

## Shades from shapes

आकारांच्या छटा

### Task 1: Movements of particles in liquids

कृती 1: द्रवांमध्ये होणाऱ्या कणांच्या हालचाली

**Materials:** Beaker, water, ink, dropper

कृतीसाठी साहित्य: चंचुपात्र, पाणी, शाई, थेंबनळी

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

पाण्याने भरलेले एक चंचुपात्र घ्या. त्यात शाईचे काही थेंब टाका.

Q1. What happens to the ink drop?

प्रश्न 1. शाईचे थेंब टाकल्यावर काय झाले?

---

---

Q2. What colour change do you see?

प्रश्न 2. तुम्हाला रंगात कोणता बदल झालेला दिसला?

---

---

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

प्रश्न 3. शाईचा थेंब पाण्यात थेंब म्हणून फार वेळ का टिकत नाही?

---

---

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.

प्रश्न 4. तुम्ही दैनंदिन जीवनातील यांसारखी किमान तीन उदाहरणे सांगू शकाल का, जेथे अशा घटना घडताना दिसतात? हवा किंवा वायू यांतील अशा घटनांचा विचार करण्याचा प्रयत्न करा.

---

---

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

प्रश्न 5. साखरेच्या घट्ट पाकाचा एक थेंब पाण्यात टाकला, तर काय होईल याची कल्पना करा?

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.

जेव्हा तुम्ही पाण्याने भरलेल्या चंचुपात्रात शाईचा एक थेंब टाकला, तेव्हा शाई पाण्यात पसरली आणि नंतर चंचुपात्रात समानतेने मिसळली. द्रायु पदार्थ मिसळण्याची ही घटना (द्रव/वायू, वरील उदाहरणांप्रमाणे), आपोआपच घडते. ही घटना अनेकदा अनेकजणांनी पाहिलेली असली, तरी सुरुवातीला शास्त्रज्ञांना त्याचे स्पष्टीकरण देणे, फार कठीण गेले. हे तेव्हा स्पष्ट झाले जेव्हा हे समजले की सर्व पदार्थ अनेक लहान कणांपासून बनलेले असले पाहिजेत (या कणांना नंतर अणू आणि रेणू अशी नावे दिली गेली) आणि ते कण सतत गतिशील असले पाहिजेत.

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.

द्रायुतील लहान कण आपण नुसत्या डोळ्यांनी पाहू शकत नाही. हे कण कोणत्याही दिशेने हालचाल/स्थानांतर करू शकतात. जेव्हा एका जागी मोठ्या संख्येने असलेल्या कणांची/चे हालचाल/स्थानांतर जेथे कणांची संख्या कमी आहे अशा दुसऱ्या जागी होते, त्या प्रक्रियेला विसरण म्हणतात.

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

प्रश्न 6. वरील चर्चेच्या आधारे, योग्य पर्यायावर टिक करा:

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

पदार्थाचे विसरण

- अ) कमी संहती असलेल्या जागेवरून जास्त संहती असलेल्या जागेकडे
- ब) जास्त संहती असलेल्या जागेवरून कमी संहती असलेल्या जागेकडे

## Task 2: Effect of surface area on diffusion

कृती 2: पृष्ठफळाचा विसरणावर होणारा परिणाम

**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.

कृतीसाठी साहित्य: गव्हाचे पीठ, पाणी, खाण्याचे रंग (हिरवा किंवा लाल) – हे रंग किराणा दुकानात उपलब्ध होऊ शकतात, एक भांडे (कणिक मळण्यासाठी), काचेची 10 चंचुपात्रे (सुमारे 250 मिली. क्षमतेचे – एक चंचुपात्र कणकेचा प्रत्येक आकार पाण्यात बुडविण्यासाठी आणि बनलेल्या रंगीत पाण्याची तुलना करण्यासाठी वापरण्यात येईल), 5 कप.

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

i. एका भांड्यात एक कप भरून गव्हाचे पीठ घ्या.

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.

ii. भांड्यात खाण्याचा रंग घ्या आणि कोरड्या पीठामध्ये चांगला मिसळा (रंग खूप गडद दिसेल, इतक्या प्रमाणात घ्यावा). यातील थोडेसे रंगीत पीठ बाजूला काढून ठेवा.

iii. Add water to the remaining flour in small quantities. Mix the flour and water well after each addition of water.

iii. उरलेल्या पिठात थोड्या-थोड्या प्रमाणात पाणी घाला. प्रत्येक वेळी पाणी घातल्यानंतर पीठ चांगले मळा.

iv. Continue kneading the wheat flour till it becomes a nice smooth dough with uniform colour. The dough should be slightly soft, not hard.

iv. गव्हाचे पीठ चांगले गुळगुळीत, एकसमान रंगाचे होईपर्यंत मळून घ्या. कणिक किंचित मऊ असावी, कडक/वातड नसावी.

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.

v. जर तुम्ही जास्त पाणी मिसळले आणि कणिक चिकट झाली, तर त्यात बाजूला काढून ठेवलेले रंगीत पीठ, जोपर्यंत कणिक घट्ट आणि एकजीव होत नाही, तोपर्यंत मिसळा.

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).

vi. तयार झालेल्या कणकेचे अंदाजे 4 ग्रॅम वजनाचे लहानलहान गोळे बनवा. गोळ्यांचे वस्तुमान अचूक असणे महत्त्वाचे नाही, परंतु सर्व गोळ्यांचे आकारमान आणि वस्तुमान समान असतील, हे पाहा. अधिक अचूकतेसाठी गोळ्यांचे आकार किंवा वस्तुमान यांची तुलना करण्यासाठी तुम्ही लहान वाटी / कप / औषधाच्या बाटलीचे बूच किंवा साधा तराजू यांचा वापर करू शकता.

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.

vii. वेगवेगळे साचे वापरून किंवा हाताने, कणकेच्या प्रत्येक गोळ्याला वेगवेगळा आकार द्या. जसे दंडगोल, सपाट गोलाकार चकती, चेंडूसारखा गोल, शंकू आणि वीट किंवा 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.

viii. प्रत्येक आकाराची परिमाणे मोजा, जसे दंडगोलाचा व्यास आणि उंची; गोलाचा व्यास; शंकूची तिरपी उंची आणि व्यास; वीटची उंची, लांबी आणि रुंदी. ही माहिती तुमच्या कार्यपत्रिकेतील (Work sheet) तक्ता 1 मध्ये नोंदवा.

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

ix. प्रत्येक आकारासाठी, वेगवेगळे चंचुपात्र घेऊन प्रत्येकात 150 मिली. पाणी भरा. कणकेच्या आकारांनुसार चंचुपात्रांवर नावे लिहा.

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

x. चंचुपात्रातील पाणी बाहेर न पडू देता कणकेचे आकार हळूवारपणे त्या-त्या नावाच्या चंचुपात्रात ठेवा.

xi. Please note that the shapes should 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.

xi. याची नोंद घ्या की आकार पूर्णपणे पाण्यात बुडलेले आहेत आणि सर्व चंचुपात्रात सारखेच पाणी आहे. जर एखादा आकार पाण्यात बुडालेला नसेल, तर चंचुपात्रात अधिक पाणी टाका. सर्व चंचुपात्रांमध्ये पाणी सारख्याच प्रमाणात असेल, हे पाहा.

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.

xii. चंचुपात्र सुमारे 30 मिनिटे स्थिर ठेवा. या दरम्यान प्रत्येक आकाराचे अंदाजे पृष्ठफळ काढा. याकरिता अध्ययन घटकाच्या शेवटी दिलेल्या पृष्ठफळाच्या सूत्रांचा वापर तुम्ही करू शकता.

Sr. No.	Dough shape कणकेचा आकार	Dimensions of the shape (diameter, height, length,	Surface area
---------	----------------------------	----------------------------------------------------	--------------

अनुक्र.		<b>breadth, etc.)</b> आकाराची परिमाणे (व्यास, उंची, लांबी, रुंदी इ.)	पृष्ठफल
1.			
2.			
3.			
4.			

Table 1 तक्ता 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.

टीप: गोलाभोवती धागा गुंडाळून परिघ शोधता येतो आणि परिघाचा वापर करून त्रिज्या काढता येते. गोलाची त्रिज्या मिळविण्याचा हा एक पर्यायी मार्ग आहे.

- After 30 minutes, gently decant the water into a separate glass beaker or carefully remove the dough from the beaker. Observed the coloured water in the beaker.
- 30 मिनिटांनंतर, चंचुपात्रातील पाणी हळूवारपणे काचेच्या दुसऱ्या चंचुपात्रामध्ये ओता किंवा चंचुपात्रामधून कणिक काळजीपूर्वक काढून घ्या. चंचुपात्रातील रंगीत पाण्याचे निरीक्षण करा.
- Arrange all the beakers side-by-side, starting with the darkest colour to the lightest.
- सर्व चंचुपात्रे, गडद रंगापासून सौम्य रंगापर्यंत क्रमाने मांडा.
- Place next to these another beaker with plain water, and record this as zero ('0').
- त्यांच्या शेजारी साध्या पाण्याने भरलेले एक चंचुपात्र ठेवा आणि त्याला शून्य ('0') मानू या.
- 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".
- तुम्ही केलेली निरीक्षणे तक्ता 2 मध्ये नोंदवा. प्रत्येक चंचुपात्रातील द्रावणाच्या रंगाची तीव्रता पाहून त्यानुसार "खूप सौम्य, सौम्य, गडद किंवा खूप गडद" अशी नोंद करा.

<b>Sr. No.</b> अनुक्र.	<b>Dough shape</b> कणिकेचा आकार	<b>Colour intensity of the solution (very light, light, dark, very dark)</b> द्रावणाच्या रंगाची तीव्रता (खूप सौम्य,
---------------------------	------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		सौम्य, गडद, खूप गडद)
1.		
2.		
3.		
4.		

Table 2 तक्ता 2

#### Observations of the activity performed

केलेल्या कृतीची निरीक्षणे

- Name the beaker which has maximum colour to the solution? \_\_\_\_\_
- कोणत्या चंचुपात्रातील द्रावणाला सर्वात जास्त रंग आला आहे? \_\_\_\_\_
- Name the beaker which has minimum colour to the solution? \_\_\_\_\_
- कोणत्या चंचुपात्रातील द्रावणाला सर्वात कमी रंग आला आहे? \_\_\_\_\_

Q1. Arrange the dough shapes in the increasing order of colour intensity:

प्रश्न 1. कणकेचे आकार रंगाच्या चढत्या तीव्रतेनुसार मांडा?

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_.

Q2. Arrange the dough shapes in the increasing order of their surface areas?

प्रश्न 2. कणकेचे आकार त्यांच्या पृष्ठफळाच्या चढत्या क्रमानुसार मांडा?

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_.

Q3. Why did we initially make balls of approximately equal weight?

प्रश्न 3. आपण सुरुवातीला अंदाजे समान वजनाचे गोळे का बनवले?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Q4. Why should all containers have equal amount of water? What will happen if the volume of water across the beakers is unequal?

प्रश्न 4. सर्व चंचुपात्रांमध्ये पाणी सारख्याच प्रमाणात का घेतले असावे? जर काही चंचुपात्रांमध्ये पाण्याचे प्रमाण समान नसेल तर काय होईल?

-----  
-----  
Q5. Why should the shapes be completely submerged for the same duration in water?

प्रश्न 5. कणकेचे आकार सारख्याच वेळेकरिता पाण्यात पूर्णपणे बुडलेले का असावेत?

-----  
-----

Q6. Why does the colour intensity of water change with different shapes?

प्रश्न 6. कणकेच्या वेगवेगळ्या आकारांनुसार पाण्यातील रंगाची तीव्रता का बदलते?

-----  
-----

Q7. Based on above questions, explain whether there is any relation between the surface area and the rate of diffusion?

प्रश्न 7. वरील प्रश्नांच्या आधारे, पृष्ठफळ आणि विसरणाचा दर यांच्यात काही संबंध असेल का, ते स्पष्ट करा.

-----  
-----

### Task 3: Observing the diffusion in gelatin box

कृती 3: जिलेटिन पेटीतील विसरणाचे निरीक्षण करणे

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.

कृतीसाठी साहित्य: कोणताही रंग न मिसळलेली जिलेटिन पावडर (किराणा दुकानात उपलब्ध होऊ शकेल अशी कोणतीही जिलेटिन पावडर), नळाचे पाणी किंवा पिण्यायोग्य पाणी, फिनॉल्फथॅलिन द्रावण (1%), प्लास्टिकचे कप (वेगवेगळ्या आकारांचे साचे म्हणून चॉकलेट किंवा कुकी यांचे साचे वापरता येतील), 100 मिली. काचेचे चंचुपात्र, उथळ असलेले पसरट भांडे किंवा वाटी, मोजपात्र (100 मिली.), हीटर किंवा स्टोव्ह, विरल आम्लारी: 0.1N NaOH किंवा साबणाचे द्रावण (100 मिली. पाण्यात कोणत्याही द्रव साबणाचे 10 थेंब), विरल आम्ल: HCl द्रावण (0.1N) किंवा स्नानगृह स्वच्छ करण्याचे आम्ल (10 पट

पाणी मिसळून विरल केलेले) किंवा लिंबाचा रस (एक ग्लासभर पाण्यात मध्यम आकाराच्या दोन लिंबांचा रस), बटर पेपर / पारदर्शक प्लास्टिक शीट.

i. Take 100 mL water in a beaker, and heat till it boils.

i. चंचुपात्रामध्ये 100 मिली. पाणी घ्या आणि उकळी येईपर्यंत त्याला उष्णता द्या.

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

ii. त्यात 5-6 ग्रॅम जिलेटिन पावडर मिसळा. मिश्रण चांगले ढवळा.

iii. Continue heating the solution till the gelatin is completely dissolved.

iii. जिलेटिन पूर्णपणे विरघळेपर्यंत द्रावणाला उष्णता द्या.

iv. Stop the heating and let the solution cool down for 5-6 minutes.

iv. द्रावणाला उष्णता देणे थांबवा आणि ते 5-6 मिनिटे थंड होऊ द्या.

v. Add 3-4 drops of phenolphthalein.

v. द्रावणात फिनॉल्फथॅलिनचे 3-4 थेंब घाला.

vi. Add 1 mL of NaOH or soap solution.

vi. 1 मिली. NaOH चे द्रावण किंवा साबणाचे द्रावण टाका.

vii. Mix well to get a dark pink colour.

vii. द्रावणाला गडद गुलाबी रंग येण्यासाठी ते चांगले मिसळा.

viii. Use a measuring cylinder to pour 10 mL of this coloured gelatin solution in each mould.

viii. मोजपात्रात 10 मिली. रंगीत जिलेटिन द्रावण घ्या आणि प्रत्येक साच्यात ओता.

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.

ix. आपण घरगुती वस्तूंचा वापर करून स्वतःचा साचा बनवू शकतो, जसे की रिकाम्या काडेपेटीचा वापर करून घनाकृती आकाराचे जेल तयार करता येऊ शकतात.



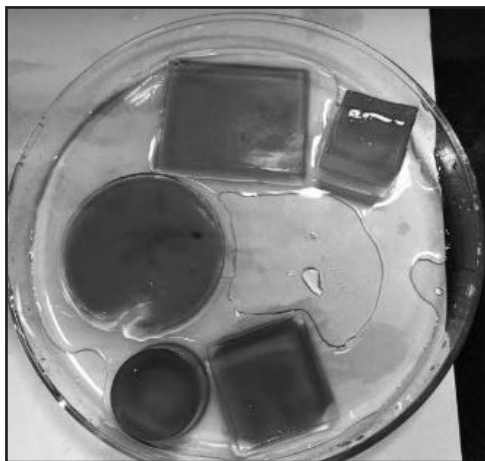


Figure 1  
आकृती 1

(एक सूचना : संकेतस्थळावर हे चित्र रंगीत टाकावे)

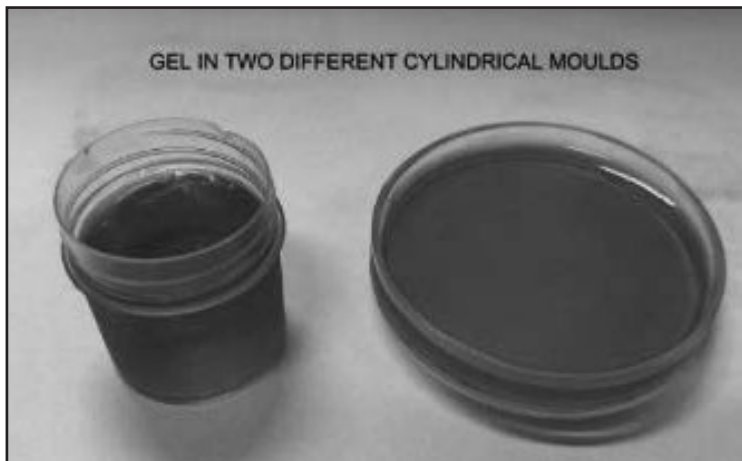


Figure 2  
आकृती 2

Gel in two different cylindrical moulds: दोन वेगवेगळ्या दंडगोलाकार साच्यातील जेल

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.

x. उपलब्ध झालेल्या साच्यांच्या आकारानुसार, त्यातील जिलेटिन द्रावणाचे प्रमाण जास्त किंवा कमी असू शकते. परंतु सर्व साच्यांमध्ये द्रावण सारख्याच प्रमाणात घ्या, म्हणजे प्रत्येक साच्यात तुम्ही 10 मिली.ऐवजी 15 मिली. देखील जिलेटिन द्रव घेऊ शकता.

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

xi. जिलेटिन घट्ट होण्यासाठी 30 मिनिटांचा वेळ द्या. लवकर घट्ट होण्यासाठी तुम्ही ते फ्रीजमध्ये ठेवू शकता (आकृती 2 पाहा).

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

xii. साच्यांमधील आकार काळजीपूर्वक बाहेर काढा आणि ते बटर पेपर किंवा स्वच्छ प्लास्टिक शीटवर ठेवा (आकृती 3 पाहा).

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

xiii. तयार केलेल्या जिलेटिनच्या आकारांची परिमाणे मोजा आणि ती तक्ता 3 मध्ये नोंदवा.

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.

xiv. उथळ असलेले पसरट भांडे किंवा काचेची वाटी घ्या. त्यात पुरेसे विरल आम्लाचे द्रावण घ्या, जेणेकरून कडक झालेले जिलेटिनचे आकार पूर्णपणे बुडतील.

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.

xv. जिलेटिनचे सर्व आकार विरल आम्लाच्या द्रावणात हळूवारपणे ठेवा. आकार एकानंतर एक असे ठेवण्याऐवजी सर्व आकार एकाच वेळी द्रावणात ठेवण्याचा प्रयत्न करा.

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

xvi. जेव्हा आकार आम्लाच्या द्रावणात ठेवाल, त्या वेळेची नोंद करा.

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).

xvii. जिलेटिनचे रंगीत आकार आणि प्रत्येक आकार रंगहीन होण्यासाठी लागलेला वेळ यांचे निरीक्षण करा. तुम्ही केलेली निरीक्षणे तक्ता 4 मध्ये नोंदवा (आकृती 4 पाहा).

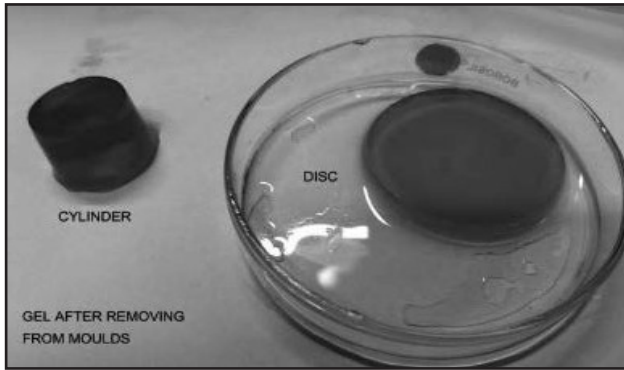


Figure 3

आकृती 3



Figure 4

आकृती 4

Disc: चकती

Cylinder: दंडगोल

Gel after removing from moulds: साच्यांमधून काढल्यानंतरचे जिलेटिन

5 minutes after immersing in acid solution: आम्लात 5 मिनिटे बुडवल्यानंतर

Sr. No. अनुक्र.	Gelatin shape जिलेटिनचा आकार	Dimensions of shapes (diameter, height, length, breadth, etc.) आकारांची परिमाणे /मापे	Surface area पृष्ठफळ
-----------------	------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

		(व्यास, उंची, लांबी, रुंदी इ.)	
1.			
2.			
3.			
4.			

Table 3 तक्ता 3

Sr. No. अनुक्र.	Gelatin shape जिलेटिनचा आकार	Time when the shape was placed in acid solution (min:sec) आम्लात आकार ठेवला ती वेळ (मिनिट:सेकंद)	Time when the shape became colourless (min:sec) आकार रंगहीन झाला ती वेळ (मिनिट:सेकंद)	Time taken to become colourless(sec) आकार रंगहीन होण्यासाठी लागलेला वेळ (सेकंद)
1.				
2.				
3.				
4.				

Table 4 तक्ता 4

#### Observations of activity performed

केलेल्या कृतीमधील निरीक्षणे

- The shape that took the maximum time to become colourless is \_\_\_\_\_
- ज्या आकाराला रंगहीन होण्यासाठी सर्वात जास्त वेळ लागला तो \_\_\_\_\_ आहे
- The shape that took the minimum time to become colourless is \_\_\_\_\_
- ज्या आकाराला रंगहीन होण्यासाठी सर्वात कमी वेळ लागला तो \_\_\_\_\_ आहे

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

प्रश्न 1. जिलेटिनच्या द्रावणात फिनॉल्फथॅलिनसह NaOH चे दावण का घातले असावे?

-----

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

प्रश्न 2. सर्व आकार आम्लात बुडवल्यानंतर रंगहीन का झाले?

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

प्रश्न 3. भिन्नभिन्न आकारांना रंगहीन होण्यासाठी वेगवेगळा वेळ का लागला?

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

प्रश्न 4. या प्रयोगात जिलेटिनची भूमिका काय आहे?

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

प्रश्न 5. जर फिनॉल्फथॅलिन जिलेटिनमध्ये मिसळण्याऐवजी भांड्यातील द्रावणात टाकले तर काय होईल?

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

प्रश्न 6. जर आपण हे रंगहीन आकार तीव्र आम्लारीच्या द्रावणात ठेवले तर काय होईल?

---

---

---

---

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?

प्रश्न 7. या क्रियेत वापरलेल्या रंगाऐवजी इतर सहज उपलब्ध असलेले रंग किंवा सामू ( $p^H$ ) दर्शक तुम्ही सुचवू शकता का? जेव्हा तुम्ही ते दर्शक वापराल तेव्हा तुम्हाला कोणते बदल दिसतील?

---

---

---

---

#### Task 4: Diffusion in living beings

कृती 4: सजीवांमध्ये होणारे 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.

आपल्या अन्नातील पोषकद्रव्ये रक्तप्रवाहात कशी प्रवेश करतात, असा प्रश्न तुम्हाला कधी पडला आहे का? ही प्रक्रिया आपण वरील कृतीमध्ये पाहिलेल्या प्रक्रियेसारखीच असते. मात्र, मानवामध्ये आणि इतर सजीवांमध्ये विसरणाची क्रिया पटलांमधून होते. पटल हे दोन भागांमध्ये अडथळा निर्माण करते किंवा दुभाजकासारखे कार्य करते. पारपटल (पार्यपटल) बहुतेक पदार्थांना त्यांच्यामधून जाऊ देतात. दुसऱ्या बाजूला, अर्धपार्यपटल केवळ काही निवडक पदार्थांनाच त्यांच्यामधून जाऊ देतात, परंतु इतरांना अडवतात. बहुतेक जैविक पटले, जशी काही पेशीपटले, ही निवडक्षम पारपटले असतात.

## HOW IS THE SMALL INTESTINE ADAPTED?

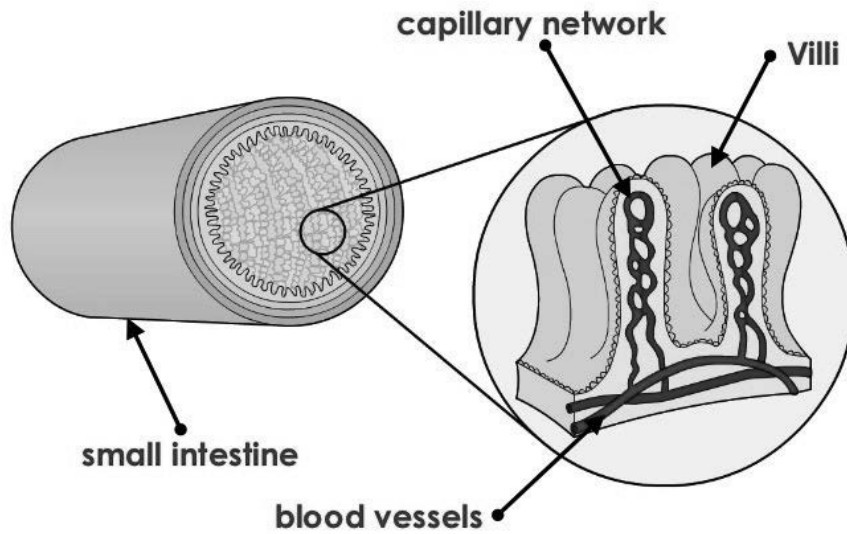


Figure 5 Small intestine showing villi with capillary networks

आकृती 5: लहान आतड्यातील केशिका जाळ्यासहित उद्वर्ध

How is the small intestine adapted? : लहान आतडे कसे अनुकूलित झाले आहे?

Capillary network: केशिका जालिका

Small intestine: लहान आतडे

Villi: उद्वर्ध

Blood vessels: रक्तवाहिन्या

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.

प्रश्न 8. शरीरातील अवयवात किंवा निसर्गात, जिथे मोठ्या पृष्ठफळामुळे विसरण क्रियेवर परिणाम होतो, अशी आणखी उदाहरणे तुम्ही सांगू शकाल का? पुढे एक उदाहरण दिलेले आहे:

अ) ऑक्सिजनचे फुफ्फुसामधून लाल रक्तपेशींमध्ये विसरण

---

---

---

---

## Expressions for surface area

पृष्ठफळाची सूत्रे

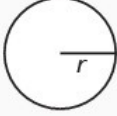
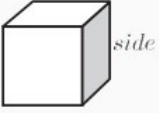
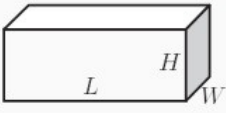
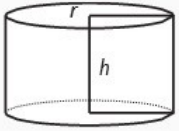
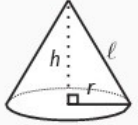
Sr. No.	Shape	Shape diagram	Expression for surface area
1	Sphere		$4\pi r^2$
2	Cube		$6 \times side^2$
3	Brick (Cuboid)		
4	Cylinder and flat disc		
5	Cone		$\pi r$

Table 5

Shape: आकार

Shape diagram: आकाराची/चे आकृती/चित्र

Expression for surface area: पृष्ठफळाचे सूत्र

Sphere: गोल

Cube: घन

Brick (Cuboid): वीट (घनाकृती)

Cylinder and flat disc: दंडगोल आणि सपाट चकती

Cone: शंकू

Side: बाजू

## 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](http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/add_aqa_pre_2011/cells/cells3.shtml)

### Figure/Image Source

प्रतिमांचे स्रोत

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

**Marathi Translator:** Pranali Parab

**Marathi Editorial Team:** Deepa Chari, Aaloka Kanhere, Vijay D. Lale

**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International, HBCSE