THEORY

01. i) පහත සඳහන් ඡේදය සුදුසු පරිදි හිස්තැන් පුරවමින් සම්පූර්ණ කරන්න. (ප්‍රතික්‍රියා වල සීඝ්‍රතා)

රසායනික ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳව අප විසින් පිළිගෙන ඇති ආකෘතිය අනුව ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීම සඳහා ඊට අදාළ ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රභේදය ________________ ට භාජනය විය යුතුයි. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් කිනම් අනුපිළිවෙලකට කිනම් පියවර වලින් සිදුවේද යන විස්තරය ප්‍රතික්‍රියාවේ ________________ වශයෙන් හැඳින්වේ. ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ පියවර වලින් ________________ ________________ පියවරෙහි සීඝ්‍රතාවය වේ. මේ නිසා එම පියවර සීඝ්‍රතා තීරක පියවරයි.

$NO_2(g) + CO(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$

(500K ට පහළ උෂ්ණත්ව වලදී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සීඝ්‍රතාව (r) මෙසේ වේ)

$r \alpha [NO_2]^2 \times [CO]^0$

මෙම නිරූපණයට අනුව සීඝ්‍රතා තීරක පියවරට NO_2 ________________ සහභාගී වන බවත් CO අණු ________________ බවත් නිගමනය කළ හැකියි.

මේ තත්ත්වය යටතේ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ ප්‍රධාන පියවර දෙක පහත පරිදි යෝජනා කළ හැකියි.

(සැ.යු. අතරමැදි ඵලයක් ලෙස NO_3 සලකන්න.)

1. වැනි පියවර. (සෙමින් සිදු වේ.)

____

2. වැනි පියවර.

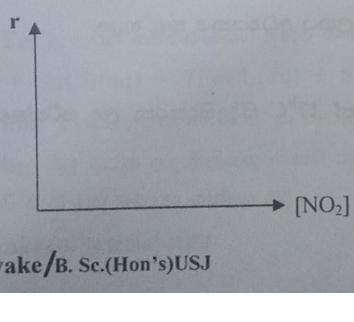
____

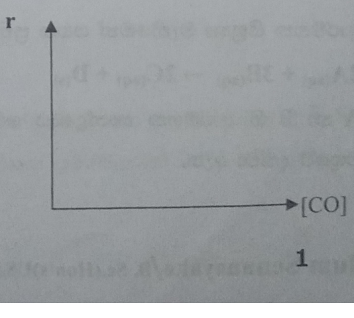
මේ නිසා ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව r නම්,

$r \alpha$ ________________________ ලෙස නිරූපණය කළ හැකි වේ.

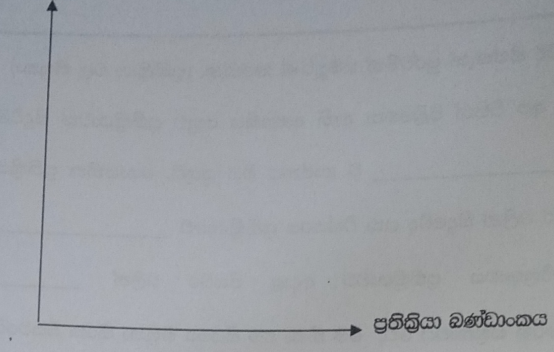
මේ අනුව, CO සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කළවිට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය ________________________

ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළව පහත අක්ෂ මත සීඝ්‍රතාව විචලනය කටු සටහනක දක්වන්න.

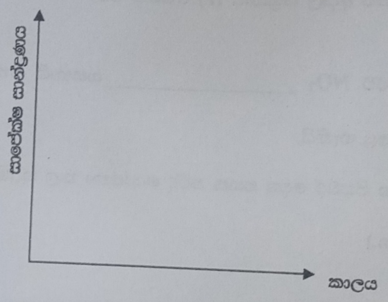




iii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අදාලව ශක්ති පැතිකඩ දක්වන්න. (මෙය



iv) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අදාලව සාන්ද්‍රණ කාල ප්‍රස්ථාරය අතර මැදි ඵලය සහිතව දක්වන්න. (මෙහි දෙවන පියවර පළමු පිවයරට වඩා මඳක් වේගවත් යැයි සළකන්න.)



iv) $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

යන ප්‍රතික්‍රියාවට අදාළ යාන්ත්‍රණය පහත නිරූපණය කළ හැකියි.

1. වන පියවර සෙමින් සිදුවේ.

   $2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + N_{2(g)}$

2. වන පියවර වේගයෙන් සිදුවේ.

   $H_2O_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

ඉහත තොරතුරු වලට අනුව ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව, r නම්,

$r\alpha$ ______________ වේ.

02. ආරම්භක සීඝ්‍රතා මැනීමෙන් පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලකය අධ්‍යයනය කළ හැක.

$2A_{(aq)} + 3B_{(aq)} \rightarrow 2C_{(aq)} + D_{(s)}$

A හා B හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් 27^0C හිදී සිදුකරන ලද පරීක්ෂණ තුනක දත්ත පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

පරීක්ෂණය	[A]/moldm^{-3}	[B]/moldm^{-3}	ආරම්භක සීඝ්‍රතාව [R]/moldm^{-3}S^{-1}
1	**0.04**	**0.01**	**0.008**
2	**0.08**	**0.01**	**0.016**
3	**0.04**	**0.02**	**0.008**

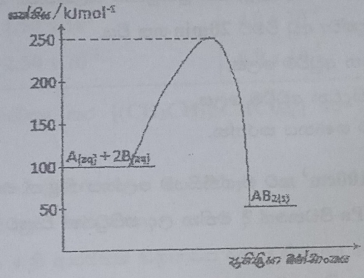
i) **A** හා **B** එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකට සාපේක්ෂව පෙළ **a** හා **b** ද වේග නියතය **K** ද ලෙස ගනිමින් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

ii) ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ථ පෙළ ගණනය කර දක්වන්න.

iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ජීවකාලය $t1/2 = \frac{0.693}{K}$ මගින් ලබා දේ.

ඉහත දත්ත භාවිතා කර **t1/2** ගණනය කරන්න.

b) $A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \rightleftharpoons AB_{2(s)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 27^0C හි දී අදාල වන විභව ශක්ති පැතිකඩ සටහන පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව අදාලව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්ති $Ea_{(f)}$ පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය $Ea_{(r)}$ සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස ΔH ඉහත ප5ස්ථාරය මත ලකුණු කරන්න.

ii) ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස ගණනය කරන්න.

iii) **Y** නම් උත්ප්‍රේරණය පද්ධතියට හඳුන්වා දුන්විට ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය **100kJ** න් වෙනස් විය. **Y** සහිතව ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අවස්ථාව සඳහා වන වක්‍රයද ඉහත රූපයේම සටහන් කරන්න.

03. NO_2 වායුව පහත ආකාරයට **NO** හා O_2 බවට වියෝජනය වේ.

$$2NO_2(g) \longrightarrow 2NO(g) + O_2(g)$$

ආරම්භක NO_2 සාන්ද්‍රණය **0.16 mol dm^{-3}** වූ අතර **80 s** කට පසු NO_2 සාන්ද්‍රණය ඉහත අගයෙන් **40%** ක් දක්වා අඩු වී තිබිණ. මේවා ගණනය කරන්න.

i) $NO_2(g)$ වැයවීමේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව

ii) $O_2(g)$ සෑදීමේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව

iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතතාව

04. $SnCl_2$මගින් $FeCl_3$ පහත සමීකරණයට අනුව ඔක්සිහරණය වේ

$$2FeCl_3(aq) + SnCl_2(aq) \rightarrow 2FeCl_2(aq) + SnCl_4(aq)$$

0.0360 mol dm^{-3} $FeCl_3$ද්‍රාවණ **50.0cm^3** ක නියැදියක්, එම සාන්ද්‍රණයම සහ එම පරිමාවම ඇති $SnCl_2$ ද්‍රාවණයක් සමඟ මිශ්‍ර කරන ලද මිනිත්තු 4 කට පසු Fe^{3+}ආරම්භක ප්‍රමාණයෙන් **24%** ක් **Fe(II)** බවට පරිවර්ථනය වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී.

I. Fe(III) ඔක්සිහරණය වන සීඝ්‍රතාව

II. Sn(II) ඔක්සිකරණය වන සීඝ්‍රතාවයන මේවා ගණනය කරන්න.

05. නියත උෂ්ණත්වයකදී පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවෙහි චාලකය හැරවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණ තුනක් සිදු කළේය.

$2I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$

i. පළමුවන පරීක්ෂණයේදී 0.1 60moldm^{-3} $I^-(aq)$ ද්‍රාවණ 500cm^{3}ක් සහ 0.040moldm^{-3} $S_2O_8^{2-}(aq)$ ද්‍රාවණ 500cm^{3}ක් මිශ්‍ර කර ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට ඉඩහරින දි. ආරම්භය තත්පර 5 ක කාල පරිච්ඡේදය අවසානයේදී I_2 මවුල 2.8×10^{-5}සෑදී ඇති බව සොයාගන්නා ලදී

I.. $I_2(aq)$ සෑදීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

II. $I^-(aq)$ වැයවීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

III .$S_2O_8^{-2}(aq)$ වැයවීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

06. $CH_2 = CH_2(g) + H_2(g) \longrightarrow C_2H_6(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. 25^{0}C දී $H_2(g)$ හි ආංශික පීඩනය 1.8×10^5 Pa සිට 1.4×10^5 Pa දක්වා අඩු වීමට 20min ගත විය.

i) මිනිත්තුවක දී පීඩනයේ සිදුවන අඩුවීම ලෙස,

ii) තත්පරයක දී සාන්ද්‍රණයේ සිදුවන අඩුවීම ලෙස,
ප්‍රතික්‍රියාවේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

07. 2.0 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයක 100cm^3 කට මැග්නීසියම් ලෝහය 5 g ක් එක්කළ විට 20 s කාලයක් තුළ දී 27^{0}C උෂ්ණත්වයේ දී හා 1×10^5 Pa පීඩනයේ දී මනින ලද හයිඩ්‍රජන් වායුව 120cm^3 ක් නිදහස් විය. මේවා ගණනය කරන්න.

i) HCl වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව,

ii) ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව,

08. $O_{3(g)}$ සහ $NO_{(g)}$අතර තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවකින් $NO_{2(g)}$සහ $O_{2(g)}$ලබා දේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට තුඩු දෙමින්, $O_{3(g)}$ අණුවක් සහ $NO_{(g)}$අණුවක් අතර සිදුවන සංඝට්ටනයක් අත්‍යාවශ්‍යයෙන් සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා දෙකක් කෙටියෙන්, එහෙත් හැකිතාක් සම්පූර්ණ ලෙස සඳහන් කරන්න.

09. $L_{(g)} + M_{(g)} \rightarrow S_{(g)} + T_{(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලන්න. 30^{0}C දී L හි ආංශික පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාවය අධ්‍යයනය කරන ලදි. මෙම අධ්‍යනයෙන් ලබාගත් දත්ත පහත වගුවේ දැක්වේ.

පරීක්ෂණය අංකය	ආරම්භක ආංශික පීඩන /mmHg		L ආංශික පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාවය mmHgs^{-1}
	L(P_L)	M(P_M)	
1	400	375	0.762
2	400	152	0.125
3	291	400	0.780
4	147	400	0.395

i) L හි ආංශික පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාවය (R) ∝ $[P_L]^x[P_M]^y$ ලෙස ප්‍රකාශ කලහැක. x,y හි අගයන් සොයන්න.

ii) 30^0C දී L හි ආංශික පීඩනය හා M හි ආංශික පීඩනය යන දෙකම 300mmHg වන විට L හි ආංශික පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

10. $(CH_3\text{-}CH_2)_2 - CHCl_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow (CH_3 - CH_2)\ CHOH_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

යන ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය නිර්ණය කිරීම සඳහා කරන ලද පරීක්ෂණයක ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දැක්වේ.

පරීක්ෂණ අංකය	ආරම්භක $(CH_3CH_2)_2CHCl_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය /$moldm^{-3}$	ආරම්භක $OH_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය / $moldm^{-3}$	$(CH_3CH_2)_2CHOH_{(aq)}$ සෑදීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය /$moldm^{-3}s^{-1}$
1	1.50×10^{-3}	2.0×10^{-3}	7.5×10^{-3}
2	3.00×10^{-3}	2.0×10^{-3}	15.0×10^{-3}
3	1.50×10^{-3}	4.0×10^{-3}	7.0×10^{-3}
4	2.50×10^{-3}	6.0×10^{-3}	x

i) ඉහත දත්ත භාවිතා කර $[(CH_3CH_2)_2CHCl_{(aq)}]$ හා $[OH^-]$ අනුබද්ධයෙන් පෙළ ගණනය කරන්න.

ii) සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලියන්න.

iii) වේග නියතයේ අගය සොයන්න.

iv) පරීක්ෂණ අංක 4 හි ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය වන x හි අගය සොයන්න.

11. X(aq) + Y(aq) → Z(aq) ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයෙහි X(aq) සහ Y(aq) හි විවිධ ආරම්භක සාන්ද්‍රණ සඳහා ලබා ගන්නා ලද චාලක විද්‍යාත්මක දත්ත පහත වගුවේ දී ඇත. (2009) A/L

පරීක්ෂණ අංකය	උෂ්ණත්වය/ ^0C	ආරම්භක සාන්ද්‍රණය/mol dm^{-3}			ආරම්භක සීඝ්‍රතාව /mol $dm^{-3}s^{-1}$
		X(aq)	Y(aq)	D(aq)	
1	30	1.0	0.50	-	0.0020
2	30	0.50	0.50	-	0.0010
3	30	0.50	1.0	-	0.0040
4	30	0.50	1.0	0.50	0.020
5	30	0.50	1.0	1.0	0.020
6	50	0.50	1.0	-	0.016

පරීක්ෂණ අංක 4 සහ 5 , D නම් ද්‍රව්‍යය හමුවේ සිදුකරන ලදී.

(i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශණයක් X(aq) හි සහ Y(aq) හි සාන්ද්‍රණය ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) X(aq) සහ Y(aq) යන එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව 30^0C දී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ ගණනය කරන්න.

(iii) X(aq) හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 0.50 mol dm^{-3}ද Y(aq) හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 2.0 mol dm^{-3}ද වන විට, 30^0C දී, ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(iv) $X(aq) + Y(aq) \rightarrow Z(aq)$ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී D(aq) හි කාර්යභාර කුමක්ද?

(v) D නොමැති අවස්ථාවේ දී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා තීරක පියවර (¾te determining step) සඳහා වන ශක්තිය සහ ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංක අතර වක්‍රය කටු සටහන් කරන්න. D සහිත ව ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අවස්ථාව සඳහා වන වක්‍රය ද, එම රූපයේ ම කටු සටහන් කරන්න. ඔබේ රූපයෙහි අක්ෂ සහ වක්‍ර දෙක පැහැදිලිව නම් කරන්න.

(vi) පරීක්ෂණ අංක 3 හි ආරම්භක සීඝ්‍රතා ප්‍රතිඵලය හා සසඳන කල්හි පරීක්ෂණ අංක 6 හි ආරම්භක සීඝ්‍රතා ප්‍රතිඵලය ඔබ පැහැදිලි කරන්නේ කෙසේද?

12. $2NO(g) + H_2(g) \rightarrow N_2O(g) + H_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා $H_2(g)$ හි පිඩනය නියතව තබාගත් විට NO(g) හි පීඩනය 359Pa වන විට පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාව 1.50 Pa S^{-1} වේ. එසේම NO(g) හි පිඩනය 152Pa වන විට පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාව 0.25 Pa S^{-1} වේ.තවද NO(g) හි පීඩනය නියතව තබාගත් විට $H_2(g)$ හි පීඩනය 289 Pa වන විට පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාව 1.6 Pa S^{-1} වන අතර $H_2(g)$ හි පිඩනය 147 Pa වන විට පීඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාව 0.79 Pa S^{-1} වේ. මේවා සොයන්න.

i) NO(g) වලට සාපේක්ෂව පෙළ,

ii) $H_2(g)$ වලට සාපේක්ෂව පෙළ,

iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ මුළු පෙළ,

13. කාර්මික අපද්‍රව්‍යවලින් හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් ඉවත් කිරීම සඳහා ක්ලෝරීන් වායුව භාවිත කළ හැකි ය.

$H_2S(g) + Cl_2(g) \rightarrow S(s) + 2HCl(g)$

මේ ප්‍රතික්‍රියාව සෑම ප්‍රතික්‍රියකයකටම සාපේක්ෂව පළමු පෙළ වේ.

i) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලියන්න. ප්‍රතික්‍රියාවේ මුළු පෙළ කවරේද ?

ii) මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා නියතය 5.8×10^{-4} dm^3 mol^{-1} min^{-1} වේ. H_2S හා Cl_2 හි සාන්ද්‍රණ පිළිවෙලින් 2.5×10^{-4} $moldm^{-3}$ හා 4.8×10^{-2} $moldm^{-3}$ බැගින් වන අවස්ථාවේ දී පහත දෑ නිර්ණය කරන්න.

I. ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව,

II. හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් වැය වීමේ සීඝ්‍රතාව,

III. HCl සෑදීමේ සීඝ්‍රතාව,

14. නයිට්‍රික් ඔක්සයිඩ් වායුව ඔක්සිජන් වායුව සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකර නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් සාදයි.

$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

මේ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියමය $-\frac{\Delta[NO(g)]}{\Delta t} = K[NO]^2[O_2]$ ලෙස දී ඇත.

327^0C දී සීඝ්‍රතා නියතය 1.16 $dm^6mol^{-2}s^{-1}$ වේ. 327^0C දී භාජනයක් තුළ පිළිවෙලින් 0.20×10^5 Pa හා 0.45×10^5 Pa ආංශික පීඩනයෙන් යුතුව NO(g) හා $O_2(g)$ අඩංගු වේ. NO(g) හි ආංශික පිඩනය අඩුවීමේ සීඝ්‍රතාව කවරේද

15. $Fe^{3+}_{(aq)}$ සහ KI අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ $Fe^{3+}_{(aq)}$ අනුබද්ධයෙන් පෙළ නීර්ණය කිරීම සඳහා සිදුකළ පරීක්ෂණය සිහි කරන්න. මිනුම් හතරක් සඳහා යොදාගත් ප්‍රතිකාරකවල පරිමා (cm^3 වලින්) සහ සාන්ද්‍රණ I වගුවෙහි දැක්වේ.

පරීක්ෂණ අංකය	ජලය	0.100 mol dm^{-3} ආම්ලිකෘත $Fe^{3+}(aq)$ ද්‍රාවණය	1 mol dm^{-3} KI ද්‍රාවණය	පිෂ්ඨය අඩංගු 0.0001 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණය
1	-	25.00	5.00	5.00
2	5.00	20.00	5.00	5.00
3	10.00	15.00	5.00	5.00
4	15.00	10.00	5.00	5.00

A, B සහ C යන ශිෂ්‍ය කණ්ඩායම් තුනක් විසින් සියළුම පරීක්ෂණ, කාමර උෂ්ණත්වයේදී සිදු කරන ලදී. මිශ්‍ර කිරීමට පෙර ප්‍රතිකාරක බීකර දෙකකට මනිනු ලැබේ. ශිෂ්‍ය කණ්ඩායම් තුන, ප්‍රතිකාරකබීකර දෙකකට මනින ලද ආකාරය II වැනි වගුවේ දක්වේ. නිල් පැහැයක් ඇතිවීමට ගතවන කාලය නිර්ණය කිරීම සඳහා , බීකර දෙකෙහි අඩංගු ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කල අවස්ථාවේ ම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරනු ලැබේ.

II වගුව

කණ්ඩායම	I වන බීකරය	II වන බීකරය
A	KI ද්‍රාවණය	අනෙක් සියලු ද්‍රාවණ
B	$Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණය	අනෙක් සියලු ද්‍රාවණ
C	ආම්ලික $Fe^{3+}(aq)$ ද්‍රාවණය	අනෙක් සියලු ද්‍රාවණ

පහත දක්වෙන ප්‍රශ්ණ වලට උත්තර සපයන්න.

i. මෙම පරීක්ෂණ වලදී $Na_2S_2O_3$ එකම ප්‍රමාණයක් යොදා ගත්තේ ඇයි?

ii. මෙම පරීක්ෂණයේදී පිෂ්ඨයෙහි කාර්යය කුමක්ද?

iii. කණ්ඩායම් තුනෙන් එකක් නිවැරදි ක්‍රමය අනුගමනය කළේය. පහත වගුවෙහි අදාල කොටුවෙහි " නිවැරදි " යි ලියා එම කණ්ඩායම හඳුන්වන්න. අනෙක් කොටු දෙකෙහි අදාළ කණ්ඩායම අනුගමනය කල ක්‍රම විධිය උචිත නොවීමට ප්‍රධාන හේතු සඳහන් කරන්න.

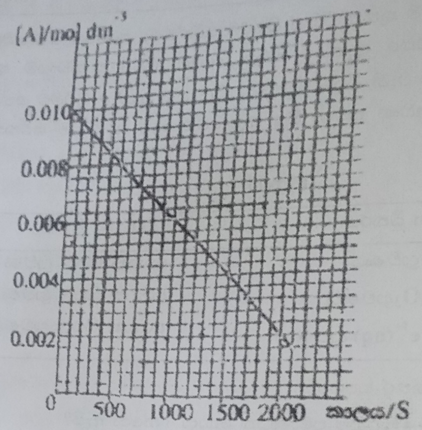
A	
B	
C	

iv. නිවැරදි ක්‍රමය අනුගමනය කළ කණ්ඩායම පරීක්ෂණ අංක 1 දී නිල් පැහැය ඇති වීමට ගතවන කාලය මැනිය නොහැකි තරම් කුඩා බව නිරීක්ෂණය කළේය. නිල්පැහැය ඇති වීමට ගතවන කාලය දීර්ඝ කර ගැනීම සඳහා ක්‍රම තුනක් ලියන්න.

16. 227^0C හි දී A වායුවෙන් මවුල 0.010 ක් රේචනය කරන ලද $1.0\ dm^3$ සංවෘත දෘඩ භාජනයක් තුළ ඇති උත්ප්‍රේරකයක ස්වල්ප ප්‍රමාණයක් හමුවේ තැබූ විට, එය පහත දැක්වෙන ආකාරයට වියෝජනය වේ.

$$A(g) \longrightarrow B(g) + C(g)$$

A(g) හි සාන්ද්‍රණය කාලයත් සමඟ මනින ලදී. ප්‍රතිඵල පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇත.



i) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සහ ශීඝ්‍රතා නියතය පිළිවෙලින් **a** සහ **k** ලෙස ගනිමින් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

ii) හේතු දක්වමින් **a** හි අගය නිර්ණය කරන්න.

iii) 227^0C හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය **k** ගණනය කරන්න.

iv) ආරම්භයේ දී පැවති A(g) හි ප්‍රමාණයෙන් අඩක් වියෝජනය වී ඇති විට භාජනය තුළ පීඩනය ගණනය කරන්න. උත්ප්‍රේරකයෙහි පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

b) ඝන උත්ප්‍රේරකයක් හමුවේ X වායුව පහත දැක්වෙන රසායනික සමීකරණය අනුව වියෝජනය වේ.

$$X(g) \xrightarrow[\Delta]{\text{උත්ප්‍රේරකය}} 2Y(g) + Z(g)$$

රේචනය කරන ලද භාජනයක් තුළට X වායුවෙන් මවුල 1.0 ක් ඇතුළත් කරන ලදී. වායුවේ ආරම්භක පරිමාව V_0 ලෙස මැන ඇත. උත්ප්‍රේරකයෙන් කුඩා ප්‍රමාණයක් (පරිමාව නොසලකා හැරිය හැක) ඇතුළත් කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදී. උත්ප්‍රේරනය කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා නියතය K_1 සහ X ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ b වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය R_0 ලෙස මැන ඇත. භාජනය ප්‍රසාරණය වීමට ඉඩ හැරීමෙන් පද්ධතියේ පීඩනය නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ද නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදී.

i) b, K_1 සහ V_0 පද අනුසාරයෙන් R_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) X(g) හි 50% ක ප්‍රමාණයක් වැය වූ විට ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන භාජනයේ පරිමාව දෙගුණ වූ බව සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය $0.25R_0$ වූ බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ b ගණනය කරන්න.

17. a) ආරම්භක සීඝ්‍රතා මැනීමෙන් පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලනය අධ්‍යනය කල හැක.

$A(aq) + 5B(aq) + 6C(aq) \rightarrow 3D(aq) + 3E(aq)$

A , B සහ C හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණ වෙනස් කරමින් දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී සිදු කරන ලද පරීක්ෂණ හතරක් පහත වගුවේ විස්තර කර ඇත. කාලය (t/s) සමග A හි සාන්ද්‍රණයේ වෙනස $[\Delta A]_0$ මැන ඇත.

පරීක්ෂණය	$[A]_0$ / $moldm^{-3}$	$[B]_0$ / $moldm^{-3}$	$[C]_0$ / $moldm^{-3}$	$[\Delta A]_0$ / $moldm^{-3}$	t/s	ආරම්භක සීඝ්‍රතාව (R)/$moldm^{-3}s^{-1}$
1	0.2	0.2	0.2	0.040	50	R_1=....................
2	0.4	0.2	0.2	0.096	60	R_2 = ...
3	0.4	0.4	0.2	0.128	40	R_3 = ...
4	0.2	0.2	0.4	0.080	25	R_4 = ...

i. ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවයන් R_1, R_2, R_3 සහ R_4 ගණනය කර වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ii. A, B සහ C එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ පිළිවෙලින් a,b සහ c ලෙස හා වේග නියතය k ලෙසද ගෙන a,b සහ c ගණනය කර, එම අගයයන් භාවිතයෙන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

iii. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ සඳහන් කරන්න.

iv. ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය k ගණනය කරන්න.

b). i. I. තවත් පරීක්ෂණයකදි සාන්ද්‍රණය $[A]_0 = 1.0\times 10^{-3}\ moldm^{-3}$, $[B]_0 = 1.0\ moldm^{-3}$ සහ $[C]_0 = 2.0moldm^{-3}$ වේ නම් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග ප්‍රකාශනය , වේගය (Rate) = $k^1[A]^a$ ලෙස දැක්විය හැකි බව පෙන්වන්න. (k^1 යනු මෙම තත්ත්ව යටතේදී ප්‍රතික්‍රයාවේ වේග නියතය වේ.)

II. ඉහත I හි සඳහන් ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කිරීමේදී භාවිත කල උපකල්පනය සඳහන් කරන්න.

ii. ඉහත (b) (i) පරික්ෂයේදී A හි සාන්ද්‍රණය [A], කාලය (t) සමග පහත දක්වා ඇති සමීකරණයට අනුව වෙනස් වේ. $2.303 \log [A] = -k^1t + 2.303 \log[A]_0$ – $[A]_0$ යනු A හි ආරම්භක සන්ද්‍රණය වේ.) ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ජීව කාලය ($t_{1/2}$) , $0.693 / k^1$ මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වා ,ඉහත (a) (iv) සහ (b) (i) හි දත්ත භාවිත කොට $t_{1/2}$ ගණනය කරන්න.

18. ජලීය $Na_2S_2O_3$ හා තනුක HCl පහත සමීකරණයේ දැක්වෙන අන්දමට ප්‍රතික්‍රියාකර සල්ෆර් අවක්ෂේප කරවයි.

$Na_2S_2O_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow H_2O(l) + SO_2(g) + S(s)$

වගුවේ දැක්වෙන අන්දමට $0.2\ mol\ dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක, $3\ mol\ dm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයක හා ජලය විවිධ පරිමා මිශ්‍රකර නියත සල්ෆර් ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගතවන කාලය (t) මනින ලදී. එවිට ලත් පාඨාංක මෙසේය.

0.20 mol dm^{-2} $Na_2S_2O_3$ පරිමාව / cm^3	3 mol dm^{-3} HCl පරිමාව /cm^3	H_2O පරිමාව / cm^3	කාලය /s
20	20	-	15
8	8	16	29
5	10	5	30
10	15	5	t
V	5	5	20

මේවා ගණනය කරන්න.

i) $S_2O_3^{2-}$ හා H^+ වලට සාපේක්ෂව පෙළ, ii) t හි අගය iii) V හි අගය,

19. H_2 වායුව මගින් NO , N_2 බවට ඔක්සිහරණය කරනු ලැබේ

$$2H_2(g) + 2\,NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$$

900^0C දී පරීක්ෂණය සිදුකර ලබාගත් දත්ත පහත දැක්වේ

පරීක්ෂණය	$[H_2]$ / moldm^{-3}	[NO]/moldm^{-3}	ආරම්භක සීඝ්‍රතාව / moldm^{-3}s^{-1}
1	0.212	0.136	0.0248
2	0.212	0.272	0.0991
3	0.424	0.544	0.793
4	0.424	0.544	1.59

i. H_2 වලට සාපේක්ෂ පෙල නිර්ණය කරන්න.
ii) NO වලට සාපේක්ෂව පෙල ගණනය කරන්න.
iii. සීඝ්‍රතා සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
iv) සීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.

20. 700^0 C දී NO හා H_2 පහත ආකාරයට ප්‍රතික්‍රියාවේ

$$2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් ලබාගත් ප්‍රමාණාත්මක දත්ත සමහරක් පහත දැක්වේ.

පරීක්ෂණ අංකය	NO වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණ moldm^{-3}	H_2 වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණය moldm^{-3}	ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය mol dm^{-3}s^{-1}
1	0.002	0.012	0.033
2	0.004	0.012	0.013
3	0.006	0.012	0.03
4	0.012	0.002	0.02
5	0.012	0.004	0.04
6	0.012	0.006	0.06

i. ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

ii. (*a*) NO වල සාපේක්ෂව

(*b*) H_2O සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සොයන්න.

iii. ඉහත (ii) දී ලත් ප්‍රතිඵල ද උපයෝගී කරගෙන සීඝ්‍රතා නියතය K ද අඩංගු කර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලියන්න.

iv. K හි ඒකකයද සඳහන් කරමින් එහි අගය සොයන්න.

v. උෂ්ණත්වය වැඩි කල විට ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය වැඩි වන්නේ මන්දැයි පහදන්න

vi. NO හා H_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක ද තාප අවශෝෂක වේද යන්න හේතු සහිතව ප්‍රකාශ කරන්න.

21. A , B සහ C නම් ප්‍රතික්‍රියක තුනක් ප්‍රතික්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියාවකදී පරීක්ෂණ කීපයක් සිදුකර ලබාගත් දත්ත පහත දැක්වේ.

පරීක්ෂණය	[A] moldm^{-3}	[B] moldm^{-3}	[C] moldm^{-3}	ආරම්භක සීඝ්‍රතාව moldm^{-3} s^{-1}
1	1.0	1.0	1.0	2.3×10^{-3}
2	1.0	3.0	1.0	6.9×10^{-3}
3	2.0	3.0	1.0	1.4×10^{-2}
4	2.0	1.0	2.0	4.6×10^{-3}

a) A, B සහ C වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිගමනය කරන්න.

b) ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ ලියන්න.

c) සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න

d) ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය ගණනය කරන්න.

22. 700^{0}C දී NO සහ H_2 පහත දැක්වෙන පරිදි ප්‍රතික්‍රියා වේ.

$$2NO(g) + H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල චාලක දත්ත පහත දැක්වේ.

පරීක්ෂණය	ආරම්භක සාන්ද්‍රණය		ආරම්භක සීඝ්‍රතාව /moldm^{-3}S^{-1}
	[NO]/moldm^{-3}	[H_2]/moldm^{-3}	
1	0.0020	0.012	0.0033
2	0.0040	0.012	0.013
3	0.0060	0.012	0.030
4	0.0120	0.0020	0.020
5	0.0120	0.0040	0.040
6	0.0120	0.0060	0.060

i) ප්‍රතික්‍රියාවක පෙල යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද?

ii) NO වලට සාපේක්ෂව පෙල ගණනය කරන්න.

iii) H_2වලට සාපේක්ෂව පෙල ගණනය කරන්න.

iv) සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලියන්න.

v) සීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.

vi) පීඩනය වැඩිකල විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව පිළිබඳව කුමක් කිව හැකිද ?

vii) උෂ්ණත්වය වැඩිකල විට සීඝ්‍රතාව ගැන කුමක් කිව හැකිද?

viii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව තාප දායකද තාප අවශෝෂකද යන්න නිගමනය කරන්න.

23. Mg - අම්ල ප්‍රතික්‍රියාවේ H^+ සාන්ද්‍රණයට සාපේක්ෂව පෙල සෙවීම සඳහා කරන ලද පරීක්ෂණ ශ්‍රේණියකදී පහත දත්ත ලැබුණි.

පරීක්ෂණ අංකය	0.1 mol/moldm^3 HCl පරිමාව / cm^3	ජලපරිමාව /cm^3	H_2 නියත පරිමාවක් ලැබිමට ගත වූ කාලය /s
1	12.0	13.0	21.0
2	15.0	10.0	16.6
3	20.0	5.0	12.5
4	25.0	-	t

i. Mg හා HCl අම්ලය අතර තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

ii. දී ඇති දත්ත ඇසුරෙන් H^+ ට සාපේක්ෂ පෙළ සොයන්න.

iii. ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා නියමය ලියන්න.

iv. පරීක්ෂණ අංක 4 දී කාලය දළ වශයෙන් සොයන්න.

24. "දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා වේග ප්‍රකාශනයේ යම්කිසි ප්‍රතික්‍රියකයකට අනුරූපව දැක්වෙන පෙල සමස්ථ තුලිත සමීකරණයෙහි ඇති එම ප්‍රතික්‍රියකයෙහි ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණකයට අත්‍යවශ්‍යයෙන්ම සමාන නොවීමට පුළුවන"

මෙම ප්‍රකාශය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

25. a. i. ඔබ විසින් තෝරා ගනු ලබන විශේෂිත , සරල රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් උපයෝගී කරගනිමින්. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාව කෙරෙහි උෂ්ණත්වය බලපාන බව පැහැදිලිව විදහා දක්වීම සඳහා පරීක්ෂණයක් ඉදිරිපත් කරන්න.

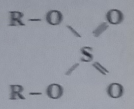
ii. ඔබ විසින් තෝරා ගනු ලබන විශේෂිත , සරල රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් උපයෝගී කරගනිමින් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාව කෙරෙහි ආලෝකය බලපාන බව පැහැදිලිව විදහා දක්වීම සඳහා පරීක්ෂණයක් ඉදිරිපත් කරන්න.

QCl යනු එක්තරා ජල ද්‍රාව්‍ය ක්ලෝරෝ සංයෝගයක් ජලීය මාධ්‍යයේදී සෙමින් ජල විච්ඡේදනයට භාජනය වේයැයි උපකල්පනය කරන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය මෙසේ ප්‍රකාශ කළ හැකි බවද උපකල්පනය කරන්න.

සීඝ්‍රතාව $= k\,[QCl]^n$

ඉහත n හි අගය නිර්ණය කිරීම සඳහා උචිත විය හැකි පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමයක් පැහැදිලි ලෙස විස්තර කරන්න.

26. (a) උෂ්ණත්වය මදක් වැඩිවන විට, රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය සැලකිය යුතු ලෙස ඉහල යයි. අණුවල වේග ව්‍යාප්ත වී ඇති ආකාර(බෝල්ට්ස්මාන් වක්‍රය) සලකමින් මෙම කරුණ පැහැදිලි කරන්න.

(b) 

යන කාබනික සංයෝගය ජලයෙහි ද්‍රාවණය වේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

මෙම සංයෝගයෙහි අණු එකක් ජලීය ද්‍රාවණයේදී සෙමින් ජල විච්ඡේදනය වී R – O – H අණු දෙකක් සහ තවත් ඵලයක් ලබා දෙන බවද R – O – H අණු දෙකම සැදෙන්නේ එක විටම බවද උපකල්පනය කරන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කරන්නට ඔබ තැන් කරන්නේ කෙසේදැයි සංක්ෂිප්තව විස්තර කරන්න.

27. සාන්ද්‍රණය ලීටරයට මවුල (moldm^{-3}) 0.160 ක් වූ $Na_2S_2O_3$ සහ ලීටරයට මවුල 3.0 ක් වූ HCl ජලීය ද්‍රාවණ භාවිතා කර 300K හිදී ප්‍රතික්‍රියා මිශණ කිහිපයක් සාදන ලදි. ඒ ඒ මිශ්‍රණයේ සම්පූර්ණ පරිමාව නියත අගයකට ගෙන ඒම පිණිස ජලය එකතු කරන ලදි. ඒ ඒ මිශ්‍රණයේ ඉතා කුඩා නියත සල්පර් ප්‍රමාණයක් ඇතිවීමට ගත වූ කාලය මනින ලදි. එම ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දැක්වේ.

ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණ අංක	$Na_2S_2O_3$ පරිමාව cm^3	HCl පරිමාව cm^3	ජලය පරිමාව cm^3	කාලය තත්පර (s)
1	12.0	5.0	13.0	21.0
2	15.0	5.0	10.0	16.0
3	20.0	5.0	5.0	12.0
4	25.0	5.0	-	10.0
5	25.0	4.0	1.0	10.1
6	25.0	3.0	2.0	10.2
7	25.0	2.0	3.0	10.1

මිශ්‍රණයේ ඇති අම්ල සාන්ද්‍රණය නියත වන විට $Na_2S_2O_3$ සහ HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය $\propto[Na_2S_2O_3]^m$ යනුවෙන්ද , මිශ්‍රණයේ $Na_2S_2O_3$සාන්ද්‍රණය නියත වූ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය $\propto[HCl]^n$ යනුවෙන් දී ඇත.

a) වගුවේදී ඇති දත්ත වල උපරිම ප්‍රයෝජනය ලබාගෙන m සහ n වල අගයන් නිර්ණය කරන්න.

b) i. $Na_2S_2O_3$ සහ HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණයක් ලියන්න.

ii. සෑදෙන නියත සල්ෆර් සාන්ද්‍රණයට ලීටයරයට මවුල (moldm^{-3}) 0.01 ක් වේ නම් අංක (3) මිශ්‍රණයේ
කාලය තත්පර 12.5 ක් වන විට $Na_2S_2O_3$ වලින් තවර භාගයක් ප්‍රතික්‍රියා වී ඇත්ද?

c). මෙම පරීක්ෂණය වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයකදී සිදුකළේ නම් මෙම නියත සල්ෆර් ප්‍රමාණයම ලබාගැනීම සඳහා ගතවන කාලය වඩා විශාල වේද? නැතහොත් වඩා කුඩාවේද? යන වග සංක්ෂිප්තව හේතු සමගින් සඳහන් කරන්න.

28. 700^0C දි නයිට්‍රජන් මොනොක්සයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් පහත සඳහන් පරිදි ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව පිලිබඳ කරන ලද පරීක්ෂණ ශ්‍රේණියක ප්‍රතිපල පහත දැක්වේ.

පරීක්ෂණ අංකය	[NO] / $moldm^{-3}$	$[H_2]$ / mol dm^{-3}	ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව mol dm^{-3}
1	0.0020	0.012	0.0033
2	0.0040	0.012	0.013
3	0.0060	0.012	0.030
4	0.012	0.0020	0.020
5	0.012	0.0040	0.040
6	0.012	0.0060	0.060

a). ප්‍රතික්‍රියාවක පෙල හඳුන්වා දෙන්න.

b). i. මෙම දත්ත භාවිතයෙන්,

(1) NO (2) H_2යන ඒවාට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සොයන්න.

ii. ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

iii. වේග නියතයේ අගය සොයන්න.

29. $N_2O_5(g)$ පහත සඳහන් සමීකරණයට අනුව වියෝජනය වේ.

$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

මෙහි ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව 400K දී නොසැලකිය හැකි වේ. N_2O_5 (g) සහ නිෂ්ක්‍රිය වායුවක මිශ්‍රණයක් , 400K හි පවත්වාගනු ලබන, පරිමාව 8.314 dm^3 ක් වූ රික්ත කරන ලදි. බල්බයක තබා වායු මිශ්‍රණයෙහි පීඩනය, කාලය (t) හි ශ්‍රිතයක් ලෙස මැනීමෙන් $N_2O_5(g)$ අනුබද්ධයෙන් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ නිර්ණය කරන ලදි.

i. පහත සඳහන් A සහ B යන එක් පරික්ෂණවලදි 5s ගත වූ පසු ප්‍රතික්‍රියා කර ඇති $N_2O_5(g)$ ප්‍රමාණය

ii. ප්‍රතික්‍රියකය 400K ට ළඟා වීමට ගතවන කාලය නොගිණිය හැකි තරම් උපකල්පනය කරමින් $N_2O_5(g)$ අනුබද්ධයෙන් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ යන ඒවා පහත දී ඇති වගුවෙහි අඩංගු දත්ත භාවිතා කරමින් ගණනය කරන්න.

ඔබ යොදාගන්නා වෙනත් උපකල්පනය වෙතොත් ඒවා ප්‍රකාශ කරන්න.

පරීක්ෂණය	t = 1 දී බල්බයෙහි අන්තර්ගතය		t = 5S දී බල්බය තුළ මුළු පිඩනය (Pa වලින්)
	$N_2O_5(g)$ mol	නිශ්ක්‍රීය වායුව mol	මුළු පීඩනය (Pa වලින්)
A	0.125	0.125	1.012×10^5
B	0.250	0.125	1.524×10^5

iii. නියත උෂ්ණත්වයකදී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සීඝ්‍රතාවය කෙරෙහි $N_2O_5(g)$ හි පීඩනය වැඩි කිරිමේ බලපෑම අණුක මට්ටමෙන් විස්තර කරන්න.

30. ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ක්ලෝරීන් ඩයොක්සයිඩ් (ClO_2) පහත ප්‍රතික්‍රියාවට භා...

$2ClO_2(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow ClO_3^-(aq) + ClO_2^-(aq) + H_2O(l)$

ආරම්භක ClO_2 සාන්ද්‍රණය ආරම්භක pH වෙනස් කරමින් නියත උෂ්ණත්වයකදී ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලබා ගත් ආරම්භක සීඝ්‍රතා පහත දී ඇත.

ClO_2හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය /mol dm^{-3}	ආරම්භක pH	ආරම්භක සීඝ්‍රතාව/mol dm^{-3} s^{-1}
0.060	12	0.0220
0.020	12	0.0025
0.020	13	0.024

(i) ClO_2ට සාපේක්ෂව සහ OH^- ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ ගණනය කරන්න.

(ii) උෂ්ණත්වය 10^oC කින් වැඩි කළවට ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය වෙනස් නොවේ.

උෂ්ණත්වය10^oC කින් වැඩි කළවිට,

I. ප්‍රතික්‍රියාවේ ශ්‍රීඝ්‍රතාව,

II. එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සපේක්ෂව පෙළ

යන මේවා වැඩිවේද, අඩුවේ ද, නැතිනම් වෙනස් නොවේ ද යන්න පුරෝකථනය කරන්න.

31. නියත උෂ්ණත්වයකදී පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවෙහි චාලකය හැදෑරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණ තුනක් සිදු කළේය. (2012 A/L)

$2I^-(aq) + S_2O_8^{2-}(aq) \rightarrow I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$

ii. පළමුවන පරීක්ෂණයේදි 0.1 60moldm^{-3} $I^-(aq)$ ද්‍රාවණ 500cm^{3}ක් සහ 0.040moldm^{-3} $S_2O_8^{2-}(aq)$ ද්‍රාවණ 500cm^{3}ක් මිශ්‍ර කර ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට ඉඩහරින දි. ආරම්භය තත්පර 5 ක කාල පරිච්ඡේදය අවසානයේදී I_2 මවුල 2.8×10^{-5}සෑදි ඇති බව සොයාගන්නා ලදි

I. $I_2(aq)$ සෑදීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

II. $I^-(aq)$ වැයවීමේ සිඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

III .$S_2O_8^{-2}(aq)$ වැයවීමේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

iii. දෙවන පරීක්ෂණයේදී 0.320 moldm^{-3}I(aq) ද්‍රාවණ 500cm^{3}ක් සහ 0.040moldm^{-3}$S_2O_8^{-2}$ (aq) ද්‍රාවණ 500cm^{3}මිශ්‍ර කරන ලදි. එවිට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව 0.12×10^{-5} moldm^{-3}S^{-1}බව නිර්ණය කරන ලදි. ඉහත (i) සහ (ii)කෙටස්වලදි ඇති තොරතුරු භාවිතා කරමින් $I^-(aq)$ ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ ගණනය කරන්න.

iv. $S_2O_8^{2-}(aq)$ හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීමෙන් සිදුකරන ලද අවසාන පරීක්ෂණයේදි $S_2O_8^{2-}(aq)$ ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙල 1 බව නිර්ණය කරන ලදි.

I. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග සමීකරණය(rate equation) ලියන්න.

II. ඉහත (ii) කොටසෙහි ද්‍රාවණ දෙකෙහිම පරමා ආස්‍රැත ජලය එක් කිරීමෙන් දෙගුණ කර ඉන්පසු එම ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

v. I. පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධජීව කාලය යන්නෙන් අදහස් කෙරෙනුයේ කුමක්ද?

II. $I^-(aq)$ සාන්ද්‍රණය නියතව තබා ඇති විට ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි අර්ධජීව කාලය ආරම්භක $S_2O_8^{-2}$ (aq) සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායක්ත ප්‍රස්තාරික නිරූපණයක් ආධාරයෙන් මේ ප්‍රකාශය පැහැදිලි කරන්න

32. $Mn + nN \rightarrow cC$ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

මෙහි m , n ලඟා c යනු පිළිවෙලින් M, N, හා C වල ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක වේ.

I. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් බව සලකමින් එහි සීඝ්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න

(ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සීඝ්‍රතා නියතය = k වේ.)

II. ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙල සෙවීම සඳහා පරික්ෂණයක් සිදු කරන ලදී.

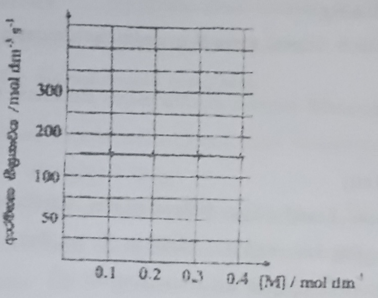
පරික්ෂණය 1 : N හි සාන්ද්‍රණය නියතව පවත්වා ගනිමින් හා M හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය මනින ලදී.

පරික්ෂණය 2 : M හි සාන්ද්‍රණය 1.0 $moldm^{-3}$ ලෙස නියතව පවත්වා ගනිමින් හා N හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය මනින ලදී.

පරීක්ෂණ දෙකම එකම උෂ්ණත්වයේදී සිදු කරන ලදී. පරීක්ෂණ වල ප්‍රතිඵල පහත ප්‍රස්ථාරවල දක්වා ඇත.

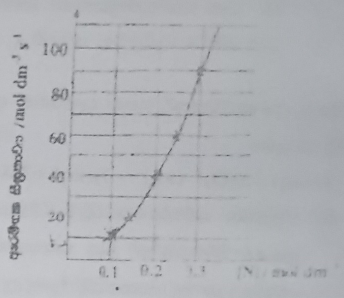
පරීක්ෂණය 1

[N] නියත ව තබා ලදී



පරීක්ෂණය 2

[M] සාන්ද්‍රණය 1.0 mol dm⁻³ නියත ව තබා ලදී



i. M අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ සොයන්න. ii. N අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ

iii. ප්‍රතික්‍රියාවෙහි මුළු පෙල කුමක්ද? iv. ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සීඝ්‍රතා නියතය k සොයන්න.

33. a) $CH_3Cl(g) + H_2O(g) \rightarrow CH_3OH(g) + HCl(g)$

ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලක රසායනය අධ්‍යයනය කළ විට පහත දත්ත ලැබිණ.

පරීක්ෂණය	ආරම්භක සාන්ද්‍රණය		CH_3Cl ක්ෂවීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය $moldm^{-3}s^{-1}$
	$[CH_3Cl]/moldm^{-1}$	$[H_2O]/moldm^{-3}$	
1	0.2	0.2	1
2	0.4	0.2	2
3	0.4	0.4	8

i) එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ ගණනය කරන්න.

ii) සීඝ්‍රතා සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ථ පෙළ ගණනය කරන්න.

iv) සීඝ්‍රතා නියතයේ ඒකකය සඳහන් කරන්න.

b) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල යන්ත්‍රණයේ පියවර පහත දැක්වේ

$NO + NO \underset{K_{-1}}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} N_2O_2$ (වේගයෙන්)

$N_2O_2 + O_2 \rightarrow 2NO_2$ (සෙමින්)

(i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල ශීඝ්‍රතා සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ථ පෙළ ගණනය කරන්න.

34. i) දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව සහ මධ්‍යක (average) ශීඝ්‍රතාව යන පද අර්ථ දක්වන්න.

ii) පහත දක්වා ඇති පරිදි ජලීය මාධ්‍යයක දී A,B සහ C යන ප්‍රතික්‍රියක එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියාකර ඵල ලබා දේ. $A + B + C \rightarrow M,$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලකය හැදෑරීම සඳහා 30°C දී සිදුකරන ලද පරීක්ෂණ හතරක ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දී ඇත.

පරීක්ෂණය	A හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය/ $mol\ dm^{-3}$	B හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය/$mol\ dm^{-3}$	C හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය/$mol\ dm^{-3}$	ඵල සෑදීමේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව/$mol\ dm^{-3}S^{-1}$
1	0.10	0.10	0.10	8.0×10^{-4}
2	0.20	0.10	0.10	1.6×10^{-3}
3	0.20	0.20	0.10	3.2×10^{-3}
4	0.10	0.10	0.20	3.2×10^{-3}

i) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව A,B සහ C හි සාන්ද්‍රණවලට සම්බන්ධ කෙරෙන ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) A,B සහ C යන එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ ගණනය කරන්න.

iii) A,B සහ C වලට සාපේක්ෂව ලබාගත් පෙළ භාවිතකර, ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

iv) A සහ B යන එක් එක් විශේෂයේ සාන්ද්‍රණ වෙනස් නොකර C හි සාන්ද්‍රණය තුන් ගුණයකින් වැඩි කළ විට. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව එහි ආරම්භක අගයෙන් කෙසේ වෙනස් වේද ?

iii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව පහත දී ඇති මූලික පියවර හරහා සිදුවේ යැයි උපකල්පනය කර ඇත.

$A + C = X$ (වේගවත් සමතුලිත පියවරකි. සමතුලිතතා නියතය K_1 වේ.)

$X + C = Y$ (වේගවත් සමතුලිත පියවරකි. සමතුලිතතා නියතය K_2 වේ.)

$Y + B \rightarrow Z$ (සෙමෙන් සිදුවන පියවරකි.)

$Z + nC + nB \rightarrow$ ඵල (වේගවත් පියවරකි.)

ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව නිර්ණය කරන්නේ මින් කුමන පියවරද,යි දක්වන්න.

එම පියවරෙහි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

එමගින් (b) (ii) කොටසෙහි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා [A], [B] සහ [C] ඇසුරෙන්, ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

සටහන : ඕනෑම මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකට සාපේක්ෂව පෙළ, එම ප්‍රතික්‍රියකයෙහි ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණකයට සමාන වේ.

35. a) i) ප්‍රතික්‍රියකයන් හි සාන්ද්‍රණ වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව වැඩි වන්නේ මන් දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ii) සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාව උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමඟ වැඩි වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කිරීමට හේතු දෙකක් දක්වන්න.

iii) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ හා අණුකතාවය අතර සම්බන්ධය කුමක්ද

iv) $NO + O_2 \rightarrow NO_2 + O$ යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සක්‍රිය සංකීර්ණයෙහි ව්‍යුහයෙහි දළ සටහනක් අඳින්න. සෑදෙමින් පවතින බන්ධන '**සෑදෙන**' හා කැඩෙමින් පවතින බන්ධන '**කැඩෙන**' ලෙස නම් කරන්න

v) ශීඝ්‍රතා නියතය K හා ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක x, y, z වන $xA + yB \rightarrow zC$ යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ලියන්න.

b) $xA + yB \rightarrow zC$ යන ප්‍රතික්‍රියාව කාබනික ද්‍රාවකයකින් හා ජලයෙන් සමන්විත ද්විකලාපීය පද්ධතියක් තුළ අධ්‍යයනය කරන ලදි. A සංයෝගය කලාප දෙකෙහිම ද්‍රාව්‍ය වන අතර B සහ C සංයෝග ජලීය කලාපයෙහි පමණක් ද්‍රාව්‍ය වේ.

කලාප අතර A හි ව්‍යාප්තිය සඳහා විභාග සංගුණකය, $K_D = \frac{A_{(org)}}{A_{(aq)}} = 4.0$ වේ.

A සංයෝගය ද්විකලාපීය පද්ධතියට එකතු කර සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හරින ලදි. ජලීය කලාපයට B සංයෝගය නික්ෂේපණය (injecting) කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ලදි. පද්ධතියෙහි උෂ්ණත්වය නියත අගයක පවත්වා ගන්නා ලදි. සිදු කරන ලද පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල පහත දක්වා ඇත.

පරීක්ෂණ අංකය	කාබනික කලාපයෙහි පරිමාව (cm^3)	ජලීය කලාපයෙහි පරිමාව (cm^3)	පද්ධතියට එකතු කළ A ප්‍රමාණය (mol)	නික්ෂේපිත B ප්‍රමාණය (mol)	ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව, $\left(\frac{-\Delta C_A}{\Delta t}\right)$ ($mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$)
I	-	100.00	1.00×10^{-2}	1.00×10^{-2}	1.20×10^{-5}
II	100.00	100.00	1.25×10^{-2}	1.00×10^{-2}	7.50×10^{-5}
III	50.00	50.00	6.25×10^{-2}	1.00×10^{-2}	1.50×10^{-3}

සටහන : I වන පරීක්ෂණය කාබනික කලාපය නොමැතිව සිදු කරන ලදි.

i) ඉහත I, II හා III පරීක්ෂණවල ජලීය කලාපයෙහි ආරම්භක A සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

ii) A අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ සොයන්න.

iii) B අනුබද්ධයෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ සොයන්න.

iv) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.

v) ඉහත III පරීක්ෂණයෙහි A එකතු කර සමතුලිතතාවයට එළඹීමට ඉඩ හැරීමෙන් පසු කාබනික කලාපයෙන් $10.00cm^3$ පරිමාවක් ඉවත් කළේ නම්, ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව ගැන කුමක් ප්‍රකාශ කළ හැකි ද ? ඔබගේ පිළිතුරට/හේතු දක්වන්න.

36. සාම්ප්‍රදායික පරීක්ෂණයෙන් ඔබබට යාමට සිතූ එක්තරා ශිෂ්‍ය කණ්ඩායමක් $Na_2S_2O_3$ හා HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය සෙවීමට පහත ආකාරයේ පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරන ලදි. මෙහි දී බීකරයකට සෑම විටම $Na_2S_2O_3$ $50cm^3$ ක් හා HCl $150cm^3$ බැගින් එකතු කර නියත s ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගතවන කාලය විරාම ඝටිකාවකින් මනින ලදි.

පරීක්ෂණ අංකය	ආරම්භක $Na_2S_2O_3$ සාන්ද්‍රණය $moldm^{-3}$	ආරම්භක HCl සාන්ද්‍රණය $moldm^{-3}$	ගතවන කාලය s
1	$0.5moldm^{-3}$	$0.5moldm^{-3}$	64
2	$0.5moldm^{-3}$	$1.0moldm^{-3}$	8
3	$0.1moldm^{-3}$	$0.5moldm^{-3}$	16
4	$1.5moldm^{-3}$	$1.5moldm^{-3}$	t

i. නියත s ප්‍රමාණයකට කාලය මනින්නේ කෙසේද ?

ii. එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයකට සාපේක්ෂව පෙළ සොයන්න.

iii. උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. මෙයට ප්‍රධාන හේතු දෙකක් දෙන්න.

iv. ඉහත වගුවේ t හි අගය සොයන්න.

v. නියත s සාන්ද්‍රණය 10^5moldm^{-3} නම් සීඝ්‍රතා නියතය සොයන්න.

37. $FeCl_3$ හා KI අතර තරමක් වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අතර එම ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය සෙවීමට $3.0moldm^{-3}$ $FeCl_3$ සමඟ $2.5moldm^{-3}$ KI පහත වගුවේ දැක්වෙන පරිදි මිශ්‍ර කරන ලදි.

පරීක්ෂණ අංකය	$H_2SO_4cm^3$	$Na_2S_2O_3$ cm^3	$FeCl_3$ cm^3	KI cm^3	H_2O_2 cm^3	පිෂ්ඨය cm^3	කාලය s
1	10	10	10	10	25	5	20
2	10	10	10	20	15	5	5
3	10	10	20	20	5	5	2.5
4	10	10	20	10	5	5	t

i) මෙහිදි කාලය මැන ඇත්තේ කුමක් සඳහාද ?

ii) මෙම පරීක්ෂණයේ පද්ධතියේ පරිමාව නියතව තබාන්නේ ඇයි

iii) එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ සොයන්න.

iv) 4 වන පරීක්ෂණයේ t හි අගය සොයන්න.

v) $Na_2S_2O_3$ හි සාන්ද්‍රණය $0.01moldm^{-3}$ නම් සීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.

38) $-Kt = 2.303 \log_{10} \frac{[A]}{[A]_0}$ මගින් අර්ධ ජීව කාලයට අදාල ප්‍රකාශනයක් වන $K t_{1/2} = 0.693$ බව පෙන්වන්න.

39) එක්තරා ප්‍රථම පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලය 1000 s වේ. ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් 1/4 ක් දක්වා අඩු වන්නේ කවර කාලයකදී ද ? ($-Kt = 2.303 \log_{10} \frac{[A]}{[A]_0}$ බව පෙන්වන්න.)

◈ බහුවර්ණ

40. $2A + B \rightarrow 2D$ යනු තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවකි. A හා B වල දෙන ලද සාන්ද්‍රණ සඳහා ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය R වලට සමාන වේ. A හාB වල සාන්ද්‍රණ දෙගුණ කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය විය හැක්කේ. (2000 A/L)

i. 2R ii. 4R iii. 8R iv. $4R^2$ v. R^2

41. එක්තරා ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නිර්ණ පියවර $2X \rightarrow Y+Z$ වශයෙන් සොයා ගෙන ඇත. X හි සාන්ද්‍රණය **0.6 $moldm^{-3}$** වන විට ප්‍රතික්‍රියා වේගය **r $moldm^{-3}s^{-1}$** වේ.X හි සාන්ද්‍රණය **0.2 $moldm^{-3}$** වන විට ප්‍රතික්‍රයා වේගය (**$moldm^{-3}s^{-1}$** ඒකක වලින්) **(2001 A/L)**

i. 0.04r **ii.0.02r** **iii.0.4 r** **iv. 0.2r** **v.0.50 r**

(2003 A/L)

42	පියවර කීපයකින්. සමන්විත ප්‍රතික්‍රයාවක වේගය නිර්ණය වන්නේ අඩුම සක්‍රියන ශක්තිය සහිත පියවරෙහි.	දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී වඩා අඩු සක්‍රියන ශක්තියක් සහිත ප්‍රතික්‍රයාවක වේගය , වඩා වැඩි සක්‍රියන ශක්තියක් සහිත තවත් ප්‍රතික්‍රියාවක වේගයට වඩා සැමවිටම සීඝ්‍රවේ.
43	දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියක යක ප්‍රමාණයකින් දෙන කාලයකදි වැඩි ඵල ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනිම සඳහා කර්මාන්ත වලදි උත්ප්‍රේරක භාවිතා වේ.	හොඳ උත්ප්‍රේරකයක් පසු ප්‍රතික්‍රියාව උත්ප්‍රේරණය නොකරයි.

44. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් නියත උෂ්ණත්වයේදි දිගින් දිගටම සිදුවන විට , ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයන් අඩු විමට හේතුව වන්නේ, **(2004 A/L)**

i. සක්‍රියන ශක්තියට වඩා ශක්තිය ඇති ප්‍රතික්‍රියක අණු ප්‍රතිශතය අඩු විමය.

ii. ප්‍රතික්‍රියාව සමතුලිතතාවය කරා එළඹෙන විට ඉදිරි හා ආපසු ප්‍රතික්‍රියා වල සීඝ්‍රතාවයන් ශූන්‍ය දක්වා අඩු විමය.

iii. ප්‍රතික්‍රියවේ සක්‍රියන ශක්තිය වැඩි විමය.

iv. ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රණ කාලයත් සමග අඩු විමය.

v. ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට යන විට එහි එන්තැල්පි විපර්යාසය අඩු වීමය.

45	මූලික පියවර කිහිපයකින් සමන්විත ප්‍රතික්‍රියාවක වැඩිම සක්‍රියන ශක්තිය ඇති පියවර සෙමෙන් ම සිදුවන පියවර වේ.	වෙනස් සක්‍රියන ශක්ති ඇති ප්‍රතික්‍රියාවලට එකම සීඝ්‍රතාව තිබිය නොහැකිය.
46	තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය උෂ්ණත්වය සමඟ වැඩි වේ.	දෙන ලද ශක්තියට වඩා ශක්තියෙන් වැඩි අණු භාගය උෂ්ණත්වයත් සමඟ වැඩි වේ

(2005 A/L)

47	දෙන ලද තත්ත්ව යටතේදී උත්ප්‍රේරකයක් මගින් යම් ප්‍රතික්‍රියාවක ඒකක කාලයකදී ලැබෙන ඵල ප්‍රමාණය වැඩි කරයිග	උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය වෙනස් කරයි
48	එකම උෂ්ණතවයකදී එකම සීඝ්‍රතාවයෙන් සිදුවන වෙනස් ප්‍රතික්‍රියා දෙකක සක්‍රියන ශක්තිය සම විය යුතුය.	ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රාතාවය සක්‍රියන ශක්තියට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

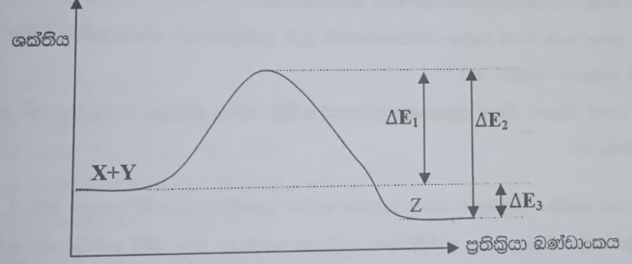
(2006 A/L)

49	උෂ්ණත්වය නියතව පවතින තුරු $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)}$ යන වායුමය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය නියතව පවති.	නියත උෂ්ණත්වයකදී ප්‍රතික්‍රියක අණු අතර ඇති වන සංඝට්ටන ප්‍රමාණය මෙන්ම ප්‍රතික්‍රියාවට අවශ්‍ය ශක්තිය ඇති අණුවල භාගයද නියතව පවති.

50. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල චාලක විද්‍යාව සම්බන්ධයෙන් පහත දී ඇති කුමන වගන්ති සත්‍ය වේද? (2010 A/L)
   i. ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාව සඳහා වන ඒකක ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ මත රදා පවති.
   ii. සමස්ත තුලිත රසායනික සමීකරණය භාවිතයෙන් ඕනෑම ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලිවිය හැකිය.
   iii. උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමඟ සියලු ප්‍රතික්‍රියා වල සීඝ්‍රතා වැඩි වේ.
   iv. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක සමස්ත සීඝ්‍රතාව සියලු පියවරවල සීඝ්‍රතා මත රඳා පවති.
   v. ප්‍රතික්‍රියකවල ආරම්භක සාන්ද්‍රණ වෙනස්වීමේදී ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් වේ.

51. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක චාලකය සම්බන්ධයෙන් පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ සලකන්න. (2011 A/L)
   a. සීඝ්‍රතාවයෙහි ඒකක $moldm^{-3}$ වන අතර, එය ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ මත රදා නොපවති.
   b. උෂ්ණත්වය වැඩි කිරිම, තාපදායි ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාව අඩු කරයි.
   c. ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රණය වැඩිකිරීම, ප්‍රතික්‍රියාවක සමස්ත පෙළ කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති නොකරයි.
   ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන් කුමන ප්‍රකාශ / ප්‍රකාශ සත්‍ය වේද?
   1. a පමණි 2 . b. පමණි 3 . c .පමණි 4. B සහ c පමණි 5. a, b සහ c සියල්ලම

52. $X+Y \rightarrow Z$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශක්ති සටහන පහත දක්වා ඇත. (2013 A/L)



දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය රඳා පවතින්නේ ,
   i. ΔE_1 මත පමණි. ii. ΔE_2 මත පමණි. iii. ΔE_3 මත පමණි
   iv. $\Delta E_1 + \Delta E_2$ මතය v. $\Delta E_2 + \Delta E_3$ මතය

53. A හා B වායුන් P නම් ඵලය ලබා දෙමින් ප්‍රතික්‍රියා කරයි X නම වූ ඉතා කුඩා සියුම් අංශු වලින් සමන්විත ද්‍රව්‍ය මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳා උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස භාවිතා කිරීමට යෝජනා කර ඇත. X නම් ද්‍රව්‍ය පියවර තුනක් සහිත විකල්ප යන්ත්‍රණයක් සපයයි. පියවර තුනෙහි සක්‍රියන ශක්තීන් හා X නැතිවිට ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සක්‍රියන ශක්තිය පහත දී ඇත.

	සක්‍රියන ශක්තිය / $KJmol^{-1}$
X නැති විට	50
X ඇති විට I පියවර	10
X ඇති විට II පියවර	10
X ඇති විට III පියවර	50

පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය / වගන්ති සත්‍ය වේද?

a. X භාවිතය ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සීඝ්‍රතාවෙහි සීඝ්‍රතාව සැලකිය යුතු ලෙස වෙනස් නොකරයි.

b. වැඩිපුර X භාවිතයෙන් III පියවරෙහි සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කල හැක.

c. X විශාල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍ර ඵලයක් සහිත ද්‍රව්‍යයක් නිසා X හි භාවිතය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව වැඩි කරයි.

d. X භාවිත කළත් නැතත් උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව වැඩි කරයි.

54. පහත දැක්වෙන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. (2013 A/L)

$A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$

T නම් උෂ්ණත්වයකදී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව නියතය k වේ. A , n mol හා B, n mol පරිමාව V වන දෘඩ බඳුනක් තුල මිශ්‍ර කර ප්‍රතික්‍රියා වීමට ඉඩ හරින ලදී. සර්වත්‍ර වායු නියතය R නම් හා කාලය t වන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව Q වේනම්, එම කාලය දී බඳුනේ පීඩනය (P) දෙනු ලබන්නේ,

1. $P = Q_2\frac{RT}{V}$ 2. $P = \left[\frac{n}{V}\left(\frac{Q}{K}\right)\right]^{\frac{1}{2}}RT$ 3. $P = \frac{Q}{K}\frac{RT}{V}$ 4. $P = \left(\frac{n}{V} + \frac{Q}{K}\right)RT$ 5. $P = \frac{2nRT}{V}$

(2014 A/L)

55	මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය ප්‍රතික්‍රියකයන්හි සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට වැඩි වේ.	මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය සැමවිටම ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණයන්ට රේඛීයව සමානුපාතික වේ.

56. ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ පිළිබඳව පහතසඳහන් කුමන වගන්තිය / වගන්ති අසත්‍ය වේද? (2015 A/L)

a). මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක පෙල පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් විය යුතුය.

b). ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කරන අගයකි.

c). ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ සැම විටම තුලිත සමීකරණයෙහි ඇති ප්‍රතික්‍රියකවල ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණකවල එකතුවට සමාන වේ.

d). ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ සීඝ්‍රතා නියම ප්‍රකාශනයෙහි ඇති ප්‍රතික්‍රියකවල මවුලික සාන්ද්‍රණයන්හි බලයන්ගේ එකතුවට සමාන වේ.

57. ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය පිළිබඳ ව පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති අසත්‍ය වේද ?

a). තාපදායක ක්‍රියාවලියක් සඳහ පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තියට වඩා ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩුය.

b). වේගයෙන් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තියට වඩා සෙමෙන් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය අඩුය.

c). දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියා මාර්ගයක සක්‍රියන ශක්තිය මත උත්ප්‍රේරකයක බලපෑමක් නැත.

d). ප්‍රතික්‍රියකවල ආරම්භක සාන්ද්‍රණ ඉහළ වූ විට සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවේ.

58. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාව සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය / වගන්ති සැමවිටම සත්‍ය වේද ? උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමෙන් සීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැක.

(2016 A/L)

a) ප්‍රතික්‍රියා මාධ්‍යයෙන් ඵල ඉවත් කිරීමෙන් සීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැක.

b) ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව, වඩාත් ම සෙමින් සිදු වන පියවරෙහි සීඝ්‍රතාව මත රඳා පවතී.

c) $\Delta G < 0$ කිරීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සීඝ්‍රතාව වැඩි කළ හැක.

59. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක තුලිත රසායනික සමීකරණය සඳහා පහත සඳහන් කුමන වගන්තිය/වගන්ති සත්‍ය වේද ?

a) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සහ අණුකතාව එකම වේ.

b) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ අණුකතාවට වඩා අඩු වේ.

c) ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ අණුකතාවට වඩා වැඩි වේ.

d) අණුකතාව ශුන්‍ය විය නොහැක.

60. බහු - පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වඩාත්ම සෙමින් සිදු වන පියවර සඳහා පහත කුමන වගන්තිය / වගන්ති සැම විටම නිවැරදි වේද ? (2017 A/L)

a) එහි අණුකතාවය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වේ.

b) එහි අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ථ පෙළට වඩා වැඩි වේ.

c) එහි ශීඝ්‍රතාව මත සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතාව රඳා පවතී.

d) එහි අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පියවර සංඛ්‍යාවට සමාන වේ.

61. වායු කලාපයේ සිදුවන ද්විඅණුක මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන වගන්තය/වගන්ති නිවැරදි වේද ? (2017 A/L)

a) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කරන ලද පෙළ දෙක වන්නේ ප්‍රතික්‍රියකයන්හි සාන්ද්‍රණ සමාන වූ විට පමණි.

b) ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණ අනුපාත 1 : 3 වන විට ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කරන ලද පෙළ තුන වේ.

c) එක් ප්‍රතික්‍රියකයක සාන්ද්‍රණය අනිකට වඩා සන්සන්දනාත්මකව විශාල වශයෙන් වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශීඝ්‍රතාව එම ප්‍රතික්‍රියකයෙහි සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.

d) නියත උෂ්ණත්වයක දී ප්‍රතික්‍රියක අඩංගු බඳුනෙහි පරිමාව අඩු කල විට ප්‍රතික්‍රියක අතර ගැටුම් ඇති වීමේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

62. ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ආයු කාලය,

1) සැමවිටම ප්‍රතික්‍රියාවල ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායාත්ත වේ.

2) සැමවිටම ශීඝ්‍රතා නියතය මත රඳා පවතී.

3) සැමවිටම ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළින් ස්වායාත්ත වේ.

4) සැමවිටම උෂ්ණත්වයෙන් ස්වායත්ත වේ.

5) මුළු ප්‍රතික්‍රියා කාලය මෙන් දෙගුණයකට සමාන වේ. (2018 A/L)

63. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමේ දී උෂ්ණත්වය නියත අගයක පවත්වා ගත යුතු වන්නේ,

a) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි පෙළ උෂ්ණත්වය මත රඳාපවතින නිසා ය.

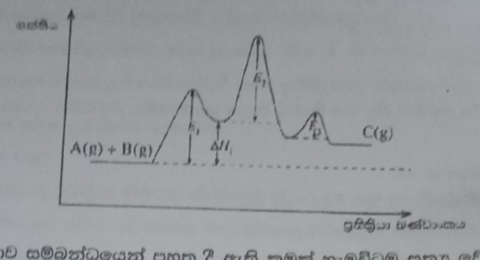
b) සක්‍රියන ශක්තිය උෂ්ණත්වය සමඟ වෙනස් වන නිසා ය.

c) ප්‍රතික්‍රියාවෙහි යන්ත්‍රණය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වන නිසා ය.

d) ශීඝ්‍රතා නියතය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වන නිසා ය. (2018 A/L)

	පළමු ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
64	උත්ප්‍රේරකයක් යෙදීමෙන් සමතුලිතතාවයේ ඇති ප්‍රතික්‍රියාවක් ඉදිරියට (එනම් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය දකුණට විස්ථාපනය කිරීම) පෙළඹවීම කළ හැක.	උත්ප්‍රේරකය මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පමණක් අඩු සක්‍රියන ශක්තියක් ඇති මාර්ගයක් සපයයි. (2018 A/L)

65. A(g)+B(g) → C(g) යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාවෙහි සක්‍රියන ශක්තිය Ea වේ. M ලෝහය මගින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව උත්ප්‍රේරණය වේ. උත්ප්‍රේරිත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ශක්ති සටහන පහත දැක්වේ. (2019 A/L)



මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් පහත දී ඇති කුමක් හැමවිටම සත්‍ය වේද ?

1) $Ea < E_1$
2) $Ea = E_1 + E_2 + E_3 - \Delta H_1$
3) $Ea < E_1$, $Ea < E_2$ සහ $Ea < E_3$
4) $Ea > E_1 + E_2$
5) $Ea > \Delta H_1 + E_2$

66. T උෂ්ණත්වයේදී දෘඩ සංවෘත බඳුනක් තුළ සිදුවන පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. (2020 A/L)

$M(g) + Q(g) \rightarrow R(g) + Z(g)$

M හා Q හි සාන්ද්‍රණ පිළිවෙලින් 1.0×10^{-5} $moldm^{-3}$ හා $2.0 moldm^{-3}$ වන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය $5.00 \times 10^{-4} moldm^{-3}s^{-1}$ වේ. M හි සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කළවිට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය දෙගුණ විය. මෙම තත්ත්ව යටතේ දී ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය වන්නේ,

1) $2.5 \times 10^{-4} s^{-1}$ 2) $12.5 s^{-1}$ 3) $25\ s^{-1}$ 4) $50\ s^{-1}$ 5) $500 s^{-1}$

	පළමු ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
67	$P + Q \rightarrow R$ යන්න P ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක් වෙ නම P හි සාන්ද්‍රණයට එරෙහි සීඝ්‍රතාවය ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් ලබාදෙයි.	පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය ප්‍රතික්‍රියකය/ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ. (2020 A/L)

68. $H_2O_{2(aq)} \rightarrow H_2O\ (I) + \frac{1}{2} O_2\ (g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවෙමින් පවතින පද්ධතියට I^- අයන එක් කළ විට විශාල වායු බුබුළු පිට වෙනු දැකිය හැකි ය. මෙ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පහත යන්ත්‍රණය යෝජනා කර ඇත.

$H_2O_2 + I^- \rightarrow H_2O + IO^-\ (g)$ සෙමින්

$H_2O + IO^- \rightarrow H_2O + \frac{1}{2} O_2 + I^-$ වේගයෙන්

මෙ ප්‍රතික්‍රියාවේදී I^- හි කාර්යය වනුයේ,

1) ඵලවල එන්තැල්පිය ඉහළ නැංවීම ය.
2) ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔG අගය අඩු කිරීම ය.
3) ඵලවල සාන්ද්‍රණය වැඩි කිරීමය.
4) ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩුකිරීම ය.
5) ඵලවල එන්ට්‍රොපිය ඉහළ නැංවීම ය.

69. OH^- අයන මගින් $(CH_3)_3 CBr$ හි ජලවිච්ඡේදනය පියවර දෙකකින් සිදුවේ.

$(CH_3)_3CBr \rightarrow (CH_3)_3C^+ + Br^-$ සෙමින්

$(CH_3)_3 C^+ + OH^- \rightarrow (CH_3)_3COH$ වේගයෙන්

මෙම යන්ත්‍රණය සමග එකග වන සීඝ්‍රතා සමීකරණය,

1) $R = k[(CH_3)_3CBr]^2$ 2) $R = k[(CH_3)_3Br][OH^-]$ 3) $R = k[(CH_3)_3C^+][OH^-]$

4) $R = k[OH^-]$ 5) $R = k[(CH_3)_3CBr]$

70. ප්‍රතික්‍රියාවක යාන්ත්‍රණය මෙසේය.

පියවර 1 : $NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons NOCl_2(g)$: වේගයෙන් සමතුලිත වේ.

පියවර 2 : $NO(g) + NOCl_2(g) \longrightarrow 2NOCl(g)$: සෙමින්

ඉහත යාන්ත්‍රණය සමඟ එකඟ වන සීඝ්‍රතා නියමය.

1) සීඝ්‍රතාව = $k[NO][Cl_2]$ 2) සීඝ්‍රතාව = $k[NO_2]$

3) සීඝ්‍රතාව = $k[NO][NOCl_2]$ 4) සීඝ්‍රතාව = $k[NO]^2[Cl_2]$

5) සීඝ්‍රතාව = $k[NO]^2[Cl_2][NOCl_2]$

71. $X + Y \longrightarrow Z$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා, සීඝ්‍රතාව = $k[X]$ වේ.

මේ ප්‍රකාශන වලින් සත්‍ය වන්නේ,

1) සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාවට Y සහභාගි නොවේ.
2) Y යනු උත්ප්‍රේරකයකි.
3) ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව Y හි සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.
4) උෂ්ණත්වය වැඩිවත්ම සීඝ්‍රතා නියතය k අඩු වේ.
5) ඉහත (1) හා (2)

72. පහත දක්වා ඇති පරිදි මාධ්‍යයකදී A , B සහ C යන ප්‍රතික්‍රියක එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා කර ඵල ලබා දේ.

$A + B + C \rightarrow$ ඵල

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව පහත දි ඇති මූලික පියවර හරහා සිදුවෙන බව සොයාගෙන ඇත.

$A + C \rightleftharpoons X$ (වේගයවත් සමතුලිත පියවරකි) $Y + B \rightarrow Z$ (සෙමෙන් සිදුවන පියවරකි)

$X + C \rightleftharpoons Y$ (වේගවත් සමතුලිත පියවරකි) $Z + nC + nB \rightarrow$ ඵල (වේගවත් පියවරකි)

ඉහත මුල් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා නියමය පහත සඳහන් කුමක් වේද?

i. rate = $k[B][Y]$ ii. rate = $k[A][C]$ iii. rate = $k[C]$

iv. rate = $k[A][C]^2$ v. rate = $k[A][B][C]^2$

73. පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය සඳහා නිවැරදි සම්බන්ධතාව දක්වන පිළිතුර තෝරන්නග

$2MnO_4^-(aq) + 5C_2O_4^{2-}(aq) + 16H^+(aq) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 10CO_2(g) + 8H_2O(l)$

(1) $\frac{\Delta[MnO_4^-(aq)]}{\Delta t} = \frac{5}{2}\frac{\Delta[C_2O_4^{2-}(aq)]}{\Delta t}$ (2) $\frac{\Delta[MnO_4^-(aq)]}{\Delta t} = -\frac{5}{2}\frac{\Delta[C_2O_4^{2-}(aq)]}{\Delta t}$

(3) $\frac{\Delta[MnO_4^-(aq)]}{\Delta r} = 10\frac{\Delta[C_2O_4^{2-}(aq)]}{\Delta r}$ (4) $\frac{\Delta[MnO_4^-(aq)]}{\Delta t} = \frac{2}{5}\frac{\Delta[C_2O_4^{2-}(aq)]}{\Delta t}$

(5) $\frac{\Delta[MnO_4^-(aq)]}{\Delta t} = -\frac{2}{5}\frac{\Delta[C_2O_4^{2-}(aq)]}{\Delta t}$

74. $2NO_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NO_2Cl(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධව සත්‍ය වන්නේ,

1) $-\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$ 2) $-\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = 2\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$

3) $-\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$ 4) $-\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$ 5) $-\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -2\frac{\Delta[Cl_2]}{\Delta t}$

75. $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. කිසියම් කාලපරිච්ඡේදයක් තුළදී H_2O_2 වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය 6.80×10^{-5} mol dm^3s^{-1} වේ. මෙම කාලපරිච්ඡේදය තුළ දී O_2 සෑදීමේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාවය,

1) 4.62×10^{-9} mol $dm^{-3}s^{-1}$ 2) 3.40×10^{-5} mol $dm^{-3}s^{-1}$ 3) 6.80×10^{-5} mol $dm^{-3}s^{-1}$

4) 1.36×10^{-4} mol $dm^{-3}s^{-1}$ 5) නිශ්චිත පිළිතුරක් දීමට දත්ත ප්‍රමාණවත් නැත.

76. ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී I^- අයන H_2O_2 සමඟ මෙසේ ප්‍රතික්‍රියා වේ.

$H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 3I^-(aq) \rightarrow I_3^-(aq) + 2H_2O(l)$

I_3^- සෑදෙන සීඝ්‍රතාව සමාන වන්නේ,

1) H_2O සෑදෙන සීඝ්‍රතාවයට 2) I^- අයන වැයවන සීඝ්‍රතාවයෙන් 1/3 කට

3) H^+ වැයවන සීඝ්‍රතාවය මෙන් දෙගුණයකට 4) H_2O_2 සෑදෙන සීඝ්‍රතාවයට

5) H_2O_2 වැයවන සීඝ්‍රතාවයෙන් 1/6 කට

	පළමුවන ප්‍රකාශය	දෙවන ප්‍රකාශය
77	NaOH සහ Al ලෝහය උපයෝගිකරගෙන ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවයට පෘෂ්ඨ වර්ගඵලයේ බලපෑම අධ්‍යනය කල හැක.	$CaCO_3$කැට වලට වඩා කුඩු වශයෙන් සැලකුවිට එය HCl අම්ලය සමඟ වැඩි සීඝ්‍රතාවයකින් ක්‍රියාකරයි.
78	අණුවල ගැටෙන පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩිවන විට උචිත දිශානතියට සිදුවන ගැටීම් ගණන අඩුවේ.	ප්‍රතික්‍රියාවක උෂ්ණත්වය වැඩිකරන විට එහි සක්‍රියන ශක්තිය වැඩිවේ.
79	උෂ්ණත්වය වැඩිකරන විට තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවල පමණක් සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ.	ප්‍රතික්‍රියාවක් තාපදායක උවද තාප අවශෝෂක උවද උෂ්ණත්වය වැඩිකරන විට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවූ අණු සංඛ්‍යාව වැඩිවේ.
80	උෂ්ණත්වය වැඩිකරන විට ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවූ අණු භාගය වැඩිවේ	ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා කාමර උෂ්ණත්වයේ දී සිදු නොවිය හැක.

◈ විසඳු ගැටලු

81. ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී $NO_{(g)}$ හා $H_{2(g)}$ පහත ප්‍රතික්‍රියාව දක්වයි.

$2NO_{(s)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

ආරම්භක $H_{2(g)}$, NO සාන්ද්‍රණය 1.3 $x10^{-2}$ $moldm^{-3}$ හා $3.1x10^{-2}moldm^{-3}$ වේ. $NO_{(g)}$ සාන්ද්‍රණය නියතව තබා ගනිමින් $H_{2(g)}$ සාන්ද්‍රණය $2.6x10^{-2}$ $moldm^{-3}$ දක්වා වැඩිකළ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය දෙගුණයක් වේ.

i) $H_{2(g)}$ ට සාපේක්ෂව ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව කුමන පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක් ද ? පැහැදිලි කරන්න.

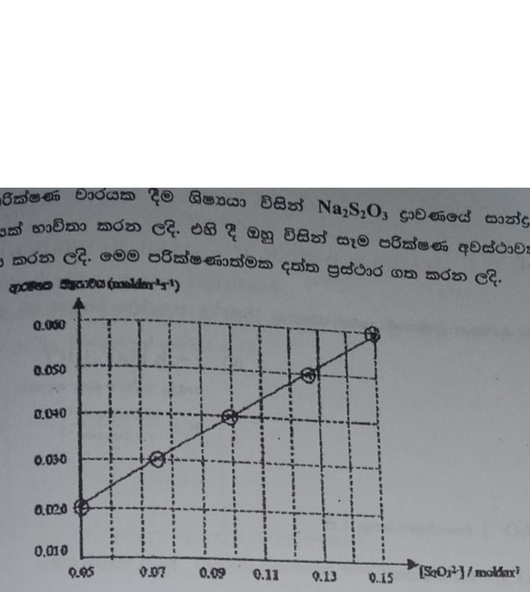
ii) [NO] නියත විට ආරම්භක $H_{2(g)}$ සාන්ද්‍රණය මිනිත්තු 120 ක් තුළ $3.25x10^{-3}moldm^{-3}$ බවට පත් විය. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ජීව කාලය සොයන්න.

iii) [NO] නියත විට $H_{2(g)}$ හි සාන්ද්‍රණය කාලය සමඟ වෙනස් වන ආකාරය දළ සටහනක දක්වන්න.

b. තයෝසල්ෆේට් අයන හා හයිඩ්‍රජන් අයන අතර පහත සමීකරණයේ දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාව අධ්‍යනය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු සිදු කල පරීක්ෂණයක තොරතුරු පහත දක්වේ.

$S_2O^{2-}_{3(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow S_{(g)} + SO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

සෑම පරීක්ෂණ වාරයක දීම ශිෂ්‍යයා විසින් $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් අම්ලය නියත ප්‍රමාණයක් භාවිතා කරන ලදි. එහි දී ඔහු විසින් සෑම පරීක්ෂණ අවස්ථාවකටම ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන ලදි. මෙම පරීක්ෂණාත්මක දත්ත ප්‍රස්ථාර ගත කරන ලදි.



i) ඔබගේ පරීක්ෂණාත්මක දැනුම භාවිතයෙන් මෙම පරීක්ෂණයේදී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය පිළිබඳ මිනුමක් ලබාගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ii) මෙම පරීක්ෂණයේ ස්වායක්ත විචල්‍යය කුමක්ද ?

iii) ඉහත තොරතුරු උපයෝගි කරගෙන $S_2O_3^{2-}$ වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ ගණනය කරන්න.

iv) වෙනත් පරීක්ෂණයකදී අම්ලයට සාපේක්ෂව මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ශුන්‍ය පෙළ බව සොයාගෙන ඇත. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා නියතය ගණනය කරන්න.

v) ඉහත පරීක්ෂණ වාර වලට අමතරව එම උෂ්ණත්වයේම සිදුකළ එවැනිම තවත් පරීක්ෂණ අවස්ථාවකදී $Na_2S_2O_3$ වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $0.1 moldm^{-3}$ විය. මෙහිදී $Na_2S_2O_3$ සාන්ද්‍රණය $0.020 moldm^{-3}$ දක්වා අඩුවීමට ගතවන කාලය ගණනය කරන්න. (පරීක්ෂණයේ දී $Na_2S_2O_3$ සාන්ද්‍රණය වෙනස්වීම පහත පරිදි සිදුවේ. $2.303 \log_{10} [S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}] = -kt + 2.303 \log_{10} [S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}]$

පිළිතුරු

81). i $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

$[H_2] = 0.013 moldm^{-3}$, $[NO] = 0.031 moldm^{-1}$ විට සීඝ්‍රතාවය r නම්

$r = K[NO_{(g)}]^a \times [H_{2(g)}]^b$

$r = K(0.031 moldm^{-3})^a \times (0.013 moldm^{-3})^b$ ______________(1)

$[H_2] = 0.026 moldm^{-3}$, $[NO] = 0.031 moldm^{-3}$ විට සීඝ්‍රාතවය 2r නම්

$2r = K(0.031 moldm^{-3})^a \times (0.026 moldm^{-3})^b$ ______________(2)

(1) / (2) $\frac{1}{2} = (1/2)^b = b = 1$

ii. මෙය H_2 ට සාපේක්ෂව පළමු පෙළ වෙයි. මෙහි [NO] ද නියත නිසා

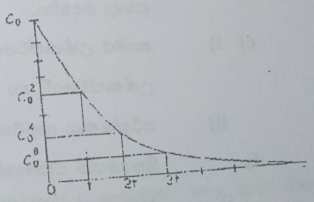
$r = K[H_2]$ ලෙස ලිවිය හැක. එම නිසා අර්ධ ජීව කාලය නියතයකි.

$13 \times 10^{-3} \xrightarrow{t_{1/2}} 6.5 \times 10^{-3} \xrightarrow{t_{1/2}} 3.25 \times 10^{-3}$

එනම් මෙවිට අර්ධජීව කාල 2 ක් ගත වී ඇත.

එනම් අර්ධ ජීවී කාලය 60min වේ.

iii



b. i සුදුපාට කඩදාසියක කළු පාට කතිරයක් යොදා බීකරය කඩදාසිය මත තබා තැම්පත් වන S මගින් කතිරය වැසීයාමට ගත වන කාලය විරාම ඝටිකාවකින් මැනීමෙන්

ii. $[Na_2S_2O_3]$

iii. $S_2O^{2-}{}_3 + 2H^+ \rightarrow S + 5O_2 + H_2O$

$r \propto [S_2O^{2-}{}_3]^a \times [H^+]^b$

$[H^+]$ නියත විට

$r \propto [S_2O_3^{2-}]^a \rightarrow r = K \ [S_2O_3^{2-}]^a$

$\frac{r}{[S_2O_3^{2-}]^a} = K$

මෙහි ලක්ෂ්‍යය 5 ක් පළමු තෙවන හා අවසාන ලක්ෂ්‍යය තුනේ පමණක් $[S_2O_3^{2-}]$ පැහැදිලිව පෙනේ. එම ලක්ෂ්‍ය 3 පමණක් සලකා

$\frac{0.02 moldm^{-1}s^{-1}}{0.05 moldm^{-3}} = 0.4\ s^{-1}$

$\frac{0.04 moldm^{-1}s^{-1}}{0.1 moldm^{-3}} = 0.4\ s^{-1}$

$\frac{0.06 moldm^{-3}s^{-1}}{0.15 moldm^{-3}} = 0.4\ s^{-1}$

$\frac{r}{[S_2O_3^{2-}]} = K$ නිසා a = 1 කි. එනම් $[S_2O_3^{2-}]$ සාපේක්ෂව පෙළ 1 කි

iv) $r = K [S_2O_3^{2-}][H^+]^0$

පළමු පරීක්ෂණය සලකා

$K = \frac{0.02 moldm^{-1}s^{-1}}{0.5 moldm^{-3}} = 0.4\ s^{-1}$

v) $[S_2O_3^{2-}] = 0.02\ moldm^{-3}$ $[S_2O_3^{2-}] = 0.1\ moldm^{-3}$

$2.303 \log 0.02 = -Kt + 2.303 \log 0.1$

$2.303 \{\log 2 + \log 10^{-2}\} = -Kt + 2.303 \times \log\{10^{-1}\}$

$2.303 \{\log 2 + \log 10^{-2}\} = -Kt + 2.303 \times -1$

$-2.303 \times \bar{1}.6990 = -Kt - 2.303$

$t = \frac{2.303 \times 1.6990 - 2.303}{0.4}\ s = \underline{4.02\ s}$

82. ශිෂ්‍යයෙක් එතනෝල් සහ සෝඩියම් අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ශිඝ්‍රතාව අධ්‍යයනය කරයි.ඔහු අළුතින් කපන ලද සෝඩියම් කැබැල්ලක ස්කන්ධය මැන ගෙන එය විශාල වැඩිමනත් එතනෝල් ප්‍රමාණයකට එක් කරයි.

a) i) භෞතික අවස්ථා පැහැදිලිව දක්වමින් සෝඩියම් හා එතනෝල් අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

ii) මෙහිදී අළුතින් කපන ලද සෝඩියම් කැබැල්ලක් භාවිතා කලේ ඇයි?

කාලය/min	0	1	2	3	4	5	6	7
පිට වී ඇති මුළු වායු පරිමාව/cm^3	0	23.0	36.5	46.0	51.0	54.5	57.0	58.5

iii) කාලයට එරෙහිව පිට වූ වායු පරිමාව ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

iv) මේ ප්‍රතික්‍රියාව එතනෝල් වලට සාපේක්ෂව ශුන්‍ය පෙළ වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

v) මේ ප්‍රතික්‍රියාව සමස්ථ ලෙස පළමු පෙල ප්‍රතික්‍රියාවක් වන්නේ මන්දැයි ඔබට හැකි පමණ සම්පූර්ණ ලෙස පහදා දෙන්න.

c) i) කාමර උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේ දී පිට වී ඇති වායු මවුල සංඛ්‍යාව සොයන්න. (කාමර උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේ දී වායු 1 mol ක පරිමාව $24dm^3$ වේ.)

ii) පරීක්ෂණය ආරම්භයේදී යොදා ගත් සෝඩියම් ස්කන්ධය සොයන්න.

d) ශිෂ්‍යයෙක් එතනෝල් සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් පරීක්ෂණය සිදුකිරීමට අදහස් කරයි.

i) එහිදී එතනෝල් තනුක කිරීම සඳහා ජලය යොදා ගත නොහැක්කේ මන්දැයි තුලිත සමීකරණ ඇසුරින් පහදා දෙන්න.

ii) එහිදී එතනෝල් තනුක කිරිම සඳහා යොදා ගත හැකි ද්‍රාවකයක් නම් කරන්න.

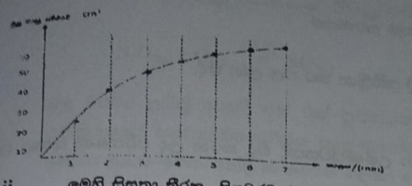
පිළිතුරු

82) a. i) $2Na\ (C_2H_5OH) + 2C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow 2C_2H_5ONa\ (C_2H_5OH) + H_{2(g)}$

- මෙය Organic වල කරන සිද්ධාන්තයකි

ii) Na වාතයට විවෘත විට O_2 හා H_2O සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන නිසා එහි සංශුද්ධතාවය නැති වී තිබිය හැක. එම නිසා අලුත කපන ලද Na කැබැල්ලක් භාවිතා කරයි.

b. i.



ii. මෙහි සීඝ්‍රතා තීරක පියවරට එතනෝල් සහභාගි නොවේ

iii.

කාලය (min)	H_2 පිට වූ සීඝ්‍රතාවය (cm^3/ min)
01	(23 - 0) / 1 = 23.0
02	(36.5 -23)/1 = 13.5
03	(46.5-36.5)/1 = 9.5
04	(51-46)/1 = 5.0
05	(54.5 -51)/1 =3.5
06	(57-54.5)/1 =2.5
07	(58.5 -57)/ 1 =1.5

$r = \Delta [H_2] / \Delta t \rightarrow r = \frac{(nH_2/V)}{\Delta t}$

භාජනයේ පරිමාව (V) හා නියත නිසා

$r \propto nH_2 / \Delta t$ ______(1)

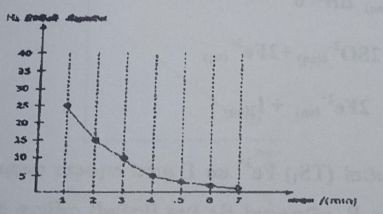
PV = nRT මඟින් P, T නියත නිසා

$VH_2 \propto nH_2$ _________(2)

(1) , (2) න්

$r \propto VH_2 / \Delta t$

∴ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය $r \propto H_2$ පරිමාව වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය



මෙහිදී සීඝ්‍රතාවය අර්ධයක් වීමට ගතවන කාලය නියත නිසා මෙහි සමස්ථ පෙළ 1 කි. එතනෝල් ට සාපේක්ෂව පෙළ ශූන්‍ය නිසා සමස්ථ පෙළ යනු Na ට සාපේක්ෂ පෙළයි. එම නිසා Na ට සාපේක්ෂ පෙළ 1 කි

c. i පිට වූ මවුල $= \frac{58.5\times10^{-3} mol}{24}$ 2.4375×10^{-3} mol

ii. 7 min ගත වූ පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සියලුම ආරම්භක Na යැයි සලකා

Na මවුල $= 2 \times H_2$ මවුල

Na මවුල $= 2 \times 2.4375 \times 10^{-3} = 4.875 \times 10^{-3}$ mol

ආරම්භක Na ස්කන්ධය $= 4.875 \times 23 \times 10^{-3}$ g

$=$ **<u>0. 112 g</u>**

d. i. Na ජලය සමඟ පහත පරිදි ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

ii. CCl_4 බෙන්සීන් වැනි Na සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන ඕනෑම ද්‍රාවණයක්

83.a) පහත දක්වා ඇති පරිදි ජලීය මාධ්‍යයක දී **P** සහ **Q** ප්‍රතික්‍රීයා කර ඵල ලබා දේ.

$P + Q \rightarrow$ ඵල

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලකය හැදෑරීම සඳහා එක්තරා උෂ්ණත්වයකදී සිදු කරන ලද පරික්ෂණ තුනක ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දී ඇත.

P හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය /moldm^{3}	Q හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය / moldm^{3}	ඵල සෑදීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය /moldm^{-3}min^{-1}
0.01	0.01	5×10^{-3}
0.02	0.01	1×10^{-2}
0.01	0.02	5×10^{-3}

i) ඉහත දත්ත භාවිතා කර ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ නිර්ණය කර සීඝ්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) සීඝ්‍රතා නියතය (k) ගණනය කරන්න.

iii) Q සාන්ද්‍රණය පමණක් තුන් ගුණයකින් වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය එහි ආරම්භක අගයෙන් කෙසේ වෙනස් වේද ?

iv) ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ජීව කාලය $t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{K}$ නම් අර්ධ ජීව කාලය සඳහා ලැබෙන අගය සොයන්න.

v) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ඔබ ලබාගත් පාඨාංක භාවිතා කර සාන්ද්‍රණය කාලය සමඟ වෙනස් වන ආකාරය දළ ප්‍රස්ථාරයකින් නිරූපණය කරන්න.

b) අයන් (II) අයන පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාව උත්ප්‍රේරණය කරයි.

$$S_2O^{2-}_{8(aq)} + 2I^-_{(aq)} + Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2SO^{2-}_{4(aq)} + I_{2(aq)} \quad \Delta H < 0$$

I පියවර ; $S_2O^{2-}_{8(aq)} + 2Fe^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{\text{සෙමෙන්}} 2SO^{2-}_{4(aq)} + 2Fe^{3+}_{(aq)}$

II පියවර ; $2Fe^{3+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \xrightarrow{\text{වේගයෙන්}} 2Fe^{2+}_{(aq)} + I_{2(aq)}$

$S_2O^{2-}_8$ හා Fe^{2+} අතර සෑදෙන සංක්‍රාමි අවස්ථාවත් (TS_1) Fe^{3+} හා I^- අතර සෑදෙන සංක්‍රාමි අවස්ථාවත් (TS_2) සෙමින් සිදු වන පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය E_1 වේගයෙන් සිදු වන පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය E_2 සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය E ලෙස ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකය ඉදිරියේ ශක්ති රූප සටහනක දක්වන්න.

c) නයිට්‍රික් ඩයොක්සයිඩ් වායුව තව දුරටත් වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් මගින් ඔක්සිකරණය සිදුවී නයිට්‍රජන් ඩයෝක්සයිඩ් බවට පත්වේ. ඊට අදාළ ප්‍රතික්‍රියාවේ තුලිත සමීකරණය පහත දක්වා ඇත.

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} \; ; \Delta H \; (-)$$

i) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස සලකා සීඝ්‍රතා නියමය අනුව ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව A උත්ප්‍රේරකය ඇති විට පහත යාන්ත්‍රණයට අනුකූලව සිදුවේ.

$2NO_{(g)} \xrightarrow{k_1} N_2O_{2(g)}$ (වේගවත්)

$N_2O_{2(g)} + O_{2(g)} \overset{Kc_1}{\rightleftharpoons} 2NO_{2(g)}$ (සෙමින්)

B නම් වෙනත් උත්ප්‍රේරකය ඇති විට පහත යාන්ත්‍රණයට අනුකූලව සිදුවේ.

$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{k_2} NO_{2(g)} + O_{(g)}$ (සෙමින්)

$N_2O_{2(g)} + O_{2(g)} \overset{kc_2}{\rightleftharpoons} NO_{2(g)}$ (වේගවත්)

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවකදී එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපෙක්ෂව පෙළ තුලිත රසායනික සමීකරණයේ එම ප්‍රතික්‍රියකයේ ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණකයට සමාන නොවන බව ශිෂ්‍යයෙකු ප්‍රකාශ කරයි. මෙහි සත්‍ය අසත්‍ය භාවය ඉහත යන්ත්‍රණ දෙකම සලකා අනුරූප වේග ප්‍රකාශණ ව්‍යුත්පන්න කරමින් පහදන්න.

iii) A උත්ප්‍රේරකය ඇති විට සිදුවන යාන්ත්‍රණය සලකා ඊට අදාල ශක්ති සටහන ප්‍රතික්‍රියක, ඵල සංක්‍රාමී අවස්ථා (TS), අතරමැදි (I), එන්තැල්පි වෙනස (ΔH) හා සක්‍රියන ශක්ති (Ea) දක්වන්න.

පිළිතුරු

83) a.i) $P + Q \rightarrow$ ඵල

$r = k[P]^x . [Q]^y$

5×10^{-3} moldm^{-3} min^{-1} = k(0.01 moodm^{-3})^x . (0.01 moldm^{-3})^y ______(1)

1.0×10^{-2} moldm^{-3} min^{-1} = k(0.02 moodm^{-3})^x . (0.01 moldm^{-3})^y ______(2)

5.0×10^{-2} moldm^{-3} min^{-1} = k(0.01 moodm^{-3})^x . (0.02 moldm^{-3})^y ______(3)

(1) / (2) $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x = x = 1$

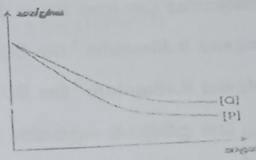
(1) / (3) $1 = \left(\frac{1}{2}\right)^y = x = 0$

ii. (1) න් $k = \frac{5\times10^{-3} moldm^{-3} min^{-1}}{0.01 moldm^{-3}} = 0.5\ min^{-1}$

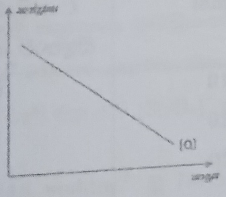
iii. Q ට සාපේක්ෂව ශූන්‍ය පෙළ නිසා වෙනස් නොවේ

iv. $\frac{t_1}{2} = \frac{0.693}{0.5 min^{-1}} = 1.386 min$

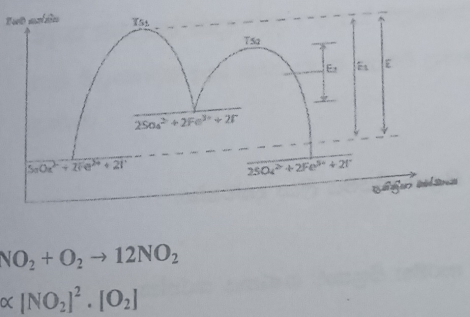
v.



- P , Q මාරු වී නැත. මෙහි Q ට සාපේක්ෂව ශූන්‍ය පෙළ වුවද [P] විචලනය වන ආකාරයටම විචලනය වෙයි. [P] නියත වුවොත්



b)



c) i. $2NO_2 + O_2 \rightarrow 12NO_2$

$r \propto [NO_2]^2 . [O_2]$

ii. A උත්ප්‍රේරකය ඇති විට,

f → $2NO \rightarrow N_2O_2$ ________(1)

s → $N_2O_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ________(2)

---

(1) + (2) න් $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

$r = k\,[NO]^2 \times [O_2]$

B = උත්ප්‍රේරකය ඇති විට,

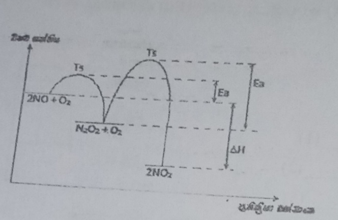
s → $2NO + O_2 \rightarrow NO_2 + O$

f → $N_2O_2 + O_2 \rightleftharpoons NO_2$

$r = k\,[NO]^2 \times [O_2]$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියා දෙකේම පෙළ තුලිත සංගුණකයට සමාන වෙයි. නමුත් එම ප්‍රතික්‍රියා දෙකම බහු පියවර වෙයි. එම නිසා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ තුලිත සංගුණකයට සමාන නොවේ යන්න අසත්‍ය වේ.

iii.



84.a) $CHCl_3$ තුළ දියකර ඇති N_2O_5 මෙසේ වියෝජනය වේ.

$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

මෙය පළමුපෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක් වන අතර සීඝ්‍රතා නියතය 6.0×10^{-4} $moldm^{-3}min^{-1}$ වේ.

i) N_2O_5 සාන්ද්‍රණය $0.40 moldm^{-3}$ වන විට සීඝ්‍රතාව කවරේද ?

ii) N_2O_5 සාන්ද්‍රණය $0.40 moldm^{-3}$ වන විට NO_2 සහ O_2 සෑදීමේ සීඝ්‍රතාව කවරේද ?

b) $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. 298K දී පරිමාව $1.0dm^{-3}$ වන භාජනයක් තුළ දි සිදු කරන ලද පරීක්ෂණ කිහිපයක දි ලත් ප්‍රතිඵල මෙසේය. (A_0 හා B_0 මගින් A හා B හි ආරම්භක මවුල සංඛ්‍යාවේ)

පරීක්ෂණය	A_0/mol	B_0/mol	C සෑදීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාව $moldm^{-3}min^{-1}$
1	0.10	0.10	0.25
2	0.20	0.20	2.0
3	0.10	0.20	2.0

i) පළමු පරීක්ෂණය සඳහා

(A) A වැයවීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය

(B) B වැයවීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

ii) A සහ B ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සොයා සීඝ්‍රතා නියමය ලියා දක්වන්න.

iii) සීඝ්‍රතා නියතයේ අගය අපෝහණය කරන්න.

iv) පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථාවේ දි C සෑදීමේ ආරම්භ සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(A) පළමු පරීක්ෂණයේ දී මිශ්‍රණයට Ne වායුව 0.50mol ක් එක් කළ විට,

(B) පළමු පරීක්ෂණයේ දී භාජනයේ දී භාජනයේ පරිමාව $2.0dm^3$ ක් දක්වා වැඩි කළ විට

පිළිතුරු

84. a) $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

i) $r = K[N_2O_5]^2$

$r = 6.2 \times 10^{-4}\ mol^{-1}dm^{-3} \times (0.4moldm^{-3})^2$

$= 9.92 \times 10^{-5}\ moldm^{-3}\ min^{-1}$

ii) $\frac{1}{2} - \frac{\Delta[N_2O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4}\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = r$

$\therefore \Delta[O_2] = r = 9.92 \times 10^{-5}\ moldm^{-3}min^{-2}$

$\frac{1}{4} - \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = r = \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = 4 \times 9.92 \times 10^{-5} = 3.97 \times 10^{-4}\ moldm^{-3}s^{-1}$

b) i) මෙහි පළමු පරීක්ෂණය සලකා

$\Delta[C]/\Delta t = 0.25moldm^{-3}\ min^{-1}$

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

$\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1}{3} = \frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\ \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = r$

$\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1}{2} = \frac{-\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times 0.25 = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = 0.125\ moldm^{-3}\ min^{-1}$

B) $\frac{1}{3}\frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{-\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{3 \times 0.25}{2} = 0.375\ moldm^{-3}\ min^{-1}$

ii) $r = K[A]^x[B]^y$

$0.25moldm^{-3}\ min^{-1} = k(0.1moldm^{-3})^x \times (0.1moldm^{-3})^y$ ——— (1)

$2.0moldm^{-3}\ min^{-1} = k(0.2moldm^{-3})^x \times (0.2moldm^{-3})^y$ ——— (2)

$2.0moldm^{-3}\ min^{-1} = k(0âmoldm^{-3})^x \times (0.2moldm^{-3})^y$ ——— (3)

1/3 $\frac{0.25}{2.0} = \frac{(0.1)^y}{(0.2)} = 0.125 = (\frac{1}{2)^y} = \log(0.125) = y \log (1/2=y=3)$

2/3 $\frac{2.0}{2.0} = \left[\frac{0.2}{0.1}\right]^x = 1 = 2^x = x = 0$

එම නිසා $r = K[A]^0[B]^3$

iii) 1 න් $k = \frac{0.25moldm^{-3}min^{-1}}{(0.1mol^{-3})^5 \times (0.1moldm^{-3})^3} = 250mol^2dm^6min^{-1}$

iv) A) C සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය මත පමණක් තීරණය $\therefore r \propto [N_2O_5]^n$ නිසා Ne එකතු කිරීමේ දී $[N_2O_5]^n$ වෙනස් නොවන නිසා r වෙනස් නොවේ. එම නිසා C සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය වෙනස් නොවේ.

B) පරිමාව වැඩි වන විට $[N_2O_5]^n$ අඩුවේ. $r \propto [N_2O_5]^n$ නිසා r අඩු වී C සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය අඩුවේ.

85. සාන්ද්‍රණය $0.16\ moldm^{-3}$ වූ $Na_2S_2O_3$ සහ $3.0moldm^{-3}$ HCl ජලීය ද්‍රාවණ භාවිත කර 300K දී ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණ කිහිපයක් සාදන ලදි. එක් එක් මිශ්‍රණයේ පරිමාව නියත අගයකට ගෙන ඒම සඳහා ජලය එකතු කරන ලදි. සෑම මිශ්‍රණකදීම ඉතා කුඩා නියත සල්පර් ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගතවන කාලය මනින ලදි. එම ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ දැක්වේ

ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණ අංක	$Na_2S_2O_3$ පරිමාව cm^3	HCl පරිමාව cm^3	ජලය පරිමාව cm^3	කාලය තත්පර (s)
1	12.0	5.0	13.0	21.0
2	15.0	5.0	10.0	16.6
3	20.0	5.0	5.0	12.5
4	25.0	5.0	-	10.0
5	25.0	4.0	1.0	10.1
6	25.0	3.0	2.0	10.2
7	25.0	2.0	3.0	10.1

a) වගුවේ දී ඇති දත්ත වලින් උපරිම ප්‍රයෝජන ලබාගෙන එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයකට සාපේක්ෂව පෙළ සොයන්න.

b) i. $Na_2S_2O_3$ සහ HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණයක් ලියන්න.

ii. සෑදෙන නියත සල්ෆර් සාන්ද්‍රණය $0.01 moldm^{-3}$ වේ නම් කාලය 12.5s වන විට $Na_2S_2O_3$ වලින් කවර භාගයක් තෙවන පරීක්ෂණයේදී ප්‍රතික්‍රියා වී ඇත්ද?

c). මෙම පරීක්ෂණය වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක දී සිදුකළේ නම් මෙම සල්ෆර් ප්‍රමාණයම සෑදීමට ගතවන කාලය වඩා විශාල වේද? කුඩාවේද? යන වග හේතු සමගින් දක්වන්න.

85. i) $Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + S + SO_2 + H_2O$

$r \propto [Na_2S_2O_3]^x \times [HCl]^y$ ———— (1)

නි යත s ප්‍රමාණයට කාලය මැන්න නිසා,

$r \propto 1/t$ ——— (2)

(1),(2) න් $1/t \propto [Na_2S_2O_3]^x \times [HCl]^y$

ආරම්භක [ප්‍රතික්‍රියක] හා පද්ධතියේ මුලු පරිමාව නියත නිසා, අවසාන [ප්‍රතික්‍රියක] ∝ එකතු කරන ප්‍රතික්‍රියක පරිමාව වෙයි.

$1/t \propto (V_{Na2}S_2O_3)^x \times [V_{HCl}]^y$

(1),(2),(3),(4) පරීක්ෂණ වලදී V_{HCl} නියත නිසා,

$1/t \propto (V_{Na2S2O3})^x$

$1/t \propto= k(V_{Na2S2O3})^x$

$1 = t \; \frac{(V_{Na2}S_2O_3)^x}{k}$

$t \times (V_{Na2S2O3})^x = k^{-1}$

$12 \times 21 = 252$

$15 \times 16.6 = 249$

$20 \times 12.5 = 250$

$25 \times 10 = 250$

$V_{Na2S2O3} \times t =$ නියත නිසා, x=1

ඉහත පරිදිම (4),(5),(6),(7) පරීක්ෂණ වල දී $V_{Na2S2O3}$ නියත නිසා,

$t \times (V_{HCl})^y = k^{-1}$

10.0

10.1

ii)

iii)

iv)

86) Na

විස

86)

10.2

10.1

t නියත නිසා, $y = 0$

ii) $Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + S + H_2O$

iii) සෑම පරීක්ෂණයක දීම පද්ධතියේ මුලු පරිමාව $30 cm^3$ ක් නිසා සෑදෙන S මවුල $= 0.01 \times 30 = 3 \times 10^{-4}$ mol

1000

වැයවන $Na_2S_2O_3$ මවුල 3×10^{-4} mol

ආරම්භක $Na_2S_2O_3$ මවුල $= 0.16 \times \frac{20}{1000} = 3.2 \times 10^{-3}$ mol

ප්‍රතික්‍රියා වී ඇති $Na_2S_2O_3$ මවුල භාගය $= \frac{3\times10^{-4}}{3.2\times10^{-3}} = \frac{3}{32}$

iv) කුඩා වේ.

උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට රසායනික ප්‍රතික්‍රියා වල සීඝ්‍රතාවය වැඩි වෙයි. $r \propto 1/t$ නිසා එවිට ගත වන කාලය අඩු වේ.

86) $Na_2S_2O_3 + 2HNO_3 \rightarrow 2NaNO_3 + S + SO_2$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. මෙහි මෙහි වේග සමීකරණය සොයාගනීමට පහත පරිදි නියත S ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගතවන කාලය මනින ලද.

ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණ අංක	$Na_2S_2O_3$ පරිමාව cm^3	HNO_3 පරිමාව cm^3	H_2O පරිමාව cm^3	කාලය තත්පර (s)
1	25	10	15	10
2	20	10	20	20
3	25	20	05	16
4	10	20	20	t

i) නියත සල්ෆර් ප්‍රමාණයක් ලැබීමට ගතවන කාලය මනින්නේ කෙසේද ?

ii) ඉහත පරීක්ෂණ වලදී ඒ ඒ පද්ධතිවලට විවිධ ජල පරිමාවන් එකතුකර ඇත. එසේ කිරීමට ප්‍රධාන හේතුව කුමක්ද ?

iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාත මගින් වේග සමීකරණය ලිවිය නොහැක එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

iv) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය $R \propto [Na_2S_2O_3]^x [HNO_3]^y$ ලෙස ප්‍රකාශ කල හැක. x,y හි අගය සොයා සමස්ථ පෙළ ගණනය කරන්න.

v) උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩිවේ. මේ සඳහා ප්‍රධාන හේතු දෙකක් ලියන්න.

vi) T_1, T_2 ($T_1 < T_2$) යන උෂ්ණත්ව දෙක සඳහා මැක්ස්වෙල් බෝල්ට්ස්මාන් ව්‍යාප්තිය කටු සටහනක් ඇඳ එමගින් උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩිවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

vii) ඉහත වගුවේ t හි අගය ගණනය කරන්න.

විසඳුම

86) i) සුදු කඩදාසියක කලු පාට කතිරයක් යොදා ඒ මත බීකරය තබා S මගින් කතිරය වැසි යාමට ගතවන කාලය මැනීම.

ii) පද්ධයේ මුලු පරිමාව නියත කිරීම. එවිට අවසාන [ප්‍රතික්‍රියක] එකතු කරන ප්‍රතික්‍රියක පරිමාව සමානුපාතික වේ.

iii) ප්‍රතික්‍රියක පෙළ යනු වැඩිම සක්‍රියන ශක්තිය ඇති පියවරේ තුලිත සංගුණයකයයි. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා වල දී ස්ටොයිකියෙන් මිතික සමීකරණය වැඩිම සක්‍රියන ශක්තිය ඇති පියවර නොවේ.

iv) $R \propto [Na_2S_2O_3]^x \times [HNO_3]^y$ ———— (1)

නියත S ප්‍රමාණයට කාලය මැන්න නිසා,

$R \propto 1/t$ ———— (2)

(1),(2) න් $1/t \propto [Na_2S_2O_3]^x \times [HNO_3]^y$

ආරම්භක [ප්‍රතික්‍රියක] හා පද්ධතියේ මුලු පරිමාව නියත නිසා, අවසාන [ප්‍රතික්‍රියක] ∝ එකතු කරන ප්‍රතික්‍රියක පරිමාවට සමානුපාතික වේ.

$\therefore 1/t \propto (V_{Na2S2O3})^x \times (V_{HNO3})^y$

$1/t = k\,(V_{Na2S2O3})^x \times (V_{HNO3})^y$ ———— (3)

$1/10 = k\,(25cm^3)^x(10cm^3)^y$ ———— (4)

$1/20 = k\,(20cm^3)^x(10cm^3)^y$ ———— (5)

$1/5 = k\,(25cm^3)^x(20cm^3)^y$ ———— (6)

$1/t = k\,(10cm^3)^x(20cm^3)^y$ ———— (7)

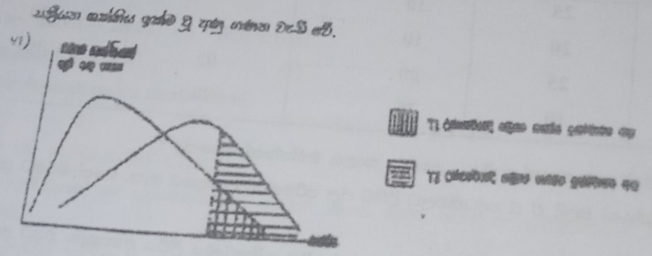
(4)/(5) න් $\frac{20}{1.0} = \left(\frac{25}{20}\right)^x \rightarrow 2 = 1.25^x$

$\log 2 = x \log 1.25 \rightarrow x = \log 2 / \log 1.25$ $\rightarrow x = 3$

(4)/(6) න් $\frac{5}{10} = \left(\frac{10}{20}\right)^y \rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^y \rightarrow y = 1$

v) හිතකර දිශානතියකින් සිදුවන ගැටුම් ගණන වැඩි වේ. සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්ම වූ අණු ගනන වැඩි වේ.

vi)



උෂ්ණත්වය වැඩිකරන විට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවූ අණු ගණන වැඩිවන නිසා ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වෙයි

viii) (6), (7) $\frac{t}{5} = \left[\frac{25}{10}\right]^x = t = 5 \times 2.5^3 = t - 78.125s$

87. ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී KI සහ Fe^{3+} අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව Fe^{3+} සාන්ද්‍රණය මත රඳා පවතින ආකාරය අධ්‍යනය කිරීමෙ පරීක්ෂණයක දී $0.010moldm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයකින් $10.0cm^3$ ද, $0.10moldm^{-3}$ KI ද්‍රාවණයකින් $5.0cm^3$ ක් ද සහ පිෂ්ඨ ද්‍රාවණයකින් බිංදු දෙකක් ද කැකෑරුම් නළයකට ගෙන එයට $0.100moldm^{-3}$ ආම්ලික Fe^{3+} ද්‍රාවණයකින් $10cm^3$ කළක්කර හොඳින් මිශ්‍ර කරන ලදි. උෂ්ණත්වය 25^0C හි නියතව තබා ගන්නා ලදි. තප්පර 80 ක දි ද්‍රාවණය නිල් පැහැයට හැරුණි.

a) Fe^{3+} අයන සහ I^- අයන අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත සමීකරණය ලියන්න.

b) Fe^{3+} අයන වැයවීමේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

c) ප්‍රතික්‍රියවේ මාධ්‍යයන සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

d) Fe^{3+} ද්‍රවණයේ සාන්ද්‍රණය පමණක් වෙනස් කරමින් ඉහත පරීක්ෂණය කිහිප වාරයක් සිදු කරන ලදි. විවිධ සාන්ද්‍රණ ඇති ද්‍රාවණ භාවිත කළ විට ද්‍රාවණය නිල් පැහැ විමට ගත වූ කාලය පහත දැක්වේ.

$[Fe^{3+}{}_{(aq)}]$ moldm^{-3}	ද්‍රාවණය නිල් පැහැ විටම ගත වූ කාලය /s
0.140	55
0.180	43
0.220	37
0.260	30

ආ) දී ඇති වගුවෙන් උපරිම ප්‍රයෝජන ගෙන Fe^{3+} යන වලට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සොයන්න.ද

ආ) Fe^{3+} අයනවල ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 0.260moldm^{-3} වූ පරීක්ෂණයේ දි ද්‍රාවණය නිල් පැහැ වන විට ඉතිරිව ඇති Fe^{3+} මවුල සංඛ්‍යාව ආරම්භක ප්‍රමාණයේ භාගයක් ලෙස දක්වන්න.

ඉ) Fe^{3+} ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය 0.08moldm^{-3} වුයේ නම් මිශ්‍රණය නිල් පැහැවීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

විසඳුම

87. i) $Fe^{3+} + e \rightarrow Fe^{2+}$

$2I^- \rightarrow I_2 + 2e$

$2Fe^{3+} + 2I \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$

ii. $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$

එක්කල $Na_2S_2O_3$ ප්‍රමාණය අවසන් වූ විට පද්ධතිය නිල් පාට වේ.

වැය වූ $Na_2S_2O_3$ මවුල $= \frac{0.01}{1000} \times 10mol = 10^{-4}$ mol

සෑදුණු I_2 මවුල $= 10^{-4}/2 \rightarrow 5 \times 10^{-5}$ mol

සෑදුණු $[I_2] = \frac{5\times10^{-5}}{25} \times 10^3 moldm^{-3} = 2 \times 10^{-3} moldm^{-3}$

$\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = 2 \times 10^{-3} / 80$ moldm^{-3}s^{-1} $= 2.5 \times 10^{-3}$ moldm^{-3}s^{-1}

$\frac{1}{2}\frac{-\Delta[Fe^{3+}]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \qquad \frac{-\Delta[I]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[Fe^{2+}]}{\Delta t} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = r$

$\frac{1}{2}\frac{-\Delta[Fe^{3+}]}{\Delta t} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$

$-\Delta [Fe^{3+}]/\Delta t = 2 \times 2.5 \times 10^{-5}$ moldm^{-3}s^{-1} $= 5 \times 10^{-5}$ moldm^{-3}s^{-1}

iii. $r = \Delta[I_2]/\Delta t = 2.5 \times 10^{-5}$ moldm^{-3}s^{-1}

iv. $r \propto [Fe^{3+}]^n \times [I]^m$ ....(1)

නියත I_2 ප්‍රමාණයකට කාලය මනින නිසා

$r \propto \frac{1}{t}$ ....(2)

(1) , (2) න් $\frac{1}{t} \propto [Fe^{3+}]^n \times [I^-]^m$

[I] නියත නිසා

$\frac{1}{t} \propto [Fe^{3+}]^n$

සෑම විටම පද්ධතියේ මුලු පරිමාව හා එකතු කරන Fe^{3+} පරිමාව නියත නිසා අවසාන $[Fe^{3+}]$ ආරම්භක $[Fe^{3+}]$ සමානුපාතික වේ.

$\frac{1}{t} \propto$ ආරම්භක $[Fe^{3+}]$

$\frac{1}{t} = K [Fe^{3+}]^n = \frac{1}{k} = t [Fe^{3+}]^n$

$K^1 = t \times [Fe^{3+}]^n$

$0.14 \times 55 = 7.7$

$0.18 \times 43 = 7.74$

$0.26 \times 30 = 7.8$

ඉහත පරීක්ෂණය දෙක සහිත වේ.නමුත් අනෙක් පරීක්ෂණ සලකන විට, $[Fe^{3+}] \times t$ ගුණිතය නියත නිසා n = 1 වේ.

ආ) මෙහිදී ද $0.01\ moldm^{-3}\ Na_2S_2O_3\ 10cm^3$ ක් ඇති නිසා එය අවසන් වූ විගස නිල් පාට වේ. එනම් ඉවතට පිටවූ I_2 5×10^{-5} mol සෑදුණු පසු ද්‍රාවණය නිල් පාට වේ.

$\therefore 2Fe^{3+} + 2I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$

ඊට වැය වූ Fe^{3+} මවුල $= 5 \times 10^{-5} \times 2mol = 10^{-4}\ mol$

ආරම්භක Fe^{3+} මවුල $= 0.26 \times 10/1000 = 2.6 \times 10^{-3}\ mol$

ඉතිරි Fe^{3+} මවුල $= 2.6 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 2.5 \times 10^{-4}\ mol$

ඉතිරි Fe^{3+} භාගය $= 2.5 \times 10^{-3} / 2.6 \times 10^{-3} = 25/26$

ඉ) ඉහත (ආ) දත්ත අනුව $[Fe^{3+}] \times t$ ගුණිතය නියත නිසා එම නියතය ඒවායේ මධ්‍යන ලෙස 7. 74 ගනිමු.

$[Fe^{3+}] \times t = 7.74 \quad = t = 7.74 / 0.08 \quad = 96.75s^{1}$

88) ප්‍රතික්‍රියකයේ ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 100 mol dm^{-3} නම් ප්‍රතික්‍රියාව 90% කින් සම්පූර්ණ වූ විට ඉතිරිව පවතින ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය 10 mol dm^{-3} වේ.

ප්‍රතික්‍රියාව 90% කින් සම්පූර්ණ වීමට ගතවන කාලය t_1 යැයි ද ප්‍රතික්‍රියාව 99% කින් සම්පූර්ණ වීමට ගතවන කාලය t_2 යැයි ද සිතමු.

විසඳුම

88) $- Kt = 2.303\ lg \frac{[A]}{[A]_0}$ මගින්

$- Kt_1 = 2.303\ lg \frac{10}{100}$ - - - - - (1)

$- Kt_2 = 2.303\ lg \frac{1}{100}$ - - - - - (2)

$\frac{(1)}{(1)}; \frac{t_2}{t_1} = \frac{lg\ 10^{-2}}{lg\ 10^{-2}}$ හෙවත් $\frac{t_2}{t_1} = \frac{-2\ lg\ 10}{-1\ lg\ 10}$

$\therefore \quad t_2 = 2t_1$

ප්‍රශ්නය

89) a. ආරම්භක සිඝ්‍රතා මැනීමෙන් පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ චාලකය අධ්‍යයනය කළ හැක.

$2A_{(aq)} + 3B_{(aq)} \rightarrow 2C_{(aq)} + D_{(s)}$

A හා B හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් 27^0C හිදී සිදුකරන ලද පරීක්ෂණ තුනක දත්ත පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

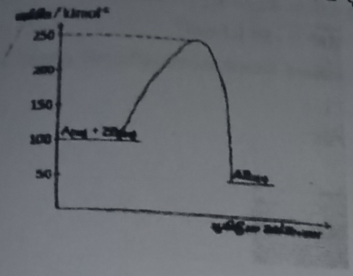
පරීක්ෂණය	$[A] / moldm^{-3}$	$[B] / moldm^{-3}$	ආරම්භක සිඝ්‍රතාව $[R] / moldm^{-3}S^{-1}$
1	0.04	0.01	0.008
2	0.08	0.01	0.016
3	0.04	0.02	0.008

i. A හා B එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකට සාපේක්ෂව පෙළ a සහ b ද වේග නියතය K ද ලෙස ගනිමින් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

ii. ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ථ පෙළ ගණනය කර දක්වන්න.

iii. ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ ජීව කාලය $t\frac{1}{2}$ ගණනය කරන්න.

b) $A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \rightleftharpoons AB_{2(s)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 27^0C හි දී අදාල වන විභව ශක්ති පැතිකඩ සටහන පහත දක්වා ඇත.



i. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව අදාලව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය $Ea_{(f)}$, පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය $Ea_{(r)}$, සහ ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස ΔH ඉහත ප්‍රස්ථාරය මත ලකුණු කරන්න.

ii. ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි වෙනස ගණනය කරන්න.

iii. y නම් උත්ප්‍රේරණය පද්ධතියට හඳුන්වා දුන්විට ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය 100 kJ න් වෙනස් විය. Y සහිතව ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අවස්ථාව සඳහා වන වක්‍රය ද ඉහත රූපයේම සටහන් කරන්න.

iv. ඔක්සිකරණය $2I^-_{(aq)} \rightarrow I_{2(aq)} + 2e$

ඔක්සිහරණය $H_2O_{2(aq)} + 2e + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(aq)} + I_{2(aq)}$

අයනිකය $2I^-_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(aq)}$

89)

i. $R = K[A]^a [B]^b$

(1) , (2) සහ (3) පරීක්ෂණ සැලකූ විට,

$0.008 moldm^{-3}s^{-1} = K (0.04\ moldm^{-3})^a (0.01\ moldm^{-3})^b$ ....(1)

$0.016\ moldm^{-3}s^{-1} = K [0.08\ moldm^{-3}]^a\ (0.01\ moldm^{-3})^b$ ....(2)

$0.008\ moldm^{-3}s^{-1} = K[0.04\ moldm^{-3}]^a\ [0.02\ moldm^{-3}]^b$..................................(3)

a) සෙවීමට (1) / (2)

$$\frac{0.008}{0.016} = \left(\frac{0.04}{0.08}\right)^a$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^a \qquad a = 1$$

b) සෙවීමට (1) / (3)

$$\frac{0.008}{0.008} = \left(\frac{0.01}{0.02}\right)^b \quad 1 = \left(\frac{1}{2}\right)^b \quad b = 0$$

සමස්ථ පෙළ = 1

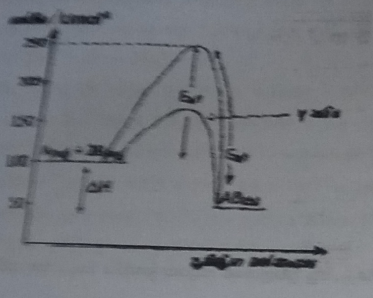
iii. $R = K[A]$

$0.008\ moldm^{-3}s^{-1} = K\ [\ 0.04\ moldm^{-3}]$

$$\frac{8\times10^{-3}}{4\times10^{-2}} = K \qquad = K = 0.2\ s^{-1}$$

$$t\ ½ = \frac{0.693}{0.2s^{-1}} \qquad = 3.465\ s$$

b) i (i) හා (iii) සඳහා පිළිතුරු



ii) $\Delta H = E_{a/f} - E_{a/r} = 150\ kJmol^{-1} - 200 kJmol^{-1}$

$\Delta H = -50\ kJmol^{-1}$

වෙනත් ඕනෑම අදාල ක්‍රමයකට ලකුණු දෙන්න.

සටහන්