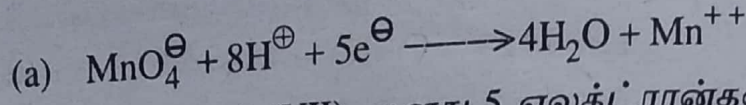


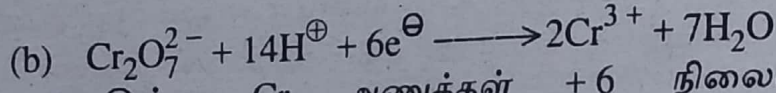
3. மற்ற உதாரணங்கள்

பின்வரும் சமன்பாடுகளைக் கருதுவோமாக



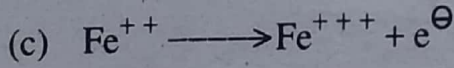
இங்கு Mn(VII) ஆனது 5 எலக்ட்ரான்களை ஏற்றுக் கொண்டு Mn(II) ஆக ஒடுக்கமடைகிறது.

$$\therefore \left. \begin{array}{l} \text{KMnO}_4 - \text{இன்} \\ \text{சமான எடை} \end{array} \right\} = \frac{\text{மூலக்கூறு எடை}}{5} \\ = \frac{158}{5} = 31.6 \text{ g/eq}$$



இங்கு Cr அணுக்கள் +6 நிலையில் இருந்து 6 எலக்ட்ரான்களை ஏற்று +3 நிலைக்கு ஒடுக்க மடைகின்றன.

$$\therefore \left. \begin{array}{l} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 - \text{இன்} \\ \text{சமான எடை} \end{array} \right\} = \frac{\text{மூலக்கூறு எடை}}{6} \\ = \frac{294}{6} = 49 \text{ g/eq}$$



Fe^{++} ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து Fe^{+++} ஆக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது.

$$\therefore \left. \begin{array}{l} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} - \text{இன்} \\ \text{சமான எடை} \end{array} \right\} = \frac{\text{மூலக்கூறு எடை}}{1} \\ = \frac{278}{1} = 278 \text{ g/eq}$$

5.2 பருமனறி பகுப்பாய்வின் தத்துவங்கள் (Principles of volumetric analysis)

5.2.1 பருமனறி பகுப்பாய்வு - வரையறை

நிர்ணயிக்கப்பட வேண்டிய பொருள் அடங்கிய கரைசலுடன் அளவறி முறையில் வினைபுரியத் தேவைப்படும் துல்லியமாக செறிவு தெரிந்த கரைசலின் கனஅளவை நிர்ணயிக்கும் அளவறி பகுப்பாய்வே பருமனறி பகுப்பாய்வு எனப்படும்.

பருமனறி பகுப்பாய்வை தரம் பார்த்தல் பகுப்பாய்வு (Titrimetric Analysis) என்றும் அழைப்பர். தரம் பார்த்தல் பகுப்பாய்வில் செறிவு தெரிந்த கரைசல் Titrant எனவும் தரம் பார்க்கப்படும் பொருள் Titrand அல்லது Analyte எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

5.2.2 தரம் பார்த்தல் பகுப்பாய்வு வெற்றிகரமாய் அமைவதற்கான நிபந்தனைகளும் தேவைகளும்

பருமனறி பகுப்பாய்வு என்பது மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் வேதிய பகுப்பாய்வு நுட்ப முறைகளில் ஒன்றாகும். பருமனறி பகுப்பாய்வுகள் மிகவும் விரைவானவை, வசதியானவை, துல்லியமானவை மற்றும் செலவு குறைவானவை. பருமனறி பகுப்பாய்வு வெற்றிகரமாய் அமைய, நிகழும் வினை பின்வரும் நிபந்தனைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

1. வினை முழுமையாக நிகழ வேண்டும்.
2. வினை விகிதசம வாய்பாட்டின்படி நிகழ வேண்டும்.
3. முடிவு நிலையை அறிய பொருத்தமான சாதனங்கள் இருக்க வேண்டும்.
4. முடிவு நிலையைத் துல்லியமாக அறிய, வினை விரைவாக நிகழ வேண்டும். சிலவற்றில் வினையின் வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்ய வினை வேக மாற்றியைச் சேர்க்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படலாம்.
5. வினை மீள்தன்மை உடையதாய் இருக்கக் கூடாது.
6. முடிவு நிலைப் புள்ளியில் கரைசலின் இயற்பிய அல்லது வேதியப் பண்பில் மாற்றம் இருக்க வேண்டும்.

5.2.3 தரம் பார்த்தல் பகுப்பாய்வின் வகைகள் (Types of Titrimetric analysis)

தரம் பார்த்தல் பகுப்பாய்வில் தொடர்புடைய வினைகள் நான்கு வகைப்படும். முதல் மூன்று வினைகளில் ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலையில் மாற்றம் ஏதும் இல்லை; இவை அயனிகளின் செறிவை

மட்டுமே சார்ந்துள்ளன. ஆனால் நான்காவது வகை (ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள்) ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலையில் மாற்றம் அல்லது எலக்ட்ரான் பெயர்வை (Electron transfer) தொடர்புடையது. நான்கு வகையான தரம் பார்த்தல் பின்வருமாறு:

1. அமில-கார தரம் பார்த்தல் அல்லது நடுநிலையாக்கல் தரம் பார்த்தல்
2. வீழ்படிவாக்கித் தரம் பார்த்தல்.
3. அணைவாக்கித் தரம் பார்த்தல்.
4. ஆக்ஸிஜனேற்ற-ஒடுக்க தரம் பார்த்தல் அல்லது (Redox titrations)

1. அமில-கார தரம் பார்த்தல்

ஒரு கரைசலில் உள்ள அமிலம் அல்லது காரத்தின் அளவை நிர்ணயிக்க அது முழுமையாக வினைபுரியத் தேவைப்படும் செறிவு தெரிந்த காரம் அல்லது அமிலத்தின் கனஅளவை நிர்ணயிக்கும் செய்முறையே அமில-கார தரம் பார்த்தல் எனப்படும். ஒரு திட்ட அமிலத்தைக் காரத்திற்கு எதிராக தரம் பார்த்து காரத்தை நிர்ணயிக்கும் முறைக்கு Acidimetry என்று பெயர். ஒரு திட்ட காரத்தை அமிலத்திற்கு எதிராக தரம் பார்த்து அமிலத்தை நிர்ணயிக்கும் செய்முறைக்கு Alkalimetry என்று பெயர்.

ஒரு காரத்தை திட்ட அமிலத்திற்கு எதிராக தரம் பார்த்தலின் நோக்கம் தரப்பட்ட கனஅளவு காரம் சரியாக நடுநிலையாவதற்கு தேவைப்படும் திட்ட அமிலக்கரைசலின் கனஅளவை நிர்ணயிப்பதே ஆகும். அமிலமானது காரத்தை முழுமையாக நடுநிலையாக்கும் புள்ளியே முடிவுநிலை அல்லது நடுநிலைப்புள்ளி எனப்படும். முடிவு நிலையில் சம்மந்தப்பட்ட உப்பின் நீரிய கரைசல் கிடைக்கிறது.

வீரியமான அமிலத்தை வீரியமான காரத்திற்கு எதிராக தரம்பார்க்கும் போது முடிவுநிலையில் கிடைக்கும் கரைசல் நடுநிலையானது. அதன் pH மதிப்பு 7 ஆகும். வீரியமான காரம், வீரியம் குறைந்த காரம் ஆகியவற்றிற்கிடையே நிகழும் தரம்பார்த்தலில் முடிவு நிலையில் உள்ள கரைசல் அமிலத்தன்மை உடையது. அதன் pH ஆனது 7-ஐ விட குறைவாயிருக்கும். வீரியம்

குறைந்த அமிலம், வீரியமான காரம் ஆகியவற்றின் இடையே நிகழும் தரம் பார்த்தலில் முடிவு நிலையில் உள்ள கரைசல் காரத்தன்மை உடையது. அதன் pH ஆனது 7-ஐ விட அதிகமாய் இருக்கும். இவ்வாறாக, தரம் பார்த்தலின் போது முடிவு நிலைக்கு அருகில் தரம் பார்த்தலுக்கு உட்படும் கரைசலின் pH மதிப்பில் தீரென மாற்றம் நிகழும். இந்த உண்மை, எந்த நிலைகாட்டியை தரம் பார்த்தலின் போது பயன்படுத்தினால் அது முடிவுநிலை ஏற்படும் pH மாற்ற எல்லைக்குள் தனது நிறத்தை மாற்றிக் கொள்ளும் என்பதை தெரிவு செய்ய உதவுகிறது. வீரியமான அமிலத்தை வீரியமான காரத்திற்கு எதிராக தரம் பார்த்தலில் pH மாற்றம் 3-10 நிகழ்கிறது. இந்த pH எல்லைக்குள் பணியாற்று எல்லையைக் கொண்டுள்ள எந்த நிலைகாட்டியையும் பயன்படுத்தலாம். பினாப்தலீன் (பணியாற்று எல்லை 8.3-10.0) மீதைல் ஆரஞ்சு (பணியாற்று எல்லை 3.1-4.4) ஆகிய இரண்டையும் இந்த தரம் பார்த்தலுக்கு நிலைகாட்டியாகப் பயன்படுத்தலாம். வீரியம் குறைந்த அமிலத்தை வீரியம் மிக்க காரத்திற்கு எதிராக தரம் பார்க்கும் போது நடுநிலைப்புள்ளியில் pH மாற்றம் 6.5-10.0 ஆக உள்ளது. இதற்கு பினாப்தலீன் (பணியாற்று எல்லை 8.3-10.0) பொருத்தமான நிலைகாட்டி ஆகும்.

தரம் பார்த்தலுக்கு உட்படும் கரைசலின் pH மதிப்புகளை துவக்கத்திலும் பியூரெட்டிலிருந்து கரைசலைச் சேர்க்கும் ஒவ்வொரு தடவையும் அளவிட வேண்டும். pH மதிப்புகளை பியூரெட் கரைசலின் கனஅளவிற்கு எதிராக வரைய வேண்டும். வரைகோட்டில் உள்ள கூர்மையான எழுச்சியோ அல்லது வீழ்ச்சியோ தரம் பார்த்தலின் முடிவு நிலையைக் காட்டுகிறது. தரம் பார்த்தலின் வெவ்வேறு நிலைகளில் pH மதிப்புகளை மின்னழுத்தமானி கொண்டு நிர்ணயிக்கலாம்.

இவ்வாறாக, அமில-கார தரம்பார்த்தல் வினையின் முடிவு நிலையை நிலைகாட்டிகள் கொண்டோ அல்லது மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தியோ நிர்ணயிக்கலாம்.

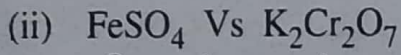
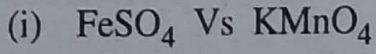
அமில-கார தரம் பார்த்தல் வினையின் முடிவு நிலையை அறிய மூன்றாவது முறையும் உள்ளது. இதில் தரம் பார்க்கப்படும் கரைசலின் கடத்துதிறனை துவக்கத்திலும் பின்னர் ஒவ்வொரு முறை பியூரெட் கரைசலை சேர்த்த பின்னரும் அளவிட வேண்டும். கடத்துதிறன் மதிப்புகளை சேர்க்கப்பட்ட பியூரெட்கரைசலின்

கனஅளவிற்கு எதிராக வரைய வேண்டும். வரைப்படத்தில் முறிவு காட்டும் புள்ளியே முடிவு நிலைப்புள்ளியாகும்.

2. ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க தரம் பார்த்தல் (Redox Titrations)

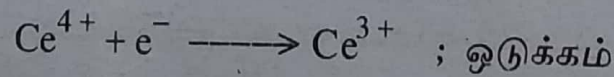
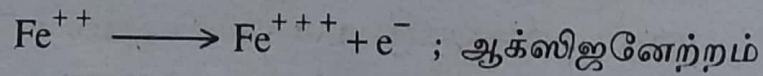
ஒரு தரம் பார்த்தலில் வினைபுரியும் அமைப்பின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணில் மாற்றம் நிகழ்ந்தாலோ அல்லது வினைபுரியும் பொருட்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் மாற்றம் நிகழ்ந்தாலோ அதற்கு ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க தரம் பார்த்தல் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்



பெரும்பாலும் ஒடுக்கும் கரணியே முதன்மை திட்டப்பொருளாய் பயன்படுகிறது. ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க தரம் பார்த்தலில் பயன்படுத்தப்படும் முக்கியமான ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ சீரிக் அமோனியம் சல்ஃபேட் முதலியன ஆகும். முக்கியமான ஒடுக்கிகள் FeSO_4 (அல்லது ஃபெர்ரஸ் அமோனியம் சல்ஃபேட்) சோடியம் தயோசல்ஃபேட், ஆக்ஸாலிக்ஸ அமிலம் முதலியன ஆகும்.

Redox வினைகளில் வினைபுரியும் பொருட்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் மாற்றம் நிகழ்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக

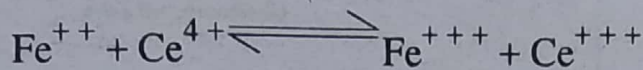


எனவே



ஆக்ஸிஜனேற்றம், ஒடுக்கம் ஆகியவற்றின் கூட்டுத்தொகையே redox வினை எனப்படும்.

Fe^{++} , Ce^{4+} ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தரம்பார்த்தலை எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு Redox தரம் பார்த்தலின் தத்துவத்தை விளக்கலாம்.



Fe^{+++} ஆக Fe^{++} ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. Ce^{+++} ஆக Ce^{4+} ஒடுக்கம் அடைகிறது. Fe^{++} -இல் இருந்து Ce^{4+} -க்கு ஒரு எலக்ட்ரான் மாற்றம் அடைகிறது. இத்தகைய தரம் பார்த்தலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நிலைக்காட்டி ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க நிலைக்காட்டி எனப்படும்.

Redox நிலைக்காட்டி என்பது ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைக்கு உட்படக்கூடிய பொருளாகும். மேலும் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்த மற்றும் ஒடுக்கமடைந்த வடிவங்களில் வெவ்வேறு நிறங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

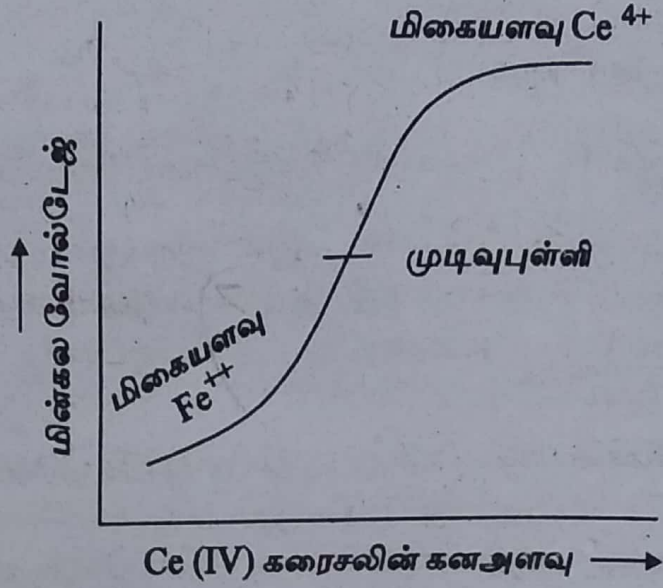
எடுத்துக்காட்டு: ஃபெர்ராயின்.

ஒடுக்கப்பட்ட வடிவத்தில் ஃபெர்ராயின் சிகப்பு நிறத்திலும் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்த வடிவத்தில் நீல நிறத்திலும் உள்ளது.

Ce^{4+} கரைசலை பிப்பெட் செய்து அதற்கு ஒரு துளி ஃபெர்ராயின் நிலைக்காட்டி சேர்க்க வேண்டும். தற்போது கரைசல் வெளிர் நீல நிறத்தில் உள்ளது. Ce(IV) கரைசலை பியூரெட்டில் உள்ள திட்ட Fe^{++} கரைசலுக்கு எதிராக தரம் பார்க்க வேண்டும். முடிவு நிலையில் கரைசல் சிகப்பு நிறமாகிறது.

Redox தரம் பார்த்தலை மின்னழுத்தமானிய முறையிலும் நிகழ்த்தலாம். Fe(II) கரைசலுக்கு Ce(IV) கரைசலைச் சேர்த்தால் முடிவு நிலை புள்ளிக்கு முன்னரும் பின்னரும் மின்கல மின்னியக்கு விசையில் படிப்படியான அதிகரிப்பு உள்ளது. முடிவு நிலைப் புள்ளியிலோ அல்லது அதற்கு அருகிலோ மின்கல வோல்டேஜில் செங்குத்தான உயர்வு உள்ளது. Ce^{4+} கரைசலின் கனஅளவைப் பொருத்து மின்கலவோல்டேஜ் மாற்றம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

வரைகோட்டின் எந்த புள்ளியில் சரிவின் மதிப்பு உயர்ந்த பட்சம் உள்ளதோ அதுவே முடிவுநிலைப் புள்ளியாகும்.

படம் 5.1: Ce^{4+} Vs Fe^{2+} தரம் பார்த்தல்

3. அணைவாக்கித் தரம் பார்த்தல் (Complexometric titrations)

கரைசலில் சில உலோக அயனிகள் அளவறி முறையில் ஈனிகளுடன் வினைபுரிந்து நிலையான அணைவுகளைத் தருகின்றன. அணைவுச் சேர்மம் உருவாதல் தொடர்பான பருமனறி பகுப்பாய்வு முறைகளே அணைவாக்கித் தரம் பார்த்தல் எனப்படும்.

உலோக அயனிகளை அணைவாக்கும் காரணிகளுக்கு எதிராக தரம் பார்த்தல் மூலம் நிர்ணயிக்கலாம். தரம் பார்க்க வேண்டிய கரைசலை தக்க pH மதிப்புடைய தாங்கல் அமைப்பாக மாற்றி அதற்கு ஒரு நிலைகாட்டியைச் சேர்க்க வேண்டும். உலோக அயனியை அணைவாக்கும் கரணியின் திட்டக்கரைசலுக்கு எதிராக தரம் பார்க்க வேண்டும். தரம் பார்த்தலின் முடிவுநிலையில் துல்லியமான நிறமாற்றம் ஏற்படும்.

அணைவாக்கித் தரம் பார்த்தல்கள் வசதியானவை மற்றும் துல்லியமானவை. அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும் எடையறி பகுப்பாய்வுகளின் இடத்தை இவை ஆக்கிரமித்து உள்ளன. கார உலோகங்கள் தவிர, பெரும்பான்மையான உலோக அயனிகளை தக்க அணைவாக்கும் கரணியுடன் தரம் பார்த்து நிர்ணயிக்கலாம்.

EDTA ஒரு மிகச்சிறந்த அணைவாக்கும் கரணியாகும். இது complexones என அழைக்கப்படும் அமினோபல்கார்பாக்ஸிலிக்

நிர்ணயிக்கலாம். இதற்காக Eriochrome Black-T, சோலோகுரோம் - 6B, மியூரெக்ஸைடு போன்ற உலோக-அயனி-நிலைக்காட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Eriochrome Black-T நிலைக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி Mg^{++} , Mn^{++} ஆகியவற்றை திட்ட EDTA கரைசலுக்கு எதிராக நேரடியாக தரம் பார்த்தல் மூலம் நிர்ணயிக்கலாம். முடிவு நிலையில் சிகப்பு நிறம் நீலநிறமாக மாறுகிறது.

மியூரெக்ஸைடை நிலை காட்டியாகப் பயன்படுத்தி திட்ட EDTA கரைசலுக்கு எதிராக நேரடி தரம் பார்த்தல் மூலம் Ni^{++} -ஐ நிர்ணயிக்கலாம். முடிவு நிலையில் மஞ்சள் நிறம் நீல-ஊத நிறமாக மாறுகிறது.

(ii) மறைமுக தரம்பார்த்தல் (Indirect titration (or) Back titration)

பின்வரும் காரணங்களால் பல உலோக அயனிகளை EDTA கொண்டு நேரடி தரம் பார்க்க இயலாது.

- தரம் பார்த்தலுக்குத் தேவையான pH-ஐ அடையச் செய்வதால், அனேக உலோக அயனிகள் வீழ்படிவாகலாம்.
- அவை அணைவுகளை மிகவும் மெதுவாக உருவாக்குகின்றன.
- பொருத்தமான நிலைகாட்டி கிடைக்கப்பெறாமை.

இத்தகையவற்றில், உலோக - அயனி கரைசலுக்கு அளவு தெரிந்த மிகையான EDTA கரைசலைச் சேர்க்க வேண்டும். விளையும் கரைசலுக்கு தாங்கல் கரைசலைச் சேர்த்து தக்க pH மதிப்புடையதாய் செய்ய வேண்டும். வினைபுரியாத அல்லது மிகையாக உள்ள EDTA-ஐ திட்ட உலோக-அயனி கரைசலுக்கு எதிராக தரம் பார்க்க வேண்டும். இதுவே Back Titration எனப்படும்.

திட்ட $ZnCl_2$ அல்லது $ZnSO_4$ அல்லது $MgCl_2$ அல்லது $MgSO_4$ கரைசல் இதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலோக அயனி நிலைக்காட்டியைப் பயன்படுத்தி முடிவு நிலை கண்டறியப்படுகிறது.

Eriochrome Black-T-ஐ நிலைகாட்டியாகப் பயன்படுத்தி மறைமுக தரம் பார்த்தல் மூலம் Ni^{++} -ஐ நிர்ணயிக்கலாம். இம்முறையில் மிகையாக உள்ள EDTA-ஐ 0.1 M $ZnSO_4$ அல்லது 0.1 M $MgSO_4$ கரைசலுக்கு எதிராக தரம் பார்த்தல் மூலம் நிர்ணயிக்கலாம். முடிவு நிலையில் நீலநிறம் சிகப்பு நிறமாக மாறுகிறது.

(iii) பதிலீடு அல்லது இடப்பெயர்ச்சி தரம் பார்த்தல்.

(iv) Alkalimetric தரம் பார்த்தல்.

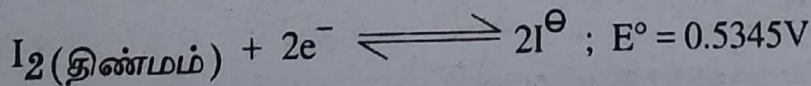
4. அயோடிமெட்ரி

வரையறை

நீரிய கரைசலில் அயோடின் ஆக்ஸிஜனேற்றத்திறன் காரணமாக அயோடின் கொண்டு நேரடியாக தரம் பார்த்தல் அடங்கிய பருமனறி நிர்ணயிப்புகளே அயோடிமெட்ரி எனப்படும்.

தத்துவம்

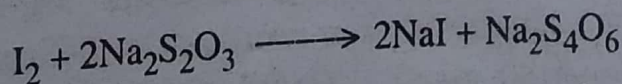
அயோடின் ஒரு மிதமான ஆக்ஸிஜனேற்றி ஆகும். மீள்வினையின் திட்ட ஒடுக்க மின்னழுத்தம் 0.5345 V ஆகும்.



திட்ட அயோடின் கரைசலைப் பயன்படுத்தி தயோசல்ஃபேட், ஆர்சினைட்டுகள் போன்றவற்றின் பகுப்பாய்வு நிகழ்த்த இந்த மீள்வினை பயன்படுகிறது.

பெரும்பான்மையான தரம் பார்த்தலில் KI-இல் கரைக்கப்பட்ட அயோடின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வினைத்

தன்மையுள்ள துகள் டிரை-அயோடைடு, I_3^- ஆகும். மூலக்கூறு அயோடின் உள்ள சமன்பாட்டைப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

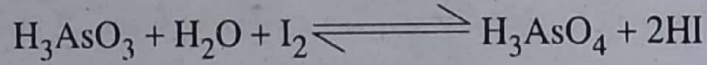


தரம் பார்த்தலின் முடிவு நிலையைக் கண்டறிய ஸ்டார்ச் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அயோடின் கரைசலைத் தயாரித்தலும் திட்டப்படுத்தலும்

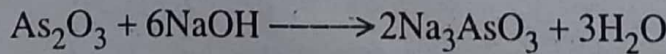
அயோடின் நீரில் மிகக் குறைந்த கரைதிறனைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால் அது நீரிய KI கரைசலில் எளிதில் கரைகிறது. இந்த கரைதிறனிற்குக் காரணம் டிரை-அயோடைடு உருவாதவே ஆகும். திட்ட அயோடின் கரைசலைத் தயாரிக்க AR அல்லது மீண்டும் பதங்கமாங்கப்பட்ட அயோடினைப் பயன்படுத்த வேண்டும். சுமார் 12.7 கிராம் அயோடினைத் துல்லியமாக எடையிட்டு அதனை 1000 மி.லி.அ KI கரைசலில் கரைக்க வேண்டும்.

அயோடின் கரைசலை (முதன்மை திட்ட) As_2O_3 அல்லது (துணைதிட்ட) $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ கரைசல் கொண்டு திட்டப்படுத்தலாம். அயோடின் கரைசலை திட்டப்படுத்த As_2O_3 மிகச்சிறந்த முதன்மை திட்டப்பொருளாகும். நீரிய கரைசலில் H_3AsO_3 ஆக உள்ள இந்த சேர்மம் அயோடினால் பின்வரும் சமன்பாட்டின்படி ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது.



பின்னோக்கி நிகழும் வினையைத் தடுக்க $NaHCO_3$ சேர்க்கப்படுகிறது. $NaHCO_3$ ஆனது வினையில் உருவாகும் HI-ஐ விரைவாக நீக்கி, வினை முற்றிலும் வலப்புறம் நோக்கி நிகழுமாறு செய்கிறது.

As_2O_3 குளிர்ந்த நீரில் மெதுவாக கரைகிறது. கொதிநீரில் மிக விரைவாக கரைகிறது. ஆனால் $NaOH$ கரைசலில் எளிதில் கரைந்து Na_3AsO_3 -ஐ உருவாக்குகிறது.



மிகையாக உள்ள $NaOH$ -ஐ மீதைல் ஆரஞ்சு முன்னிலையில் HCl கொண்டு நடுநிலையாக்க வேண்டும். இச்செயல் மஞ்சள் நிறம் பிங்க்- ஆக மாறும் வரை செய்யப்படுகிறது.

செய்முறை

சுமார் 0.15 கிராம் As_2O_3 -ஐ துல்லியமாக எடையிட்டு 20 மி.லி 1M $NaOH$ கரைசலில் தேவை ஏற்படின் சூடு செய்து கரைக்க வேண்டும். இதனை 40 மி.லி H_2O கொண்டு நீர்க்கச் செய்து 0.1 மி.லி மீதைல் ஆரஞ்சு சேர்க்க வேண்டும். பின்னர் இதற்கு

மஞ்சள் நிறம் பிங்க் நிறமாக மாறும் வரை நீர்த்த HCl-ஐத் துளித்துளியாக சேர்க்க வேண்டும்.

இதற்கு 2 கிராம் NaHCO_3 சேர்த்து, 50 மி.லி நீர் கொண்டு நீர்க்கச் செய்து பின்னர் 3 மி.லி ஸ்டார்ச் சேர்க்க வேண்டும். இதனை திட்ட I_2 கரைசலுக்கு எதிராக தரம்பார்க்க வேண்டும். முடிவு நிலையில் நிரந்தர நீலநிறம் தோன்றுகிறது.

1 மி.லி 0.05M $\text{I}_2 \equiv 0.004546$ கிராம் As_2O_3

அயோடிமெட்ரியின் பயன்பாடுகள்

திட்ட I_2 கரைசல் கொண்டு நேரடி தரம்பார்த்தல் மூலம் பின்வரும் சேர்மங்களை அளவறி முறையில் நிர்ணயிக்கலாம்.

- (i) சோடியம் தயோசல்ஃபேட்
- (ii) ஆன்டிமணி Na/K டார்ட்ரேட்
- (iii) சோடியம் ஸ்டிபோகுளுகோனேட்
- (iv) அஸ்கார்பிக் அமிலம்
- (v) அசிடார்சால்
- (vi) கார்பர்சோன்
- (vii) அனாலஜின்

பின்வரும் சேர்மங்கள் அயோடிமெட்ரி மறைமுக தரம்பார்த்தல் (Iodimetry Back titration) முறையில் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

- (a) டைமர்கேப்ரால் (Dimercaprol)
- (b) சோடியம் மெடாபைசல்ஃபைட்

5. அயோடோமெட்ரி

ஒரு பொருள் KI கரைசலிலிருந்து விடுவிக்கும் சரிநிகர் அளவு அயோடினை திட்ட $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ கரைசலுக்கு எதிராக தரம்பார்க்கும் பருமனறி பகுப்பாய்வு முறையே அயோடோமெட்ரி எனப்படும்.

வீரியமான ஆக்ஸிஜனேற்றிகளை நிர்ணயிப்பதற்கு அயோடோமெட்ரி ஒரு மறைமுகமான முறையாகும்.

தத்துவம்

ஆக்ஸிஜனேற்றிகளின் அயோடோமெட்ரி பகுப்பாய்வில் சோதனைக்குரிய பொருள் கனிம அமிலம் முன்னிலையில் KI-ஐ ஆக்ஸிஜனேற்றமடையச் செய்து சரிநிகர் அளவில் அயோடினை விடுவிக்கிறது. இவ்வாறு விடுபட்ட சரிநிகர் அளவு அயோடினை திட்ட தயோசல்ஃபேட் கரைசலுக்கு எதிராகத் தரம் பார்த்து அளவிடலாம். முடிவு நிலைக்கு அருகில் ஸ்டார்ச் நிலை காட்டியாக சேர்க்கப்படுகிறது.

**சோடியம் தயோசல்ஃபேட் கரைசலைத் தயாரித்தலும்
திட்டப்படுத்துதலும்**

சுமார் 25 கிராம் AR படிசு சோடியம் தயோசல்ஃபேட்டை ஒரு லிட்டர் நீரில் கரைத்து தோராயமாக 0.1N செறிவுள்ள சோடியம் தயோசல்ஃபேட் கரைசலைத் தயாரிக்கலாம்.

பின்வருவனவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி தயோசல்ஃபேட் கரைசலை திட்டப்படுத்தலாம்.

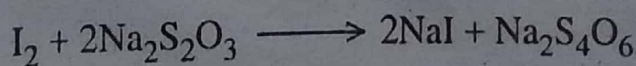
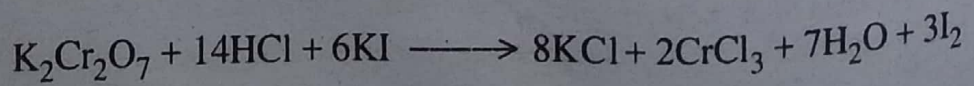
1. முதன்மை திட்டப்பொருட்கள்

- (i) KBrO₃
- (ii) KIO₃
- (iii) K₂Cr₂O₇

2. துணை திட்டப்பொருட்கள்

- (i) அயோடின் கரைசல்
- (ii) சீரியம் (IV) சல்ஃபேட் கரைசல்
- (iii) KMnO₄ கரைசல்

K₂Cr₂O₇ கரைசலைப் பயன்படுத்தி தயோசல்ஃபேட்டைத் திட்டப்படுத்துதல் வசதியான செய்முறையாகும். அமிலக்கரைசலில் KI கொண்டு K₂Cr₂O₇ ஒடுக்கப்படுகிறது. இது சரிநிகர் அளவில் அயோடினை விடுவிக்கிறது. விடுபட்ட அயோடினை சோடியம் தயோசல்ஃபேட் கரைசலுக்கு எதிராக தரம் பார்த்து அளவிடலாம்.



ஸ்டார்ச்சை நிலைகாட்டியாகப் பயன்படுத்தி முடிவு நிலையை நிர்ணயிக்கலாம்.

அயோடோமெட்ரி தரம் பார்த்தலின் பயன்பாடுகள்

அயோடோமெட்ரி நுட்ப முறையில் பின்வரும் சேர்மங்களை அளவறி முறையில் நிர்ணயிக்கலாம்.

1. காப்பர் சல்ஃபேட்
2. சலவைத்தூள்.
3. ஃபீனால்.
4. குளோரமீன்
5. ஆர்சனிக் (v) நிர்ணயித்தல்.
6. குளோரேட்டுகளை நிர்ணயித்தல்.
7. ஹைட்ரஜன் பராக்ஸைடு.
8. ஃபெப்பிர் சிட்ரேட்.
9. பென்ஸைல் பெனிசிலின்
10. சீரிக் சல்ஃபேட்

5.3 நிலைக்காட்டிகள் அல்லது குறிகாட்டிகள் (அ) நிறங்காட்டிகள் (Indicators)

ஒரு தரம் பார்த்தல் வினையின் முடிவு நிலையை நிறமாற்றத்தின் மூலம் தெளிவாக காட்டும் பொருளே நிலைகாட்டி அல்லது குறிகாட்டி எனப்படும்.

5.3.1 அமில-கார நிலைகாட்டிகள்

அமில-கார தரம் பார்த்தல் வினைகளின் முடிவுநிலைகளைக் கண்டறிய பயன்படுத்தப்படும் சேர்மங்களே அமில-கார நிலைகாட்டிகள் எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டுகள்

பினாப்தலீன்
மீதைல் ஆரஞ்சு
மீதைல் சிகப்பு
ஃபீனால் சிகப்பு
etc.,