

இரசாயனவியல்

சக்தியியல்

இரசாயனத்தாக்கம்





தேர்ச்சி மட்டம் 5.2

- ❖ இரசாயனத் தாக்கங்களில் ஏற்படும் வெப்ப சக்தி மாற்றங்களின் அடிப்படையில் இரசாயனத்தாக்கம் இரு வகைப்படும்

01

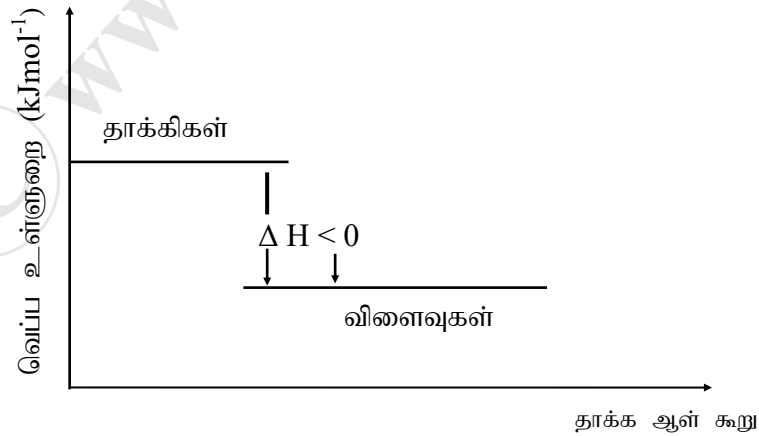
புற வெப்பத்தாக்கம்

02

அக வெப்பத்தாக்கம்

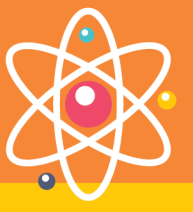
புற வெப்பத்தாக்கம்

- ❖ ஒரு இரசாயனத்தாக்கம் நடைபெறும் போது தாக்கத் தொகுதியிலிருந்து சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுமாயின் அத்தாக்கம் புற வெப்பத்தாக்கம் ஆகும்
- ❖ இங்கு தாக்கிகளின் வெப்ப உள்ளூறையிலும் பார்க்க விளைவுகளின் வெப்ப உள்ளூறை குறைவாக இருக்கும்.



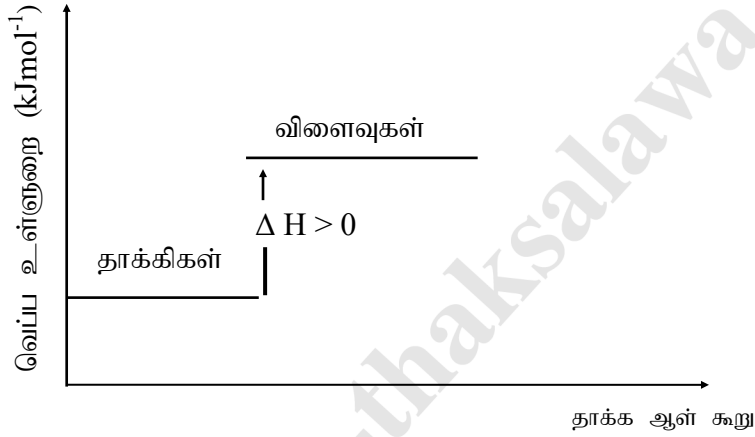
$$\Delta H_{r+n} = \sum H_{\text{விளைவுகள்}} - \sum H_{\text{தாக்கிகள்}}$$

$$\Delta H < 0$$



அக வெப்பத்தாக்கம்

- ❖ ஒரு இரசாயனத்தாக்கம் நடைபெறும் போது வெளிச் சூழலிலிருந்து தொகுதி வெப்பத்தை உறிஞ்சுமாயின் அத்தாக்கம் அக வெப்பத்தாக்கம் ஆகும்
- ❖ இங்கு தாக்கிகளின் வெப்ப உள்ளூறையிலும் பார்க்க விளைவுகளின் வெப்ப உள்ளூறை அதிகம்



$$\Delta H_{r+n} = \sum H_{\text{விளைவுகள்}} - \sum H_{\text{தாக்கிகள்}}$$

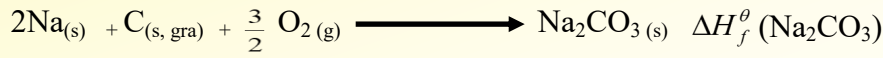
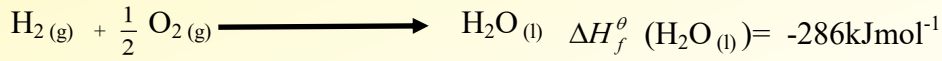
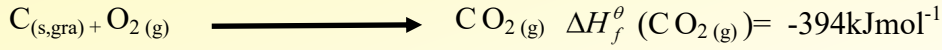
$$\Delta H > 0$$

- ❖ தாக்கிகளும் விளைவுகளும் நியம நிலையில் உள்ள தாக்கங்களின் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் அத் தாக்கத்தின் நியம வெப்பஉள்ளூறை மாற்றம் எனக் கூறமுடியும் இது ΔH^0 எனக் குறிக்கப்படும்



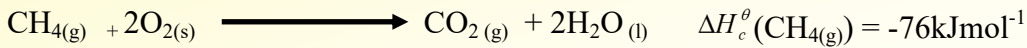
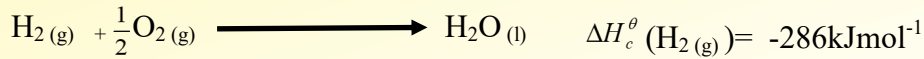
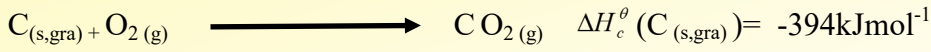
நியம தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் (ΔH_f^θ)

❖ நியம நிலையில் 1mol பதார்த்தமானது உறுதியான நியம நிலையிலுள்ள மூலகங்களில் இருந்து தோன்றும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றமாகும்



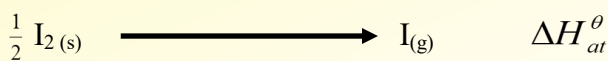
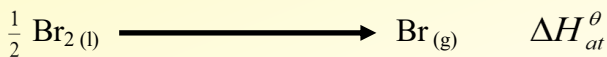
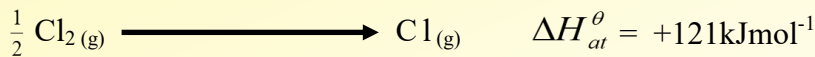
நியம தகன வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் (ΔH_c^θ)

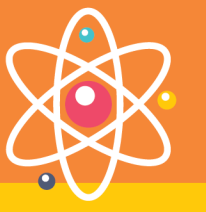
❖ நியம நிலையில் ஒரு பதார்த்தத்தின் 1mol மிகை ஒட்சிசன் / வளியில் பூரண தகனத்திற்கு உட்படுத்தப்படும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றமாகும்.



நியம அணுவாதல் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் (ΔH_{at}^θ)

❖ நியம நிலையிலுள்ள மூலகம் ஒன்று நியம நிலையிலுள்ள ஒரு மூல் வாயு அணுக்களாக மாறும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றமாகும்.

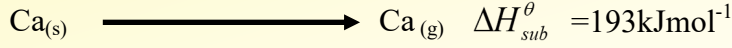




நியம பதங்கமாதல் வெப்ப உள்ளூறை

$$(\Delta H_{sub}^{\theta})$$

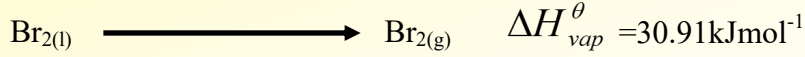
- ❖ நியம நிலையின் கீழ் திண்ம மூலகமொன்றின் ஒரு மூல் அல்லது திண்மச் சேர்வை யொன்றின் ஒரு மூல் பூரண வாயு நிலைக்கு மாறும்போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றமாகும்



நியம ஆவியாதல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம்

$$(\Delta H_{vap}^{\theta})$$

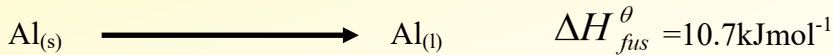
- ❖ நியம நிலையின் கீழ்நிலவும் திரவநிலையிலுள்ள ஒரு மூல் மூலகம் அல்லது சேர்வையொன்று வாயு நிலையிலுள்ள ஒரு மூல் மூலகம் அல்லது சேர்வையாக மாறும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றமாகும்.



நியம உருகலின் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம்

$$(\Delta H_{fus}^{\theta})$$

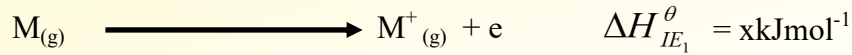
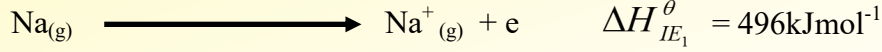
- ❖ நியம நிலையின் கீழ்நிலவும் திண்மநிலையிலுள்ள ஒரு மூல் மூலகம் அல்லது சேர்வையொன்று திரவ நிலையிலுள்ள ஒரு மூல் மூலகம் அல்லது சேர்வையாக மாறும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றமாகும் .





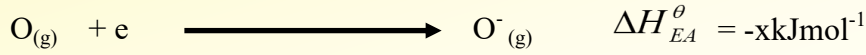
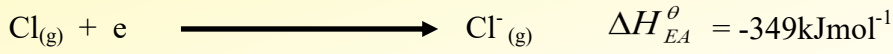
நியம முதலாம் அயனாக்க வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் ($\Delta H_{IE_1}^\theta$)

❖ நியம நிலையின் கீழ் வாயுநிலையிலுள்ள மூலக அணு மூலின் ஒவ்வொரு அணுவிலிருந்தும் கருவுடன் தளர்வாக பிணைந்துள்ள ஒரு இலத்திரன் வீதம் அகற்றி வாயுநிலையிலுள்ள ஒரு நேரேற்றமுடைய அயன் உருவாகும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றமாகும்



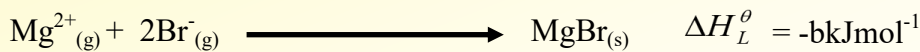
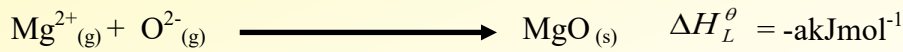
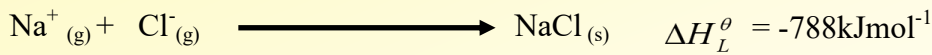
நியம இலத்திரன் நாட்ட வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் (ΔH_{Eg}^θ)

❖ நியம நிலைகளின் கீழ் 1mol வாயு நிலை அணுக்களிலிருந்து ஒரு மறையேற்றம் கொண்ட 1mol வாயு நிலை மறையேற்றமுடைய அயன்கள் உருவாகும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றமாகும்.



நியம சாலக வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் (ΔH_L^θ)

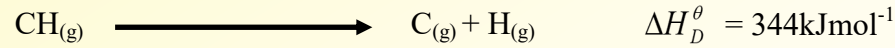
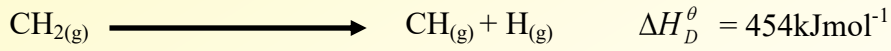
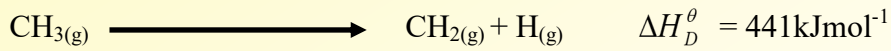
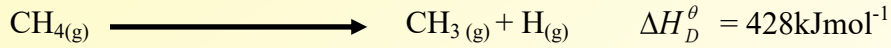
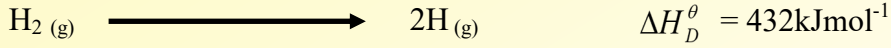
❖ நியம நிலைகளின் கீழ் 1mol அயன் சேர்வையானது அதன் வாயு நிலையிலுள்ள ஆக்கக் கூற்று அயன்களிலிருந்து உருவாகும் போது ஏற்படும் உள்ளூறை மாற்றமாகும்.





நியம பிணைப்பு பிரிகை வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் (ΔH_D^θ)

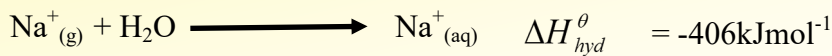
- ❖ நியம நிலைகளின் கீழ் வாயுநிலையிலுள்ள சேர்வை / மூலம் ஒன்றில் ஒரு மூல் பிணைப்பு உடைந்து வாயு நிலை கூறுகளாக அல்லது வாயுநிலை அணுக்களாக மாறும் பொழுது ஏற்படும் உள்ளூறை மாற்றமாகும்.



$$\begin{aligned} \text{CH}_4(\text{g}) \text{ இன் சராசரி நியமப் பிணைப்பு பிரிகைச் சக்தி} &= \frac{428 + 441 + 454 + 344}{4} \\ &= 416.75\text{kJmol}^{-1} \end{aligned}$$

நியம நீரேற்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் (ΔH_{hyd}^θ)

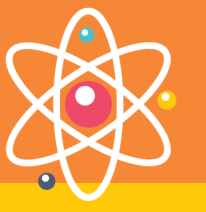
- ❖ நியம நிலைகளின் கீழ் வாயு நிலையில் உள்ள ஒரு மூல் அயன்கள் நீரின் முன்னிலையில் 1mol dm^{-3} நீர்க்கரைசலாக மாறும் பொழுது ஏற்படும் உள்ளூறை மாற்றமாகும்.



நியம நடு நிலையாக்கல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் (ΔH_{neu}^θ)

- ❖ நியம நிலைகளின் கீழ் நீர்க் கரைசலில் உள்ள 1mol H^+ அயன் நீர்க்கரைசலில் உள்ள OH^- அயன் மூல் ஒன்றுடன் தாக்கமடைந்து $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ மூல் ஒன்றை உருவாக்கும் போது ஏற்படும் உள்ளூறை மாற்றமாகும்.



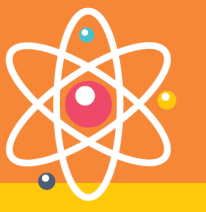


எசுவின் வெப்பக் கூட்டல் விதி

❖ மாறா அழுக்கத்தில் இரசாயன மாற்றத்தில் ஏற்படுகின்ற வெப்ப உள்ளூறை மாற்றமானது அது நிகழும் பாதையில் சார்ந்து இருப்பதில்லை ஆரம்ப இறுதி நிலைகளில் தங்கி இருக்கும் / ஆரம்ப இறுதி நிலைகள் சமமாக உள்ளபோது ஒரு தாக்கத்தின் வெப்பஉள்ளூறை மாற்றம் அது நிகழும் பாதையில் தங்கியிருப்பதில்லை.

வினாக்கள்

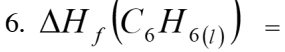
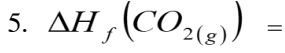
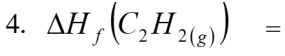
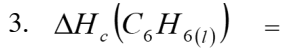
- 1) காபனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -394 kJmol^{-1} ஐதரசனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -286 kJmol^{-1} மெதேனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -890 kJmol^{-1} மெதேனின் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை பின்வரும் முறைகளில் கணிக்குக
 - i) அட்சரகணித முறை மூலம்
 - ii) வெப்ப இரசாயன சக்கர முறை
- 2) காபனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -394 kJmol^{-1} ஐதரசனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -286 kJmol^{-1} புரொப்பேனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -2220 kJmol^{-1} புரொப்பேனின் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை பின்வரும் முறைகளில் கணிக்குக
 - i) அட்சர கணித முறை மூலம்
 - ii) வெப்ப இரசாயன சக்கர முறை
- 3) காபனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -394 kJmol^{-1} ஐதரசனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -286 kJmol^{-1} எதேனின் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -86 kJmol^{-1} எதேனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை பின்வரும் முறைகளில் கணிக்குக
 - i) அட்சர கணித முறை
 - ii) வெப்ப இரசாயன சக்கர முறை



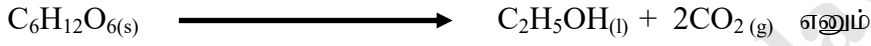
- 4) காபனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -394 kJmol^{-1} ஐதரசனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -286 kJmol^{-1} பென்சீனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -3272 kJmol^{-1} பென்சீனின் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை வெப்ப இரசாயன சக்கர முறை மூலம் கணிக்குக.
- 5) காபனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -394 kJmol^{-1} ஐதரசனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -286 kJmol^{-1} $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ இன் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -5670 kJmol^{-1} $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ இன் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை வெப்ப இரசாயன சக்கர முறை மூலம் கணிக்குக.
- 6) காபனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -394 kJmol^{-1} ஐதரசனின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -286 kJmol^{-1} குளுக்கோசின் நியமத் தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றம் -86 kJmol^{-1} குளுக்கோசின் நியமத் தகன வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை வெப்ப இரசாயன சக்கர முறை மூலம் கணிக்குக
- 7) பென்சில்கரி, ஐதரசன், எதைன் (C_2H_2) ஒவொன்றினதும் 2g எடுக்கப்பட்டு முற்றாக தகனமாக்கப் பட்டபோது 65.5kJ, 286kJ, 100kJ வெப்பம் வெளிவிடப்பட்டது எதைனின் தோன்றல் வெப்பவுள்ளூறையை காண்க.
- 8) 1g பென்சிற்கரியை தகனம் செய்த போது 33kJ சக்தி வெளி விடப்பட்டது 1g H_2 வாயுவை தகனம் செய்த போது 143kJ சக்தி வெளிவிடப்பட்டது 1g $\text{C}_6\text{H}_{6(l)}$ ஐ தகனமடைய செய்த போது 41kJ சக்தி வெளிவிடப்படுள்ளது மேற் கூறப்பட்ட தரவுகள் நியம நிபந்தனையில் தரப்பட்டுள்ளன .
- i) பென்சீன் திரவத்தின் நியம தோன்றல் வெப்ப உள்ளூறை மாற்றத்தை கணிக்குக
- ii) பென்சிற்கரி, ஐதரசன், பென்சீனில் எரிபொருளாக பயன்படுத்த சிறந்தது எது காரணங்கள் 2 தருக
- 9) ஐதரசன், பென்சில்கரி, பென்சீன், எதையின் ஒவொன்றினதும் 2g திணிவுகளினது முற்றான தகனத்தின்போது முறையே 286kJ, 66kJ, 86kJ, 100kJ சக்தி வெளியிடப்பட்டதெனின் பின் வருவனவற்றை கணிக்குக

1. $\Delta H_c(\text{C}_{(gra)}) =$

2. $\Delta H_c(\text{H}_{2(g)}) =$



10) குளுக்கோசு, எதனோல், காபனீரொக்சைட்டு ஆகியவற்றின் நியம தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறைகள் முறையே $-1260kJmol^{-1}$, $-278kJmol^{-1}$, $-394kJmol^{-1}$ ஆகும்



தாக்கத்தின்

நியம வெப்ப உள்ளுறை மாற்றத்தை கணிக்கുക

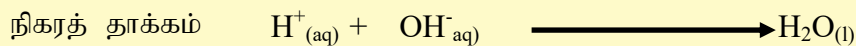
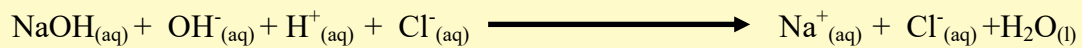
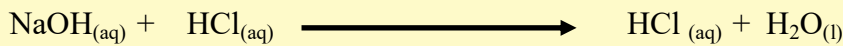
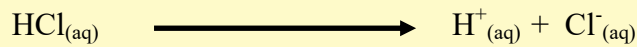
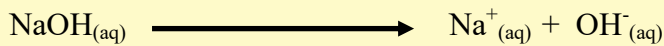
வினா 01

1) வன்கார வன்அமில நடுநிலையாக்கல் வெப்ப உள்ளுறைப் பெறுமானம் மாறிலி விளக்குக ?

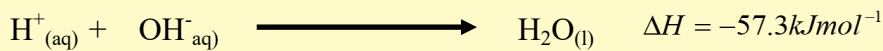
விடை 01

வன்காரங்கள் வன்அமிலங்கள் நீர்க்கரைசலில் முற்றாக அயனாக்கம் அடைகின்றன உருவாகும் உப்பு நீரில் கரையும் அதுவும் நீர்க்கரைசலில் முழுமையாக அயனாக்கம் அடையும்.

Ex:- $NaOH_{(aq)} / HCl_{(aq)}$



எல்லா வன்அமில வன்கார தாக்கங்களில் நிகரத் தாக்கம் ஒன்றே



வன்கார வன்அமில நடுநிலையாக்கல் வெப்ப உள்ளுறை ஒரு மாறிலி

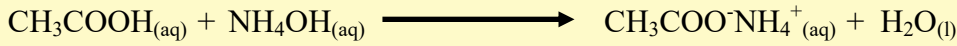
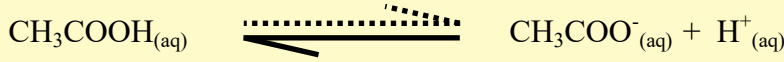


வினா 02

1) மென்னமில் மென்கார நடுநிலையாக்கல் வெப்பஉள்ளுறை மாற்றம் மாறிலியல்ல விளக்குக?

விடை 02

Ex:- $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} / \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$



$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$, $\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$ என்பன நீர்க்கரைசலில் பகுதியாக அயனாக்கம் அடையும் இவற்றின் தாக்கத்தால் உருவாகும் வெப்பத்தின் ஒரு பகுதி அவற்றின் முற்றான அயனாகத்துக்கு உள்ளெடுக்கப்படும். இவற்றின் அயனாக்கம் அகவெப்பத்தாக்கம். மென்னமில் மென்கார நடுநிலையாக்கல் வெப்பஉள்ளுறை மாற்றம் மாறிலியல்ல.



தேர்ச்சி மட்டம் 5.3

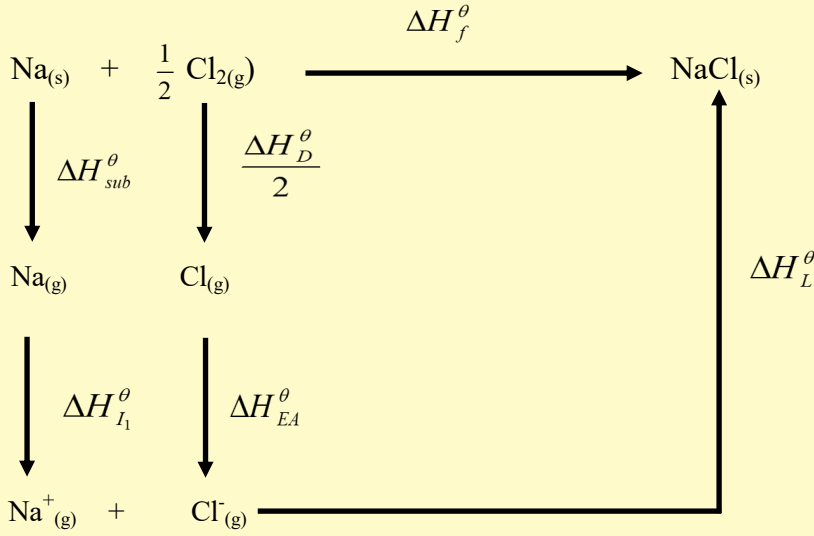
போர்ன் ஏபர் சக்கரம்

போர்ன் ஏபர் சக்கரம்

- ❖ அயன் சேர்வையொன்றின் சாலக வெப்ப உள்ளுறையை காண்பதற்காக உருவாகியுள்ள வெப்ப இரசாயன சக்கரம் போர்ன் ஏபர் சக்கரம் எனப்படும்.



❖ NaCl(s) இன் நியம சாலக சக்தியை காண்பதற்கான சக்கரம்



By Hess's Law

$$\begin{aligned}
 \Delta H_f^\theta &= \Delta H_{sub}^\theta + \Delta H_{I_1}^\theta + \frac{\Delta H_D^\theta}{2} + \Delta H_{EA}^\theta + \Delta H_L^\theta \\
 \Delta H_L^\theta &= \Delta H_f^\theta - \Delta H_{sub}^\theta - \Delta H_{I_1}^\theta - \frac{\Delta H_D^\theta}{2} - \Delta H_{EA}^\theta
 \end{aligned}$$

வினா 01

1) போர்ன் ஏப்ர் சக்கரத்தை பயன்படுத்தி CaO இன் பளிங்கு சாலக சக்தியை பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்திக் கணிக்கவும்?

- ❖ CaO இன் நியம தோன்றல் வெப்ப உள்ளுறை = -635 kJmol^{-1}
- ❖ Ca இன் நியம அணுவாதல் வெப்ப உள்ளுறை = 178 kJmol^{-1}
- ❖ Ca இன் 1^o 2^o அயனாக்கல் சக்தி = 1735 kJmol^{-1}
- ❖ Ca இன் அணுவாதல் வெப்பவுள்ளுறை = 249 kJmol^{-1}
- ❖ O இன் 1^o 2^o இலத்திரன் நாட்டல் வெப்ப உள்ளுறைவுகளின் கூட்டுத்தொகை = $+657 \text{ kJmol}^{-1}$