

## ஐதரசன்

அண்டமுழுவதிலும் மீமலினமாகவும் புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்றாவதாக மீமலினமாகவும் உள்ள தனிமமான ஐதரசன் எதிர்காலத்தில் பெரும் ஆற்றன்மூலமாகலாம்.

### அடைநோக்குகள்

இந்த அலகை கற்றபின் உங்களால் இயலக்கூடியவை

- தனிமங்களின் சீரொழுங்கட்டவணையில் ஐதரசனின் நிலையை நியாயப்படுத்தல்
- ஐதரசன் உருவாகும் முறைகளையும் ஈரைதரசனை சிற்றளவிலும் பேரளவிலும் தயாரிக்கும் முறைகளையும் அறிதல்
- ஐதரசனின் சமவிடத்தான்களை விளக்குதல்
- வெவ்வேறு தனிமங்கள் ஐதரசனுடன் இணைந்து அயனிச்சேர்மங்களையும் மூலக்கூறுசேர்மங்களையும் வேதிவிகிதமல்லாத சேர்க்கைகளையும் உருவாக்குவதை விளக்குதல்
- அதன் பண்புகளை புரிந்துகொள்வது பயனுள்ள பொருள்களின் உற்பத்திக்கும் புதிய தொழினுட்பங்களுக்கும் வழிவகுப்பதை விவரித்தல்
- நீரின் கட்டமைப்பை புரிந்துகொள்வதும் அதன் இயற்பண்புகளையும் வேதிப்பண்புகளையும் விளக்க அதை பயன்படுத்தலும்
- சுற்றுச்சூழலில் நீரின் தரத்தில் அதில் கரைந்துள்ள பல்வேறு பொருள்கள் எவ்வாறு விளைவூட்டுகின்றன என்பதை விளக்குதல்; கடினநீருக்கும் மென்நீருக்குமுள்ள வேறுபாட்டையும் நீரை மென்மையாக்குவதையும் அறிந்துகொள்ளுதல்
- கனநீரையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் அறிதல்
- ஐதரசவதியாக்குசைட்டின் கட்டமைப்பை புரிந்துகொள்வது; அதன் தயாரிப்புமுறைகளையும் பண்புகளையும் அறிந்து அவற்றை பயனுள்ள வேதிப்பொருள்களை தயாரிப்பதற்கும் சுற்றுச்சூழலை தூய்மையாக்கவும் பயன்படுத்தல்
- எதிர்மின்னிக்குறைவு, எதிர்மின்னிநிறைவு, எதிர்மின்னியிகுதி, ஐதரசப்பொருளாதாரம், ஐதரசனேற்றம் போன்றசொற்களை புரிந்துகொண்டு பயன்படுத்தல்

இயற்கையில் நம்மைச்சுற்றியுள்ள அனைத்து தனிமங்களிலும் ஐதரசனே மீயெளிமையான அணுக்கட்டமைப்புள்ளது. அணுவடிவத்தில் இதில் ஒரு நேர்மின்னியும் ஒரு எதிர்மின்னியும் மட்டுமே உள்ளன. இருப்பினும், தனிமவடிவத்தில் இது ஒரு ஈரணுமூலக்கூறாக ( $H_2$ ) உள்ளதால், இதை ஈரைதரசன் என்று அழைக்கிறோம். இது மற்ற தனிமங்களைவிட அதிக சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது. ஐதரசனை ஆற்றலின் மூலமாக பயன்படுத்துவதால் ஆற்றலுடன் தொடர்பான உலகளாவிய சிக்கல்களை பெருமளவு சமாளிக்கவாம் என்பது உங்களுக்கு தெரியுமா? உண்மையில், ஐதரசனின்

தொழிலக முக்கியத்துவத்தை நீங்கள் இந்த அலகில் கற்றுக்கொள்வீர்கள்.

### 9.1 தனிமங்களின் சீரொழுங்கட்டவணையில் ஐதரசனின் இடநிலை

தனிமச்சீரொழுங்கட்டவணையில் ஐதரசன் முதலிடத்தில் இருப்பினும், கடந்தகாலத்தில் அதன் இடம் விவாதத்துக்கு உட்பட்டது. சீரொழுங்கட்டவணையில் தனிமங்கள் அவற்றின் எதிர்மின்னியமைவடிவங்களுக்கு ஏற்ப அமைந்துள்ளதை நீங்கள் இப்போது அறிந்திருப்பீர்கள்.

ஐதரசனின் எதிர்மின்னியமைவடிவம்  $1s^1$ . ஒருவிதமாகப்பார்த்தால், அதன் எதிர்மின்னியமைவடிவம் தனிமச்சீரொழுங்கட்டவணையின் முதல் தொகுதியிலுள்ள காரமாழைகளின் வெளிப்புற எதிர்மின்னியமைவடிவத்தை ( $ns^1$ ) ஒத்திருக்கிறது. மற்றொருவிதமாகப்பார்த்தால், சீரொழுங்கட்டவணையின் பதினேழாவது தொகுதியின்  $ns^2np^5$  கட்டமைப்புள்ள உப்பாக்கிகளைப்போல, அதே வரிசையிலுள்ள மந்தவளிமமான ( $1s^2$ ) ஈலியத்தைவிட ஒரு எதிர்மின்னிகுறைவாக உள்ளது. எனவே, ஐதரசன் ஒரு எதிர்மின்னியை இழந்து ஒரு நேரயனியை உருவாக்குகின்ற காரமாழைகளைப்போலவும், ஒரு எதிர்மின்னியை பெற்று எதிரயனியை உருவாக்குகின்ற உப்பாக்கிகளைப்போலவும் உள்ளது. ஐதரசன் காரமாழைகளைப்போல ஆக்குசைடுகளையும் உப்பாக்கைடுகளையும் கந்தகைடுகளையும் உருவாக்குகிறது. இருப்பினும், காரமாழைகளைப்போலல்லாமல், இதற்கு அதிக அயனியாதலகவெப்பம் உள்ளது. மேலும், இயல்பான நிலைமைகளில் மாழைப்பண்புகள் இல்லை. உண்மையில், ஐதரசனின் அயனியாதலகவெப்பம் உப்பாக்கிகளை ஒத்திருக்கிறது.  $\Delta_{அய}H$  Liக்கு  $520 \text{ kJ mol}^{-1}$ , Fக்கு  $1680 \text{ kJ mol}^{-1}$ , Hக்கு  $1312 \text{ kJ mol}^{-1}$ . உப்பாக்கிகளைப்போலவே, இது ஒரு ஈரணுமூலக்கூறை உருவாக்குகிறது, தனிமங்களுடன் இணைந்து ஐதரைடுகளையும் அதிக எண்ணிக்கையிலான உடன்பிணைவுமச்சேர்மங்களையும் உருவாக்குகிறது. இருப்பினும், உப்பாக்கிகளின் ஒப்பளவில் மிகவும் குறைந்த வேதிவினைமையுள்ளது.

ஐதரசன் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு காரமாழைகளையும் உப்பாக்கிகளையும்

ஒத்திருந்தாலும் அது அவற்றிலிருந்து வேறுபடவும் செய்கிறது. இப்போது எழும் ஒரு நியாயமான கேள்வி என்னவென்றால், இதை சீரொழுங்கட்டவணையில் எங்கு வைக்கவேண்டும்? ஐதரசவணுவிலிருந்து எதிர்மின்னியின் இழப்பு  $\sim 1.5 \times 10^{-3} \text{ pm}$  அளவிலான அணுக்கருவை ( $H^+$ ) தருகிறது. 50முதல் 200 pmவரையான அளவுகளுள்ள சாதாரண அணுக்கருடனும் அயனிகளுடனும் ஒப்பிடும்போது இது மிகவும் சிறியது. இதன் விளைவாக,  $H^+$  தனித்திருப்பதில்லை; எப்போதும் மற்ற அணுக்கருடனோ மூலக்கூறுகளுடனோ இணைந்தே உள்ளது. இது நடத்தையில் தனித்துவமானது, எனவே, தனிமச்சீரொழுங்கட்டவணையில் தனியாக சிறப்பான இடத்தில் வைக்கப்படுகிறது (அலகு 3).

## 9.2 ஈரைதரசன், $H_2$

### 9.2.1 மலினம்

ஈரைதரசன் அண்டத்திலே மீமலிமாகவுள்ள தனிமம் (அண்டத்தின் நிறையில் 70%); இது கதிரவ வளிமண்டலத்தில் முதன்மையான தனிமம். பெருங்கோள்களான வியாழனும் சனியும் பெரும்பாலும் ஐதரசனால் ஆனவை. இருப்பினும், புவியின் குறைந்த நிறையின் காரணமாக, புவியின் வளிமண்டலத்தில் இது மிகவும் குறைவாகவே உள்ளது (நிறையில் 0.15%). சேர்மங்களில் இணைந்து இது நிலமேலோட்டிலும் பெருங்கடல்களிலும் 15.4% உள்ளது. நீரைத்தவிர, தாவரத்திசுக்கள், விலங்குத்திசுக்கள், சக்கரேட்டுகள், புரதங்கள், ஐதரசக்கரிமங்கள் உள்ளிட்ட ஐதரைடுகள் முதலிய பல சேர்மங்களில் இது உள்ளது.

அட்டவணை 9.1 ஐதரசனின் அணுப்பண்புகளும் இயற்பண்புகளும்

பண்புகள்	ஐதரசன்	இருவியம்	மூவியம்
ஒப்பும மலினம் (%)	99.985	0.0156	$10^{-15}$
ஒப்பும அணுநிறை (அநிய)	1.008	2.014	3.016
உருகுநிலை / K	13.96	18.73	20.62
கொதிநிலை / K	20.39	23.67	25.0
அடர்வு / gL (செவ்வ)	0.09	0.18	0.27
ஒன்றிழைதலகவெப்பம் / $\text{kJ mol}^{-1}$	0.117	0.197	
ஆவியாதலகவெப்பம் / $\text{kJ mol}^{-1}$	0.904	1.226	
298.2 K இல் பிணைப்புப்பிரிகையகவெப்பம் / $\text{kJ mol}^{-1}$	435.88	443.35	
அணுக்கருவிடைத்தொலைவு / pm	74.14	74.14	
அயனியாதலகவெப்பம் / $\text{kJ mol}^{-1}$	1312		
எதிர்மின்னிபெறுமவகவெப்பம் / $\text{kJ mol}^{-1}$	-73		
உடன்பிணைப்பாரம் / pm	37		
அயனியாரம் ( $H^-$ ) / pm	208		

## 9.2.2 ஐதரசனின் சமவிடத்தான்கள்

ஐதரசனில் மூன்று சமவிடத்தான்கள் உள்ளன. அவை  ${}^1_1H$  என்று குறிக்கப்படும் ஒருவியம்,  ${}^2_1H$  என்றோ  $D$  என்றோ குறிக்கப்படும் இருவியம்,  ${}^3_1H$  என்றோ  $T$  என்றோ குறிக்கப்படும் மூவியம் ஆகியவை. இந்த சமவிடத்தான்கள் நொதுமிகளின் எண்ணிக்கையில் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றன. இயல்பான ஐதரசனான ஒருவியத்தில் நொதுமிகள் இல்லை, கனவைதரசன் என்றும் அழைக்கப்படும் இருவியத்தில் ஒரு நொதுமியும் மூவியத்தில் இரண்டு நொதுமிகளும் உள்ளன. 1934ஆம் ஆண்டில், ஆரால்டு இயூரி என்ற அமெரிக்க அறிவியலர் நிறையெண் இரண்டாகவுள்ள ஐதரசனை இயற்பிய முறைகளில் பிரித்ததற்காக நோபல் பரிசை பெற்றார்

அதிகமாகவுள்ள வடிவம் ஒருவியம். புவி ஐதரசனில் 0.0156% இருவியம். இது பெரும்பாலும்  $HD$  வடிவிலுள்ளது. மூவியத்தின் செறிவு சுமார் ஒருவியத்தின்  $10^{18}$  அணுக்களுக்கொன்று. மூன்று சமவிடத்தான்களிலும், மூவியம் மட்டுமே கதிரியக்கமானது. இது குறைந்த ஆற்றலுள்ள  $\beta$  துகள்களை உமிழ்கிறது ( $t_{1/2} = 12.33$  ஆண்டுகள்)

மூன்று சமவிடத்தான்களுக்கும் ஒரே எதிர்மின்னியமைவடிவம் இருப்பதால், அவற்றுக்கு கிட்டத்தட்ட ஒரேவிதமான வேதியியற்பண்புகள் உள்ளன. அவற்றின் வேதிவினைவேகங்களிலே வேறுபாடு உள்ளது. இந்த வேறுபாடு அவற்றின் பிணைப்புப்பிரிகையின் அகவாற்றல்களிலுள்ள வேறுபாடுகளால் எழுகிறது (

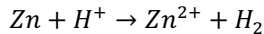
அட்டவணை 9.1).

## 9.3 ஈரைதரசனை ( $H_2$ ) தயாரித்தல்

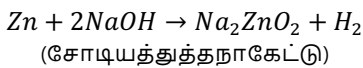
மாழைகளிலிருந்தும் மாழையைதரைடுகளிலிருந்தும் ஈரைதரசனை தயாரிக்க பல வழிகள் உள்ளன.

### 9.3.1 ஈரைதரசனை சோதனைக்கூடத்தில் தயாரித்தல்

(அ) வழக்கமாக, குருணையாக்கிய துத்தநாகம் நீர்த்த ஐதரசகுளோரிகவமிலத்துடன் புரியும் வினையால் தயாரிக்கப்படுகிறது.



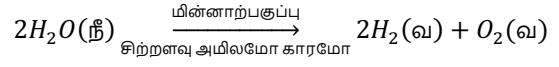
(ஆ) துத்தநாகம் நீரியக்காரமியுடன் வினையாவதாலும் தயாரிக்கலாம்.



### 9.3.2 ஈரைதரசனின் வணிகத்தயாரிப்பு

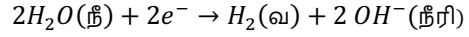
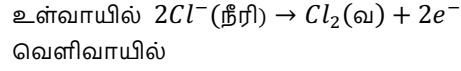
பொதுவாக பயன்படும் செயல்முறைகளை கீழே காட்டுகிறோம்.

(அ) அமிலமாக்கிய நீரை பிளாட்டினமின்வாய்களை பயன்படுத்தி மின்னாற்பகுப்பது ஐதரசனை தருகிறது.

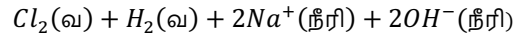
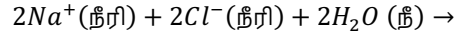


(ஆ) பேரியவைதராக்குசைட்டின் வெதுவெதுப்பான நீரியக்கரைசலை நிக்கலாலான மின்வாய்களிடையில் மின்னாற்பகுப்பதால் உயர்தாய்மையான ( $> 99.95\%$ ) ஈரைதசன் கிடைக்கிறது.

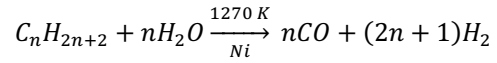
(இ) உப்புநீரின் மின்னாற்பகுப்பால் சோடியவைதராக்குசைடையும் குளோரினையும் உற்பத்தியாக்குவதன் பக்கவிளைபொருளாக ஈரைதசன் கிடைக்கிறது. மின்னாற்பகுப்பின்போது மின்வாய்களில் நடைபெறும் வினைகள்:



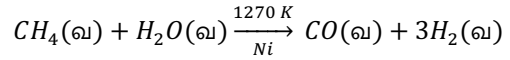
மொத்த வேதிவினை



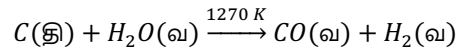
(ஈ) நீராவி ஐதரசக்கரிமங்களின்மீதோ கற்கரியின்மீதோ வினையூக்கிகளின் முன்னிலையில் உயர்வெப்பநிலையில் வேதிவினையாகி ஐதரசனை தருகிறது.



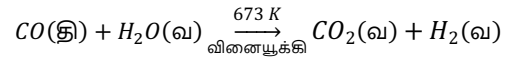
சான்றாக,



$CO$ ,  $H_2$  ஆகியவற்றின் கலவையை நீர்வளிமம் என்று அழைக்கிறோம். மீத்தனாலையும் சில ஐதரசக்கரிமங்களையும் தொகுத்தாக்க இந்த நீர்வளிமம் பயன்படுவதால், இதை தொகுத்தாக்க வளிமம் என்றும் **தொகுவளிமம்** என்றும் அழைக்கிறோம். இப்போதெல்லாம் இது கழிநீர், அரம்பத்தாள், மரச்சிதறல், நாளிதழ்கள் போன்றவற்றிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது. நிலக்கரியிலிருந்து தொகுவளிமத்தை உற்பத்தியாக்கும் வழிமுறையை நிலக்கரியை வளிமமாக்கல் என்கிறோம்.



ஈரைதரசனின் உற்பத்தியை அதிகமாக்க, இரும்புக்குரோமேட்டு வினையூக்கியாக இருக்கும் போது தொகுவளிமத்தின் கரிமவொற்றையாக்கு சைட்டை நீராவிபுடன் வினையாக்கச்செய்யலாம்.



இதை நீர்வளிமநகர்ச்சிவினை என்கிறோம். சோடியவார்செனைற்றுக்கரைசலில் தோய்ப்பதால் கரிமவீராக்குசைட்டை நீக்குகிறோம்.

இந்நாளில் தொழிலக ஈரைதரசனின்  $\sim 77\%$  கன்னெய்வேதிகளிலிருந்தும் 18% நிலக்கரியிலிருந்தும் 4% நீரியக்கரைசல்களின் மின்னாற்பகுப்பினாலும் 1% மற்ற மூலங்களிலிருந்தும் உற்பத்தியாகிறது.

## 9.4 ஈரைதரசனின் பண்புகள்

### 9.4.1 இயற்பண்புகள்

ஈரைதரசன் நிறமற்ற, மணமற்ற, சுவையற்ற, எரியக்கூடிய வளிமம். இது காற்றைவிட மென்மையானது. தண்ணீரில் கரையாதது. இதன் மற்ற இயற்பண்புகளை இருவியத்தின் பண்புகளுடன்

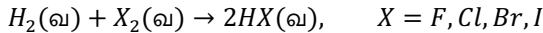
அட்டவணை 9.1 காட்டுகிறது.

### 9.4.2 வேதிப்பண்புகள்

ஈரைதரசனின் (எந்த மூலக்கூறின்) வேதியிய நடத்தையையும் அதன் பிணைப்புப்பிரிகையகவெப்பத்திலிருந்து பெருமளவு அறிந்துகொள்ளலாம். ஒப்பீரணுமூலக்கூறுகளின் ஒற்றைப்பிணைப்புகளுள்  $H-H$  பிணைப்பின் பிரிகையகவெப்பமே மீயதிக்கமானது. இந்த உண்மையிலிருந்து நாம் என்னென்ன உய்த்துணரலாம்? இந்தக்காரணத்தாலே, ஈரைதரசனின் பிரிகை சுமார்  $2000\text{ K}$  இலும்  $\sim 0.051\%$  ஆக இருந்து,  $5000\text{ K}$  இல்  $95.5\%$  ஆக உயர்கிறது. மேலும் அதிக  $H-H$  பிணைப்பகவெப்பத்தினால் இது அறைவெப்பநிலையில் ஒப்பளவில் மந்தமானது. இதனால், அணுவைதரசனை உருவாக்க உயர்வெப்பநிலையில் மின்வில்லோ புறவூதாக்கதிரோ தேவைப்படுகிறது. ஐதரசனின்  $1s^1$  எதிர்மின்னியமைவடிவம் முழுமையற்றதால், அது கிட்டத்தட்ட எல்லாத்தனிமங்களுடனும் சேர்கிறது. ஐதரசன் வினையாவது (அ) ஒற்றையெதிர்மின்னியை இழந்து  $H^+$  ஐ உண்டாக்குதல், (ஆ) ஒரு எதிர்மின்னியை பெற்று  $H^-$  ஐ உண்டாக்குதல், (இ) ஒரு எதிர்மின்னியை பகிர்ந்து ஒரு உடன்பிணைப்பை உண்டாக்குதல் ஆகிய மூன்று வழிகளிலும் நடைபெறுகிறது.

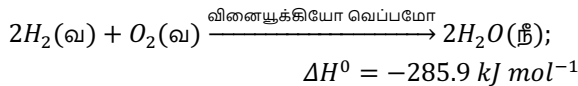
ஈரைதரசனின் வேதியியலை கீழ்க்காணும் வேதிவினைகளால் எடுத்துக்காட்டலாம்:

**உப்பாக்கிகளுடனான வினை:**  $X_2$  என்ற உப்பாக்கிகளுடன் வினையாகி  $HX$  என்ற உப்பாக்கைடுகளை தருகிறது.

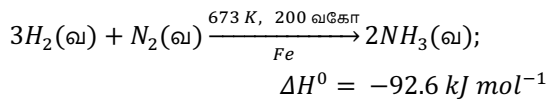


புளோரினுடனான வேதிவினை இருளிலும் நடைபெறுகிறது; அயோடினுடனான வினைக்கு வினையூக்கி தேவைப்படுகிறது.

**ஈராக்குசிசனுடனான வினை:** ஈராக்குசிசனுடன் வினையாகி நீரை தருகிறது. இந்த வினை அதிக வெப்பமுமிழ்வது.



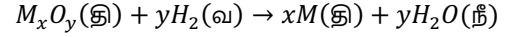
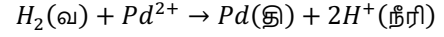
**இருநைற்றசனுடனான வினை:** இருநைற்றசனுடன் அம்மோனியாவை உண்டாக்குகிறது.



இதுவே ஏபரின் வழிமுறையில் அம்மோனியாவை தயாரிக்கும் முறை.

**மாழையயனிகளுடனும் மாழையாக்குசைடுகளுடனும் வினைகள்:** நீரியக்கரைசல்களில்

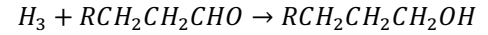
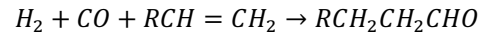
(இரும்பைவிட குறைந்த வினைமையுள்ள) சில மாழையயனிகளையும் மாழையாக்குசைடுகளையும் அந்தந்த மாழைகளாக்குகிறது.



**ஆர்கனியச்சேர்மங்களுடனான வினை:** வினையூக்கிகளின் முன்னிலையில் பல ஆர்கனியச்சேர்மங்களுடன் வினையாகி வணிகமுக்கியத்துவமான பயனுள்ள விளைபொருள்களை தருகிறது. சான்றாக,

(அ) நிக்கலை வினையூக்கியாக பயன்படுத்தி தாவரநெய்யங்களை ஐதரசனேற்றுவதால் உண்ணத்தகுக்கொழுப்புகள் (மரவெண்ணெய்) கிடைக்கின்றன..

(ஆ) ஆல்கீன்களை ஐதரசவெறும்பைலேற்றுவதால் ஆலுடிகைடுகள் கிடைக்கின்றன. இவை மேலும் ஆக்குசிறக்கமடைந்து ஆல்ககால்களை தருகின்றன.



### சிக்கல் 9.1

(அ) குளோரின், (ஆ) சோடியம், (இ) செம்பு(II) ஆக்குசைடு ஆகியவற்றுடன் ஈரைதரசனின் வேதிவினைகளைப்பற்றி உரையளிக்க.

### தீர்வு

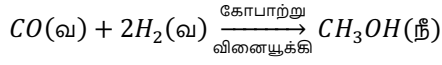
(அ) ஈரைதரசன் குளோரினை குளைரைடாக ஆக்குசிறக்கி, அது குளோரினால்  $H^+$  அயனிக்கு ஆக்குசேற்றமடைவதால் ஐதரசக்குளோரைடு உண்டாகிறது.  $H, Cl$  அணுக்கள் ஒரு எதிர்மின்னிச்சோடியை பகிர்வதால் ஒரு உடன்பிணைப்பு மூலக்கூறு உருவாகிறது.

(ஆ) ஈரைதரசன் சோடியத்தால் ஆக்குசிறக்கமடைந்து  $NaH$  உருவாகிறது.  $Na$  இலிருந்து  $H$  க்கு ஒரு எதிர்மின்னி மாற்றலாவதால்  $Na^+H^-$  என்ற ஒரு அயனிச்சேர்மம் உருவாகிறது.

(இ) ஈரைதரசன் செம்பு(II) ஆக்குசைட்டை சுழிய ஆக்குசிசநிலையிலுள்ள செம்புக்கு ஆக்குசிறக்கி, அது  $H_2O$  என்ற உடன்பிணைப்பு மூலக்கூறுக்கு ஆக்குசேற்றமடைகிறது.

### 9.4.3 ஈரைதரசனின் பயன்பாடுகள்

- ஈரைதரசனின் பெரும் முக்கியப்பயன்பாடு நைற்றிகவமிலத்தையும் நைற்றசனடங்கிய உரங்களையும் தொகுத்தாக்க பயன்படும் அம்மோனியாவின் தொகுத்தாக்கத்திலுள்ளது.
- சோயாபீன், பருத்திவிதைகள் போன்ற பலதெவிட்டாத தாவரநெய்யங்களை ஐதரசனேற்றி மரநெய்யக்கொழுப்பை உற்பத்தியாக்குவதில் ஈரைதரசன் பயன்படுகிறது
- ஆர்கனியச்சேர்மங்களை, குறிப்பாக மீத்தனாலை, மொத்தமாக உற்பத்தியாக்குவதில் பயன்படுகிறது.



- மாழையையதரைடுகளின் உற்பத்தியில் பெரிதும் பயன்படுகிறது (9.5ஆம் பகுதி).
- மிகவும் பயனுள்ள வேதிப்பொருளான ஐதரசக் குளோரைட்டின் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.
- மாழையியநிகழ்முறைகளில் கனமாழையாக்கு சைடுகளை மாழைகளாக ஆக்குகிறது.
- அணுவையதரசனாலும் ஆக்குவையதரசனாலும் மாண தீவட்டிகள் வெட்டவும் உருக்கிணைக்கவும் பயன்படுகின்றன. ஈரையதரசனை ஒரு மின்வில்லின் உதவியால் பிரிப்பதால் உண்டாகும் ஐதரசவணுக்கள் உருக்கிணைக்கவேண்டிய மாழைப்பரப்பில் மீள்சேர்வது 4000 K வெப்பநிலையை உண்டாக்குகிறது.
- வெளியாராய்ச்சியில் ஏலூர்தியெரிமமாக பயன்படுகிறது.
- எரிமமின்கலங்களில் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய ஈரையதரசன் பயன்படுகிறது. இதற்கு புதையடிமவெரிமத்துக்கும் மின்னாற்றலுக்கும் இருப்பதையிட அதிக நன்மைகள் உள்ளன. இது மாகுறலை விளைவிப்பதில்லை. எரிசல்போன்ற எரிமங்களின் ஒப்பளவில் எரிமத்தின் ஒரு நிறையலகுக்கு மிகவும் அதிகமான ஆற்றலை இது வெளியிடுகிறது.

## 9.5 ஐதரைடுகள்

சில வேதிவினைநிலவரங்களில் ஈரையதரசன் மந்தவளிமங்களைத்தவிர கிட்டத்தட்ட எல்லா தனிமங்களுடனும் சேர்ந்து ஐதரைடுகள் என்ற இருமச்சேர்மங்களை உண்டாக்குகிறது. ஒரு தனிமத்தை  $E$  என்று குறித்தால், ஐதரைடுகளை  $EH_x$  என்றோ  $E_mH_n$  என்றோ குறிக்கலாம். சான்றாக,  $MgH_2$ ,  $B_2H_6$ .

ஐதரைடுகளை மூன்று வகைகளாக பாகுபடுத்துகிறோம்.

(அ) அயனியையதரைடுகள், அதாவது உப்புபோன்ற ஐதரைடுகள்

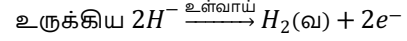
(ஆ) உடன்பிணைப்பையதரைடுகள், அதாவது மூலக்கூறையதரைடுகள்

(இ) மாழையையதரைடுகள், அதாவது வேதிவிகிதமற்ற ஐதரைடுகள்

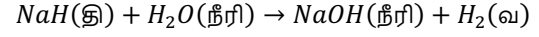
### 9.5.1 அயனியையதரைடுகள், அதாவது உப்புபோன்ற ஐதரைடுகள்

இவை மிகவும் மின்னேர்மமான சகட்டத் தனிமங்களில் பெரும்பான்மையானவற்றுடன் ஈரையதரசன் உருவாக்கும் வேதிவிகிதச்சேர்மங்கள். ஆனால்  $LiH$ ,  $BeH_2$ ,  $MgH_2$  போன்ற உயர்மாழைகளின் ஐதரைடுகளில் கணிசமான உடன்பிணைப்புமையை காண்கிறோம். உண்மையில்  $BeH_2$  உம்  $MgH_2$  உம் கட்டமைப்பில் பாலிமமானவை. அயனியையதரைடுகள் படிகங்கள்; துரிதாவிதாகாதவை; திண்மநிலையில் கட்டத்தாதவை. ஆனால், உருகிய

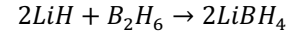
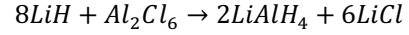
நிலையில் இவை மின்சாரத்தை கடத்துகின்றன; மின்னாற்பகுத்தலின்போது உள்வாயில் ஈரையதரசனை வெளியிடுகின்றன; இது  $H^-$  அயனி இருப்பதையுறுதியாக்குகிறது.



உப்பையதரைடுகள் நீருடன் வீரியத்துடன் வினையாகி ஈரையதரசனை தருகின்றன.



இலித்தியவையதரைடு மிதமான வெப்பநிலைகளில்  $O_2$  உடனோ  $Cl_2$  உடனோ வினையாவதில்லை. அதனால் இது மற்ற பயனுள்ள ஐதரைடுகளை தொகுத்தாக்க பயன்படுகின்றது.



### 9.5.2 உடன்பிணைப்பையதரைடுகள், அதாவது மூலக்கூறையதரைடுகள்

ஈரையதரசன் பெரும்பாலான  $p$  தொகுதித்தனிமங்களுடன் மூலக்கூறுசேர்மங்களை உருவாக்குகிறது. பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகள்  $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $H_2$ ,  $HF$  ஆகியவை. வசதிக்காக, அன்மாழைகளின் ஐதரசச்சேர்மங்களையும் ஐதரைடுகளாக கருதுகிறோம். உடன்பிணைப்பான இவை துரிதாவிச்சேர்மங்கள்.

மூலக்கூறையதரைடுகளை அவற்றின் நூயிக்கட்டமைப்பிலுள்ள எதிர்மின்னிகள், பிணைப்புகள் ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டில் மேலும் வகைப்படுத்தலாம்: (அ) எதிர்மின்னிக்குறைவுள்ளவை, (ஆ) எதிர்மின்னிநிறைவுள்ளவை, (இ) எதிர்மின்னிமிகுதியுள்ளவை.

எதிர்மின்னிக்குறைவுள்ள ஐதரைடுகளில், அவற்றின் பெயருக்கேற்ப, வழக்கேற்பான நூயிக்கட்டமைப்பை எழுதத்தேவையானதையிட குறைவான எதிர்மின்னிகள் இருக்கின்றன. இருபோரேன் ( $B_2H_6$ ) ஒரு சான்று. உண்மையில் 13ஆம் தொகுதியில் எல்லாத்தனிமங்களும் எதிர்மின்னிக்குறைவுள்ள ஐதரைடுகளை உருவாக்குகின்றன. அவற்றின் நடத்தையைப்பற்றி என்ன எதிர்பார்க்கிறீர்கள்? அவை நூயியமில்லங்களாக, அதாவது எதிர்மின்னியேற்பிகளாக, செயலாற்றுகின்றன.

எதிர்மின்னிநிறைவான சேர்மங்களில் அவற்றின் வழக்கேற்பான நூயிக்கட்டமைப்பை எழுதத்தேவையான எதிர்மின்னிகள் சரியாக உள்ளன. 14ஆம் தொகுதியின் எல்லாத்தனிமங்களும் இவ்வாறான சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. இவை நான்முகக்கட்டமைப்புள்ளவை.  $CH_4$  ஒரு சான்று.

எதிர்மின்னிமிகுதியான சேர்மங்களில் தேவைக்கதிமான எதிர்மின்னிகள் இருக்கின்றன. இவை தனிச்சோடிகளாயிருக்கின்றன. 15-17ஆம் தொகுதிகள் இவ்வாறான சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.  $NH_3$  இல் ஒரு தனிச்சோடியும்,  $H_2O$  இல் இரண்டும்,  $HF$  இல் மூன்றும் உள்ளன. இத்தகைய சேர்மங்களில் என்ன நடத்தையை எதிர்பார்க்கலாம்? இவை நூயிக்காரங்களாக, அதாவது எதிர்மின்னிவழங்கிகளாக, செயலாற்று

கின்றன. ஐதரைடுகளில்  $N, O, F$  போன்ற அதிக மின்னெதிர்ம அணுக்களில் தனிச்சோடி இருப்பது மூலக்கூறுகளிடையில் ஐதரசப்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகிறது. இதனால் மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடனொன்று சேர்கின்றன.

### சிக்கல் 9.2

$N, O, F$  ஆகியவற்றின் ஐதரைடுகளுக்கு அவற்றின் தொகுதிகளின் அடுத்த உறுப்பினர்களின் ஐதரைடுகளைவிட குறைந்த கொதிநிலைகள் இருக்கும் என்று நீங்கள் எதிர்பார்க்கிறீர்களா? காரணங்களை கூறுக.

### தீர்வு

மூலக்கூறுநிறைகளின் அடிப்படையில் கொதிநிலைகள் தொகுதியின் அடுத்த உறுப்பினரின் கொதிநிலையைவிட குறைவாயிருப்பதை எதிர்பார்ப்போம். ஆனால்,  $N, O, F$  ஆகியவற்றின் அதிக மின்னெதிர்மையால் அவற்றின் ஐதரைடுகளில் ஐதரசப்பிணைப்பின் அளவு அதிகமாயிருக்கவேண்டும். எனவே,  $NH_3, H_2O, HF$  ஆகியவற்றின் கொதிநிலைகள் அடுத்த தொகுதியுறுப்பினரைவிட அதிகமாயிருப்பதை எதிர்பார்க்கிறோம்.

### 9.5.3 மாழையைதரைடுகள், அதாவது வேதிவிகிதமற்ற ஐதரைடுகள்

இவற்றை பல  $d$ கட்டத்தனிமங்களும்  $f$ கட்டத்தனிமங்களும் உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், 7, 8, 9 ஆகிய தொகுதிகளின் மாழைகள் ஐதரைடுகளை உருவாக்கவில்லை. ஆறாந்தொகுதியிலும் குரோமியம் மட்டுமே  $CrH$  உருவாக்குகிறது. இந்த ஐதரைடுகள் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும், அவற்றின் தாய்மாழைகளின் அளவுக்கு இல்லாவிட்டாலும், ஓரளவுக்கு கடத்துகின்றன. உப்பைதரைடுகளைப்போல் இல்லாமல், இவை கிட்டத்தட்ட எப்போதும் வேதிவிகிதமற்றவை. சான்றாக,  $LaH_{2.87}, YbH_{2.55}, TiH_{1.5-1.8}, ZrH_{1.3-1.75}, VH_{0.56}, NiH_{0.6-0.7}, PdH_{0.6-0.8}$ , இன்ன பிற. இத்தகைய ஐதரைடுகள் திட்டவட்டக்கூறடக்கவிதியை பின்பற்றவில்லை.

இந்த ஐதரைடுகளில் ஐதரசன் மாழையணிக் கட்டின் இடைப்படுவெளிகளில் இருப்பதாக முன்பு கருதினர். இதனால் இவற்றை இடைப்படுவெளியைதரைடுகள் என்று அழைத்தனர். ஆனால் அண்மைக்கால ஆய்ந்தறிதல்கள்  $Ni, Pd, Ce, Ac$  ஆகியவற்றின் ஐதரைடுகளைத்தவிர இந்த

வகுப்பிலுள்ள மற்றவற்றின் அணிக்கட்டுகள் தாய்மாழைகளின் அணிக்கட்டுகளிலிருந்து மாறுபட்டவை என்று காட்டுகின்றன.

இடைமாழைகள் ஐதரசனை உட்கவரும் பண்பு வினையூக்க ஆக்குசிறக்கத்திலும் ஐதரசனேற்றத்திலும் பரவலாக பயன்படுகிறது. சில மாழைகள் (சான்றாக,  $Pd, Pt$ ) மிக அதிகளவில் ஐதரசனை உள்வைக்க இயல்பவை. இந்த பண்பினால் இவை ஐதரசச்சேமகமாகவும் ஆற்றல்மூலமாகவும் பணியாற்ற அதிக வாய்ப்புள்ளது.

### சிக்கல் 9.3

பாசுபரசின் வெளியெதிர்மின்னியமைவடிவம்  $3s^2 3p^3$ . இது  $PH_5$  உருவாக்கவியலுமா?

### தீர்வு

பாசுபரசு +3, +5 ஆகிய ஆக்குசேற்றநிலைகளை காட்டினாலும், அது  $PH_5$  உருவாகவியலாது. வேறு சில காரணங்களும் இருப்பினும், ஈரைதரசனின் அதிகமான அணுவாதலகவெப்பம்  $P$  இன் மிகவுயர்ந்த ஆக்குசேற்றநிலை வெளிப்பட சாதகமாக இல்லை. இதன் விளைவாக  $PH_5$  உருவாகாது.

### 9.6 நீர்

உயிரினங்களின் பெரும்பகுதி நீரால் ஆனது. மனிதவுடலில் 65% உம் சில தாவரங்களில் 95% உம் நீர் உள்ளது. இது உயிரினங்கள் உயிர்வாழ ஒரு முக்கியமான சேர்மம். இது மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கரைப்பி. புவியின் மேற்பரப்பில் நீரின் பரவல் சீரானதாக இல்லை. மதிப்பிட்ட உலக நீர்வளங்களை

அட்டவணை 9.2 தருகிறது.

அட்டவணை 9.2 மதிப்பிட்ட உலக நீரின் இருப்பு

நீர் மூலங்கள்	மொத்த %
பெருங்கடல்கள்	97.33
உப்பேரிகளும் உள்நாட்டுக்கடல்களும்	0.008
முனையப்பனியும் பனிப்பாறைகளும்	2.04
நிலத்தடிநீர்	0.61
ஏரிகள்	0.009
மண்ணின் ஈரப்பதம்	0.005
வளிமண்டல நீர் (நீராவி)	0.001
ஆறுகள்	0.0001

### அட்டவணை 9.3 $H_2O, D_2O$ ஆகியவற்றின் இயற்பண்புகள்

பண்பு	$H_2O$	$D_2O$
மூலக்கூறுநிறை (அநிய)	18.0151	20.0276
உருகுநிலை / K	273.0	276.8
கொதிநிலை / K	373.0	374.4
உருவாதலகவெப்பம்/ $kJ mol^{-1}$	-285.9	-294.6
ஆவியாதலகவெப்பம்(373K)/( $kJ mol^{-1}$ )	40.66	41.61
உருகலகவெப்பம்/ $kJ mol^{-1}$	6.01	-
மிப்பெரும அடர்வின் வெப்பநிலை / K	276.98	284.2
அடர்வு (298 K)/ $g mol^{-1}$	1.0000	1.1059
பாகுமை/செண்டிபாயிசு (25°C)	0.8903	1.107
மின்கடத்தாமைமாறிலி / $C^2/N.m^2$	78.39	78.06
மின்கடத்துமை (293 K)/ $ohm^{-1} cm^{-1}$	$5.7 \times 10^{-8}$	-

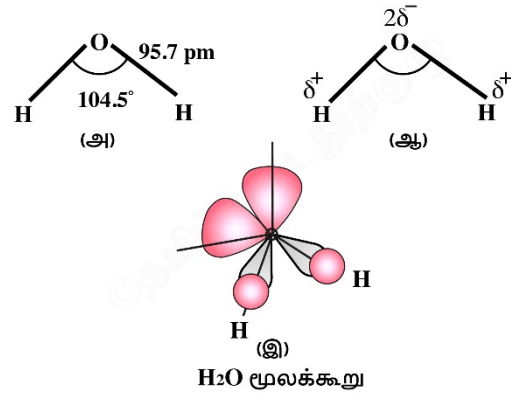
### 9.6.1 நீரின் இயற்பண்புகள்

நீர் நிறமும் சுவையுமற்ற ஒரு நீர்மம். நீரின் இயற்பண்புகளை கனநீரின் பண்புகளுடன்

அட்டவணை 9.3 தருகிறது.

ஒருங்கிய முகநிலைகளில் (திண்ம முகநிலையிலும் நீர்மமுகநிலையிலும்) நீரின் வழக்கத்துக்கு மாறான பண்புகளுக்கு நீர்மூலக்கூறு களிடைபில் பரந்தளவான ஐதரசப்பிணைப்புகள் இருப்பதே காரணம்.  $H_2S$ ,  $H_2Se$  ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டில் அதிக உறைநிலை, அதிக கொதிநிலை, அதிக ஆவியாதல்வெப்பம், அதிக உருகல்வெப்பம் ஆகியவை இதன் விளைவுகள். மற்ற நீர்மங்களின் ஒப்பீட்டில், நீரின் வெப்பக்கொண்மை, வெப்பக் கடத்துமை, மேற்பரப்புவிறைப்பு, இருமுனைத் திருப்புமை, மின்கடத்தாமைமாறிலி, இன்னபிற அதிகமானவை. இந்தப்பண்புகளால் நீர் உயிரியக்கோளத்தில் அதிமுக்கியப்பங்கை வகிக்கிறது.

நீரின் அதிக ஆவியாதலகவெப்பமும் வெப்பக் கொண்மமும் சூழ்பருவத்தையும் உயிரினங்களின் வெப்பநிலையையும் மட்டுறுத்துவதற்கு பொறுப்பாகின்றன. நீர் தாவரங்களின் வளர்சிதைமாற்றங்களுக்கும் விலங்குகளின் வளர்சிதைமாற்றங்களுக்கும் தேவையான அயனிகளையும் மூலக்கூறுகளையும் கடத்தும் சிறந்த கரைப்பியாகவும் செயலாற்றுகிறது. முனையமூலக்கூறுகளுடன் ஐதரசப்பிணைப்பை உண்டாக்குவதால் ஆல்ககால், கரிமநீரேட்டுகள் போன்ற உடன்பிணைப்புச் சேர்மங்களும் நீரில் கரைகின்றன.

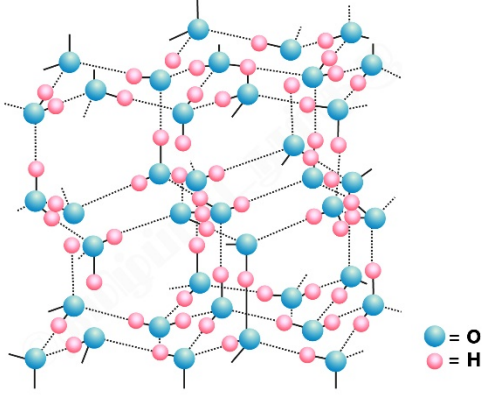


படம் 9.1 (அ) நீரின் வளைந்த கட்டமைப்பு; (ஆ) நீர்மூலக்கூறு ஒரு இருமுனையாக; (இ) நீர்மூலக்கூறில் பரிதியமேற்கவிதல்

### 9.6.2 நீரின் கட்டமைப்பு

வளிமமுகநிலையில் நீர்  $104.5^\circ$  பிணைப்புக் கோணமும்  $95.7 pm$   $O-H$  பிணைப்புநீளமுமுள்ள ஒரு வளைந்த மூலக்கூறு. இதை படம் 9.1 காட்டுகிறது. இது மிகவும் முனைய மூலக்கூறு. படம் இதன் பரிதியமேற்கவிதலையும் காட்டுகிறது. நீர்மமுகநிலையில் நீர்மூலக்கூறுகள் ஐதரசப்பிணைப்பால் சேர்ந்துள்ளன.

நீரின் படிவடிவம் பனிக்கட்டி. வளிக்கோள அழுத்தத்தில் பனிக்கட்டி அறுகோண வடிவத்தில் படிவமாகிறது; ஆனால் மிகக்குறைந்த வெப்பநிலைகளில் கனசதுரவடிவத்துக்கு ஒருங்குகிறது. பனிக்கட்டியின் அடர்வு நீரின் அடர்வைவிட குறைவு. இதனால் பனிக்கட்டி நீரில் மிதக்கிறது. குளிர்காலத்தில் ஏரிகளின் மேற்பரப்பில் பனிக்கட்டி உருவாகி வெப்பக்கடத்தற்காப்பிட்டு நீர்வாழியிரிகள் பிழைப்பதை உறுதிசெய்கிறது. இந்த உண்மை பெரும் வாழ்குழிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.



படம் 9.2 பனிக்கட்டியின் கட்டமைப்பு

### 9.6.3 பனிக்கட்டியின் கட்டமைப்பு

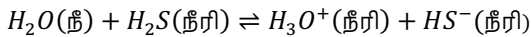
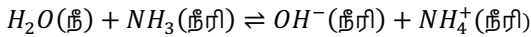
படம் 9.2இல் காட்டியபடி, பனிக்கட்டியில் ஐதரசப்பிணைப்புகளாலான மிகவும் ஒழுங்கான முப்பரிமாணக்கட்டமைப்பு உள்ளது. பனிப்படிசுகளை ஊடுகதிர்களால் ஆராயும்போது ஒவ்வொரு ஆக்குசிசனைச்சுற்றியும் 276 pm தொலைவில் மற்ற நான்கு ஆக்குசிசவணுக்கள் நான்முகிவடிவத்தில் இருப்பது தெரிகிறது.

ஐதரசப்பிணைப்புகள் பனிக்கட்டிக்கு துளைகளுள்ள ஒரு திறந்த கட்டமைப்பை தருகின்றன. இந்த துளைகளில் தகுந்த அளவுள்ள மற்ற மூலக்கூறுகள் இடைப்படுகின்றன.

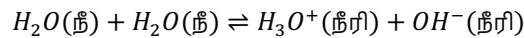
### 9.6.4 நீரின் வேதிப்பண்புகள்

நீர் பலவகையான பொருள்களுடனும் வினையாகிறது. கீழ்க்காண்பவை சில முக்கியவினைகள்:

(அ) இருமிர இயல்பு: நீர் அமிலமாகவும் காரமாகவும் செயலாற்றக்கூடியது. அதாவது இது ஒரு இருமிரப்பொருள். பிரானுசட்டின் நோக்கில்,  $NH_3$  உடன் அமிலமாகவும்  $H_2S$  உடன் காரமாகவும் செயலாற்றுகிறது.



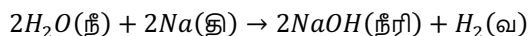
நீரின் தன்னேர்மின்னிப்பகுப்பு (தன்னயனியாதல்) கீழ்க்கண்டவாறு நடைபெறுகிறது:



அமிலம்1 காரம்2 அமிலம்2 காரம்1

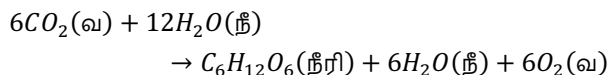
(அமிலம்) (காரம்) (இ. அமிலம்) (இ. காரம்)

(ஆ) நீர் பங்கேற்கும் ஆக்குசேற்றவிநைக்க வினைகள்: நீரை அதிக மின்னேர்மமான மாழைகள் ஐதரசனுக்கு எளிதாக ஆக்குசிறக்குகின்றன.

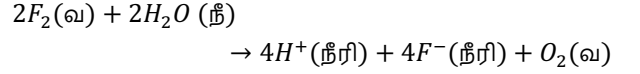


இவ்வாறு, நீர் ஈரைதரசனின் ஒரு நல்ல வளமூலமாகிறது.

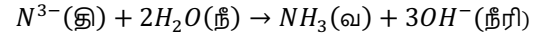
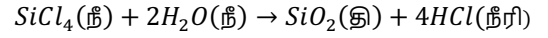
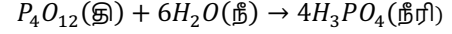
ஒளித்தொகுத்தாக்கத்தின்போது நீர் ஆக்குசிசனுக்கு ஆக்குசேற்றமடைகிறது.



புளோரினும் நீரை ஆக்குசிசனுக்கு ஆக்குசேற்று கிறது.

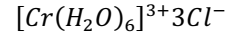


(இ) நீராற்பகுப்புவினை: நீரின் மின்கடத்தாமை மாறிலி அதிகமாயிருப்பதால் அதன் நீரேற்ற இயன்மையும் அதிகம். பல அயனிச்சேர்மங்களை கரைக்கிறது. ஆனால், சில உடன்பிணைப்புச் சேர்மங்களும் அயனிச்சேர்மங்களும் நீராற்பகுப்படைகின்றன.



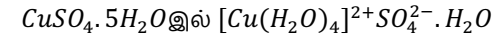
(ஈ) நீரேட்டு உருவாதல்: பல உப்புக்களை நீரியக்கரைசலிலிருந்து நீரேற்றவுப்புகளாக படிகமாக்கலாம். இவ்வகையில் நீர் சேர்வதில் வெவ்வேறு வகைகள் உள்ளன. அவை கீழ்வருமாறு.

(1) ஈதலிணைந்த நீர்: சான்றாக,



(2) இடைபுகுந்த நீர்: சான்றாக,  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$

(3) ஐதரசப்பிணைப்புண்ட நீர்: சான்றாக,



### சிக்கல் 9.4

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$  இல் ஐதரசப்பிணைப்புண்ட நீர்மூலக்கூறுகள் எத்தனை உள்ளன?

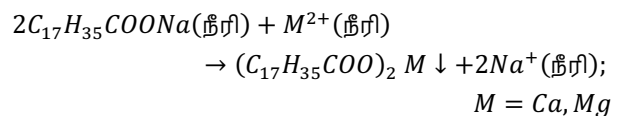
### தீர்வு

அடைப்புக்குறியின் (ஈதற்கோளத்தின்) வெளியிலுள்ள ஒரு நீர்மூலக்கூறே ஐதரசப்பிணைப்பால் சேர்ந்திருக்கிறது. மற்ற நான்கும் ஈதற்பிணைப்பால் சேர்ந்துள்ளன.

### 9.6.5 கடினநீரும் மென்நீரும்

மழைநீர் கிட்டத்தட்ட தூய்மையானது (வளிக்கோளத்திலிருந்து கரைந்த சில வளிமங்கள் இருக்கலாம்). நல்ல கரைப்பியான இது புவியின் மேற்பரப்பில் பாயும்போது பல உப்புகளை கரைக்கிறது. கால்சியத்தின் உப்புகளும் மெகனீசியத்தின் உப்புகளும் ஐதரசக்கரிமமிலேட்டு, குளோரைடு, கந்தகேட்டு ஆகிய வடிவங்களில் இருப்பது நீருக்கு ஒரு கடினத்தன்மையை வழங்குகிறது. **கடினநீர்** சோப்புடன் நுரையிடுவதில்லை. கரையும் கால்சியவுப்புகளோ மெகனீசியவுப்புகளோ இல்லாத நீரை **மென்நீர்** என்கிறோம். இது சோப்புடன் எளிதில் நுரையை தருகிறது.

கடினநீர் சோப்புடன் ஒரு திண்மக்கறையை வீழ்படிவாக உண்டாக்குகிறது. சோடியத்தியரேட்டு ( $C_{17}H_{35}COONa$ ) அடங்கிய சோப்பு கடினநீருடன் வினையாகி கால்சியத்தியரேட்டையோ மெகனீசியத்தியரேட்டையோ வீழ்படிவாக்கிவிடுகிறது.

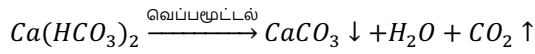
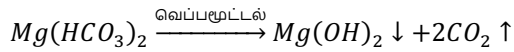


எனவே, இது சலவைக்கு பொருத்தமற்றது. கொதிகலன்களுக்கும் தீங்கானது; ஏனெனில் உப்புப்படிவால் உண்டாகும் செதிற்படலம் கொதிகலனின் பயன்றிறனை குறைக்கிறது. நீரின் கடினத்தன்மை தற்காலிகக்கடினம், நிரந்தரக் கடினம் என்ற இருவகையானது.

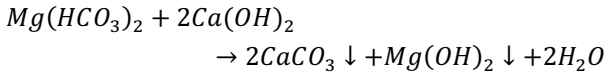
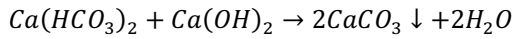
### 9.6.6 தற்காலிகக்கடினம்

கால்சியம், மெகுனீசியம் ஆகியவற்றின் ஐதரசக்கரிமமிலேட்டுகள் இருப்பது தற்காலிகக் கடினத்துக்கு காரணமாகிறது. இதை நீக்க இரண்டு வழிகள் உள்ளன.

(அ) **கொதிக்கவைத்தல்:** கொதித்தலின்போது கரையும்  $Mg(HCO_3)_2$  கரையாத  $Mg(OH)_2$  ஆகவும், கரையும்  $Ca(HCO_3)_2$  கரையாத  $CaCO_3$  ஆகவும் வீழ்ப்படிகின்றன. இந்த வீழ்ப்படிவுகளை வடிகட்டி நீக்கியபின் எஞ்சுவது மென்னீர்.



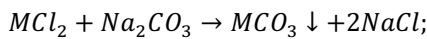
(ஆ) **கிளார்க்கின் முறை:** இந்த முறையில் கணக்கிட்ட அளவான சுட்டசுண்ணாம்பை நீருடன் சேர்க்கிறோம். இது கால்சியக்கரிமமிலேட்டையும் மெகுனீசியவைதராக் குசைட்டையும் வீழ்ப்படிவாக்குகிறது.



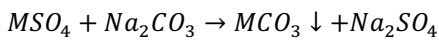
### 9.6.7 நிரந்தரக்கடினம்

கால்சியம், மெகுனீசியம் ஆகியவற்றின் குளோரைடுகளும் கந்தகேட்டுகளும் இருப்பது நிரந்தரக்கடினத்துக்கு காரணமாகிறது. இதை கொதிக்கவைப்பதால் நீக்கவியலாது; வேறு சில வழிகள் உள்ளன.

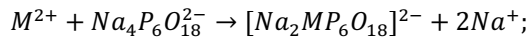
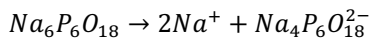
(அ) **சலவைச்சோடாவை (சோடியக்கரிமமிலேட்டை) சேர்த்தல்:** சலவைச்சோடா நீரிலுள்ள கால்சியம், மெகுனீசியம் ஆகியவற்றின் கரையும் குளோரைடுகளுடனும் கந்தகேட்டுகளுடனும் வினையாகி கரையாத கரிமமிலேட்டுகளை தருகிறது.



$$M = Mg, Ca$$



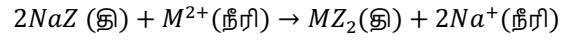
(ஆ) **கால்கனின் முறை:** கால்கன் என்ற வணிகப்பெயரால் நாம் பொதுவாக அறியும் சோடியவறுமேற்பாசுபேட்டை ( $Na_6P_6O_{18}$ ) கடின நீருடன் சேருக்கும்போது கீழ்க்காணும் வினைகள் நிகழ்கின்றன.



$$M = Mg, Ca$$

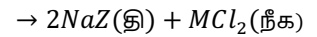
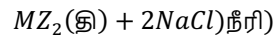
இந்த கூட்டும எதிரயனி  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  ஆகிய அயனிகளை கரைசலில் வைத்திருக்கிறது.

(இ) **அயனியிடைமாற்றமுறை:** இந்த முறையை சியோலைட்டுநிகழ்முறை என்றும் அழைக்கிறோம். நீரேற்றிய சோடியவலுமினியச்சிலிக்கேட்டை சியோலைட்டு என்கிறோம். சோடியவலுமினியச்சிலிக்கேட்டை ( $NaAlSiO_4$ ) எளிமைக்காக  $NaZ$  என்று எழுதுவோம். இதை கடினநீரில் சேர்க்கும்போது இடைமாற்றவினைகள் நடைபெறுகின்றன.

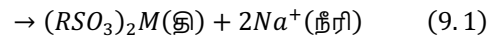
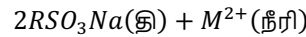


$$M = Mg, Ca$$

சியோலைட்டிலுள்ள எல்லா சோடியமும் பயனானபின் சியோலைட்டு செயலற்றுவிட்டது என்கிறோம். ஒரு சோடியக்குளோரைட்டுக் கரைசலால் அலசுவதன்மூலம் அதை மீளாக்கி மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.

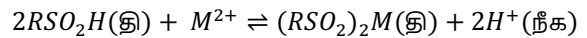


(ஈ) **தொகுத்தாக்கப்பிசின்முறை:** இப்போதெல்லாம் கடினநீரை மென்மையாக்க தொகுத்தாக்கப்பிசின்முறையே பயன்படுகிறது. இந்த முறை சியோலைட்டுமுறையைவிட அதிக பயன்றிறனுள்ளது. பிசின்களில் நீரில் கரையாத பெரிய ஆர்கனிய மூலக்கூறுகள் உள்ளன. நேரயனிகளை இடைமாற்றும் பிசின்களில்  $-SO_3H$  தொகுதிகள் உள்ளன. அயனியிடைமாற்றப்பிசின் ( $RSO_3H$ ) சோடியக்குளோரைட்டுடன் சேரும்போது  $RSO_3Na$  ஆகிறது. பிசின் கடினநீரிலுள்ள  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  ஆகிய அயனிகளை  $Na^+$  அயனிகளால் இடைமாற்றி நீரை மென்னீராக்குகிறது. இங்கு  $R$  பிசினிலுள்ள ஆர்கனியச்சட்டகத்தை குறிக்கிறது.

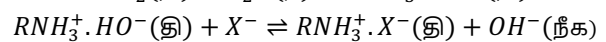
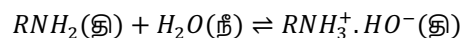


நீரிய  $NaCl$  கரைசலை சேர்ப்பதன்மூலம் பிசினை மீளாக்கலாம்.

நீரை நேரயனியிடைமாற்றப்பிசின்வழியும் எதிரயனியிடைமாற்றப்பிசின்வழியும் அடுத்தடுத்து செலுத்துவதன்மூலம் கரையும் கனிமவப்புகளை யெல்லாம் நீக்கி, கனிமநீக்கிய (அயனிநீக்கிய) தூய நீரை பெறலாம். இது நீரிலுள்ள நேரயனிகளை பிசினிலுள்ள  $H^+$  அயனியாலும் எதிரயனிகளை அடுத்த பிசினிலுள்ள  $OH^-$  ஆலும் இடைமாற்றுகிறது.

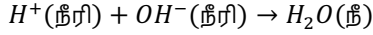


இந்த நேரயனியிடைமாற்ற நிகழ்முறையில் நீரிலுள்ள  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  போன்ற அயனிகளை பிசினிலுள்ள  $H^+$  அயனி இடைமாற்றுகிறது. இந்த நிகழ்முறையில் நேர்மின்னி விடுபடுவதால் நீர் அமிலத்தன்மையை பெறுகிறது. எதிரயனியிடை மாற்ற நிகழ்முறையில்



ஆகிய வேதிவினைகள் நடைபெறுகின்றன. இந்த நிகழ்முறையில் நீரிலுள்ள  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$  போன்ற அயனிகளை பிசினிலுள்ள  $OH^-$  அயனி இடைமாற்றுகிறது. இந்த  $OH^-$  அயனிகள் முன்பு

நேரயனியிடைமாற்றத்தில் விடுபட்ட  $H^+$  அயனி களுடன் இணைந்து நீரை நடுவமாக்குகிறது.



செயலிழந்த நேரயனிப்பிசுன்படுகைகளையும் எதிரயனிப்பிசுன்படுகைகளையும் முறையே நீர்த்த அமிலத்தாலும் காரத்தாலும் அலசுவதால் மீளாக்குகிறோம்.

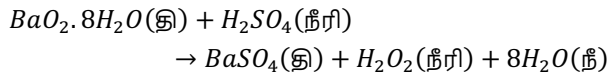
## 9.7 ஐதரசவதியாக்குசைடு ( $H_2O_2$ )

ஐதரசவதியாக்குசைடு வீட்டுப்பாய்விளிலும் (கழிவுப்பாய்வி) தொழிலகப்பாய்விளிலும் மாசுகட்டுப்பாட்டுக்காக பயன்படும் ஒரு முக்கியமான வேதிப்பொருள்.

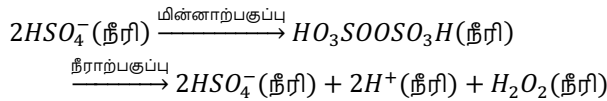
### 9.7.1 தயாரிப்பு

இதை கீழ்க்கண்ட முறைகளால் தயாரிக்கலாம்.

(அ) பேரியவதியாக்குசைட்டை அமிலமாக்கி, மிகுதிநீரை குறைந்த அழுத்தத்தில் ஆவியாக்கும் போது ஐதரசவதியாக்குசைடு கிடைக்கிறது



(ஆ) அமிலமாக்கிய கந்தகேட்டுக்கரைசல்களை உயரடர்வான மின்னோட்டத்தால் மின்னாற்பகுத்து ஆக்குசேற்றும்போது அதியாக்குசவிருகந்தகேட்டு வெளியாகிறது. இந்த அதியாக்குசவிருகந்தகேட்டை நீராற்பகுக்கும்போது ஐதரசவதியாக்குசைடு கிடைக்கிறது.



இந்த முறை இப்போது சோதனைக்கூடத்தில்  $D_2O_2$ வை தயாரிக்க பயன்படுகிறது.

### அட்டவணை 9.4 ஐதரசவதியாக்குசைடின் இயற்பண்புகள்

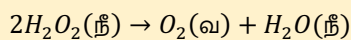
உருகுநிலை /K	272.4	அடர்வு (298 K இல் நீர்மம்) / $g\ cm^{-3}$	1.44
கொதிநிலை (புறநீட்டியது) /K	423	பாகுமை (290 K) / செண்டிபாயிசு	1.25
ஆவியழுத்தம் (298 K) / mmHg	1.9	மின்கடத்தாமைமாறிலி (298 K) / $C^2/N\ m^2$	70.7
அடர்வு (268.5 K இல் திண்மம்) / $g\ cm^{-3}$	1.64	மின்கடத்துமை (298K) / $\Omega^{-1}\ cm^{-1}$	$5.1 \times 10^{-8}$

### சிக்கல் 9.5

ஐதரசவதியாக்குசைட்டின் 10 ப கரைசலின் வலிமையை கணக்கிடுக.

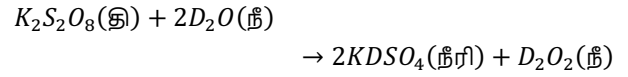
### தீர்வு

ஐதரசவதியாக்குசைட்டின் 10 ப கரைசலின் பொருள் என்னவென்றால், இந்த கரைசலின் 1 L செவ்வெவில் 10 L ஆக்குசைனை தரும்.



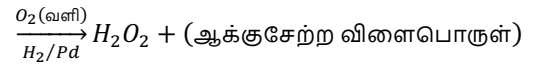
$$2 \times 34\ g \quad 22.7\ L \text{ (செவ்வெவில்)}$$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டின் அடிப்படையில், 22.7 L ஆக்குசைன் 68 g  $H_2O_2$  இலிருந்து



(இ) தொழிலகத்தில் 2-ஆல்கைலந்திரக் குயினாலை ஆக்குசேற்றுவதன்மூலம் தயாராகிறது.

2 - ஈத்தைலந்திரக்குயினால்



இந்த வேற்றுமையில் 1%  $H_2O_2$  உருவாகிறது. இதை நீரால் பிரித்தெடுத்து குறைந்த அழுத்தத்தில் காய்ச்சிவடிப்பதால் நிறையில் ~30% துக்கு செறிவாக்குகின்றனர். குறைந்த அழுத்தத்தில் கவனமாக காய்ச்சிவடித்தலின்மூலம் ~85% வரை செறிவாக்கலாம். எஞ்சிய நீரை உறையவைத்து தூய  $H_2O_2$  ஐ பெறலாம்.

### 9.7.2 இயற்பண்புகள்

தூய நிலையில்  $H_2O_2$  கிட்டத்தட்ட நிறமற்ற (மிக மங்கலான நீலம்) நீர்மம். அதன் முக்கிய இயற்பண்புகளை அட்டவணை 9.4 பட்டியலிடுகிறது.

ஐதரசவதியாக்குசைடு நீருடன் எல்லா விழுக்காடுகளிலும் கலக்கிறது;  $H_2O_2 \cdot H_2O$  (உருகுநிலை 221 K) என்ற ஐதரேட்டை உண்டாக்குகிறது. 30%  $H_2O_2$  கரைசல் '100 பருமன்' என்று குறிப்பிட்டு விற்பனையாகிறது. இதன் பொருள் என்னவென்றால், 30%  $H_2O_2$  கரைசலின் 1 mL செவ்வெவில் 100 mL ஆக்குசைனை தருகிறது. பொதுவாக கடைகளில் கிடைப்பது 10 ப (பத்துப்பருமன்); அதாவது, இதில் 3%  $H_2O_2$  இருக்கிறது.

செவ்வெவில் உண்டாகிறது. அப்படியானால் 10 L ஆக்குசைன்

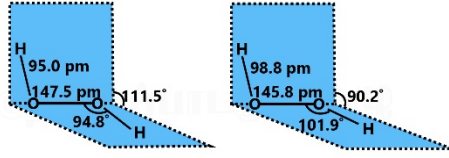
$$\frac{68 \times 10}{22.7} g = 29.9\ g \cong 30\ g\ H_2O_2$$

இலிருந்து கிடைக்கும்.

எனவே, 10 ப  $H_2O_2$  கரைசலின் வலிமை = 30 g / L = 3%  $H_2O_2$  கரைசல்.

### 9.7.3 கட்டமைப்பு

ஐதரசவதியாக்குசைட்டின் கட்டமைப்பு அற்றளமானது, அதாவது தளத்திலிருந்து விலகியது. வளிமமுகநிலையிலும் திண்மமுகநிலையிலும் அதன் கட்டமைப்பை படம் 9.3 காட்டுகிறது.



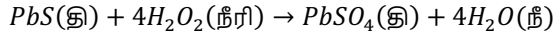
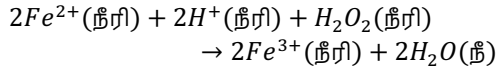
(அ) வளிம முகநிலை (ஆ) திண்ம முகநிலை

படம் 9.3 (அ) வளிமமுகநிலையில்  $H_2O_2$  இன் கட்டமைப்பு. இருதளக்கோணம்  $111.5^\circ$ ; (ஆ) திண்மமுகநிலையில்  $H_2O_2$  இன் கட்டமைப்பு. இருதளக்கோணம்  $90.2^\circ$ .

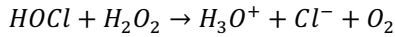
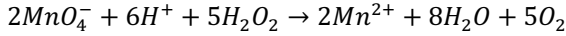
### 9.7.4 வேதிப்பண்புகள்

இது அமிலவூடகங்களிலும் காரவூடகங்களிலும் ஆக்குசேற்றியாகவும் ஆக்குசிறக்கியாகவும் பணியாற்றுகிறது. எளிய வேதிவினைகளை கீழே விவரிக்கிறோம்.

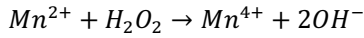
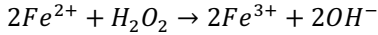
(அ) அமிலவூடகத்தில் ஆக்குசேற்றியாக



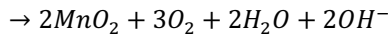
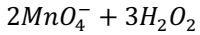
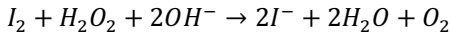
(ஆ) அமிலவூடகத்தில் ஆக்குசிறக்கியாக



(இ) காரவூடகத்தில் ஆக்குசேற்றியாக

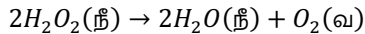


(ஈ) காரவூடகத்தில் ஆக்குசிறக்கியாக



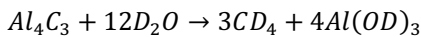
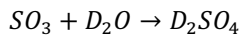
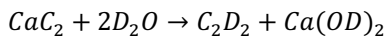
### 9.7.5 சேமகம்

ஒளி படும்போது  $H_2O_2$  மெதுவாக சிதைவடைகிறது.



மாழைமேற்பரப்புகளோ (கண்ணாடிக் கொள் கலன்களில் இருப்பதுபோல்) சிறிதளவு

அட்டவணை 9.3இல் உள்ளன. இது மற்ற இருவியச்சேர்மங்களை தயாரிக்க பயன்படுகிறது. சான்றாக,



### 9.9 எரிமமாக ஈரைதரசன்

ஈரைதரசன் எரியும்போது அதிகளவில் வெப்பத்தை வெளியிடுகிறது. ஈரைதரசன், மீத்தேன், நீர்மமாக்கிய கன்னெய்வளிமம் (நீகவ) போன்ற எரிமங்களை எரிப்பதால் வெளியாகும் வெப்பத்தை மோல், நிறை, பருமன் போன்ற வெவ்வேறு

காரமாழைகளோ இருக்கும்போது மேற்கண்ட வேதிவினை வினையூக்கமடைகிறது. எனவே, இதை இருளில் மெழுகூசிய கண்ணாடியாலோ நெகிழியாலோ ஆன கொள்கலங்களில் வைக்கிறோம். ஒரு நிலைப்பாக்கியாக இயூரியாவை சேர்க்கலாம். தூசு படாமல் வைக்கவேண்டும்; ஏனெனில் தூசு இந்த சேர்மத்தில் வெடிக்கும் சிதைவை தூண்டுகிறது.

### 9.7.6 பயன்கள்

இதன் பரந்த பயன்பாடுகளால்  $H_2O_2$  இன் தொழிலக உற்பத்தி வெகுவாக அதிகரித்துள்ளது. சில பயன்கள் பின்வருமாறு.

(அ) அன்றாட வாழ்வில் இது முடிவெடுப்பி யாகவும் மிதமான கிருமிநீக்கியாகவும் பயன்படுகிறது. கிருமியெதிர்ப்பியாக பெரைதரால் என்ற பெயரில் சந்தையில் இருக்கிறது.

(ஆ) உயர்தர அழுக்குநீக்கிகளில் பயன்படும் சோடியத்தின் அதிபோரேட்டு, அதிகரிமமிலேட்டு போன்ற வேதிப்பொருள்களின் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.

(இ) ஐதரசக்குயினோன், புளியிகவமிலம், சில உணவுப்பொருள்கள், சில மருந்துப்பொருள்கள் (சிபலவித்தம்) இன்ன பிறவற்றின் தொகுத்தாக்கத்தில் பயன்படுகிறது.

(ஈ) துணி, தாட்கூழ், தோல், நெய்யம், கொழுப்பு போன்றவற்றுக்கான வெளுப்பியாக தொழிலகங்களில் பயன்படுகிறது.

(உ) இக்காலத்தில் சூழல்வேதியியலில் (பசுமைவேதியியலில்) பயன்படுகிறது. சான்றாக, வீட்டுப்பாய்விகளையும் தொழிலகப்பாய்விகளையும் மாசுகட்டுப்படுத்தல், சயனைடுகளை ஆக்குசேற்றல், கழிநீரில் வளியநிலைமைகளை மீளியல்பாக்கல் போன்றவை.

### 9.8 கனநீர் ( $D_2O$ )

கனநீர் அணுக்கருவினைக்கலன்களில் மட்டுறுத்தியாகவும் வினைமுறைகளின் ஆய்ந்தறித லுக்காக இடைமாற்றவினைகளிலும் வெகுவாக பயன்படுகிறது. இதை நீரை அதிகமாக மின்னாற்பகுப்பதாலோ சில உரத்தொழிலகங்களில் பக்கவிளைபொருளாகவோ தயாரிக்கலாம். இதன் இயற்பண்புகள் அளவுகளில் ஒப்பிடுவதற்கான தரவுகள் அட்டவணை 9.5இல் உள்ளன.

அட்டவணையிலிருந்து நிறைக்கு நிறையான அடிப்படையில் ஈரைதரசன் எரிசலைவிட (சுமார் மூன்று மடங்கு) அதிகமான ஆற்றலை வெளியிடுவது தெளிவாகிறது. மேலும், எரிசலைவிட ஈரைதரசனை எரிப்பதில் மாசுறுதல் குறைவாயிருக்கிறது. ஈரைதரசனில் இருநைற்றசன் மாசுக்கலவமாக இருப்பதால் நைற்றசனின் ஆக்குசைடுகள் மட்டுமே மாசுறுத்தும் வாய்ப்பு இருக்கிறது. இதை மீச்சிறுமமாக்க, உருளையினுள் சிறிதளவு நீரை உள்ளேற்றி வெப்பநிலையை குறைத்து இருநைற்றசனுக்கும் ஈராக்குசிசனுக்குமுள்ள வினையை தடுக்கலாம்.

எனினும், ஈரைதரசனை வைத்திருக்கும் கொள்கலன்களின் நிறையையும் கணக்கிலெடுக்க வேண்டும். அமுக்கிய ஈரைதரசனின் ஒரு உருளையின் எடை அதேயளவான ஆற்றலை உள்ளடக்கிய எரிசலின் தொட்டியைப்போல் சுமார் 30 மடங்கு இருக்கும். மேலும், ஈரைதரச வளிமம் 20Kக்கு குளிரும்போதே நீர்மநிலைக்கு மாறுகிறது. நீர்மமாக வைத்திருக்க விலையுயர்ந்த வெப்பக்காப்பிட்ட கொள்கலன்கள் தேவை.  $NaNi_5$ ,  $Ti - TiH_2$ ,  $Mg - MgH_2$  போன்ற மாழைச்சேர்வை களாலான தொட்டிகள் ஈரைதரசனை சிறு அளவுகளில் சேமிக்க பயன்பாட்டிலுள்ளன. இந்த செல்வரம்புகள் ஈரைதரசனை பயனுறுவகையில் பயன்படுத்தும் மாற்றுச்செய்முறைகளை தேட ஆராய்ச்சியாளர்களை தூண்டுகின்றன.

இந்த நோக்கில் ஐதரசப்பொருளாதாரம் ஒரு மாற்று. இதன் அடிப்படைக்கொள்கை ஆற்றலை நீர்ம ஈரைதரசனாகவோ வளிம ஈரைதரசனாகவோ அட்டவணை 9.5 பல்வேறு எரிபொருள்களை எரிப்பதன்மூலம் வெளியாகும் ஆற்றல் மோல், நிறை, பருமன் ஆகிய அளவுகளில்

கடத்துவதும் சேமிப்பதும். ஆற்றலை மின்றிறனாக அனுப்பாமல் ஐதரசனின் வடிவத்தில் அனுப்புவது ஐதரசப்பொருளாதாரத்தின் நன்மை. இந்திய வரலாற்றில் முதன்முறையாக ஈரைதரசனை எரிமமாக பயன்படுத்தி தானுந்துகளை ஓட்டும் முன்னோடித்திட்டப்பணி அட்டோபர், 2005இல் ஏவப்பட்டது. தொடக்கத்தில் 5% ஈரைதரசன் அவிவவுடன் கலந்து நாற்சக்கரவூர்திகளில் பயன்பட்டது. ஈரைதரசனின் நூற்றுவிதத்தை படிப்படியாக அதிகரித்து உகமமட்டத்தை அடைய எதிர்பார்க்கிறார்கள்.

இக்காலத்தில், எரிமமின்கலங்களில் மின்றிற னுற்பத்திக்காக ஐரைதரசன் பயன்படுகிறது. வரும் ஆண்டுகளில் ஈரைதரசனை பொதுவான ஆற்றன்மூலமாக பயன்படுத்த பொருளாதாரத்தால் நிலைக்கும் பாதுகாப்பான வளமூலங்களை இனங்காண்போம் என்று எதிர்பார்க்கிறோம்.

எரிதலின்போது வெளிப்படும் ஆற்றல் (kJ)	ஈரைதரசன் (வளிமநிலையில்)	ஈரைதரசன் (நீர்மநிலையில்)	நீகவ	மீத்தேன் வளிமம்	எட்டவேன் (நீர்மநிலையில்)
ஒரு மோலுக்கு	286	285	2220	880	5511
ஒரு கிராமுக்கு	143	142	50	53	47
ஒரு இலிட்டருக்கு	12	9968	25590	35	34005

### சுருக்கவுரை

ஐதரசன் மீக்குறைந்த நிறையுள்ளதும ஒரே எதிர்மின்னியுள்ளதுமான தனிமம். இந்த எதிர்மின்னியை இழக்கும்போது நேர்மின்னி என்ற அடிப்படைத்துகளாகிறது. இவ்வாறு, ஐதரசனின் தன்மை தனித்துவமானது. இதற்கு மூன்று சமவிடத்தான்கள் உள்ளன: ஒருவியம் ( $^1_1H$ ), இருவியம் ( $D$ , அதாவது  $^2_1H$ ), மூவியம் ( $T$ , அதாவது  $^3_1H$ ). இந்த மூன்றிலும் மூவியம் மட்டுமே கதிரியக்கமானது. ஐதரசன் ஒருபக்கம் காரமாழைகளையும் மற்றொருபக்கம் உப்பாக்கிகளையும் ஒத்திருப்பினும் இதன் ஒருத்துவமான பண்புகளால் இதற்கு தனிமங்களின் சீரொழுங்கட்டவணையில் ஒரு தனியிடம் இருக்கிறது.

புடவியிலே மீயதிக மலினமான தனிமம் ஐதரசனே. புவியின் வளிக்கோளத்தில் தனிமமாக இது புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிலே இருக்கிறது. ஆனால் சேர்ம வடிவில் புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்றாவது மீமலினத்தனிமம்.

தொழிலக அளவில் ஈரைதரசனை கன்னெய்வேதிகளிலிருந்து தயாரிக்க நீர்வளிமநகர்ச்சிவினை பயன்படுகிறது. உப்புநீரின் மின்னாற்பகுப்பில் ஒரு பக்கவிளைபொருளாகவும் கிடைக்கிறது.

ஈரைதரசனின்  $H - H$ பிணைப்பின் பிரிகையகவெப்பம் ( $435.88 \text{ kJ mol}^{-1}$ ) எந்தத்தனிமத்தின் இரண்டு அணுக்களிடையுமான ஒற்றைப்பிணைப்புகளிலே மீயதிகமானது. இந்த பண்பு ஐதரசவணுத்தீவட்டியில்  $\sim 4000 \text{ K}$  வெப்பநிலையை அடைந்து உயர் உருகுநிலையுள்ள மாழைகளை உருக்கிணைக்க பயன்படுகிறது.

மிக அதிகமான எதிர்மப்பிரிகையகவெப்பத்தால் அறைவெப்பநிலையில் ஈரைதரசன் ஒப்பளவில் மந்தமானது எனினும், பொருத்தமான நிலைமைகளில் இது கிட்டத்தட்ட எல்லாத்தனிமங்களுடனும் சேர்ந்து ஐதரைடுகளை உண்டாக்குகிறது. ஐதரைடுகளை மூன்று பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தலாம். அவை அயனியைதரைடு (உப்புபோன்ற ஐதரைடு), உடன்பிணைப்பைதரைடு (மூலக்கூறைதரைடு), வேதிவிகிதமற்ற ஐதரைடு. வேதிவிகிதமற்றது மாழையைதரைடாகவோ அன்மாழையைதரைடாகவோ இருக்கலாம். காரமாழையைதரைடுகள் மற்ற ஐதரைட்டுச்சேர்மங்களை தயாரிக்க நல்ல வினையாக்கிகள். மூலக்கூறைதரைடுகள் ( $B_2H_6$ ,  $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O$  போன்றவை) அன்றாட வாழ்வில் மிக முக்கியமானவை. மாழையைதரைடுகள் ஈரைதரசனின் மிகைத்துய்மையாக்கலிலும் சேமகத்திலும் பயனுள்ளது.

ஈரைதரசனின் மற்ற வேதிவினைகளுள் ஐதரசவுப்பாக்கிகள், நீர், அம்மோனியா, மீத்தனால், மரநெய்யம் போன்றவற்றை உண்டாக்கும் ஆக்குசிறுக்கவினைகள் முக்கியமானவை. மாழையிய நிகழ்முறையில்

மாழையாக்குசைடுகளை ஆக்குசிறக்கவும் விண்வெளியாராய்ச்சியில் ஏவூர்தியெரிமமாகவும் பயன்படுகிறது. உண்மையில், வருங்காலத்தில் மாசுறுத்தாத எரிமமாக (ஐதரசப்பொருளாதாரம்) பயன்படும் வாய்ப்பு உள்ளது.

நீர் நமக்கு மிகவும் பழக்கமானதும் அதிகம் கிடைப்பதுமான பொருள். இது மாபெரும் வேதிமுக்கியத்துவமும் உயிரியமுக்கியத்துவமும் வாய்ந்தது. நீர்மநிலையிலிருந்து திண்மநிலைக்கும் வளிமநிலைக்கும் எளிதாக மாறுவதால் உயிரியக்கோளத்தில் இது ஒரு உயிரோட்டப்பங்கை வகிக்கிறது. நீர்மூலக்கூறின் கட்டமைப்பு வளைந்தும் முனையமாகவும் இருப்பதால் ஐதரசப்பிணைப்புகளை உண்டாக்குகிறது. ஐதரசப்பிணைப்புகள் பனிக்கட்டியில் அதிகமாகவும் நீராவியில் குறைவாகவும் உள்ளன. முனையப்பண்பினால் நீர் (அ) அயனிச்சேர்மங்களுக்கும் பகுதியயனிச்சேர்மங்களுக்கும் ஒரு நல்ல கரைப்பி, (ஆ) ஒரு இருமிரப்பொருள் (அமிலமாகவும் காரமாகவும் செயலாற்றக்கூடியது), (இ) வெவ்வேறுவகையான நீரேற்றிகளை உண்டாக்க வல்லது. பல உப்புகளையும், குறிப்பாக பெருமளவில், கரைக்கும் இதன் பண்பினால் இதன் தொழிலகப்பயன்பாடு கடினமாகவும் தீங்கிழைப்பதாகவும் ஆகிறது. தற்காலிக்கடினமும் நிரந்தரக்கடினமும் சியோலைட்டுகளையும் தொகுதாக்கயனியிடைமாற்றிகளையும் பயன்படுத்தி நீக்கக்கூடியவை.

**கனநீர் ( $D_2O$ )** மற்றொரு முக்கியமான சேர்மம். இயல்பான நீரை மின்னாற்பகுத்து வளமுட்டுவதால் இதை உற்பத்தியாக்குகிறோம். அணுக்கருவினைகலன்களில் மட்டுறுத்தியாக இது பெரிதும் பயன்படுகிறது.

**ஐதரசவதியாக்குசைடு ( $H_2O_2$ )** ஆர்வமான முனையமற்ற கட்டமைப்புள்ளது. இது தொழிலகங்களில் வெளுப்பியாகவும் மருத்துவத்தில் கிருமிநீக்கியாகவும் வீட்டுப்பாய்விகளையும் தொழிலகப்பாய்விகளையும் மாசுக்கட்டுப்படுத்தவும் பரவலாக பயன்படுகிறது.

## பயிற்சிகள்

- 9.1. ஐதரசனின் எதிர்மின்னியமைவடிவத்தின் அடிப்படையில் சீரொழுங்கட்டவணையில் அதன் இடத்தை நியாயப்படுத்துக.
- 9.2. ஐதரசனின் சமவிடத்தான்களின் பெயர்களை எழுதுக. இவற்றின் நிறைவிகிதம் என்ன?
- 9.3. இயல்பான நிலைமைகளில் ஐதரசன் ஒற்றையணுவடிவத்தில் இல்லாமல் ஈரணுவியாக இருப்பது ஏன்?
- 9.4. நிலக்கரியை வளிமமாக்கல் என்ற முறையில் ஐதரசனின் உற்பத்தியை எவ்வாறு அதிகரிக்கலாம்?
- 9.5. ஈரைதரசனை பேரளவில் தயாரிக்கும் மின்னாற்பகுப்புமுறையை விவரிக்க. இந்த நிகழ்முறையில் மின்பகுளியின் பங்கு என்ன?
- 9.6. கீழ்க்காணும் வேதிவினைகளை முழுமையாக்குக:
  - a.  $H_2(வ) + M_mO_o(து) \xrightarrow{\Delta}$
  - b.  $CO(வ) + H_2(வ) \xrightarrow[\text{வினையூக்கி}]{\Delta}$
  - c.  $C_3H_8(வ) + 2H_2O(வ) \xrightarrow[\text{வினையூக்கி}]{\Delta}$
  - d.  $Zn(து) + NaOH(நீரி) \xrightarrow{\Delta}$
- 9.7.  $H - H$ பிணைப்பின் அதிக அகவெப்பத்தின் பின்விளைவுகள் ஐரைதசனின் வேதிவினைமத்தில் வெளிப்படுவதை உரையளிக்க.
- 9.8. (அ) எதிர்மின்னிக்குறைவு, (ஆ) எதிர்மின்னிநிறைவு, (இ) எதிர்மின்னிமிகுதி ஆகியவற்றின் பொருள் என்ன? தகுந்த சான்றுகளால் நியாயப்படுத்துக.
- 9.9. எதிர்மின்னிக்குறைவான ஐதரைடுகளில் கட்டமைப்பையும் வேதிவினைகளையும் பொறுத்தவரையில் என்ன தன்மைகளை எதிர்பார்க்கலாம்?
- 9.10.  $C_nH_{2n+2}$  என்ற வகையான கரிமவைதரைடுகள் நூயியமிலமாகவா காரமாகவா செயலாற்ற எதிர்பார்க்கலாம்? விடைக்கு காரணங்கூறுக.
- 9.11. வேதிவிகிதமற்ற ஐதரைடுகள் என்பதன் பொருள் என்ன? இவ்வகையான ஐதரைடுகளை காரமாழைகள் உண்டாக்குமா? விடையை விளக்குக.
- 9.12. மாழையைதரைடுகள் ஐதரசச்சேமகத்துக்கு எவ்வாறு உதவும் என்று எதிர்பார்க்கலாம்?
- 9.13. உருக்கிணைப்பிலும் வெட்டலிலும் அணுவைதரசத்தீவட்டி (ஆக்குசவைதரசத்தீவட்டி) எவ்வாறு செயலாற்றுகிறது?
- 9.14.  $NH_3, H_2O, HF$  ஆகியவற்றுள் மீயதிக ஐதரசப்பிணைப்பு எதில் இருக்கும்? ஏன்?

- 9.15. உப்பைதரைடுகள் நீருடன் தீவிரமாக வினையாகி தீயுண்டாக்குவதை அறிவோம். வழக்கமான தீயணைப்பியான  $CO_2$  ஐ இங்கு பயன்படுத்தலாமா? விளக்குக.
- 9.16. கீழ்க்காண்பவற்றை அடுக்குக.
- $CaH_2, BeH_2, TiH_2$  அதிகரிக்கும் மின்கடத்தலின் முறைமையில்
  - $LiH, NaH, CsH$  அதிகரிக்கும் அயனித்தன்மையின் முறைமையில்
  - $H - H, D - D, F - F$  பிணைப்புப்பிரிகையகவெப்பத்தின் முறைமையில்
  - $NaH, MgH_2, H_2O$  ஆக்குசிறக்கப்பண்பின் முறைமையில்
- 9.17.  $H_2O, H_2O_2$  ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை ஒப்பிடுக.
- 9.18. நீரின் தன்னேர்மின்னிப்பகுப்பு என்பதன் பொருள் என்ன? அதன் முக்கியத்துவம் என்ன?
- 9.19. நீர்  $F_2$  உடன் ஆற்றும் வினையை ஆக்குசேற்றவிறக்கமாக கருதுக. எந்த இனம் ஆக்குசேற்றமடைகிறது? எது ஆக்குசிறக்கமடைகிறது?
- 9.20. கீழ்க்காணும் வேதிவினைகளை முழுமையாக்குக.
- $PbS(கி) + H_2O_2(நீக) \rightarrow$
  - $MnO_4^-(நீக) + H_2O_2(நீக) \rightarrow$
  - $CaO(கி) + H_2O(வ) \rightarrow$
  - $AlCl_3(கி) + H_2O(நீ) \rightarrow$
  - $Ca_3N_2(கி) + H_2O(நீ) \rightarrow$
- 9.21. பனிக்கட்டியின் இயல்பான வடிவத்தில் அதன் கட்டமைப்பை விவரிக்க.
- 9.22. நீரின் தற்காலிகக்கடினத்துக்கும் நிரந்தரக்கடினத்துக்கும் காரணிகள் யாவை?
- 9.23. கடினநீரை தொகுத்தாக்க அயனியிடைமாற்றப்பிசின்களால் மென்மையாக்கும் கொள்கைகளையும் முறைகளையும் உரையளிக்க.
- 9.24. நீரின் இருமிரத்தன்மையை காட்ட வேதிவினைகளை எழுதுக.
- 9.25. ஐதரசவதியாக்குசைடு ஆக்குசேற்றியாகவும் ஆக்குசிறக்கியாகவும் செயலாற்றுவதை காட்ட வேதிவினைகளை எழுதுக.
- 9.26. கனிமநீக்கிய நீர் என்பதன் பொருள் என்ன? அதை எவ்வாறு பெறலாம்?
- 9.27. கனிமநீக்கிய நீரோ காய்ச்சிவடித்த நீரோ குடிக்க பயன்படுகிறதா? இல்லாவிட்டால், வேறு எந்த வழிகளில் பயன்படலாம்?
- 9.28. உயிரியக்கோளத்திலும் உயிரிய அமைப்புகளிலும் நீர் பயன்படுவதை விளக்குக.
- 9.29. நீரின் எந்தப்பண்புகள் அதை கரைப்பியாக பயன்படச்செய்கின்றன? எந்த வகையான சேர்மங்களை அது (அ) கரைக்கலாம், (ஆ) நீராற்பகுக்கலாம்?
- 9.30.  $H_2O, D_2O$  ஆகியவற்றின் பண்புகளைப்பற்றி நாம் அறிவதிலிருந்து,  $D_2O$  குடிக்க பயன்படுமா என்று கூறுக.
- 9.31. நீராற்பகுப்பு, நீரேற்றம் என்ற சொற்களிடையில் என்ன வேறுபாடு?
- 9.32. உப்புபோன்ற ஐதரைடுகள் ஆர்கனியச்சேர்மங்களிலிருந்து எஞ்சிய நீரை எவ்வாறு நீக்கலாம்?
- 9.33. அணுவெண்கள் 15, 19, 23, 44 உள்ள தனிமங்கள் ஈரைதரசனுடன் வினையாகி உருவாக்கும் ஐதரைடுகளின் இயல்புகளைப்பற்றி என்ன எதிர்பார்ப்போம்?
- 9.34. அலுமினிய(III)க்குளோரைடும் பொட்டாசியக்குளோரைடும் தனித்தனியே (அ) இயல்பான நீருடன் (ஆ) அமிலநீருடன், (இ) காரநீருடன் சேரும்போது கரைசலில் என்னென்ன விளைபொருள்களை எதிர்பார்க்கலாம்? தேவையானபோது சமன்பாடுகளை எழுதுக.
- 9.35.  $H_2O_2$  எவ்வாறு வெளுப்பியாக செயலாற்றுகிறது?
- 9.36. (அ) ஐதரசப்பொருளாதாரம் (ஆ) ஐதரசனேற்றம் (இ) 'தொகுவளிமம்' (ஈ) நீர்வளிமநகர்ச்சிவினை (உ) எரிமயின்கலம் ஆகியவற்றின் பொருள் என்ன?