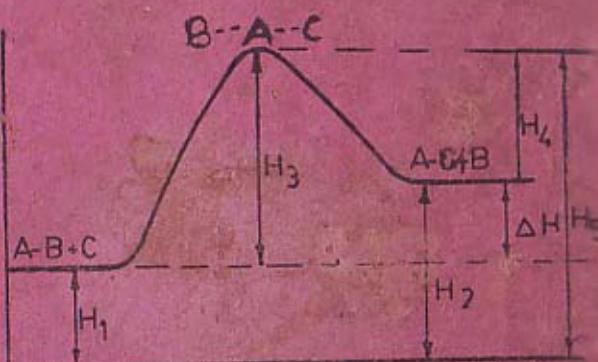
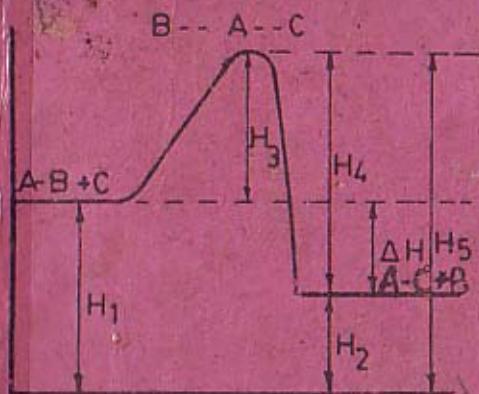


A/L

வெப்ப ஏர்சாயனம்

THERMO CHEMISTRY



த. சுத்ரீஸ்வரன்

வெப்ப இரசாயனம்

இயற்கையில் நாம் எதிர்கொள்ளும் பல்வேறு வகையான பதார்த்தங்களிற் சம்பந்தப்படும் விகிதக் டையும், பிழைப்புக் கடையும் கருதும்போது நாம் கருத்திற்கொள்ள வேண்டிய மிக முக்கிய காரணி சுக்தியாலும் சுக்தி சம்பந்தப்பட்ட ஆய்வுகள் "சுக்தியியல்" எனப்படும்.

சுக்தி:

சுக்தி என்பது வேலைசெய்யும் ஆற்றல் அல்லது தீர்த்தி என வகரயறக்கப்படும்.

சுக்தியின் அலகுகள்:

ஏக்ல, யல், இவீற்றர் - வளிமணிடலம், கலோரி, இலத்திராற் ஜூவோற், மெகா உலோாற் என்பன ஆகும். ஆயினும் சர்வதேச அலகுமுறையில் சுக்தலவநியான சுக்தி கடையும் குறிப்பிடுவதற்கு யுல் (J) என்றும் ஒரு அலகே பயன்படுத்தப்படும்.

இரசாயனச் சுக்தி:

பதார்த்தத்தின் அமைப்பில் காரமாக அப்பதார்த்தத்தில் பெராதிந்துள்ள சுக்தி "இரசாயனச் சுக்தி" எனப்படும்.

ஒவ்வொரு பதார்த்தமும் அனுக்களாலும், மூலக்கறகளாலும் ஆக்சப்பட்டவியாகும். ஒவ்வொரு கடிடமேயான இடைத்தாக்க வழிவிற்கேற்ப, பதார்த்தகள் மூலக்கற்று இடையான "இடைத்தாக்க சுக்திய" கொண்டுள்ளன.

செஷ்க்தி திண்மம் > கிரவம் > வாயுவாலும். காரணம் மூலக்கற்றிடப் பிழைப்பு விகிதங்கள் திண்மம் > தீரவம் > வாயு ஆகும்.

(வாயு மூலக்கறகட்கிடையே மூலக்கற்று இடைவிடைகள் காரணமாக இருப்பதால் செஷ்க்கைய சுக்தி வாய்யுநி லையில்

உள்ள மூலக்குறகுகள்க்கு ஒரு முடிவெப்பான இயல்பு அல்ல)

மூலக்குற்றிடைத் தாக்குச் சக்தியோடு, ஒரு சூறிப்பிட்ட மூலக்குறவுள்ள அனுக்கருக்கிடையேயும் இடைத்தாக்கம் நிகழும் பிதஞ்சுல் ஏற்படும் சக்தி "மூலக்குற்றக இடைத்தாக்குச் சக்தி" எனப்படும்.

மூலக்குற்றிடை இடைத்தாக்குச் சக்தி, மூலக்குற்றக இடைத்தாக்க சக்தி என்பதை இரண்டும் ஒரு முறிப்பிட்ட பதார்த்தத்தின் ஏறுப்பியல்பாகும். ஓவ்வொரு சக்திகளும் ஒரு பதார்த்தத்தின் சக்தியில், இரசாயனச் சக்தியைப் பெருமளவில் ஆக்குகின்றன.

வெப்ப இரசாயனம்

இரசாயனத் தாக்கங்கள், தொகுப்புக்காண்டன் சம் பந்தப்படும் வெப்பமாற்றங்கள் பற்றிய ஆயு வெப்ப இரசாயனம் எனப்படும்.

வெப்ப இரசாயனவியலின் "நியமநிலை"

தாக்க வெப்பங்களைக் கணிக்கும்போது அல்லது ஒப்பிடும்போது எல்லா நிலைமைகளிலும் தாக்கிகள், விடை விகள் என்பதை ஒரே நொடக்க முடிவு நிலைகளில் இருக்க வேண்டும். எனவே ஒரு தாக்கத்தின் வெப்பமாற்றத்தை வசதியாகக் கூறுவதற்கு, சர்வதேச ரீதியில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட சில நிபந்தனைகளை வரையறைப்பது அவசியமாகும். இவ்வாறு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நிபந்தனைகள் "நியமநிலை" எனப்படும்.

அதாவது வெப்பமாற்ற இயல்பு மாறுதல் இருப்பதை ஒரே நொடக்க முடிவு நிபந்தனைகளைப் பேணுவதில் முக்கியமாகத் தங்கியுள்ளது. (முக்கியமாக அமுக்கம் வெப்பநிலை என்பதை)

ஷர்வதேச ரீதியில் ஏற்றக்கொள்ளப்பட்ட நிபந்த ஈரகளாலே;

- அழுக்கம் 1, 0.1325 atm \approx 1 atm
- வெப்பநிலை 298° K (25° C)

குறிப்பு:

- தின்ம திரவங்களில் 1 atm அழுக்கத்திலோம் 25° C வீலம் மிகவும் உறுதியான சாய பதார்த்தத்தைக் கருத வேண்டும்.
- வாயுக்களைக் கருதப்போது அழுக்கம் பூச்சியமாக இருக்கவேண்டும். காரணம் பூச்சிய அழுக்கத்திலேயே வாயுவின் இலட்சியப்பட்டு உயர்வாக இருக்கும். ஆன போதிலும் செய்முறைகளில் வாயு ஆவி எப்பவற்றுக்கும் நியமநிலை 1 atm ஆகவே பொருத்தமான வெப்ப நிலையில் (25° C) எடுக்கப்படும்.

உள்ளிட்டுச்சுக்கதி: [உட்டை டி] Internal energy

ஒரு கேர்வையின் பிரசாயணத் தகுதிக்கும் அக்கேர்வையில் உள்ள நனிப் பூர்க்கங்களின் மொத்தச் சூட்டுச் சக்திக்கும் நடையே உள்ள வித்தியாகம் உள்ளிட்டுச் சக்தி எப்படும்.

அதாவது ஒரு குறித்த நிலையில் உள்ள பதார்த்தம் ஒன்று கொண்டுள்ள கோள்ளளவும் ஆகும். ஒரு கேர்வைக்கும், அதன் மூலகங்களுக்கும் சக்திக் கொள்ளளவுத்தில் உள்ள வித்தியாகம் உள்ளிட்டுச் சக்தி எப்படும்.

குறிப்பு:

- உட்டைக்தியின் நியம ஆளவுகோல் பூச்சியமாகும். நியம அளவுகோல் மட்ட உட்டைக்தியைக் கொண்ட பதார்த்தங்கள் (பூச்சியத் தக்தி மட்டம் உள்ளவை) தமிழ்நாட்டிலே உள்ள மூலகங்களும், மூலகங்களுக்கும் ஆகும். அதாவது நூலி ஓரளவுகளில் உள்ளிட்டுச் சக்தி பூச்சியம் எனக் கருதப்படும்.

- 2) புச்சிய மட்டத்திலே விடக் குறைவான சக்தியைக் கொண்டவை (-) எதிர் உட்சக்தியைக் கொண்டிருக்கும்.
- 3) புச்சிய மட்டத்திலே விட உயர்வான சக்தியைக் கொண்டவை நேர (+) உட்சக்தியைக் கொண்டிருக்கும்.
- 4) ஒரு சேர்வையின் உட்சக்தி : தொன்றல் - வெப்பமாகும்.

வெப்பங்களை (H) (Enthalpy) → Heat index

மாரு அழுக்கத்தில் நிகழும் ஒரு இரசாயனத் தரக்கத்துடன் சம்பந்தப்பட்ட வெப்பச் சக்தி மாற்றத்தை அதை தொகுதியின் அறித்த ஓர் மெல்லில் ஏற்படும் நிகரை தாது மாற்றமாக இரும் காணலாம்: இவ்வியல்பு "வெப்பவுள்ளை" எனப்படும்.

வெப்பவுள்ளை மாற்றம் (ΔH)

ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தில் தாக்கிகள் விளைவுகளாக மாற்றப்படும்போது ஏற்படும் விளைவுச் சக்தி மாற்றமாகும். அதாவது விளைவுகளின் வெப்பவுள்ளை கறக்கும், தாக்கிகளின் வெப்பவுள்ளைக்கும் இடையே யுள்ள வேறுபாடு ஆகும். இது நியமநிலையில் கூறப்படின் "நியம வெப்பவுள்ளை மாற்றம்" எனப்படும்.

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

H_2 - விளைவுகளின் வெப்பவுள்ளை

H_1 - தாக்கிகளின் வெப்பவுள்ளை

ஞிப்பு:

ஒரு வெப்பவுள்ளை மாற்றத்தைக் குறிக்கும் போது அல்லது ஒப்பிடும்போது பின்வருவது முக்கியமாகக் கூறப்படவேண்டும்.

- 1) சம்பந்தப்பட்ட யதார்த்தத்தின் அளவு
- 2) அளவிடுகள் பெறப்பட்ட நிபந்தனைகள்

தாக்க வெப்பம்:

இரு சிரசாயத் தாக்கத்தில்/தொடுதியில் ஏற்படும் வெப்பவுள்ளை மாற்றம் தாக்க வெப்பம் எனப்படும். இது நியம நிலையில் (25°C மீலர் 1 atm) கூறப்பட்டு நியமத் தாக்க வெப்பவுள்ளை (ΔH°) எனப்படும்.

குறிப்பு:

சுரப்பட்ட ஒரு சேர்வையினை ஒரு மூலிகைப்பிட்ட அளவு தாக்கத்தோடு சம்பந்தப்பட்ட வெப்பமாற்றம் தாக்கத்திற்காக, சமன்படுத்தப்பட்ட சமஸ்பாட்டிற்கு அதையை ஒத்த தாக்கிகளுடன் கூடிய அச்சேர்வையின் தாக்க வெப்பம் எனப்படும்.

தாக்க வெப்பம் தாக்கியுள்ள காரணிகள்

- (1) வெப்பநிலை
- (2) அழுக்கம்
- (3) தாக்கிகளின் பெளதிக் நிலை
- (4) விளைவுகளின் பெளதிக் நிலை.

குறிப்பு:

தாக்க வெப்பத்தை உடைக்கி பாதிக்கமாட்டாது.

தாக்க வெப்பம் இருவகைப்படும் -

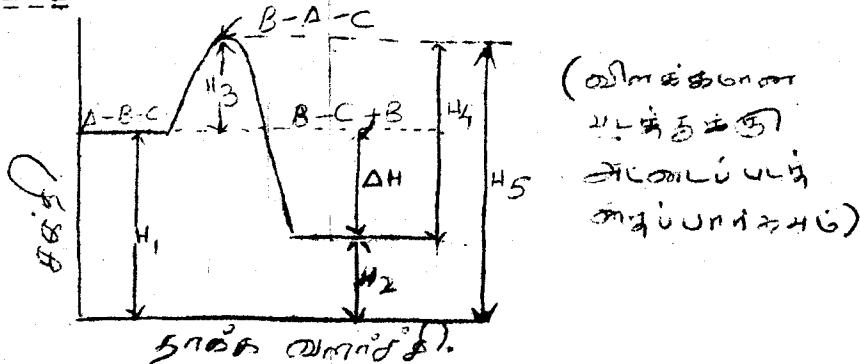
- (1) புறவெப்பத் தாக்கம் ($\Delta H = -$)
- (2) அகவெப்பத் தாக்கம் ($\Delta H = +$)

புறவெப்பத் தாக்கங்கள்:

தாக்கிகளின் மொத்த உள்ளட்டுத் தக்கி விளைவுகளின் மொத்த உண்ணட்டுத் தக்கியிலும் அதிகமாக இருக்கும்போது வெப்பம் வெளிவிடப்படும் தாக்கம் புறவெப்பத்தைக்குரியது எனப்படும்.

புறவெப்பத் தாக்கங்களின் சுக்திப்பாகத் வரைபு:

படம்-1

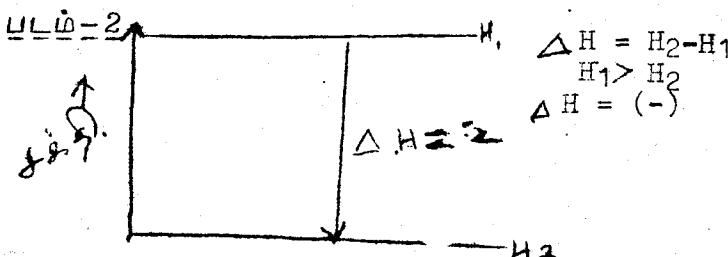


- H₁ - தாக்கிகளின் மொத்த உட்சக்தி
- H₂ - விளைவுகளின் மொத்த உட்சக்தி
- ΔH - தாக்கவெப்பம்
- H₃ - ஏவற்றைக்தி
- H₄ - பிற் தாக்கத்தின் ஏவற்றைக்தி
- H₅ - இடைநிலையின் மொத்த சக்தி

1. ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தில் ஏற்படும் வெப்பமாற் றம் உடைக்கப்படும் ஆக்கப்படும் பிழைப்புக்களின் வளிமயில் தாங்கியிருக்கும்.

ஆக்கப்படும் பிழைப்புக்களின் வளிம உடைக்கப் படும் பிழைப்புக்களின் வளிமயிலும் அதிகமாக இருப் பின் சக்தி வெளிடப்படும் தாக்கம் புறவெப்பதற்கு மிகவும் எண்ணிக்கை என்பதும்.

2. புறவெப்பத் தாக்கத்தின் வெப்பவள்ளுறை மாற்றம்:



இங்கு ΔH என்பது தொகூரிக்கு ஏற்படும் வெப்ப மாற்றத்தைக் குறிக்கும். அதாவத் $\Delta H = (-)$ அந்த தொகூர் வெப்பத்தை மீறக்கும். குழல் வெப்பத்தை ஏற்கும்.

3. ஏவ்சக்தி (H_3)

ஏவ்சக்தியானது பிண்வருமான வகையிலே கீழ்க்கண்டும்.

- இரு தாக்கம் நடைபெறவதற்குத் தடையாக உள்ள சக்தி.
- இரு தாக்கத்தைத் தொடர்க்கத் தேவையான மிகச்சிறந்த சக்தி.
- தாக்கிக் கூட இடைநிலைகளாக (அடுட்பெட்ட கிக்கல், மாற்றத் தேவையான சக்தி ஆகும்.

4. புறவெப்பத் தாக்க விடைவுகள் உறுதி கடியலை, தாக்கு நிறை குறைந்தலை, காரணம், வெப்பத்தை வெளிவிடுதால் குறைந்த சீதிநிலையில் காணப்படும்.

ஒளிப்பு:

புறவெப்பத் தாக்கங்கள் யாழும் சுயாத்தமாக நிகழவேண்டும். என்ற நியதியில் லில் காரணம் ஒவ்வொரு தாக்கத்தின்கீழ் சுக்கிள் தடை உண்டு. இத்தடையை மீலுதற்கு ஏவ்சக்தி கொடுக்கப்படவேண்டும்.

ஒதுராரணம்: 1. 0

H_2, O_2 என்பது தாக்கி நீரை ஆக்கும் தாக்கமும் H_2, F_2 என்பது தாக்கி HF உடைவதும் நாட்கழும் புறவெப்பத்துக்குரியதை ஆக்குபாதிக்கும். HF ஒன் ஆக்கம் சுயமானது. ஆனால் நீரில் ஆக்கம் சுயமாக நிகழ்வதில் இல்லை. ஏன் என விளக்குக.

விடை.

நீரின் ஆட்கத்துக்கால ஏவற்சக்தி அதிகம். எனவே நாக்கத்தைத் தொடக்கச் சுக்தி தேவை. HF இன் ஆக்கத்துக்கால ஏவற்சக்தி முறைவு. குழல் வெப்பநிலையே தாக்கத்தை நிகழ்த்தப் போன்றது.

F-F₁ பிழைப்பு வலிமையிலும் O = O பிழைப்பு வலிமையில் அதிகமாக ரெப்பநால் O=O பிழைப்பை உடைத்து விடைநிலைய ஆக்லைத்தங்கள் காடிய சக்தி தேவை.

உதாரணம் : 1.1 (M.C.Q)

குறி 11: Na வளிமை கண்ணறத்தில் நாக்கும். ஆனால் Mg வெப்பமாக்கும்போது நாக்கும்.

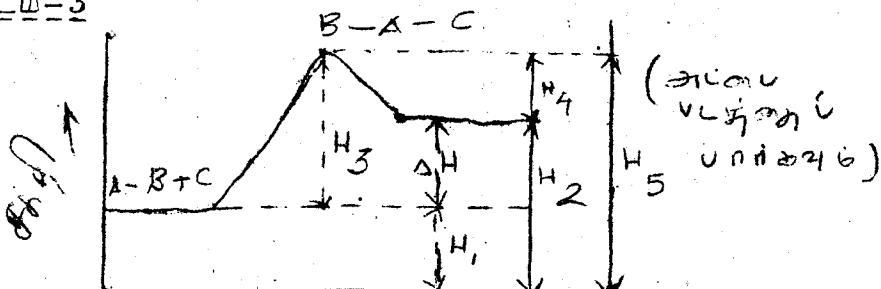
குறி 12: Na₂O இன் ஆக்கம் புறவெப்பத்துக்குரியது. ஆனால் MgO இன் ஆக்கம் அகவெப்பத்துக்குரியது.

விடை: 3 சரியானது (✗ ✗) Na₂O, MgO
என்பது இரண்டினாம் ஆக்கமும் புறவெப்பத்துக்குரியது. ஆனால் MgO இன் ஆக்கத்துக்கால ஏவற்சக்தி யிலும் அதிகம்.

அகவெப்பத்துக்காலங்கள்:

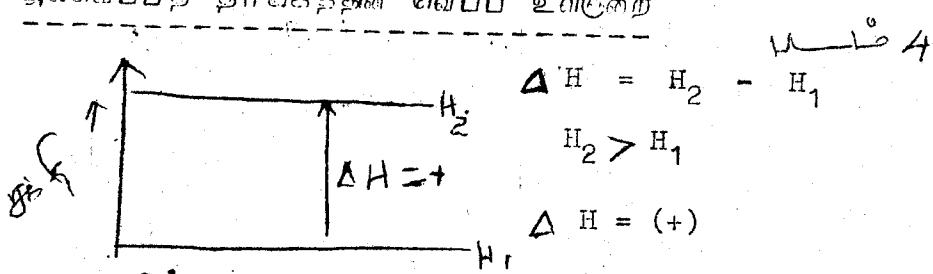
விளைவுகளின் மொத்த உள்ளட்டுக் கூக்தி; தாக்கி களின் மொத்த உள்ளட்டுக் கூக்தியிலும் உயர்வாக இருக்கும். போது வெப்பம் உள்ளெடுக்கப்படும் நாக்கம், அகவெப்பத்துக்குரியது எனப்படும்.

அகவெப்பத்துக்காலங்களின் சக்திப் பாடை வகையுடன் படம்-3



- H_1 - நாக்கங்களின் உட்கூக்தி
 - H_2 - விளைவுகளின் மொத்த உட்கூக்தி
 - H_3 - ஏவற்கூக்தி
 - H_4 - பிற்ஹாத்கந்தில் ஏவற்கூக்தி
 - H_5 - ரிடடநிலையின் சுக்தி
- ΔH - நாக்கவெப்பம்

1. நாக்கந்தியின்போது ஆக்கப்படும் பிழைப்புக்களின் வலிமையிலும் உடைக்கப்படும் பிழைப்புக்களின் வலிமை உயர்வாக இருப்பின் கூத்து உள்ளூருக்கப்படும் நாக்கம் அகவெப்பத்தாக கும் எனப்படும்.
2. அகவெப்பத் தாக்கந்தில் வெப்ப உள்ளறை



இங்கு நொடித் தெப்பத்தை ஏற்றும், குழல் வெப்பத் தாக்கம் குழலும்.

3. அகவெப்பத் தாக்க விளைவுகள் கூடிய சுக்திநிலையில் இருப்ப நாள் உறுதி ஒறைந்தலை, நாக்கந்திலை கூடியலை.

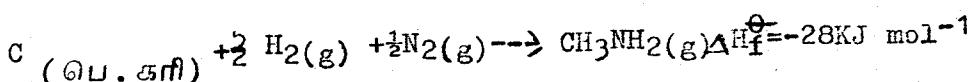
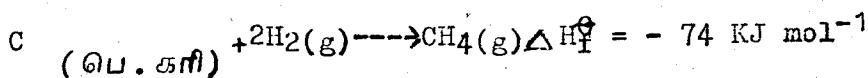
குறிப்பு: அகவெப்ப விளைவுகள் யாவும் சுயமாகப் பிரிக்க யடையவேண்டும். என்ற நியதியில் லை காரணம் இந்தாக்கங்களுக்கும் கூத்துத் தடை உண்டு. விவர்த்தை மீற ஏவற்கூக்தி கொடுக்கப்பட்டல்வேண்டும்.

தாக்க வெப்பத்தின் உபயோகங்கள்

- 1) இயக்கக் கமது வையில் உள்ள ஒரு தாக்கத்தின் உச்ச விலைவு எந்த வெப்பத்திலையில் பெறப்படும் என்பதை அறிவுதற்கு பயன்படும்.
- 2) விலைவுகளின் உறுதிபற்றி எதிர்வு கறலாம். தாக்க வெப்பம் கூடிய அளவு எதிர்க்கலீயமாயின் விலை உறுதி கூடியது. நேர்க்கணியமாயின் உறுதி குறைந்தது.
- 3) தாக்கங்களின் பிரசாரம் இயக்கம் பற்றிய தய்வுகள் கூடும் உபயோகமானது.

நியமத் தொற்றல் வெப்ப உள்ளறை (ΔH_f^\ominus)

நியமத் தொற்றல் வெப்ப உள்ளறையில் ஒரு மூல் கேர்வை அதன் நியமத் தொற்றல் வெப்பம் உறுதியான மூலகுங்களில் இருந்து ஆக்கப்படும்போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளறை மாற்றம் நியமத் தொற்றல் வெப்ப உள்ளறை எனப்படும்.



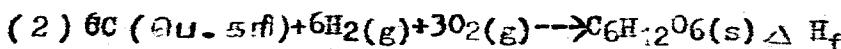
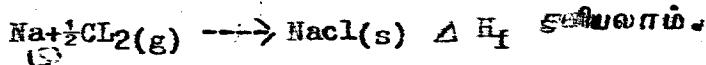
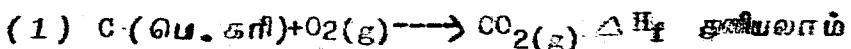
அநேகமான கேர்வைகளின் தொற்றல் வெப்பங்களை (மேல் குறப்பட்ட உதாரணங்கள் உட்பட) நேரடியாகத் தெரிய முடியாது. காரணம் அநேகமான கேர்வைகளை நேரடியாக அவற்றின் மூலகுங்களில் இருந்த தயாரிக்க முடியாது. உதாரணமாக CH_4 ஜ அவற்றின் மூலகுங்களில் இருந்து ஆக்க முடியாது. அதை CH_4 ஜ அதன் மூலகுங்களாகப் பிரிப்பதும் கடினமானது. எனவே இத்தாக்கங்களை ஒரு கலோரிமானியில் நிகழ்த்த முடியாது.

உதாரணம்: 1.3

தோன்றுவ வெப்பத்தை நேரடியாகக்

- (1) குளியக் குடிய ஒரு (லேபாடாஸ்) தாங்கங்கள்
- (2) அனியமுடியாத ஒரு நார்க்கத்துக்குச் சம்பாடுகள் தாங்க.

விடை



அனிய முடியாத காரணம் இத்தொல்பை நேரடியாக நிகழ்த்த முடியாது.

தோன்றுவ வெப்பத்தின் உபயோகம் -

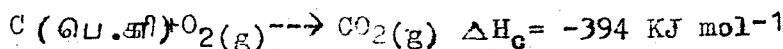
நேர்வகுகளில் உறுதி நிலைகளை அறிய தற்கூத் தோன்றுவ வெப்பங்கள் பயன்படுத்தப்படும். ΔH_f குடிய அளவு எதிர்க்கனியமாயின் உறுதி குடியகூது. ΔH_f குடிய அளவு நேர்க்கனியமாயின் உறுதி குடைந்தகூது.

நியமத்தகை வெப்பம் ΔH_c

நியம நிபந்த்தலையில் ஒரு முங் பதார்க்கந்தை மிகக் யாக ஒட்சிச்சலில் மூலிகை எரிக்கும்போது ஏதிப்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் நியமத்தகை வெப்பம் எனப்படும்.

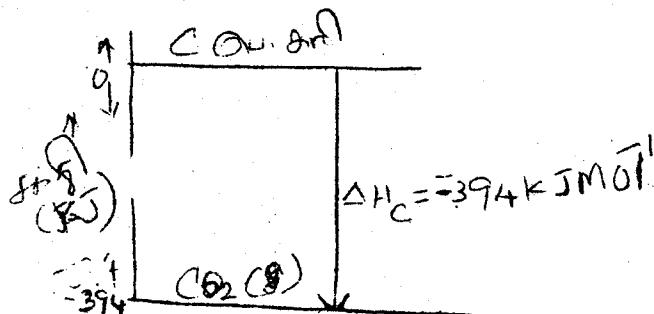
நில தகை வெப்பத் தாங்கங்களும் ஜவ்ரி வெப்ப உள்ளுறை வகையுடையும்:

(1) பெர்ஸின் கரியின் தகைம்:



வெப்ப உள்ளுறை வரைபு

படம் - 5

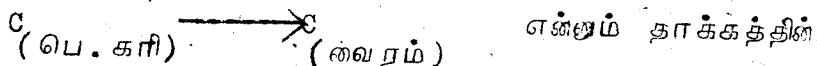


$$\Delta H_c = \dot{H}_f = -394 \text{ KJ mol}^{-1}$$

பயிற்சி வினா 1.0

பென்சிர் கரி, வெரம் எஃபெல்வற்றின் தக்ஞவெப்ப உள்ளுறைகள் முறையே $-394, -395, 5 \text{ KJ mol}^{-1}$ ஆகும்.

(a) வெப்ப உள்ளுறை வரைபு ஒன்றைப் பயிற்சுத்தி



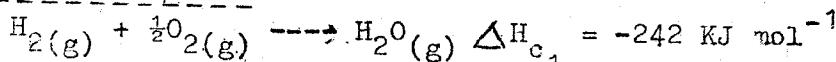
வெப்ப மாற்றத்தைக் கணிக்க.

(b) இவ்விரு புற திருப்பங்களிலும் உறுதியானது எது?

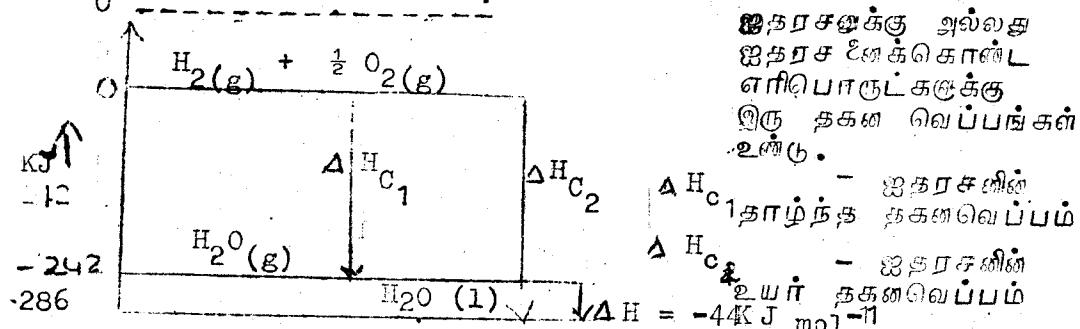
(c) CO_2 வாயுவின் தோண்டில்வெப்பம் என்ன?

(d) பென்சிர் கரியை வெரமாக மாற்றுவதற்குரிய வெப்பமாற்றம் மிகவும் குறைவாக இருந்தபோதி லும், இம்மாற்றத்தை நிகழ்த்துவது செய்யுறையளவில் இதுவரை ஏன் பயனளிக்கவில்லை என விளக்குக. (இத்தாக்கத்தின் கச்திப் பாதை வரைபு ஒன்றைப் பயிற்சுத்துக)

(2) ஜித்ரசனின் தக்ஞம்



வெப்ப உள்ளுறை வரைபு



இங்கு தகனத்தின்போது விளையும் நீராவி ஒடுங்கித் திரவ நிராக மாற்றப்படும். இதனால் பெறப்படும் வெப்பம் ΔH எனக். $\text{H}_2\text{O}(g) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(l) \dots \Delta H = ?$

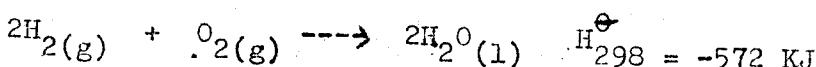
\therefore நீராவி ஒடுங்கும்போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம்.

$$\begin{aligned}\Delta H &= \Delta H_{c_2} - \Delta H_{c_1} \\ &= -286 - (-242) = -44 \text{ KJ mol}^{-1}\end{aligned}$$

குறிப்பு:

H_2 இன் தகன வெப்பம் சு $\text{H}_2\text{O}(l)$ ஒன் தொன்றல் வெப்பம் -286 KJ mol^{-1}

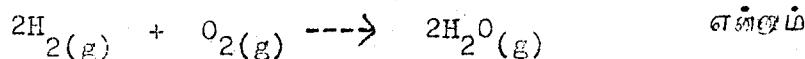
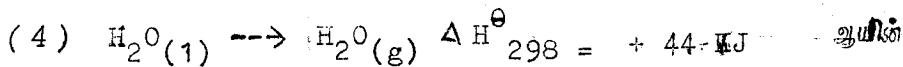
பயிற்சி வினா 1. 1



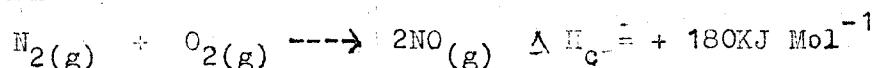
(1) இத் தாக்கத்தில் தாக்கி, விளைவு என்பவற்றில் எதுகடிய வெப்ப உள்ளுறையைக் கொண்டிருக்கும்.

(2) $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ என்னும் தாக்கத்தின் ΔH^θ_{298} ஐக் கணிக்க.

(3) திரவ நீரின் தொன்றல் வெப்பம், H_2 இன் தகன வெப்பம் என்பவற்றைக் கணிக்க.



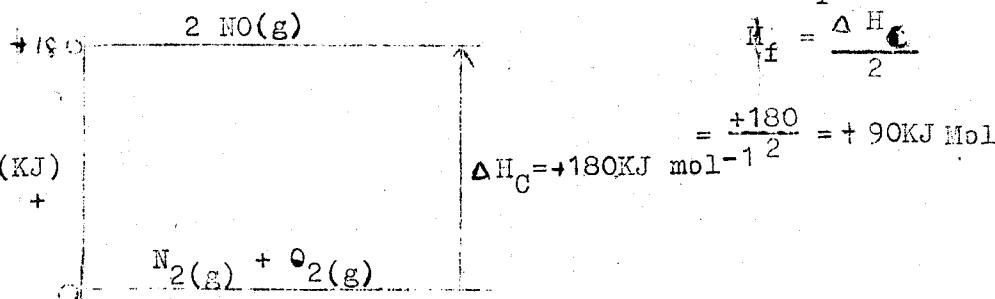
தாக்கூற்றின் ΔH^θ_{298} இக் கணிக்க.



வெப்ப உள்ளறை வரைபு

படம் - 7

இங்கு NO இந்
தோண்றல் வெப்பம்
பம் ΔH_f



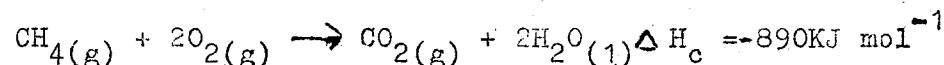
பயிற்சி வினா 1. 2

(1) எல்லாத் தகைத் தாக்கங்களும் வெப்பத்தை வெளி விடும்போது, N_2 இன் தகைம் வெப்பத்தை உள் வெருப்பது ஏன் என பிணைப்பின் அடிப்படையில் விளக்குக.

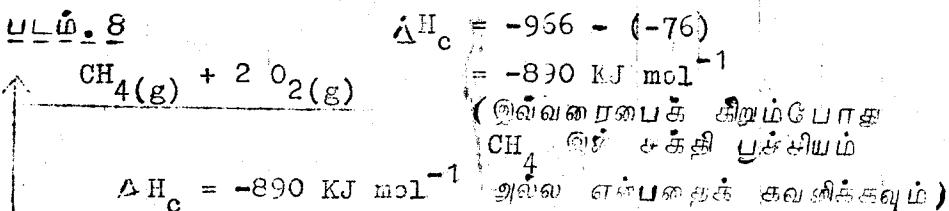
(2) $\text{NO}(g)$ இன் தோண்றல் வெப்பம் என்ன?

(3) வெப்பவியல் ரீதியாக NO இன் உறுதிபற்றி என்ன கூறவீர்?

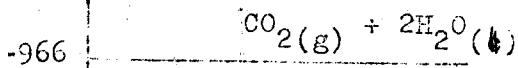
(4) மெடோனின் தகைம்



வெப்ப உள்ளுறவு வகைப்பு



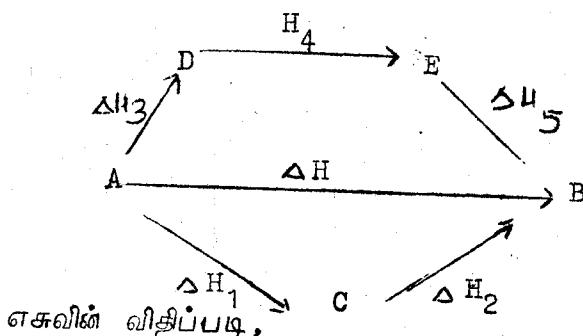
(K. J.)



தக்க வெப்பத்தின் உபயோகங்கள்

ஏகவிள் வெப்பக் கட்டல் விழி

இரு இரண்டாயினத் தாக்கத்தின் மொத்த வெப்ப மாற்றம் தாக்கிகள், விரிவாகும் என்பவற்றின் பெஸ்திக் நிலையில் தங்கியுள்ளதே ஒழிய வேறு எந்த உடைநிலைச் சுக்திப்படிகளிலும் தங்கியிருப்பதில் இல். அதாவது தாக்கத்தின் வெப்பமாற்றம் இடைநிலைப்படிகளிலோ, அல்லது தாக்கப் பாதையிலோ தங்கியிருப்பதில் இல்.

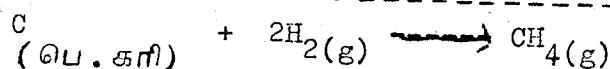


$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$$

ஏகவின் விதியின் உபயோகங்கள்

அனேகமான வெப்ப உள்ளறைகளைக் கணிப்பதற்கு ஏகவின் விதி உபயோகமானது. தோற்றல் வெப்பங்கள், பிரைப் புச் சக்திகள், பதங்கமாதற் சக்திகள், அனுஷுதல் சக்தி, சாலகச் சக்தி போன்ற பல சக்திக் கணியங்களைத் தமியலாம்.

ஏகவின் விதியைப் பயன்படுத்தித் தோற்றல் வெப்பங்களைத் தமிதல்:



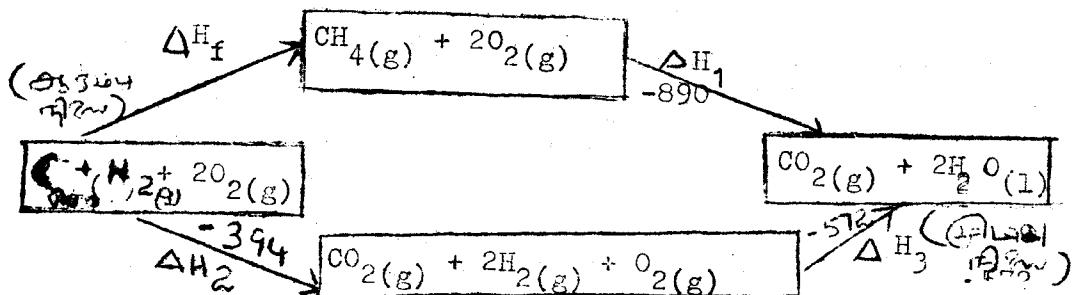
என்னும் தாக்

கம் நேரடியாக நிகழமாட்டாது. அதாவது CH_4 இன் தோற்றல் வெப்பம் ΔH_f நேரடியாகத் துணியழுதியாது.

மெதேவின் தோற்றல் வெப்பத்தைத்தணிதல்

இறுதி 1 சக்தி வட்டம் உள்ளறைப் பயன்படுத்தல்

(படம் 17 ம் பக்கம்)



இங்கு.

$$\Delta H_f = \text{CH}_4 \quad \text{இன் மூலர் தோற்றல் வெப்பம்}$$

$$\Delta H_1 = \text{CH}_4 \quad \text{இன் மூலர் தகன வெப்பம்} \\ = -890 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_2 = \text{C (பெ.கா)} \quad \text{இன் மூலர் தகன வெப்பம்} \\ = -394 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_3 = 2 \text{ மூல } \text{H}_2 \quad \text{இன் மூலர் தகன வெப்பம்} = -286 \times 2 \\ = -572 \text{ KJ mol}^{-1}$$

இங்கு ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 என்பன கண்டும் கலோரிமானி ஒன்றைப் பயன்படுத்தினால் கணியப்படும்.

எசுவின் விதப்படி,

$$\Delta H_f + \Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

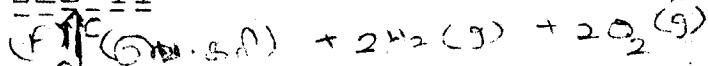
$$\Delta H_f + (-890) = -394 + (-572)$$

$$\Delta H_f = -966 + 890 \\ = -76 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{f\text{CH}_4} = -76 \text{ KJ mol}^{-1}$$

முறை 2: வெப்ப உள்ளுறை வரைபு ஒன்றைப் பயன்படுத்தல்

பட்டம் - 11



ΔH_2	$= -394$	$\text{C}_6\text{H}_6(l) + 2\text{O}_2(g)$	ΔH_f
$K_J = -394$	$\text{C}_6\text{H}_6(l) \rightarrow 2\text{H}_2(g) + 2\text{O}_2(g)$		
		$\Delta H_3 = -2 \times 286$	$\Delta H_f = -890$
-966	$\text{C}_6\text{H}_6(l)$	$+ 2\text{H}_2\text{O}(l)$	

எசுவின் விதிப்படி.

பாதை 1 இன் சக்தி மாற்றம் = பாதை 11 இன் சக்தி மாற்றம்

$$\Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_f + \Delta H_1$$

$$-394 + (-572) = \Delta H_f + (-890)$$

$$\Delta H_f = -76 \text{ KJ mol}^{-1}$$

வரைபு முறையில் உள்ள நன்மைகள்

1. வரைபு பருமலைக் கொண்டிருப்பதால் சக்திக் கணியங்களை நேரடியாக ஒப்பிடலாம்.
2. இவ்வரைபுகளைப் பருமானங்களைப் போட்டு வரைபோடாமாயில் (உதாரணமாக) மேல்வரைபில் 100KJ சக்தியை 1 மேகாநிக்குமாயில் இடைத்தூரத்தை அளந்து சக்திக் கணியத்தை அளக்கலாம். கணிப்புகள் தேவையில் இல.
3. சக்திக் கணியங்களை நேரடியாகச் சமன்படுத்தி வீல் குறியீடுகள் பயன்படுத்தத் தேவையில் இல. பின்னர் வரைபைப் பயன்படுத்தி குறியீடு வழங்கப்படும்.

உதாரணமாக மேல்வரைபைக் கருதுவோம்.

$$\Delta H_f + \Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H_f + 890 = 966$$

$$\Delta H_f = 76 \text{ KJ}, \quad \Delta H_f = -76 \text{ KJ mol}^{-1}$$

முறை 3 உள்ளிட்டுக் கூட்டி முறை

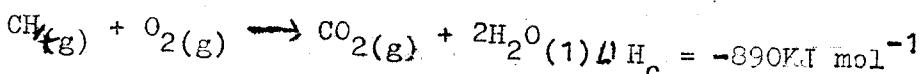
$\text{CO}_2(g)$ இன் உட்சக்தி $\text{CO}_2(g)$ இன் தொகைல் வெப்பம் =

பெர்ஸிற் காரியின் தகன வெப்பம் = 394 KJ mol^{-1}

$\text{H}_2\text{O}(l)$ இன் உட்சக்தி $\text{H}_2\text{O}(g)$ இன் தொகைல் வெப்பம் =

ஐதரசனின் தகன வெப்பம் = -286 KJ mol^{-1}

$\text{CH}_4(g)$ இன் உட்சக்தி = $\text{CH}_4(g)$ இன் தொகைல் வெப்பம் = H_f எனக்.



$$H_f \quad 0 \quad -394 \quad 2 \times -286$$

$$\text{விளைவுகளின் மொத்தச் சுதா (H_2) = -394 + 2 \times -286 = -966 \text{ KJ}$$

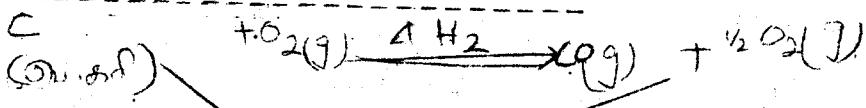
தாக்கி களின் மொத்தச் சுதா (H_1) = $\Delta H_f + 0$

$$4H = H_2 - H_1$$

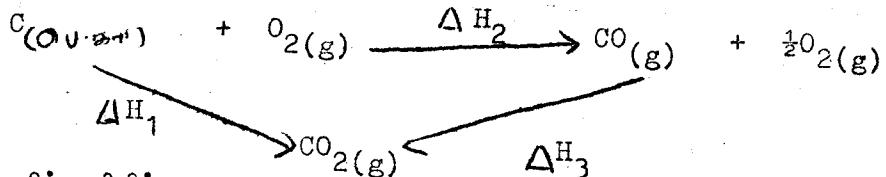
$$-890 = -966 - \Delta H_f$$

$$\Delta H_f = -76 \text{ KJ mol}^{-1}$$

(CO) இன் தொகைல் வெப்பத்தைத் தழிதல்



$$\Delta H_1 \quad \Delta H_3 \quad \text{முடிசு 12}$$



எக்ஸின் விதிப்படி,

$$\Delta H_1 = \Delta H_c (\text{⑥U・モル}) = -394 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_3 = \Delta H_c(\text{CO})_{(g)} = -284 \text{ kJ mol}^{-1}, \Delta H_2 = \Delta H_f(\text{CO})_{(g)}$$

$$-394 = \Delta H_2 = 284, \Delta H_2 = -110 \text{ kJ mol}^{-1}$$

CO வாய்விள் தொகைல் வெப்பம் = -110 kJ mol^{-1}

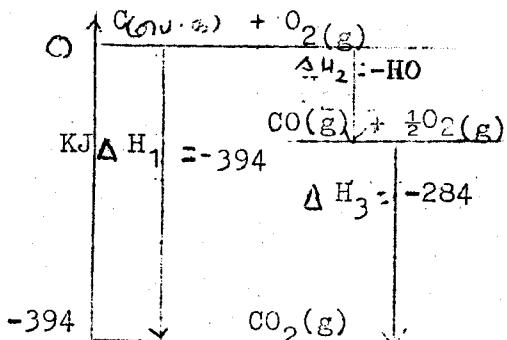
வெப்ப உள்ளுறை வரைபு

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

۴۲۶-۱۳

$$-394 = \Delta H_{2\text{c}} - 284$$

$$\Delta H_2 = -110 \text{ kJ mol}^{-1}$$



இக்கணிப்புக்களில்
பெங்களிற்காரி. COவாய்
என்பவற்றின் தகன
வெப்பங்கள்
பரிசோதனை முறையில்
அல்லது வியப்பங்கள்.

தொக்குவில் வெப்பத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி சேர்வதற்கிணங்க உதவியள் பற்றி எதிர்வு கூறுகின்றன.

அனைகமான சௌர்தவ கள் அவற்றின் மூலகங்களில் இருந்து உருவாக்கப்படும்போது வெப்பம் வெளியிடப்படும். H_2O , CO_2 , Al_2O_3 இன்றும் பல

சேர்வைகளின் ஆக்க வெப்பங்கள் எதிர்க்கணியங்கள் ஆலும். இதுபோன்ற சேர்வைகளின் சுக்தநிலை குறை வாக இருப்பதால், அவற்றின் உறுதி, அவற்றை ஆக்கும் மூலகங்களிலும் அதிகமாகும். அதாவது தொன்றல் வெப்பம் கடிய அளவு எதிர்க்கணியமாயின் உறுதி கடியது. தொன்றல் வெப்பம் கடிய அளவு நேர்க்கணியமாயின் உறுதி குறைந்தது.

- (2) ஈரணு மூலக்கூறுகளில் பின்புச்சக்தி=பிரிவைக்கக்கூடியாகும்.
- (3) பின்புச்சக்தி பங்கீட்டு வலுப் பின்புக்கட்டு சம்பந்தப்பட்டது.

பின்புச்சக்தியின் உபயோகம்

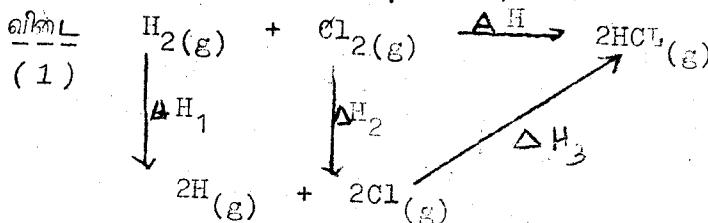
- (1) பின்புக்களின் வகைகளை ஒப்பிடுதல்.
- (2) அமைப்பு பின்பு என்பவற்றை விளக்குதல்.
- (3) தாக்கங்களின் பொது நிகழும் வெப்ப உள்ளறை மாற்றங்களைத் தெரிதல்.
- (4) இரசாயனத் தாக்கங்களின் பொறியுறைகளை விளக்குதல்.
- (5) பங்கீட்டு வலுப்பினப்புக்களின் வகைமை, உறுதி, தாக்கு திறன் என்பவற்றை அறிவுதற்கும், விளக்குவதற்கும் பயன்படும்.

உத்தாரணம்:

$H - H, Cl - Cl, " - Cl$ என்பவற்றின் பின்புச்சக்திகள் முறையே 436, 242, 431 KJ mol^{-1} எனின் பின்வருவதைக் கணக்கு.

- (1) சக்தி வட்டம் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ என்றும் தாக்கத்திற்கான வெப்பவுள்ளறையைக் கணக்கு இதற்கான வெப்ப உள்ளறை வரைபு ஒன்றையும் தருக.

(11) HCl வாயுவின் தோன்றல் வெப்பம்.

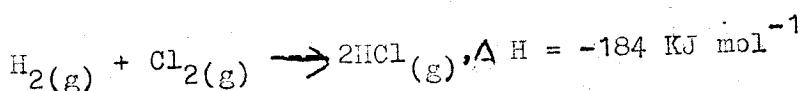
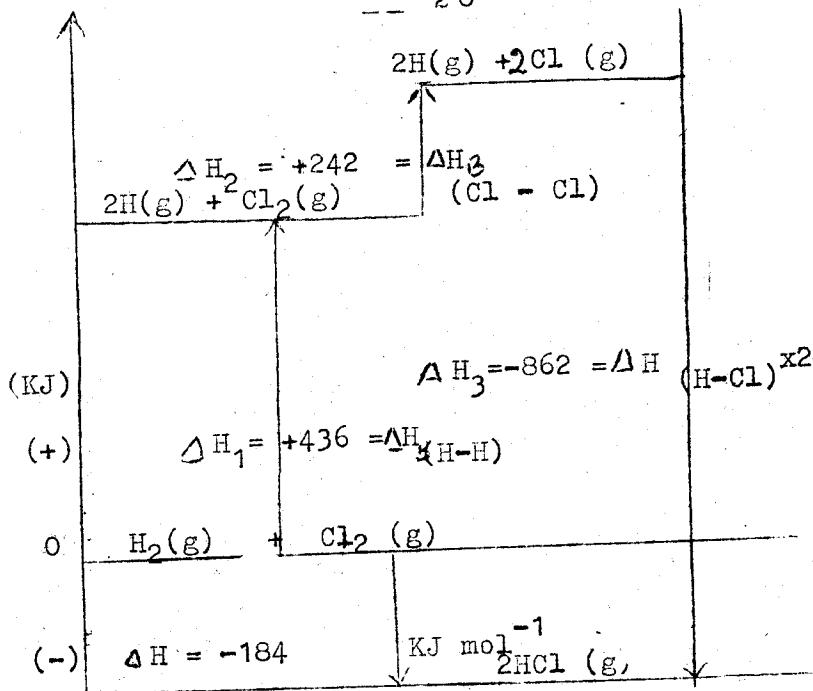


எசுவின் விதிப்படி, $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

$$\Delta H = \Delta H_{(H-H)} + \Delta H_{(Cl-Cl)} + \Delta H_{(H-Cl)} \times 2$$

$$\Delta H = +436 + 242 - 431 \times 2$$

$$\Delta H = -184 \text{ KJ mol}^{-1}$$



$$(11) \quad \text{HCl} \text{ கீட்டுத் தொக்ரல் வெப்ப உள்ளேற ஆயின்} \\ \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCl(g)} \quad \text{H}_f = \frac{\Delta H}{2} \\ \therefore \text{H}_f = \frac{\Delta H}{2} = - \frac{184}{2} = - 92 \text{ KJ mol}^{-1}$$

பயிற்சி விடு (1.8)

$$\text{H - H, O - H, O} = 0 \quad \text{பிழைப்புச் சுக்திகள்} \\ \text{மூலம் } 436, 464, 495 \text{ KJ mol}^{-1}$$

(1) $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$ என்கும் தாக்கத் திட்டம் வெப்ப உள்ளேற மாற்றம் என்ன? சுக்திமட்ட வரைபு ஒன்றைப் பயப்படுத்தக.

(11) $\text{H}_2\text{O}(1)$ கீட்டுத் தொக்ரல் வெப்பத்தைத் தவிர்க்க நோல்வயான மேலதிக் கூரியம் என்ன?

தக்ள வெப்பாழும் மூலத்துறை ஆகமப்பும்

கலை

நேர் பியூட்டென்

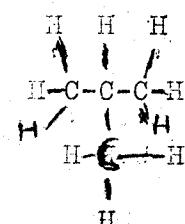
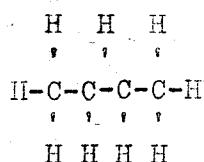
தம் பியூட்டென்

உ.க.இ.

C_4H_{10}

C_4H_{10}

கட்டமைப்பு



பிசைப்புகள்

$\Delta H_c^0 \text{ KJ mol}^{-1}$

3 C-C; 10 C-H

-2877

3 C-C; 10 C-H

-2869

நேர் பியூட்டென், தம் பியூட்டென் என்பவற்றின் தக்ள வெப்பங்கள் ஒத்துக்கால ப்பாழும். காரம் அலை ஒரே என்கின்கயான ஆகைக்களையும், ஒரே எண்ணிக்கயான ஒரே மாதி ரியான பிசைப்புகளையும் கொட்டிருக்கும். தீவிரங்கள் ஒவ்வொரு வகைப் பிசைப்பும், மொத்த வெப்ப உண்ணறமாற்றத் தீவிரங்கள் பங்களிப்பை ஏற்படுத்தும் என்பது தெரியு. நீதி பின்வரும் தரவுகள் எடுத்துக் காட்டுகின்றது.

ஆல்கேன்

கட்டமைப்பு

$\Delta H_c^0 \text{ (KJ mol}^{-1})$ வேறுபாடு

CH_4

CH_4

- 390

670

C_2H_6

$CH_3 - CH_3$

- 1560

660

C_3H_8

$CH_3 - CH_2 - CH_3$

- 2220

657

C_4H_{10}

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

- 2877

657

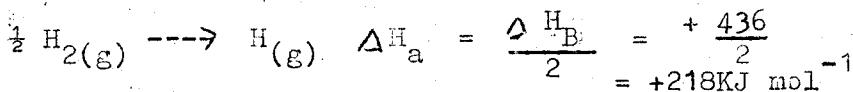
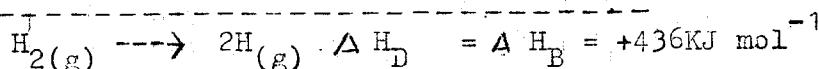
ஒவ்வொரு அடுத்துத்த அல்கோலிம் CH_2 என்னும் அமைப்பால் ஒழுங்காக வேறுபடும். அத்தட்டீஸ் ஒவ்வொரு அல்கோக்கும் இடையே சராசரியாகத் தக்க வெப்பத்தில் உள்ள வேறுபாடு 650 KJ என்னாம். ஒத்திருந்து ஒவ்வொரு அடுத்துத்த அற்கேளின் தக்க வெப்பமும் திட்டமான அளவால் ஏற்றுப் படுவது. அதன் அமைப்பு CH_2 ஆல் கேஜுப்படுவதும்.

ஒவ்வொரு பின்னப்பும் பதார்த்தத்தின் மொத்த சக்தி அளவில் வியல்பான பங்களிப்பை ஏற்படுத்துவதும் ஆகும்.

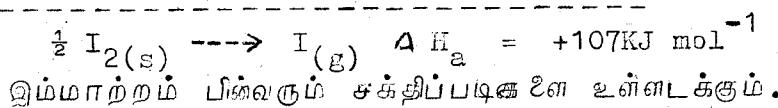
நியம அணுவாதல் வெப்பம் (ΔH_a)

நியம நிபந்த இயலில், நியம நிலையில் உள்ள மூலகத் தில் இருந்து ஒரு மூல் வாயு அணுவை ஆக்கந்த தெளையான வெப்ப உள்கூறை மாற்றம் அணுவாதல் செப்பம் எனப்படும்.

(2-ம்:1) ஜதரசளின் அணுவாதல் வெப்பம்



(2-ம்:2) அயைடின் அணுவாதல் வெப்பம்



$\frac{1}{2} \text{I}_2(\text{s}) \longrightarrow \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +31 \text{ KJ} \quad \dots \dots \quad (1)$

இங்கு ΔH_1 என்பது அயைடின் மூலர் பதங்கமாதல் செப்பத்தின் அரைவாசி ஆகும்.

$$\Delta H_1 = \frac{\Delta H_B}{2} = +31 \text{ KJ}$$

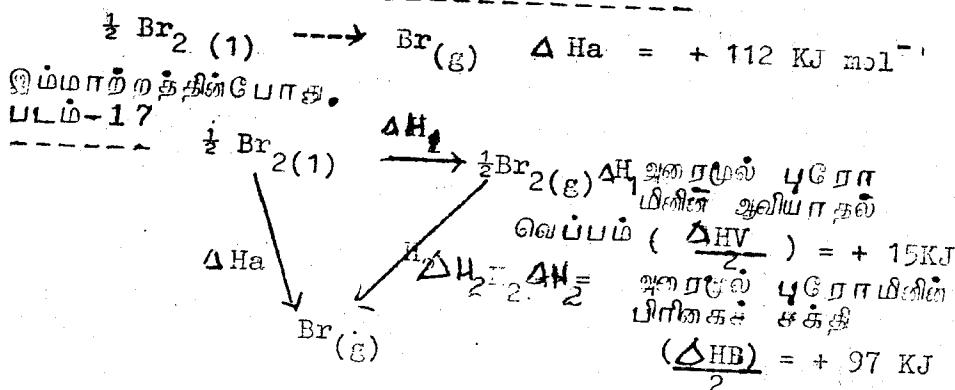
$$\frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{I}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +76 \text{ KJ} \quad \dots \dots \quad (2)$$

இங்கு ΔH_2 என்பது அயைடின் மூலர் பின்னப்புச் சக்தியின் அரைவாசியாகும்.

$$\Delta H_2 = \frac{\Delta H_B}{2} = +76 \text{ KJ}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{அயிலின் நியம அனுவாதல் வெப்பம்} &= \Delta H_1 + \Delta H_2 \\
 &= \frac{\Delta H_S}{2} + \frac{\Delta H_B}{2} \\
 &= 31 + 76 \\
 &= +107 \text{ KJ mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

(2.ம்:3) புரோமின் அனுவாதல் வெப்பம்



ΔH_a = புரோமின் மூலர் அனுவாதல் வெப்பம்

எசுவின் விதிப்படி,

$$\begin{aligned}
 \Delta H_a &= \Delta H_1 + \Delta H_2 \\
 &= \frac{\Delta H_V}{2} + \frac{\Delta H_B}{2} \\
 &= +15 + 97 \\
 &= +112 \text{ KJ mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

உத்தரவும்:

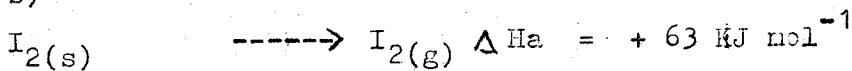
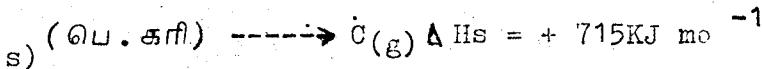
N_2 சட்டுவமானது விளக்குக்?

விடை

$N \equiv N$ அனுக்கருக்கிடையே உள்ள வலிமையான 3 பங்கீட்டுப் பின்பெற உடைக்கக்கூடிய சக்தி தேவை - அதாவது பின்பெற புக் சக்தி மிக உயர்வானது. (எனவே அனுவாதத்தில் மிக அதிகமாக வெப்பம்)

பதங்கமாதல் சக்தி (ΔH_s)

நியம நிபந்த இயலில் ஒரு மூல் நின்மத்தை ஓாயுவாக மாற்றும்போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளுறை மாற்றம் நியம மூலர் பதங்கமாதல் சக்தி எனப்படும்.



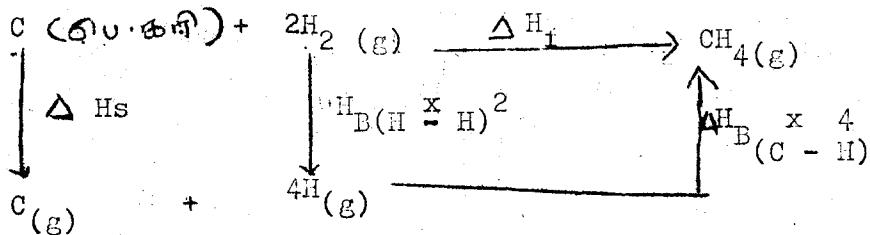
குறிப்பு:

பெண்டிர் கரியின் பதங்கமாதல் சக்தி \Rightarrow அனுவாதல் சக்தி

($\Delta H_s = \Delta H_a = +715 \text{ KJ mol}^{-1}$)
 $C - H$ பினப்பு; $C - C$ பினப்பு என்பவற்றின் சக்திகளைத் தெரிவிதல்.

1. CH_4 இல் உள்ள $C - H$ பினப்புச் சக்தி $\Delta H_B(C - H)$
 ஜத்துவிதல்.

படம்-18



$\Delta H_f = CH_4$ இன் மூலர் தொற்றல் வெப்பம் $= -75 \text{ KJ mol}^{-1}$
 ΔH_s = பெண்டிர் கரியின் மூலர் பதங்கமாதல் சக்தி $= + 715 \text{ KJ mol}^{-1}$

$\Delta H_B(H-H)$ ஜத்துவின் மூலர் பினப்புச் சக்தி $= + 436 \text{ KJ mol}^{-1}$

எசுவின் விதிப்படி, $\Delta H_B(C-H)$ $= C - H$ ஜத்துவின் பினப்புச் சக்தி

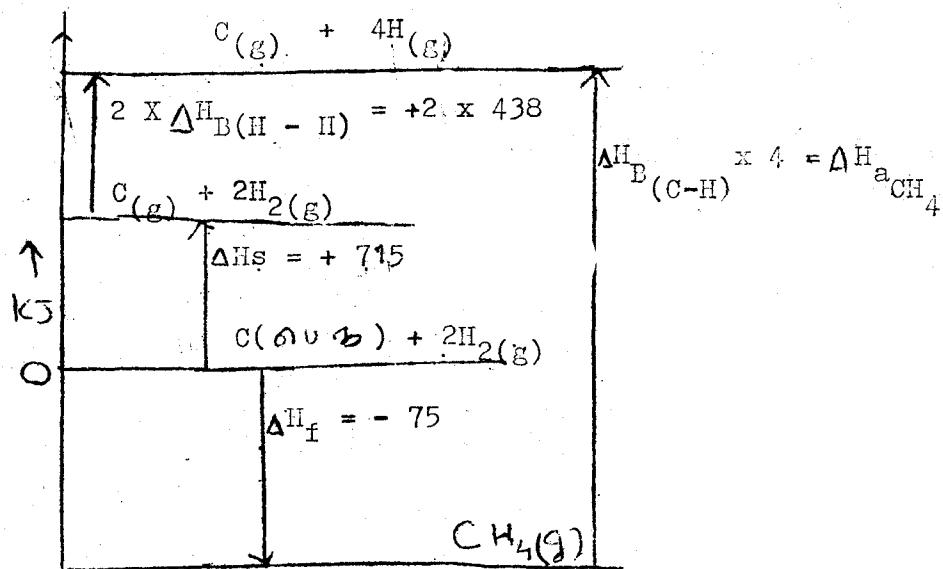
$$\Delta H_f = \Delta H_s + \Delta H_B(H-H)^2 + \Delta H_B(C-H)^4$$

31

$$\Delta H_B(C - H) = \frac{-1662}{4} = -415.5 \text{ KJ mol}^{-1}$$

∴ மெதனில் உள்ள C - H பி இறப்பின் சராசரி சுக்தி $415.5 \text{ KJ mol}^{-1}$ ஆகும்.

வெப்ப உள்குறை வகையு



இச்சுக்தி வரைபில் இருந்து,

$$4 \times \Delta H_B(C - H) = \Delta H_f + \Delta H_s + \Delta H_B(H - H)^2$$

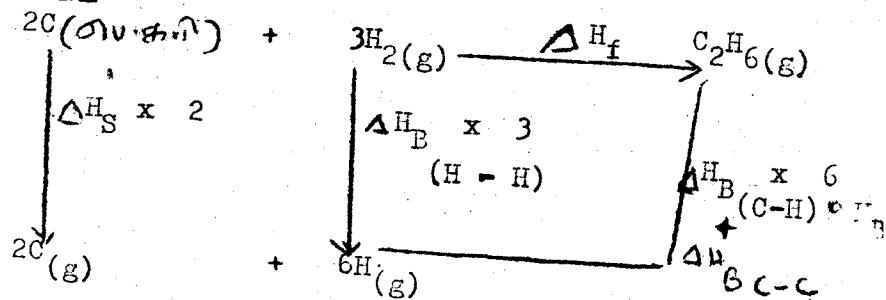
$$4 \times \Delta H_B(C - H) = -75 + 715 + 2 \times 436$$

$$4 \times \Delta H_B(C - H) = 1662 \text{ KJ}$$

∴ சராசரி C - H பி இறப்புச்சுக்தி (CH_4 இல்)

$$= -\frac{1662}{4} = -415.5 \text{ KJ mol}^{-1}$$

2. எதேனில் உள்ள C - C பின்பெருச்சக்தியைத் தணிதல்
படம்-20



இங்கு,

ΔH_f எதேனில் மூலர் தொகையில் வெப்பமாகும் (-85 kJ mol^{-1})
இது C
(பெ.கா) $H_2(g)$, $C_2H_6(g)$ என்பவற்றின் தகை
வெப்பத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி தெளியப்படும்.

* எதேனில் உள்ள C - H பின்பெருச்சக்தியைத் தணிதல் மேதையில் உள்ள C - H பின்பெருச்சக்தியைத் தணிதல் மூலம் எண்க்கொள்வோமாயின்.

$$\Delta H_B(C - H) = 415.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

எசுவிள் விரிப்படி,

$$\begin{aligned}
 \Delta H_f &= \Delta H_s \times 2 + \Delta H_B(H-H)^3 + \Delta H_B^x \times 6 + \Delta H_B(C-C) \\
 -85 &= + 715 \times 2 + 436 \times 3 - 415.5 \times 6 + \Delta H_B(C-C)
 \end{aligned}$$

$$\Delta H_B(C - C) = -330 \text{ kJ mol}^{-1}$$

பயிற்சி விர 1.9.

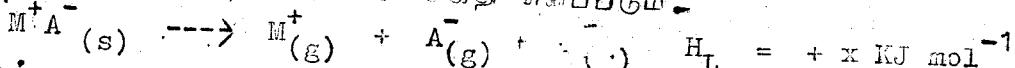
மேல் கூட்டு வட்டத்தை வெப்ப உள்ளுறை வரைபு ஒன்றியல்குறித்த எதேனில் உள்ள C - C பின்பெருச்சக்தியை வரைபல் இருந்து கணிக்கு.

பயிற்சி விழு 2.0

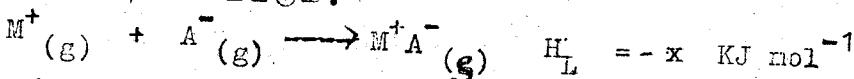
CO_2 இல் உள்ள C = பின்புச் சக்தியைத் தனிவதற்காக வெப்ப இரசாயன வரைபு ஒன்றை வரைந்து, இத் தனிப்புச்சுத் தேவையான வெப்ப இரசாயனத் தரவுகளையும் தருக.

சாவகச் சக்தி

நியம நிபந்தகீயில் ஒரு மூல அயன் பளிங்க வாயுநிலையில் உள்ள அதன் அயன் கால்களாக முடிவிலி சார்த்தால் வேறுபடுத்தத் தேவையான சக்தி சாவகச் சக்தி எனப்படும்.

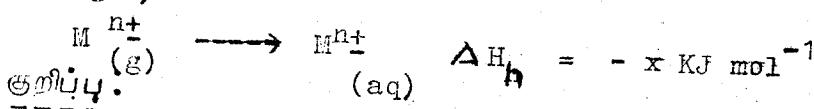


அல்லது, வாயுநிலையில் உள்ள அயன்களில் இருந்து ஒரு மூல அயன் பளிங்கு ஆக்கப்படும்போது வெளியேற்றப்படும் சக்தி சாவகச் சக்தி எனப்படும்.



நீர் ஏற்றுச் சுத்தி

நியம நிபந்தகீயில் ஒரு மூல வாயு அயனை நீர் ஏற்றும் போது ஏற்படும் வெப்ப உள்ளதற மாற்றம் நீரேற்றுச் சக்தி எனப்படும். (கரையல் முடிவின்றி ஜகாக்கல் நிலையில் இருக்க வேண்டும்)



1. அயன் பருமன் குறையம்போது நீரேற்றச் சக்தி அதிகரிக்கும். இதனால் அயன் தீண்மன்றாளிகள் கரைத்திற்கு கூட்டப்படும்.
2. நீரேற்றச் சக்தி, சாவகச் சக்தியை மீறும்போது அயன் தீண்மன்கள் நீரில் கரையும்.

நீரேற்றச் சக்தியின் உபயோகம்

அயன் தீண்மன்களை நீரில் கரைப்பதற்குத் தேவையான சக்தி நீரேற்றத்தின்போது பெறப்படும்.

பயிற்சி விழு:

பயிற்சி வினா

விளைவுகளை நிறைவேண்டும்.

- (1) நீரில் கரைதிறன் $MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$
- (2) AgF நீரில் கரையும் ஆனால் $AgCl$ கரையாது
- (3) CaF_2 நீரில் கரையாது ஆனால் $CaCl_2$ கரையும்.
- (4) HCl , HNO_3 , H_2SO_4 என்பவற்றை நீருக்குச் சேர்க்கும்போது H_2SO_4 ஒல் பெருமளவு வெப்பம் வெளிவிடப்படும்.

கரைசல் வெப்பம் (ΔH_{sol})

இரு மூல் கரையத்தை அறிப்பிட்டனவு மிகையான கரையத்தில் கரைக்கும்போது ஏற்படும் வெப்பம் உள்ளது மாற்றம் மூலாக கரைசல் வெப்பம் எனப்படும். (கரைசல் முடிவின்றி ஐதாக்கல் நிலையில் இருத்தல் வேண்டும்)

உதாரணம்:

$CuSO_4$ இன் ஒரு கரைசல்கள் A, B என்பதையாரிக்கப் பட்டது.

a - 5நீரற்ற $CuSO_4(s)$ 50cm^3 நீரில் கரைக்கப்பட்டது.

b - 5நீரற்ற $CuSO_4(s)$ 100 cm^3 நீரில் கரைக்கப்பட்டது.

- (1) எக்கரைசலை ஆக்கும்போது கடியளவு வெப்பம் வெளிவிடப்படும்? ஏன்?
- (2) எக்கரைசலை ஆக்கும்போது கடியளவு வெப்பநிலை உயர்வு பெறப்படும்? ஏன்?

விடை:

- (1) இரண்டிலும் ஒரே அளவு வெப்பம் வெளிவிடப்படும். காரணம் இரண்டிலும் ஒரே பதார்த்தத்தின் கமதியில் கள் கரைக்கப்படும்.

- (2) A. காரணம்: வெளிவிடப்படும் வெப்பம் $\Delta H = MST$

இங்கு Ms கரைசலின் வெப்பக் கொள்ளளவு ஆகும். இரு நந்தார்ப்பத்திலும் ΔH சமம். வெப்பக் கொள்

எனவு A : இல் குறைவாக இருப்பதால் வெப்ப நிலை உயர்வு A இல் அதிகமாக இருக்கும்.

ஒத்தாரணம்:

அமில வளிமை $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ விளக்குக ?

விடை:

பின்னப்பு வளிமை $\text{H} - \text{F} > \text{H} - \text{Cl} > \text{H} - \text{Br} > \text{H} - \text{I}$ எனவே நீரில் அயனுக்கப்படும் வீசும் MF இல் இருந்து HI ஜ நோக்கும்போது அதிகரிக்கும்.

ஒத்தாரணம்:

அமில வளிமை $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$ விளக்குக ?

விடை:

$\text{O} - \text{H}$ பின்னப்பு வளிமை $> \text{S} - \text{H}$ பின்னப்பு வளிமை. $\therefore \text{S} - \text{H}$ பின்னப்பு உடைப்பதற்குக் குறைந்த சுக்தியே போதுமானது. நீரில் H_2S இன் அயனுக்கம் H_2O இலும் அதிகம்.

ஐதாக்கல் வெப்பம்

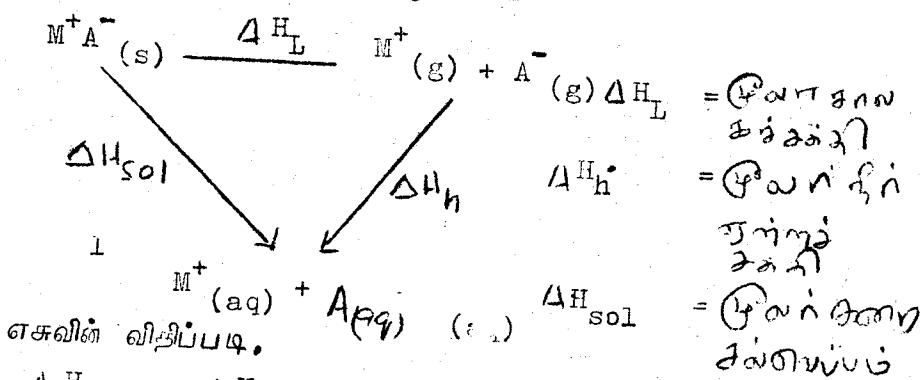
இரு குறித்த நிபந்த இயலில் 1 மூல் கரையத்தைக் கொண்டுள்ள குறித்த கனவளவு கரைச லை, அக்கறையளிக் குறித்த ஒரு கனவளவுக்கு ஐதாக்கும்போது ஏற்படும் வெப்பமாற்றம் ஐதாக்கல் வெப்பம் எனப்படும்.

முடிவின்றி நிலையில் ஐதாக்கல் வெப்பம்

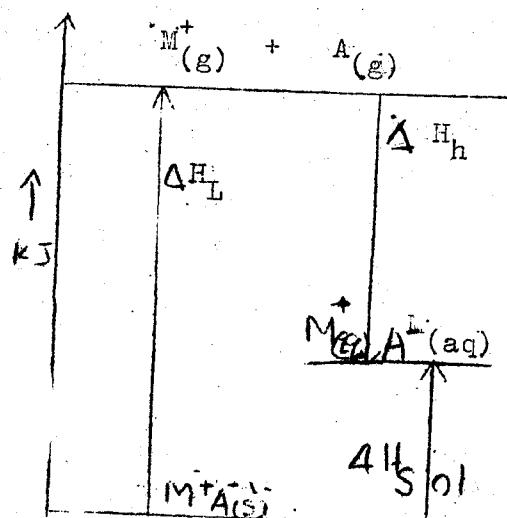
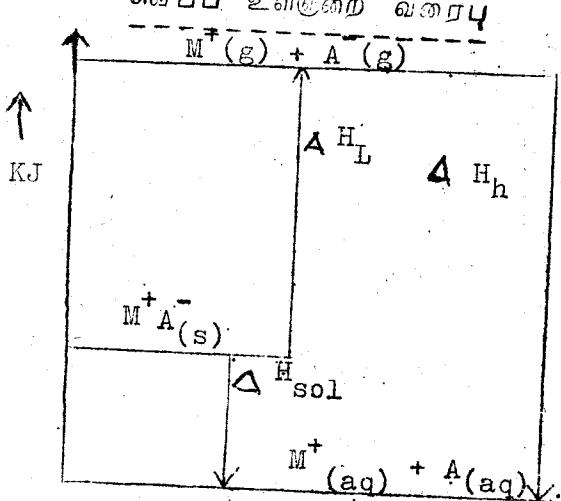
குறித்த நிபந்த இயலில் ஒரு மூல் கரையத்திலைக் கொண்ட ஏதாவது கனவளவு கரைச லை மேலும் வெப்பமாற்றம் இல்லாத இருக்கும்போது ஐதாக்கும்போது ஏற்படும் வெப்பமாற்றம் முடிவின்றி நிலையில் ஐதாக்கல் வெப்பம் எனப்படும்.

போன் எபர் சுக்தி² சுக்கரங்கள்

அயன் நின்மங்களின் கரைதிற இன் விளக்கும் வெப்ப இரண்டை வட்டம்.



வெப்ப உள்ளுறை வரைபட



திடு ஈஷீ > தி_L

திடு ஈ_L > ஈ_H

ΔH_{sol} எதிர்க்கணியம்

ΔH_{sol} நெர்க்கணியம்.

பயிற்சி விலூ 2.1

பதார்த்தம்

$\Delta H_L \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta H_h \text{ kJ mol}^{-1}$

NaCl

771

770

NH₄Cl

640

665

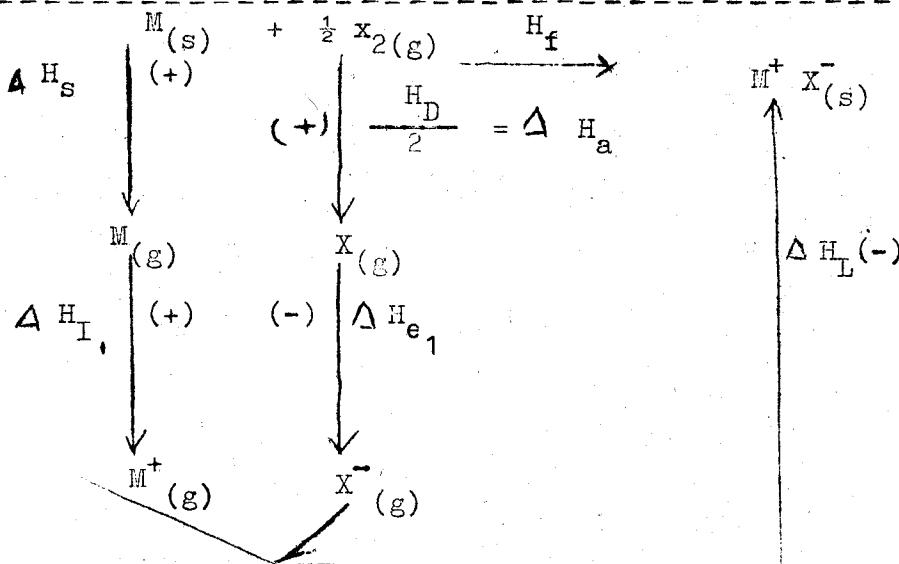
AgCl

905

820

வெப்ப இரசாயனச் சக்கரம் அல்லது வகரடு ஒன்றைப் பயன் படுத்தி இப்பதார்த்தங்களின் கழறசல் வெப்பநகரீக்க கணித்து இவை நீரிற் கரையுமா இல்லையா என எதிர்வு கறி விளக்குக?

கட்டம் IA மூலிக்கறுகளின் ஏலையிட்டுக்களின் ஆற்காந்தக்கால போன் ஏபர் வட்டம்:



$\Delta H_f = MA(s)$ இன் மூலர் தொன்றல் வெப்பம் (+)

$\Delta H_s = M(s)$ இல் மூலர் பதங்கமாதல் வெப்பம் (+)

$\Delta H_{I_1} = M$ இன் மூலர் 1ம் அயுக்கற் சுக்தி (+)

$\Delta H_{D/2} = \frac{1}{2}$ மூல் X_2 இன் பிளைப்புச் சுக்தி (-)

$\Delta H_{e_1} = X$ இன் மூலர் 1ம் இலத்திரன் நாட்டச்சுக்தி (-)

$\Delta H_L = M^+ X^-(s)$ மூலர் எாலகச் சுக்தி (-)

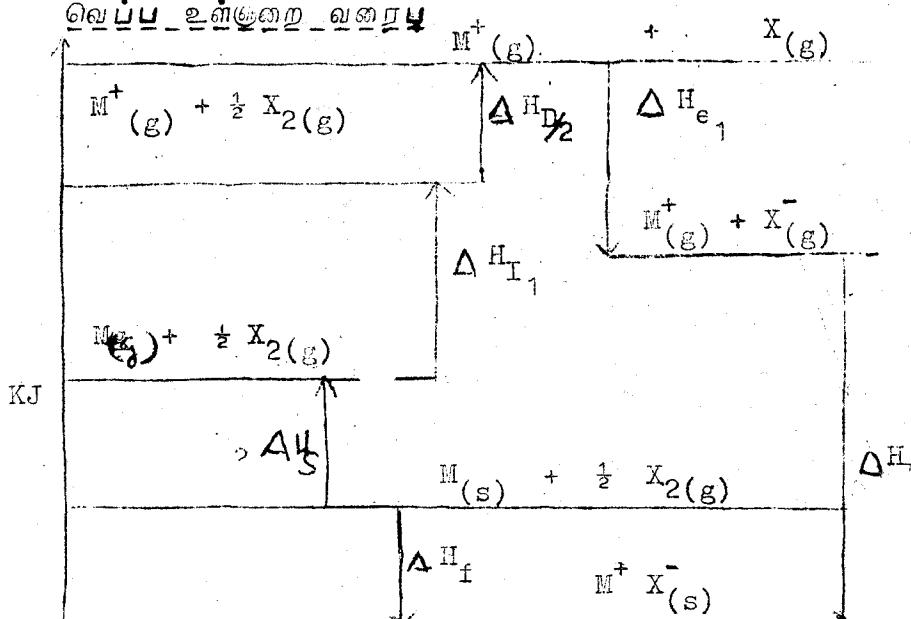
எசுவின் விதிப்படி,

$$\Delta H_f = \Delta H_s + \Delta H_{I_1} + \Delta H_{D/2} + \Delta H_{e_1} + \Delta H_L$$

$$\therefore \pm \Delta H_f = + \Delta H_s + \Delta H_{I_1} + \Delta H_{D/2} - \Delta H_{e_1} - \Delta H_L$$

அயன் தீவிமங்கள் ஆக்கப்படும்போது பல அயன்கள் வலிய அயன் பிளைப்பு விதங்களால் அதைவற்ற தீவிமமாக இணக்கப்படுவதால் தொன்றல் வெப்பம் ΔH_f கூடியவு எதிர்க்கணியமாக இருக்கும். உத்தி உயர்வாக இருக்கும்.

வெப்ப_உள்ளுறை_வகை



ஏறிப்பு:

- (1) போன் ஏபர் சுக்கரத்தைப் பயன்படுத்தி அயன்னால் கங்களில் காலகச் சுக்தியைத் தணியும்போது இங்கேர் வைகள் 100% அயன்தன்மை உள்ளதுவும் எனக் கருதப்படும்.
- (2) NaCl , KCl , MgCl_2 , CaCl_2 போன்ற கேர் வைகளில் காலகச் சுக்தியை போன் ஏபர் சுக்கரத்தைப் பயன்படுத்தித் தணிக்கீழும்போது பரிசோதமினப் பெற்றுமா ஸத்திட்டு ஒத்துக் காணப்படும். காரணம் இவை முற்றுகள் அயன்திலையில் காணப்படும்.
- (3) LiCl , BeCl_2 , AlCl_3 , AgS , AgCl , PbCl_2 போன்ற கேர் வைகளுக்கிண் காலகச் சுக்தியை போன் ஏபர் சுக்கரத்தைப் பயன்படுத்தித் தணியும்போது பரிசோதமினப் பெற்றுமா ஸத்திட்டு ஒத்துச்சிராதாக காரணம் இவை பங்கட்டுத் தன்மையைக் காட்டுவதால் வெற்றின் அயனுக்கத்தொலூம் சுக்தி வேவப்படும்.

பிற்கி வின் 2.2

பிள்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி சுக்திவட்ட வரைபு ஒன்றியில் மூலம் NaCl இன் காலகச் சுக்தியைக் கணிக்க.

$$\text{NaCl}_{(s)} \text{ இன் தொன்றல் வெப்பம்} = -411 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{Na}_{(s)} \text{ இன் பறங்கமாதல் சுக்தி} = -103 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{Cl}_{2(g)} \text{ இன் பிரிகைச் சுக்தி} = +242 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{Na இன் 1ம் அயனுக்கற் சுக்தி} = +502 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{Cl இன் 1ம் விலத்திற்கு நாட்டட்டச் சுக்தி} = -354 \text{ KJ mol}^{-1}$$

பயிற்சி வினா 2.3

(அ) பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி CaF_2 ஒன் சாலகச் சுக்தியைக் கணிக்கு.

$$\text{Ca ஒன் } 1 \text{ ம் அயனுக்கற்சுக்தி} = +596 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{Ca ஒன் } 2 \text{ ம் அயனுக்கற் சுக்தி} = +1150 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{Ca ஒன் } 1 \text{ தங்கமாதர் சுக்தி} = +178 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{F}_2 \text{ ஒன் பிரிடெக்டி சுக்தி} = +158 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{F ஒன் } 1 \text{ ம் விலத்திரண் நாட்டச்சுக்தி} = -368 \text{ KJ mol}^{-1}$$

$$\text{CaF}_2(s) \text{ தான்றல் வெப்பம்} = -1514 \text{ KJ mol}^{-1}$$

(ஆ) Ca^{++} , F^- ஆகிய அயன்களின் நீரேற்றச்சுக்தி - 157.

முறையே - 1577, -515 KJ mol^{-1} ஆயின்

CaF_2 ஒன் கரைசல் வெப்பத்தைக் கணித்து

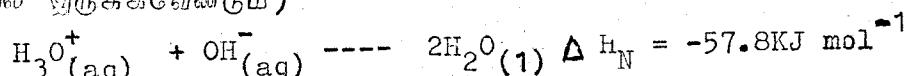
நிம்மம் நோல் கரையுமா? இல்லையா என எதிர்வு கூறக்.

பயிற்சி வினா 2.4

CaO ஒன் சாலகச் சுக்தியைத் தீவிதற்கான வெப்ப இரசாயன வரைபிளி வகுரங்கள் தேவையான வெப்ப இரசாயனத் தரவுகளையும் சமன்பாட்டுத் தருக.

நடுநிலையாக்கல் வெப்பவுள்ளிறை

1 mol $\text{H}^+(\text{aq})$ அயன்களும், 1 mol $\text{OH}^-(\text{aq})$ அயன்களும் நடுநிலையாகவில்லை ஈடுபட்டு 1 mol நீர ஆக்னம்போது ஏற்படும் வெப்பவுள்ளிறை மாற்றம் நடுநிலையாக்கல் வெப்பம் எனப்படும் (கரைசல்கள் முடிவின்றி ஜதாக்கல் நிலையில் இருக்கவேண்டும்)



ஞிப்பு: தற்பொழுது பல வசீகன இளக் கருவி நடுநிலையாக்கல் வெப்பத்தை மூட்பதற்பட்ட பதார்த்தம் கார்பாகவே வரையறக்கப்படுகிறது.

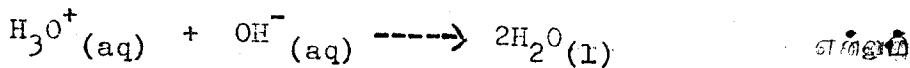
அதாவது,

இரு மூல் அமிலத்தை ஒரு வண்ணிலத்தால் மூட்டுக் கருவி நடுநிலையாக்கம் போடு ஏற்படும் வெப்பவுள்ளதை மாற்றும் அல்ல மிலத் தின் மூலர் நடுநிலையாக்கல் வெப்பம் எனப்படும். அல்லது

இரு மூல் காரத்தை ஒரு வண்ணிலத்தால் மூட்டுக் கருவி நடுநிலையாக்கம் போடு ஏற்படும் வெப்பவுள்ளதை மாற்றும் அக் காரத்தின் மூலர் நடுநிலையாக்கல் வெப்பம் எனப்படும்.

வண்கார. வண்ணில நடுநிலையாக்கல் வெப்பங்கள் ஒரு மாறிலி ஆகும்.

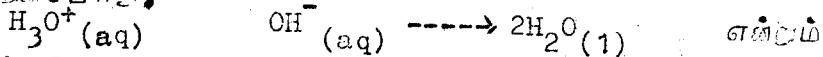
வண்கார. வண்ணிலங்கள் நீரில் மூட்டுக் கருவி அயன் நிலையில் காணப்படும். அயனுக்கத்திற்குச் சுத்தி பயிர்ப்படிக்கப்படுவதில் நடுநிலையாக்கத்தின்போடு.



நாக்கத்திற்கான வெப்பமாற்றமே நிகழும் மந்திரம் அயன்கள் கரைகளில் ஆப்படியே (ருகுக்கும்) எனவே வண்கார வண்ணில நடுநிலையாக்கல் வெப்பங்கள் ஒரு மாறிலியாகும்.

ஞிப்பு:

1. அமிலம் அல்லது மூலம் மென்மையாக இருப்பிடம் நடுநிலையாக்குத்தின்போடு.



மாற்றத்திற்கான வெப்பம் வெளிடப்படும். ஒவ்வொப்பத்தின் ஆருப்பாற்றி மென்மைத்தை அல்லது மென்றுத்தை அயனுக்கப்படும்படித்தப்படும். எனவே, நடுநிலையாக்கல் வெப்பம் ஒரைக்கப்படும்.

2. அமிலம், மூலம் சிரங்கும் மென்மையாக இருப்பின் சிரங்கும் அயனுக்கத்திற்கு சக்ஷி பயிர்ப்படித்தப்படும். எனவே நடுநிலையாக்கல் வெப்பம் மேலும் ஒரையும்.

நடுநிலையாக்கல் வெப்பத்தின் உபயோகங்கள்

1. அமில மூலகங்களின் வலிமைக இன் அறிதல்.
2. மென்றமிலம், மென்மூலங்களின் அயனுக்க வெப்பங்களின் தெரிதல்.
3. மென்மீலம், மென்மூலம் எஃபவற்றில் அயனுக்க அளவுகளைத் தெரிதல்.
4. பீசமான ஆஸ்ட்ரீக் இஸப் பயண்படுத்தி அமிலம் மூலம் எஃபவற்றின் குத்திரங்க இனத் தெரிதல், மூலத்திற் இனத் தெரிதல்.

பயிற்சி விழு 2.5

1 M ரெகு அமில மூலமொன்றின் நீர்க்கரைசல்கள் 1 M HCl அமிலத்தோட்டு ஒரே மாதிரியான வெப்பக் கொள்ளலை முறக்கவிக்கக்கூடிய கலோரிமானிகளில் வைக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு ஈந்தர்ப்பத்திலும் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் அளவிடப்பட்டன.

1M மூலம் (ml)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

1M HCl (ml)	90	80	70	60	50	40	30	20	10
-------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- (1) கேர்க்கப்பட்ட மூலத்தின் கனவளவிற் கெதிராக வெப்பநிலை மாற்றங்களை வரைபாக்கு.
- (2) 1 M HCl : அமிலத்திற்குப் பதில், 1 M CH₃COOH ஜப் பயண்படுத்தினால் இவ்வரைபு எவ்வாறு அமையும் எஃப் புள்ளி இட்ட கோடுகளால் அடை அச்சில் வரைந்த காட்டுக்.
- (3) இவ்வரைபுகளிற் கிடையேயுள்ள ஒரு ஒற்றுமையையும், வேற்றுமையையும் குறி அதற்கான காரணத்தையும் விளக்குக்.
- (4) எல்லாச் சுந்தர்ப்பத்திலும் கரைசலின் கனவளவுகள் மாறியிருப்பதா ஏன்?

(5) நடுநிலையாக்கல் வெப்பவுள்ளதற 58 K.J.mol⁻¹
எனில் உத்திரத்தாக்கத்தின்போது வெப்பநிலை மாற்றம்
என்னவாக இருக்கும்? (நீரில் தண்வெப்பம் 4.2 J.K⁻¹.
ஒலூகாமுடும்:

HCl, HBr, HI, HNO₃ என்கும் அபிலங்க இல் NaOH ஆல்
நடுநிலையாக்கும்போது மூலர் நடுநிலையாக்கல் வெப்பங்கள்
இரு மாற்றியாகும். விளக்குக:

விடை:

HCl, HBr, HI, HNO₃ என்பன ஒரு மூல வள்ளுப்பிலங்கள்.
நீரில் முற்றுக் காலையில் அயற்குக்கூடிய அயற்குக்கூடிய
ஏந்தி பயிற்சுத்தப்படுவதில் ஒலை. நடுநிலையாக்கத்தின்போது,
 $H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$ என்பது
தாக்கத்திற்கான வெப்பம் வெளிவிடப்படும். எனவே நடுநிலையாக்கல் வெப்பங்கள் மாற்றியாக இருக்கும்.

பயிற்சி விடு 2.6

H_3PO_4 அபிலத்தின் மூலர் நடுநிலையாக்கல் வெப்பம்
என் 3 மூல HCl. இன் நடுநிலையாக்கத்திலும் கேற
வர்ணவு என விளக்குக?

பயிற்சி விடு 2.7

1M, 1dm³ HCl அபிலத்தையும், 1M, 1dm³ H₂SO₄
அபிலத்தையும் 2M, 1dm³ H₂O₂ ஆல் நடுநிலையாக்கத்தில் இரு
சந்தர்ப்பங்களிலும் நடுநிலையாக்கல் வெப்பங்கள் பெருமளவில்
வெற்படுகின்றன. இந்தோனீஸ் காரான்க இந்த நடுநிலை.

வெப்ப இருசாயனப் பரிசோதனைகள்

1. வண்கார வண்ணமில நடுநிலையாக்கல் வெப்பங்களினத்துவிதல்
 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$, $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ தாக்கத்தின் நடுநிலையாக்கல்
 வெப்பங்களையுடையதைக் கணிக்கல்

(1) 1 M NaOH , 1 m HCl எஃபெற்றின் நியம நீர்க் கரைசல்கள் தயாரிக்கப்படும்.

(2) 1 M 50 cm^3 NaOH . நீர்க்கந்தரசல் வெற்றிடக் கலோரிமானி ஒன்றில் எடுக்கப்பட்டு நேராக்கட்டு வெப்பநிலை அளவிடப்படும். சராசரி வெப்பநிலைய t_1 என்க.

(3) 1 M 50cm^3 HCl நீர்க்கந்தரசல் எடுக்கப்பட்டு அதன் வெப்பநிலை நேராக்கட்டு அளவிடப்படும். சராசரி வெப்பநிலைய t_2 என்க.

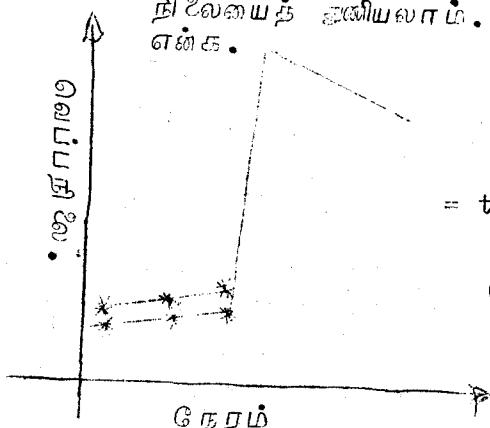
\therefore கலவையின் ஆரம்பவெப்பநிலை $\left(\frac{t_1 + t_2}{2} \right) = t_i$ என்க.

(4) அமிலமும் காரமும் கலக்கப்பட்டு நன்றாகக் கலக்கி கரைசலில் வெப்பநிலைகள் நேராக்கட்டு அளவிடப்படும் (அல்லது கரைசல் அடைந்த உச்ச வெப்பநிலை அளவிடப்படும்). வரபரிசைப் பயன்படுத்தியும் உத்த வெப்ப நிலையைத் தெரியலாம். உச்ச வெப்பநிலைய t_f என்க.

\therefore குறைசலின் உச்ச வெப்பநிலை உயர்வு

$$= t_f - t_i = t^\circ \text{C} \quad \text{என்க.}$$

(5) நடுநிலையாக்கத்தின்போகு வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம் கரைசலாலும், கலோரி மானியாலும் எடுக்கப்படும்.



(6) குளிப்பு:

நாக்கத்தின்போது விளைவாகப்பட்ட நீர் மூல்களின் எண்ணிக்கை,

$$\text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} = \text{HCl} = \frac{x \cdot 50}{1000} = 0.05 \text{mol}$$

நீரின் ஆக்கத்தால் வெளிவிடப்பட்ட மொத்த வெப்பம்

$$= 0.05 \times \Delta H_{\text{N}}$$

(இங்கு ΔH_{N} என்பது நடுநிலையாக்கல் வெப்பவூன்றையாகும்).

கலோரியாசி வெற்ற வெப்பம் = Wt யல்
(இங்கு W என்பது கலோரியாசியின் வெப்பக்கொள்ளவு)

$$\text{கற்றல் பெற்ற வெப்பம்} = \text{M.S.t}$$

$$= 100 \text{ st யல்}$$

இங்கு S என்பது கற்றலில் நாஸ்வெப்பம். இது நீரின் தனிவெப்பம் ($4.2 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$). எக்கருதலாம்.

வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம் = கற்றல் பெற்ற வெப்பம் + கலோரியாசி பெற்ற வெப்பம்.

$$0.05 \times \Delta H_{\text{N}} = 100 \times s \times t + Wt$$

$$\Delta H_{\text{N}} = \frac{100 st + Wt}{0.05} \text{ J. Mol}^{-1}$$

இப்பாரிசோதனையில் முக்கிய செய்முறைகள்

1) பயன்படுத்தும் அமிலம், மூலம் என்பவற்றின் கொறிவு கட்ட நியமிப்பு முறையால் உறுதிப்படுத்தப்படவேண்டும்.

2. நைரசல்களின் கவனவுகள் ஒரு முழாயினை அல்லது அளவிடையீடு பயன்படுத்தி செம்மையாக அளவிடவேண்டும்.

3. கற்றங்கள் விரைவாக கலக்கப்படவேண்டும்.

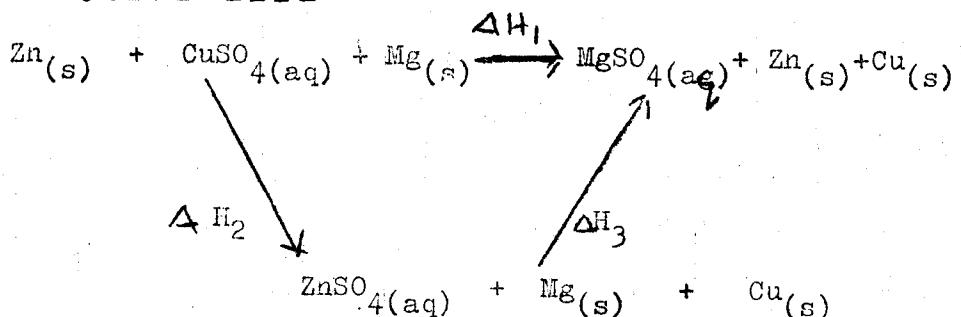
4. அயிலமும் காரமும் சமவூவளவில் எடுக்கப்படவேண்டும். அவ்வதை அயிலத்தை மின்கயாக (தெரிந்த கணவளவு) கோர்க்கலாம்.
5. வெப்பம் சூழ்விற்கு நிறுக்கப்படலாகாது. பாக்காப்பு எடுக்கப்படவேண்டும். ரூளிரல் நிறுத்தம் பயன்படுத்தப் படவேண்டும். (வெற்றிடுக் கலோரிமாளி பயன்படுத்தப்படலாம்)

இப்பரிசோத இயைற் பயன்படுத்தும் எஞ்சோள்கள்

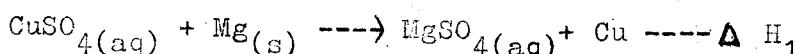
- (1) கரைசலின் கணவளவு = கரைசலின் தீவியு, அதாவத் கரைசலின் அடர்த்தி நீரின் அடர்த்திக்குச் சமம் என்க கருதப்படும்.
- (2) கரைசலின் தண்வெப்பம், நீரின் தண்வெப்பத்துக்குச் சமன். எசுவின் விதியை நிறுப்பித்தல்.

CuSO_4 , ZnSO_4 , Cu, Zn, Mg என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி எசுவின் விதியை நிறுப்பிக்கல்.

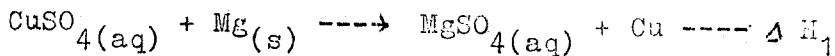
பரிசோத இணத்திட்டம்:



இங்கு முன்று பரிசோத இணகள் செய்யப்படும்.



பரிசோதணை 1:



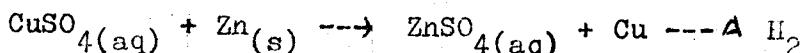
எனவும் தாக்கத்தின் வெப்பவளவுறை (ΔH_1) மாற்றத்தைக்காலவும்.

$\text{CuSO}_4\text{ (aq)}$ ஒரு நியம நீர்க்கரசல் ஒன்று தயாரிக்கப்படும். x mol CuSO_4 ஜி V ml கரசல் கொண்டுள்ளதென்று. தயாரித்தப் பட்ட கரசன்னில் வெப்பநிலை தயாரிக்கப்பட்ட கரசலின் வெப்பநிலை செம்மையாக அளவிடப் பட்டு பறியப்படும். (t_0 C என்க). கவிக்கப்பட்டனவு (மினிட் பிரிக்) Mg குள்ள கரசலிற்குச் சேர்க்கப்பட்டு கலக்கப் பட்டு கரசல் அடையும் உத்து வெப்பநிலை (t_1 °C) அளவிடப்படும். (தாக்கம் முறைக் நியமவேண்டும்). கரசலின் கூட்டுப்படி அடர்த்தி 1 g cm^{-3} எனவும், அதன் நன்வெப்பம் நீரின் நன்வெப்பம் எனவும், பாந்திரத்தின் வெப்பத் தொண்ணவு புறக்கவிக்கக் கூடிய எனவும் கருஷவோமாயின்.

$$\Delta H_1 = V \times S \times (t_1 - t) \times \frac{1}{x} \text{ J. mol}^{-1}$$

தீவிரந்து ΔH_1 கவிக்கப்படும்.

பரிசோதணை 11



எனவும் தாக்கத்தின் வெப்பவளவுறை மாற்றத்தைத் தெளிதல். (ΔH_2)

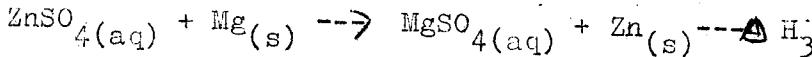
அதே காலை, அதே $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ கரசல் எடுக்கப்பட்டு

Mg குள்ளப் பதில், Zn குள்ள கோர்த்தி கலக்கிப் பரிசோதணை மீண்டும் வெய்யப்பட்டு கரசல் அடையும் உத்து வெப்பநிலை t_2 °C அளவிடப்படும்.

∴ இத்தாக்கத்தின் வெப்பவளவுறை மாற்றம்

$$\Delta H_2 = V \times S \times (t_2 - t) \times \frac{1}{x} \text{ J. mol}^{-1}$$

பரிசோத 11



எனக்குத்தின் வெப்பவுள்ளறையைத் தேவிதல்.

பரிசோத 11 ம் விளைவுக் காரணம் நோட்டீக் கொட்டு வெப்பநிலை ($t^\circ \text{C}$) க்கு வரவிடப்படும். விளைவுக்கு அதை நிறையுள்ள மாசு கோர்க்கப்பட்டு, காலக்கப் பட்டு கொரணம் அடையும் உயர் வெப்பநிலை $t_3^\circ \text{C}$ அனிடப்படும். சிலில் குந்த நோட்டீக்குத்தின் வெப்ப உள்ளறை மாற்றம் ΔH_3 அளவிடப்படும்.

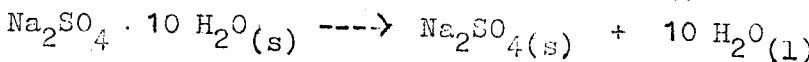
$$\Delta H_3 = V \times S \times (t_3 - t) \times \frac{1}{x} \text{ J. mol}^{-1}$$

முடிவு:

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 \quad \text{ஆக்கங்களப்படும்.}$$

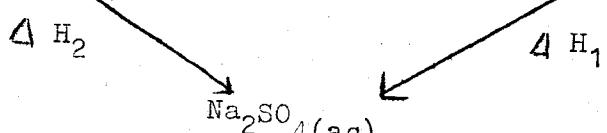
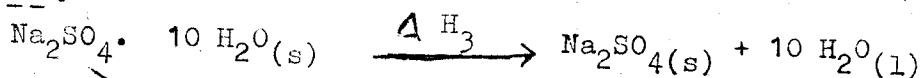
பயிற்சி விலை 2.8

உமக்கு $1 \text{M H}_2\text{SO}_4$ காரணம், 1M NaOH மூலம் செரப்பட்டுள்ள வற்றறப் பயிற்படுத்தி எசுவியிருந்து விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்காக படிமுறைத் திட்டம் ஒன்றிடைத் தருக? (சக்திமட்ட படங்கள் வரைகல்வேண்டும்)



எனக்கும் நீர் அகற்றல் தாக்கத்தின் வெப்பவுள்ளறை மாற்றத்தைத் தேவிதல்.

திட்டம்:



- (1) நீர் அற்ற மூலக் கரைசல் வெப்பம்
 ΔH_1 இனியப்படும்.
- (2) நீர் ஏற்றப்பட்ட மூலக் கரைசல் வெப்பம் ΔH_2 இனியப்படும்.
 எச்விள் விதிப்படி,

$$\Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_1$$

$$\Delta H_3 = \Delta H_2 - \Delta H_1$$

$Na_2SO_4 \cdot 4H_2O$ இன் மூலக் கரைசல் வெப்பம் ΔH_1 இந்துணிதல்

தொந்த தினி (w) ம் Na_2SO_4 (aq) செய்மையாக நிறுத்த எடுக்கப்படும். இங் தொந்த கவுளவு (V. ml) நீரில் கரைக்கப்பட்டு கரைசல் அடைந்த உச்ச வெப்பநிலை உயர்வு (t° C) அளவிடப்படும். பாத்திரத்தில் (கலோரி மாசியில்) வெப்பக் கொள்ளலை புறக்கணிக்கக்கூடியன எனின்.

$$\Delta H = m, s. t$$

$$\Delta H = \frac{(V + W) \times s \times t}{(V + W) \times s \times t} (23 \times 2 + 32 + 16 \times 4) J \cdot mol^{-1}$$

இதேபோன்ற ΔH_2 கணிக்கப்படும்.

~~— — — — —~~ X ~~— — — — —~~

உதாரணம்:

200 ml 0.404 mol l^{-1} HNO_3 (aq) காவலிடப் பட்ட ஒரு மூக்கலையில் எடுக்கப்பட்டு அதன் வெப்பநிலை 20.3°C இல் வைக்கப்பட்டது. 0.416 mol l^{-1} Ba(OH)_2 (aq) உம் அதே வெப்பநிலைக் கூக் கொண்டுவரப்பட்டு முதற் கரைசலுடன் கலக்கப்பட்ட போது இறுதிவெப்பநிலை 23.7°C ஆக உயர்ந்தது. இந்நிலையில் 81.7°C இல் உள்ள 100g நீர் தாக்கக் கலவைக்குச் சேர்க்கப்பட்டபோது இறுதி வெப்பநிலை 37.9°C க்கு உயர்ந்தது.



என்றால் தாக்கவெப்பத்தைக் கணிக்க (நீரின் தன்வெப்பப் $4.18 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$)

விடை:

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{200 \times 0.404}{100} = 0.0808 \text{ mol}$$

தாக்கத்தின்படி,

$$\frac{n_{\text{Ba(OH)}_2}}{n_{\text{HNO}_3}} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \text{தெவயான } n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{1}{2} \times 0.0808 = 0.0404 \text{ mol}$$

$$\text{சேர்க்கப்பட்ட } n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{0.416 \times 100}{1000} = 0.0416 \text{ mol}$$

Ba(OH)_2 (aq) சிரிய அளவு மிகையாக உண்டு. எனவே வெப்ப வெளியீட்டுக்குக் காரணம்

0.0808 mol HNO_3 க்கும் 0.0404 mol

Ba(OH)_2 க்கும் இடையே நிகழ்ந்த தாக்கமாகும்.

நாக்கக் கலவையினதும், கொள்கலத்தினதும் வெப்பக் கொள்ள வைவ C என்க.

நாக்கத்தால் விடிவான வெப்பம் = C (23.7 - 20.3) = 3.4 C

வெப்பக் கொள்ளவு 0.44 துணியவேண்டும்.

இறந்து பரிசோத இனியில் இறுதிப்பகுதி உதவும்.

நீர் இழந்த வெப்பம் = M.S.t

$$= 100 \times 4.18 (81.7 - 37.9)$$

$$= 18308 J$$

நாக்கக் கலவை பெற்ற வெப்பம் = C (37.9 - 23.7)

$$= 14.2 C$$

நீர் இழந்த வெப்பம் = நாக்கக் கலவை பெற்ற வெப்பம்

$$18308 = 14.2 C$$

$$\therefore \underline{18308} = 1288 \text{ JK}^{-1}$$

$$14.2$$

நாக்கத்தின்போது வெளியேற்றப்பட்ட வெப்பம்

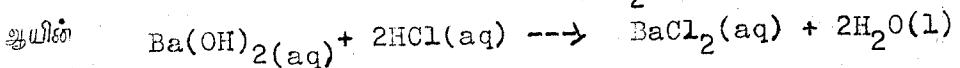
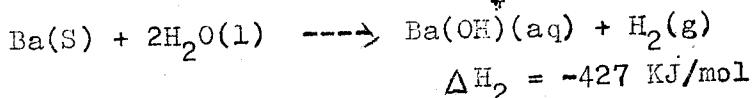
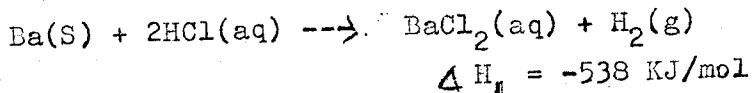
$$= 3.40 = 3.4 \times 1289$$

$$= 4384 J$$

\therefore ஒருமூல் $Ba(OH)_2$ இன் நாக்கத்தால் உண்டாகும் வெப்பம் = $\frac{4383}{0.0404} J$

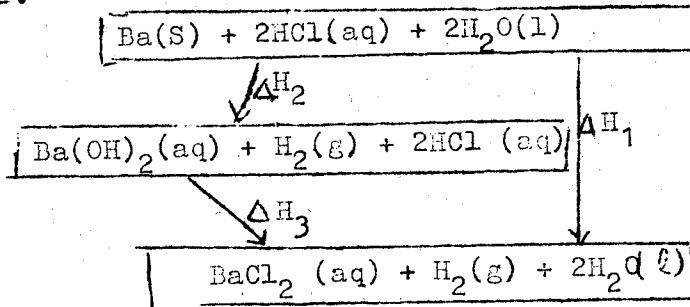
$$= 108.5 KJ mol^{-1}$$

உதாரணம் :



என்கும் தாக்கத்தின் தாக்க வெப்பத்தைக் கணிக்க.

விடை :



$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$-538 + -427 + \Delta H_3$$

$$\Delta H_3 = -111 \text{ KJ mol}^{-1}$$

* மேலதிக பயிற்சி வினாக்களுக்கு *
* இவ்வாசிரியரின் வெப்ப இரசாயனம் *
* பயிற்சி வினாக்களைப் பார்க்கவும். *

