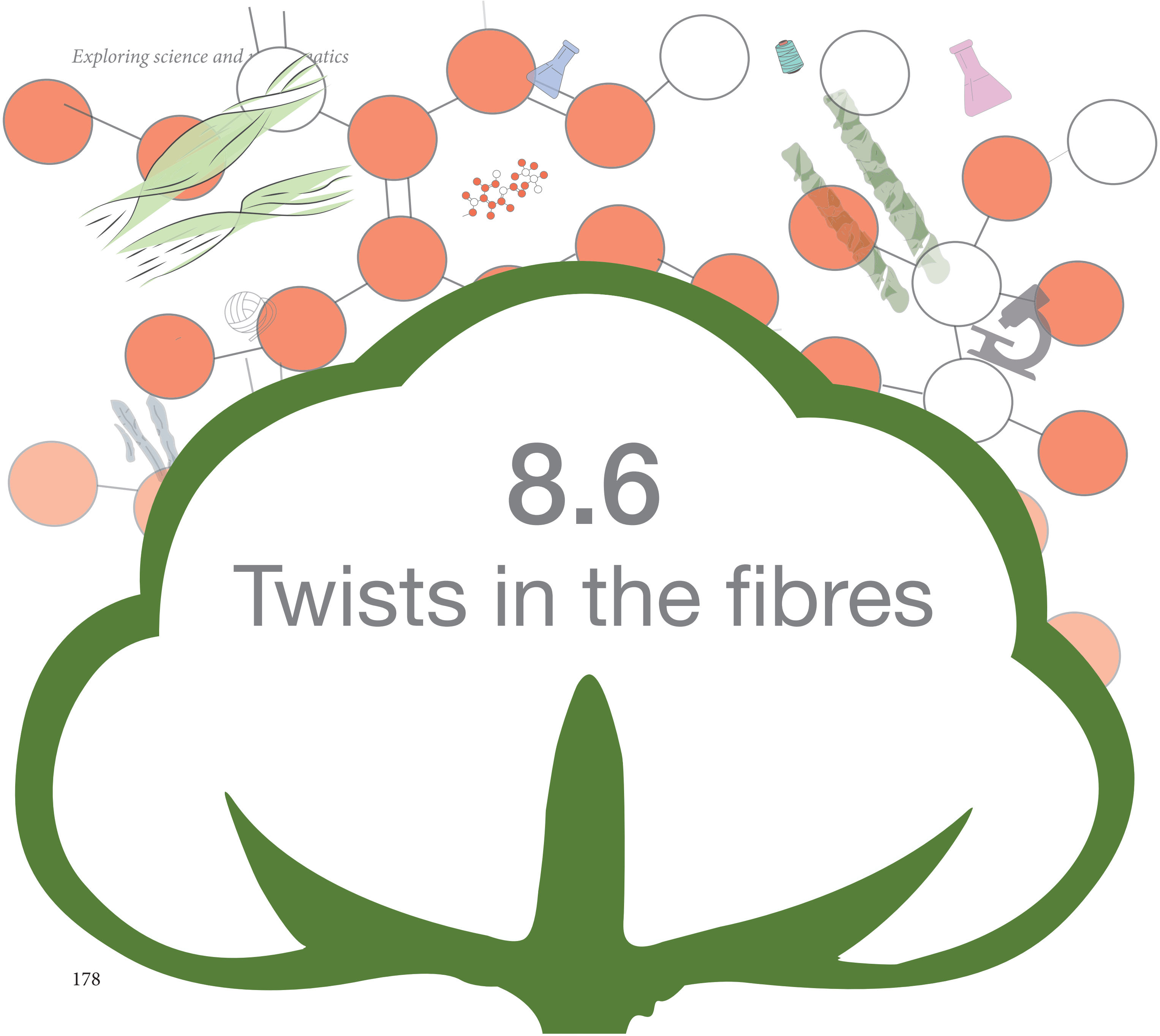


8.6 Twists in the fibres

8_enPages_for_TamilBook.indd 89 02/08/22 11:26 PM

8.6
இழைகளிலுள்ள முறுக்கு

8.6. Twists in the fibres

Overview

This unit is about understanding fibres as materials. The techniques described here are used by many textile experts throughout the world to identify the fibres that a fabric is composed of. The ideas that have emerged from the use of such techniques have led further to the development of modern materials based on new polymers and mixed polymers. This unit explores how various fibres – plant fibre (cotton), animal fibre (wool or silk), and synthetic fibre (polyester) look under the microscope. It also explores the burning properties of various fibres. It discusses how the diversity of properties makes specific fibres useful in specific contexts and makes them important to the livelihoods of numerous craftspersons and practitioners.

Unit-specific objectives

- To identify materials by macroscopic characteristics and correlate them with microscopic or chemical characteristics
- To identify fibres through controlled use of combustion (this test can be extended to other materials as well with suitable modifications in design)
- To learn to use a microscope to observe fibres
- To relate ash to metal oxides and silica, and oxidation of non-metals to gaseous products
- To observe (qualitative) microscopic and chemical differences between fibres

Minimum time required

4 sessions of 40 min each

Type of Learning Unit

Laboratory

8_enPages_for_TamilBook.indd 90 02/08/22 11:26 PM

8.6. இழைகளிலுள்ள முறுக்கு

சுருக்கம்

இழைகளைப் பொருள் எனும் கண்ணோட்டத்துடன் புரிந்துகொள்வதுதான் இந்தப் பாடப்பிரிவின் நோக்கமாகும். ஒரு துணியில் உள்ள இழைகளை அடையாளம் காண உலகம் முழுவதிலும் உள்ள பல நெசவு நிபுணர்களால் பயன்படுத்தப்படும் வழிமுறைகள் இங்கே விளக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவ்வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தோன்றிய கருத்துகள், புதிய பாலிமர்கள் மற்றும் கலவை பாலிமர்கள் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருட்களை மேலும் மேம்படுத்துவதற்கு வழிவகுத்துள்ளன. தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகள் (பஞ்சு), விலங்கிலிருந்து பெற்ற இழைகள் (கம்பளி அல்லது பட்டு), மற்றும் செயற்கை இழைகள் (பாலியெஸ்ட்டர்) போன்ற பலதரப்பட்ட இழைகள் உள்ளன. அவற்றை நுண்ணோக்கியின் கீழ் பார்க்கும்போது எவ்வாறிருக்கும் என்பதையும் இப்பாடப்பிரிவு ஆராயும். இழைகளின் எரிதல் பண்புகளும் ஆராயப்படும். இழை பண்புகளின் பன்முகத்தன்மையினால், எவ்வாறு குறிப்பிட்ட தேவைகளுக்குக் குறிப்பிட்ட இழைகள் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது என்பதையும் பார்ப்போம். இதனால், பல்வேறு கை வினைஞர்கள் மற்றும் தொழில்புரிபவர்களின் வாழ்வாதாரங்களில் இழைகளின் முக்கியத்துவம் குறித்தும் கலந்துரையாடப்படும்.

பாடப்பிரிவு சார்ந்த இலக்குகள்

- பேரளவு (macroscopic) பண்புகளை வைத்து பொருட்களை அடையாளம் கண்ட பின்னர் நுண்ணளவு அல்லது வேதிப் பண்புகளுடன் அவற்றைத் தொடர்புபடுத்துதல்.
- கட்டுப்படுத்தக்கூடிய வகையில் எரிதலைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இழைகளை அடையாளம் காணுதல் (இந்தச் சோதனையை இதர பொருட்களுக்கும் தகுந்த வடிவமைப்பு/மாற்றங்களுடன் பயன்படுத்தப் படலாம்)
- இழைகளை உற்றுநோக்குவதற்கு நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்த கற்றுக்கொள்ளுதல்.
- சாம்பலை உலோக ஆக்சைடுகளுடனும், சிலிக்காவுடனும் மற்றும் அலோகங்களின் ஆக்சைடுகளை வாயுப்பொருட்களுடனும் தொடர்பு படுத்துதல்.
- இழைகளுக்கு இடையே உள்ள நுண்ணளவு மற்றும் வேதி வேறுபாடுகளை (பண்புசார்ந்த) உற்று கவனித்தல்.

குறைந்தபட்ச நேரம்

40 நிமிடங்களைக் கொண்ட நான்கு அமர்வுகள்.

பாடப்பிரிவின் வகை

ஆய்வகம் சார்ந்தது

Links to curriculum

The topic of fibres runs in NCERT science text books from Classes 6 to 8, with plant-based fibres discussed in Class 6, animal-based in Class 7, and synthetic fibres in Class 8. The burning test has been suggested as an activity in Class 6 science textbook (Chapter: From Fibre to Fabric). This Learning Unit connects to these and other topics in Class 8 science textbook (Metals and Non-metals, Combustion and Flame).

Introduction

Has anybody in your family bought silk or wool and found later that it was not pure silk or wool? Although we use bags, ropes, clothes, and items made from different fabrics, it is difficult to ascertain the purity of the fabric by touch, texture, or weight alone. A fibre or yarn may look like cotton but it may be synthetic. One cannot trust appearance alone.

Would you like to learn simple ways to identify fibres? In this Learning Unit, you can explore this through two techniques: burning test and microscopy.

Did you know?

A thread is not a fibre but a bundle of fibres. You can see this in figure 1.

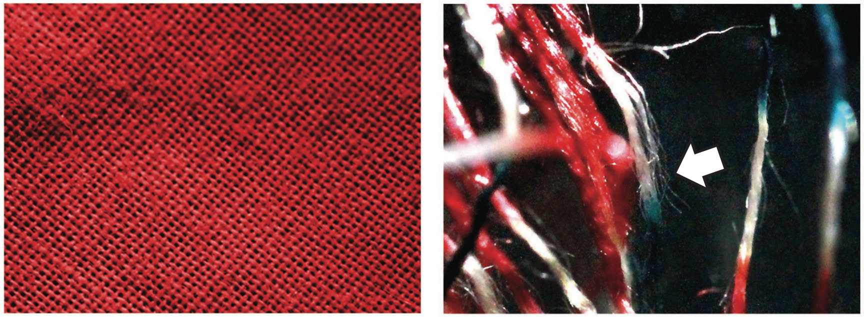


Figure 1 *(Left) A cloth is made of threads. (Right) Each thread is made of several fibres (indicated by arrow).*

8_enPages_for_TamilBook.indd 91 02/08/22 11:26 PM

பாடத்திட்டத்துடன் உள்ள தொடர்புகள்

வகுப்பு 6 முதல் 8 வரை உள்ள NCERT அறிவியல் பாடப்புத்தகங்களில் இழைகள் குறித்த பாடப்பிரிவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. 6-ம் வகுப்பில் தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகள், 7-ம் வகுப்பில் விலங்கிலிருந்து பெற்ற இழைகள், மற்றும் 8-ம் வகுப்பில் செயற்கை இழைகள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. 6-ம் வகுப்பின் அறிவியல் பாடப்புத்தகத்தில், எரிதல் பரிசோதனை ஒரு செயல்பாடாக பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது (பாடப்பிரிவு: From Fiber to Fabric). இதனுடன், 8-ம் வகுப்பின் அறிவியல் பாடப்புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பிற தலைப்புகளுடனும் (Metals and Non-metals, Combustion and Flame) இந்தக் கற்றல் பிரிவு தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

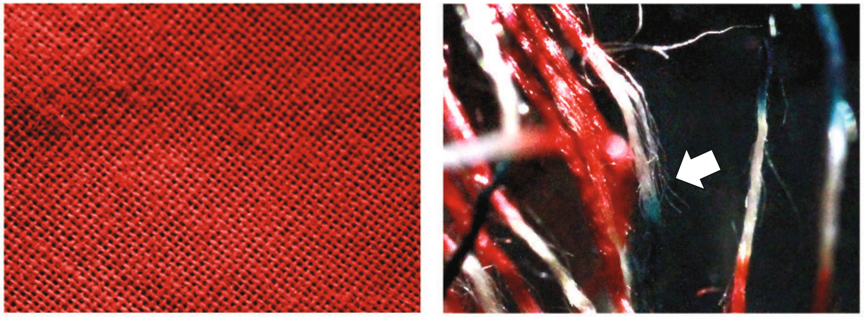
அறிமுகம்

உங்கள் குடும்பத்தில் யாரேனும் பட்டு அல்லது கம்பளியை வாங்கி வந்த பின் அதில் கலப்படம் இருப்பதை தெரிந்துகொண்டுள்ளார்களா? வெவ்வேறு வகை இழைகளால் செய்யப்பட்ட பைகள், கயிறுகள், துணிகள் மற்றும் பொருட்களை நாம் பயன்படுத்துகின்றோம். தொட்டுப்பார்ப்பது மூலம், இழையமைப்பு அல்லது எடையை வைத்து மட்டும் ஒரு இழையின் தரத்தைத் தெரிந்து கொள்வது கடினமானது. ஓர் இழை பார்ப்பதற்கு பஞ்சு போல் இருக்கலாம், ஆனால் அது செயற்கை இழையாக இருக்க வாய்ப்புள்ளது. தோற்றத்தை வைத்து மட்டும் முடிவுக்கு வந்துவிட முடியாது.

இழைகளை அடையாளம் காண, எளிதான வழிகளைக் கற்றுக்கொள்ளவேண்டுமா? இதற்கான இரண்டு வழிமுறைகளை இக்கற்றல் பிரிவில் பார்க்கலாம்: நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மற்றும் எரிதல் பரிசோதனை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நூல் என்பது ஒற்றை இழையல்ல ஓர் இழைக்கற்றையாகும். படம் 1-ல் இதனை நீங்கள் பார்க்கலாம்.



படம் 1 *(இடது) ஒரு துணி நூல் இழைகளால் ஆனது. (வலது) ஒவ்வொரு நூல் இழையும் பல்வேறு இழைகளால் ஆனது (அம்புக்குறி கொண்டு குறிக்கப்பட்டுள்ளது)*

Burning test for fibres

- There is a popular saying in Hindi, "*Rassi jal gayi, par bal nahin gaya*", meaning "the rope got burnt, but the twists in the rope have remained (in the form of ash)". This is a property of ropes that are made of plant fibres, which on burning produce ash in which twists can still be seen. Figuratively, it also refers to someone's personality traits that did not change even after facing a lot of difficulties in life.
- Textile experts across the world have been using burning tests to identify fibres. Plant fibres burn slowly producing ash, which glows for few seconds (known as afterglow) before cooling down. The ash roughly retains the shape of fibres but can be easily crushed to powder.
- Animal-based fibres such as silk and wool also burn to give ash but in much lesser quantity. Sometimes they burn producing a small bead which gets crushed easily. Moreover they burn with a very unpleasant odour, similar to that of burning meat.
- Synthetic fibres usually burn much faster than plant or animal fibres. When exposed to flame, they melt and then decompose, producing a lot of heat. These do not form any ash but form a bead which is not easy to crush.

Materials

- Threads: cotton, polyester (or any other synthetic thread), wool (if you don't get real wool, a broken hair can also be used), and a thread made of unknown fibre. The fibres should be clean, so that any other substance sticking to them does not affect the observations.
- Candle, match stick, beaker, forceps, watch glass, water.
- Microscope, glass slide, and cover slip.

Safety: Be very careful while doing the burning tests. Do not be too close to the flame or the burning fibre and do not throw burnt threads around. Some fibers burn very vigorously and their melts can also cause burns or damage to surrounding objects. Keep water in a watch glass or a container nearby, and put the burnt fibres in the water.

Fibres under the microscope

Different fibres have different shapes and surface features that can be seen under a microscope. Depending on the conditions in which the fibre has formed (shape of original plant cell or animal cell(s) and how the fibre was dried), it can have a circular, elongated, or irregular cross section. Cotton fibres, in particular, have a non-circular cross-section due to which the twists in

8_enPages_for_TamilBook.indd 92 02/08/22 11:26 PM

இழைகளுக்கான எரிதல் பரிசோதனை

- "கயிறு எரிந்து பின்பும், சாம்பலில் முறுக்குகள் தங்குகின்றன" என்பது பரவலாக அறிப்பட்ட ஓர் இந்திச் சொலவடை. இந்தப் பண்பு தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகளில் காணப்படும். அவை எரிக்கப்பட்ட பின் உருவாகும் சாம்பலில் முறுக்குகளின் வடிவங்கள் அப்படியே தங்கும். இது, ஒருவர் தன் வாழ்வில் அதிக அளவிலான துன்பங்களைச் சந்திக்க நேர்திருந்தாலும் தன்னுடைய உள்ளார்ந்த குணங்களைக் கைவிடாமல் இருப்பதற்கான உவமையாக இருக்கிறது.
- உலகம் முழுவதிலுமுள்ள நெசவு நிபுணர்கள் இழைகளை அடையாளம் காண எரிதல் பரிசோதனையைப் பயன்படுத்துகின்றனர். மெல்ல எரிந்திடும் தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகளானது சாம்பலை விளைவித்து, சில நொடிகளுக்கு ஒளிர்ந்த பின் (இது பின்ஒளிர்வு என்றழைக்கப்படும்) குளிரடையும். அச்சாம்பல் ஏறத்தாழ இழைகளின் அமைப்பைத் தக்கவைத்துக்கொள்ளும், ஆனால் எளிதாக நொறுக்கப்பட்டுப் பொடியாக்கப்படலாம்.
- பட்டு மற்றும் கம்பளி போன்ற விலங்கிலிருந்து பெற்ற இழைகள் எரிந்தால் சாம்பல் தரும் ஆனால் தாவிரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகள் விளைவிக்கும் அளவை விட மிகக்குறைவாக இருக்கும். சில நேரங்களில் ஒருசிறு மணியாகச் (bead) சுருங்கிவிடும். இது எளிதாக நொறுங்கிவிடும். மேலும், இறைச்சி எரிக்கப்படும்போது எழும் வாசம் இவற்றிலும் காணப்படும்.
- செயற்கை இழைகள் பொதுவாக, தாவரத்திலிருந்து அல்லது விலங்கிலிருந்து பெற்ற இழைகளை விட வேகமாக எரிந்துவிடும். தீச்சுடரில் அது காட்டப்படும்போது, உருகிய பின்னர் சிதைந்தழியும். அப்போது அதிக அளவில் வெப்பம் வெளியேற்றப்படும். சாம்பல் ஏதும் விளைவிக்காமல், ஒரு மணியே கிடைக்கும். இதை எளிதாக நொறுக்க இயலாது.

தேவையான பொருட்கள்

- நூல்கள்: பஞ்சு, பாலியெஸ்ட்டர் (அல்லது ஏதேனும் செயற்கை நூல் இழை), கம்பளி (கிடைப்பது கடினமாக இருந்தால், ஒரு ரோமத்தைக் கூட பயன்படுத்தலாம்), மற்றும் நமக்கு தெரியாத ஓர் இழையினால் ஆன ஒரு நூல் இழை. இழைகளுடன் ஒட்டி இருக்கக்கூடிய பொருட்கள் உற்றுநோக்கும்போது சோதனைகளை பாதிக்காமலிருக்க, அவை சுத்தமாக இருக்க வேண்டும்.
- மெழுகுவர்த்தி, தீக்குச்சி, பீக்கர் (beaker), இடுக்கி, கண்ணாடி வட்டில் (watch glass), தண்ணீர், தட்டு.
- நுண்ணோக்கி, கண்ணாடித்தகடு, கண்ணாடி மென்தட்டு (cover slip)

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்: எரிதல் பரிசோதனைகளில் ஈடுபடும்போது மிகுந்த கவனத்தோடு இருக்க வேண்டும். தீச்சுடரின் அல்லது எரியும் இழையிற்கு மிகஅருகில் இருப்பதையும், எரிந்த இழைகளை வீசிவிடுவதையும் தவிருங்கள். சில இழைகள் மிக வீரியமாக எரியும். மேலும், அவற்றின் உருக்கு சுற்றியுள்ள பொருட்களைச் சேதம் செய்யலாம் அல்லது தீக்காயங்களை உண்டாக்கலாம். தண்ணீரைக் கொண்ட ஒரு கொள்கலன் அல்லது கண்ணாடி வட்டிலை அருகில் வைத்து எரிந்த இழைகளை அதில் போட்டுவிடுங்கள்.

நுண்ணோக்கியின் கீழ் இழைகள்

வெவ்வேறு இழைகள் வெவ்வேறு உருவங்கள் மற்றும் மேற்பரப்பு இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கும். இவற்றை ஒரு நுண்ணோக்கியின் வழியே காணலாம். இழைகள் உருவான நிலையை (மூல தாவர அல்லது விலங்கு செல்களின் உருவத்தையும் இழை எவ்வாறு உலர்த்தப்பட்டது ஆகியவற்றைப் பொருத்தது) பொருத்து, அவை வட்டமான, நீட்டமான அல்லது ஒழுங்கற்ற குறுக்கு வெட்டமைப்பைக்

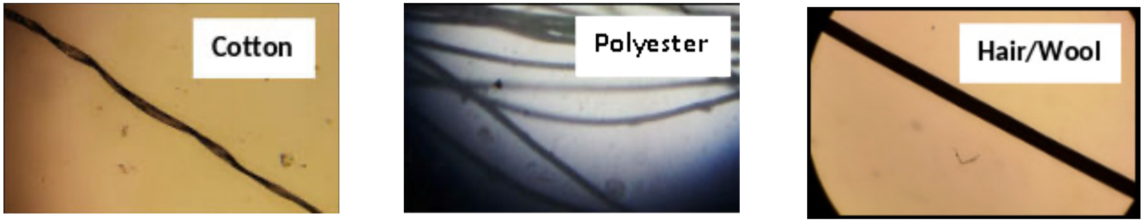


Figure 2 *Fibres under microscope*

the fibres can be easily observed under a microscope. Plant fibres generally have rough surfaces. In a bundle of natural fibres, fibre thickness may also vary from one fibre to another.

Synthetic fibres usually have circular cross-sections and smooth surfaces because they are formed by passing molten polymer through circular holes, similar to the way noodles are made. Thickness of a synthetic fibre is uniform along the length of a fibre, and is also the same for different fibres in a thread.

Animal fibres such as wool and silk have circular cross-sections and surfaces smoother than plant fibres but rougher than synthetic fibres. Wool/hair also have scales on the surface (which may not be observed if the wool/hair has been treated with strong bleaches, dyes, or chemicals that damage the hair scales).

However, all fibres on use (even synthetic fibres) usually develop surface roughness due to wear and tear.

Q 1.What differences do you observe between the microscopic images of cotton and polyester fibres in figure 2? Are there any other different features of these fibres that you can conclude from these observations?

This question is to familiarise students with seeing differences in fibre shapes, so that they can easily notice these features while observing the fibres under a microscope.

8_enPages_for_TamilBook.indd 93 02/08/22 11:26 PM

படம் 2 *நுண்ணோக்கியின் கீழ் இழைகள்*

பஞ்சு இழைகளை எடுத்துக்கொண்டோமானால், அவை வட்டமில்லாத குறுக்கு வெட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இதனால், அவ்வகை இழைகளிலுள்ள முறுக்குகளை ஒரு நுண்ணோக்கியின் வழியே எளிதாக பார்க்கலாம். தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகள் பொதுவாக சொரசொரப்பான மேற்பரப்பைக் கொண்டிருக்கும். இயற்கை இழைக்கற்று ஒன்றில், ஓர் இழையின் அகலமானது இன்னொன்றிலிருந்து மாறுபடலாம்.

செயற்கை இழைகள், வட்ட குழிகளின் வழியே உருகிய பாலிமரைச் செலுத்துவதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது (நூடுல்ஸ் தயாரிக்கப்படுவதைபோல்). ஆதலால், அவை வட்ட குறுக்கு வெட்டமைப்புகளும் மிருதுவான மேற்பரப்பையும் கொண்டிருக்கும். ஒரு செயற்கை இழையின் நீட்டத்தின் வழியே, அதனுடைய அகலம் ஒன்றுபோல இருக்கும். மேலும், நூல் இழையாக தயாரிக்கப்பட்ட செயற்கை இழைகளின் அகலங்கள் சமமாக இருக்கும்.

பட்டு மற்றும் கம்பளி போன்ற விலங்கிலிருந்து பெற்ற இழைகள் வட்ட குறுக்கு வெட்டமைப்பைக் கொண்டு, தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழைகளின் மேற்பரப்பை விட மிருதுவாக இருக்கும். ஆனால், அவை செயற்கை இழைகளை விட சொரசொரப்பானவை. கம்பளி/முடியின் மேற்பரப்புகள் செதிள்களைக் கொண்டிருக்கும். (அவை கடின பிளீச்கள், சாயங்கள், அல்லது வேதிப் பொருள்களால் பதன்படுத்தப்பட்டிருந்தால் செதிள்கள் சேதப்படுத்தப்பட்டு அவற்றை உற்றுநோக்க முடியாமல் போகலாம்)

எனினும், அனைத்து இழைகளும் (செய்றகை இழைகளும்கூட) தேய்மானம் மற்றும் கிழிவினால் அதன் மேற்பரப்பில் சொரசொரப்பைப் பெற்றுவிடும்.

கே.1. படம் 2-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பஞ்சு மற்றும் பாலியெஸ்டர் இழைகளின் நுண்ணளவு படங்களுக்கு இடையே என்னென்ன வேறுபாடுகளை உங்களால் பார்க்க முடிகிறது? இங்கு உற்றுநோக்கியவற்றிலிருந்து இழைகளின் இதர வேறுபட்ட இயல்புகளை உங்களால் ஊகிக்க முடிகிறதா?

_ _

_ _

_ _

_ _

> இழைகளின் உருவத்தில் உள்ள வேறுபாடுகளை மாணவர்கள் நன்கு தெரிந்து கொள்வதற்கு இக்கேள்வி கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்மூலம், நுண்ணோக்கியின் கீழ் இழைகளை உற்றுநோக்கும்போது அவர்கள் இந்த இயல்புகளை எளிதாக அடையாளம் காணலாம்.

Task 1: Known fibres

Take a cotton and a polyester or synthetic thread (like nylon or acrylic).

1. Observe the fibres in each thread with the naked eye. Note their physical properties such as shiny, dull appearance, and if they are smooth or rough to touch.

Fibre	Observations (Shiny/ rough/smooth texture)

Table 1

2. Take a tray and fix a candle in the middle of it. Fill the tray slightly with water. Light the candle. Hold the thread with a pair of forceps or tongs and bring one end of it close to the flame. Note your observations about the thread burning in the following table. Collect the ash/bead formed on a watch glass. [Caution: Keep your head/body parts away from flame as some fibres burn very vigourously. Extinguish flames of any burning fibres in water; do not throw them anywhere else.]
   Note the following observations for each fibre.

Sr.No.	Did it melt? (Yes/No)	Any smoke? (Yes/No)	Smell (like burning paper or plastic)	Ash/ Bead formed	Afterglow? (Yes/No)

Table 2

Due to excitement, students may start burning too many fibres at once, which increases the risk of accidents. Only one thread should be burnt at a time. Any burnt fibre should be put in water.

3. Take some water in a glass. Check if it is acidic or basic with a litmus paper. Add one drop of water to the ash/bead on the watch glass. Wait for 1-2 minutes and check with litmus papers (red and blue), a drop of phenolphthalein solution, or a pinch of turmeric. Has the water become acidic or basic on contact with the ash/bead? Note: Ash or bead will not completely dissolve in water; some solid will remain in both cases.

8_enPages_for_TamilBook.indd 94 02/08/22 11:26 PM

செயல் 1: அறியப்பட்ட இழைகள்

ஒரு பஞ்சு மற்றும், பாலியெஸ்டர் அல்லது செயற்கை நூல் இழையை எடுத்துக்கொள்ளவும் (நைலான் அல்லது அக்ரிலிக் போன்றவை).

1. ஒவ்வொரு நூல் இழையில் உள்ள இழைகளிலும் வெறும் கண்ணுக்குத் தெரிவதை உற்றுநோக்குங்கள். அவற்றின் பண்புகளைக் குறித்துக்கொள்ளுங்கள். அதாவது, பளபளப்பு அல்லது முரட்டுத் தோற்றம். மேலும், அவை தொடுவதற்கு மிருதுவாக அல்லது சொரசொரப்பாக உள்ளதா என்பதையும் குறியுங்கள்.

இழை	உற்றுநோக்கல் (பளபளப்பான/மங்கலான/சொரசொரப்பான/மிருதுவான அமைப்பு நயம்)

அட்டவணை 1

2. ஒரு தட்டை எடுத்துக்கொண்டு அதன் நடுவே ஒரு மெழுகுவர்த்தியைப் பொருத்துங்கள். தட்டில் கொஞ்சமாக தண்ணீரை ஊற்றிவிட்ட பின்னர், மெழுகுவர்த்தியை எரிய வையுங்கள். இடுக்கியை வைத்து நூல் இழையைப் பிடித்துக்கொண்டு அதன் ஒரு பக்கத்தைச் தீச்சுடருக்கு அருகில் காட்டுங்கள். இதில் நீங்கள் உற்றுநோக்கியதைப் பின்வரும் அட்டவணையில் குறியுங்கள். ஒரு கண்ணாடி வட்டிலில், கிடைத்த சாம்பல்/மணியைச் சேகரித்து வையுங்கள். [எச்சரிக்கை: சில இழைகள் தீவிரமாக எரியக்கூடும் என்பதால் உங்களுடையத் தலை/உடல் பாகங்கள் தீச்சுடருக்கு அருகில் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ளுங்கள். எரிந்து கொண்டிருக்கும் எந்தவொரு இழையையும் தண்ணீரில் அணைத்துவிடுங்கள், வேறெங்கும் வீசிவிட வேண்டாம்.]

ஒவ்வொரு இழைக்கும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களைக் குறித்திடுங்கள்.

வரிசை எண்	உருகியதா? (ஆம்/இல்லை)	புகை ஏதும் தெரிந்ததா? (ஆம்/இல்லை)	வாசனை (காகிதம் அல்லது நெகிழி எரிப்பதைபோல்)	சாம்பல்/மணி உருவாகியதா?	பின் ஒளிர்வு (ஆம்/இல்லை)

அட்டவணை 2

அதீத ஆர்வத்தினால், மாணவர்கள் பல இழைகளை ஒரேநேரத்தில் எரித்துப் பார்க்கக்கூடும். இதனால், விபத்துகள் நிகழும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கும். ஒரு சமயத்தில், ஒரே நூல் இழை மட்டும்தான் எரிக்கப்பட வேண்டும். எரிக்கப்பட்ட இழைகள் தண்ணீரில் மூழ்கப்பட வேண்டும்.

3. ஒரு கொள்கலனில் சிறிதளவு தண்ணீரை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். ஒரு லிட்மஸ் தாளைக் கொண்டு தண்ணீரின் தன்மைக் காரமா அல்லது அமிலமா என்று சோதனைச் செய்யுங்கள். ஓரிரு நிமிடங்கள் பொறுத்துவிட்டுப் பின்னர் லிட்மஸ் தாள்கள் (சிவப்பு மற்றும் நீலம்) அல்லது ஒருதுளி பீனால்ஃப்த்தலீன் அல்லது ஒரு சிறுபிடி மஞ்சள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு சோதனையை நடத்துங்கள். சாம்பல்/மணியைத் தண்ணீரில் கரைத்தப் பின்னர் பெற்ற கரைசல் அமிலமாக அல்லது காரமாக மாறியுள்ளதா? குறிப்பு: சாம்பல்/மணி தண்ணீரில் முழுமையாக கரைந்து விடாது; இரண்டு பொருட்களிலுமே சிறிதளவு திண்மமாக இருக்கும்.

Sr. No.	Thread burnt	Ash + Water (Neutral/Basic/Acidic)

Table 3

It is important to test with both blue and red litmus. If only one type is available, then you can convert one into the other. To convert blue litmus paper to red, dip blue litmus paper in a dilute acid solution, wash it with water and use. Similarly, to convert red litmus paper to blue, dip red litmus paper in a dilute alkaline solution, wash with water and use. Acid/ base/neutral nature can be confirmed by using both blue and red litmus papers.

4. Now observe the thread under a microscope as described below. (Did you know that Antonie van Leeuwenhoek was a cloth merchant and invented the microscope to observe fibres?).

A thread usually has several fibres bundled together. Using a pin or forceps, loosen out the fibres in a thread and pull out a fibre. Put the fibre on a glass slide and cover it with a cover slip. Observe it under 10X objective. If you are not able to focus on the fibre, make sure that the fibre is under the objective lens and while focusing, keep the distance between the lens tip and the cover-slip around 0.5 cm.

Note the features of the fibre. Next put 3-4 fibres together on the slide and observe the variation in the thickness of different fibres.

It is important to emphasise that threads are not fibres. Particularly for microscopy, if students put whole threads on the slides, then they will not be able to see individual fibres clearly (in some cases the bundle of fibres may block light completely from entering the lens). Students may need guidance to pull out the fibres from a thread.

Since some of the students may be using the microscope for the first time, they may need some guidance about what to observe even on a focused slide. Sometimes, students just see the dust particles and imagine that to be the cross section of the fibre. If they have not been able to focus on the fibres and are looking at unfocused slides, such confusions may increase.

Q2. Is the fibre that you observe uniform in thickness along the length or is the thickness different at middle and ends of the fibre (To see this, you may have to move the slide on the stage to see it from one end to another end)?

_ _

8_enPages_for_TamilBook.indd 95 02/08/22 11:26 PM

வரிசை எண்	சோதிக்கப்பட்ட இழை	சாம்பல் + தண்ணீர் (அமிலம்/காரம்/நடுநிலை)

அட்டவணை 3

சிவப்பு மற்றும் நீல லிட்மஸ் தாள்கள் இரண்டையுமே வைத்து சோதிப்பது அவசியமாகும். ஒருவகை தாள்தான் இருக்கிறதென்றால், ஒன்றை மற்றொன்றாக மாற்றிக்கொள்ளலாம். நீல லிட்மஸ் தாளைச் சிவப்பாக மாற்றுவதற்கு குறைந்த அமிலத்தன்மையைக் கொண்ட ஒரு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். தாளை அதில் மூழ்க வைத்து பின்னர் தண்ணீரால் கழுவிவிட்டுப் பயன்படுத்தவும். அதேபோல, சிவப்புத் தாளை நீலமாக மாற்ற குறைந்த காரத்தன்மையைக் கொண்ட ஒரு கரைசலை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். தாளை அதில் மூழ்க வைத்து பின்னர் தண்ணீரால் கழுவிவிட்டுப் பயன்படுத்தவும். அமிலம்/காரம்/நடுநிலை ஆகிய தன்மைகளை நீல மற்றும் சிவப்பு லிட்மஸ் தாள்களைக் கொண்டு உறுதி செய்து கொள்ளலாம்.

4. இப்போது, கீழே குறிப்பிட்டிருப்பது போல ஒரு நுண்ணோக்கியைக் கொண்டு நூல் இழையை உற்றுநோக்குங்கள். (நுண்ணுயிரியியலின் முன்னோடியாக கருதப்படும் அண்டோயின் வான் லீயுவென்ஹோக் ஒரு துணிவியாபாரி என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? தன்னுடைய கடையில் உள்ள துணிகளின் தரத்தை சோதிக்க அவர் சுயமாக லென்ஸ் அடுக்கமைவுகளை பயன்படுத்த தொடங்கினார். லென்ஸ்களைக் கொண்ட இந்த அமைப்பு ஓர் எளிமையான அடிப்படை நுண்ணோக்கியாக இருந்தது. பின்னர், விலங்குகளையும் பிற உயிரினங்களையும் ஆழமாக ஆய்வு செய்ய இது உதவியது.)

   பல இழைகளின் கூட்டுதான் ஒரு நூல் இழை ஆகும். ஓர் ஊசி அல்லது இடுக்கியைக் கொண்டு இழைகளைத் தளர்த்திவிட்டுப் பின்னர் ஓர் இழையை மட்டும் இழுத்து எடுங்கள். இந்த இழையைக் கண்ணாடித்தகடு ஒன்றில் வைத்தப்பின்னர் கண்ணாடி மென்தட்டுக் கொண்டு மூடவும். பத்து மடங்கு உருப்பெருக்கத்தில் உற்றுநோக்குங்கள். இழையின் பிம்பம் குவியவில்லையென்றால், அது சரியாக பொருள்நோக்கு லென்ஸின் கீழே இருப்பதை உறுதி செய்யுங்கள். மேலும், குவியப்படுத்தலின்போது லென்ஸின் முனையிலிருந்து மென்தட்டிற்கு இருக்கும் தூரம் 0.5 செ.மீ ஆக இருக்க வேண்டும்.

   இழையின் இயல்புகளைக் குறித்து வையுங்கள். அடுத்ததாக, மூன்று முதல் நான்கு இழைகளைத் தகட்டில் வைத்துவிட்டு, அவற்றின் அகலத்தில் உள்ள வேறுபாட்டை உற்றுநோக்குங்கள்.

நூல் என்பது இழையல்ல என்பதை மாணவர்களுக்கு வலியுறுத்தி கூறுவது அவசியமாகும். குறிப்பாக நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தும்போது, நூலைத் தகட்டில் எடுத்துக்கொண்டார்கள் என்றால் தனிப்பட்ட இழைகளை அவர்களால் உற்றுநோக்க முடியாமல் போகும் (சில சமயங்களில், லென்ஸிற்கு ஒளி செல்வதையே இது தடுக்கக்கூடும்). நூலிலுள்ள இழைகளை மாணவர்களும் மாணவியர்களும் கவனமாக பிரித்தெடுக்க உங்களின் உதவி தேவைப்படலாம்.

பார்க்கப்பட வேண்டிய பொருள் நுண்ணோக்கியின் மூலம் தெரிகிறது என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். என்றாலும் பார்வைக்களத்தில் எதை பார்க்க வேண்டும் என்று சிலருக்கு புரியாமல் போகலாம். இதில் ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதல் அவர்களுக்குத் தேவையாக இருக்கலாம். சில நேரங்களில், தூசி துகள்களைக் கண்டு அவற்றை இழையின் குறுக்கு வெட்டமைப்பாக மாணவர்கள் எண்ணிக் கொள்ளலாம். இழைகளின் மேல் ஒளி குவியாமல் வேறிடத்தில் இருக்குமானால் இது போன்ற குழப்பங்கள் எழ நேரிடும்.

கே.2. ஓர் இழையை அதன் நீண்ட பகுதி வழியே உற்றுநோக்கியபோது, அகலம் ஒன்றுபோல இருந்ததா? அல்லது இழையின் முனைகளிலும் நடுப்பகுதியிலும் அகலம் வெவ்வேறாக இருந்ததா? (இதை அறிய, ஒரு முனையிலிருந்து இன்னொரு முனை வரையில் நீங்கள் தகட்டை நகற்ற வேண்டும்)

_ _

Q3. Do you observe twists in the cotton fibres? ____________________

Q4. Do you observe folds in the cotton fibres? ____________________

Q5. What can you say about the thickness of various fibres? ____________

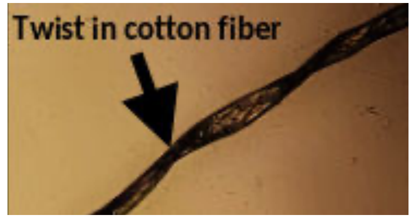


Figure 3

Now sketch the shape of the fibre observed under microscope, and write its features:

Cotton
Magnification______X

Polyester
Magnification______X

Fibre	**Fibre description (straight or twisted, transparent or opaque, uniform or variable thickness along length)**	**Are all the fibres same or different in shape?**
Cotton		
Polyester		

Table 4

8_enPages_for_TamilBook.indd 96 02/08/22 11:26 PM

கே.3. பஞ்சு இழைகளில் முறுக்குகளைப் பார்த்தீர்களா? ____________________

கே.4. பஞ்சு இழைகளில் மடிப்புகளைப் பார்த்தீர்களா? ____________________

கே.5. வெவ்வேறு இழைகளின் அகலங்களைக் குறித்து என்ன நினைக்கிறீர்கள்? ____________

படம் 3

நுண்ணோக்கியின் கீழ் உற்றுநோக்கிய இழையின் வடிவத்தை வரைந்து, அதனுடைய இயல்புகளை எழுதுங்கள்.

பஞ்சு

உருப்பெருக்கம் _______X

பாலியெஸ்டர்

உருப்பெருக்கம் _______X

இழை	இழை விவரணை (நேரானது அல்லது திரிந்தது, ஒளி புகுகின்ற அல்லது ஒளி புகாத, இழையின் நீளத்தில் ஒருசீரான அல்லது மாறுபட்ட அகலத்தைக் கொண்டது)	அனைத்து இழைகளின் வடிவமும் ஒன்றுபோல் இருந்ததா அல்லது மாறுபட்டதா?
பஞ்சு		
பாலியெஸ்டர்		

அட்டவணை 4

Cotton fibres should have varying thickness across the length and also across fibres, whereas synthetic fibres should have the same thickness across length and across different fibres. While sketching, students should focus on shape and features of a single fibre instead of drawing too many fibres.

See the sketches done by your classmates and copy here at least one different sketch of cotton and polyester as drawn by one of your classmates .

Cotton	**Polyester**

Q6. Based on your observations, what can you conclude about the features/properties of cotton (a plant-based fibre), and polyester (a synthetic fibre)?

____

____

____

____

Here, the students should write about presence/absence of twists, thickness, colours of fibres. They should also note if the fibres look opaque, transparent, smooth or rough, or any other features they observe.

8_enPages_for_TamilBook.indd 97 02/08/22 11:26 PM

பஞ்சைப் பொறுத்த வரையில், இழைகளின் நீளத்தின் வழியாகவும் அவற்றிலுள்ள வெவ்வேறு இழைகளிலும் அகலங்கள் வேறுபடுவதைப் பார்க்கலாம். ஆனால், செயற்கை இழைகளைப் பொறுத்த வரையில் அவற்றின் நீளத்திலும் அவற்றிலுள்ள வெவ்வேறு இழைகளிலும் அகலம் ஒன்றாகத்தான் காணப்படும். வரைந்திடும்போது, பல இழைகளை வரைவதை விட ஒரே இழையின் வடிவம் மற்றும் இயல்புகளில் கவனம் செலுத்துங்கள்.

சக மாணவர்களின் வரைப்படங்களைப் பாருங்கள். மேலும், உங்களின் படத்திலிருந்து மாறுபட்ட ஒரு பஞ்சு அல்லது பாலியெஸ்டர் படத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து அதையும் வரைந்து கொள்ளுங்கள்.

பஞ்சு	பாலியெஸ்டர்

கே.6. நீங்கள் உற்றுநோக்கியவற்றைக் கொண்டு, பஞ்சு (இயற்கை இழை) மற்றும் பாலியெஸ்டரின் (செயற்கை இழை) இயல்புகளைக் குறித்து என்ன முடிவிற்கு வர இயலும்?

_ _

_ _

_ _

_ _

இந்தப் பகுதியில், இழைகளின் நிறங்கள், அகலங்கள், மற்றும் முறுக்குகள் இருப்பது/இன்மை இவற்றைக் குறித்து மாணவர்கள் பதிவு செய்ய வேண்டும். இழைகளின் பண்புகளையும் அவர்கள் கவனிக்கவேண்டும் - அவை ஒளிபுகும் பொருள்களா அல்லது ஒளிபுகா பொருள்களா, மெதுவானவையா அல்லது சொரசொரப்பானவையா. வேறு அம்சங்களையும் அவர்கள் குறித்துவைக்கலாம்.

Q7. Why do you think the ash obtained from burning cotton changed the (acidic/basic) nature of water, and the bead from polyester did not?

_ _

_ _

_ _

_ _

Here students should relate the presence of metals in cotton, which can convert to oxides or other salts during combustion, which can make water alkaline. This feature arises because metal compounds do not escape as gases during combustion. Polyester fibre has no metals in it. When kept in flame, the polymer melts and forms another cross-linked polymer which does not react with water. Hence, the molten bead doesn't change the property of water it is kept in contact with.

Task 2: Wool/hair (animal fibre)

Take a woolen thread or human hair (because real wool is also the hair of some animal) and perform the following steps.

1. By burning test as done in Task 1, check if it is natural or synthetic.
   (If it is synthetic, then try finding a real wool/hair sample.)

How did it melt (smell, smoke, afterglow, ash/bead formed)?			
Ash/bead + water: Acidic or basic or neutral?		Crushable?	

கே.7. பஞ்சை எரிப்பதினால் உருவாகும் சாம்பல், நீரின் தன்மையை (அமிலம்/காரம்) மாற்றிவிடும்போது பாலியெஸ்டரிலிருந்து பெற்ற மணியால் ஏன் அவ்வாறு நிகழ்வதில்லை என்று நினைக்கிறீர்கள்?

_ _

_ _

_ _

_ _

பஞ்சில் உலோகங்கள் இருப்பதை மாணவர்கள் இங்கே புரிந்துகொள்ள வேண்டும். எரிதலின்போது அவை ஆக்சைட்களாகவும் அல்லது இதர உப்புகளாகவும் மாறி நீரைக் காரத் தன்மையாக்கும். எரிதலின்போது உலோகங்கள் வாயுக்களாக மாறி தப்பிவிடாததனால் இது நிகழ்கிறது. பாலியெஸ்டர் இழைகளில் உலோகங்கள் இருக்காது. தீச்சுடரில் வைக்கும்போது, இந்தப் பாலிமர் உருகி நீரினுடன் வினையாற்றாத வேறொரு குறுக்கிணைந்த பாலிமராக மாறிவிடும். ஆதலால், உருக்கு மணி நீரின் தன்மையை மாற்றாது.

செயல் 2: கம்பளி/முடி (விலங்கு இழைகள்)

கம்பளியிலிருந்து ஒரு நூல் இழையை அல்லது மனித முடி ஒன்றை (ஏனென்றால் கம்பளியும் எதோவொரு விலங்கின் முடிதான்) எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதை வைத்து, பின் வரும் செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளுங்கள்.

1. செயல் 1-ல் மேற்கொண்ட எரிதல் பரிசோதனையின் மூலம், இழை இயற்கையானதா அல்லது செயற்கையானதா என்று தெரிந்துகொள்ளுங்கள். (செயற்கையானது என்றால், உண்மையான கம்பளி/முடி மாதிரியைச் சேகரிக்கவும்)

எவ்வாறு உருகியது (வாசனை, புகை, பின்ஒளிர்வு, சாம்பல்/மணி)?			
சாம்பல்/மணி + நீர்: அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மை அல்லது நடுநிலை?		நொறுக்கக் கூடியதா?	

2. Separate fibres out of the thread, as done in Task 1 and observe the fibres under microscope.

Fibre:________________

Magnification______X

Fibre:________________

Magnification______X

Fibre description (straight or twisted, transparent or opaque, uniform or variable thickness along length)
Are all fibres same or different in shape?

Note that students may see features different from the ones shown in figures 2 and 3 above. Make sure they draw features that they see under the microscope and not what is shown in this unit.

The science behind the burning tests

Now that you have done some burning tests, let us try to understand why plant-based, animal-based, and synthetic fibres burn differently.

8_enPages_for_TamilBook.indd 99 02/08/22 11:26 PM

2. செயல் 1-ஐ போல் இழைகளை நூல்களிலிருந்து பிரித்து, அவற்றை ஒரு நுண்ணோக்கியின் கீழ் உற்றுநோக்குங்கள்.

இழை வகை:________________

உருப்பெருக்கம் _______X

இழை வகை:________________

உருப்பெருக்கம் _______X

இழையின் விவரணை (நேரானது அல்லது திரிந்தது, ஒளி புகுகின்ற அல்லது ஒளி புகாத, இழையின் நீளத்தில் ஒருசீரான அல்லது மாறுபட்ட அகலத்தைக் கொண்டது)
அனைத்து இழைகளின் வடிவமும் ஒன்று போல் இருந்ததா அல்லது மாறுபட்டதா?

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பஞ்சு, பாலியெஸ்டர் மற்றும் கம்பளி ஆகியவற்றின் படங்களில் பார்க்காத இயல்புகளையும் மாணவர்கள் உற்றுநோக்கலாம் என்பதில் கவனமாக இருக்கவும். நுண்ணோக்கியின் கீழ் அவர்கள் பார்க்கும் இயல்புகளையே மாணவர்கள் வரைவதை உறுதி செய்யவும்.

எரிதல் பரிசோதனைக்குப் பின்னுள்ள அறிவியல்

சில பரிசோதனைகளை நீங்கள் மேற்கொண்டுள்ள நிலையில், தாவரத்திலிருந்து, விலங்கிலிருந்து பெற்ற இழைகள் மற்றும் செயற்கை இழைகள் ஏன் வெவ்வேறு விதங்களில் எரிகின்றன என்பதைப் புரிந்துகொள்ள முயற்சிப்போம்.

- Plant-based fibres (cotton, linen, hemp, sugarcane, jute) have high amount of cellulose which burns easily. However, these also have some amount of silica and metals (0.1 to 0.6% by mass) which lead to ash formation (0.5 to 1.2% by mass). These fibres burn slowly with a flame. When the flame goes off, the remaining silica and metal compounds glow red like burning coal. As the burnt fibre/ash cools down, the afterglow disappears and fine ash is obtained.
- Synthetic fibres usually do not have silica or metals. These are often produced from polymers made of non-metallic elements such as carbon, nitrogen, oxygen, and hydrogen. These fibres have low melting temperatures. Therefore when exposed to flame, these melt and then decompose. Burning a synthetic fibre produces a lot of heat but may or may not form smoke (Smoke formation depends on percentage of carbon in the polymer. If carbon percentage is high, then all of carbon is not able to get enough oxygen to form carbon dioxide, and hence particles of unburnt carbon and related substances are formed which become smoke).
- Animal-based fibres (wool, silk) are predominantly made of proteins (such as keratins) which burn with a very unpleasant smell, similar to that obtained from burning of other animal proteins such as meat.

Task 3: Unknown fibre

1. Take a thread of unknown material. By observing this thread with the naked eye, guess if it is a natural or a synthetic fibre.

Sr. No.	Observations	Natural/Synthetic

Table 5

2. Conduct the burning test for the thread as done in Task 1, identify if it is natural or synthetic. [Remember the precautions of keeping your head/body parts away from flame as some fibers burn very vigourously. Extinguish flames of any burning fibers in water; do not throw them anywhere else.]

Students may not be able to identify the fibre correctly and may give multiple possible identities of fibres, which is acceptable at this stage. Many natural fibres such as silk and even processed cotton may look like synthetic fibres under the microscope. Hence, correct identification of fibres is possible only with a combination of multiple tests.

If different fibres are blended in a thread, the burning test may provide confusing results. Under the microscope, looking at multiple fibres from the same thread may reveal this mix of fibres.

8_enPages_for_TamilBook.indd 100 02/08/22 11:26 PM

- தாவரத்திலிருந்து பெற்ற இழை வகைகளில் (பஞ்சு, கரும்பு, லினன், சணல், கோரை) அதிக அளவிலான செல்லுலோஸ் இருப்பதால் அவை எளிதாக எரிந்திடும் தன்மை உடையது. எனினும் சிறிதளவு சிலிக்கா மற்றும் உலோகங்களையும் (எடையின் அடிப்படையில் ~ 0.1 முதல் 0.6% வரை) கொண்டிருப்பதால் சாம்பல் (எடையின் அடிப்படையில் ~ 0.5 முதல் 1.2% வரை) உருவாக நேரிடும். இந்த இழைகள் தீச்சுடரில் மெல்ல எரிந்திடும். அது அணைந்து போன பின்பு, எரியும் நிலக்கரியைப் போல சிலிக்கா மற்றும் உலோக சேர்மங்கள் சிவப்பாக ஒளிரும். எரிந்த இழை/சாம்பல் தணிந்த பின்பு, பின்ஒளிர்வு மறைந்து மெலிசான சாம்பல் கிடைத்திடும்.
- செயற்கை இழைகளில் பொதுவாக சிலிக்கா அல்லது உலோகங்கள் இருக்காது. இதற்கு காரணம் கார்பன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற அலோக தனிமங்களைக் கொண்ட பாலிமர்களிலிருந்து அவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. குறைந்த உருக்கு வெப்பநிலையைக் கொண்டிருப்பதால், சுடரில் காட்டப்படும்போது அவை உருகி பிரிந்தழிந்திடும். செயற்கை இழையை எரித்திடும்போது அதிக அளவில் வெப்பம் வெளியேற்றபடும். ஆனால், புகை உருவாவது நிச்சயமல்ல (இது பாலிமரிலுள்ள கரிம அளவைப் பொறுத்தது. அது அதிக சதவீதத்தில் இருக்குமானால், கார்பன் டை ஆக்சைட் உருவாக்கத்தில் பங்குபெறும் கார்பனிற்கு போதுமான ஆக்சிஜன் கிடைக்காமல் போகும். இதனால் எரிக்கப்படாத கார்பன் துகள்கள் மற்றும் அது சார்ந்த பொருட்கள் உருவாக்கப்பட்டுப் புகையாக வெளியேற்றபடும்.)
- விலங்கு இழைகள் பெரும்பாலும் புரதங்களைக் (கெரட்டின் போன்றவை) கொண்டதால், இறைச்சி போன்ற இதர புரதங்களை எரிப்பதைப் போன்று இவற்றில் ஒரு வாசம் எழும்.

செயல் 3: நமக்கு தெரியாத ஓர் இழை

1. என்ன பொருளாலானது என்று தெரியாத ஒரு நூல் இழையை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். வெறும் கண்ணால் அதை உற்றுநோக்கி, அது இயற்கை அல்லது செயற்கை இழையா என்பதை ஊகியுங்கள்.

வரிசை எண்.	உற்றுநோக்கல்	இயற்கை/செயற்கை இழை

அட்டவணை 5

2. செயல் 1-ல் செய்ததைப் போல் நூல் இழையிற்கு எரிதல் பரிசோதனையை மேற்கொள்ளுங்கள். அது இயற்கையானதா அல்லது செயற்கையானதா என்று அடையாளம் காணவும். (சில இழைகள் மிகத் தீவிரமாக எரியக்கூடும் என்பதால் உங்களின் முகம்/உடல் பாகங்கள் தீச்சுடரைவிட்டுத் தூரமாக வைக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளை ஞாபகத்தில் கொள்ளுங்கள். எரியும் இழைகளை நீரில் முழ்கச்செய்து அவற்றை அணைத்துவிடவும் வேறெங்கும் வீசிவிட வேண்டாம்.)

மாணவர்கள் இழைகளைச் சரியாக அடையாளம் செய்யாமல், அதற்கு பல அடையாளங்களைத் தரலாம். இந்தக் கட்டத்தில் இது நடக்கக்கூடியதுதான். அதோடு, பட்டு மற்றும் பதப்படுத்தப்பட்ட பஞ்சு போன்ற பல்வேறு இயற்கை இழைகள் நுண்ணோக்கியின் கீழ் செயற்கை இழைகளை போல் காட்சியளிக்ககூடும். ஆதலால், பல்வேறு பரிசோதனைகளின் மூலம்தான் இழைகளைச் சரியாக அடையாளம் காண முடியும்.

பல்வேறு இழைகளின் கலவையால் ஒரு நூல் இழை உருவாக்கப்பட்டிருந்தால் குழப்பமான சோதனை முடிவுகளை நாம் பெறலாம். நுண்ணோக்கியின் கீழ், ஒரே நூல் இழையிலுள்ள பல இழைகளைத் தனித்தனியே பார்க்கும்போது இந்த இழைக் கலவையைக் கண்டறிய முடியும்.

If the fibre is from an old and used cloth, it may look very different (more rough and damaged) under the microscope than a new fibre. Hence, try to use a new thread/cloth if possible.

3. Separate the fibres out of the thread, as done in Task 1, and observe the fibres under a microscope.

Sketch	Describe a single fibre	Variation in a bunch of fibres

Table 6

Note: Do check if the thread you have is mixed (i.e., consists of more than one kind of fibre) and hence may give properties of both kinds of fibre, such as giving both ash and bead on burning.

Based on the above tests, try to identify the fibre: The observed fibre is _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ **because** _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _

_ _

_ _

_ _

4. Paste/staple a sample of the thread here.

8_enPages_for_TamilBook.indd 101 02/08/22 11:26 PM

பழைய துணியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட இழையென்றால், நுண்ணோக்கியின் கீழ் இது புது இழையை விட மிகுந்த வேறுபாடுடன் (மேலும் சொரசொரப்பாக மற்றும் சேதத்துடன்) காணப்படும். ஆதலால், முடிந்த வரை புது நூல் இழை/துணியைப் பயன்படுத்தவும்.

3. செயல் 1-ல் செய்ததைப் போல நூல் இழையிலிருந்து இழைகளைப் பிரித்தெடுக்கவும். பின்னர், நுண்ணோக்கியின் கீழ் ஓர் இழையை உற்றுநோக்கவும்.

வரைபடம்	**ஓர் இழையை விவரிக்கவும்**	**ஒரு இழைக் கற்றையிலுள்ள வேறுபாடு**

அட்டவணை 6

குறிப்பு: நீங்கள் பயன்படுத்தும் நூல் இழை, இழைகளின் கலவையால் (அதாவது, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இழை வகைகளைக் கொண்டது) ஆனதில்லை என்பதைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். இதனால், இரண்டு வகை இழைகளின் பண்புகளையும் பெற நேரிடும். எடுத்துக்காட்டாக, எரிதலின்போது சாம்பல், மணி இரண்டுமே உருவாகலாம்.

மேற்கூறப்பட்டிருக்கும் பரிசோதனைகளின் அடிப்படையில், இழையை அடையாளம் காண முயற்சியுங்கள்: உற்றுநோக்கிய இழையானது _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ ஏனென்றால் _

_ _

_ _

_ _

_ _

4. நூல் இழை மாதிரியை இங்கே ஒட்டவும்/இணைத்திடவும்.

Task 4: Fibres and Society

As a consumer, the nature of fibres is important to us. But have you thought about how the livelihoods of millions of people depend on the fibres that we choose to use ?

Q1. For each of the fibres that you identified, list the people who are involved from the production stage of this fibre to the sale of final product (fabric, threads or garments) when you buy them?

Q2. Do you know of any fibres that are produced in your locality and are used for making textiles, ropes, or any other materials? If yes, briefly describe the process used to prepare the threads from the fibres.

Q3. Based on what you have learned above, can you say if the wicks for candles and oil lamps can be made using synthetic fibres? Why?

Q4. Use in wick-making continues to be an important reason for the sale of cotton. Name the professions that depend on the use of cotton in wicks.

8_enPages_for_TamilBook.indd 102 02/08/22 11:26 PM

செயல் 4: இழைகளும் நமது சமூகமும்

ஒரு வாடிக்கையாளராக இழைகளின் தன்மை நமக்கு முக்கியமானது. ஆனால், நாம் பயன்படுத்தும் இழைகளைச் சார்ந்து எவ்வாறு லட்சக்கணக்கான நபர்களின் வாழ்வாதாரங்கள் இருக்கின்றன என்பதை நீங்கள் சிந்தித்திருக்கிறீர்களா?

கே.1. நீங்கள் அடையாளம் கண்ட இழைகளைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட பொருளை (உடைகள், நூல் இழைகள், துணிகள்), தயாரிப்பிலிருந்து விற்பனை வரை எடுத்து வர பணிபுரிந்திடும் நபர்களைப் பட்டியலிடுங்கள்.

_ _

_ _

_ _

கே.2. துணிகள், கயிறுகள் மற்றும் இதர பொருட்களைச் செய்ய பயன்படும் இழைகளேதும் உங்களின் அருகில் தயாரிக்கப்படுகிறதா? ஆம் என்றால், இழைகளிலிருந்து நூல் இழைகள் தயாரிக்கப்படும் வழிமுறையைச் சுருக்கமாக விவரியுங்கள்.

_ _

_ _

_ _

கே.3. நீங்கள் கற்றுக்கொண்டதை வைத்து, மெழுகுவர்த்தி மற்றும் எண்ணெய் விளக்குகளில் பயன்படுத்தப்படும் திரிகளைச் செயற்கை இழைகளைக் கொண்டு செய்ய முடியுமா என்று கூறவும். எதனால்?

_ _

_ _

கே.4. பஞ்சு வியாபாரத்துக்கு, அதிலிருந்து திரிகள் தயாரிக்கப்படுவது முக்கியமான காரணமாக இருந்து வருகிறது. திரிகளில் பஞ்சு பயன்படுத்தப்படுவதில் எந்தெந்த பணிகள் சார்ந்திருக்கின்றன என்று பட்டியலிடவும்.

_ _

_ _

Social importance of fibres

Why should so many students in the country study the properties of fibres? A simple answer is: because fibres are a source of livelihood to millions of people—farmers, sheep rearers, workers of fibre processing mills, the traders of fibres, weavers, dyers, fashion designers, industrialists who produce raw materials for these industries, tailors, retail and wholesale dealers of fabrics and garments, research scientists and engineers working on fibres.

Secondly, fibres can be a tool to learn a lot of science as we have seen above.

Moreover, even though we have so many varieties of synthetic fibres, natural fibres still have a lot of value in our lives. For example, we cannot use synthetic fibre to make wicks for candles and oil lamps because when synthetic fibres are burnt, they melt without forming ash. The bead formed prevents evaporation of wax or oil vapours and does not support a flame.

This activity may be extrapolated to explore answers to the following questions-

1. What kind of materials would generate ash when burnt? Here, you can extend the general principle: the materials that contain metal compounds and silica would generate ash. Most natural materials such as wood, leaves, feathers, etc, have this property. In some cases such as processed cotton where all metals and silica are chemically removed, no ash may be obtained.
2. Which fibres are easier to tie a knot with, and which are easy for weaving? Fibres that have smooth surface are easy to weave with as threads pass over and under each other easily. But some amount of friction is desirable even there to hold the fibres and thread in place. In contrast, if the fibre surface is too rough, then weaving using their threads requires lot of force to slide one thread past other threads. Threads may also break frequently during such weaving. For knots, surface roughness helps in keeping knots in places. In thread made of smooth fibres, knots loosen due to surface smoothness. Thus, a knot in jute rope is much stronger than a knot in nylon rope.

Understanding the burning process

Burning of fibres or any other material is a complex process and usually involves many steps:

1. Decomposition of the constituent substances: During burning, heat leads to breakdown of the substance molecules into smaller molecules. These smaller molecules may remain as solid or liquid (depending on temperature of flame), may get oxidized if oxygen is available, and/or may escape as gaseous products.
2. Melting of the constituent substances: If the melting point of any substance in the burning material is reached

8_enPages_for_TamilBook.indd 103 02/08/22 11:26 PM

சமூகத்தில் இழைகளின் முக்கியத்துவம்

இழைகளின் பண்புகளை மாணவர்கள் ஏன் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும்? நேரடியான விடை இதோ: இழைகள் சார்ந்த தொழில்கள் லட்சக்கணக்கான மக்களுக்கு வாழ்வாதாரத்தை அளிப்பதாகும் - விவசாயிகள், செம்மறியாடு வளர்ப்பவர்கள், இழைகளைப் பதப்படுத்தும் ஆலைகளின் தொழிலாளர்கள், இழை வணிகர்கள், நெசவாளர்கள், சாயமிடுபவர்கள், ஆடை வடிவமைப்பாளர்கள், இத்தொழில்களுக்கு மூலதனங்களைத் தயார்ச்செய்யும் தொழிலதிபர்கள், தையலாளர்கள், துணிகள் மற்றும் ஆடைகள் சார்ந்த சிறு மற்றும் மொத்த வியாபாரங்கள், இழைகளை ஆராயும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் மற்றும் பொறியாளர்கள்.

இரண்டாவதாக, இந்தக் கற்றல் பிரிவில் நாம் பார்த்ததைப்போல் அறிவியல் கற்க ஒரு கருவியாகவும் இழைகள் இருக்கலாம்.

மேலும், பல வகையான செயற்கை இழைகள் இருப்பினும் நமது வாழ்வில் இயற்கை இழைகள் முக்கிய பங்குவகிக்கின்றன. உதாரணமாக, செயற்கை இழைகளைக் கொண்டு எண்ணெய் விளக்குகள் மற்றும் மெழுகுவர்த்தி திரிகளைத் தயாரிக்க இயலாது. ஏனெனில், அவை எரிக்கப்படும்போது, சாம்பல் விளைவிக்காமல் உருகிவிடும்.

இந்தப் பிரிவின் தொடர்ச்சியாக கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கேள்விகளை ஆராயலாம் -

1. எவ்வகைப் பொருட்கள் எரியும்போது சாம்பலைப் பெறுவோம்? இங்கே, பொதுவான விதியை நீட்டித்துக்கொள்ளலாம்: சிலிக்கா மற்றும் உலோக சேர்மங்களைக் கொண்ட பொருட்கள் சாம்பலைத் தரும். மரக்கட்டை, இலைகள், இறகுகள் போன்ற பெரும்பாலான இயற்கை பொருட்கள் இந்தப் பண்பைக் கொண்டிருக்கும். பதப்படுத்தப்பட்ட பஞ்சு போன்ற சில பொருட்களில், உலோகங்கள் மற்றும் சிலிக்கா ஆகியவை வேதி வினைகளின் மூலமாக நீக்கப்பட்டிருப்பதால் அவை சாம்பலைத் தராது.

2. முடிச்சுப் போடுவதற்கு மற்றும் நெசவு செய்வதற்கு எவ்வித இழைகள் சிறந்தவை? மிருதுவான மேற்பரப்பைக் கொண்ட இழைகள் நெசவு செய்ய சிறந்ததாக இருக்கும். இதன் மூலம், நூல் இழைகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்றும், ஒன்றின் கீழ் ஒன்றும் எளிதாக செல்ல இயலும். எனினும், சிறு அளவில் உராய்வு இருப்பது விரும்பத்தக்கது. இது இழைகளும் நூல் இழைகளும் இறுகி இருப்பதை உறுதிச் செய்யும். மாறாக, இழையின் மேற்பரப்புக் கரடுமுரடாக இருந்தால், அவற்றால் செய்யப்பட்ட நூல் இழைகளை நெசவு செய்ய அதிக அளவில் அழுத்தம் தர வேண்டியது இருக்கும். இவ்வாறு செய்யும்போது நூல் இழைகள் உடையக்கூடும். முடிச்சுகளைப் பொறுத்த வரை, மேற்பரப்புகளின் சொரசொரப்பான தன்மை அவற்றை ஒரே இடத்தில் தக்கவைக்கும். மிருதுவான இழைகளைக் கொண்டு போட்ட முடிச்சுகளில் மேற்பரப்புகளின் வழவழப்புத் தன்மை அவற்றை நழுவச்செய்யும். ஆதலால், சணல் கயிறால் போட்ட முடிச்சு நைலன் கயிறால் போட்டதை விட வலிமையாக இருக்கும்.

எரிதல் வழிமுறையைப் புரிந்து கொள்ளுதல்

இழைகள் அல்லது எந்தவொரு பொருளையும் எரிப்பதென்பது சிக்கலான ஒரு வழிமுறை. அதற்கு பல்வேறு படிகள் உள்ளன.

1. மூலக்கூறு பொருட்கள் பிரித்தழிதல்: எரிதலின்போது, வெப்ப உயர்வால் பொருட்களின் மூலக்கூறுகள் சிறு மூலக்கூறுகளாக உடையும். இச்சிறு மூலக்கூறுகள் திண்ம அல்லது நீர்ம தன்மையில் இருக்கலாம் (தீச்சுடரின் வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது). ஆக்சிஜன் இருந்ததென்றால், ஆக்சிஜனேற்றம் நடைபெறலாம் அல்லது வாயுக்களாக வெளியேறலாம்.

2. மூலக்கூறு பொருட்கள் உருகுதல்: ஒரு பொருள் எரியும்போது, அதன் உருக்கு வெப்பநிலையை எரிதலின் நிலைமைகளில்

within the combustion conditions, it melts and may start flowing. In some cases, such as cellulose (in cotton), melting is not observed during burning because cellulose starts to decompose at a temperature below its melting temperature.

3. Oxidation: If oxygen is available, the substances available combine with oxygen to form oxidized products. If the supply of oxygen is sufficient, the non-metallic substances may be released as gases such as H_2O, CO_2, SO_2, NO_2, etc., and the metallic and metalloid elements form oxides such as Na_2O, CaO, SiO_2, etc. These oxides may combine with CO_2 or SO_2 to form carbonates, sulphites, etc.

Suggested readings

- For a very good review on different kinds of plant, animal and synthetic fibres, this book is a useful read and is available in Indian edition (burning test has been described on page 35). Kadolph, S. J. (2009). *Textiles* (10th ed.) New Delhi: Dorling Kindersley India.
- For a detailed understanding of the structure and properties of cotton fibre, this book may be read, also available as a soft copy on internet-Philip J Wakelyn et al. (2007). *Cotton Fibre Chemistry and Technology.* Boca Raton, Florida: CRC.
- Textile industry has created an online knowledge centre for professionals and researchers (http://www.teonline.com/knowledge-centre). This website gives a very detailed description of fibres, their processing, and their characteristics written in very simple language. A detailed description of burning tests of fibres is available at http://www.teonline.com/knowledge-centre/fabric-identification.html

Title: Twists in the fibres

Main Author: Ankush Gupta

Contributing Authors: Chitra Joshi, Bhagyashree Thube, Krupa Subramaniam

Reviewers: Savita Ladage, S. D. Samant, Madanrao D.

Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International

VIGYAN PRATIBHA
विज्ञान प्रतिभा

8_enPages_for_TamilBook.indd 104 02/08/22 11:26 PM

எட்டிவிட்டால் அது உருகி ஓடக்கூடும். செல்லுலோஸ் (பஞ்சு) போன்ற சில மூலக்கூறுகள் இருக்குமானால், உருகுதல் நடக்காது. ஏனெனில், அதன் உருக்கு வெப்பநிலையை எட்டுவதற்கு முன்பே செல்லுலோஸ் பிரித்தழிக்கப்படும்.

3. ஆக்சிஜனேற்றம்: ஆக்சிஜன் இருக்குமானால், இருக்கக்கூடியப் பொருட்கள் அதனுடன் இணைந்து ஆக்சிஜனேற்றிய பொருள்களை விளைவிக்கும். போதுமான அளவிற்கு ஆக்சிஜன் இருக்குமானால், அலோக பொருட்கள் அதனுடன் இணைந்து H_2O, CO_2, SO_2, NO_2 போன்ற வாயுக்களாக வெளியேற்றப்படும். மேலும், உலோக மற்றும் உலோகம் போன்ற தனிமங்கள் Na_2O, CaO, SiO_2 போன்ற ஆக்சைட்களாக மாறும். இந்த ஆக்சைட்கள் CO_2 அல்லது SO_2 உடன் இணைந்து கார்பனேட்கள், சல்பைட்கள் போன்ற சேர்மங்களை உருவாக்கக்கூடும்.

பரிந்துரைக்கப்படும் நூல்கள்

- பலவகையான தாவர, விலங்கு மற்றும் செயற்கை இழைகளைக் குறித்தச் சிறப்பான மீளாய்வைப் படிக்க இந்நூல் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இந்திய பதிப்பில் பெறலாம். (எரிதல் பரிசோதனை 35வது பக்கத்தில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது). Sara J. Kadolph (2009). Textiles, 10th Edn, Dorling Kindersley India Pvt. Ltd., Delhi.
- பஞ்சு இழையின் பண்புகள் மற்றும் அமைப்பைக் குறித்து விவரமாக அறிந்துகொள்ள இந்நூல் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இணையத்தில் கிடைக்கிறது. Philip J Wakelyn et al. (2007) Cotton Fibre Chemistry and Technology, CRC Press, Boca Raton, Florida.

Title: Twists in the fibres
Main Author: Ankush Gupta
Contributing Authors: Chitra Joshi, Bhagyashree Thube, Krupa Subramaniam
Reviewers: Savita Ladage, S. D. Samant, Madanrao D.
Translators: Manikandan Sambasivam, Uthra Dorairajan
Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International

VIGYAN PRATIBHA
विज्ञान प्रतिभा