right) = (0.64\,X)\ (g)$$

$$m_{MgSO_4}(MgSO_4.7H_2O) = (120)\left(\frac{5.02 - X}{246}\right)\ (g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m_{CuSO_4}(CuSO_4.5H_2O) + m_{MgSO_4}(MgSO_4.7H_2O) = 2.988$

យើងអាចសរសេរបាន $160\left(\frac{X}{250}\right) + 120\left(\frac{5.02-X}{246}\right) = 2.988$

យើងបាន $X = m_{CuSO_4.5H_2O} = 3.54\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} x\ 100\ \% = \frac{3.54\ g}{5.02\ g} x\ 100\ \% = 70.52\ \%$

វិធីទី ១៨

តាង X ជាម៉ាស $MgSO_4.7H_2O$ នោះយើងបាន 5.02 g – X ជាម៉ាស $CuSO_4.5H_2O$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $MgSO_4.7H_2O$, then,
5.02 – X is mass of $CuSO_4.5H_2O$,

គណនាម៉ាសអំបិលអានីតនីមួយៗដែលមានក្នុងអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗ

$$m_{CuSO_4}(CuSO_4.5H_2O) = (160)\left(\frac{5.02 - X}{250}\right) = 0.64\,(5.02 - X)\ (g)$$

$$m_{MgSO_4}(MgSO_4.7H_2O) = (120)\left(\frac{X}{246}\right)\ (g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m_{CuSO_4}(CuSO_4.5H_2O) + m_{MgSO_4}(MgSO_4.7H_2O) = 2.988$

យើងអាចសរសេរបាន $0.64(5.02 - X) + 120\left(\frac{X}{246}\right) = 2.988$

យើងបាន $X = m_{MgSO_4.7H_2O} = 1.47\ g$ យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.47 = 3.55\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}} x\ 100\ \% = \frac{3.55\ g}{5.02\ g} x\ 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ១៩

តាង X ជាម៉ាស $CuSO_4$ នោះយើងបាន 2.988 g – X ជាម៉ាស $MgSO_4$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $CuSO_4$, then,

2.988 g – X is mass of $MgSO_4$,

គណនាម៉ាសអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗដែលត្រូវប្រើពេលដុតកម្តៅ

$$m_{CuSO_4.5H_2O} = (250)\left(\frac{X}{160}\right) = \frac{25\,X}{16}\ (g)$$

$$m_{MgSO_4.7H_2O} = (246)\left(\frac{2.988 - X}{120}\right) = (123)\left(\frac{2.988 - X}{60}\right)\ (g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m\,(CuSO_4.5H_2O) + m\,(MgSO_4.7H_2O) = 5.02$

យើងអាចសរសេរបាន $(250)\left(\frac{X}{160}\right) + (246)\left(\frac{2.988 - X}{120}\right) = 5.02$

នាំឲ្យ $X = m_{CuSO_4} = 2.267\ g$

យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = (250)\left(\frac{2.267}{160}\right) = 3.54\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{ល្បាយអំបិល}}\ x\ 100\ \% = \frac{3.55\ g}{5.02\ g}\ x\ 100\ \% = 70.72\ \%$

វិធីទី ២០

តាង X ជាម៉ាស $MgSO_4$ នោះយើងបាន 2.988 g – X ជាម៉ាស $CuSO_4$

ដោយ $M_{CuSO_4.5H_2O} = 250\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4.7H_2O} = 246\frac{g}{mol}$

ដោយ $M_{CuSO_4} = 160\frac{g}{mol}$ និង $M_{MgSO_4} = 120\frac{g}{mol}$

Let X is mss of $MgSO_4$, then,

2.988 g – X is mass of $CuSO_4$,

គណនាម៉ាសអំបិលអ៊ីដ្រាតនីមួយៗដែលត្រូវប្រើពេលដុតកម្តៅ

$$m_{CuSO_4.5H_2O} = (250)\left(\frac{2.988 - X}{160}\right) = \frac{25\,(2.988 - X)}{16}\ (g)$$

$$m_{MgSO_4.7H_2O} = (246)\left(\frac{X}{120}\right) = (123)\left(\frac{X}{60}\right)\ (g)$$

ដោយយើងអាចសរសេរបាន $m\,(CuSO_4.5H_2O) + m\,(MgSO_4.7H_2O) = 5.02$

យើងអាចសរសេរបាន $(250)\left(\frac{2.988 - X}{160}\right) + (246)\left(\frac{X}{120}\right) = 5.02$

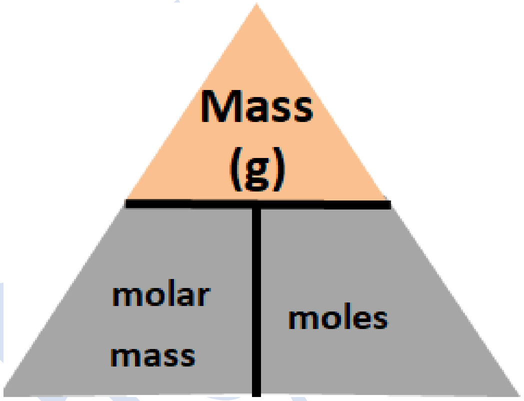
នាំឲ្យ $X = m_{MgSO_4} = 0.720\ g$

យើងបាន $m_{MgSO_4.7H_2O} = (246)\left(\frac{0.720}{120}\right) = 1.476\ g$

យើងបាន $m_{CuSO_4.5H_2O} = 5.02 - 1.476 = 3.544\ g$

យើងបាន $\%\ CuSO_4.5H_2O = \frac{m_{CuSO_4.5H_2O}}{m_{\text{ល្បាយអំបិល}}} x\ 100\ \% = \frac{3.544\ g}{5.02\ g}\ x\ 100\ \% = 70.59\ \%$

៥. ក. គណនាចរន្តអគ្គិសនីដែលឆ្លងកាត់



ប្រភេទគីមីមាន Mg^{2+} និង Cl^-

កាតូត (លំនាំរេដុកម្ម) $Mg^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Mg$

អាណូត (លំនាំអុកស៊ីតកម្ម) $2\ Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\ e^-$

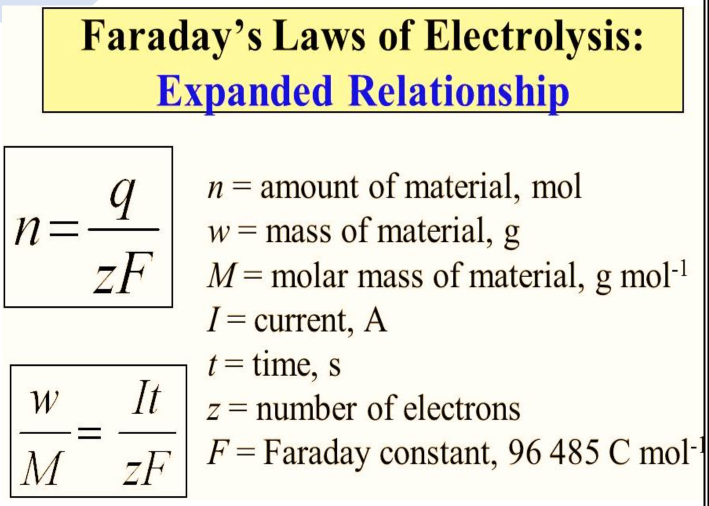
តាមរូបមន្ត $Q = It = n_{e^-} x\ F$ នាំឲ្យ $I = \frac{n_{e^-}\ x\ F}{t}$

តែ $n_{Cl_2} = \frac{m_{Cl_2}}{M_{Cl_2}} = \frac{4.8\ x\ 10^5\ g}{71\ g/mol} = 6760\ mol$

ដោយ t = 18 h = 64800 s និង F = 96500 C/mol

តាមលំនាំអុកស៊ីតកម្ម $n_{e^-} = 2\ n_{Cl_2} = 2(6760\ mol) = 13520\ mol$

យើងបាន $I = \frac{(13520\ mol)\left(96500 \frac{C}{mol}\right)}{64800\ s} = 2\ x\ 10^4\ A$



ខ. គណនាតម្លៃថេរហ្វារ៉ាដេ

ប្រភេទគីមីមាន Cu^{2+}, H_2O និង SO_4^{2-}

កាតូត (លំនាំរេដុកម្ម) $Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$

តាមរូបមន្ត $Q = It = n_{e^-} x\ F$ នាំឲ្យ $F = \frac{I\ t}{n_{e^-}}$

ដោយ t = 304 s និង I = 3.00 A

តែ $n_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{M_{Cu}} = \frac{0.300\ g}{63.5\ g/mol} = 4.724\ x\ 10^{-3}\ mol$

តាមលំនាំរេដុកម្ម $n_{e^-} = 2\ n_{Cu} = 2\ (4.724\ x\ 10^{-3}\ mol) = 9.448\ x\ 10^{-3}\ mol$

យើងបាន $F = \frac{I\ t}{n_{e^-}} = \frac{3\ A\ x\ 304\ s}{9.448\ x\ 10^{-3}\ mol} = 96528\ C/mol$

៦. ចូរគណនាតម្លៃ K_C និង K_p បើសម្ពាធសរុបស្មើ 0.20 atm

វិធីទី ១

ចំនួនម៉ូលឧស្ម័នសរុបពេលលំនឹងស្មើ $= n_{NO} + n_{O_2} + n_{NO_2}$

$= 0.040\ \text{mol} + 0.020\ \text{mol} + 0.960\ \text{mol} = 1.02\ \text{mol}$

តាមសមីការ $PV = n_{\text{សរុប}} RT$ នាំឲ្យ $V = \dfrac{(1.02\ \text{mol})\left(0.0821\ \text{L}.\frac{\text{atm}}{\text{mol.K}}\right)(703\ \text{K})}{0.20\ \text{atm}} = 294.35\ \text{L}$

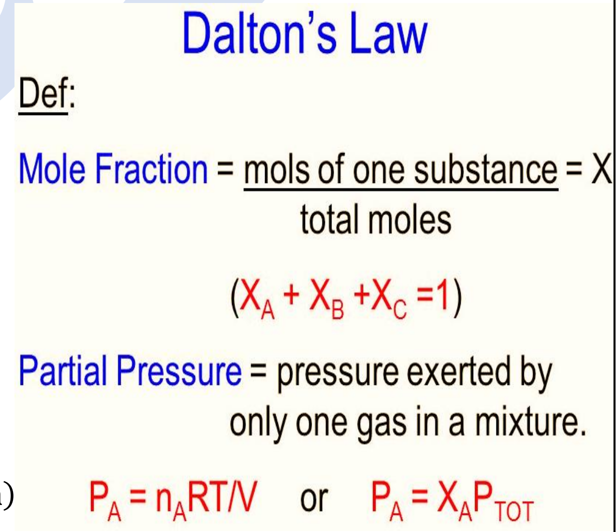
តាមរូបមន្ត $K_C = \dfrac{[NO_2]^2}{[NO]^2\,[O_2]} = \dfrac{(\frac{n_{NO_2}}{V})^2}{(\frac{n_{NO}}{V})^2\left(\frac{n_{O_2}}{V}\right)} = \dfrac{(0.960)^2}{(0.04)^2(0.02)}(294.35) = 8.48 \times 10^6$

តាមទំនាក់ទំនង Kc និង Kp: $Kp = Kc(RT)^{\Delta n}$

ដែល Δn = ចំនួនម៉ូលសរុបអង្គធាតុកកើត – ចំនួនម៉ូលសរុបអង្គធាតុប្រតិករ

$2\ \text{mol} - 3\ \text{mol} = -1\ \text{mol}$

យើងបាន $Kp = Kc(RT)^{-} = \dfrac{Kc}{RT} = \dfrac{8.48 \times 10^6}{(0.0821)(703)} = 146925$



វិធីទី ២

ចំនួនម៉ូលឧស្ម័នសរុបពេលលំនឹងស្មើ $= n_{NO} + n_{O_2} + n_{NO_2}$

$= 0.040\ \text{mol} + 0.020\ \text{mol} + 0.960\ \text{mol} = 1.02\ \text{mol}$

តាមច្បាប់ដាល់តុន $P_{NO} = X_{NO} \times P = \dfrac{0.04\ \text{mol}}{1.02\ \text{mol}}(0.20\ \text{atm})$

$P_{O_2} = X_{O_2} \times P = \dfrac{0.02\ \text{mol}}{1.02\ \text{mol}}(0.20\ \text{atm})$

$P_{NO_2} = X_{NO_2} \times P = \dfrac{0.96\ \text{mol}}{1.02\ \text{mol}}(0.20\ \text{atm})$

តាមរូបមន្ត $Kp = \dfrac{P^2_{NO_2}}{(P^2_{NO})\,P_{O_2}} = \dfrac{X_{NO_2} \times P)^2}{(X_{NO} \times P)^2\left(X_{O_2} \times P\right)} = \dfrac{(0.96)^2}{(0.04)^2(0.02)(0.2\ \text{atm})}(1.02\ \text{mol}) = 146880$

តាមទំនាក់ទំនង Kc និង Kp: $Kp = Kc(RT)^{\Delta n}$

ដែល Δn = ចំនួនម៉ូលសរុបអង្គធាតុកកើត – ចំនួនម៉ូលសរុបអង្គធាតុប្រតិករ

$= 2\ \text{mol} - 3\ \text{mol} = -1\ \text{mol}$

យើងបាន $Kp = Kc(RT)^{-}$ នាំឲ្យ $Kc = Kp(RT) = (146880)(0.0821)(703) = 8.48 \times 10^6$

វិធីទី ៣

ចំនួនម៉ូលឧស្ម័នសរុបពេលលំនឹងស្មើ $= n_{NO} + n_{O_2} + n_{NO_2}$

$$= 0.040\ \text{mol} + 0.020\ \text{mol} + 0.960\ \text{mol} = 1.02\ \text{mol}$$

តាមសមីការ $PV = n_{\text{សរុប}}RT$ នាំឲ្យ $V = \frac{(1.02\ \text{mol})\left(0.0821\ \text{L}.\frac{\text{atm}}{\text{mol.K}}\right)(703\ \text{K})}{0.20\ \text{atm}} = 294.35\ \text{L}$

តាមរូបមន្ត $Kp = \frac{P_{NO_2}^2}{(P_{NO}^2)\,P_{O_2}} = \frac{\left(\frac{n_{NO_2}RT}{V}\right)^2}{\left(\frac{n_{NO}RT}{V}\right)^2\left(\frac{n_{O_2}RT}{V}\right)} = \frac{(0.960)^2}{(0.040)^2\,(0.020)\,(0.0821)(703)}(294.35) = 146878$

តាមទំនាក់ទំនង Kc និង Kp: $Kp = Kc(RT)^{\Delta n}$

ដែល Δn = ចំនួនម៉ូលសរុបអង្គធាតុកកើត – ចំនួនម៉ូលសរុបអង្គធាតុប្រតិករ

$$= 2\ \text{mol} - 3\ \text{mol} = -1\ \text{mol}$$

យើងបាន $Kp = Kc(RT)^{-}$ នាំឲ្យ $Kc = Kp(RT) = (146878)(0.0821)(703) = 8.48 \times 10^6$

Compiled and Prepared by **Houn Kimsrea**

August 06, 2018

No part of this compilation may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, with the prior written consent.

All Rights reserved

HOUN Kimsrea