

QB365 Question Bank Software Study Material

வேதிவினை வேகவியல் முக்கியமான 2,3 & 5 மதிப்பெண் வினாக்கள் விடைகளுடன்(புத்தக & ஆக்கபூர்வமான வினாக்கள்)

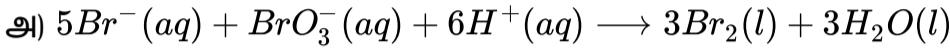
12ம் வகுப்பு
வேதியியல்

மொத்த மதிப்பெண் : 75

2 மதிப்பெண் வினாக்கள்

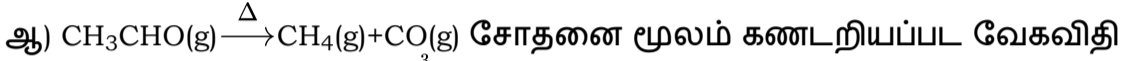
10 x 2 = 20

- 1) பின்வரும் வினைகளில், ஒவ்வொரு வினைபடு பொருள்களைப் பொருத்து வினை வேகங்களைக் குறிப்பிடுக. வினையின் ஒட்டுமொத்த வினைவேகத்தைக் கண்டறிக.



சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட வேகவிதி

வினைவேகம் = $K[Br^-][BrO_3^-][H^+]^2$



வினைவேகம் = $K[CH_3CHO]^{\frac{3}{2}}$

பதில் : Br^- ஐப் பொருத்து முதல் வகை மேலும் BrO_3^- ஐப் பொருத்து இரண்டாம் வகை எனவே, வினையின் ஒட்டுமொத்த வினைவேகம் $1 + 1 + 2 = 4$

ஆ) அசிட்டால்ஹைடைப் பொருத்த வரையில் வினைவேகம் $\frac{3}{2}$. ஒட்டு மொத்த வினை வேகவியல் மதிப்பும் $\frac{3}{2}$ ஆகும்.

- 2) $x+2y \rightarrow$ வினைபொருள் $[x] = [y] = 0.2M$ என்ற வினையின் வினைவேகமானது $4 \times 10^{-3} mol L^{-1} s^{-1}$ எனும் போது, 400Kல் வினைவேகம் மாறிலி $2 \times 10^{-2} s^{-1}$, இவ்வினையின் ஒட்டுமொத்த வினைவேகத்தைக் கண்டறிக.

பதில் : வினைவேகம் = $K[x]^n[y]^m$

$4 \times 10^{-3} mol L^{-1} s^{-1} = 2 \times 10^{-2} s^{-1} (0.2 mol L^{-1})^n (0.2 mol L^{-1})^m$

$\frac{4 \times 10^{-3} mol L^{-1} s^{-1}}{2 \times 10^{-2} s^{-1}} = (0.2)^{n+m} (mol L^{-1})^{n+m}$

$0.2 (mol L^{-1}) = (0.2)^{n+m} (mol L^{-1})^{n+m}$

இருபுறமும் அடுக்குகளை ஒப்பிடுக, வினையின் ஒட்டுமொத்த வினைவேகம் $n + m = 1$

- 3) சராசரி வினைவேகம் மற்றும் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினை வேகம் ஆகியவற்றை வரையறு.

பதில் : ஓரலகு காலத்தில் ஒரு வேதி வினையில் இடம் பெற்றுள்ள வினைப்பொருட்களின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் அவ்வினையின் வினைவேகம் எனப்படும்.

-இறுதிவினைபடு பொருட்களின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் - தொடக்க வினைபடு பொருட்களின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம்

சராசரி வினைவேகம் = $\frac{\text{நேரத்தில் ஏற்படும் மாற்றம்}}{\text{நேரம்}}$

சராசரி வினைவேகம் = $\frac{-(A)_2 - (A)_1}{t_2 - t_1} = - \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right)$

$[A]_1$ = காலம் t_1 ல் வினைபடுபொருள் A யின் செறிவு

$[A]_2$ = காலம் t_2 ல் வினைபடுபொருள் A யின் செறிவு

ஒரு வினை நிகழும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் கணக்கிடப்படும் வினையின் வேகம் சராசரி வினைவேகம் எனப்படும்.

குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினைவேகம்:

ஒரு வினை நிகழும் போது, ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் கணக்கிடப்படும் வினையின் வேகமானது அக்கணத்தில் வினைவேகம் எனப்படுகிறது.

குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினைவேகம் = (சராசரி வினைவேகம்) $\Delta t \rightarrow 0$

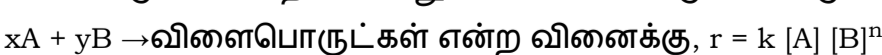
$A \rightarrow B$ என்ற வினைக்கு,

குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வினைவேகம் = $-\frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$

- 4) வேக விதி மற்றும் வினைவேக மாறிலியை வரையறு.

பதில் : வேகவிதி:

ஒரு வினையின் வேகத்தை, வேக மாறிலி மற்றும் வினைபடு பொருட்களின் செறிவு ஆகியவற்றுடன் தொடர்புபடுத்தும் சமன்பாடு வேகவிதி அல்லது வேகச்சமன்பாடு எனப்படும்.



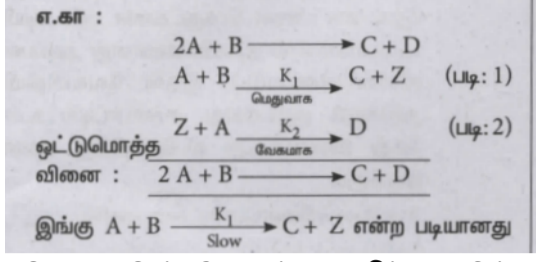
வேக மாறிலி

வினைபடுபொருட்களின் செறிவு ஓரலகாக உள்ளபோது வினையின் வேகம் வேக மாறிலி எனப்படும்.

வேக விகி $[A] = [B] = 1$ வினைவேக மாறிலி $k =$ வேகம்

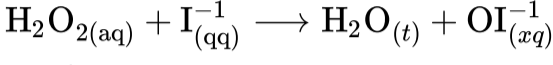
5) வினைவேகத்தை தீர்மானிக்கும் படி என்பதனை உதாரணத்துடன் விளக்குக.

பதில் : ஒரு வினையின் பல படிகளினால், குறைந்த வேக மதிப்பை கொண்ட படிகளின் வேகத்தை தீர்மானிக்கும் படி அல்லது வேகத்தை குறைக்கும் படி எனப்படும். (அல்லது) ஒரு வினையின் ஒட்டுமொத்த வினைவேகத்தை கட்டுப்படுத்தும் மெதுவான படி வினையின் வேகத்தை தீர்மானிக்கும் படி எனப்படும்.

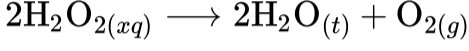
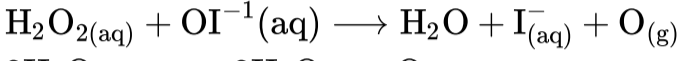


வினையின் வேகத்தை தீர்மானிக்கும் படியாகும்.

படி 1 :



படி 2 :



மேற்கண்டிருள்ள இரு வினைகளும் அடிப்படை வினைகளாகும். படிநிலை (1) மற்றும் படிநிலை (2) ல் உள்ள வினைகளுக்கான சமன்பாட்டினை ஒன்று சேர்ப்பதன் மூலம் ஒட்டு மொத்த வினைக்கான சமன்பாட்டினைப் பெறலாம். படிநிலை 1 ல் H_2O_2 மற்றும் 1 ஆகிய இரண்டு வினைபடு பொருட்களும் இடம் பெறுவதால் அப்படிநிலையே வினை வேகத்தினை தீர்மானிக்கும் படிநிலையாகும். மேலும் ஒட்டு மொத்த வினை, ஒரு இருமூலக்கூறு வினையாகும்.

6) $x + y + z \rightarrow$ விளைபொருள் என்ற வினையின், வேக விதி, வினைவேகம் = $k[x]^{3/2} [y]^{1/2}$ வினையின் ஒட்டு மொத்த வினைவகை மற்றும் Z ஐப் பொருத்து வினையின் வினைவகை என்ன?

பதில் : வினைவேகம் = $K[x]^{(3/2)} [y]^{(1/2)}$

ஒட்டுமொத்த வினைவகை = $\left(\frac{3}{2} + \frac{1}{2}\right) = 2$

இரண்டாவது வகை வினை

வினைவேக விதியானது zன் செறிவு மதிப்பினைக் கொண்டிருப்பதில்லை. எனவே Z ஐப் பொறுத்து பூஜ்ய வகை வினையாகும்.

7) அர்ஹீனியஸ் சமன்பாட்டினை எழுதி அதில் இடம் பெற்றுள்ளனவற்றை விளக்குக.

பதில் : $K = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$

K = வினைவேக மாறிலி

A = அதிர்வெண் காரணி

E_a = கிளர்வு ஆற்றல்

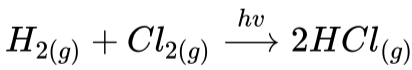
R = வாயு மாறிலி

T = தனி வெப்பநிலை Kல்

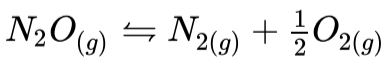
8) பூஜ்ய வகை வினைக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

பதில் : பூஜ்ய வகை வினைக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள்:

1. H_2 மற்றும் Cl_2 ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான ஒளி வேதிவினை



2. சூடான பிளாட்டினம் புறப்பரப்பில் N_2O சிதைவடைதல்.



9) ஒரு பூஜ்ய வகை வினை 20 நிமிடங்களில் 20% நிறைவுறுகிறது. வினை வேக மாறிலியைக் கணக்கிடுக. அவ்வினை 80% நிறைவடைய ஆகும் காலம் எவ்வளவு?

பதில் : i) 20% நிறைவடைதல்:

$$A = 100M [A_0] - [A] = 20M$$

$$k = \frac{20}{20} = 1 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

ii) 80% நிறைவடைதல்:

$$[A_0] = 100M; [A_0] - [A] = 80M; t = ?$$

$$t = \frac{[A_0] - [A]}{k}$$

$$t = \frac{80}{1} = 80 \text{ min}$$

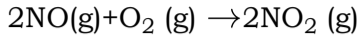
10) வினை வேகம் -வரையறு.

பதில் : ஓரலகு காலத்தில் ஒரு வேதி வினையில் இடம்பெற்றுள்ள பொருட்களின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் அவ்வினையின் வினை வேகம் எனப்படுகிறது.

3 மதிப்பெண் வினாக்கள்

10 x 3 = 30

- 11) நைட்ரிக் ஆக்சைடானது, ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து NO₂ உருவாகும் வினையினைக் கருதுவோம்.



(அ) NO, O₂, மற்றும் NO₂ ஆகியவற்றின் செறிவுகளில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளின் அடிப்படையில் வினை வேகத்தினைக் குறிப்பிடுக.

(ஆ) ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் [O₂] ன் செறிவு 0.2 mol L⁻¹s⁻¹ என்ற அளவில் குறைகிறது எனில் அந்நேரத்தில், NO₂ ன் செறிவு எந்த வீதத்தில் அதிகரிக்கும்?

பதில் : அ) வினைவேகம் = $\frac{-1}{2} \frac{d[NO]}{dt} = \frac{-d[O_2]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[NO_2]}{dt}$

ஆ) $\frac{-d[O_2]}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d[NO_2]}{dt}$

$$\frac{d[NO_2]}{dt} = 2 \times \left(\frac{-d[O_2]}{dt} \right) = 2 \times 0.2 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$= 0.4 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

- 12) ii) 500K வெப்பநிலையில், X → விளைபொருள் என்ற ஒரு முதல் வகை வினையின் அரை வாழ் காலம் 6.932 x 10⁴s at 500K வெப்பநிலையில் x ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது 100 நிமிடங்களில், அது எவ்வளவு சதவீதம் சிதைவடிந்திருக்கும்? (e^{0.06} = 1.06)

பதில் : கொடுக்கப்பட்டவை t_{1/2} = 0.6932 x 10⁴s

தீர்க்க t = 100min எனும் போது,

$$\frac{[A_0] - [A]}{[A_0]} \times 100 = ?$$

முதல் வகை வினைக்கு t_{1/2} = $\frac{0.6932}{k}$ என நாம் அறிவோம்.

$$k = \frac{0.6932}{6.932 \times 10^4}$$

$$k = 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

$$k = \left(\frac{1}{t} \right) \ln \left(\frac{[A_0]}{[A]} \right)$$

$$10^{-5} \text{ s}^{-1} \times 100 \times 60 \text{ s} = \ln \left(\frac{[A_0]}{[A]} \right)$$

$$0.06 = \ln \left(\frac{[A_0]}{[A]} \right)$$

$$\frac{[A_0]}{[A]} = e^{0.06}$$

$$\frac{[A_0]}{[A]} = 1.06$$

$$\therefore \frac{[A_0] - [A]}{[A_0]} \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{[A]}{[A_0]} \right) \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{1}{1.06} \right) \times 100\%$$

$$= 5.6\%$$

- 13) A, B மற்றும் C ஆகியவற்றிற்கிடையேயான வினையின் வேக விதி வினைவேகம் = k[A]²[B][L]^{3/2} பின்வரும் நேர்வுகளின் வினைவேகம் எவ்வாறு மாற்றமடையும்?

i) [L] ன் செறிவு நான்கு மடங்காக உயர்த்தும் போது

(ii) [A] மற்றும் [B] ஆகிய இரண்டின் செறிவுகளையும் இரு மடங்காக்கும் போது

(iii) [A] ன் செறிவை பாதியாகக் குறைக்கும் போது.

(iv) [A] ன் செறிவை (1/3) மடங்காக குறைத்தும் [L] ன் செறிவை நான்கு மடங்காகவும் மாற்றும் போது.

பதில் : வினைவேகம் = $K[A]^2[B][4L]^{3/2}$ -----(1)

[L] = [L] எனும் போது

வினைவேகம் = $K[A]^2[B][4L]^{3/2}$

வினைவேகம் = $8(K[A]^2[B][L]^{3/2})$ -----(2)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (2)ஐ ஒப்பிட வினைவேகம் 8 மடங்கு அதிகரிக்கிறது.

ii) [A] = [2A] மற்றும் [B] = [2B] எனும் போது

வினைவேகம் = $K[A]^2[2B][L]^{3/2}$

வினைவேகம் = $8(K[A]^2[B][L]^{3/2})$ -----(3)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (2)ஐ ஒப்பிட வினைவேகம் 8 மடங்கு அதிகரிக்கிறது.

iii) $[A] = \left[\frac{A}{2}\right]$ எனும் போது

வினைவேகம் = $K \left[\frac{A}{2}\right]^2 [B][L]^{3/2}$

வினைவேகம் = $\left(\frac{1}{4}\right) (K[A]^2[B][L]^{3/2})$ -----(4)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (4)ஐ ஒப்பிட வினைவேகம் 1/4 மடங்கு குறைகிறது.

iv) $[A] = \left[\frac{A}{2}\right]$ மற்றும் $[L]=4[L]$ எனும் போது,

வினைவேகம் = $K \left[\frac{A}{2}\right]^2 [B][4L]^{3/2}$

வினைவேகம் = $\left(\frac{8}{9}\right) (K[A]^2[B][L]^{3/2})$ -----(5)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (4)ஐ ஒப்பிட வினைவேகம் 8/9 மடங்கு குறைகிறது.

- 14) 500 K வெப்பநிலையில் வாயு நிலையில் உள்ள Cl_2O_7 சிதைவடைந்த Cl_2 மற்றும் O_2 ஆக மாறும் வினை ஒரு முதல் வகை வினையாகும். 500K ல் ஒரு நிமிடத்திற்குப் பின் Cl_2O_7 ன் செறிவு 0.08 லிருந்து 0.04 atm ஆக மாற்றமடைந்தால் S^{-1} ல் வினைவேக மாறிலியைக் கணக்கிடுக

பதில் : $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{[A_0]}{[A]}$

$K = \frac{2.303}{1min} \log \frac{[0.08]}{[0.04]}$

$K = 2.303 \log 2$

$K = 2.303 \times 0.3010$

$K = 0.6932 \text{ min}^{-1}$

$K = \left(\frac{0.6932}{60}\right) s^{-1}$

$K = 1.153 \times 10^{-2} S^{-1}$

- 15) ஒரு வேதி வினையின் வேகத்தினை வினைபடு பொருட்களின் தன்மை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது என்பதை விளக்குக.

பதில் : ஒரு வேதி வினையில் வினைபடு பொருட்களில் உள்ள சில பிணைப்புகள் பிளவுறுதல், மற்றும் சில புதிய பிணைப்புகள் உருவாதல் ஆகியனவற்றின் காரணமாக வினைவிளை பொருட்கள் உருவாகின்றன.

இச்செயல்முறையோடு தொடர்புடைய நிகர ஆற்றல் மாற்றமானது, வினைபடு பொருட்களின் தன்மையினைப் பொருத்து அமைவதால், வெவ்வேறு வினைகள் வெவ்வேறு வினைவேகங்களைப் பெற்றுள்ளன.

பருமனறி பகுப்பாய்வின் தாங்கள் நன்கறிந்த பின்வரும் இரு வினைகளை ஒப்பிடுவோம்.

1) பெர்ரஸ் அம்மோனியம் சல்பேட் (FAS) மற்றும் $KMnO_4$ இடையே நிகழும் ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை.

2) ஆக்சாலிக் அமிலம் மற்றும் $KMnO_4$ இடையே நிகழும் ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை.

$KMnO_4$ ஆல் Fe^{2+} ஆக்சிஜனேற்றமடைவதை ஒப்பிடும் போது ஆக்சாலிக் அமிலம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் வினை மிக மெதுவாக நிகழும் ஒரு வினையாகும். மேலும் $KMnO_4$ மற்றும் ஆக்சாலிக் அமிலத்திற்கு இடையேயான வினை சுமார் $60^\circ C$ ல் நிகழ்த்தப்படுவதையும் நாம் அறிவோம்.

திட மற்றும் திரவ நிலைமைகளில் வினைபடுபொருட்கள் காணப்படும் வினைகளோடு ஒப்பிடும் போது வினை பொருட்கள் வாயு நிலைமையில் காணப்படின் அவ்வினையின் வினைவேகம் அதிகமாக இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, திட சோடியம் மற்றும் திட அயோடீனுக்கு இடையேயான வினையோடு ஒப்பிடும் போது, அயோடின் ஆவியுடன் உலோக சோடியத்தின் வினையானது வேகமாக நடைபெறும்.

காரீய உப்புக்களைக் கண்டறிய பண்பறி பகுப்பாய்வில் மேற்கொள்ளும் மற்றுமொரு சோதனையைக் கருத்திற்கொள்வோம். நிறமற்ற காரீய நைட்ரேட் உப்புக்கரைசலுடன், நிறமற்ற பொட்டாசியம் அயோடைடின் நீர்க்கரைசலைச் சேர்க்கும் போது, இரு திரவங்களும் கலந்தவுடன் மஞ்சள் நிற பொட்டாசியம் அயோடைடு வீழ்படிவு உருவாகிறது. மாறாக திண்ம காரீய நைட்ரேட்டை திண்ம பொட்டாசியம் அயோடைடுடன் கலக்கும் போது மஞ்சள் நிறம் மெதுவாக உருவாகிறது.

- 16) ஒரு வினையின் கிளர்வு ஆற்றல் $22.5 \text{ k Cal mol}^{-1}$ மேலும் $40^\circ C$ ல் வினைவேக மாறிலி $1.8 \times 10^{-5} s^{-1}$ எனில் அதிர்வுக் காரணி A ன் மதிப்பைக் கண்டறிக.

$$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$$\log k = \log A - \frac{E_a}{2.303RT}$$

$$\log A = \log k + \frac{E_a}{2.303RT}$$

$$k = 1.8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

$$E_a = 22.5 \text{ Kcalmol}^{-1}$$

பதில் : = 22500calmol⁻¹

$$T = 313 \text{ K}$$

$$R = 1.987 \text{ calmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\log A = \log(1.8 \times 10^{-5}) + \frac{22500}{2.303 \times 1.987 \times 313}$$

$$\log A = \log 1.8 - 5 \log 10 + 15.71$$

$$= 0.2553 - 5 + 15.71$$

$$\log A = 10.9653, \quad A = \text{Antilog}10.9653$$

$$= 9.2 \times 10^{10} \text{ மோதல்கள் விநாடி}^{-1}$$

- 17) பென்சீன்டையசோனியம் குளோரைடின் நீர்க்கரைசல் பின்வருமாறு சிதைவுறுகிறது $C_6H_5N_2Cl \rightarrow C_6H_5Cl + N_2$ சிதைவுறுதல் வினையானது 10 g L^{-1} துவக்கச் செறிவுடன் நிகழ்த்தப்படுகிறது 50°C வெப்பநிலையில் வெவ்வேறு கால அளவுகளில் உருவான N_2 வாயுவின் கன அளவு பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

t(min):	6	12	18	24	30	∞
N_2 கன அளவு (ml)	19.3	32.6	41.3	46.5	50.4	58.3

மேற்கண்ட உள்ள வினை ஒரு முதல் வகை வினை எனக்காட்டுக. வினைவேக மாறிலியின் மதிப்பு என்ன?

பதில் : ஒரு முதல் வகை வினைக்கு

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[A_0]}{[A]}$$

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[V_\infty]}{[V_\infty - V_t]}$$

$$V_\infty = 58.3 \text{ mol}$$

t(min)	Vt	(V _∞ -V _t)	$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{V_\infty}{(V_\infty - V_t)}$
6	19.3	58.3-19.3=39	$K = \frac{2.303}{6} \log \frac{58.3}{39} = 0.067 \text{ min}^{-1}$
12	32.6	58.3-32.6=25.7	$K = \frac{2.303}{12} \log \frac{58.3}{25.7} = 0.0683 \text{ min}^{-1}$
18	41.3	58.3-41.3=17	$K = \frac{2.303}{18} \log \frac{58.3}{17} = 0.0685 \text{ min}^{-1}$
24	46.5	58.3-46.5=11.8	$K = \frac{2.303}{24} \log \frac{58.3}{11.8} = 0.0666 \text{ min}^{-1}$
30	50.4	58.3-50.4=7.9	$K = \frac{2.303}{30} \log \frac{58.3}{7.9} = 0.067 \text{ min}^{-1}$

K மதிப்பானது மாறிலியாக அமைவதால், கொடுக்கப்பட்ட வினை ஒரு முதல் வகை வினையாகும் சராசரி K மதிப்பு = 0.676 min⁻¹.

- 18) ஒரு முதல் வகை வினையின் வினைவேக மாறிலி மதிப்பு $1.54 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ என்றால் அதன் அரை வாழ் கால மதிப்பு என்ன?

பதில் : $K = 1.54 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$; $t_{1/2} = ?$

$$t_{1/2} = \frac{0.6932}{K}$$

$$= \frac{0.6932}{1.54 \times 10^{-3}}$$

$$t_{1/2} = 450 \text{ விநாடிகள்.}$$

- 19) ஒரு முதல் வகை வினைக்கு 99% வினை முடிவடைய ஆகும் காலம் 90% வினை முடிவடையும் காலத்தைப் போல் இரு மடங்கு என நிரூபி.

பதில் : $t_{99\%} \Rightarrow [A_0] = 100\%$; $[A] = 100 - 99 = 1\%$

$$t_{90\%} \Rightarrow [A_0] = 100\%$$
; $[A] = 100 - 90 = 10\%$

$$t = \frac{2.303}{K} \log \frac{[A_0]}{[A]}$$

$$t_{99\%} = \frac{2.303}{K} \log \frac{100}{1}$$

$$t_{99\%} = \frac{2.303}{K} \log 10^2$$

$$t_{99\%} = \frac{2.303}{K} \times 2 \quad \text{--- (1)}$$

$$t_{90\%} = \frac{2.303}{K} \log 10$$

$$t_{90\%} = \frac{2.303}{K} \times 1 \quad \text{--- (2)}$$

(1)ஐ (2) ஆல் வகுக்க.

$$\frac{t_{99\%}}{t_{90\%}} = \frac{\frac{2.303}{K} \times 2}{\frac{2.303}{K} \times 1}$$

$$\frac{t_{99\%}}{t_{90\%}} = \frac{2}{1}$$

$$\therefore t_{90\%} = 2t_{99\%}$$

20) பூஜ்ஜிய வினை வகை, i) முதல் வகை வினை ii) இரண்டாம் வகை வினை மற்றும் iii) மூன்றாம் வகை வினை

பதில் : பூஜ்ஜிய வினை வகை:

ஒரு வினையின் வேகம் வினைபடு பொருட்களின், செறிவைப் பொறுத்து அமையவில்லை எனில் அவ்வினை பூஜ்ஜிய வினை வகை வினை எனப்படும்

வேகம் =K

முதல் வகை வினை:

ஒரு வினையின் வேகமானது அவ்வினையில் ஈடுபடும் வினைபடு பொருட்களின் முதல் படியினைப் (அடுக்கு) பொருத்து அமையுமானால் அவ்வினை முதல் வகை வினை எனப்படும்

வேகம் = K[A]

இரண்டாம் வகை வினை:

ஒரு வினையின் வேகமானது அவ்வினையில் ஈடுபடும் வினைபடுபொருட்களின் இரண்டாம் படியினைப் (அடுக்கு) பொருத்து அமையுமானால் அவ்வினை இரண்டாம் வகை வினை எனப்படும்

வேகம் = K [A]² (அ) வேகம் = K[A] [B]

மூன்றாம் வகை வினை:

ஒரு வினையின் வேகமானது அவ்வினையில் ஈடுபடும் வினைபடு பொருட்களின் மூன்றாம் படியினைப் (அடுக்கு) பொருத்து அமையுமாயின் அவ்வினை மூன்றாம் வகை வினை எனப்படும்

வேகம் = K [A]³ (அ) வேகம் = K[A]² [B] (அ) வேகம் = K [A] [B] [C]

5 மதிப்பெண் வினாக்கள்

5 x 5 = 25

21) 400K மற்றும் 200K ஆகிய வெப்பநிலைகளில் வினைவேக மாறிலிகள் முறையே 0.04 மற்றும் 0.02s⁻¹ எனில் கிளர்வு ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

பதில் : அர்ஹீனியஸ் சமன்பாட்டின்படி,

$$\log \left(\frac{k_2}{k_1} \right) = \frac{E_a}{2.303R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right)$$

$$T_2 = 400K; k_2 = 0.04s^{-1}$$

$$T_1 = 200K; k_1 = 0.02s^{-1}$$

$$\log \left(\frac{0.04s^{-1}}{0.02s^{-1}} \right) = \frac{E_a}{2.303 \times 8.314 \times JK^{-1} mol^{-1}} \left(\frac{400K - 200K}{200K \times 400K} \right)$$

$$\log(2) = \frac{E_a}{2.303 \times 8.314 \times JK^{-1} mol^{-1}} \left(\frac{1}{400K} \right)$$

$$E_a = \log(2) \times 2.303 \times 8.314 \times JK^{-1} mol^{-1} \times 400K$$

$$E_a = 2305 J mol^{-1}$$

22) ஒரு வினையின் வினைவேக மாறிலி k ஆனது வெப்பநிலையினைப் பொருத்து பின்வருமாறு அர்ஹீனியஸ் சமன்பாட்டின் படி மாற்றமடைகிறது.

$$\log K = \log A - \frac{E_a}{2.303R} \left(\frac{1}{T} \right)$$

இங்கு E_a என்பது கிளர்வு ஆற்றல் log K Vs $\frac{1}{T}$ வரைபடம் வரையும் போது -4000K சாய்வு உடைய நேர்கோடு பெறப்படுகிறது. கிளர்வு ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

$$\text{பதில் : } \log K = \log A - \frac{E_a}{2.303R} \left(\frac{1}{T} \right)$$

$$y = c + mx$$

$$m = - \frac{E_a}{2.303R}$$

$$E_a = - 2.303 R m$$

$$E_a = - 2.303 \times 8.314 \times JK^{-1} mol^{-1} \times (-4000K)$$

$$E_a = 76,589 J mol^{-1}$$

$$E_a = 76.589 KJ mol^{-1}$$

23) A → விளைபொருள் என்ற பூஜ்ய வகை வினைக்கான தொகைப்படுத்தப்பட்ட வேக விதியினை வருவிக்க.

பதில் : செறிவு எல்லை முழுமைக்கும் ஒரு வினையின் வினைவேகமானது, வினைபடு பொருட்களின் செறிவினைப் பொருத்து அமையவில்லை எனில் அவ்வினை பூஜ்ய வகை வினை என அழைக்கப்படுகிறது. இத்தகைய வினைகள் அரிதானவை பின்வரும் கருத்தியலான பூஜ்ய வகை வினையைக் கருத்திற் கொள்வோம்.

A → வினைபொருள்

வினைவேகம் Rate = $k[A]^0$

$$\frac{-d[A]}{dt} = k(1)$$

$$\Rightarrow -d[A] = k dt$$

t = 0 எனும் போது செறிவு [A] மற்றும், t = t எனும் போது செறிவு [A] என அமையும் எல்லையில் மேற்கண்டுள்ள

சமன்பாட்டை தொகையிட

$$-\int_{[A_0]}^{[A]} d[A] = k \int_0^t dt$$

$$-([A]_{[A_0]}^{[A]}) = k(t)_0^t$$

$$[A_0] - [A] = kt$$

$$k = \frac{[A_0] - [A]}{t} \quad Y = mx + C. \quad [A] = -kt + [A_0] \Rightarrow y = mx + c$$

[A] Vs நேரம். வரைபடமானது k என்ற சாய்வு மதிப்பினையும் [A] என்ற வெட்டுத்துண்டு மதிப்பினையும் பெற்றுள்ள ஒரு நேர்கோட்டினை தரும்.

24) இரு மூலக்கூறு வினைகளுக்கான மோதல் கொள்கையினைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

- பதில் :** 1. மோதல் கொள்கையானது வாயுக்களின் இயக்கவியற்கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
 2. இக்கொள்கையின்படி, வினைபடு பொருட்களின் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே மோதல் நிகழ்வதால் வேதி வினைகள் நிகழ்கின்றன.
 $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$
 3. A_2 மற்றும் B_2 ஆகிய மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் மோதலின் காரணமாக அவைகளுக்கிடையே வேதி வினை நிகழ்வதாக நாம் கருதினால், அவ்வினையின் வேகமானது ஒரு வினாடியில் அம்மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நடைபெறும் மோதல்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர் விகிதத்திலிருக்கும்.
 4. வினைவேகம் \propto ஒரு லிட்டர் கன அளவில் ஒரு வினாடியில் மோதலுறும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை (மோதல் வீதம்)

5. மோதல்களின் எண்ணிக்கையானது A_2 மற்றும் B_2 ஆகியனவற்றின் செறிவுகளுக்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும்.
 மோதல் வீதம் $\propto [A_2][B_2]$
 மோதல் வீதம் = $Z[A_2][B_2]$
 இங்கு Z என்பது மாறிலி

5. வாயுக்களில் மோதல் வீதத்தினை வாயுக்களின் இயக்கவியற் கொள்கையின் அடிப்படையில் கணக்கிட இயலும். அறை வெப்பநிலை (298 K) ல் 1 atm மற்றும் அழுத்தத்தில் ஒவ்வொரு மூலக்கூறும் ஒரு வினாடியில் 10^9 மோதல்களுக்கு உட்படுவதாகக் கருதினால் அதாவது 10^{-9} வினாடியில் 1 மோதல் நடப்பதாகக் கருதுவோம்.
 6. ஒவ்வொரு மோதலும் வினை நிகழ காரணமாக அமையுமேயானால் வினையானது 10^9 வினாடியில் நிறைவடைந்திருக்க வேண்டும். ஆனால் நடைமுறையில் இவ்வாறு நிகழ்வதில்லை. இதிலிருந்து அனைத்து மோதல்களும் வினை நிகழ காரணமாக அமைவதில்லை என அறிய முடிகிறது.
 7. வினை நிகழ வேண்டுமெனில், மோதலுறும் மூலக்கூறுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு குறைந்தபட்ச ஆற்றலைப் பெற்றிருக்க வேண்டும் அவ்வாற்றல் கிளர்வு ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது. கிளர்வு ஆற்றலை விட குறைவான ஆற்றலைக் கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகளுக்கிடையே மோதல் நிகழும் போது அவைகள் எவ்வித மாற்றங்களுக்கும் உட்படுவதில்லை ஆதலால் அம்மோதலின் காரணமான வினையேதும் நிகழ்வதில்லை.

8. வினைநிகழ காரணமாக அமையும் மோதல்களின் விகிதம் (f).

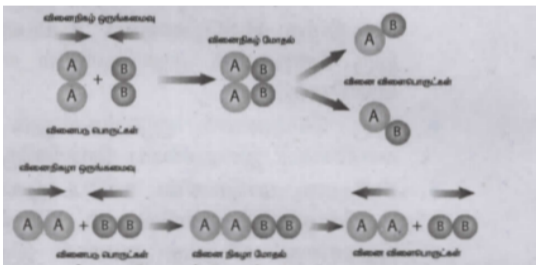
$$f = e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

இங்கு (f) என்பது மோதல் காரணி எனப்படுகிறது.

9. இதன் எண் மதிப்பின் அளவினை புரிந்து கொள்ளும் பொருட்டு 300 K வெப்பநிலையில் 100 KJ mol^{-1} கிளர்வு ஆற்றலுடைய ஒரு வினைக்கு f ன் மதிப்பை கணக்கிடுவோம்

$$f = e^{-\left(\frac{100 \times 10^3 / \text{mol}^{-1}}{8.314 \text{ JK}^{-1} \times 300 \text{ K} \times 10^{-1}}\right)} = e^{-40} \approx 4 \times 10^{-18}$$

10. எனவே, 10^{18} மோதல்கள் நிகழும் போது நான்கு மோதல்கள் மட்டுமே வினைபடுபொருட்களை வினைவிளைபொருளாக மாற்றுவதற்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. இந்த விகிதமானது வினைபடுபொருட்களின் திசைப்போக்கினைப் (Orientation) பொருத்து மேலும் குறையும் அதாவது வினைபடு பொருட்கள் வினை நிகழத் தேவையான ஆற்றலைப் பெற்றிருந்தாலும் வினை இடைநிலை உருவாக சாதகமான திசைப் போக்கில் வினைபடு பொருட்களின் மோதல் நிகழ்வதால் மட்டுமே அவை வினைபுரியும்.



11. தகுந்த திசைப்போக்குடன் அமைந்துள்ள வினை நிகழ காரணமாக உள்ள மோதல்களின் எண்ணிக்கையை இட அமைவக் காரணி p தருகிறது.

$$\text{வினைவேகம்} = p \times e^{-\frac{E_2}{RT}} \times Z [A_2] [B_2]$$

$$\text{வினைவேகம்} = k [A_2] [B_2]$$

இங்கு k என்பது வினைவேக மாறிலி சமன்பாடு (1) மற்றும் (2) ஐ ஒப்பிட, வினைவேக மாறிலி k ஆனது

$$k = pZ e^{-\frac{E_A}{RT}}$$

- 25) ஒரு முதல்வகை வினையின் அரைவாழ்வு நேரம் 10 நிமிடங்கள் எனில், ஒரு மணி நேரம் கழித்து எவ்வளவு சதவீதம் வினைபடுபொருள் மீதியிருக்கும் ?

பதில் : $t_{1/2} =$ அரைவாழ்வு நேரம் =10 நிமிடங்கள்

$$k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{10}$$

$$= 0.0693 \text{ நிமிடம்}^{-1}$$

$$k = 6.93 \times 10^{-2} \text{ நிமிடம்}^{-1}$$

$$t = 1 \text{ மணி}$$

$$= 60 \text{ நிமிடங்கள் எனில், } X = ?$$

$$a = 100\%$$

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{(a-x)}$$

$$6.93 \times 10^{-2} = \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{(a-x)}$$

$$\log a - \log (a-x) = \frac{6.93 \times 10^{-2} \times 60}{2.303}$$

$$\log x = 0.1940$$

$$x = \text{Antilog of } 0.1940$$

$$x = 1.563\%$$