

சுழற்பிரிமாணம் (Centrifugation)

முன்னுரை

உயிரிய வல்லுநர்களுக்கு சிறுபொருட்களை தனிமைப்படுத்தும் நுட்பங்களுக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக சுழற்பிரிமாணம் எனும் சாதனம் உள்ளது. பெரும் மூலக்கூறுகளின் இயற்பியல் பண்புகளை ஆய்வு செய்வதற்கு சுழற்பிரிமாணம் சிறந்த நுட்பமாக உதவுகிறது. சுழலும் அச்சிலிருந்து புறநோக்குத் திசையில் துகள்கள் துரிதமாக இடப்பெயர்வுக்கு சுழற்பிரிமாண விசை (centrifugal force) உதவுகிறது. சுழற்சியின் வேகம் துரிதமானால் அதற்கேற்ப விசையும் அதிகரிக்கும். சுழற்சி என்பது கோணத் திசைவேகம் அல்லது (rpm) (revolution per minute) மூலம் அளவிடப்படுகிறது.

சுழற்பிரிமாண விசை = (கோணதிசைவேகம்)² X ஆரம் (radius)

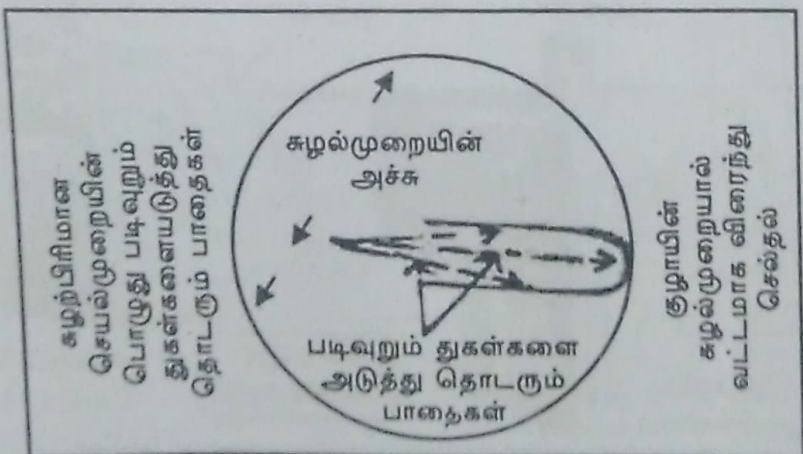
கோண திசைவேகம் rpmவுடன் தொடர்புடையது. இதனைக் கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடலாம்.

$$\text{கோணதிசைவேகம் (Angular velocity)} = \frac{2\pi \times \text{rpm}}{60} \text{ ஆரம் தலா ஒரு நொடி.}$$

சுழற்பிரிமாண விசை என்பதை பொதுவாக RCF எனக் குறிக்கலாம். சுழற்பிரிமாண விசை. இதனை கிராம் (g) அலகுகளில் வெளிப்படுத்தலாம்.

$$\text{ஒப்பீட்டு சுழற்பிரிமாண விசை} = \frac{4\pi \times (\text{rpm})^2 r}{3600 \times 980} \text{ கி. அலகுகள் (g units)}$$

துகள்கள் அடியே படியும் நிகழ்வைத் தழுவினதாக சுழற்பிரிமாண நெறிமுறை (principle) உள்ளது. ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக துகள்களின், அடர்வு, உருவளவு ஆகியன படிவியலாக்க வீதத்திற்கு (rate of sedimentation) முக்கியக் காரணமாக உள்ளன.



கழற்சிபரிமாணத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சொல் தொகுதி குறித்து எழுதுக.

(Write a note on terminology used in centrifugation)

ஒரு கழற்சிபரிமாணப் விசையில் துகள்கள் அல்லது கரைமங்களின் இயக்கம், படிவியலாக்கம் எனப்படுகிறது. இவ்வியக்கத்தின் வீதத்தை / திசைவேகத்தை (velocity) படிவியலாக்க வீதம் என அழைப்பர். கலனின் அடியே படியும் துகள்களை/கூறுகள் குறுமணிகள் (pellets) அல்லது மீதிமீச்சங்கள் (residues) என அழைக்கப்படுகின்றன. குறுமணிகளுக்கு மேலாக அமையும் அடுக்கு கரைசலின் தளமிதப்பு (supernatant) என அழைப்பர்.

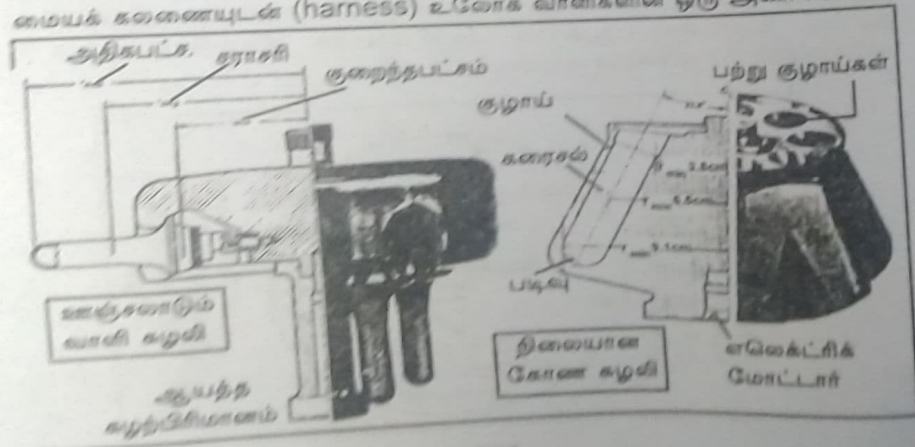
(Explain the principles involved in centrifugation. Describe the various types of centrifuges and their uses)

பல்வேறு உருவளவு மற்றும் அடர்வு கொண்ட துகள்களின் கரைசலுடன் குழல் (tube) நிரப்பப்பட்டிருப்பின் ஈர்ப்புவிசை விளைவால் அக்குழலின் அடிமட்டத்தில் அத்துகள்கள் அடுத்தடுத்து படிப்படியாக படிவறும் துகள்கள் மீது ஈர்ப்புவிசை வேகத்தை அதிகப்படுத்தினால் படிவு வீதம் படிப்படியாக அதிகரிக்கக்கூடும். கழற்சிபரிமாணத்தைப் பயன்படுத்திய பின்னால் இப்படிவு பங்கிடத்தக்கதாக இருக்கும். ஒரு கழற்சிபரிமாணத்தின் கழலியில் (rotor) செல் ஒருபடித்தரம் (homogenate) அடங்கிய குழாயினை வைக்கப்படுகிறது. இதன்பின் இக்கழலியை வெகுவேகத்தில் சுழலவிடப்படுகிறது. அந்தரமயமாக (suspended) உள்ள துகள்களின் மீது செயல்படும் விசையினை, முடுக்கம் (acceleration) அதிகளவில் மிகுதிப்படுத்துகிறது. குழாயின் அடிமட்டத்தில் துரிதமாக படிவதற்கு இம்முடுக்கமே காரணமாகிறது.

கழற்சிபரிமாணத்தின் வெவ்வேறு வகைகள் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

1) ஆய்ந்த கழற்சிபரிமாணம் (preparative centrifugation)

செல் அங்கங்களின் தனிமைப்பாட்டிற்கு இந்துட்பம் உதவுகிறது. இந்துட்பத்திற்கு இருவகை கழலிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவைகளான 1) அலையாடும் / அசைவாடும் / ஊஞ்சலாடும் - வானி கழலி (swinging bucket rotor) 2) நிலையான - கோண கழலி (Fixed - angle rotor) கழலியின் மையக் கலணையுடன் (harness) உலோக வானிகளின் ஒரு அணி (வரிசை)

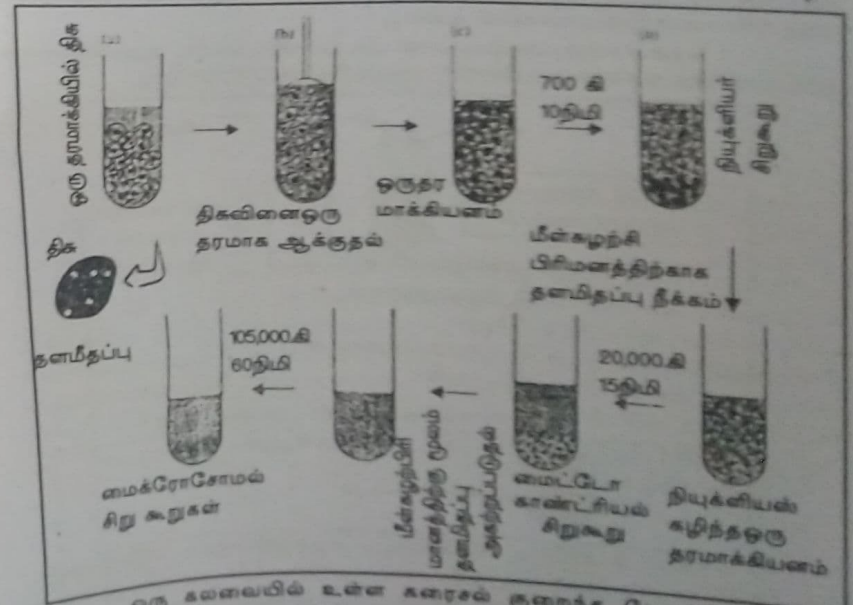


இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கழலியின் முடுக்கத்தின் பொழுது கிடைமட்ட நிலையமையில் இந்த வானி அசைவாடுகிறது. வேகத்தனியும் (declaration) பொழுது நேர்வான நிலை அமைவுக்கு இவ்வானிகள் திரும்புகின்றன. 4) நிலையான கோண கழலியில், நிலைப்பாடான கோணத்தில் கழற்சிபரிமாணம் முழுதும் இக்குழாய்கள் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றன.

2) வேறுபாட்டுச் கழற்சிபரிமாணம்

(Differential centrifugation)

நோயில் வாரியேட், ஆல்பெர்ட் கிளாடு ஆகியோர் 1940ல் இந்துட்பத்தை அறிமுகப்படுத்தினர். ஒரு கரைசலில் உள்ள துகள்கள் அவற்றின் உருவளவு, வடிவம், அடர்வு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் படிக்கின்றன. இம்முறையில், செல் உட்கள்கள் படியவைக்கப்படுவதுடன் அடுத்தடுத்த விசை அதிகரிப்பதால் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இத்துகள்கள் அகற்றப்படுகின்றன.



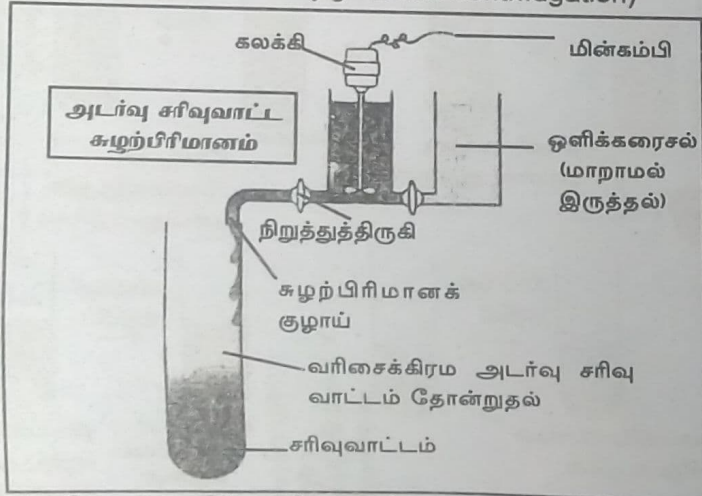
ஒரு கலவையில் உள்ள கரைசல் குறைந்த வேகத்தில் முதலில் கழற்சிபரிமாணம் செய்யப்படுகிறது. பெரிய உருவளவுத் துகள்கள் அடியே படிக்கின்றன. இதன் மீதான தளமிதப்பு (supernatant) இன்னொரு குழாய்க்கு மாற்றப்படுகிறது. பின்பு இதனையும் வெகுவேகத்தில் வெகுநேரம் கழற்சிபரிமாணம் செய்யப்படுகிறது. இதிலுள்ள சிறிய துகள்கள் அடியே மண்டிவிடுவதைக் காணமுடியும். இச்செயல்முறையை பல தடவை திரும்பத் திரும்பச் செய்வதால் அனைத்து துகள்களும் படிந்து விடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஈரல் திகலின் செல் உட்கள்களின் தனிமைப்பாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இதற்காக, ஈரல் திசு ஒரு படித்தரமாக்கப்படுகிறது. (homogenized) இந்த ஒருபடித்தரத்தினை 700கில் 10 நிமிடங்களுக்கு சுழற்பிரிமான மாக்கப்படுகிறது. மண்டிப்போன நியூக்ளியஸ்கள், நியூக்ளியர் சிறுகூறுகளாக (fractions) உருவெடுக்கின்றன. இதிலுள்ள தளமிதப்பு இன்னொரு குழாய்க்கு மாற்றப்பட்டு 20,000கில் 15 நிமிடங்களுக்கு சுழற்பிரிமானம் செய்யப்படுகிறது. இப்பொழுது, மைட்டோகாண்ட்ரியங்கள் படிவுற்று மைட்டோகாண்ட்ரியல் சிறுகூறுகளாக (fractions) உருவெடுக்கின்றன. இதிலுள்ள தளமிதப்பு இன்னொரு குழாய்க்கு மாற்றப்பட்டு 105,000-கில் 60 நிமிடங்களுக்கு சுழற்பிரிமானமாக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது, மைக்ரோசோம்கள் படிவுற்று மைக்ரோசோமல் சிறுகூறுகளாக உண்டாகின்றன.

3) அடர்வு சரிவுவாட்ட சுழற்பிரிமானம் (Density gradient centrifugation)

N.G ஆண்டெர்சன், M.K ப்ரேக்கி ஆகியோர் 1950ல் செவ்வியல் ஆய்வுக்காக இந்நுட்பத்தை அறிமுகப்படுத்தினர். அடர்வு சரிவுவாட்ட சுழற்பிரிமானம் இருவகைகளில் உள்ளது.

1. தொடர்வற்ற (படிப்படியான) அடர்வு சரிவுவாட்ட சுழற்பிரிமானம் (discontinuous stepwise density gradients centrifugation)

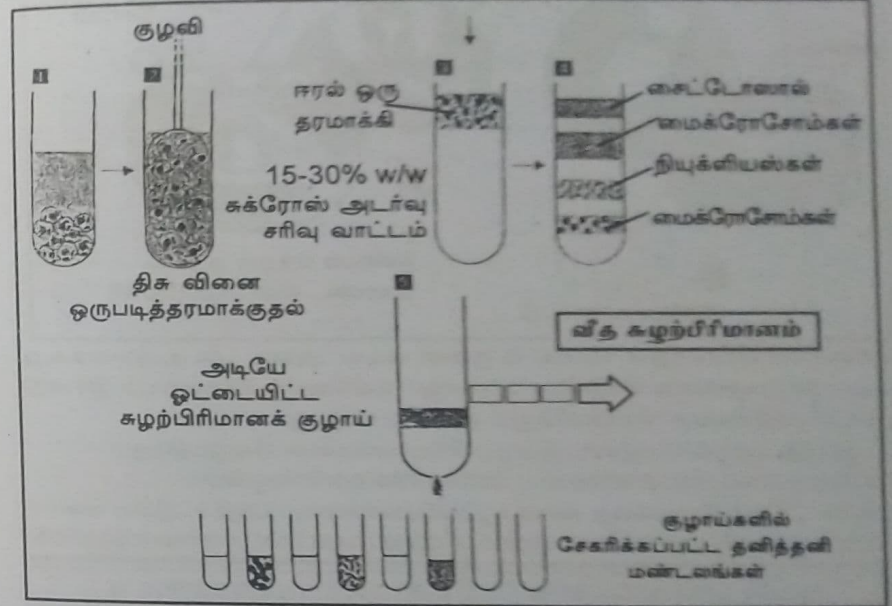


2. தொடர் அடர்வு சரிவு வாட்ட சுழற்பிரிமானம். தொடர்வற்ற வகையில் அடர்வு குறையும் கரைசலின் அடுக்குகள் ஒன்றன்மீது ஒன்று அமைந்துள்ளன. தொடர்வ வகையில், அடர்வும் இலேசானதுமான கரைசல்கள் கட்டுப்பாட்டு வீதத்தில் கலவையாகியுள்ளன. தொடர் ஒழுக்கினுள்ளே (stream) ஒரு குழாயில் கலவை கொள்விக்கப்படுகிறது (fed). கீழ்கண்ட படத்தின் மூலம் தொடர் அடர்வு சரிவு வாட்ட கரைசல் தயாரிக்கும் முறை விளக்கப்படுகிறது. அடர்ச்சரிவுவாட்ட சுழற்பிரிமானம் பெரும் தெளிவாக்கத்தை (resolution) நிறைவேற்றுகிறது.

4) வீத சுழற்பிரிமானம் (Rate sedimentation)

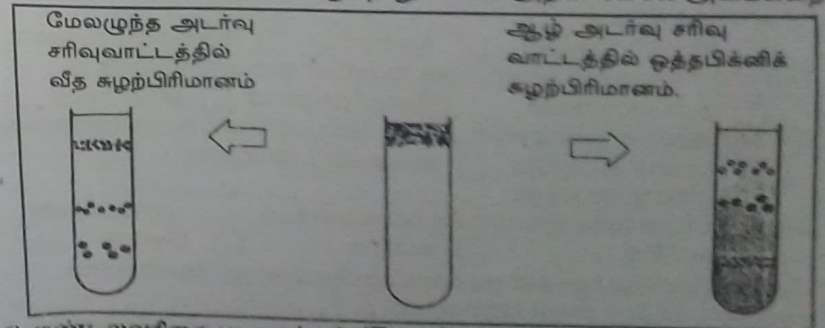
ஒரு அடர்வு சரிவுவாட்ட கரைசலில் சுழற்பிரிமானக் கால அளவு கவனமாக வரையறுக்கப்பட்டிருந்தால், படிவு குணக ஒழுங்கினுள் துகள்கள்

பரவக்கூடும். இம்முறை மூலம் தனிமைப்படுத்துவதைவிட படிவாக்கம் என அழைப்பர். கீழ்க்கண்ட படம் இம்முறையை தெளிவாக விளக்குகிறது.



5) ஒத்தபிக்கிக் படிவாக்கம் (Isopycnic sedimentation)

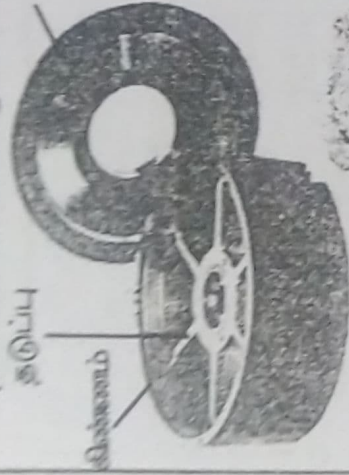
வீத தனிமைப்பாட்டில் துகள்களின் உருவளவும் அடர்வும் சரிவுவாட்டத் துகள்களின் இறுதிநிலை அமைவுகளைத் தீர்மானிக்கின்றன. ஐசோபிக்கிக் தனிமைப்பாட்டில், அடர் சரிவுவாட்டத்தில் துகள்களின் இறுதிநிலை அமைவுகளை துகள் அடர்வு தன்னத் தனிப்பாகத் தீர்மானிக்கிறது. ஆகவே, வெகு அடர்வுடன் கூடிய பெருமத் துகள்கள் அதன் மேலே அமைகின்றன.



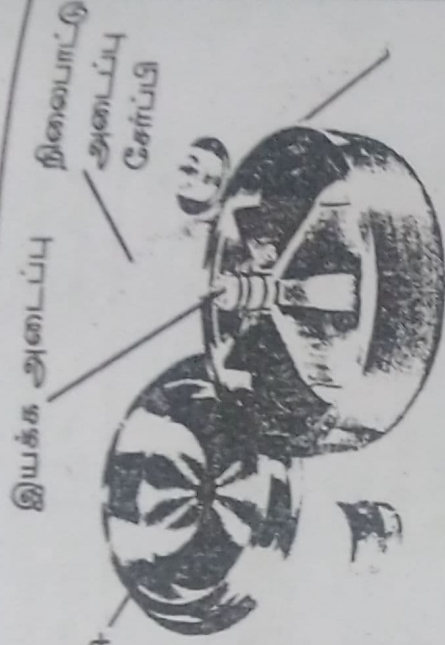
6) மண்டலவரிசை படிவாக்கம் (Zonal centrifugation)

மண்டல வரிசை சுழலிகள் அதிகளவு மாதிரிகளில் உள்ள மூலக்கூறுகளை தனிமைப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. இந்த மண்டல

மண்டலவரிசை படிவாக்கம்
(Zonal centrifugation)



விநியோக சேர்ப்பி



கண்டம் மற்றும் தடுப்பு
கொண்ட கிண்ணம் (Bowl)

வரிசை படிவாக்கத்தில் பெரிய உருளை வடிவ அறை, பல உருளைக்கூறு வடிவ சிற்றறைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சிற்றறையும் இரண்டு விட்டர் மாதிரிகளை கொள்விக்கும் திறன் வாய்ந்தது.

1. ஆயத்த மற்றும் வேறுபாட்டு சுழற்பிரிமானங்களை வேறுபடுத்துக.
Distinguission preparative and defferental centrifugation.

2. நீவிர் பயின்ற வெவ்வேறு வகை சுழற்பரிமானிகளைப் பற்றி கட்டுரை வரைக.
Write an essay on defferencyes of centrifuge that you have studied.

28. The only aminoacid which lacks an asymmetric carbon is
 Glycine Alanine Methionine
29. Except all other aminoacids are optically active
 Glycine Alanine Methionine
30. Threonine hasasymmetric carbons
 Two Three Four
31. The reagent used for qualitative test and quantitative estimation of aminoacid is
 Biurets reagent Ninhydrin Benedicts reagent
32. The chemical bond which links together two aminoacids is
 glycoside bond peptide bond ester bond
33. The sequence of aminoacids in a protein molecule is referred to as
 primary structure secondary structure
 tertiary structure
34. Disulphide bridges are formed between two aminoacids
 cystine leucine glycine
35. Which chemical bond is responsible for linking together the glycerol unit and three fatty acids?
 glycoside bond ester bond peptide bond
36. Enzymes are a special class of
 proteins sugar lipids