LU 8.10 Shades from shapes
आकृतियों से रंग का गहरापन

Task 1: Movements of particles in liquids
कार्य 1: द्रवों में कणों की गति

Materials: Beaker, water, ink, dropper

सामग्री: बीकर, पानी, स्याही, ड्रॉपर

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

पानी से भरा एक बीकर लें। उसमें स्याही की कुछ बूँदें डालें।

Q1. What happens to the ink drop?
स्याही की बूंद का क्या होता है?

Q2. What colour change do you see?
आप कैसा रंग परिवर्तन देखते हैं?

Q3. Why doesn't the drop of ink stay as a drop?
स्याही की बूंद क्यों एक बूंद के रूप में नहीं रह पाती है?

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.
क्या आप अपने दैनिक जीवन से कम से कम तीन ऐसे उदाहरण सोच सकते हैं जहाँ आपको ऐसी परिघटना दिखाई देती हो? हवा या अन्य गैसों में होने वाली ऐसी घटनाओं के बारे में भी सोचें।

Q5. Imagine what will happen to a drop of thick sugar syrup in water?
कल्पना कीजिए कि पानी में चीनी की गाढ़ी चाशनी की एक बूँद डालने पर क्या होगा?

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

Introduction

परिचय

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.

जब आप पानी से भरे बीकर में स्याही की एक बूँद डालते हैं, तो स्याही पानी में विसरित होकर अंततः पूरे बीकर में समान रूप से फैल जाती है। द्रवों—अर्थात तरल और गैसों, जैसा ऊपर के उदाहरणों में देखा गया—के अपने-आप मिल जाने की यह परिघटना बिना किसी के हिलाए या मिलाए भी घटित होती है। यह परिघटना बहुत सामान्य रूप से दिखाई देती रही है, फिर भी वैज्ञानिकों के लिए इसकी व्याख्या करना कठिन था। स्पष्ट व्याख्या तब मिली जब यह समझा गया कि पदार्थ अत्यंत सूक्ष्म कणों (जिन्हें बाद में परमाणु और अणु कहा गया) से बना होता होगा और ये कण निरंतर गति में रहते होंगे।

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.

द्रवों में उपस्थित सूक्ष्म कण हमारी आँखों से दिखाई नहीं देते। ये कण किसी भी दिशा में गति कर सकते हैं। जब बड़ी संख्या में कण उस क्षेत्र से, जहाँ उनकी संख्या या सांद्रता अधिक होती है, उस क्षेत्र की ओर जाते हैं जहाँ उनकी संख्या या सांद्रता कम होती है, तो इसे विसरण कहते हैं।

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

ऊपर की चर्चा के आधार पर उपयुक्त विकल्प पर निशान लगाएँ।

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

किसी पदार्थ का विसरण किस क्षेत्र से किस क्षेत्र की ओर होता है?

a) कम सांद्रता वाले क्षेत्र से उच्च सांद्रता वाले क्षेत्र की ओर
b) उच्च सांद्रता वाले क्षेत्र से निम्न सांद्रता वाले क्षेत्र की ओर

Task 2: Effect of surface area on diffusion

कार्य 2: विसरण पर पृष्ठीय क्षेत्रफल का प्रभाव

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 cups.

सामग्री: गेहूँ का आटा, नल का पानी, खाद्य रंग का पाउडर (हरा या लाल—किराने की दुकान पर उपलब्ध), एक कटोरा (आटा गूँथने के लिए), 10 काँच के बीकर (लगभग 250 मिली क्षमता वाले—प्रत्येक आकृति के लिए एक, आकृतियों को पानी में डुबोने और तुलना के लिए रंगीन पानी इकट्ठा करने हेतु), 5 कप।

i. In a bowl, add a tea-cup full of wheat flour.

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

एक कटोरे में एक चाय-कप भर गेहूँ का आटा लें।

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.
कटोरे में खाद्य रंग डालें (गहरा रंग पाने के लिए पर्याप्त मात्रा लें) और उसे सूखे आटे में अच्छी तरह मिला दें। थोड़ा रंगीन सूखा आटा अलग रख लें।

iii. Add water to the remaining flour in small quantities. Mix the flour and water well after each addition of water.
बाकी बचे आटे में थोड़ी-थोड़ी मात्रा में पानी डालें। हर बार पानी डालने पर आटे और पानी को अच्छी तरह मिलाएँ।

iv. Continue kneading the wheat flour till it becomes a nice smooth dough with uniform colour. The dough should be slightly soft, not hard.
गेहूँ के आटे को तब तक गूँथते रहें जब तक वह समान रंग वाला चिकना आटा न बन जाए। आटा थोड़ा नरम होना चाहिए, कठोर नहीं।

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.
यदि पानी अधिक पड़ जाए और आटा चिपचिपा हो जाए, तो अलग रखा हुआ रंगीन सूखा आटा मिलाते रहें, जब तक आटा पर्याप्त सख्त और चिकना न हो जाए।

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 small bowl/cup/medicine bottle or a rough balance to compare mass/size of the balls (for more accuracy).
गूँथे हुए आटे को चार बराबर भागों में बाँटें और प्रत्येक भाग से लगभग 4 ग्राम की छोटी गेंद (गोला) बनाएँ। गेंदों का यथार्थ द्रव्यमान महत्वपूर्ण नहीं है, लेकिन सभी गेंदें आकार और द्रव्यमान में समान होनी चाहिए। अधिक सटीकता के लिए गेंदों के आकार/द्रव्यमान की तुलना छोटे कटोरे, कप, दवा की बोतल या साधारण तुला (तराजू) से की जा सकती है।

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.
विभिन्न साँचों या हाथों की सहायता से आटे की प्रत्येक गेंद को अलग-अलग आकृतियों में ढालें—जैसे बेलन, चपटी गोल चकती, गोला, शंकु और ईंट या घन।

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.
प्रत्येक आकृति के आयाम मापें, जैसे बेलन का व्यास और ऊँचाई, गोले का व्यास, शंकु की तिर्यक ऊँचाई और व्यास, ईंट की ऊँचाई, लंबाई और चौड़ाई आदि। इन्हें अपनी कार्यपत्रक की तालिका 1 में लिखें।

ix. For each shape, take separate containers and add 150 mL of water to each. Label the beakers with names of the respective shapes.
प्रत्येक आकृति के लिए अलग पात्र लें और प्रत्येक में 150 मिली पानी डालें। संबंधित आकृति का नाम लेबल पर लिखकर बीकर पर चिपकाएँ।

x. Gently place the shape in the respective container without spilling any water.
पानी छलकाए बिना आकृति को धीरे से उसके संबंधित पात्र में रखें।

xi. Please note that the shapes should be completely immersed in water and all the containers should have equal quantity of water. Add more water to each beaker if any of the shapes is not submerged. All the containers should have equal quantity of water.
कृपया ध्यान दें कि आकृतियाँ पूरी तरह पानी में डूबी होनी चाहिए और सभी पात्रों में पानी की मात्रा समान होनी चाहिए। यदि कोई आकृति पूरी तरह न डूबे, तो प्रत्येक बीकर में समान रूप से और पानी डालें।

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.
सभी पात्रों को लगभग 30 मिनट तक बिना हिलाए छोड़ दें। इस समय का उपयोग प्रत्येक आकृति के पृष्ठीय क्षेत्रफल की अनुमानित गणना करने में करें। इस इकाई के अंत में दिए गए पृष्ठीय क्षेत्रफल के सूत्र को आप प्रयोग कर सकते हैं।

Sr. No. क्रम सं	Dough shape गूँथे हुए आटे की आकृति	Dimensions of the shape (diameter, height, length, breadth, etc.) आकृति के आयाम (व्यास, ऊँचाई, लंबाई, चौड़ाई आदि)	Surface area पृष्ठीय क्षेत्रफल
1			
2			
3			
4			

Table 1 तालिका 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.
नोट: गोले की त्रिज्या निकालने का एक तरीका यह है कि उसके चारों ओर धागा लपेटकर उसकी परिधि ज्ञात करें और फिर परिधि की सहायता से त्रिज्या की गणना करें।

- After 30 minutes, gently decant the water into a separate glass beaker or carefully remove the dough from the beaker. Observe the coloured water in the beaker.
  30 मिनट के बाद पानी को धीरे से अलग काँच के बीकर में उड़ेल दें या बीकर से आटे की आकृति को सावधानीपूर्वक निकाल दें। बीकर में रंगीन पानी का अवलोकन करें।
- Arrange all the beakers side-by-side, starting with the darkest colour to the lightest.
  सभी बीकरों को साथ-साथ रखें और उन्हें सबसे गहरे रंग से सबसे हल्के रंग के क्रम में व्यवस्थित करें।
- Place next to these another beaker with plain water, and record this as zero (‘0’).
  इनके पास सादे पानी वाला एक और बीकर रखें और उसे शून्य (0) के रूप में दर्ज करें।
- 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”.

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

तालिका 2 में अपने अवलोकन लिखें। प्रत्येक बीकर में विलयन के रंग के गहरेपन को "बहुत हल्का, हल्का, गहरा या बहुत गहरा" के रूप में दर्शाएँ।

Sr. No. क्रम सं	Dough shape गुंथे हुए आटे की आकृति	Colour intensity of the solution (very light, light, dark, very dark) विलयन के रंग का गहरापन (बहुत हल्का, हल्का, गहरा, बहुत गहरा)
1		
2		
3		
4		

Table 2 तालिका 2

Observations of the activity performed

किये गए कार्य का अवलोकन

- Name the beaker which has maximum colour to the solution.
  उस बीकर का नाम लिखें जिसमें विलयन का रंग सबसे अधिक गहरा है।

____

- Name the beaker which has minimum colour to the solution.
  उस बीकर का नाम लिखें जिसमें विलयन का रंग सबसे कम गहरा है।

____

Q1. Arrange the dough shapes in the increasing order of colour intensity:
रंग के गहरेपन के बढ़ते क्रम में गूँथे हुए आटे की आकृतियों को व्यवस्थित करें:

__________ < __________ < __________ < __________

Q2. Arrange the dough shapes in the increasing order of their surface areas.
गुंथे हुए आटे की आकृतियों को उनके पृष्ठीय क्षेत्रफल के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें।

__________ < __________ < __________ < __________

Q3. Why did we initially make balls of approximately equal weight?
हमने शुरुआत में लगभग समान द्रव्यमान की गेंदें क्यों बनाईं?

____

____

Q4. Why should all containers have equal amount of water? What will happen if the volume of water across the beakers is unequal?
सभी पात्रों में पानी की मात्रा समान क्यों होनी चाहिए? यदि बीकरों में पानी की मात्रा अलग-अलग होगी, तो क्या होगा?

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

Q5. Why should the shapes be completely submerged for the same duration in water?
आकृतियाँ पूरी तरह पानी में और समान अवधि तक डूबी क्यों रहनी चाहिए?

Q6. Why does the colour intensity of water change with different shapes?
विभिन्न आकृतियों के साथ पानी के रंग का गहरापन क्यों बदलता है?

Q7. Based on above questions, explain whether there is any relation between the surface area and the rate of diffusion?
ऊपर दिए गए प्रश्नों के आधार पर समझाइए कि पृष्ठीय क्षेत्रफल और विसरण की दर के बीच क्या कोई संबंध है?

Task 3: Observing the diffusion in gelatin box
कार्य 3: जिलेटिन बॉक्स में विसरण का अवलोकन

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.

सामग्री: बिना किसी अतिरिक्त रंग वाला जिलेटिन पाउडर (किराने की दुकान पर उपलब्ध कोई भी ब्रांडेड जिलेटिन पाउडर), नल का पानी या पीने योग्य पानी, फिनॉल्फ्थेलीन विलयन (1%), प्लास्टिक के कप (विभिन्न आकृतियों के साँचे—चॉकलेट या कुकी के साँचे भी उपयोग किए जा सकते हैं), 100 मिली क्षमता वाला काँच का बीकर, एक उथला और चौड़ा पात्र या कटोरा, मापक सिलिंडर (100 मिली क्षमता), हीटर या स्टोव, तनु क्षार: NaOH 0.1 N या साबुन का घोल (100 मिली पानी में किसी भी तरल साबुन की 10 बूँदें), तनु अम्ल: HCl विलयन (0.1 N) या बाथरूम क्लीनर अम्ल (पानी से 10 गुना पतला किया हुआ) या नींबू का रस (एक गिलास पानी में मध्यम आकार के दो नींबुओं का रस), बटर पेपर/पारदर्शी प्लास्टिक शीट।

i. Take 100 mL water in a beaker, and heat till it boils.
एक बीकर में 100 मिली पानी लें और उसे उबाल आने तक गर्म करें।

ii. Add 5-6 gram gelatin powder. Stir to mix well.

इसमें 5–6 ग्राम जिलेटिन पाउडर डालें। अच्छी तरह मिलाने के लिए हिलाएँ।

iii. Continue heating the solution till the gelatin is completely dissolved.
विलयन को तब तक गर्म करते रहें जब तक जिलेटिन पूरी तरह घुल न जाए।

iv. Stop the heating and let the solution cool down for 5-6 minutes.
अब गर्म करना बंद करें और विलयन को 5–6 मिनट तक ठंडा होने दें।

v. Add 3-4 drops of phenolphthalein.
इसमें फिनॉल्फ्थेलीन की 3–4 बूँदें मिलाएँ।

vi. Add 1 mL of NaOH or soap solution.
1 मिली NaOH या साबुन का घोल मिलाएँ।

vii. Mix well to get a dark pink colour.
गहरा गुलाबी रंग पाने के लिए अच्छी तरह मिलाएँ।

viii. Use a measuring cylinder to pour 10 mL of this coloured gelatin solution in each mould.
मापक सिलिंडर की सहायता से इस रंगीन जिलेटिन विलयन के 10 मिली प्रत्येक साँचे में डालें।

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.
घरेलू वस्तुओं से अपने साँचे भी बनाए जा सकते हैं; जैसे घनाभ आकार का जेल पाने के लिए खाली माचिस की डिब्बी का उपयोग किया जा सकता है।

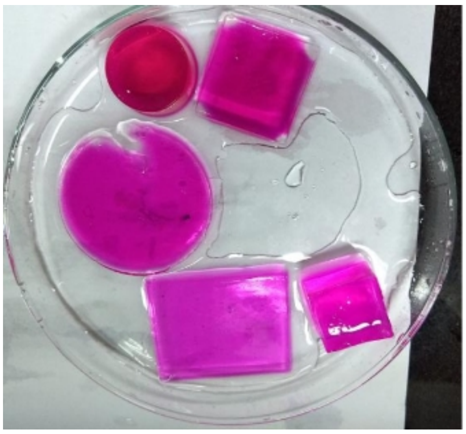


Figure 2 चित्र 2

Figure 1 चित्र 1

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.
डाले जाने वाले जिलेटिन विलयन की मात्रा उपलब्ध साँचों के आकार के अनुसार कम या अधिक हो सकती है। पर सभी साँचों में विलयन की मात्रा समान डालें; उदाहरण के लिए 10 मिली के बजाय प्रत्येक साँचे में 15 मिली तरल जिलेटिन डाला जा सकता है।

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

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

जिलेटिन को जमने के लिए 30 मिनट दें। जल्दी जमाने के लिए आप उसे रेफ्रिजरेटर में रख सकते हैं (चित्र 2 देखें)।

xii. Carefully take out the shapes from moulds, and put them on a butter paper/ a clean plastic sheet (see Figure 3).
आकृतियों को साँचे से सावधानीपूर्वक निकालें और उन्हें बटर पेपर या साफ प्लास्टिक शीट पर रखें (चित्र 3 देखें)।

xiii. Measure the dimensions of the shapes prepared, and record them in table 3.
तैयार आकृतियों के आयाम मापें और उन्हें तालिका 3 में लिखें।

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.
एक उथला लेकिन चौड़ा पात्र या काँच का कटोरा लें। उसमें तनु अम्ल विलयन इतनी मात्रा में डालें कि कठोर जिलेटिन आकृतियाँ पूरी तरह डूब सकें।

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.
सभी जिलेटिन आकृतियों को धीरे से तनु अम्ल विलयन में रखें। उन्हें एक-एक करके डालने के बजाय यथासंभव एक ही समय पर विलयन में डालने की कोशिश करें।

xvi. Note the time when the shapes were placed in the acid solution.
आकृतियों को अम्ल विलयन में रखने का समय नोट करें।

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*).
रंगीन जिलेटिन आकृतियों को देखें और प्रत्येक आकृति के रंगहीन होने में लगे समय को नोट करें। अपने अवलोकन तालिका 4 में लिखें (चित्र 4 देखें)।

Figure 3 चित्र3

अम्लीय घोल में 5 मिनट डुबोने के बाद

Figure 4 चित्र4

Sr. No. क्रम सं.	Gelatin shape जिलेटिन आकृति	Dimensions of shapes (diameter, height, length, breadth, etc.) आकृतियों के आयाम (व्यास, ऊँचाई, लंबाई, चौड़ाई आदि)	Surface area पृष्ठीय क्षेत्रफल
1			
2			
3			
4			

Table 3 तालिका 3

Sr. No. क्रम सं.	Gelatin shape जिलेटिन आकृति	Time when the shape was placed in acid solution (min: sec) आकृति को अम्ल विलयन में रखने का समय (मिनट : सेकंड)	Time when the shape became colourless (min: sec) आकृति के रंगहीन होने का समय (मिनट : सेकंड)	Time taken to become colourless (sec) रंगहीन होने में लगा समय (सेकंड)
1				
2				
3				
4				

Table 4 तालिका 4

Observations of activity performed

की गई कार्य के अवलोकन

- The shape that took the maximum time to become colourless is
  रंगहीन होने में सबसे अधिक समय लेने वाली आकृति है

- The shape that took the minimum time to become colourless is
  रंगहीन होने में सबसे कम समय लेने वाली आकृति है

Q1. Why was NaOH added to the gelatin solution along with phenolphthalein?
जिलेटिन विलयन में NaOH के साथ फिनॉल्फ्थेलीन क्यों मिलाया गया था?

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

Q2. Why did all the shapes turn colourless after immersing them in the acid solution?
अम्ल विलयन में डुबोने के बाद सभी आकृतियाँ रंगहीन क्यों हो गईं?

Q3. Why did the different shapes take different time to become colourless?
अलग-अलग आकृतियों को रंगहीन होने में अलग-अलग समय क्यों लगा?

Q4. What is the role of gelatin in this experiment?
इस प्रयोग में जिलेटिन की क्या भूमिका है?

Q5. What would happen if phenolphthalein was added to the solution in the bowl and not to the gelatin?
यदि फिनॉल्फ्थेलीन जिलेटिन में मिलाने के बजाय कटोरे के विलयन में मिलाई जाती, तो क्या होता?

Q6. What will happen if we put these discoloured shapes in a strong basic solution?
यदि हम इन रंगहीन आकृतियों को प्रबल क्षारीय विलयन में डालें, तो क्या होगा?

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?
क्या आप इस कार्य में उपयोग किए गए संकेतक के स्थान पर आसानी से उपलब्ध किसी अन्य रंजक/पीएच संकेतक का सुझाव दे सकते हैं? उन संकेतकों का उपयोग करने पर आप किन परिवर्तनों की अपेक्षा करेंगे?

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

Task 4: Diffusion in living beings
कार्य 4: जीवों में विसरण

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.

क्या आपने कभी सोचा है कि हमारे भोजन से पोषक तत्व रक्तप्रवाह में कैसे पहुँचते हैं? यह प्रक्रिया ऊपर के कार्य में आपके द्वारा देखी गई प्रक्रियाओं जैसी है। हालांकि मनुष्यों और अन्य जीवों में विसरण झिल्लियों के आर-पार होता है। झिल्ली ऐसी संरचना है जो दो क्षेत्रों के बीच अवरोध या विभाजक का काम करती है। पारगम्य झिल्ली अधिकांश पदार्थों को अपने आर-पार जाने देती है। इसके विपरीत, अर्ध-पारगम्य झिल्ली केवल कुछ पदार्थों को ही आर-पार जाने देती है, सभी को नहीं। कोशिका झिल्ली जैसी अधिकांश जैविक झिल्लियाँ चयनात्मक रूप से पारगम्य होती हैं।

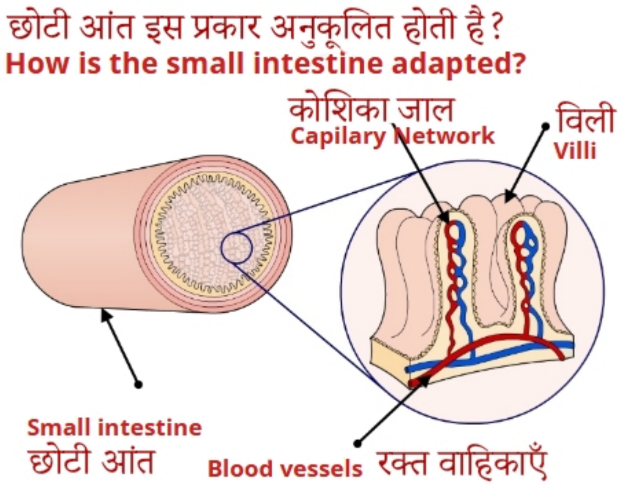


Figure 5: Small intestine showing villi with capillary networks

चित्र 5: केशिका-जाल सहित दीर्घरोम (villi) दिखाती छोटी आँत

Q1. Can you think of more examples, of organs in the body, or in nature, where larger surface area affects diffusion? Here is one example:

क्या आप शरीर के अंगों या प्रकृति से ऐसे और उदाहरण सोच सकते हैं जहाँ बड़ा पृष्ठीय क्षेत्रफल विसरण को प्रभावित करता हो? यहाँ एक उदाहरण दिया गया है:

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

फेफड़ों से लाल रक्त कोशिकाओं में ऑक्सीजन का विसरण।

CC BY-SA 4.0 Licence, HBCSE, August 2026

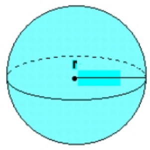
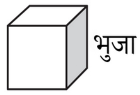
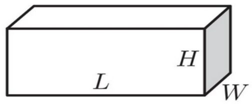
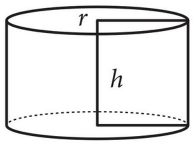
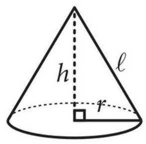
Sr. No. क्रम सं	Shape आकृति	Shape diagram आकृति का चित्र	Expression for surface area पृष्ठीय क्षेत्रफल का सूत्र
1	Sphere गोला		$4\pi r^2$
2	Cube घन		6 × भुजा^{2}
3	Brick (Cuboid) ईंट (घनाभ)		2(L × H) + 2(L × W) + 2(W × H)
4	Cylinder and flat disk बेलन और चपटी गोल चकती		$2\pi r$ (r +h)
5	Cone शंकु		πr (r + l)

Table 5 तालिका 5

References
संदर्भ

- 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

आकृति/चित्र स्रोत

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

Credits
Main Authors: Rekha Vartak, Anupama Ronad, Vikrant Ghanekar, Sasikumar Menon, Adarsh Shetty
Contributing Author: Rohini Karandikar
Reviewers: Gouri Krishna Rajesh, Maithreyi Narsimha
Editors: Beena Choksi, Geetanjali Date, Ankush Gupta, Reema Mani, K. Subramaniam
Translator: Aniruddha Tiwari

Translation Coordination: Krishna Kumar Mishra
Translation Editors: Sarita Naswa, Yogesh Dahiya
Hindi Editorial Assistance: Somesh Meena
Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International, HBCSE