+2

உயிர் வேதியியல் செய்முறைகள்

மாணவர்களுக்கான அறிவுறுத்தல்

- மாணவர்கள் கூர்ந்து நோக்கலுக்கும் மற்றும் முடிவுகளை பதிவிடவும் நோட்டுப் புத்தக்கத்தினைப் பயன்படுத்தவேண்டும்.
- மாணவர்கள் பாதுகாப்பு அங்கியினையும் மற்றும் கண்ணாடியினையும் ஆய்வகத்தில் அணிய வேண்டியது அவசியமாகும்.
- ஆய்வகத்திலுள்ள எந்த ஒரு கரைசல்கள் மற்றும் வினைப் பொருட்களை தொடவோ சுவைபார்க்கவோ கூடாது. ஏதேனும் ஒரு கரைசல் (அ) வினைக்காரணி தோலில் தவறி விழுந்தால் உடனே நீரினல் நன்றாக கழுவி விட வேண்டும்.
- மாணவர்கள் எந்த ஒரு பொருளின் ஆவி மற்றும் வாயுவினை நுகர கூடாது.
- வினை பொருட்களை எடுக்க சிறு கரண்டி / துளி சொட்டி பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.
- வெப்பப்படுத்தும் போது சோதனை குழாயின் திறந்த முனை மற்ற எந்த ஒரு மாணவனையும் நோக்கிய வண்ணம் இருத்தல் கூடாது.
- ஏதேனும் ஒரு சிறு விபத்து நேரிடில் உடனடியாக ஆய்வக ஆசிரியரிடம் தெரிவித்தல் வேண்டும்.
- ஆய்வகத்தில் முறையான செயல்முறையினைக் கொண்டு ஆய்வு செய்தல் வேண்டும்.
- சோதனையில் உள்ள ஒவ்வொரு உயிர் வேதி வினைகளை உணர்ந்து செய்தல் வேண்டும்.
- ஆய்வின் முன்னரும் மற்றும் இறுதியிலும் ஆய்வக மேசையினை தொற்று நீக்கி கொண்டு தூய்மைப்படுத்துதல் மிகவும் அவசியம்.
- திரவங்களை பிப்பெட்டினைக் கொண்டு வாயினால் நேரடியாக உறிஞ்சி எடுப்பதைத் தவிர்த்துவிடல் அவசியம். சிறு இயந்திர பயன்பாட்டின் மூலம் பிப்பெட்டில் கரைசல்களை உறிஞ்சி எடுத்தல் வேண்டும்.
- ஆய்வக சோதனைப் பொருட்கள் / கரைசல்கள் ஆகியனவற்றின் தூய்மையினை கெடும்படியான செயல்களை புரிதல் கூடாது.
- ஆய்வகத்தில் மெதுவாக பேச வேண்டும் மற்றும் தேவையற்ற நகர்தலை தவிர்தல் வேண்டும். ஏனெனில் சத்தமான பேச்சு மற்றும் நகர்தல் மற்றவர்களுக்கு கவனச்சிதறல்களை உருவாக்கி விபத்து ஏற்பட வழிவகுக்கும்.

II அளவறிபகுப்பாய்வு

தரம் பார்த்தல்

பருமனறி பகுப்பாய்வின் மூலம் செறிவறியா கரைசலின் செறிவினை நாம் ஆய்வகத்தில் கண்டறியலாம். இந்நிகழ்வில் செறிவு அறிந்த திட்டக்கரைசலை செறிவறியா கரைசலோடு வினைபுரிவதன் மூலம் கணக்கிடலாம். இத்தரம் பார்த்தலில் பியூரெட்டில் எடுக்கப்படுவது தரம்பார்க்கப்படுவதெனவும் (titrant) சிறிய கூம்புக் குடுவையில் எடுப்பது பகுப்பாய பயன்படுவதெனவும் (analyte) அழைக்கப்படும்.

முடிவுநிலை

குறிப்பிட்ட கனஅளவையுடைய தரம் பார்க்கப்படும் பொருளுக்கு பகுப்பாய்வுக்கு பயன்படும் பொருளுக்கும் இடையில் நிகழும் வினையானது நிறைவடையும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையே முடிவு நிலை எனப்படும். சில குறிப்பிடப்பட்ட நிறம் காட்டிகள் மூலம் முடிவுநிலை கண்டறியப்படுகிறது.

நிறங்காட்டிகள்

ஒரு வினை நிகழும் போது அதன் இறுதிநிலையானது குறிப்பிட்ட நிறமாற்றத்தின் மூலம் ஒரு நிறங்காட்டி உணர்த்தப்படுகிறது. ஒரு நடுநிலையாக்கல் அமிலகார வினைகளில் நடுநிலையாக்க நிறங்காட்டி (அ) pH நிறங்காட்டிகளை பயன்படுத்தலாம்.

திட்டக் கரைசல்

ஒரு கரைசலின் திறன் அறியப்பட்ட கரைசல் திறனறிந்த திட்டக் கரைசல் எனப்படுகின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட எடையுள்ள பொருளைக் குறிப்பிட்ட கனஅளவுள்ள கரைப்பானில் கரைத்து திட்டக் கரைசல் தயாரிக்கலாம்.

திறன் கணக்கிடுதல்

சமானநிறை விதியினைப் பயன்படுத்தி ஒரு கரைசலின் திறனை கணக்கிடலாம். இவ்விதியின்படி, தரம்பார்க்கப்படும் பொருளும் தரம்பார்க்கப்பயன்படும் பொருளும் சமான எண்ணிக்கையில் சமமாக அமையும்.

திறன் N1 கொண்ட V1 கனஅளவுடைய அமிலம், N2 திறனுடைய V2 கனஅளவுள்ள காரத்தினை நடுநிலையாக்குவதாக கருத்தினால்

$$V_1N_1=V_2N_2$$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டின் மூலம் திட்டக் கரைசலை பயன்படுத்தி செறிவறியா கரைசலின் திறன் கண்டறியலாம்.

பருமனறி பகுப்பாய்விற்கான உபகரணங்கள்

கீழ்கண்ட உபகரங்கள் பருமனறிபகுப்பாய்விற்கு பயன்படுகின்றன

(i) அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்ட பியூரெட்

(ii) 20mL பிப்பெட்

(iii) கூம்புக் குடுவை

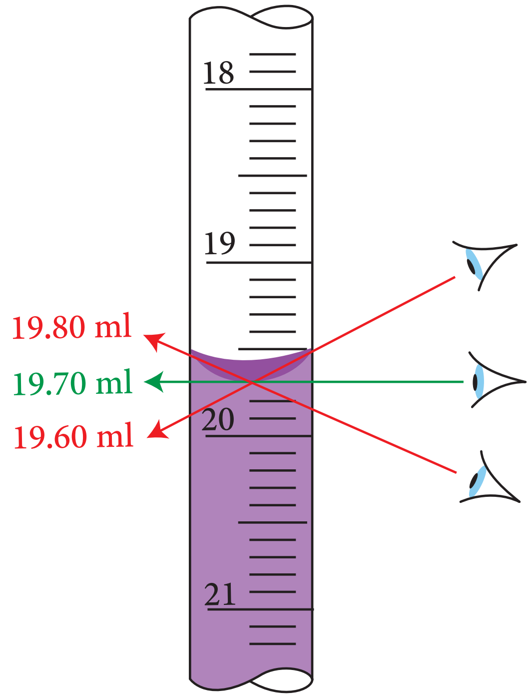
(iv) புனல், எடை கண்டறிய பயன்படும் கருவி, நீர் பாட்டில் ஆகியன.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 280 4/22/2020 11:35:44 AM

பியூரெட்டில் கரைசலை நிரப்புமுன் அதனுள் கிரிஸ் போன்ற பொருட்கள் இல்லாதவாறு நன்றாக கழுவ வேண்டும். பின் எடுக்கப்பட வேண்டிய கரைசலில் சிறிதளவு பியூரெட்டில் எடுத்து அதனை பியூரெட் முழுவதும் படும் படியாக சுழற்றி கழுவி கீழ்குழாய் வழியே வெளியேற்றி விடவும். எடுக்கப்படவேண்டிய கரைசலை புனல் வழியாக பியூரெட்டில் எடுத்துக்கொண்ட பின் புனலை வெளியே எடுத்துவிட வேண்டும். பியூரெட்டில் கீழுள்ள குறுகலான பகுதியில் காற்றுக்குமிழிகள் இல்லாதவாறு செய்ய வேண்டும். காற்றுக்குமிழிகள் இருப்பின் பியூரெட்டின் துளை மூலம் கரைசலை வேகமாக வினைப்பொருள் பாட்டிலிலுள் செலுத்தி காற்றுக்குமிழிகளை அகற்றலாம்.

பியூரெட்டில் சரியான அளவினை எடுத்தல் என்பது சோதனையின் முக்கியமான ஒன்றானதால் பியூரெட் அளவிடுதலை மிக அதிக கவனத்துடன் எடுத்தல் வேண்டும்.

நிறமற்ற கரைசலாக இருப்பின் திரவத்தின் கீழ்மட்டத்தினை கருதி அளக்க வேண்டும் . நிறமுள்ள கரைசல்கள் இருப்பின் திரவத்தின் மேல்மட்டத்தினை கருத்தி அளக்க வேண்டும். ஏனெனில் நிறமுள்ள கரைசலின் கீழ்மட்டம் கண்ணுக்கு சரியாக புலப்படாது. கண்ணினை அளவீட்டுக்கு நேர்கோட்டில் வைத்து பிழையில்லாமல் அளவீடு பதிய வேண்டும்.



பிப்பெட்

குறிப்பிட்ட கனஅளவுள்ள கரைசலை மிகச் சரியாக எடுக்க பிப்பெட் பயன்படுகின்றது. இதன் கீழ்பகுதியுள்ள குறுகிய குழாயானது ஒரு புறத்தில் உருளை பல்பு (bulb) வடிவ நடுப்பகுதியுடனும் ஒரு குறுகிய துளையுடன் கூடிய கீழ்பகுதியும் கொண்டுள்ளது. இதன் மேல்பகுதியில் வட்ட வடிவ அளவீடு குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

பிப்பெட்டினை பயன்படுத்தும் போது முதலில் எடுக்கப்பட வேண்டிய கரைசலைக் கொண்டு நன்கு கழுவி பின் குறியிடப்பட்ட அளவீடு வரை எடுக்கப்படவேண்டும். ஒரு கரைசலை பிப்பெட் கொண்டு எடுக்கும் போது ஆள்காட்டிவிரல் மற்றும் நடுவிரல் ஆகியன கொண்டு மேல்பகுதியினை பிடித்துக் கொள்ளவும். அதன் கீழ்பகுதியானது கரைசலுக்கும் முழுகியிருக்கப்படும்படி செய்துபின் திரவத்தை வட்டக்குறியீட்டுக்கும் மேல் இருக்கும்படி உறிஞ்சியெடுத்தல் வேண்டும். பின் அதனை ஆள்காட்டிவிரலைக் கொண்டு மூடி, மட்டம் வட்ட குறியீடுயோடு ஒன்றி அமையும் வரை எடுத்துபின் அதனை தரம் பார்த்தலுக்கு பயன்படும் கூம்புக் குடுவையில் இடவேண்டும்.

1. இரத்தத்தின் வகைகளை அறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட இரத்தத்தின் வகையை கண்டுபிடித்தல்.

தத்துவம்

இந்த ஆய்வு சிவப்பணுக்களின் மேல் உள்ள ஆன்டிஜென்களும், அதற்குப் பொருத்தமான சீரத்தில் உள்ள உடற்காப்பு மூலங்களும் வினைபுரிவதால் உண்டாகும் ஆன்டிஜென் – ஆன்டி கூட்டுச் சேர்மங்களைப் பொருத்து அமைகிறது.

உபகரணங்களும் வினைப் பொருட்களும்

1. ஆன்டி A, 2. ஆன்டி B, 3. ஆன்டி D, 4. சுத்தமான லான்செட், 5. வெள்ளை சலவைக் கல்லாலான சிற்றோடு (tile), 6. கலக்குவதற்காக குச்சிகள், 7. ஆல்கஹால்

செய்முறை

சுத்தமான ஒரு வெள்ளைப் சிற்றோட்டினை எடுத்து அதை நான்கு சதுர சம பாகங்களாக பென்சிலால் வரைந்து கோடிட வேண்டும். நான்கு பாகங்களிலும் A,B,C,D என்று பெயரிட வேண்டும்.

இரத்த வகை அறிவதற்காக வந்திருக்கும் நபரின் இடது கை நடுவிரலின் உச்சி பாகத்தை ஆல்கஹால் கொண்டு சுத்தம் செய்ய வேண்டும். பின்னர் அதிகப்படியான ஆல்கஹாலை சுத்தமான பஞ்சு கொண்டு துடைத்து எடுக்க வேண்டும்.

சிற்றோட்டில் A என்று குறிக்கப்பட்ட பகுதியில் ஒரு துளி ஆன்டி A யையும், B என்று குறிக்கப்பட்ட பகுதியில் ஆன்டி Bயையும், D என்று குறிக்கப்பட்ட பகுதியில் ஆன்டி D யையும் வைக்க வேண்டும். C பகுதி கண்டறியப்பட்ட இரத்த வகையை உறுதி செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுத்தம் செய்யப்பட்ட விரலின் நுனியில் லான்செட் கொண்டு சிறிய காயத்தை (Prick) உண்டாக்க வேண்டும். வெளிவரும் முதல் துளி இரத்தத்தை பஞ்சு கொண்டு துடைத்து எடுத்துவிட வேண்டும். அடுத்து வெளிவரும் இரத்தத் துளிகளை ஒவ்வொரு துளியாக A,B,D என்று குறிக்கப்பட்ட பகுதிகளில், ஏற்கனவே வைக்கப்பட்ட துளிகளுக்கு வெகு அருகாமையில் வைக்க வேண்டும். பின்னர் ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் தனியாக குச்சிகளை பயன்படுத்தி இரண்டு துளிகளையும் நன்றாக கலக்க வேண்டும். அவ்வாறு கலக்கும் போது திரிதல் (Agglutination) உண்டாகிறதா என்பதை கவனிக்க வேண்டும்.

A பகுதியில் திரிதல் உண்டானால் இரத்தம் A வகையை சார்ந்ததாகும். B பகுதியில் திரிதல் உண்டானால் இரத்தம் B பிரிவைச் சார்ந்ததாகும். AB ஆகிய இரண்டு பகுதிகளிலும் திரிதல் உண்டானால் இரத்தம் AB பிரிவைச் சார்ந்ததாகும். A,B ஆகிய இரண்டு பகுதிகளிலும் திரிதல் உண்டாக வில்லை என்றால் இரத்தம் O பிரிவைச் சார்ந்ததாகும்.

D பகுதியில் உண்டாகும் திரிதல் இரத்தம் Rh+ பிரிவைச் சார்ந்ததாக காட்டுகிறது. D பகுதியில் திரிதல் உண்டாகவில்லையென்றால் Rh+ பிரிவைச் சார்ந்ததாகும்.

A பகுதியிலும் D பகுதியிலும் திரிதல் உண்டானால் இரத்தம் A+ பிரிவைச் சார்ந்ததாகும். B பகுதியிலும் D பகுதியிலும் உண்டாகும் திரிதல் இரத்தம் B+ சேர்ந்ததாகும்.

A,B,D ஆகிய மூன்று பகுதிகளிலும் உண்டாகும் திரிதல் இரத்தம் AB+ வகையைச் சார்ந்ததாக

உணர்த்தும். A,B,D ஆகிய மூன்று பகுதிகளிலும் திரிதல் உண்டாகவில்லையென்றால் இரத்தம் O – வகையைச் சார்ந்ததாக தெரிவிக்கும். A பகுதியில் உடனடியாக திரிதல் ஏற்பட்டால் இரத்தம் A_1 வகையைச் சார்ந்ததாகும். திரிதல் சற்று நேரத்திற்குப் பிறகு ஏற்பட்டால் இரத்தம் A_2 வகையைச் சார்ந்ததாகும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் திரிதல் மற்றும் இரத்தப் பிரிவு வகைகள் பற்றிய விளக்கம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை எண்	ஆன்டி	திரிதல் உண்டாகிறதா? இல்லையா?	இரத்த வகை
1.	ஆன்டி A	ஆம்	A^+
	ஆன்டி D	ஆம்	
2.	ஆன்டி A	ஆம்	A^-
	ஆன்டி D	இல்லை	
3.	ஆன்டி B	ஆம்	B^+
	ஆன்டி D	ஆம்	
4.	ஆன்டி B	ஆம்	B^-
	ஆன்டி D	இல்லை	
5.	ஆன்டி A&B	ஆம்	AB^+
	ஆன்டி D	ஆம்	
6.	ஆன்டி A &B	ஆம்	AB^-
	ஆன்டி D	இல்லை	
7.	ஆன்டி A & B	இல்லை	O^+
	ஆன்டி D	ஆம்	
8.	ஆன்டி A &B	இல்லை	O^-
	ஆன்டி D	இல்லை	

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட இரத்தத்தின் வகை _____________

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 283 4/22/2020 11:35:44 AM

2. ஒளிமின் நிறமானியில் புரதத்தின் அளவை கணக்கிடுதல் – பையூரட் முறை

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரில் உள்ள புரதத்தின் அளவை ஒளிமின் நிறமானி கொண்டு கணக்கிடுதல்.

தத்துவம்

புரதத்தின் அடுத்தடுத்துள்ள இரண்டு பெப்டைடு பிணைப்புகள் காரத் தன்மையோடு கூடிய காப்பர் அயனிகளோடு வினை புரியும் போது ஊதா நிற கூட்டுச் சேர்மங்கள் உருவாகின்றன. இவற்றின் நிறச் செறிவை 540 நானோ மீட்டரில் கணக்கிடலாம். எல்லா புரதங்களும் பெப்டைடு பிணைப்புகளை கொண்டவை. ஆதலால், இந்த ஆய்வு புரதத்தை கணக்கிட மட்டுமே உபயோகப்படுத்தப்படுவதாகும்

தேவையான வினைப் பொருட்கள்

பையூரட் ஸ்டாக் கரைசல்

45 கிராம் சோடியம் பொட்டாசியம் டார்டரேட்டை 0,2N திறன் கொண்ட, 400 மிலி சோடியம் ஹைட்ராக்சைடில் கரைத்து, பின் 15 கி காப்பர் சல்பேட்டை சேர்க்க வேண்டும். காப்பர் சல்பேட் ஒன்றாக கரையும் வரையில் கலக்கவும், 5 கிராம் பொட்டாசியம் அயோடைடு உப்பு சேர்த்து 0,2N திறன் கொண்ட சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைக் கொண்டு ஒரு லிட்டர் அளவிற்கு கொண்டு வரவேண்டும்.

உபயோகத்திற்கான பையூரட் கரைசல்

200 மி.லி பையூரட் ஸ்டாக் கரைசலை, ஒரு லிட்டருக்கு 5 கி பொட்டாசியம் அயோடைடைக் கொண்டுள்ள 0,2N திறன் கொண்ட சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் கொண்டு, ஒரு லிட்டர் அளவாக நீர்க்க வேண்டும்.

இருப்பு புரதம் திட்டக் கரைசல்

1 கிராம் முட்டை ஆல்புமினை (Egg albumin) மிகச் சரியாக எடை அறிந்து எடுக்க வேண்டும். பின்னர் அதை 100 மி.லி கன அளவு குடுவையில் சேர்த்து வாலை வடிநீரில் கரைக்கவும், குறிக்கப்பட்டுள்ள அளவு வரும் வரை வாலைவடி நீரால் நிரப்ப வேண்டும்.

புரதத்தின் செறிவு – 10 மி.கி / மி.லி

உபயோகத்திற்கான திட்டக் கரைசல்

10 மி.லி இருப்புத் திட்டக் கரைசலை 100 மி.லி கன அளவு குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு அதில் குறிக்கப்பட்டுள்ள அளவு வரும் வரை வடிநீரால் நிரப்ப வேண்டும்.

புரதத்தின் செறிவு = 1 மி.கி / மி.லி

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 284 4/22/2020 11:35:44 AM

செய்முறை

புரதத்தை அளவிடல்

5 சோதனைக் குழாய்களில் (S1 –S5) 0.5 மி.லி முதல் 2.5 மி.லி வரை தனித்தனியாக, உபயோகத்திற்கான திட்டக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த கரைசல்களில் உள்ள புரதத்தின் செறிவு 0.5 மி.கி முதல் 2.5 மி.கி வரை இருக்கிறது மற்றும் இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் (T_1 & T_2)) 0.5 மி.லி மற்றும் 1.0 மி.லி மாதிரிக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். வாலை வடிநீர் கொண்டு அனைத்து சோதனைக் குழாய்களில் உள்ள கரைசலின் கன அளவை 5 மி.லி க்கு கொண்டு வரவேண்டும். 5 மி.லி வாலை வடிநீர் ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொண்ட சுழிக் கரைசலாக வைக்கப்படுகிறது.

பிறகு 3 மி.லி அளவு, உபயோகத்திற்கான பையூரட் கரைசலை அனைத்து ஆய்வுக் குழாய்களிலும் (சுழிக் கரைசல் உட்பட) சேர்த்து நன்றாக கலக்க வேண்டும். சோதனைக் குழாய்களை அப்படியே அறையின் வெப்ப நிலையில் 10 நிமிட நேரம் வைத்து கரைசலின் நிறச் செறிவை 540 நானோ மீட்டரில் அளக்க வேண்டும்.

X அச்சில் புரதத்தின் செறிவையும் Y அச்சில் ஒளிச்செறிவையும் குறித்து, ஒரு வரைபடத்தினை உருவாக்க வேண்டும். இதிலிருந்து கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள புரதத்தின் அளவை கணக்கிட வேண்டும்.

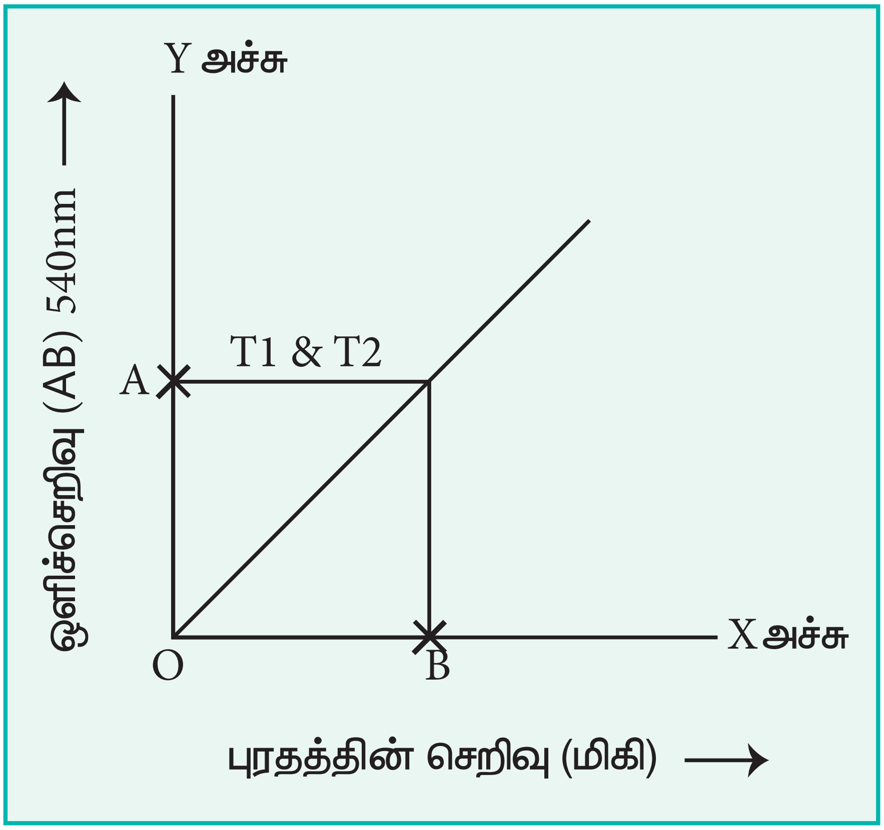
புரதத்தை அளவிடுவதற்கான புரோட்டாகால்

வ. எண்	தேவையான வினைப் பொருட்கள்	சுழிக் கரைசல்	திட்டக்கரைசல்					மாதிரிக் கரைசல்	
			S1	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	T_1	T_2
1.	புரதத்தின் திட்டக் கரைசலின் கன அளவு (மி.லி)	-	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	-	-
2.	புரதத்தின் செறிவு (மி.கி)	-	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	-	-
3.	மாதிரிக் கரைசல் கன அளவு (மி.லி)	-	-	-	-	-	-	0.5	1.0
4.	வாலை வடிநீரின் களஅளவு (மி.லி)	5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	4.5	4.0
5.	பையூரட் காரணியின் கனஅளவு (மி.லி)	3	3	3	3	3	3	3	3
6.	மறைதிறன் (540 nm)								

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 285 4/22/2020 11:35:44 AM

வரைபடம்

வரைபடத்தில் காட்டியுள்ளபடி சோதனைக் குழாய்களின் T_1&T_2 மறைதிறன் “A” என்று அதனுள் இருக்கும் புரதத்தின் செறிவு “B” என்றும் கொள்ளவும்.



கணக்கீடு

T_1&T_2 சோதனைக் குழாய்களின் மறைதிறன் A ற்கு நிகராக உள்ள புரதத்தின் அளவு = B மி.கி.

0.5 மி.லி மாதிரிக்கரைசல் Y mg புரதத்தை கொண்டுள்ளது

100 மி.லி மாதிரிக்கரைசல் கொண்டுள்ள புரதத்தின் அளவு = 100 x Y / 0.5

= -------- மி.கி

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட 100 மி.லி மாதிரியில் உள்ள புரதத்தின் எடை = -------- மி.கி.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 286 4/22/2020 11:35:44 AM

3. குளுக்கோஸை அளவிடல் – ஆர்த்தோ டொலுடின் முறை

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள குளுக்கோஸின் அளவை கணக்கிடுதல்.

தத்துவம்

அசிட்டிக் அமிலத்தோடு கூடிய ஆர்த்தோ டொலுடின் கரைசல், குளுக்கோஸோடு வினைபுரிந்து நீலநிற விளைபொருளை உண்டாக்குகிறது. இவற்றின் நிறச் செறிவை 640nm ல் ஒளி மின் நிறமானி கொண்டு அளக்கலாம். இவ்வாறு உருவாகும் சேர்மங்களின் நிறச்செறிவு இரத்தத்தில் உள்ள குளுக்கோஸின் உண்மையான அளவாகும்.

தேவையான வினைப் பொருட்கள்

1. குளுக்கோஸ் இருப்புத் திட்டக் கரைசல்

100 மி.கி குளுக்கோஸ் மிகச் சரியாக எடை அறிந்து, 100 மி.லி திட்டக் குடுவையில் வாலைவடிநீர்க் கொண்டு கரைக்க வேண்டும். பிறகு அதில் குறிப்பிட்டுள்ள அளவு வரும் வரை வாலை வடி நீரால் நிரப்ப வேண்டும்.

குளுக்கோஸின் செறிவு = 1 மி.கி / மி.லி

2. உபயோகத்தற்கான குளுக்கோஸ் திட்டக் கரைசல்

10 மி.லி இருப்புத் திட்டக் கரைசலை 100 மி.லி வாலை வடிநீரால் நிரப்ப வேண்டும்.

குளுக்கோஸின் செறிவு = 100 மைக்ரோ கிராம் (μg) / மி.லி

3. ஆர்த்தோ டொலுடின் வினை பொருள்

12.5 கி தயோ யூரியாவையும், 12கி போரிக் அமிலத்தையும், 50 மி.லி வாலை வடிநீர் சேர்த்து மிதமான சூட்டில் கரைக்க வேண்டும். இதில் மீண்டும் காய்ச்சி வடித்த 75 மி.லி ஆர்த்தோ டொலுடின் திரவத்தையும் 375 மி.லி. அசிட்டிக் அமிலத்தையும் கலந்த கலவையை சேர்க்க வேண்டும். இந்த கரைசலை நன்கு கலந்து 500 மி.லி. அளவு குடுவையில் அசிட்டிக் அமிலத்தினால் நிரப்ப வேண்டும். இந்தக் கலவையை ஒரு நாள் முழுவதும் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் 4^0C வெப்பநிலையில் வைக்க வேண்டும்.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 287 4/22/2020 11:35:44 AM

செய்முறை

குளுக்கோஸின் அளவை அறிதல்

S1 – S5 என்று குறியிடப்பட்ட ஐந்து சோதனைக் குழாய்களில் 0.5 மி.லி – 2.5 மி.லி. குளுக்கோஸ் திட்டக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த சோதனைக் குழாய்களில் உள்ள குளுகோஸின் அளவு முறையே 50 மைக்ரோகிராம் முதல் 250 மைக்ரோ கிராம் வரையாகும். மேலும் இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் (T_1&T_2) 0.5 மி.லி மற்றும் 1 மி.லி. மாதிரி கரைசலை S1 – S5 சோதனைக் குழாய்களில் உள்ள கலவையின் கன அளவை, வாலை வடிநீர் கொண்டு 2.5 மி.லி அளவுக்கு கொண்டு வர வேண்டும். 2.5 மி.லி வாலை வடிநீர் மட்டும் கொண்ட சோதனைக் குழாய் சுழிக் கரைசலுக்காக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

பிறகு அனைத்து சோதனைக் குழாய்களிலும் 4 மி.லி ஆர்த்தோ டொலுடின் கரைசலைச் சேர்த்து 20 நிமிட நேரம் கொதிக்கும் நீர் கொண்ட பாத்திரத்தில் வைக்க வேண்டும். குளிர்ந்த பின், சோதனைக் குழாய்களில் உருவாகும் நீல நிறச் சேர்மங்களின் நிறச் செறிவை 640nm ல் ஒளிமின் நிறமானியில் அளக்க வேண்டும்.

குளுக்கோஸின் செறிவு (X அச்சு) மற்றும் ஒளிச் செறிவு (Y அச்சு) ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்க வேண்டும். இந்த வரைபடத்தைக் கொண்டு மாதிரி கரைசலில் உள்ள குளுக்கோஸின் அளவு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

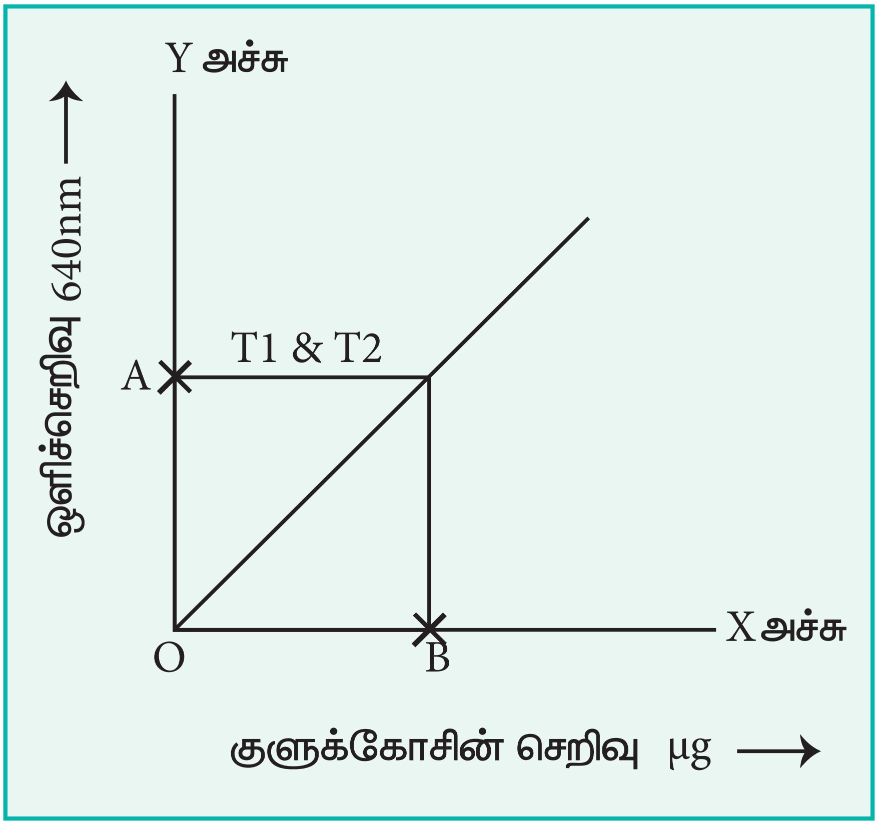
குளுக்கோஸ் அளவிடலுக்கான புரோட்டோகால்

வ. எண்	தேவையான வினைப் பொருட்கள்	சுழிக் கரைசல்	திட்டக்கரைசல்					மாதிரி கரைசல்	
			S1	S2	S3	S4	S5	T_1	T_2
1.	குளுக்கோஸ் திட்டக் கரைசலின் கன அளவு (மி.லி)	–	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	–	–
2.	குளுக்கோஸின் செறிவு (மைக்ரோ கிராம்)	–	50	100	150	200	250	–	–
3.	மாதிரி கரைசலின் கன அளவு (மி.லி)	–	–	–	–	–	–	0.5	1.0
4.	வாலை வடிநீரின் கனஅளவு (மி.லி)	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	–	2.0	1.5
5.	ஆர்த்தோ டொலுடின் கரைசலின் கனஅளவு (மி.லி)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
சோதனைக் குழாய்களின் கரைசல்கள் கொதிக்கும் நீரில் 20 நிமிடங்கள் வைக்கப்பட வேண்டும்.									
6.	640nmல் ஒளிச் செறிவு								

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 288 4/22/2020 11:35:45 AM

வரைபடம்

வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள படி சோதனைக் குழாய்களின் t1 & T2 ஒளிச்செறிவு "A" என்றும் அதனுள் இருக்கும் குளுக்கோஸின் செறிவு "B" என்றும் கொள்ளவும்.



கணக்கீடு

T_1:

0.5 மி.லி மாதிரிக்கரைசல் Y மைக்கேராகிராம் குளுக்கோஸிசை கொண்டுள்ளது

100 மி.லி மாதிரிக்கரைசல் கொண்டுள்ள குளுக்கோஸின் அளவு = 100 x Y / 0.5

= -------- மைக்கேராகிராம்

T_2:

1.0 மி.லி மாதிரிக்கரைசல் Z மைக்கேராகிராம் குளுக்கோஸிசை கொண்டுள்ளது

100 மி.லி மாதிரிக்கரைசல் கொண்டுள்ள குளுக்கோஸின் அளவு = 100 x Z / 1.0

= -------- மைக்கேராகிராம்

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட 100 மி.லி மாதிரியில் உள்ள குளுக்கோஸின் எடை = -------- மைக்கேராகிராம்

4. புரதத்தின் அளவை அறிதல் – லௌரியின் முறை

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள மொத்த புரதத்தின் நிறையை கணக்கிடுதல்.

தத்துவம்

புரதங்களில் அமையப் பெற்ற செல்களற்ற சாறுகளில் உள்ள புரதங்களின் நிறையை கணக்கிட இம்முறை அதிகஅளவில் பயன்படுகின்றது ஏனெனில் இம்முறை முக்கியமானதும் மற்றும் மிக குறைந்த அளவுள்ள 20மைக்கேராகிராம் போன்ற புரதங்களையும் கணக்கிடப் பயன்படுகின்றது. பாலிபெப் டை டிலுள்ள CO - NH (பெப்டைடு – பிணைப்பு கார கலந்த சல்பேட் கரைசலுடன் சேர்ந்து நீலநிற அணைவுச் சேர்மத்தினைத் தருகின்றது. மேலும் தைரோசின, டிரிப்டோபேன் புரதங்களின் படிவு, போலின் சியோகால்டீயூ வினைபொருளிலுள்ள பாஸ்போ மாலிப்டேட் மற்றும் பாஸ்போ டங்ஸ்டேட்களை ஒடுக்கி நீலநிற வினைவிளைப் பொருட்களை தருகின்றது. இது இம்முறையின் உயர்நுட்பத்தினை அதிகரிக்கும் வகையில் உள்ளது.

வினைப்பொருட்கள்

1. **5% TCA**
2. **0.1 N சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு**
3. **லௌரியின் வினைபொருள் :**

கரைசல் A : 0.1 N சோடியம் ஹைட்ராக்சைடில் உள்ள 2.0% சோடியம் கார்பனேட்.

கரைசல் B: புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட 1% சோடியம் பொட்டாசியம் டார்டேரேட் கரைசலில் உள்ள 0.5% காப்பர் சல்பேட். 50ml கரைசல் A வுடன் 1ml கரைசல் B யினை தேவைப்படும் போது கலந்து எடுத்து பயன்படுத்த வேண்டும்.

4. **போலின் சியோகால்டீயூ:**

வணிக ரீதியான தயாரிப்புடன் தேவைப்படும் போது 1:2 என்ற விகிதத்தில் நீரினை சேர்த்து பயன்படுத்த வேண்டும்.

5. **புரத இருப்பு கரைசல் :**

இருப்பு கரைசல் BSA 100mg / 100ml வாலைவடிநீரில் கரைத்து இருப்பு கரைசல் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

6. **பயன்பாட்டுக் கரைசல் :**

10ml இருப்பு கரைசல் 100ml வாலைவடிநீர் சேர்த்து நீர்த்தல் செய்யப்படுகின்றது

செறிவு **:** 100 மைக்கேராகிராம்/ மி. லி

செய்முறை

5 சோதனைக் குழாய்களில் (S1 –S5) 0.5 மி.லி முதல் 2.5 மி.லி வரை தனித்தனியாக, உபயோகத்திற்கான திட்டக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த கரைசல்களில் உள்ள புரதத்தின் செறிவு 50 மைக்கேராகிராம் முதல் 250 மி.கி வரை இருக்கிறது மற்றும் இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் (T_1 & T_2)) 0.5 மி.லி மற்றும் 1.0 மி.லி மாதிரிக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். 0.1 N திறன்கொண்ட NaOH கரைசல் கொண்டு அனைத்து சோதனைக் குழாய்களிலும் சேர்க்கப்படுகிறது.பின்னர் 4.5 மி.லி லௌரியின் வினைபொருள் சேர்க்கப்படுகிறது 10 நிமிட நேரம்

அறை வெப்பநிலையில் விடப்படுகிறது. பின்னர் 0.5 மி.லி போலின் வினைபொருள் சேர்க்கப்பட்டு நிறச் செறிவை 660 நானோ மீட்டரில் அளக்க வேண்டும். 660nm ல் உட்கவர்தல் Vs (μg) BSA என்ற திட்ட வரைபட வளைவினை வரைக. இந்த வரைபட வளைவிலிருந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியிலுள்ள புரதத்தின் நிறை கணக்கிடலாம்.

வ. எண்	வினைப் பொருட்கள்	B	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	மாதிரி கரைசல்	
1.	பயன்பாட்டு கரைசலின் கனஅளவு (ml)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	-	-
2.	செறிவு (mg)	0	50	100	150	200	250	-	-
3.	சோதனை கரைசலின் கனஅளவு	-	-	-	-	-	-	0.5	1.0
4.	NaOH யின் கனஅளவு (ml)	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0	2.0	1.5
5.	லௌரியின் வினைபொருள் கனஅளவு (ml)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
சோதனை குழாய்களில் உள்ள கரைசல்களை நன்கு கலக்கவும்									
6.	போலின் வினைப்பொருளின் கனஅளவு (ml)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
எல்லா சோதனைக் குழாய்களையும் அறை வெப்பநிலையில் அடைக்காக்க									
7.	ஒளிச்செறிவு அடர்த்தி 660nm								

கணக்கீடு

0.5ml மாதிரி கரைசல் Y μg புரதத்தை கொண்டுள்ளது

100ml மாதிரி கரைசசில் உள்ள புரதத்தின் அளவு = 100 x Y / 0.5

= ------- μg

முடிவு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள 100ml மாதிரி கரைசல் ------- μg புரதத்தை கொண்டுள்ளது.

5. கொல்ஸ்டிராலை அளவிடல் – சாக்கின் முறை

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள கொல்ஸ்டிராலின் நிறையை சாக்கின் முறையில் கணக்கிடுதல்.

தத்துவம்

இம்முறையில் கொல்ஸ்டிரால் அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்க்கப்படுகிறது. அடர் கந்தக அமிலம் முன்னிலையில் கொல்ஸ்டிரால் நீர் இழந்து 3,5 கொலஸ்டாடையீன் உருவாக்குகிறது. இது மேலும் Fe^{3+} அயனி முன்னிலையில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து சிவப்பு நிற கொலஸ்டாபாலியீன் சல்போனிக் அமிலமாக சல்பனேற்றம் அடைகிறது. மாதிரியில் உள்ள கொலஸ்ட்ராலின் நிறையினை பொருத்து சிவப்பு நிற அடர்த்தியானது அமையும். நிறத்தின் அடர்த்தி 540nm கொண்ட பச்சை நிறவடிப்பான் மூலம் நிறத்தின் அடர்த்தி கண்டறியப்படுகிறது.

வினைபொருட்கள்

1. **ஃபெர்ரிக் குளோரைடு வினைபொருள் இருப்பு கரைசல் :**

   840mg எடுத்து 100ml பனிக்கட்டி நிலை அசிட்டிக் அமிலத்தில் கரைக்கப்படுகிறது.

2. **ஃபெர்ரிக் குளோரைடு நீர்ப்புக் கரைசல் வினைபொருள் :**

   8.5ml இருப்பு ஃபெரிக் குளோரைடு கரைசலை 100ml அசிட்டிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து நீர்க்கப்படுகிறது.

3. **கொலஸ்டிரால் திட்டக் கரைசல் :**

   100ml உலர் தூய்மையான கொலஸ்டிரால் எடுக்கப்பட்டு 100ml அசிட்டிக் அமிலத்தில் கரைக்கப்படுகிறது.

4. **பயன்பாட்டு கரைசல் :**

   திட்டக் கரைசலை 10 மடங்கு நீர்த்தலின் மூலம் பயன்பாட்டு கரைசல் பெறப்படுகிறது.

   செறிவு **:** 100 மைக்கேராகிராம் / மி. லி

செய்முறை

5 சோதனைக் குழாய்களில் (S1 –S5) 0.5 மி.லி முதல் 2.5 மி.லி வரை தனித்தனியாக, உபயோகத்திற்கான பயன்பாட்டு திட்டக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இந்த கரைசல்களில் உள்ள கொல்ஸ்டிரால் செறிவு 50 மைக்கேராகிராம் முதல் 250 மி.கி வரை இருக்கிறது மற்றும் இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் (T_1 & T_2)) 0.5 மி.லி மற்றும் 1.0 மி.லி மாதிரிக் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இறுதி கனஅளவு 5.0 மி.லி என ஃபெரிக் குளோரைடு கரைசலை சேர்த்து மாற்றப்படுகிறது. பின்னர் 3 ml அடர் கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. 10 நிமிட நேரம் அறை வெப்பநிலையில் விடப்படுகிறது. பின்னர் 560nm நிலையில் சிவப்பு நிறங்களின் அடர்த்தியானது கணக்கிடப்பட்டு 540nm ல் மாதிரி சேர்க்கப்படாத வெற்றுக் கரைசலோடு சிவப்பு நிற அடர்த்தி கணக்கிடப்படுகின்றன. X – அச்சில் செறிவு மற்றும் Y அச்சில் ஒளிச் செறிவிக்கு எதிராக திட்டவரைபடம் வரையபடுகிரது.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 292 4/22/2020 11:35:45 AM

வ. எண்	வினைப் பொருட்கள்	B	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	மாதிரி கரைசல்	
1.	பயன்பாட்டுக் திட்டக் கரைசல் (ml)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	-	-
2.	செறிவு (μg)	0	50	100	150	200	250	-	-
3.	சோதனை கரைசலின் கனஅளவு	-	-	-	-	-	-	0.5	1.0
4.	$FeCl_3$ நீர்ப்பு கரைசலின் கனஅளவு (ml)	5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	4.5	4
சோதனை குழாய்களில் உள்ள கரைசல்களை நன்கு கலக்கவும்									
5.	அடர் H_2SO_4 (ml) யின் கனஅளவு	3	3	3	3	3	3	3	3
எல்லா சோதனை குழாய்களின் கரைசல்களை நன்கு கரைந்து அரை வெப்பநிலையில் 10 நிமிடங்கள் வைக்கவும்.									
6.	ஒளிச்செறிவு அடர்த்தி @ 540nm								

கணக்கீடு

0.5ml மாதிரி கரைசல் Y μg கொல்ஸ்டிராலை கொண்டுள்ளது

100ml மாதிரி கரைசசில் உள்ள கொல்ஸ்டிராலின் அளவு = 100 x Y / 0.5

= ------- μg

முடிவு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள கொல்ஸ்டிராலின் நிறை ___________ (μg) என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

6. அஸ்கார்பிக் அமிலத்தின் (வைட்டமின் C) நிறையை கணக்கிடுதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள வைட்டமின் C-யின் நிறையை நிற அளவை முறைகொண்டு கண்டறிதல் (colorimetrical-method)

வினைப்பொருட்கள்

1. **இன்டோபீனால் வினைபொருள் :** 20 mg 2, 6 டைகுளோரோபீனால் இன்டோபீனால் எடுத்துக்கொண்டு அதனை 10 ml இளங்சூடான வாலை வடிநீரில் கரைக்க வேண்டும்.

2. **DNPH தயோயூரியா கலக்கு வினைபொருள் :** 2g 2, 4 டைநைட்ரோபினைல் ஹைட்ரசீன் மற்றும் 1 கிராம் தயோயூரியா எடுத்துக்கொண்டு அதனை 100ml 9N கந்தக அமிலத்தில் கலக்க வேண்டும்.

3. **5% TCA :** 5g டிரைகுளோரோ அசிட்டிக் அமிலத்தினை 100ml வாலை வடிநீரில் கரைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

4. **85% கந்தக அமிலம்** (H_2SO_4) : 85 ml கந்தக அமிலத்தினை எடுத்து வாலை வடிநீர் சேர்த்து 100ml ஆகும் படியாக செய்து கரைசல் தயாரிக்க வேண்டும்.

5. **அஸ்கார்பிக் அமில திட்டகரைசல் :** 10mg அஸ்கார்பிக் அமிலம் எடுத்து அதனுடன் 100ml வாலை வடிநீர் சேர்த்து திட்டகரைசல் தயார் செய்யவும்.

செய்முறை

2ml திறனறியா கரைசல் எடுத்துக் கொண்டு அதனுடன் 1 துளி இண்டோபீனால் விளைபொருள் சேர்க்கவும். பின் கரைசலுடன் 0.5ml DNPH தயோயூரியா கலப்பு கரைசல் சேர்த்து கலவையை 60^0C வெப்பநிலையில் 1 மணி நேரம் வைக்கப்பட வேண்டும். சோதனை குழாய்களை பனிக்கட்டி கொண்டு நீர் கொண்டு நன்கு குளிர்வித்த பின் கலக்கிக் கொண்டே 2.5ml 85% கந்தக அமிலமானது சேர்க்கப்படுகின்றது. உருவாகிய சிவப்புறத்தின் ஒளிச் செறிவு அடர்த்தியானது 30 நிமிடங்களுக்கு பின் 540nm ல் அளக்கப்படுகின்றது. 100μg/ml கொண்ட அஸ்கார்பிக் அமிலம் திட்டக்கரைசலின் திட்ட வரைபடம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 294 4/22/2020 11:35:45 AM

கண்டறிபதிவு

வ. எண்	வினைபொருட்கள்	B	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	மாதிரி கரைசல்
1.	திட்டக்கரைசலின் கனஅளவு (ml)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	-
2.	செறிவு (μg)	0	20	40	60	80	100	-
3.	வாலைவடிநீர் (ml)	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0	-
4.	சோதனைக் கரைசலின் அளவு (ml)	-	-	-	-	-	-	1
5.	இன்டோபீனால் (ml)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
6.	DNPH (ml)	1	1	1	1	1	1	1
நீர் தொட்டியில் உள்ள கொதிநீரில் 30 நிமிடம் வெப்பப்படுத்தவும்.								
7.	H_2SO_4 யின் கனஅளவு (ml)	3	3	3	3	3	3	3
8.	540nm ல் ஒளிச்செறிவு அடர்த்தி							

கணக்கீடு

1ml மாதிரி கரைசல் Y μg வைட்டமின் C ஐ கொண்டுள்ளது

100ml மாதிரி கரைசசில் உள்ள வைட்டமின் C அளவு = 100 **x** Y / 1

= -------- μg

முடிவு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உணவு மாதிரியில் உள்ள வைட்டமின் C யின் அளவு ________μg/100ml என கண்டறியப்பட்டது.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 295 4/22/2020 11:35:45 AM

7. டிஆக்ஸிரிபோ நியூக்ளிக் அமிலத்தை (DNA) அளவிடல்

(தேர்வுக்கன்று)

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள டிஆக்ஸிரிபோ நியூக்ளிக் அமிலத்தின் அளவினை கண்டறிதல்.

தத்துவம்

DNAவின் டிஆக்சிரிபோஸ் பகுதியானது TCA கரைசலின் ஒரு ஹைட்ராகஸைல் லெவுலார்டிஹைடை உருவாக்குகிறது. இது டைபினைல் அமீனுடன் நீல நிறத்தைத் தருகிறது. இந்நிறமானது 565nm அலை நீளத்தில் கண்டுணரப்படுகிறது.

வினை பொருட்கள்

1. டிஹ்செஸ் வினைபொருள்

1.5g டைபீனைல் அமீன் படிகத்தினை 100ml பனிக்கட்டிநிலை அசிட்டிக் அமிலத்தில் கரைக்கவும். மேலும் அதனுடன் 1.5ml அடர்கந்தக அமிலத்தினைச் சேர்க்கவும். இவ்வினைபொருள் அடர்நிறமுடைய கலன்களில் சேமித்து வைக்கப்படவேண்டும். சோதனைக்கு பயன்படுத்தும்போது, 20ml வினைபொருளுக்கு 0.1ml நீர்த்த அசிட்டால்டிஹைடை (16mg/ml) சேர்க்கவும்.

2. 1N பெர்குளோரிக் அமிலம்

3. 5mM சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு

4. திட்ட DNA கரைசல்

DNA வை (0.4 mg/ml) 5mM சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலில் கரைந்து இருப்புக் கரைசல் தயாரிக்கவும். பயன்பாட்டுக் கரைசலைப் பெறுவதற்கு, அளந்தறியப்பட்ட கனஅளவு உடைய திட்டக்கரைசலுடன், அதற்கு சமமான அளவு 1N பெர்குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்து மேலும் 15 நிமிடங்களுக்கு $70^{0}C$ வெப்பநிலையில் வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.

செய்முறை

50 - 250μg அளவிற்கு DNA வைக் கொண்டுள்ளவாறு வெவ்வேறு அளவுகளில் திட்ட DNA கரைசலை பிப்பெட்டைக் கொண்டுஅளந்து, தூய சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துக் கொள்ளவும். 0.1 – 1 ml அமில சாற்றினை தனியே தூய சோதனைக் குழாய் எடுத்துக் கொள்ளவும். இதனுடன் புதிதாக தயாரிக்கப்பட்ட 2ml டிஹ்செஸ் வினைபொருளைச் சேர்த்து ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயிலும் உள்ள கரைசலின் கனஅளவு 5ml ஆகுமாறு வாலை வடிநீரைச் சேர்க்கவும். துவக்கத்தில் உருவான கலங்கல் தன்மை மெதுவாக குறையத் துவங்கும் சோதனைக் குழாய்களின் மேற்பகுதியினை கண்ணாடி தகட்டினால் மூடிகொதி நீருள்ள வெப்பக்கலனில் வைத்து 10 – 15 நிமிடங்கள் வரை வெப்பப்படுத்தவும். பின்னர் இக்கரைசலை ஓடும் குழாய் நீரில்குளிர்விக்கவும். கரைசலில் நீலநிறம் உருவாகிறது. ஒளி நிறமாலைமானியில் (spectrophotometer) ல் 565 nm ல் இக்கரைசலின் ஒளி உறிஞ்சப்படும் அளவினைக் கண்டறியவும். வெற்றுக் கரைசலின் மாதிரி சேர்க்கப்படாத நீர் மற்றும் டீஷ்செஸ் வினைபொருளைக் கொண்டு தயார் செய்து சோதனையை நிகழ்த்தவும்.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 296 4/22/2020 11:35:45 AM

வ. எண்	வினைபொருள்	B	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	மாதிரி கரைசல்
1.	திட்டகரைசலின் கனஅளவு (ml)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	-
2.	செறிவு (μg)	0	50	100	150	200	250	-
3.	சோதனை கரைசல்(ml)	-	-	-	-	-	-	1
4.	வாலை வடிநீர் (ml)	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	2.0
5.	டைபீனைல் அமீன் (ml)	2	2	2	2	2	2	2
10 நிமிடங்கள் கொதிநீரில் வைத்து பின் குளிர வைக்கவும் 565 nm ல் ஒளிச்செறிவு அடர்த்தினைக் கணக்கிடவும்.								
6.	565 nm ஒளிச்செறிவு அடர்த்தி							

கணக்கீடு

1ml மாதிரி கரைசல் Y μg DNA வை கொண்டுள்ளது

100ml மாதிரி கரைசசில் உள்ள DNA ன் அளவு = 100 x Y / 1

= -------- μg

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள DNA ன் நிறை _______________ μg

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 297 4/22/2020 11:35:45 AM

8. டை அசிடைல் மோனோக்சைம் முறையில் யூரியாவைக் அளவிடுதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள யூரியாவின் அளவினைக் கண்டறிந்தல்.

தத்துவம்

அமில முன்னிலையில் யூரியாவினை அடுத்தடுத்த இரு கார்பனைல் தொகுதி கொண்ட சேர்மங்களுடன் வெப்பப்படுத்தும் போது (உதாரணமாக டை அசிடைல் மோனாக்சைம்) நிறமுள்ள வினை பொருட்கள் உருவாகின்றது. இதனை வெப்பத்தினால் சிதைக்கும் போது ஹைட்ராக்சிலமீன் மற்றும் டைஅசிட்டைல் உருவாகி அது யூரியவுடன் சேர்ந்து சிவந்த ஊதா டையசீன் வழிபொருட்களை தருகின்றது. அவற்றின் ஒளியின் நிற அடர்த்தி 520nmல் கண்டறியபடுகின்றது.

வினைபொருட்கள்

1. **அமில வினைபொருள்**

வினைபொருள் A : 5கி பெர்ரிக் குளோரைடு 20ml நீரில் கரைத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. 100ml ஆர்த்தோ பாஸ்பாரிக் அமிலம் (85%) கலக்கிக் கொண்டே மெதுவாக சேர்க்கப்பட்டு அதன் கன அளவானது நீருடன் சேர்ந்து 250ml ஆக ஆக்கப்படுகின்றது. வினைபொருள் B. 200ml அடர் கந்தக அமிலமானது 800ml நீருடன் சேர்த்து கலக்கப்படுகின்றது. 0.5ml வினைபொருள் A ஆனது 1L வினைபொருள் B யோடு சேர்க்கப்படுகின்றது.

2. **நிறம் தரும் வினைபொருள்** : வினைபொருள் C, 20g டைஅசிட்டைல்மோனாக்சைமை 1L நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.வினைபொருள் D, 5g தயோசெமிகார்பசிடீன் வினைபொருளை 1L நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும். 67 ml வினைபொருள் C உடன் 67ml D பொருளை கலந்து வாலைவடி நீருடன் சேர்த்து 1L ஆக செய்து எடுத்துக் கொள்ளவும்.

3. **யூரியா இருப்புக் கரைசல்** : 100மிகி யூரியாவினை 100ml வாலைவடிநீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.

4. **பயன்பாட்டு கரைசல் :**

10ml திட்டக் கரைசலை 100ml வாலைவடிநீரில் சேர்த்து நீர்த்தலின் மூலம் பயன்பாட்டு கரைசல் பெறப்படுகிறது.

செறிவு : 100 மைக்கேராகிராம் / மி. லி

செய்முறை

சோதனைக் குழாய்களின் வரிசைகளில் முறையே சம அளவில் எடுக்கப்பட்ட திட்டக் கரைசல்கள் (0.2,0.4,0.6 மற்றும் 0.8) எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

1.0 ml சோதனைக் கரைசலை எடுத்துக் கொண்டு வாலைவடிநீர் சேர்த்து 2.0ml ஆக எடுக்கவும். 2.0ml நீர் மாதிரி வெற்றுக் கரைசலாக எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2.0ml நிறமூட்டும் கரைசல் மற்றும் 2.0ml அமில வினைபொருளை சேர்த்து சோதனைக் குழாய்களை கொதிநீரில் 20 நிமிடங்கள் வைத்து வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.

சோதனைக் குழாய்களை குளிரவைத்து. ஊதா நிற ஒளி அடர்த்தியினை 520nmல் கண்டறிய வேண்டும்.

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 298 4/22/2020 11:35:45 AM

வ. எண்	வினைப்பொருள்	B	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	T
1.	திட்டக் கரைசல் ml	-	0.2	0.4	0.6	0.8	1	-
2.	செறிவு µg	0	20	40	60	80	100	-
3.	சோதனைக் கரைசல் ml	-	-	-	-	-	-	1
4.	வாலை வடிநீர் ml	2	1.8	1.6	1.4	1.2	1	1
5.	அமில வினைப்பொருள் ml	2	2	2	2	2	2	2
6.	நிறம் சேர்க்கும் வினைப் பொருள் ml	2	2	2	2	2	2	2
15 - 20 நிமிடங்கள் கொதிக்கவிடவும்								
7.	520nm ல் ஒளிச்செறிவு அடர்த்தி							

கணக்கீடு

1ml மாதிரி கரைசல் Y µg யூரியாவை கொண்டுள்ளது

100ml மாதிரி கரைசசில் உள்ள யூரியாவின் அளவு = 100 x Y / 1

= ------- µg

முடிவு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில் உள்ள யூரியாவின் நிறை______________ µg.

9. கால்சியத்தின் அளவை அறிதல் – தரம் பார்த்தல் முறை

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள கால்சியத்தின் செறிவை நிர்ணயித்தல்

தத்துவம்

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள கால்சியம், அம்மோனியம் ஆக்ஸலேட்டோடு வினைபுரிந்து கால்சியம் ஆக்ஸலேட்டாக வீழ்படிவாக்கப்படுகிறது. இந்த வீழ்படிவில் உள்ள குளோரைடு அயனிகள், அம்மோனியா கரைசலைக் கொண்டு நீக்கப்படுகின்றன. பின் கால்சியம் ஆக்ஸலேட் வீழ்படிவு 1N கொண்ட கந்தக அமிலத்தோடு வினைப்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் உருவாகும் ஆக்ஸாலிக் அமிலம் திட்ட பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலால் தரம் பார்க்கப்படுகிறது. ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் செறிவு, மாதிரியில் உள்ள கால்சியம் செறிவுக்கு சமம்.

வினைப் பொருட்கள்

1. 4% அம்மோனியம் ஆக்ஸலேட் கரைசல்

4 கி அம்மோனியம் ஆக்ஸலேட் உப்பை 100 மிலி வாலை வடிநீரில் கரைக்க வேண்டும்.

2. 2% அம்மோனியா திரவம்

2 மி.லி அம்மோனியா 100 மிலி கன அளவுக்கு நீர் கொண்டு நீர்த்தல் செய்யப்படுகிறது.

3. 0.1N பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசல்

3.16 கி பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டை மிகச் சரியாக எடை அறிந்து வாலை வடிநீரில் கரைத்து, 1 லிட்டர் அளவுக்கு கொண்டு வர வேண்டும். இந்த கரைசலின் திறன் 0.1N.

4. திட்ட ஆக்ஸாலிக் அமில கரைசல் : (0.1N)

630 மி.கி ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தை மிகச் சரியாக எடை அற்நிது, 100 மி.லி கனஅளவு குடுவையில் இட்டு வாலை வடிநீர் சிறிதளவு சேர்த்து கரைக்க வேண்டும்.

5. 1N கந்தக அமிலம் (1N SULPHURIC ACID)

6. கால்சியம் ஆக்ஸலேட்கரைசல்

100 மி.லி **கரைசலில்** 100 மி.கி

செய்முறை

தரம் பார்த்தல் I

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் திறன் அறிதல்

10 மி.லி. 0.1 N ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தை ஒரு சுத்தமான கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு, அதில் 10 மி.லி. 1 N கந்தக அமிலத்தை சேர்க்க வேண்டும். அந்த கலவையை 60^0C ற்கு சூடாக்க வேண்டும். பியூரெட்டை பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டினால் கழுவிய பின்பு அதே கரைசலால் நிரப்ப வேண்டும். சூடாக்கிய கூம்புக் குடுவையில் உள்ள கலவையை, பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டுடன் தரம் பார்க்க வேண்டும். நிலையான இளம் சிவப்பு நிறம் தோன்றுதல் தரம்

பார்த்தலின் இறுதி நிலையாகும்.

பியூரெட்டில் உள்ள பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் கனஅளவை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒத்த அளவீடு வரும் வரை தரம் பார்த்தலை தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும்.

தரம் பார்த்தல் II

காலசியம் ஆக்ஸலேட் வீழ்ப்படிவை உருவாக்குதல்

10 மி.லி கால்சியம் ஆக்ஸலேட் கரைசல் ஒரு கூம்புகுடுவையில் பிப்பெட் உதவியால் எடுத்து கொள்ளப்பட்டு அதனுடன் 10 மி.லி கந்தக அமிலத்தைச் (1.0N திறன்) சேர்த்து சூடாக்க வேண்டும். பின் திறனறிந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டுடன் தரம் பார்க்க வேண்டும். நிலையான இளம் சிவப்பு நிறம் தோன்றுதல் தரம் பார்த்தலின் இறுதி நிலையாகும். ஒத்த அளவு வரும் வரை தரம் பார்த்தலை தொடர வேண்டும்.

10 மி.லி 1N கந்தக அமிலம் சுழிக் கரைசலாக பயன்படுத்தப்பட்டு பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டிற்கு எதிராக தரம் பார்க்கப்படுகிறது.

தரம் பார்த்தல் I

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் திறனறிதல் திட்ட ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தை பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டிற்கு எதிராக தரம் பார்த்தல்

வ. எண்	திட்ட ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் கன அளவு (மி.லி) V_1	பியூரெட் அளவுகள் (மி.லி)		பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலின் கனஅளவு V_2	நிறங்காட்டி
		ஆரம்பம்	இறுதி		
1	10	0	X	X	சுயநிறங் காட்டி
2	10	0	X		

கணக்கீடு

திட்ட ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் கன அளவு V_1 = 10ml

திட்ட ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் திறன் N_1 = 0.1N

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் கன அளவு V_2 = X ml

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேடடின் திறன் N_2 = ?

$$= \frac{V_1 N_1}{V_2}$$

$$= \frac{10 \times 0.1}{X} = N_2$$

$$= YN$$

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 301 4/22/2020 11:35:46 AM

தரம் பார்த்தல் II

கால்சியம் ஆக்ஸலேட்டிலிருந்து வெளிவிடப்பட்ட ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தை திறனறிந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலுக்கு எதிராக தரம் பார்த்தல்.

வ. எண்	ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் கன அளவு (மி.லி) V_1	பியூரெட் அளவுகள் (மி.லி)		பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலின் கனஅளவு V_2	நிறங்காட்டி
		ஆரம்பம்	இறுதி		
1	கால்சியம் ஆக்ஸலேட்டிலிருந்து வெளிவந்த ஆக்ஸாலிக் அமிலம் + 10 மி.லி கந்தக அமிலம்	0	X_1	$X_1 - X_2$	சுயநிறங் காட்டி
2	20 மி.லி கந்தக அமிலம் சுழிக்கரைசல்	0	X_2	(X_3)	

கணக்கீடு

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள கால்சியத்தின் அளவைக் கணக்கிட கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டை உபயோகப்படுத்தலாம்.

1 மி.லி, 0.1 N திறன் கொண்ட பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசல் 0.2 மி.கி கால்சியத்திற்கு சமமானது.

∴ X_3 மி.லி YN திறன் கொண்ட பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்

0.2 x X3 x Y / 1 x 0.1 = Z மி.கி கால்சியம்.

10 மி.லி மாதிரியில் உள்ள கால்சியத்தின் செறிவு = Z மி.கி

∴ 100 மி.லி மாதிரியில் உள்ள கால்சியத்தின் செறிவு = 100 x Z/10.

= ––––– மி.கி கால்சியம்

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட 100 மி.லி மாதிரியில் உள்ள கால்சியத்தின் அளவு = -------- மி.கி

10. அமினோ அமிலத்தினை அளவிடுதல்
(சாரன்சன் எளிய தரம் பார்த்தல் முறையில்)

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசலில் உள்ள அமினோ அமில நிறையினை தரம்பார்த்தல் முறையில் கண்டறிதல்

தத்துவம்

அமினோ அமிலத்தில் உள்ள கார்பாக்சில் தொகுதியினை மிகச்சரியாக காரத்துடன் தரம் பார்த்தலின் மூலம் கண்டறிய முடியாது. ஏனெனில் கார அமினோ அமிலம் ஈரியல்பு கொண்டு நடுநிலை pH ல் ஸ்விட்டர் அயனியினை உருவாக்கும். இதனை முடிவுநிலையில் சிதைக்க முடியாமல் அமையலாம். ஆனால் பார்மால்டிஹைடு முன்னிலையில் காரமானது அமினோ அமில பார்மைல் அணைவுச் சேர்மத்தினை தருகின்றது. இந்த அணைவுச் சேர்மம் அமிலத்தன்மை கொண்டது. ஏனெனில் அமினோ அமில தொகுதியின் காரத்தன்மை குறைக்கப்பட்டுள்ளது.எனவே இதனை பினாப்தலின் நிறங்காட்டி மூலம் காரத்தோடு தரம் பார்க்கலாம்.

வினைப்பொருள்

1. **இருப்பு கிளைசின் கரைசல்** 7கி கிளைசீனை வாலை வடிநீரில் சேர்த்து 100 ml ஆக மாற்றப்பட்டு தயாரிக்கப்படுகின்றது.
2. 630 mg ஆக்சாலிக் அமிலம் வாலை வடிநீர் கொண்டு 100 ml கரைசலாக தயாரிக்கப்படுகின்றது.
3. **சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு** (0.1N) கரைசல் 4 g NaoH ஐ வாலை வடிநீர் 1000 ml ஆக ஆக்கப்படுகின்றது.
4. 40% பார்மால்டிஹைடு
5. பினாப்தலின் நிறங்காட்டி

செய்முறை

சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு திறன் கண்டறிதல்: 0.1N ஆக்சாலிக் அமில கரைசல் தயாரிக்கப்படுகின்றது (0.63g ஆக்சாலிக் அமிலத்தினை 100ml நீரில் கரைக்கப்படுகிறது). 10 ml ஆக்சாலிக் அமிலத்தினை பிப்பெட் உதவி கொண்டு எடுத்து கூம்பு குடுவையில் இடவும். இதனை பினாப்தலின் நிறங்காட்டி உதவியுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடோடு தரம் பார்க்கப்படுகிறது. நிலையான இளஞ்சிவப்பு நிறம் தோன்றும் நிலையே முடிவு நிலையாகும். ஒத்த கனஅளவு அளவீடுகள் மீள வரும் வடிர தரம்பார்த்தலை நிகழ்த்தவும்.

அமினோ அமிலங்கள் எடையறிதல்: 10 ml பார்மால்டிஹைடு மற்றும் 10 ml வாலைவடிநீர் ஆகியவற்றை ஒரு கூம்புக் குடுவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும். இதுவே வெற்று கரைசல் ஆகும். இதனை திட்டகரைசல் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு உடன் பினாப்தலின் நிறங்காட்டி கொண்டு தரம் பார்க்கப்படுகிறது. நிலையான இளஞ்சிவப்பு நிறம் தோன்றும் நிலையே முடிவு நிலையாகும். ஒத்த கனஅளவு அளவீடுகள் மீள வரும் வரை தரம்பார்த்தலை நிகழ்த்தவும்.

0.1 N திறனுடைய 10 ml கனஅளவு கிளைசீன், 10 ml பார்மால்டிஹைடு மற்றும் 10 ml வாலைவடிநீர் ஆகியனவற்றை ஒரு கூம்புக் குடுவையில் இடவும். இக்கலவை கரைசலை 10 நிமிடங்கள் வைத்து வினையினை நிறைவுற செய்தல் வேண்டும். இக்கலவை கரைசலை

பினாப்தலின் நிறங்காட்டி கொண்டு தரம் பார்க்கப்படுகிறது. நிலையான இளஞ்சிவப்பு நிறம் தோன்றும் நிலையே முடிவு நிலையாகும். ஒத்த கனஅளவு அளவீடுகள் மீள வரும் வரை தரம்பார்த்தலை நிகழ்த்தவும்.

தரம் பார்த்தல் : 1 சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு VS ஆக்சாலிக் அமிலம்

வ. எண்	கூம்பு குடுவை கரைசலின் கனஅளவு	பியூரட் அளவீடுகள் (ml)		பயன்படுத்தப்பட்ட NaOH கரைசலின் கனஅளவு (ml)	ஒத்த கனஅளவு
		முதல்	இறுதி		
1.	10	0			
2.	10	0			

தரம் பார்த்தல் : 2 வெற்று கரைசல் (சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு VS ஃபார்மால்டிஹைடு)

வ. எண்	கூம்பு குடுவை கரைசலின் கனஅளவு	பியூரட் அளவீடுகள் (ml)		பயன்படுத்தப்பட்ட NaOH கரைசலின் கனஅளவு (ml)	ஒத்த கனஅளவு
		முதல்	இறுதி		
1.	20	0			
2.	20	0			

தரம் பார்த்தல் : 3 சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு VS செறிவறியா கரைசல்

வ. எண்.	கூம்பு குடுவை கரைசலின் கனஅளவு	பியூரட் அளவீடுகள் (ml)		பயன்படுத்தப்பட்ட NaOH கரைசலின் கனஅளவு (ml)	ஒத்த கனஅளவு
		முதல்	இறுதி		
1.	30	0			
2.	30	0			

கணக்கிடுதல்

தரம்பார்த்தல் 1

ஆக்சாலிக் அமிலத்தின் கனஅளவு (V1) = 10ml

ஆக்சாலிக் அமிலத்தின் திறன் (N1) = 0.1N

NaOH யின் கனஅளவு (V2) =

NaOH யின் திறன் (N2) = N1V1 / V2

தரம்பார்த்தல் 2

NaOH யின் கனஅளவு (V3) =

XII_Practical_Bio-Chem-TM.indd 304 4/22/2020 11:35:46 AM

தரம்பார்த்தல் 3

NaOH யின் கனஅளவு (V4) =

NaOH யின் நிகர கனஅளவு (V5) = V4 – V3

NaOH யின் திறன் (N2) =

அமினோ அமிலத்தின் கனஅளவு (V6) = 10ml

அமினோ அமிலத்தின் திறன் = N2 V5 / V6

திறன் = (எடை / L) / சமான எடை

எடை /L = திறன் x சமான எடை

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி முழுவதிலும் உள்ள கிளைசினின் நிறை -------------- (g).

Glossary - கலைச்சொற்கள்

Acidosis	அமிலத் தேக்கநோய்
Activator	இயக்குவிப்பான்
Active site	கிளர்வு மையம்
Active transport	செயல்மிகு கடத்தல்
Agglutination	திரட்சி வினை
Albinism	வெளிறுதல்(தோல், கண்)
Amphipathic	நீர்வெறுக்கும்
Antibody	எதிர்காப்பு மூலங்கள்
Antigen	உடற்காப்பு ஊக்கி
Antiporters	எதிர் திசைக் கடத்திகள்
Atherosclerosis	தமனி தடிப்பு
Avidity	இணையும் திறன்
Bacillus	உருளைவடிவ பாக்டீரியா
Bee-sting	தேனீ கொடுக்கு
Bile salt	பித்த உப்புகள்
Biocatalyst	உயிரூக்கிகள்
Biogenic	உயிரிவழித்தோற்ற
Biosynthesis	உயிர்த் தொகுப்பு
Blood vessel	இரத்த குழல்கள்
Cartilage	குருத்தெலும்பு
Catabolism	சிதைமாற்றம்
Cataract	கண்புரை
Cereals	தானியங்கள்
Chemotaxis	வேதித் தூண்டியக்கம்
Choroids	விழியடிகரும்படலம்
Coccus	கோளவடிவ பாக்டீரியா
Competitive inhibition	போட்டித்தன்மையுள்ள தடுத்தல்
Convulsion	வலிப்பு
Cortex	புறணி
Crenation	செல் சுருங்குதல்

Cytosol	உயிரணுக்கணிகம்
Debranching enzyme	கிளை நீக்கும் நொதி
Devoid	காலியான
Diarrhoea	வயிற்றுப் போக்கு
Duodenum	சிறுகுடலின் முன்பகுதி
Duodenum	முன்சிறுகுடல்
Electron transport chain	எலக்ட்ரான் நகர்வுச் சங்கிலி
Electrophiles	எலக்ட்ரான் கவர் காரணிகள்
Elongation factors	நீளமாக்கும் காரணிகள்
Emaciated	உடல் இளைத்தல்
Endoplasmic reticulum	எண்டோபிளாச வலைப் பின்னல்
Erythrocyte	இரத்த சிவப்பு அணுக்கள்
Essential fatty acids	இன்றியமையாத கொழுப்பு அமிலங்கள்
Facilitated diffusion	புரதவழிக் கடத்தல்
Fatty acids	கொழுப்பு அமிலங்கள்
Fibril	நுண்ணிழை
Foreign bodies	நோய்க்கிருமிகள்
Gastro intestinal tract	இரைப்பைக் குடல்
Ghosts	கூடுகள்
Goitre	முன்கழுத்துக் கழலை
Gun cotton	வெடிபஞ்சு
Hemolysis	இரத்தச்சிதைவு
Haemorrhage	இரத்தப்போக்கு
Hepatitis	மஞ்சள் காமாலை
Host	ஓம்புயிரி
Hydrophilic	நீர் விரும்பும்
Hydrophobic	நீர் வெறுக்கும்
Hyperglycaemia	மிகை இரத்த சர்க்கரை
Hypoventilation	மந்த சுவாசம்
Immunity	நோய் எதிர்ப்பாற்றல்
Infections	நோய்த் தொற்று

Glossary.indd 307 4/22/2020 11:36:42 AM

Inflammation	அழற்சி
Inhibitor	தடுப்பான்
Initiation factors	துவக்கக் காரணிகள்
Jaundice	மஞ்சள் காமாலை
Kidney	சிறுநீரகம்
Leukaemia	இரத்தப் புற்றுநோய்
Lipolysis	கொழுப்புச் சிதைவு
Liver	கல்லீரல்
Lung alveoli,	நுரையீரல் சிற்றறைகள்
Lymphoma	நிணநீர் நாளப்புற்று
Macrophage	பெருவிழுங்கணுக்கள்
Membrane	செல் சவ்வு
Membrane transport	செல்சவ்வுக் கடத்தல்
Meningitis	மூளைக்காய்ச்சல்
Metabolism	வளர்சிதை மாற்றம்
Mutation	திடீர்மாற்றம்
Neoplasm	உயிரணுப் புற்று
Neurotransmission	நரம்புத் தூண்டல்
Non-competitive Inhibition	போட்டித் திறனற்ற தடுத்தல்
Nucleophiles	கருகவர்க் காரணிகள்
Nuts	கொட்டைகள்
Obesity	உடல் பெருத்தல்
Organelle	உள்ளுறுப்புகள்
Passive transport	செயலற்ற கடத்தல்
Pathogen	நோய்க்கிருமி
Peripheral proteins	புற அமை புரதங்கள்
Phagocytosis	செல் விழுங்குதல்
Pinocytosis	செல்குடித்தல்
Polymerisation	பலபடியாக்கல்
Precursor	முதல்நிலைப் பொருட்கள்
Proteolytic enzymes	புரதச் சிதைவு நொதி

Glossary.indd 308 4/22/2020 11:36:42 AM

Pulses	பருப்பு வகைகள்
Reducing power	ஒடுக்கும் திறன்
Satiety value	நிறைவுத் தன்மை
Sclera	விழிவெண்படலம்
Sequential process	படிநிலைகள்
Serum	இரத்த திரவம்
Sheath	உறை
Sickle cell anaemia	அரிவாளணுச்சோகை
Signal	சமிக்ஞை
Skeletal muscles	எலும்பு தசை
Spiders	சிலந்திகள்
Starvation	பட்டினி
Stem cell	ஆதாரச் செல்
Strand	இழை
Stress	மன உளைச்சல்
Symporters	ஒரு திசைக் கடத்திகள்
Symptoms	அறிகுறிகள்
Syphilis	பால்வினை நோய்
Ternary complex	முக்கூட்டுப் பொருள்
Thoracic duct	வயிற்றுக் குழல்
Toxic	நச்சுத்தன்மை கொண்ட
Transamination	அமினோ மாற்றம்
Transcription	படியெடுத்தல்
Translation	மரபுக்குறியீட்டு பெயர்ப்பு
Trans membrane proteins	செல்சவ்வு குறுக்கு புரதங்கள்
Uncompetitive inhibition	போட்டித் தன்மையற்ற தடுத்தல்
Uniporters	ஒரு பொருள் கடத்திகள்
Vascular bundles	கடத்துதிசுக் கற்றை
Vesicle	சிறு கொப்புளம்
Villi	குடலுறிஞ்சி
Whole grains	முழுதானியங்கள்

Glossary.indd 309 4/22/2020 11:36:43 AM