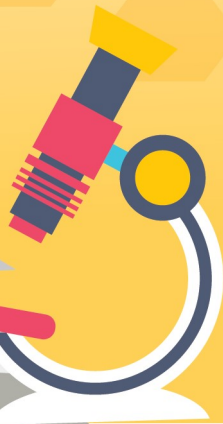
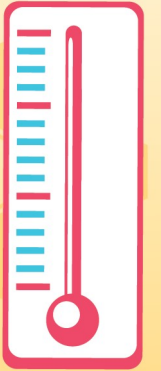
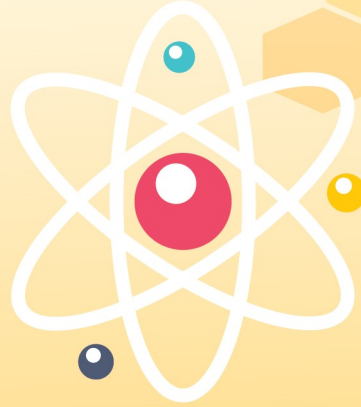
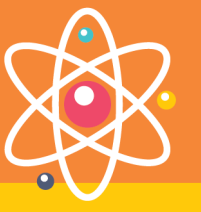




இரசாயனவியல்

இரசாயன இயக்கவியல்



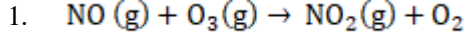


தேர்ச்சி மட்டம் 11.5

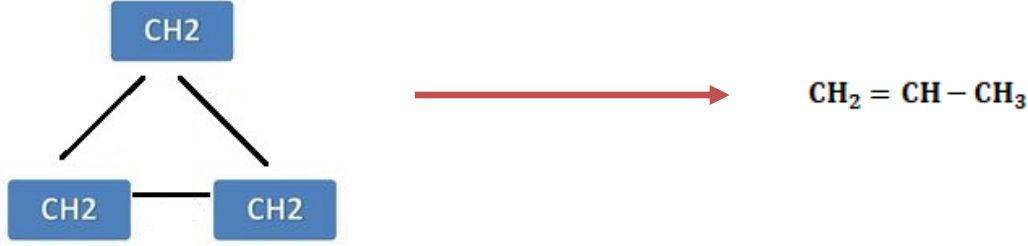
முதன்மையான தாக்கங்கள்

சில தாக்கங்கள் ஒரு படிமுறையில் நிகழும் அவ்வாறான தாக்கங்கள் முதன்மைத் தாக்கங்கள் எனப்படும்.

உதாரணம்:

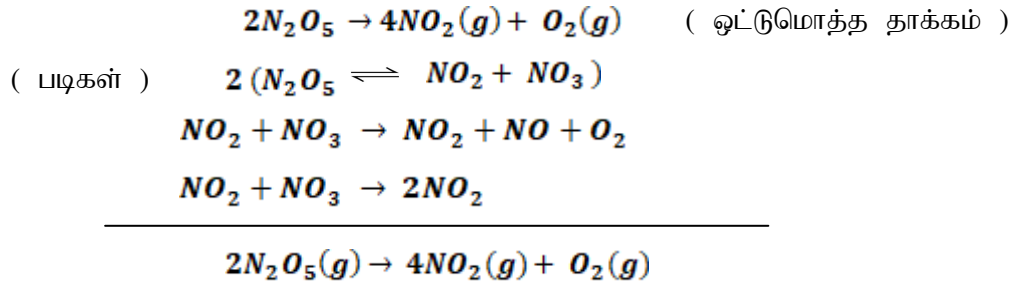


2.



பல படித்தாக்கங்கள்

தாக்கங்களுள் பெரும்பாலானவை பல படிமுறைகளில் நிகழும். அவை பல படித்தாக்கங்கள் எனப்படும்.

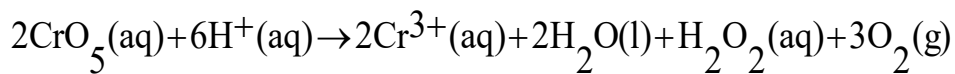
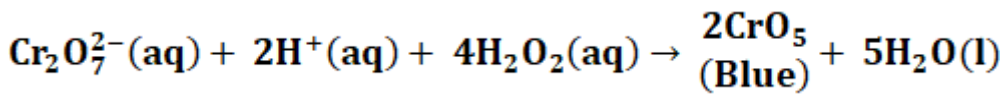


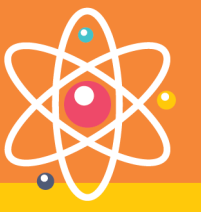
இரசாயணத்தாக்கமொன்று பல படிமுறைகளில் நிகழும் என்பதை பின்வரும் பரிசோதனை மூலம் காட்டலாம்.

உதாரணம்:



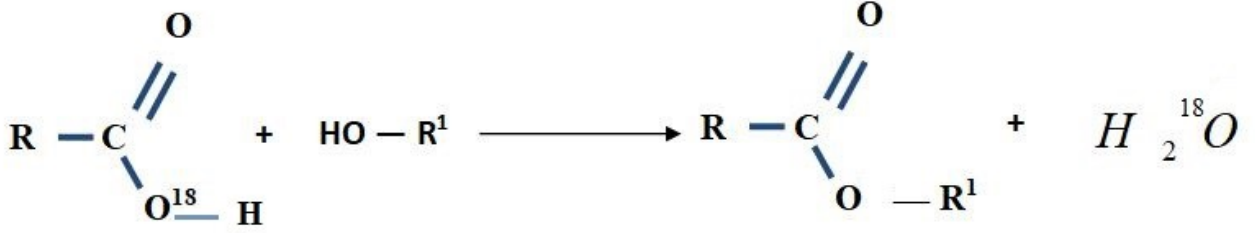
அமிலம் துமிக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் இரு குறோமேற்றுக்கரைசலுடன் ஐதரசன் பேரொட்சைட்டை சேர்த்தல்



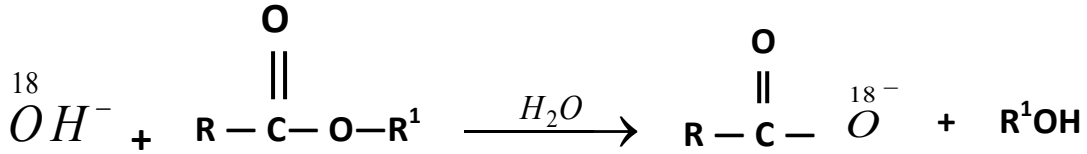


பொறிமுறை (Mechanism)

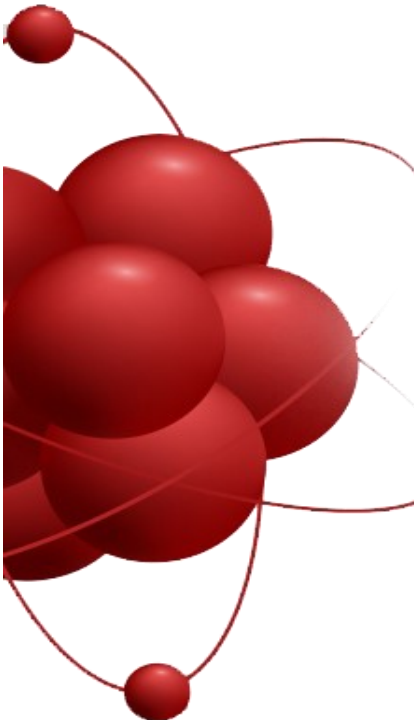
சமப்படுத்தப்பட்ட இராசாயனச் சமன்பாட்டினால் காட்டப்படுகின்ற தேறிய மாற்றத்திற்கு காரணமாகும் முதன்மைத்தாக்கங்களின் (படிமுறைகளின்) ஒழுங்கு முறையே தாக்கத்தின் பொறிமுறை எனப்படும். சில வேளைகளில் தாக்கமொன்றின் பொறிமுறையைத்துணிவதற்கான சமதானிகள் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படும்.



^{18}O சமதானி ஆனது காபொட்சிலிக்கமிலத்தின் ^{18}OH தொகுதி எகத்தராக்கத்தின் போது நீர் உருவாவதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதைக்காட்டுகின்றது.

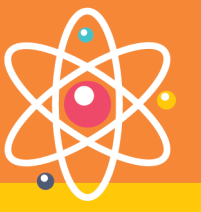


எகத்தரின் கார நீர்ப்பகுப்பின் போது அற்ககோல் ^{18}O சமதானி அற்றதாக இருத்தலானது ஏசைல் - ஓட்சிசன் விரிகைக்கு ஊடாக தாக்கம் நிகழுகின்றமையை உறுதிப்படுத்துவதாக உள்ளது.



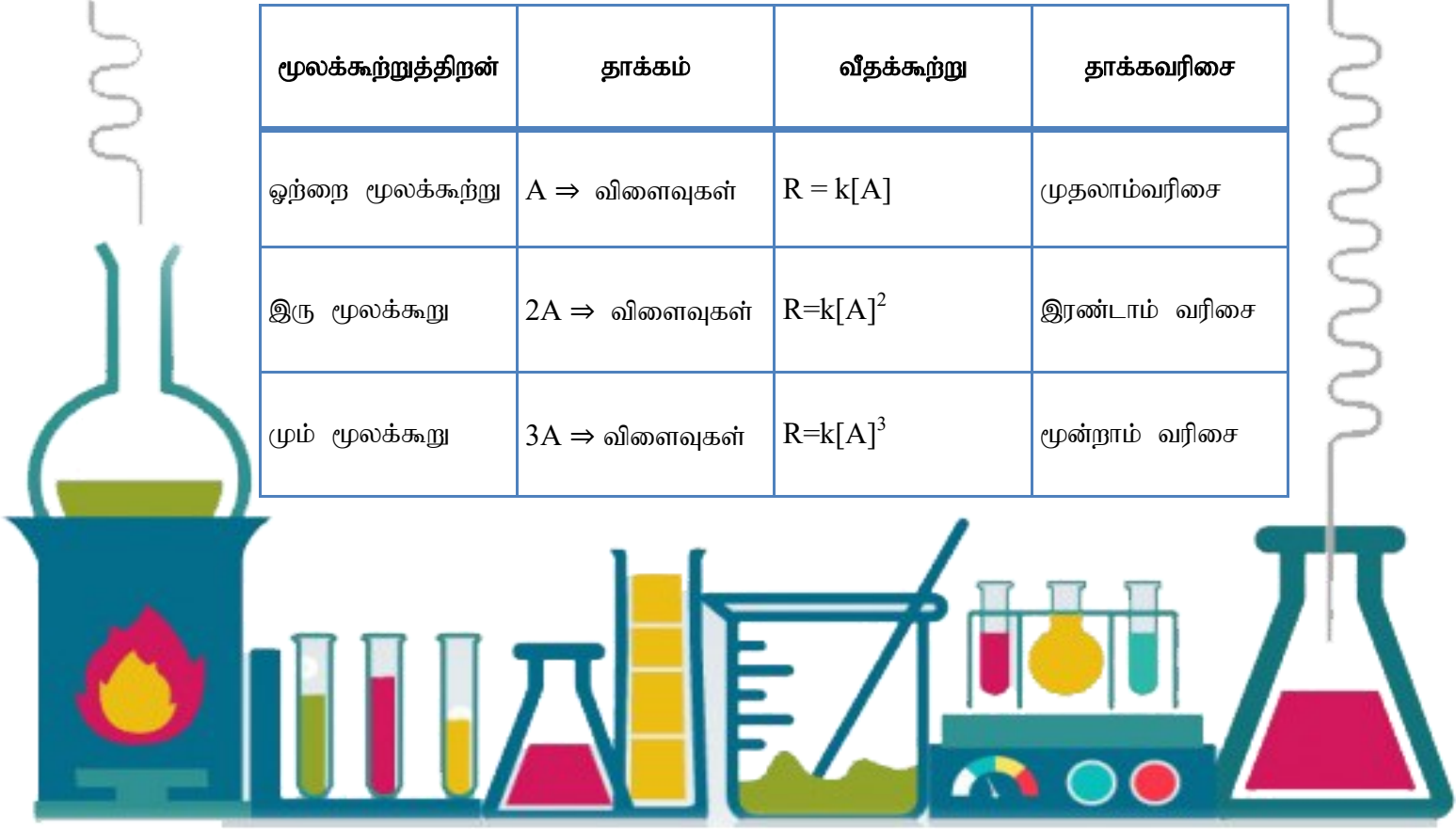
மூலக்கூற்றுத்திறன்

தாக்கமொன்றினை குறிக்கும் ஈடுசெய்யப்பட்ட சமன்பாட்டிலுள்ள தாக்கிகளின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மூலக்கூற்றுத்திறன் (Molecularity) எனப்படும்.



முதன்மையான தாக்கங்களின் மூலக்கூற்று திறன் தாக்க வரிசைக்குச் சமனானது.

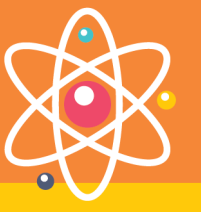
| மூலக்கூற்றுத்திறன் | தாக்கம் | வீதக்கூற்று | தாக்கவரிசை |
|--------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| ஒற்றை மூலக்கூற்று | $A \Rightarrow$ விளைவுகள் | $R = k[A]$ | முதலாம்வரிசை |
| இரு மூலக்கூறு | $2A \Rightarrow$ விளைவுகள் | $R = k[A]^2$ | இரண்டாம் வரிசை |
| மூம் மூலக்கூறு | $3A \Rightarrow$ விளைவுகள் | $R = k[A]^3$ | மூன்றாம் வரிசை |



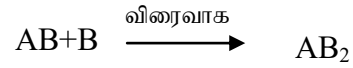
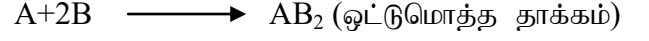
தாக்கப் பொறிமுறைகளும் தாக்க ஆள்கூறு சக்தி வரைபடம்

வீத நிர்ணயப்படி. (Rate Determining Step) (RDS)

மெதுவாக நிகழும் தாக்கமே பல படிமுறை (சிக்கலான) தாக்கமொன்றின் வீதத்தை நிர்ணயிக்கும் எனவே அது வீத நிர்ணயப்படிமுறை எனப்படும்.



உதாரணம்:-



$$R = k [A] [B]$$

தாக்கமொன்று யாதேனுமொரு தாக்கியொன்று தொடர்பாக பூச்சிய வரிசையாயின் அத்தாக்கப்பொறிமுறை இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட படிமுறைகளைக் கொண்டது என்பதும் அத்தாக்கி பங்கு கொள்ளும் படிமுறை சார்பளவில் அதிக வேகத்தில் நிகழும் என்பதாகும்.

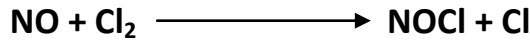
சகல தாக்கிகளும் வீத வதியில் அடங்கியிருக்குமாயின் அதன் கருத்து ஒன்றில் சகல தாக்கிகளும் வீத நிர்ணயப்படிமுறையில் பங்கு பற்றுகின்றது என்பதாகும். அல்லது,

ஒரு தாக்கி சார்பாக தாக்க வரிசை பூச்சியமாயின் அத்தாக்கத்தின் பொறிமுறை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட படிகளை உடையது. அத்தாக்கி பங்கெடுக்கும் படியானது சார்பளவில் விரைவானது

தாக்கமொன்றின் ஒட்டுமொத்த சமன்பாட்டை அவதானிப்பதன் மூலம் மாத்திரம் தாக்கிகளின் செறிவு அதன் வேகத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை எதிர்வு கூறமுடியாது.

தாக்கமொன்றின் வரிசையானது பரிசோதனைகள் மூலம் மாத்திரம் நிர்ணயிக்கப்படும் ஓர் அனுபவ மாறிலியாகும்

தாக்கமொன்று நிகழ வேண்டுமாயின் தாக்கமுறும் மூலக்கூறுகள் பொருத்தமான திசைமுகத்தில் மோதுதல் வேண்டும். ஒரு படிமுறையில் நிகழ்வதாக கருதத்தக்க பின்வரும் அகவெப்ப தாக்கத்தைக் கருதுங்கள்.



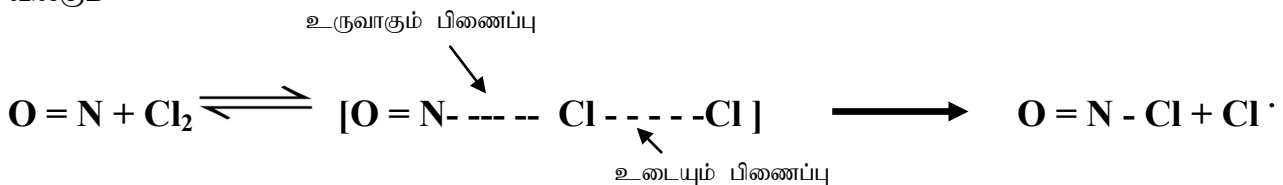
மோதும் இரண்டு மூலக்கூறுகள் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கும் போது அவற்றின் இலத்திரன் முகில்களுக்கு இடையே தள்ளுகை படிப்படியாக அதிகரிப்பதோடு அவற்றின் வேகம் குறைவடையும் அப்போது மூலக் கூறுகளின் இயக்கசக்தி அழுத்தசக்தியாக மாறும்.

விளைவுகள் தோன்றும் வகையில் தாக்கி மூலக் கூறுகள் தாக்க ஆள்கூறு / தாக்கத்தின் விருத்தி (**Progression**) ஊடாக முன்செல்லும் போது அவற்றின் அழுத்தசக்தி ஒரு உயர்பெறுமானத்தினூடு செல்லுகின்றது. அழுத்தசக்தி (PE) உச்சத்திலிருக்கும் போது அணுக்கருக்களினதும் பிணைப்பு இலத்திரன்களினதும் ஒழுங்கமைப்பு ஏவற்பட்ட சிக்கல் எனப்படும். அதனை $\text{O} = \text{N} - \text{---} \text{Cl} - \text{---} \text{Cl}$ எனக்காட்டலாம்

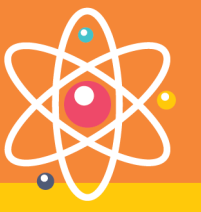
ஏவப்பட்ட சிக்கல் நிலை பெரிதும் உறுதியற்றது. அது மாறுநிலைத் தன்மையுடையது. எனவே அதனை வேறாக்கிப்பெற முடியாது. இதுமாறு நிலைக் கூட்டம், நிலைமாறு சந்தர்ப்பம் (TS) எனவும் அழைக்கப்படும்.

தாக்கமுறும் மூலக்கூறுகளுக்கு அவற்றின் இலத்திரன் முகில்களை ஊடுருவிச் சென்று பழைய பிணைப்புக்களை உடைப்பதற்கு போதுமான இயக்கசக்தி இருக்குமானால் ஏவற் சிக்கலானது புதிய பிணைப்புக்களை ஏற்படுத்தி விளைவுகளாக அதாவது இங்கு NOCl ஆகவும் Cl ஆகவும் மாற்றமடைகின்றது.

மூலக்கூறுளின் இயக்கசக்தி உச்சத்தை அடைவதற்குப் போதாதாயின் அவை அதைத்து (Bounce) விலகும்



(ஏவற்சிக்கல் நிலை அல்லது மாறு நிலைக் கூட்டம்)



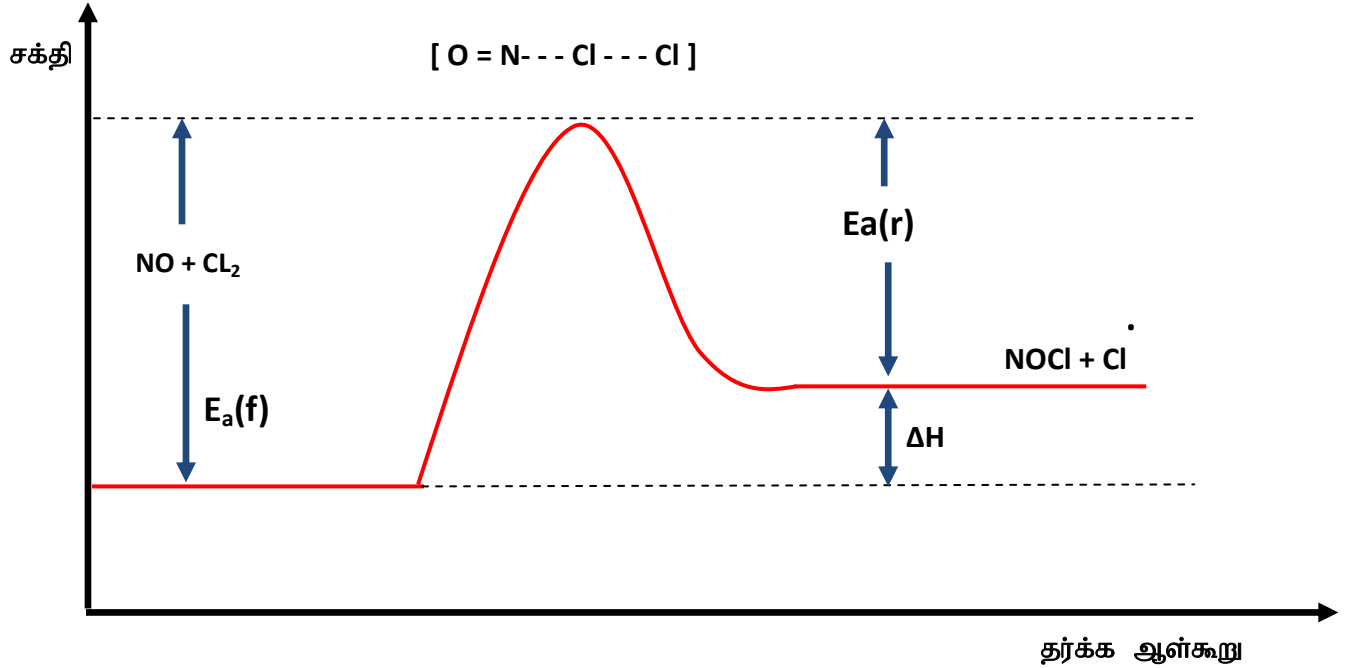
வினா—01

$\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{O}$ என்னும் முதன்மைத்தாக்கத்தின் ஏவற் சிக்கலின் கட்டமைப்பை பருமட்டாக வரைந்து காட்டுக.

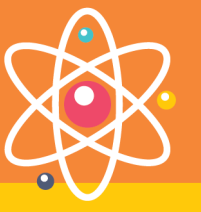
உருவாக்கிகொண்டு இருக்கும் பிணைப்புக்களை “உருவாகும்” எனவும், உடைக்கப்பட்டுக் கொண்டு இருக்கும் பிணைப்புக்களை “உடையும்” எனவும் பெயரிடுக.

தாக்க ஆள்கூறு சக்திவரைபடம்

மேற்படித்தாக்கத்தின் சக்திப்படம் (Energy Profile)



தரை நிலையில் (Ground State) உள்ள தாக்கிகளின் அழுத்த சக்திக்கும், ஏவற் சிக்கலின் அழுத்த சக்திக்கும் இடையிலான வித்தியாசம் முன்முக தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி ($E_a(f)$) ஆகும். அது ஏவற் சிக்கலை உருவாக்குவதற்காக பொருத்தமான திசைமுகத்துடன் மோதும் மூலக்கூறுகளுக்கு வழங்க வேண்டிய இழிவு மேலதிக சக்தியாகும்.



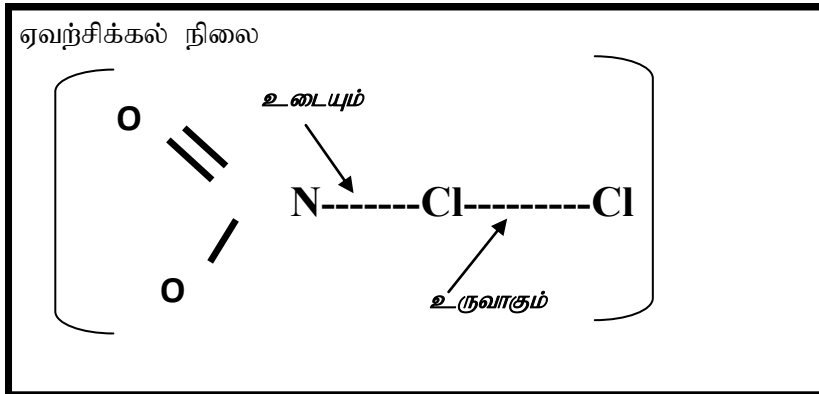
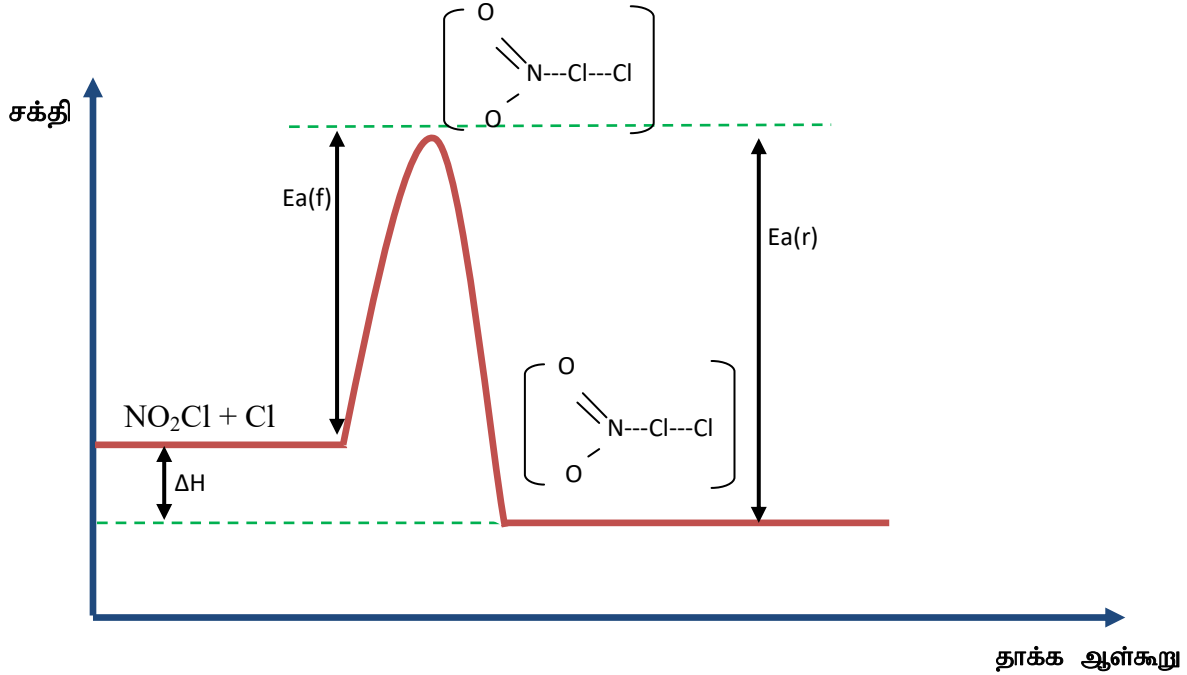
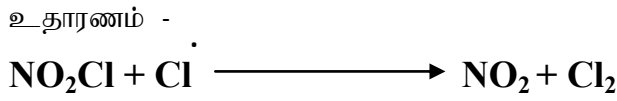
தரை நிலையில் உள்ள விளைவுகளின் அழுத்த சக்திக்கும் ஏவற்சிக்கலின் அழுத்த சக்திக்கும் இடையிலான வித்தியாசம் பின்முகத்தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி ($E_a(r)$) ஆகும்.

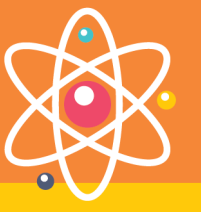
அது விளைவுகளிலிருந்து ஏவற்சிக்கல் உருவாகுவதற்கு தேவையான இழிவுச்சக்தியாகும்.

$E_a(f)$ இற்கும், $E_a(r)$ இற்கும் இடையிலான வித்தியாசம் தாக்கவெப்ப உள்ளுறை மாற்றமாகும். ΔH

$$\Delta H = E_a(f) - E_a(r)$$

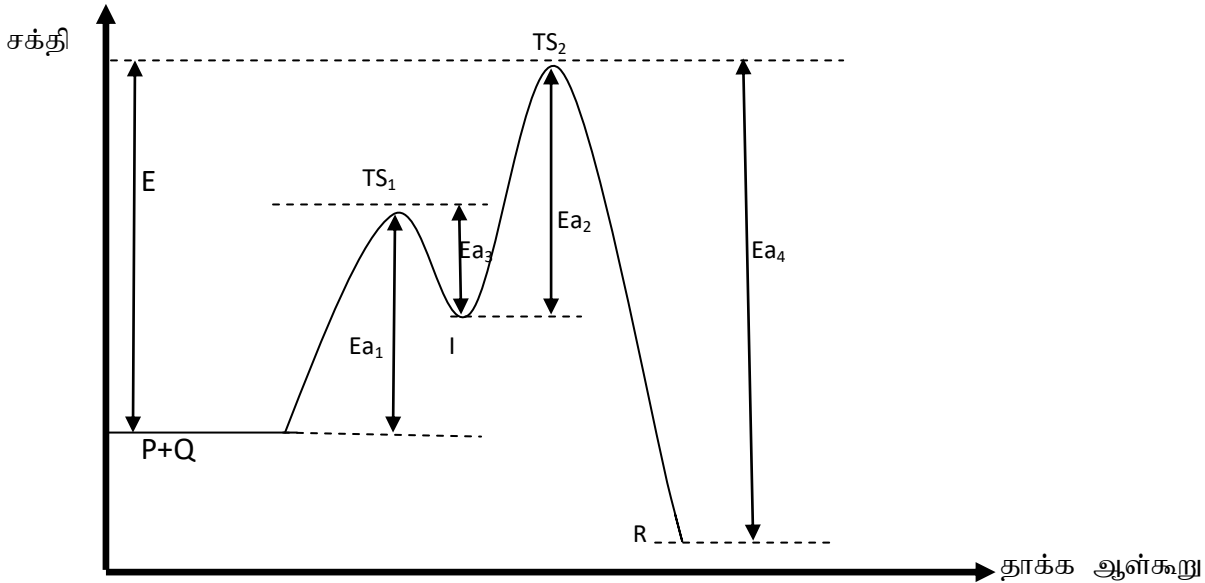
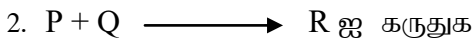
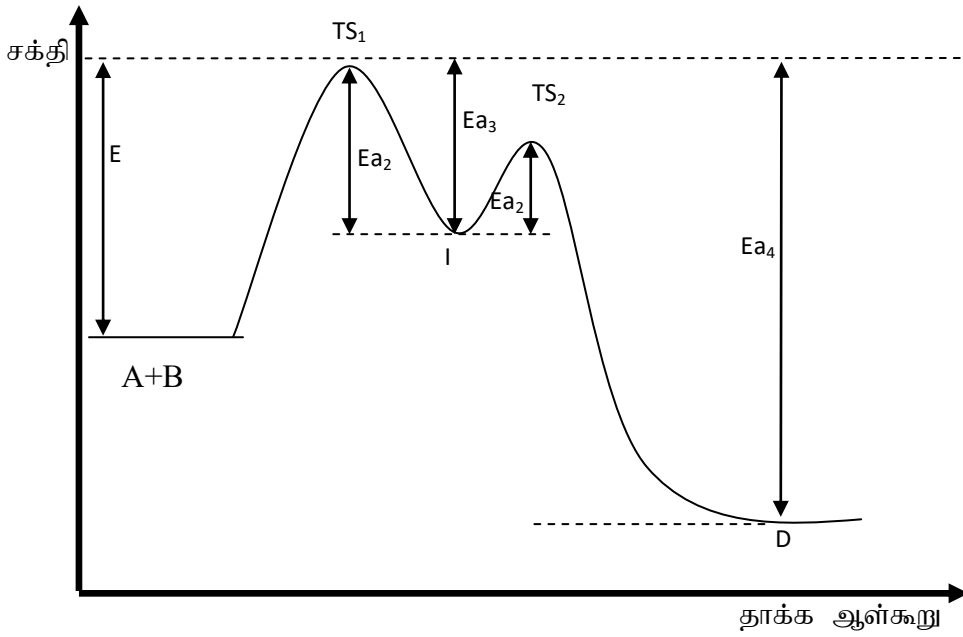
புற வெப்பத்தாக்கத்திற்கு சக்திப்படம்

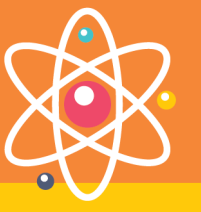




பல படிமுறைத் தாக்கங்கள், சக்தி உச்சிகள் அதாவது மாறுநிலை கட்டங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவைக்கும் ஊடாக நிகழும் இவ்வாறான தாக்கங்களில் சார்பளவில் கூடிய உறுதித்தன்மையுடைய இடைநிலை சக்திப்படத்தின் தாழியொன்றில் அமைந்துள்ளது. அதனை வேறாக்கிக்கொள்ளலாம் அல்லது வேறு நுட்ப முறை மூலம்(உதாரணம்- திரிசியம்) இனங்கண்டு கொள்ளலாம். விளைவாவதற்கு முன்பு அது மேலும் உயிர்ப்பான சிக்கலாக அதாவது மாறுநிலைக் கட்டத்தின் (Transition State) தன்மை தொடர்பான பல தகவல்களை இடைநிலை வழங்குகிறது.

உதாரணம் -





இங்கு:

- E - ஓட்டு மொத்த தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி
- Ea_1 - முதலாவது படிமுறையின் ஏவற்சக்தி
- Ea_2 - இரண்டாவது படிமுறையின் ஏவற்சக்தி
- $Ea_3 = I \rightarrow A+B$ - பின்முகத்தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி
- $Ea_4 = D \rightarrow A+B$ - பின்முகத்தாக்கத்தின் ஏவற்சக்தி

வினா—02

இத்தாக்கத்தின் படி (தாக்கம்1)

01

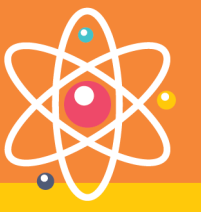
தாக்கவீதத்தை
நிர்ணயிக்கும் படி எது?
முதலாவது படியாகும்.

02

விரைவான படி எது?
இரண்டாவது படியாகும்.

03

உயர் ஏவற்சக்தி
கொண்ட படி எது?
முதலாவது படியாகும்.



வினா—03

இத்தாக்கத்தின் படி (தாக்கம் 2)

01

02

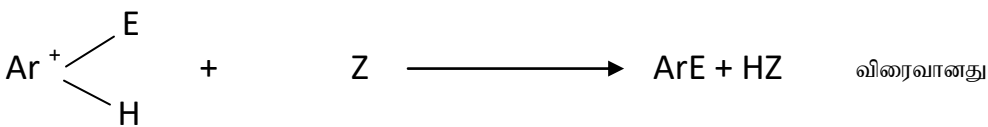
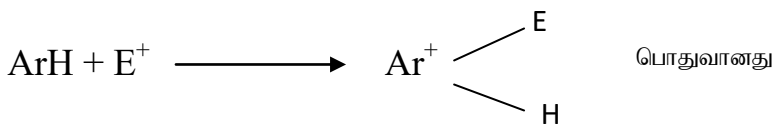
03

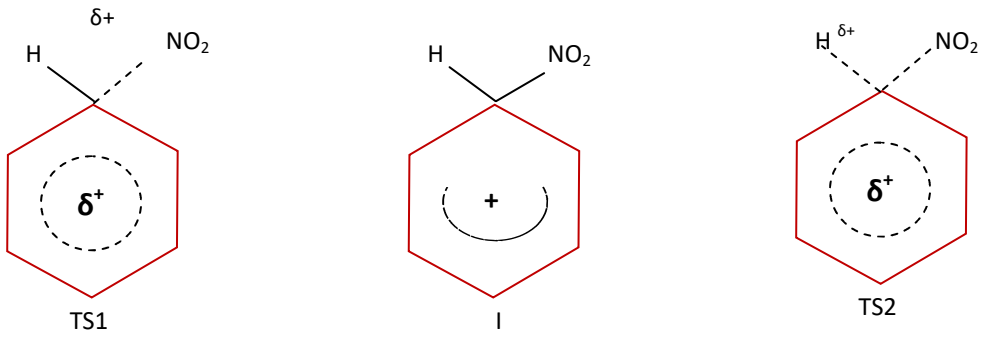
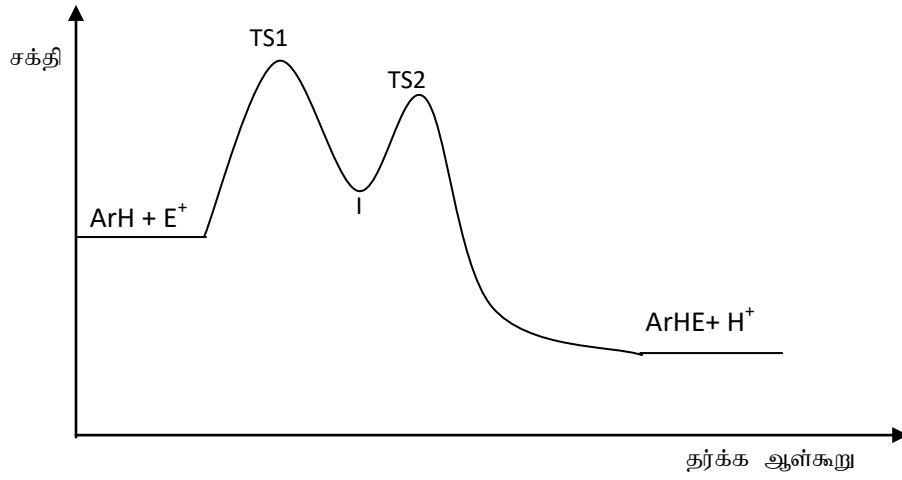
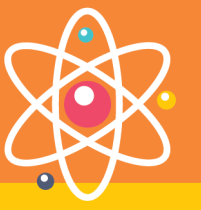
**தாக்கவீதத்தை
நிர்ணயிக்கும் படி எது?**
இரண்டாவது படியாகும்.

விரைவான படி எது?
முதலாவது படியாகும்.

**தாக்க வீத விதியை
எழுதுக?**
வீதம் = $K \cdot [P][Q]$

பல படிமுறைத்தாக்கங்களுக்கு உதாரணமாக பென்சீலின் இலத்திரன் பிரதீயீட்டுத் தாக்கத்தைக் குறிப்பிடலாம்.



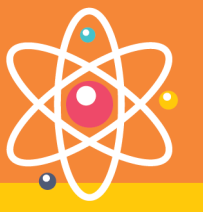


வினா—04

$S_2 + B \longrightarrow P$ மேற்படித்தாக்கத்தின் படிமுறைகள் இது ஒரு புறவெப்பத்தாக்கமாகும்.



மேற்படி தாக்கத்தின் பொறிமுறைக்கான சக்திப்படத்தை வரைக.



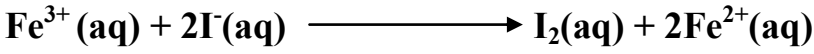
பரிசோதனை

Fe (iii) அயன்களுக்கும் KI இற்கும் இடையிலான தாக்கத்தின் வீதத்தின் மீது செறிவின் செல்வாக்கை பரிசோதனை மூலம் துணிதல்



கொள்கை:

(மெதுவாக)



இத் தாக்கத்தின் வீதத்தை துணிவதற்கு தோன்றும் I₂ இன் அளவைப் பயன்படுத்தலாம்.

01

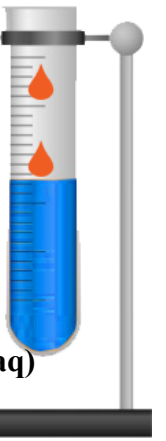
மாப்பொருள் நீல நிறமாவதற்கு தேவையான இழிவு (I₂) செறிவு $1.0 \times 10^{-5} \text{ moldm}^{-3}$ ஆகும். சிறிதளவு போதுமாகலால் உடனடியாக நீலநிறம் தோன்றி விடும்.

02

ஆகவே நேரத்தை அளப்பது கடினம். இதற்காக I₂வை முதலில் விரைவாக I⁻ ஆக்கும் ஒரு தாக்கத்தை பயன்படுத்தி I₂ மூலம் நீல நிறம் தோன்ற எடுக்கும் நேரத்தை தாமதப்படுத்தலாம்.

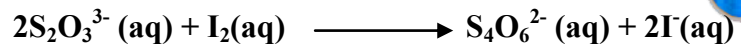
03

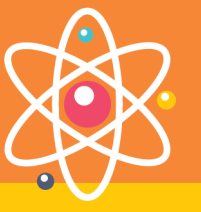
இதற்கு Na₂S₂O₃ பயன்படுத்தப்படும்



04

தெரிந்த அளவிலான Na₂S₂O₃ சேர்க்கப்படும் இது முடிவடையும் கணத்தில் கரைசல் நீல நிறமாகும். உருவாகும் I₂ இன் அளவு சேர்க்கப்பட்ட Na₂S₂O₃ அளவில் தங்கியிருக்கும்





தேவையான பொருட்கள்

- ◆ 0.10 moldm⁻³ KI கரைசல்
- ◆ 0.10 moldm⁻³ FeCl₃ கரைசல் அல்லது Fe(NH₄)(SO₄)₂ பயன்படுத்துங்கள்
- ◆ 0.10 moldm⁻³ Na₂S₂O₃ கரைசல்
- ◆ 0.10 moldm⁻³ H₂SO₄ கரைசல்
- ◆ நிறுத்தற் கடிகாரம்.

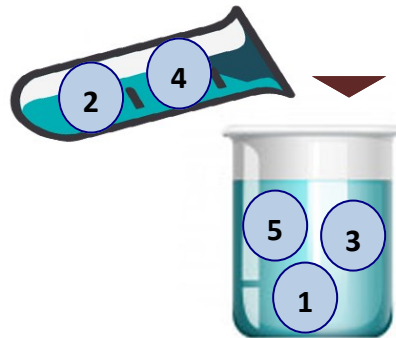


முறை

படி -1 அட்டவணையில் காட்டியுள்ளவாறு கரைசல்களைச் சேர்த்து மாப்பொருள் நீல நிறமாவதற்குச் செலவாகும் நேரம் அளவிடப்படும்.

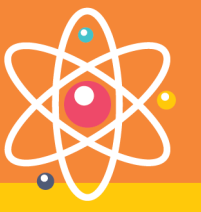
| மாப்பொருள் சேர்க்கப்பட்ட 0.1moldm ⁻³ Na ₂ S ₂ O ₃ (aq) கனவளவு / (cm ³) ① | 0.1moldm ⁻³ H ₂ SO ₄ கரைசல் கனவளவு / (cm ³) ② | 0.1moldm ⁻³ KI கரைசல் கனவளவு/ (cm ³) ③ | 0.1moldm ⁻³ FeCl ₃ கரைசல் கனவளவு/ (cm ³) ④ | நீர் கனவளவு/ (cm ³) ⑤ | மாப்பொருள் நீல நிறமாவதற்கு செலவாகும் நேரம்/ S ⑥ |
|--|--|---|--|-----------------------------------|---|
| 10.0 | 10.0 | 25.0 | 10.0 | 0.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 20.0 | 10.0 | 5.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 15.0 | 10.0 | 10.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 15.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 5.0 | 10.0 | 20.0 | |

கீழே காட்டியவாறு மேலே அட்டவணையில் தரப்பட்ட கரைசல்களைக் கலந்து கரைசல் நீலநிறமாக எடுக்கும் நேரத்தை அளக்க



தொகுப்பு - திரு. N. கிருபாகரன் , ஆசிரியர் (யா/கொக்குவில் இந்து கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணனி வடிவமைப்பு - திரு. ம. கீதன்ராஜ் , ஆசிரியர் (மன்/சித்திவிநாயகர் இந்துக்கல்லூரி, தேசிய பாடசாலை, மன்னார்)



படி -2

| மாப்பொருள் சேர்க்கப்பட்ட 0.1mol dm^{-3} $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ கனவளவு / (cm^3) ① | 0.1mol dm^{-3} H_2SO_4 கரைசல் கனவளவு / (cm^3) ② | 0.1mol dm^{-3} KI கரைசல் கனவளவு/ (cm^3) ③ | 0.1mol dm^{-3} FeCl_3 கரைசல் கனவளவு/ (cm^3) ④ | நீர் கனவளவு/ (cm^3) ⑤ | மாப்பொருள் நீல நிறமாவதற்கு செலவாகும் நேரம்/ S ⑥ |
|---|--|---|--|-------------------------------------|--|
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 25.0 | 0.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 20.0 | 5.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 15.0 | 10.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 15.0 | |
| 10.0 | 10.0 | 10.0 | 5.0 | 20.0 | |

ஒப்படை

Fe^{3+} , I^- தாக்கத்தில் Fe^{3+} இன் செறிவை மாறாது பேணிக்கொண்டு I^- இன் செறிவு தாக்கவீதத்தில் எவ்வாறு செல்வாக்குச் செலுத்தும் என எடுத்துக்காட்டுவீர்.

வினா

FeCl_3 இற்கும் KI இற்கும் சார்பாக வரிசையைத் துணிவதற்காக பரிசோதனையைத் திட்டமிடும் போது ஒரு குறித்த அளவு KI_3 தோன்றுவதற்குச் செலவாகும் நேரத்தை அளப்பதற்கு கையாளும் முறையைச் சுருக்கமாக விளக்குக