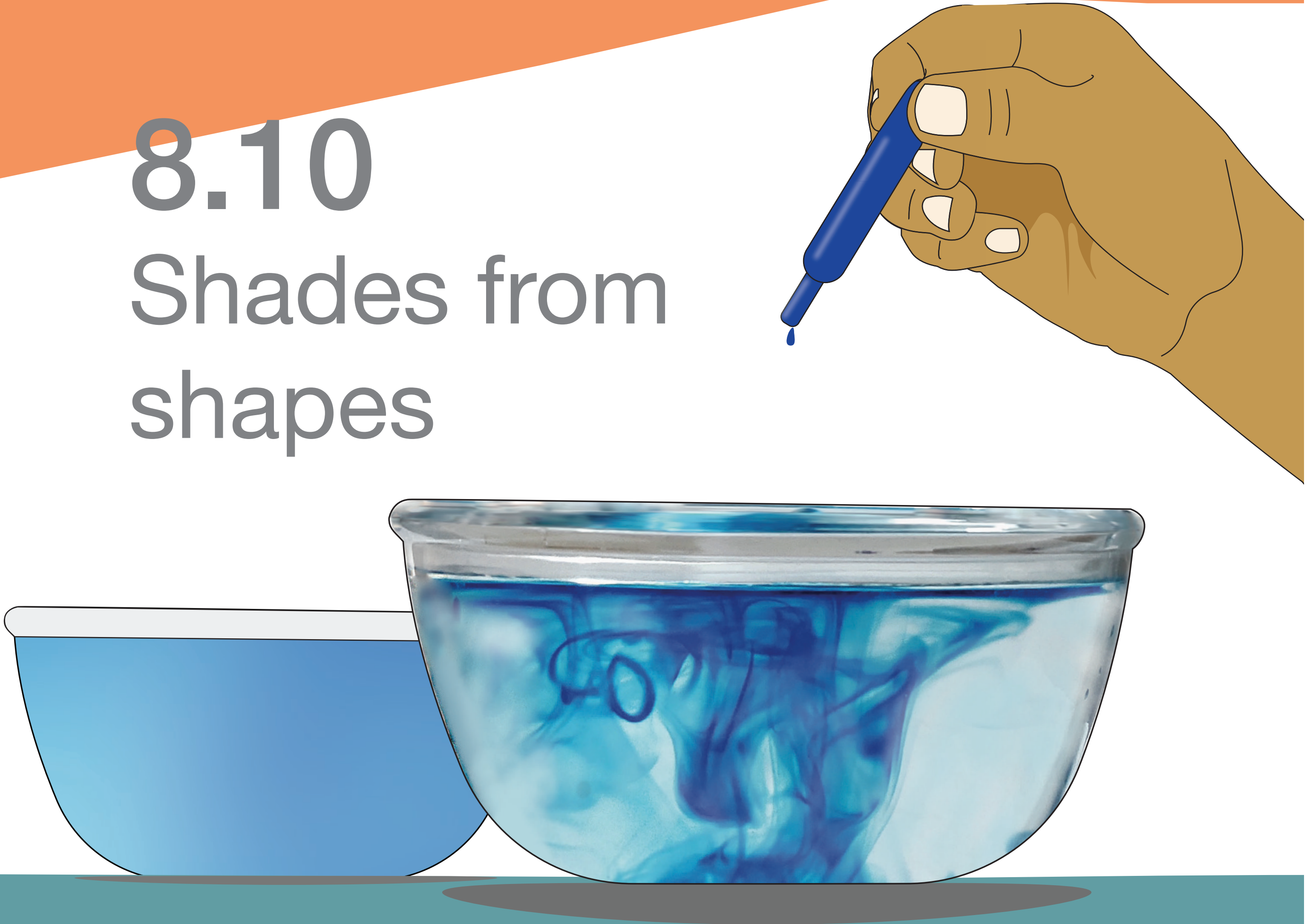
8.10 Shades from shapes



8_enPages_for_TamilBook.indd 177 02/08/22 11:27 PM

8.10 வடிவங்களிலிருந்து நிறச்சாயங்கள்

8.10. Shades from shapes

Overview

In this unit, we will study the movement of particles occurring across the surfaces of differently shaped objects. We will make different shapes using coloured wheat flour and immerse them into water. We will then see how the colour of the water changes. This shows diffusion of particles from solid surface into water. Also, we will see the opposite case where it is an acid diffusing into a block of solid gelatin with phenolphthalein indicator and decolourising it.

Unit-specific objectives

- To understand the concept of diffusion
- To understand the influence of surface area on the rate of diffusion across surfaces
- To relate the importance of surface area in various biological structures in the context of diffusion

Links to curriculum

NCERT Class 7 Science Textbook: Chapter 2, Nutrition in Animals

NCERT Class 7 Science Textbook: Chapter 11, Transportation in Animals and Plants

Minimum time required

Two hours or three sessions of 40 mins each.

Type of Learning Unit

Laboratory and classroom

8_enPages_for_TamilBook.indd 178 02/08/22 11:27 PM

8.10 வடிவங்களிலிருந்து நிறச்சாயங்கள்

சுருக்கம்

இந்தக் கற்றல் பிரிவில், வெவ்வேறு விதமான வடிவங்களைக் கொண்ட பொருள்களின் மேற்பரப்புகளின் ஊடே நிகழும் துகள்களின் இயக்கத்தை கற்றுக்கொள்ளப்போகிறோம். வண்ணம் கலந்த கோதுமை மாவை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு வடிவங்களை உருவாக்கி, பின்னர் அவற்றை தண்ணீருக்குள் மூழ்கச்செய்வோம். இதன் பிறகு, தண்ணீரின் நிறம் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதை கவனிப்போம். திண்ம மேற்பரப்பிலிருந்து தண்ணீருக்கு துகள்கள் விரவுவதை (பரவுதலை) இது காட்சிப்படுத்தும். மேலும், இதற்கு நேரெதிரான நிகழ்வையும் பார்க்கவுள்ளோம் - ஃபீனாஃப்தலின் நிறங்காட்டி சேர்க்கப்பட்ட ஜெலடின் கட்டிக்குள் அமிலம் ஊடுருவி தன் நிறத்தை இழப்பது.

பிரிவு சார்ந்த இலக்குகள்

- விரவுதல் (விரவல்) என்ற கருத்தை புரிந்துகொள்ளுதல்.
- விரவல் விகிதத்தில் புறப்பரப்பளவின் தாக்கத்தை அறிந்துகொள்ளுதல், மேலும் பலவித பரப்புகளில் இதை புரிந்துகொள்ளுதல்.
- பல்வேறு உயிரியல் அமைப்புகளில் புறப்பரப்பளவின் முக்கியத்துவத்தை விரவலோடு தொடர்புபடுத்துதல்.

பாடத்திட்டதுடன் உள்ள தொடர்புகள்

7-ம் வகுப்பு அறிவியல் பாடப்புத்தகம்: தலைப்பு 2, Nutrition in Animals

7-ம் வகுப்பு அறிவியல் பாடப்புத்தகம்: தலைப்பு 11, Transportation in Animals and Plants

குறைந்தபட்ச நேரம்

40 நிமிடங்களைக் கொண்ட மூன்று அமர்வுகள் அல்லது இரண்டு மணி நேரங்கள்.

கற்றல் பிரிவின் வகை

ஆய்வகம் மற்றும் வகுப்பறை சார்ந்தது

Introduction

Diffusion is a process of movement of particles from regions of higher concentration to regions of lower concentration. When an air freshener is sprayed in one part of the room, the fragrance spreads to other parts of the room. This is diffusion of fragrant particles in the air in the room. Similarly, when we put a drop of coloured ink into a beaker of water, we see the ink diffusing into the water in the beaker. Diffusion is a physical process. It is a passive movement of particles across a medium such as water, air, and so on. In task 1, students start with a generic example of diffusion in a liquid.

Several factors such as temperature or viscosity (in case of fluids) of the medium, affect the rate of diffusion. Whenever diffusion occurs across a membrane, as it happens in biological processes at the cellular level, surface area plays a very important role in the process.

In tasks 2 and 3, students will see how surface area affects the rate of diffusion. Then in task 4, teachers can discuss the importance of surface areas with examples that students may list down in the student sheets, or various other examples such as gills of fish, and villi in intestines.

Task 1: Movements of particles in liquids

Materials

Beaker, water, ink, dropper

Take a beaker filled with water. Add a few drops of ink to it.

Q1. What happens to the ink drop?

_ _

_ _

Q2. What colour change do you see?

_ _

_ _

8_enPages_for_TamilBook.indd 179 02/08/22 11:27 PM

அறிமுகம்

செறிவு அதிகமான பகுதிகளிலிருந்து செறிவு குறைந்த பகுதிகளுக்குத் துகள்கள் நகர்வதே விரவல் எனும் வழிமுறை. வாசனைப் பொருளை (Air Freshener) அறையின் ஒரு பகுதியில் தெளித்தால் அந்த வாசனை அறையின் வேறு பகுதிகளுக்குப் பரவும். வாசனைத் துகள்கள் அறையிலுள்ள காற்றில் விரவுதல் இது. அதேபோல, தண்ணீரைக் கொண்ட பீக்கரில் ஒரு சொட்டு வண்ண மையை இடும்போது, பீக்கரில் உள்ள தண்ணீரில் மை விரவுவதை நாம் பார்க்கலாம். விரவல் ஓர் இயற்பியல் வழிமுறை. இது நீர், காற்று, மற்றும் பிற ஊடகங்களின் வழியே துகள்கள் ஆற்றல் சாராமல் இயங்குவது. செயல் 1-ல், நீர்மத்தில் விரவல் என்ற பொதுவான எடுத்துக்காட்டுடன் மாணவர்கள் தொடங்குவார்கள்.

ஊடகத்தின் வெப்பநிலை, பாகுத்தன்மை (ஒடுமங்களாக உள்ளபோது) போன்ற பல்வேறு காரணிகள் விரவல் விகிதத்தை பாதிக்கும். மென்படலம் (membrane) ஒன்றின் வழியே விரவல் நிகழும் போதெல்லாம், புறப்பரப்பளவு மிக முக்கியமான பங்குவகிக்கும். செல்கள் அளவில் நிகழும் உயிரியல் வழிமுறைகளில் நிகழ்வது இதற்கான எடுத்துக்காட்டு.

செயல் 2 மற்றும் 3-ல், விரவல் விகிதத்தை புறப்பரப்பளவு எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை மாணவர்கள் தெரிந்துகொள்வார்கள். பின்னர் செயல் 4-ல், புறப்பரப்பளவுகளின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் ஆசிரியர்கள் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலாம். மீனின் செவுள்கள், குடல்களிலுள்ள சிறுகுடல் விரல்கள் (villi) போன்ற எடுத்துக்காட்டுகளை மாணவர் செயற்தாள்களில் அவர்கள் எழுதிக்கொள்ளலாம்.

செயல் 1: நீர்மங்களில் துகள்களின் இடப்பெயர்ச்சி

தண்ணீரால் நிரப்பப்பட்ட ஒரு பீக்கரை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதில் சிறு துளிகள் மையை சேருங்கள்.

பொருள்கள்

பீக்கர் (முகவை), தண்ணீர், மை, சொட்டி.

கே.1. மைத் துளிக்கு என்னவாகிறது?

கே.2. என்ன நிறமாற்றத்தை பார்க்கிறீர்கள்?

Q3. Why doesn't the drop of ink stay as a drop?

____

____

Q4. Can you think of at least three similar examples from your daily life, where you see such phenomenon? Try to think of such phenomena in air or gases as well.

____

1. Perfume spray in air.
2. Spreading of flower fragrance.
3. Smell of insect repellent spreading in the room.

Q5. Imagine what will happen to a drop of thick sugar syrup in water?

____

____

When you add a drop of ink to a beaker full of water, the ink diffuses in the water, eventually spreading evenly in the beaker. This phenomenon of mixing of fluids (liquids/ gases, as in examples above) happens on its own, even without anyone stirring or mixing the fluids. This phenomena, though widely observed, was very difficult for scientists to explain. A clear explanation could only come after it was recognised that matter must be consisting of very small particles (later called atoms and molecules) and these particles must be in constant motion.

The small particles in fluids cannot be seen by our eyes. These particles can move in any direction. When there is a movement of large number of particles, from one region where they are more to another region where they are less, it is known as diffusion.

Q6. Based on above discussion, tick the appropriate option:

Diffusion of a substance happens from a region of

a) low concentration to a region of high concentration
b) high concentration to a region of low concentration

8_enPages_for_TamilBook.indd 180 02/08/22 11:27 PM

கே3. மைத் துளி ஏன் துளியாகவே தங்கிவிடவில்லை?

_ _

_ _

கே.4. உங்களுடைய தினசரி வாழ்க்கையில் நீங்கள் பார்த்த இதுபோன்ற நிகழ்வுகள் குறைந்தபட்சமாக மூன்றை சொல்லமுடியுமா? காற்று அல்லது வளிமங்களிலும் இந்த நிகழ்வுகள் குறித்து சிந்தியுங்கள்.

_ _

1. காற்றில் தெளிக்கப்பட்ட நறுமணம் பரவுதல்.
2. மலரின் வாசனை வீசுதல்.
3. பூச்சி விரட்டிகளின் வாசனை அறைக்குள் பரவுதல்.

கே.5. ஒரு துளி சர்க்கரைபாகை தண்ணீரில் ஊற்றினால் என்ன நடக்கும் என்பதை கற்பனைச் செய்யுங்கள்.

_ _

_ _

தண்ணீர் நிரம்பிய ஒரு பீக்கரில் ஒரு துளி மையை சேர்த்தால் நேரப்போக்கில், அந்த மை தண்ணீரில் விரவி பீக்கரில் ஒருசீராக பரவிவிடும். ஓடுமங்கள் (மேல்கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளைபோல் திரவங்கள்/வளிமங்கள்) கலந்திடும் இந்த நிகழ்வு, அவற்றை யாரும் கலக்காமலோ, கிளறாமலோ, கிண்டாமலோ தானாகவே நடக்கும். பரவலாக கவனிக்கப்பட்ட ஒரு நிகழ்வாக இருந்தாலும், இதை விவரிப்பது விஞ்ஞானிகளுக்கு மிகவும் கடினமாக இருந்தது. பொருள்கள் மிகச்சிறிய துகள்களை (பின்னர் அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் என்றழைக்கப்பட்டன) கொண்டிருக்குமென்றும் அவை எப்போதும் நகர்ந்துகொண்டே இருக்க வேண்டுமென்றும் கண்டுபிடித்த பின்புதான் ஒரு தெளிவான விவரணையை வழங்க முடிந்தது.

ஓடுமங்களிலுள்ள இந்தச் சிறிய துகள்கள் நம்முடைய கண்களுக்குத் தெரியாது. இவை எந்தத் திசையிலும் நகரலாம். எண்ணிக்கையில் அதிகமாக இருக்கும் பகுதியிலிருந்து, குறைவாக இருக்கும் பகுதிக்கு இத்துகள்கள் பெருமளவில் நகரும் போது அதை விரவுதல் என்றழைக்கிறோம்.

கே.6. மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கலந்துரையாடலின் அடிப்படையில், தகுந்த பதிலின் அருகில் ஒப்புக்குறியீட்டை இடுங்கள்.

ஒரு பொருளின் விரவல்

a) செறிவு குறைந்த பகுதியிலிருந்து செறிவு அதிகமான பகுதியை நோக்கி நிகழும்.

b) செறிவு அதிகமான பகுதியிலிருந்து செறிவு குறைந்த பகுதியை நோக்கி நிகழும்.

Task 2: Effect of surface area on diffusion

Procedure

This task can be done in groups of 3-4 students. For about 4-5 groups, the teacher can arrange for 0.5 kg flour. To this, 10-15 g of dark food colour must be added. Otherwise, the colour of the resultant solution remains faint and students may not be able to differentiate between the shades of different solutions. Also dark colours, such as red and green food colours available in the market, will work better than lighter colours.

Materials

Wheat flour, tap water, food colour powder (green or red) – available with grocer, a bowl (for making the dough), 10 glass beakers (about 250 mL capacity- one for each shape, to submerge shapes in water and for collecting the coloured water for comparison), 5 tea cups.

i. In a bowl, add a tea-cup full of wheat flour.
ii. Add food colour (use adequate to get very dark colour) to the bowl and mix it well with the dry flour. Keep some coloured flour aside.
iii. Add water to the remaining flour in small quantities. Mix the flour and water well after each addition of water.
iv. Continue kneading the wheat flour till it becomes a nice smooth dough with uniform colour. The dough should be slightly soft, not hard.
v. In case you add extra water and the dough gets sticky, add more remaining coloured flour till it gets the firm and smooth consistency.
vi. Divide the dough into four equal parts, making small balls (spheres) of approximately 4 g each. The exact mass of the balls is not important but all the balls should be same in size and mass. You may use a rough balance or a small bowl/cup/medicine bottle cap to compare size/mass of the balls (for more accuracy).
vii. Using different moulds or by hands, mould each ball of dough into different shapes: a cylinder, a flat round disc, a sphere, a cone and a brick or a cube.

8_enPages_for_TamilBook.indd 181 02/08/22 11:27 PM

செயல் 2: விரவலில் புறப்பரப்பளவின் தாக்கம்

வழிமுறை

மூன்று நான்கு மாணவர்களைக் கொண்ட குழுக்களை வைத்து இந்தச் செயலை செய்யலாம். ஏறத்தாழ நான்கைந்து குழுக்களுக்கு 0.5 கிலோ கிராம் மாவை ஆசிரியர்கள் ஏற்பாடு செய்யலாம். இதனுடன், 10-15 கிராம் அழுத்தமான உணவு சாயம் சேர்க்கப்படவேண்டும். இல்லையென்றால், முடிவாக கிடைக்கும் கரைசலின் நிறம் மங்கலாக இருக்கலாம். இதனால், மாணவர்கள் வெவ்வேறு கரைசல்களின் நிறச்சாயல்களுக்கு இடையே வேறுபாட்டை கண்டுபிடிக்க முடியாமல் போகும். மேலும், சந்தையில் கிடைக்கும் அழுத்தமான நிறச்சாயலிலுள்ள சிவப்பு மற்றும் பச்சை நிற உணவு சாயங்கள் வெளிறிய நிறங்களைவிட தெளிவான விடைதரும்.

பொருள்கள்

கோதுமை மாவு, குழாய் தண்ணீர், உணவு சாயம் (பச்சை அல்லது சிவப்பு நிறம்) - மளிகைக்கடைக்காரரிடம் கிடைக்கும், மாவு பிசைவதற்கான பாத்திரம், 10 கண்ணாடி பீக்கர்கள் (ஏறத்தாழ 250 மி.லி கொள்ளளவு கொண்டது - ஒவ்வொரு வடிவத்துக்கும் ஒன்று, வடிவங்களை தண்ணீரில் மூழ்கச் செய்யவும் ஒப்பிடுவதற்காக வண்ணம் கலந்த நீரைச் சேகரிக்கவும்), 5 குவளைகள்.

i. ஒரு கிண்ணத்தில், ஒரு தேநீர் குவளை அளவு கோதுமை மாவை சேருங்கள்.

ii. கிண்ணத்தில் உணவு சாயத்தை (நல்ல அழுத்தமான நிறத்தை பெறுவதற்கு தேவையான அளவு பயன்படுத்துங்கள்) சேர்த்து, உலர்ந்த மாவுடன் நன்றாக கலந்திடுங்கள். இந்த வண்ண மாவை கொஞ்சமாக தனியே எடுத்துவையுங்கள்.

iii. மீதமுள்ள மாவுடன் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக தண்ணீரைச் சேருங்கள். ஒவ்வொரு முறை தண்ணீரைச் சேர்த்த பின்னர், மாவையும் தண்ணீரையும் நன்றாக கலந்திடுங்கள்.

iv. ஒன்றுபோன்ற நிறத்தில், நல்ல மென்மையான பதத்தில் கோதுமை மாவு மாறும் வரையில் தொடர்ந்து அதை பிசையுங்கள். மாவு சிறிதளவு மென்மையாக இருக்க வேண்டும், கடினமாக இருக்கக்கூடாது.

v. அளவுக்கு அதிகமான தண்ணீரை நீங்கள் சேர்த்து மாவு பிசுபிசுப்பாகிப் போனால், அது கெட்டியான மென்மையான பதத்துக்கு மாறும் வரையில் மிச்சமுள்ள சாயம் கலந்த மாவை சேர்த்திடுங்கள்.

vi. சரியாக நான்கு சமப்பகுதிகளாக மாவை பிரித்திடுங்கள். ஒவ்வொன்றும் ஏறத்தாழ 4 கிராம் எடையிலிருக்கும்வாறு சிறுசிறு உருண்டைகளாக (கோளங்கள்) உருட்டுங்கள். உருண்டைகள் அனைத்தும் ஒரே அளவும் எடையும் கொண்டிருக்கவேண்டும், ஆனால் அவற்றின் எடைகள் சரியாக சமமாக இருக்கவேண்டிய அவசியமில்லை. எடைதராசை அல்லது சிறு கிண்ணம்/குவளை/மருந்து பாட்டில் மூடியை பயன்படுத்தி உருண்டைகளின் அளவு/எடையை ஒப்பிட்டுப்பார்க்கலாம் (துல்லியத்தன்மையை அதிகரிக்க).

vii. வெவ்வேறு உருவ அச்சுகள் அல்லது கைகளைப் பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு மாவு உருண்டையையும் வெவ்வேறு வடிவங்களாக உருவாக்குங்கள்.

Alternatives that can be suggested by the teacher:

An additional way to help students compare the variation in surface area is to let one group choose one shape such as cone. Then using the same amount of dough let them make cones of different dimensions, for example, by simultaneously increasing the height and decreasing the base diameter. Similarly, another group can make cylinders of different dimensions. The data of different groups should be compared together in the end. It may not work so well with spherical shape as calculating surface area of its variants, i.e., ellipsoids, would be difficult for the students.

viii. Measure the dimensions for each shape, such as the diameter and height of the cylinder; diameter for the sphere; slant height and diameter for the cone; height, length, and breadth for the brick etc., and record in your worksheet in table 1.

ix. For each shape, take separate containers and add 150 mL of water to each. Label the beakers with names of the respective shapes.

x. Gently place the shape in the respective container without spilling any water.

For some shapes, contact of dough surface with base of the beaker prevents diffusion from that surface, thereby reducing the effective surface area contributing to diffusion. This problem can be dealt with in two ways: i) by keeping shapes in such orientation that that their flat surfaces do not lie on the beaker bottom, or ii) by putting a thin wire loop or some grains at the bottom below the flat surface so that there is gap between the bottom surface of dough shape and the base of the beaker.

xi. The shape should be completely immersed in water. Add more water to each beaker if any of the shapes is not submerged. All the containers should have equal quantity of water.

xii. Keep the containers undisturbed for about 30 minutes. Use this time to calculate the approximate surface area of each shape. You may use the expression for surface area given at the end of this unit.

8_enPages_for_TamilBook.indd 182 02/08/22 11:27 PM

ஆசிரியர் பரிந்துரைக்கக்கூடிய மாற்றுவழிகள்:

புறப்பரப்பளவிலுள்ள வேறுபாட்டை ஒப்பிட்டுப்பார்க்க மாணவர்களுக்கு உதவ ஒரு கூடுதல் வழியாக கூம்பு போன்ற வடிவத்தை தேர்ந்தெடுக்க ஒரு குழுவிடம் சொல்லலாம். பின்னர், அதே அளவு மாவை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு அளவுகளைக் கொண்ட கூம்புகளை அவர்கள் உருவாக்கட்டும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரே நேரத்தில் அதன் உயரத்தை அதிகரித்தும் அடிவிட்டத்தை குறைக்கவும் செய்யலாம். அதேபோல, வெவ்வேறு அளவுகளைக் கொண்ட உருளைகளை வேறொரு குழு உருவாக்கலாம். இறுதியாக, குழுக்களின் தரவுகள் ஒன்றுசேர்க்கப்பட்டு ஒப்பிடப்படவேண்டும். கோள வடிவங்களுக்கு இதுபோன்ற ஒரு வழிமுறை சரிவராமல் போகலாம், ஏனென்றால் நீள்கோளங்கள் போன்ற மாற்றுருவங்களின் புறப்பரப்பளவை கணக்கிடுவது மாணவர்களுக்குக் கடினமாக இருக்கும்.

viii. ஒவ்வொரு வடிவத்தின் அளவுகளையும் அளந்து உங்கள் செயற்தாளிலுள்ள அட்டவணை 1-ல் பதிவிடுங்கள் - உருளையின் உயரம் மற்றும் விட்டம், கோளத்தின் விட்டம், கூம்பின் சாய்வு உயரம் மற்றும் விட்டம், செங்கலின் உயரம், நீளம் மற்றும் அகலம் போன்றவை.

ix. ஒவ்வொரு வடிவத்துக்கும், வேறு வேறு கொள்கலன்களை எடுத்துக்கொண்டு ஒவ்வொன்றிலும் 150 மி.லி தண்ணீரைச் சேர்த்திடுங்கள். அந்தந்த வடிவங்களின் பீக்கர்களில் அதன் பெயர்களைக் குறித்திடுங்கள்.

x. அதனதன் கொள்கலனில் வடிவங்களை தண்ணீர் வெளியே சிந்தாதபடி மெதுவாக வைத்திடுங்கள்.

சில வடிவங்களுக்கு, பீக்கரின் அடிப்பகுதியுடன் மாவின் புறப்பரப்பு கொண்டுள்ள தொடர்பு அப்பரப்பிலிருந்து விரவல் நடப்பதை தடுக்கும். இதனால், முழுமையான புறப்பரப்பும் விரவலுக்கு பங்களிப்பது குறையும். இப்பிரச்சனையை இரண்டு வழிகளில் தீர்க்கலாம்: i) தட்டையான பரப்புகள் பீக்கரின் அடிப்பகுதியில் கிடக்காதவாறு வடிவங்களை அதனுள் வைக்கலாம், அல்லது ii) மாவு வடிவங்களின் அடிப்பரப்புக்கும் பீக்கரின் அடிப்பகுதிக்கும் இடையே இடைவெளி உள்ளவாறு வடிவங்களின் தட்டையான அடிப்பகுதிக்கு கீழ் சில தானியங்கள் அல்லது ஒரு மெல்லிய கம்பி வளையத்தை போட்டுவைக்கலாம்.

xi. வடிவம் தண்ணீரில் முழுமையாக மூழ்கி இருக்க வேண்டும். எதாவது ஒரு வடிவம் மூழ்கியிருக்கவில்லை என்றால் மேலும் தண்ணீரை அந்த பீக்கரில் சேருங்கள். அனைத்து கொள்கலன்களும் ஒரே அளவு தண்ணீரைக் கொண்டிருக்கவேண்டும்.

xii. ஏறத்தாழ 30 நிமிடங்களுக்கு கொள்கலன்களை தொந்தரவு ஏதும் இல்லாமல் வைத்திடுங்கள். இந்த நேரத்தை பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு வடிவத்தின் தோராயமான புறப்பரப்பளவை கணக்கிடுங்கள். இந்தப் பிரிவின் இறுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள புறப்பரப்பளவுக்கான சூத்திரங்களை நீங்கள் பயன்படுத்தலாம்.

Sr. No.	Dough shape	Dimensions of the shape (diameter, height, length, breadth, etc.)	Surface area
1.			
2.			
3.			
4.			

Table 1

NOTE: One way to obtain the radius of a sphere is by wrapping a thread around it to find the circumference and use the circumference to calculate the radius.

If the different shapes of dough are kept in solutions for a long time, with the systems attaining equilibrium, all solutions may acquire the same colour shade. Therefore, the shapes should not be kept in the water for longer than 30 minutes.

- After 30 minutes, gently decant the water into a separate glass beaker or carefully remove the dough from the beaker.
- Arrange all the beakers side-by-side, starting with the darkest colour to the lightest.
- Place next to these another beaker with plain water, and record this as zero ('0').
- Record your observations in table 2. Indicate the intensity of colour of the solution in each beaker as "very light, light, dark, or very dark".

Sr. No.	Dough shape	Colour intensity of the solution (very light, light, dark, very dark)
1.		
2.		
3.		
4.		

Table 2

வ. எண்	மாவின் வடிவம்	வடிவத்தின் அளவுகள் (விட்டம், உயரம், நீளம், அகலம் போன்றவை)	புறப்பரப்பளவு
1.			
2.			
3.			
4.			

அட்டவணை 1

குறிப்பு: நூல் ஒன்றை கோளத்தைச் சுற்றி வைத்து சுற்றளவை கணக்கிடுவது, அதன் ஆரத்தை பெறுவதற்கான ஒரு வழி. பின்னர், இச்சுற்றளவைப் பயன்படுத்தி ஆரத்தை கணக்கிடலாம்.

வெவ்வேறு மாவு வடிவங்களும் அதிகமான நேரம் கரைசலில் வைக்கப்பட்டு, இவ்வமைப்புகள் சமநிலையை எட்டிவிட்டால், அனைத்து கரைசல்களும் ஒரே மாதிரியான நிறச்சாயலை பெற்றுவிடலாம். அதனால், 30 நிமிடங்களுக்கு மேல் வடிவங்கள் தண்ணீரில் இருக்கக்கூடாது.

- 30 நிமிடங்களுக்குப் பின்னர், தனியொரு கண்ணாடி பீக்கரில் தண்ணீரை மட்டும் மெல்ல ஊற்றுங்கள் அல்லது பீக்கரிலிருந்து மாவை கவனமாக அகற்றுங்கள்.
- அழுத்தமான நிறத்தில் தொடங்கி வெளிறிய நிறங்கள் என்ற வரிசையில், அனைத்து பீக்கர்களையும் அடுத்தடுத்து அடுக்குங்கள்.
- வெறுமென தண்ணீரை மட்டுமே கொண்டிருக்கும் இன்னொரு பீக்கரை இவற்றின் அருகில் வைத்து, அதை பூஜ்ஜியம் (0) என்று குறித்திடுங்கள்.
- நீங்கள் கவனித்தவற்றை அட்டவணை 2-ல் பதிவிடுங்கள். ஒவ்வொரு பீக்கரிலுமுள்ள கரைசலின் நிறத்தீவிரத்தை "மிகவும் வெளிறிய, வெளிறிய, அழுத்தமான, அல்லது நல்ல அழுத்தமான" என்று குறித்திடுங்கள்.

வ. எண்	மாவின் வடிவம்	கரைசலின் நிற எண்
1.		
2.		
3.		
4.		

அட்டவணை 2

Observations of the activity performed

- The shape that gave maximum colour to the solution is: ______________________________________
- The shape that gave minimum colour to the solution is: ______________________________________

Q1. Arrange the dough shapes on the basis of the colour intensity:

________________ < ________________ < ________________ < ________________.

Q2. Arrange the dough shapes on the basis of their surface areas:

________________ < ________________ < ________________ < ________________.

Q3. Is there any relation between the surface area and the rate of diffusion? Explain.

____

____

Q4. Why did we initially make balls of approximately equal weight?

____

Q5. Why should all containers have equal amount of water? What will happen if the volume of water across the beakers is unequal?

____

____

Q6. Why should the shapes be completely submerged in water?

____

____

Q7. Why does the colour intensity of water change with different shapes?

____

____

8_enPages_for_TamilBook.indd 184 02/08/22 11:27 PM

மேற்கொண்ட செயலின் உற்றுநோக்கல்கள்

• கரைசலுக்கு அதிகப்படியான நிறத்தை தந்த வடிவம்: ______________________________________

• கரைசலுக்கு குறைந்தபடியான நிறத்தை தந்த வடிவம்: ______________________________________

கே.1. நிற எண்ணின் அடிப்படையில் மாவு வடிவங்களை வரிசைப்படுத்துங்கள்:

__________________ < __________________ < __________________ < __________________.

கே.2. புறப்பரப்பளவுகளின் அடிப்படையில் மாவு வடிவங்களை வரிசைப்படுத்துங்கள்:

__________________ < __________________ < __________________ < __________________.

கே.3. விரவல் விகிதத்துக்கும் புறப்பரப்பளவுக்கும் இடையே எதாவது தொடர்பு உள்ளதா? விவரியுங்கள்.

____

____

கே.4. தொடக்கத்தில், கிட்டத்தட்ட ஒரே எடையைக் கொண்ட உருண்டைகளை ஏன் நாம் உருவாக்கினோம்?

____

கே.5. ஏன் அனைத்து கொள்கலன்களிலும் ஒரே அளவில் தண்ணீர் இருக்கவேண்டும்? பீக்கர்களில் தண்ணீரின் கொள்ளளவு சமமாக இல்லையென்றால் என்னவாகும்?

____

____

கே.6. வடிவங்கள் ஏன் முழுமையாக தண்ணீரில் மூழ்கியிருக்கவேண்டும்?

____

____

கே.7. வெவ்வேறு வடிவங்களை பொறுத்து தண்ணீரின் நிறத்தீவிரம் ஏன் மாறுபடுகிறது?

____

____

After the students have finished writing their answers, the teacher may conduct a whole class discussion. For this, she may have to draw a table of groups and trends (see Q1) and note results of different groups. It is important to note the differences, if any, among the students' results and discuss what may have happened. If a group has not added enough colour, the difference in the colour of the water might not be perceptible. All the groups are working with their own sense of approximation while making shapes. However, make sure that each of the shapes made within a group are of the same mass.

Task 3: Observing the diffusion in gelatin box

i. Take 100 mL water in a beaker, and heat till it boils.
ii. Add 5-6 g of gelatin powder. Stir to mix well.
iii. Continue heating the solution till the gelatin is completely dissolved.
iv. Stop the heating and let the solution cool down for 5-6 minutes.
v. Add 3-4 drops of phenolphthalein.
vi. Add 1 mL of NaOH or soap solution.
vii. Mix well to get a dark pink colour.
viii. Use a measuring cylinder to pour 10 mL of this coloured gelatin solution in each mould.
ix. One can also make one's own moulds by using household items, such as an empty match box for getting a cuboidal-shaped gel.

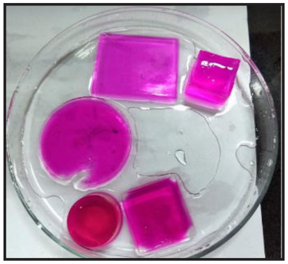


Figure 1

Materials

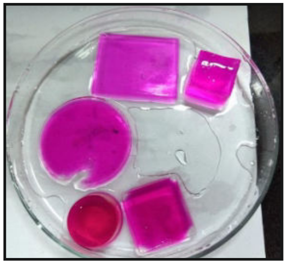
Gelatin powder without any added colour (any branded gelatin powder available with grocer), tap water or any potable water, phenolphthalein solution (1%), plastic cups (as moulds of different shapes—chocolate or cookie moulds can be used), glass beaker 100 mL capacity, a shallow wide container or bowl, measuring cylinder (100 mL capacity), heater or stove, dilute base: NaOH 0.1 N or soap solution (10 drops of any liquid soap in 100 mL of water), dilute acid: HCl solution (0.1 N) or bathroom cleaner acid (diluted 10 times with water) or lemon juice (juice from two medium sized lemons in a glass of water), butter paper/transparent plastic sheet.

8_enPages_for_TamilBook.indd 185 02/08/22 11:27 PM

மாணவர்கள் விடைகளை எழுதி முடித்தப்பின்பு, முழு வகுப்பையும் உள்ளடக்கிய ஒரு கலந்துரையாடலை ஆசிரியர் நிகழ்த்தலாம். இதைச் செய்ய, குழுக்கள் மற்றும் தரவுபோக்குகள்/தரவுவரிசை (கே.1-ஐ பாருங்கள்) கொண்ட ஒரு அட்டவணையை ஆசிரியர் வரைந்து வெவ்வேறு குழுக்களின் முடிவுகளைக் குறித்திடவேண்டும். மாணவர்களின் முடிவுகளில் எதும் வேறுபாடுகள் இருந்தால், அதனை கவனிப்பது அவசியம். பின்னர், எதனால் இது நடந்திருக்கும் என்பதைக் குறித்து கலந்துரையாடலாம். போதுமான சாயத்தை ஒரு குழு சேர்க்கவில்லையென்றால், தண்ணீரின் நிறத்தில் உள்ள வேறுபாடு கண்ணுக்குப் புலப்படாது. ஒவ்வொரு குழுவும் அவர்களுக்கென ஒரு தோராயக் கணக்கில் வடிவங்களை உருவாக்குவார்கள். எனினும், ஒரு குழுவுக்குள் உருவாக்கப்படும் ஒவ்வொரு வடிவமும் ஒரே எடையை கொண்டதாக இருப்பதை உறுதிசெய்யுங்கள்.

செயல் 3: ஜெலட்டின் பெட்டியில் விரவலை உற்றுநோக்குதல்

i. ஒரு பீக்கரில் 100 மி.லி தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு, கொதிநிலையை எட்டும்வரையில் சூடாக்குங்கள்.
ii. 5-6 கிராம் ஜெலடின் தூளை சேர்த்திடுங்கள். நன்றாக கலப்பதற்காக கிண்டுங்கள்.
iii. ஜெலட்டின் முழுமையாக கரையும் வரையில் கரைசலை சூடாக்குங்கள்.
iv. சூடாக்குவதை நிறுத்திவிட்டு, ஐந்தாறு நிமிடங்களுக்கு கரைசலை தணியவிடுங்கள்/ஆறவிடுங்கள்.
v. 3-4 சொட்டுகள் ஃபீனாஃப்தலினை சேருங்கள்.
vi. 1 மி.லி NaOH அல்லது சோப்பு கரைசலை சேர்த்திடுங்கள்.
vii. நன்றாக கலந்து அழுத்தமான பிங்க் (மென்சிவப்பு) நிறத்தை பெறுங்கள்.
viii. அளவீட்டு உருளை ஒன்றை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு உருவ அச்சிலும் 10 மி.லி ஜெலட்டின் கரைசலை ஊற்றுங்கள்.
ix. வீட்டிலுள்ள பொருள்களை வைத்தும் நீங்கள் உருவ அச்சுகளை தயார் செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டாக, கன சதுர வடிவத்திலுள்ள ஜெல்லை பெற காலி தீப்பெட்டியை பயன்படுத்தலாம்.



படம் 1

பொருள்கள்

வண்ணங்கள் சேர்க்கப்படாத ஜெலட்டின் தூள் (மளிகைக்கடையில் கிடைக்கும் எதாவது ஒரு நிறுவனத்தின் ஜெலடின் தூள்), குழாய் நீர் அல்லது எதாவது குடிநீர், ஃபீனாஃப்தலின் கரைசல் (1%), ப்ளாஸ்டிக் குவளைகள் (வெவ்வேறு வடிவங்களுக்கான உருவச்சுகளாக - சாக்லேட் அல்லது குக்கி உருவச்சுகளை பயன்படுத்தலாம்), 100 மி.லி கொள்ளளவு கொண்ட கண்ணாடி பீக்கர், ஆழமில்லாத அகல கொள்கலன் அல்லது கிண்ணம், அளவீடும் உருளை (100 மி.லி கொள்ளளவு), அடுப்பு (heater or stove), குறைவான காரத்தன்மை கொண்ட பொருள்கள்: HCl கரைசல் (0.1 N) அல்லது கழிப்பறையை கழுவ பயன்படுத்தும் அமிலம் (10 மடங்கு தண்ணீர் கலந்தது) அல்லது எலுமிச்சம் சாறு (ஒரு குவளை தண்ணீரில் இரண்டு எலுமிச்சம் பழச்சாறு கலந்தது), பட்டர் தாள் (butter paper)/ஒளிபுகும் ப்ளாஸ்டிக் தாள்.

x. The amount of gelatin solution poured can be more or less, depending on the size of the moulds available. But pour the same quantity of solution across all the moulds, i.e., one can put 15 mL of liquid gelatin in each mould instead of 10 mL.

xi. Allow the gelatin to set for 30 min. You may keep it in the refrigerator to speed up the setting (see Figure 2).

xii. Carefully take out the shapes from moulds, and put them on a butter paper/ a clean plastic sheet (see Figure 3).

xiii. Measure the dimensions of the shapes prepared, and record them in table 3.

Figure 2

xiv. Take a shallow but wide container or a glass bowl. Pour sufficient quantity of a dilute acid solution so that the hardened gelatin shapes can completely submerge.

xv. Gently place all the gelatin shapes into the dilute acid solution. Try to put all shapes in the solution at the same time instead of putting them one-by-one.

xvi. Note the time when the shapes were placed in the acid solution.

xvii. Observe the coloured gelatin shapes and the time taken for every shape to become colourless. Record your observations in table 4 (see Figure 4).

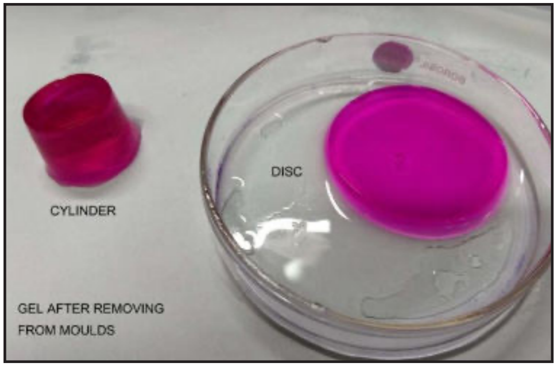


Figure 3

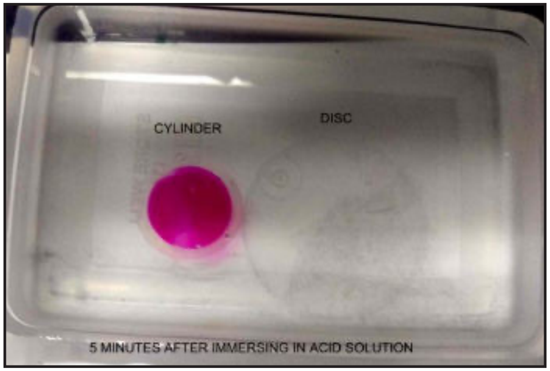


Figure 4

8_enPages_for_TamilBook.indd 186 02/08/22 11:27 PM

x. உருவ அச்சுகளின் அளவைப் பொறுத்து, ஜெலட்டின் கரைசலை அதிகமாகவோ குறைவாகவோ ஊற்றலாம். 10 மி.லி திரவ ஜெலடினுக்கு பதிலாக ஒவ்வொரு உருவ அச்சிலும் 15 மி.லி கூட ஊற்றலாம். ஆனால், அனைத்து உருவ அச்சுகளிலும் அதே அளவு கரைசலை ஊற்றுங்கள்.

xi. ஜெலட்டின் கெட்டியாவதற்கு 30 நிமிடங்கள் காத்திருங்கள். அது கெட்டியாகும் செயலை விரைவாக்க குளிர்பதனேற்றியில் (refrigerator) வைக்கலாம் (படம் 2-ஐ பாருங்கள்).

xii. வடிவங்களை கவனமாக உருவ அச்சுகளிலிருந்து வெளியே எடுத்து, பட்டர் பேப்பர்/சுத்தமான ப்ளாஸ்டிக் தாளில் வைத்திடுங்கள் (படம் 3-ஐ பாருங்கள்).

xiii. உருவாக்கப்பட்ட வடிவங்களின் அளவுகளை அளவிடுங்கள். இவற்றை அட்டவணை 3-ல் பதிவிடுங்கள்.

படம் 2

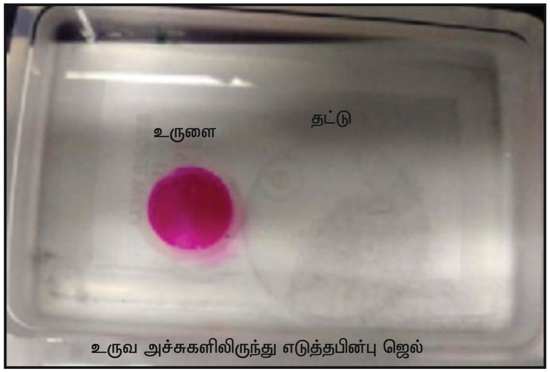
xiv. ஆழமற்ற ஆனால் அகலமான கொள்கலனையோ கண்ணாடி கிண்ணத்தையோ எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். இதனுள், குறைந்த அமிலத்தன்மைக் கொண்ட ஒரு கரைசலை தேவையான அளவு ஊற்றுங்கள்.

xv. குறைந்த அமிலத்தன்மைக் கொண்ட கரைசலில் அனைத்து ஜெலட்டின் வடிவங்களையும் மெதுவாக வைத்திடுங்கள். வடிவங்களை ஒன்றொன்றாக கரைசலில் வைப்பதற்குப் பதிலாக அனைத்தையும் ஒரே நேரத்தில் மொத்தமாக வைத்திடுங்கள்.

xvi. அமிலக் கரைசலில் வடிவங்களை வைக்கும்போது, அந்த நேரத்தை குறியுங்கள்.

xvii. வண்ண ஜெலட்டின் வடிவங்களை உற்றுநோக்குங்கள். ஒவ்வொரு வடிவமும் நிறமற்று போக எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தையும் குறித்திடுங்கள். அட்டவணை 4-ல் நீங்கள் கவனித்தவற்றை குறித்திடுங்கள் (படம் 4-ஐ பாருங்கள்).

படம் 3



படம் 4

Sr. No.	Gelatin shape	Dimensions of shapes (diameter, height, length, breadth, etc.)	Surface area
1.			
2.			
3.			
4.			

Table 3

Sr. No.	Gelatin shape	Time when the shape was placed in acid solution (min:sec)	Time when the shape became colourless (min:sec)	Time taken to become colourless(sec)
1.				
2.				
3.				
4.				

Table 4

Observations of activity performed

- The shape that took the maximum time to become colourless is: _
- The shape that took the minimum time to become colourless is: _

Q1. Why was NaOH added to the gelatin solution along with phenolphthalein?

_ _

_ _

8_enPages_for_TamilBook.indd 187 02/08/22 11:27 PM

வ.எண்	ஜெலட்டினின் வடிவம்	வடிவங்களின் அளவுகள் (விட்டம், உயரம், நீளம், அகலம் போன்றவை)	புறப்பரப்பளவு
1.			
2.			
3.			
4.			

அட்டவணை 3

வ.எண்	ஜெலட்டினின் வடிவம்	அமிலக் கரைசலில் வடிவம் வைக்கப்பட்ட நேரம் (நிமிடம்:நொடி)	வடிவம் நிறமற்றுப் போன நேரம் (நிமிடம்:நொடி)	நிறமற்றுப்போக எடுத்துக்கொண்ட நேரம் (நொடி)
1.				
2.				
3.				
4.				

அட்டவணை 4

மேற்கொண்ட செயலின் உற்றுநோக்கல்கள்

- நிறமற்றுப் போக அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொண்ட வடிவம்: ________________________________
- நிறமற்றுப் போக குறைந்த நேரத்தை எடுத்துக்கொண்ட வடிவம்: ________________________________

கே.1. ஜெலட்டின் கரைசலில் ஃபீனாஃப்தலினுடன் ஏன் NaOH சேர்க்கப்பட்டது?

____

____

Q2. Why did all the shapes turn colourless after immersing them in the acid solution?

Q3. Why did the different shapes take different time to become colourless?

Q4. What is the role of gelatin in this experiment?

Q5. What would happen if phenolphthalein was added to the solution in the bowl and not to the gelatin?

Q6. What will happen if we put these discoloured shapes in a strong basic solution?

8_enPages_for_TamilBook.indd 188 02/08/22 11:27 PM

கே.2. அமிலக் கரைசலில் வடிவங்களை மூழ்கச்செய்த போது ஏன் அவை அனைத்தும் நிறமற்றுப்போயின?

கே.3. நிறமற்றுப்போக, வெவ்வேறு வடிவங்கள் ஏன் வெவ்வேறு நேரங்களை எடுத்துக்கொண்டன?

கே.4. இந்தப் பரிசோதனையில் ஜெலட்டினின் பங்கு என்ன?

கே.5. ஜெலட்டினில் ஃபீனாஃப்தலினை சேர்க்காமல் கிண்ணத்திலுள்ள கரைசலுடன் சேர்த்திருந்தால் என்னவாகியிருக்கும்?

கே.6. அதிக காரத்தன்மைக் கொண்ட ஒரு கரைசலில் இந்த நிறமற்ற வடிவங்களை வைத்தோமென்றால் என்னவாகும்?

_ _

_ _

_ _

Q7. Can you suggest other easily available dyes/pH indicators instead of the one used in this activity? What changes do you expect when you use those indicators?

_ _

_ _

_ _

_ _

As after previous task, the teacher may conduct a whole class discussion.

In comparison with the previous case, following questions may come up:

i. Why is there a sharp boundary between coloured and discoloured gelatin, whereas in case of dough in water such boundary was not observed between coloured and colourless water regions?

This can be attributed to slower rate of diffusion within solid and across solid-liquid interface as compared to diffusion in liquid. Thus, in case of coloured doughs, as colour slowly diffuses out of solid, it spreads faster within the liquid. Hence such (faint) boundary zones can be observed in liquid during the initial phase (few minutes) only. With slower diffusion in case of gelatin blocks, the sharp boundary between coloured and colourless zones is visible for longer time.

ii. As in previous case, does phenolphthalein not diffuse out in the solution?

We cannot negate the possibility. Most likely, phenolphthalein may also be coming out in the solution, but due to acidic nature of the solution it is not showing any colour. One can check presence of phenolpthalein in solution by taking out the solution and adding base to it till it become alkaline and check if pink colouration develops.

iii. It might be worth pointing out that discolouration of gelatin block is due to diffusion of acid and its simultaneous reactions with base (neutralizing it) and with phenolphthalein (making it colourless). Thus, in comparison to task 2, the phenomena observed in task 3 also involves chemical reactions in addition to diffusion.

8_enPages_for_TamilBook.indd 189 02/08/22 11:27 PM

கே.7. இந்தச் செயலில் பயன்படுத்தப்பட்டதை தவிர்த்து எளிதாகக் கிடைக்கக்கூடிய சாயங்கள்/pH நிறங்காட்டிளை உங்களால் கூறமுடியுமா? இந்நிறங்காட்டிகளை பயன்படுத்தினால் என்ன மாற்றங்கள் நிகழும் என்று நீங்கள் எதிர்பார்க்கிறீர்கள்?

முந்தையச் செயலைப் போன்றே, இங்கும் முழு வகுப்பை உள்ளடக்கிய ஒரு கலந்துரையாடலை ஆசிரியர் நடத்தலாம்.

முந்தையச் செயலுடன் ஒப்பிடும்போது, பின்வரும் கேள்விகள் எழலாம்:

i. மாவு தண்ணீரில் வைக்கப்பட்டப்போது நிறமிக்க மற்றும் நிறமற்ற தண்ணீர் பகுதிகளுக்கிடையே தெள்ளத்தெளிவான ஓர் எல்லைக்கோட்டை நாம் பார்க்கவில்லை. ஆனால், நிறமிக்க மற்றும் நிறமற்ற ஜெலட்டினுக்கு இடையே இவ்வாறான ஓர் எல்லைக்கோடு ஏன் உள்ளது?

திரவங்களில் நிகழும் விரவலை ஒப்பிடும்போது, திண்ம பொருள்கள் மற்றும் திண்ம-திரவ இடைப்பரப்பின் ஊடேயும் விரவலின் வேகம் மெதுவாக இருப்பது இதற்கான காரணமாக இருக்கலாம். ஆதலால், வண்ண மாவுகளை பொறுத்தவரை, திண்மத்துக்கு வெளியே நிறம் மெதுவாக பரவும் போது திரவத்துக்குள் வேகமாக பரவும். இதனால் தொடக்கத்தில் மட்டும் (சில நிமிடங்களுக்கு) திரவத்தில் இதுபோன்ற மெல்லிய எல்லைக்கோடுகளை காணமுடியும். ஜெலடின் கட்டிகளில் விரவல் இன்னும் மெதுவாக நிகழ்வதால், நிறமிக்க மற்றும் நிறமற்ற பகுதிகளுக்கிடையே எல்லைக்கோடு நீண்ட நேரத்திற்கு தெரியும்.

ii. முந்தையச் செயலில் நிகழ்ந்ததுபோல், கரைசலில் ஃபீனாஃப்தலின் விரவாதா?

இந்தச் சாத்தியத்தை நிராகரிக்கமுடியாது. பெரும்பாலும், ஃபீனாஃப்தலினும் கரைசலுக்குள் பரவும். ஆனால், கரைசலின் அமிலத்தன்மையினால் அது எந்த நிறத்தையும் வெளிப்படுத்தாமல் இருக்கக்கூடும். கரைசலில் ஃபீனாஃப்தலின் இருக்கிறதா என்பதை நாம் சோதனைச் செய்து பார்க்கமுடியும். இதற்கு, கரைசலை வெளியே எடுத்து, அது காரத்தன்மையை பெறும்வரையில் காரத்தைச் சேர்க்கலாம். பின்னர், பிங்க் நிறம் உருவாகிறதா என்று பாருங்கள்.

iii. அமிலத்தின் விரவல் மற்றும் ஒரே நேரத்தில் காரத்துடனும் (நடுநிலையாக்கம்) ஃபீனாஃப்தலினுடனும் (நிறமற்று போகவைக்கும்) ஜெலட்டின் கட்டி மேற்கொள்ளும் வினைகளால் அது நிறமற்றுப்போகிறது என்பதை சுட்டிக்காட்டுவது பயனுள்ளதாக இருக்கும். ஆதலால், செயல் 2-டன் ஒப்பிடும்போது, செயல் 3-ல் விரவலுடன் வேதியியல் வினைகளும் உள்ளடங்கியுள்ளது தெரிகிறது.

Task 4: Diffusion in living beings

Have you ever wondered how nutrients from our food enter the bloodstream? The process is similar to what you observed in the above activities. However, in humans and other living beings, diffusion occurs across membranes. A membrane is a material that acts as a barrier or divider between two regions. A permeable membrane allows most substances to pass across it. On the other hand, a semi-permeable membrane allows only certain substances to cross the membrane, but not others. Most biological membranes such as cell membranes are selectively permeable.

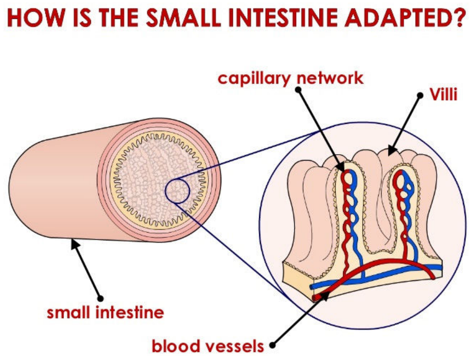


Figure 5 *Small intestine showing villi with capillary networks*

Q8. Can you think of more examples, of organs in the body, or in nature, where larger surface area affects diffusion? Here is one example:

a) Diffusion of oxygen from lungs into red blood cells.

____

____

Other examples:

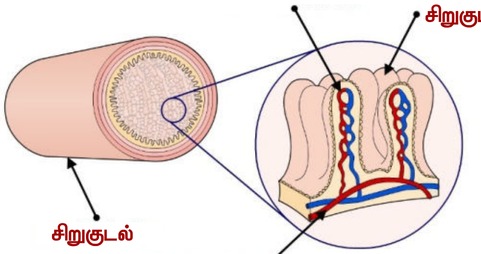
a) Transport of water from soil to plants through root hairs.

b) Flat and thin leaves of plants: Greater area available for CO_2 diffusion.

செயல் 4: உயிரினங்களில் விரவல்

நம்முடைய உணவிலுள்ள ஊட்டச்சத்துகள் எவ்வாறு இரத்த ஓட்டத்தில் நுழைகிறது என்பதை குறித்து யோசித்துள்ளீர்களா? மேலுள்ள செயல்களில் நீங்கள் உற்றுநோக்கியவற்றை போன்ற வழிமுறைதான் இங்கும் நிகழ்கிறது. எனினும், மனிதர்களிலும் பிற உயிரினங்களிலும் சவ்வுகளின் ஊடே விரவல் நிகழும். இரண்டு பகுதிகளுக்குத் தடுப்பாக இருக்கும் அல்லது அவற்றை பிரிக்கும் பொருள் சவ்வு. ஓர் ஊடுருவத்தக்க சவ்வு பெரும்பாலான பொருள்கள் தாண்டி செல்வதை அனுமதித்துவிடும். ஆனால், ஓரளவு-ஊடுருவத்தக்க சவ்வு (semi-permeable membrane) சில குறிப்பிட்ட பொருள்கள் தாண்டி செல்வதை மட்டுமே அனுமதிக்கும். சில பொருள்கள் செல்ல முடியாது. செல் சவ்வுகள் போன்ற பெரும்பாலான உயிரியல் சவ்வுகள் தேர்ந்தெடுத்த பொருள்களை மட்டுமே ஊடுருவிச்செல்லவிடும்.

சிறுகுடல் எவ்வாறு தகவமைத்துக் கொண்டுள்ளது?



படம் 5 *நுண்புழை இணையங்களுடைய சிறுகுடல் விரல்களை (villi) சித்தரிக்கும் சிறுகுடல் படம்*

கே.8. அதிகமான புறப்பரப்பளவு விரவலை பாதிப்பதற்கான எடுத்துக்காட்டுகளாக உடலிலுள்ள உறுப்புகள் அல்லது இயற்கையில் காணப்படும் பொருள்கள் பிறவற்றை சிந்தியுங்கள். இதோ ஓர் எடுத்துக்காட்டு:

அ) நுரையீரலிலிருந்து இரத்தச் சிவப்பணுக்களுக்குள் ஆக்சிஜனின் விரவல்.

_ _

_ _

பிற எடுத்துக்காட்டுகள்:

அ) வேர்த்தூவி (root hairs) வழியாக மண்ணிலிருந்து தாவரங்களுக்கு நீர் இடம்பெயர்தல்.

ஆ) தாவரங்களின் தட்டையான மெலிதான இலைகள்: CO_2 விரவலுக்காக அதிகமான பரப்பளவு கிடைக்கும்.

Expressions for surface area

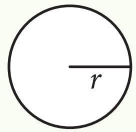
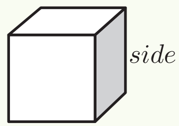
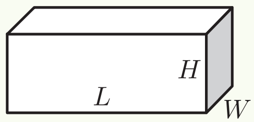
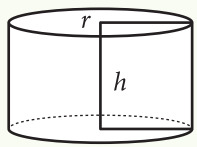
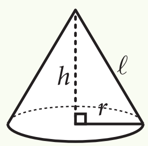
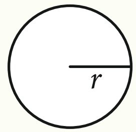
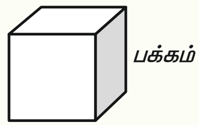
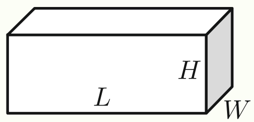
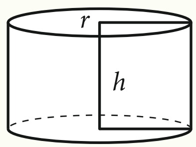
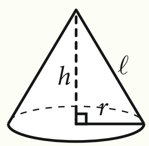
Sr. No.	Shape	Shape diagram	Expression for surface area
1	Sphere		$4\pi r^2$
2	Cube		$6 \times side^2$
3	Brick (Cuboid)		$2LW + 2HW + 2LH$
4	Cylinder and flat disc		$2\pi r\,(r + h)$
5	Cone		$\pi r\,(r + \ell)$

Table 5

8_enPages_for_TamilBook.indd 191 02/08/22 11:27 PM

புறப்பரப்பளவுக்கான சூத்திரங்கள்

வ. எண்	வடிவம்	வடிவத்தின் படம்	புறப்பரப்பளவுக்கான சூத்திரம்
1	கோளம்		$4\pi r^2$
2	கன சதுரம்		$6 \times$ பக்கம்^{2}
3	செங்கல் (கனசெவ்வகம்)		$2LW + 2HW + 2LH$
4	உருளை மற்றும் தட்டையான தகடு		$2\pi r\,(r + h)$
5	கூம்பு		$\pi r\,(r + \ell)$

அட்டவணை 5

Extended activities

When a biological cell such as an amoeba or a paramecium swims in water, the contents of the cell do not diffuse in the water. Why is this? This is because of the presence of the cell membrane. The following activity can be performed to visualise how cell membrane forms a barrier to prevent diffusion of cytoplasmic contents.

Prepare two identical coloured shapes from the wheat flour. Coat one of the shapes with Vaseline.

Place both the shapes in beakers with water as before. Note the colour of water for each shape as before. Is any difference observed in the two beakers? If yes, how can one explain it?

Suggested readings

- Marek, E. A., Cowan, C. C., & Cavallo, A. M. L. (1994). Students' misconceptions about diffusion: How can they be eliminated? The American Biology Teacher, 56 (2), 74-77.

References

- Diffusion https://www.biology-online.org/dictionary/Diffusion
- Diffusion BBC GCSE Bitesize http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_aqa_pre_2011/cells/cells3.shtml

Figure/Image Source

- Figure 5: meyersnet.info/wp-content/uploads/villi-in-small-intestine-biological-examples-of-diffusion.jpg

Title: Shades from shapes

Main Authors: Rekha Vartak, Anupama Ronad, Vikrant Ghanekar, Sasikumar Menon, Adarsh Shetty

Contributing Author: Rohini Karandikar

Reviewers: Gouri Krishna Rajesh, Maithreyi Narsimha

Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International

VIGYAN PRATIBHA
विज्ञान प्रतिभा

8_enPages_for_TamilBook.indd 192 02/08/22 11:27 PM

தொடர்ச்சியான செயல்கள்

அமிபா அல்லது பாராமீசியம் போன்ற உயிரியல் செல்கள் தண்ணீரில் நீந்தும்போது இச்செல்களின் உள்ளே உள்ளவை தண்ணீருக்குள் விரவுவது இல்லை. ஏன் இவ்வாறு நடக்கிறது? செல் சவ்வு இருப்பதுதான் இதற்குக் காரணம். சைட்டோபிளாசத்திற்குள் உள்ளவை விரவுவதை தடுப்பதற்கு செல் சவ்வு எவ்வாறு ஒரு தடுப்பை உருவாக்குகிறது என்பதை காட்சிப்படுத்த பின்வரும் செயலை செய்யலாம்.

ஒரேபோன்ற இரண்டு நிறமிக்க வடிவங்களை கோதுமை மாவிலிருந்து உருவாக்குங்கள். எதாவது ஒரு வடிவத்தின் மேல் வாசலீனை பூசுங்கள். முன்னரைப்போன்றே, தண்ணீரைக் கொண்ட பீக்கர்களில் இரண்டு வடிவங்களையுமே வைத்திடுங்கள். ஒவ்வொரு வடிவத்தின் நிறத்தையும் குறித்திடுங்கள். இரண்டு பீக்கர்களில் எதாவது வேறுபாட்டை கவனித்தீர்களா? ஆம் என்றால், இதை எவ்வாறு புரிந்துகொண்டீர்கள் என்று விளக்குங்கள்.

மேற்கோள்கள் மற்றும் பரிந்துரைக்கப்படும் நூல்கள்

- Marek, E. A., Cowan, C. C., & Cavallo, A. M. L. (1994). Students' misconceptions about diffusion: How can they be eliminated? The American Biology Teacher, 56 (2), 74-77.

குறிப்புகள்

- விரவுதல்: https://www.biology-online.org/dictionary/Diffusion
- Diffusion BBC GCSE Bitesize http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_aqa_pre_2011/cells/cells3.shtml

படத்தின் மூலம்

- படம் 5: meyersnet.info/wp-content/uploads/villi-in-small-intestine-biological-examples-of-diffusion.jpg

Title: Shades from shapes
Main Authors: Rekha Vartak, Anupama Ronad, Vikrant Ghanekar, Sasikumar Menon, Adarsh Shetty
Contributing Author: Rohini Karandikar
Reviewers: Gouri Krishna Rajesh, Maithreyi Narsimha
Translators: Manikandan Sambasivam, Uthra Dorairajan

Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International

VIGYAN PRATIBHA
विज्ञान प्रतिभा