LU 8.8 Bringing back shine to copper
चला, तांब्याची चमक परत आणू या!

Introduction

ओळख

Copper has been a very important metal in the evolution of human civilisation. In history books, we have read that extraction and use of metals led to the end of Stone Age. Use of metal tools started with copper from roughly 5000 BC. The use of copper was known in almost all sites of ancient civilizations like the Egyptian, Chinese, Mesopotamian, Native American, and Indian. In India, several ancient copper tools, coins, and weapons have been found, which tell us about the flourishing copper industry in ancient India. Some notable examples are the hoards found in the Gungeria village (Madhya Pradesh), the huge copper statue of Buddha discovered in Sultanganj (Bihar) (dated between 500 and 700 CE) and the copper plates of Kalachuri dynasty (12^{th} century CE, Karnataka). The modern era of copper industry in India started in 1967 with the formation of Hindustan Copper Limited by the Government of India. Many regions of India have deposits of copper minerals, from where it is mined.

मानवी संस्कृतीच्या उत्क्रांतीमध्ये तांबे हा एक महत्त्वाचा धातू आहे. इतिहासाच्या पुस्तकांत, वेगवेगळ्या धातूंच्या निष्कर्षणामुळे (/शोधामुळे) आणि वापरामुळे अश्मयुग (पाषाण युग) संपल्याचे आपण वाचले आहे. सर्वसाधारणपणे इ.स.पू. 5000 पासून तांब्यापासून बनविलेल्या साधनांचा वापर सुरू झाला. जगात जेथेजेथे प्राचीन संस्कृती आढळून आल्या - जसे इजिप्शियन संस्कृती, चीनी संस्कृती, मेसोपोटेमियन संस्कृती, मूळ अमेरिकन संस्कृती आणि भारतीय संस्कृती - अशा सर्व प्रदेशांतील संस्कृतींमध्ये तांब्याचा वापर कसा करावा, याची माहिती असल्याचे दिसून आले आहे. भारतातदेखील तांब्यापासून बनविलेली अनेक प्राचीनकालीन साधने, नाणी तसेच शस्त्रे सापडली आहेत आणि त्यावरून प्राचीन भारतात तांब्याचा उद्योग भरभराटीचा असावा, याची कल्पना येते. याची काही उल्लेखनीय उदाहरणे म्हणजे मध्य प्रदेशात गुंजेरिया गावात सापडलेला तांब्याचा शस्त्रसाठा, बिहारमधील सुलतानगंज येथील इ.स.500 ते 700 च्या दरम्यान बनविलेली बुद्धांची तांब्याची मोठी मूर्ती आणि कर्नाटक राज्याच्या कलचुरी राजवटीने बाराव्या शतकात बनविलेल्या तांब्याच्या पट्ट्या. 1967 मध्ये भारत सरकारने जेव्हा हिंदुस्थान कॉपर लिमिटेड या कंपनीची स्थापना केली तेव्हा भारतात तांब्याच्या उद्योगाचे आधुनिक युग सुरू झाले. भारताच्या अनेक भागांत तांब्याच्या खनिजाचे स्रोत आहेत आणि तेथून तांबे मिळवले जात आहे.

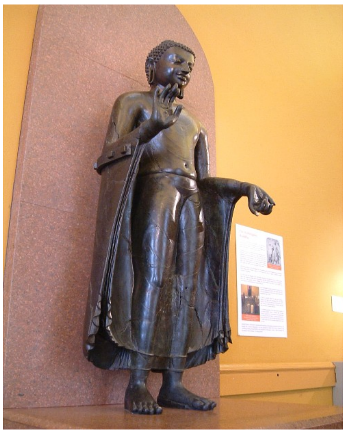

Image 1: Statue of Buddha discovered in Sultanganj, Bihar (left); Copper plates of Kalachuri dynasty (right)

प्रतिमा *1:* सुलतानगंज, बिहार येथे सापडलेली बुद्धांची मूर्ती (डावीकडे); कलचुरी राजवटीत बनविलेल्या तांब्याच्या पट्ट्या (उजवीकडे)

Today copper finds its uses in telecommunication, electrical wiring, transport, utensils, construction, etc. In our homes, copper objects are used as wires, utensils for storing water and for eating, etc. However, due to a particular problem with copper, its use has been decreasing in our lives. This unit relates to the problem of copper that has caused the decline in use.

आज तांब्याचा वापर दूरसंचार, विद्युतवाहक तारा, वाहतूक, भांडी, बांधकाम इत्यादी क्षेत्रांमध्ये केला जातो. आपल्या घरांतील विद्युतवाहक तारा, पाणी साठवण्याची भांडी, जेवणाची भांडी अशा वस्तू बनविण्यासाठी तांबे वापरले जाते. मात्र, तांब्याच्या एका विशिष्ट समस्येमुळे आपल्या दैनंदिन जीवनात त्याचा वापर कमीकमी होत आहे. हे अध्ययन घटक तांब्याच्या त्याच समस्येशी संबंधित आहे, ज्यामुळे तांब्याचा वापर कमी झालेला आहे.

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

Image 2: Household copper vessels

प्रतिमा *2:* घरातील तांब्याच्या भांडी किंवा वस्तू

Task 1: Recollecting what we know

कृती 1: आपल्याला माहीत असलेल्या गोष्टींची उजळणी करणे

Materials required

कृतीसाठी लागणारे साहित्यः

Small-sized tarnished or dull copper items (plates/strips), vinegar, baking soda, lemon juice, common salt, tamarind (imli) juice, liquid detergent, detergent powder, coal or wood ash, curd, and sand paper (zero grade).

तांब्याच्या लहान आकाराच्या काळवंडलेल्या किंवा चमक गेलेल्या वस्तू (ताटली किंवा पट्टी), व्हिनेगर, बेकिंग सोडा, लिंबाचा रस, मीठ, चिंचेचा रस, द्रवरूप साबण , डिटर्जंट, कोळशाची किंवा लाकडाची राख, दही आणि सँडपेपर (वाळूकागद / घासकागद, झिरो ग्रेड).

Q 1. What copper objects have you seen in your home and your surroundings?

प्रश्न 1. तुमच्या घरात किंवा आजूबाजूला तांब्याच्या कोणकोणत्या वस्तू तुम्ही पाहिल्या आहेत?

____

____

Q 2. What are the colours of their surface?

प्रश्न 2. त्या वस्तूंच्या पृष्ठभागाचे रंग कोणते आहेत आहे?

____

____

In countries like India, with a hot and humid climate, copper objects get easily tarnished, making them look dull and unattractive. Pollutants in the air also increase the tarnishing. Surface tarnish leads to large losses in business for the traders and the economy. Therefore, cleaning of the surface tarnish of copper (and other metals) is a need in many professions. In this Learning Unit, we will try to clean such dull/tarnished copper utensils using some common household materials, and learn the science behind this process.

भारतासारख्या देशांत, उष्ण आणि दमट हवामानामुळे तांब्याच्या वस्तू सहज काळवंडतात, ज्यामुळे त्या जुनाट आणि अनाकर्षक दिसतात. हवेतील प्रदूषकांमुळेदेखील वस्तू अजूनच काळवंडतात. अशा काळवंडलेल्या पृष्ठभागामुळे या वस्तूंचा व्यापार करणाऱ्या व्यापाऱ्यांचे आणि अर्थव्यवस्थेचे खूप नुकसान होते. म्हणून अनेक व्यवसायांमध्ये तांब्याचे (आणि इतर धातूंचे) पृष्ठभाग स्वच्छ करणे, गरजेचे असते. या अध्ययन घटकात, आपण घरातील काही सामान्य पदार्थांपासून अशी काळवंडलेली तांब्याची भांडी स्वच्छ करण्याचा प्रयत्न करू या आणि या प्रक्रियेमागील विज्ञान शिकूया !

Take a small copper object or strip.

तांब्याची एक लहान वस्तू किंवा पट्टी घ्या.

Q 3. What is the colour of its surface?

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

प्रश्न 3. या वस्तूच्या पृष्ठभागाचा रंग कोणता आहे?

Rub the surface using sand paper (zero grade).

सँडपेपर (झिरो ग्रेड) वापरून त्याचा पृष्ठभाग घासा.

Q 4. What is the colour of its surface now? Has it changed on rubbing with sand paper? What properties of sand paper is responsible for it?

प्रश्न 4. घासल्यानंतर या वस्तूच्या पृष्ठभागाचा रंग कोणता झाला? सँडपेपरने घासल्यामुळे त्यात काही बदल झाला का? सँडपेपरचे कोणते गुणधर्म यासाठी कारणीभूत आहेत?

Q 5. Is any copper lost in this process?

प्रश्न 5. या प्रक्रियेत, तांब्याचे प्रमाण कमी झाले का?

Now, keep this shining copper object near a sink or in a chemistry laboratory near where chemicals are stored. After two-three days, you will use this in task 2.

आता तांब्याची ही चमकदार वस्तू बेसिनजवळ किंवा रसायनशास्त्राच्या प्रयोगशाळेत जेथे रसायने साठवली जातात, अशा जागी ठेवा. 2-3 दिवसानंतर कृती 2 साठी तुम्ही त्यांचा वापर करू शकता.

Q 6. What substances have you seen being used for the cleaning of copper objects/utensils?

प्रश्न 6. तांब्याच्या वस्तू किंवा भांडी स्वच्छ करण्यासाठी वापरलेले कोणकोणते पदार्थ तुम्ही पाहिले आहेत?

Q 7. Table 1 lists some substances. Before performing any trial, guess which of these substances can clean the tarnished copper objects and why (because it dissolves many impurities/has lot of solid particles/is soapy to touch/produces a lot of foam/any other reason)?

प्रश्न 7. तक्ता 1 मध्ये काही पदार्थांची यादी दिलेली आहे. कोणतीही चाचणी करण्याआधी, त्यांपैकी कोणत्या पदार्थाने तांब्याच्या वस्तूंवरील डाग साफ करता येतील आणि का करता येतील, याचा अंदाज बांधा (कारण त्याद्वारे बरीच अशुद्धी विरघळली जाते / त्यात बरेच स्थायूरूप कण असतात / स्पर्शाला साबणासारखे असते / त्यामुळे खूप फेस बनतो /इतर कोणते कारण).

Substance पदार्थ	Will it clean? (Yes/No) यामुळे तांबे स्वच्छ होईल का**?** **(**होय **/** नाही **)**	Why do you think it will clean copper? यामुळे तांबे स्वच्छ होईल**,** असे तुम्हाला का वाटले**?**
Vinegar व्हिनेगर		
Baking soda बेकिंग सोडा		
Lemon juice		

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

लिंबाचा रस		
Common salt मीठ		
Tamarind juice चिंचेचा रस		
Liquid detergent द्रवरूप साबण		
Detergent powder डिटर्जंट पावडर		
Coal or wood ash कोळशाची किंवा लाकडाची राख		
Curd दही		

Table 1: Predicting the action of different substances on copper

तक्ता *1:* विविध पदार्थांमुळे तांब्यावर होणाऱ्या क्रियांचा अंदाज

Now, let us find out whether our guesses are correct. The following tasks (Tasks 2 and 3) can be performed in groups of 3-4 students.

आता, आपण केलेले अंदाज बरोबर आहेत का ते पाहू. 3-4 विद्यार्थी एकत्र येऊन गटामध्ये पुढील कृती (कृती 2 व 3) करू शकतात.

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

Task 2: The action of solid cleaning substances on tarnished copper

कृती 2: काळवंडलेल्या तांब्यावर स्थायूरूप स्वच्छकांची क्रिया

Materials required

कृतीसाठी लागणारे साहित्य:

Tarnished copper plates/strips, hand gloves (rubber/latex), used toothbrush, watch glass/ saucer, droppers and small spoons/spatulas, water. Three or four of these cleaning agents: Talcum powder, baking soda, detergent powder, sand (or white rangoli powder), dry soil, common salt, ash.

तांब्याच्या काळवंडलेल्या ताटल्या/पट्ट्या, रबरी हातमोजे, वापरलेले टूथब्रश, निरीक्षण बशी, थेंबनळी आणि लहान चमचा, पाणी. पुढीलपैकी कोणतीही 3 ते 4 स्वच्छके (cleaning agents) - टॉल्कम पावडर, बेकिंग सोडा, डिटर्जंट, वाळू किंवा रांगोळीची सफेद पावडर, कोरडी माती, मीठ, राख.

Q 1. After two-three days, did you observe any change in the surface of the copper object you cleaned in task 1?

प्रश्न 1. दोन-तीन दिवसांनंतर, कृती 1 मध्ये स्वच्छ केलेल्या तांब्याच्या वस्तूच्या पृष्ठभागावर काही बदल तुम्हाला आढळून आले का?

____

____

Safety Measures!

सुरक्षिततेचे उपाय!

DO'S

हे अवश्य करा!

1. Use hand gloves to cover hands when performing the task.
   कृती (किंवा चाचणी) करीत असताना हात झाकण्यासाठी हातमोजे वापरा.
2. Use the cleaning substances carefully and in the amount mentioned in the instruction.
   दिलेल्या सूचनेप्रमाणे, स्वच्छक पदार्थ काळजीपूर्वक आणि नमूद केलेल्या प्रमाणात वापरा.
3. Use only toothbrushes (or similar scrubbing tool) for rubbing.
   पृष्ठभाग घासण्यासाठी केवळ टूथब्रश (किंवा त्यासारखेच घासायचे साधन) वापरा.
4. Make sure to wash hands properly with water and soap after performing the activities.
   कृती केल्यानंतर हात साबणाने आणि पाण्याने चांगले धुवून टाका.
5. If any student's hand is itching, wash it with water immediately.
   जर कोणत्याही विद्यार्थ्याच्या हाताला खाज येत असेल, तर हात लगेच पाण्याने धुवा.

DON'TS

हे करू नका!

1. Make sure you do not spill the cleaning agents on the skin, clothes, or on the table.
   तुमचे अंग, कपडे किंवा टेबल यांवर स्वच्छक पदार्थ सांडणार नाहीत, याची काळजी घ्या.
2. Do not touch any part of your eyes, lips, mouth or nose, when using the cleaning agents.
   स्वच्छक पदार्थांचा वापर करत असताना तुमचे डोळे, तोंड किंवा नाक यांना हात लावू नका.

Procedure

कृती

Add 1/3 of a small teaspoon (approx. 0.5 g) of the selected cleaning substance to a small area on the plate/strip and rub the substance gently using a toothbrush for a minute.

एका लहान चमच्याच्या एक-तृतीयांश भागात (अंदाजे 0.5 ग्रॅम) तुम्ही निवडलेला स्वच्छक पदार्थ घेऊन तांब्याच्या ताटलीच्या/पट्टीच्या लहान जागी लावा आणि टूथब्रशने 1 मिनिट हळूवारपणे घासा.

Note: At a time, apply only a single cleaning substance on dark/tarnished spots of the copper surface. If there is no change, the same plate/strip can be cleaned with a tissue paper/cloth and then washed with a little water to remove the previous cleaning agent before performing the next test. If there is a change, then another plate/strip or unused area of the same plate should be used to perform the next test. After performing a test, the tooth brush should be kept dipped in water and then dried before using it again, to prevent cross contamination.

टीप: एका वेळी एकच स्वच्छक पदार्थ काळवंडलेल्या तांब्याच्या वस्तूवर लावा. जर कोणताही बदल दिसून आला नाही तर वस्तू टिश्यू पेपरने / कपड्याने पुसा. त्यावरील वापरलेल्या स्वच्छक पदार्थाचे कण निघून जाण्यासाठी वस्तू पाण्याने साफ करा आणि वस्तू पुढील चाचणीसाठी वापरा. जर पृष्ठभागावर काही बदल दिसला असेल, तर पुढील चाचणीसाठी दुसरी वस्तू किंवा त्याच वस्तूचा न वापरलेला भाग वापरता येऊ शकतो. एकदा चाचणी झाली की टूथब्रश पाण्यात बुडवून ठेवा आणि कोरडा करून पुन्हा वापरा. त्यामुळे दोन स्वच्छक पदार्थांचे मिश्रण टाळता येईल.

Solid cleaning agent स्थायूरूप स्वच्छक पदार्थ	Observations (Cleaned/Not cleaned/Scratches formed/Other) निरीक्षण (स्वच्छ झाले / स्वच्छ नाही झाले / ओरखडे उमटले / इतर काही)

Table 2: Results of using (dry) solid cleaning agents on copper surface

तक्ता *2:* स्थायूरूप स्वच्छक पदार्थांचा तांब्याच्या पृष्ठभागावरील परिणाम

Q 2. Which of the solid cleaning agents removed the tarnish?

प्रश्न 2. कोणत्या स्थायूरूप स्वच्छक पदार्थामुळे तांब्याचा काळपटपणा गेला?

____

____

Q 3. Did you observe any scratches on the tarnished surface for any of the cleaning agents? What do the scratches tell you about the nature of the cleaning agent?

प्रश्न 3. दिलेल्या स्वच्छक पदार्थांपैकी एखाद्या पदार्थामुळे तुम्हाला काळवंडलेल्या पृष्ठभागावर ओरखडे उमटलेले दिसले का? या ओरखड्यांमुळे स्वच्छक पदार्थांचे कोणते गुणधर्म तुमच्या लक्षात आले?

____

____

Q 4. Is rubbing of a solid substance on a copper surface a physical or a chemical action?

प्रश्न 4. तांब्याच्या पृष्ठभागावर स्थायूरूप स्वच्छक पदार्थ घासणे, ही भौतिक क्रिया की रासायनिक क्रिया आहे?

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

Task 3: The action of liquid cleaning agents on tarnished copper

कृती 3: द्रवरूप स्वच्छक पदार्थांची काळवंडलेल्या तांब्यावर क्रिया

Materials required

कृतीसाठी लागणारे साहित्य:

Solid cleaning agents used in Task 2, used toothbrush, watch glass/saucer and any two or three cleaning agents from this list: vinegar, lemon juice, curd, tamarind (imli) juice.

कृती 2 साठी वापरलेली स्थायूरूप स्वच्छके, वापरलेला टूथब्रश, निरीक्षण बशी किंवा साधी बशी आणि पुढीलपैकी कोणतीही दोन किंवा तीन स्वच्छके - व्हिनेगर, लिंबाचा रस, दही, चिंचेचा रस.

Each group may take the solid agents used in task 2 and prepare their pastes by adding a few drops of water to each. In addition, take two to three cleaning agents from this list: vinegar, lemon juice, curd, tamarind (imli) juice.

प्रत्येक गट कृती 2 करिता वापरलेले स्थायूरूप स्वच्छक पदार्थ घेऊ शकतात आणि त्यात थोडे पाणी मिसळून त्यांची पेस्ट तयार करू शकतात. तसेच स्वच्छक पदार्थांच्या यादीतून पुढील 3-4 पदार्थांचा वापर करा: व्हिनेगर, लिंबाचा रस, दही, चिंचेचा रस.

Take some water and the various liquid cleaning agents in watch glasses or in saucers. Dip the tarnished copper object in the cleaning substance and observe for 2-3 minutes. If no change is observed on the surface, then use the toothbrush to gently rub the copper surface (clean the brush under water after every use). Note down your observations (colour change/evolution of gas/any smell) in the table given below.

वेगवेगळ्या निरीक्षण बशीमध्ये किंवा साध्या बशीमध्ये थोडे पाणी घ्या. प्रत्येक बशीत वेगवेगळा द्रवरूप स्वच्छक पदार्थ घ्या. या स्वच्छक पदार्थांमध्ये तांब्याच्या काळवंडलेल्या वस्तू बुडवून ठेवा आणि 2-3 मिनिटे निरीक्षण करा. जर तांब्याच्या पृष्ठभागामध्ये कोणताही बदल आढळला नाही, तर टूथब्रशचा वापर करून वस्तूचा पृष्ठभाग हळूवारपणे घासा (प्रत्येक वापरानंतर टूथब्रश पाण्याने धुऊन साफ करा). यानंतर पुढील तक्त्यात तुमची निरीक्षणे (जसे रंगात बदल / वायू निर्मिती / कोणताही वास) लिहा.

Note: If the copper item is big, then a small area can be used for testing. In that case, about 0.2 mL or 5 drops of the cleaning agent can be applied on the copper surface for the testing. If no change is observed, then the same copper object can be used for trying the next cleaning agent after cleaning the area with water, else another object or an unused area of the object may be used.

टीप: जर तांब्याची वस्तू मोठी असेल, तर कृतीसाठी त्याच्या पृष्ठभागावरील लहान भागाचा उपयोग केला जाऊ शकतो. अशा वेळी कृतीसाठी 0.2 मिली. किंवा 5 थेंब द्रवरूप स्वच्छक पदार्थ तांब्याच्या पृष्ठभागाला लावा. जर कोणताही बदल नाही झाला, तर ती वस्तू पाण्याने स्वच्छ करून पुढील स्वच्छक पदार्थांच्या चाचणीसाठी वापरता येईल. अन्यथा दुसरी वस्तू किंवा त्याच वस्तूचा न वापरलेला भाग चाचणीसाठी वापरता येईल.

Cleaning agent स्वच्छक पदार्थ	Observations निरीक्षणे	
	after dipping the surface in the liquid/solid-water paste तांब्याचा पृष्ठभाग द्रवरूप / स्थायूरूप पदार्थांच्या पेस्टमध्ये बुडवून ठेवल्यावर मिळालेली निरीक्षणे	after rubbing the surface with liquid / paste and toothbrush तांब्याचा पृष्ठभाग द्रवरूप / स्थायूरूप पदार्थांच्या पेस्ट लावून टूथब्रशने घासल्यावर मिळालेली निरीक्षणे
Water पाणी		

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

Table 3: Results of using cleansing agents (with water) on copper sulface

तक्ता 3: स्वच्छक पदार्थ आणि पाणी यांचा तांब्याच्या पृष्ठभागावर परिणाम

Q 1. From your observations, which of the cleaning agents cleaned your plates/wire strips?

प्रश्न 1. तुमच्या निरीक्षणांनुसार, कोणत्या स्वच्छक पदार्थामुळे तुमची ताटली / पट्टी स्वच्छ झाली?

____

____

Q 2. To clean the copper surfaces, was it necessary to rub the surface in all cases?

प्रश्न 2. तांब्याचा पृष्ठभाग स्वच्छ करण्यासाठी दर वेळी पृष्ठभाग घासणे आवश्यक होते का?

____

____

Q 3. Which of these cases of cleaning the copper surface involved a chemical change?

प्रश्न 3. वरीलपैकी कोणत्या क्रियांमध्ये तांब्याचा पृष्ठभाग स्वच्छ करताना रासायनिक बदल घडून आले?

____

____

Task 4: The acidity/basicity of the cleaning agents

कृती 4: स्वच्छक पदार्थांचे आम्लधर्मी किंवा आम्लारीधर्मी गुणधर्म

Materials required

कृतीसाठी लागणारे साहित्य:

Three to four of each of the solid and liquid cleaning agents (as used in tasks 2 and 3), litmus papers (red and blue), turmeric powder or turmeric paper, watch glass/saucer), droppers, and small spoons/spatula.

कृतीसाठी साहित्य**:** (कृती 2 आणि 3 साठी वापरलेली) प्रत्येकी 3-4 स्थायूरूप आणि द्रवरूप स्वच्छके, लिटमस कागद (लाल आणि निळा), हळद पावडर किंवा टर्मरिक पेपर, निरीक्षण बशी किंवा साधी बशी, थेंबनळी आणि लहान चमचा किंवा सपाट चमचा.

Let us see if the acidic or basic nature of a cleaning agent affects its cleaning action for copper tarnish. To understand this, we need to know the nature of the cleaning agents that cleaned the surface without need for a physical action and compare it to substances that did not. We will check this with the help of indicators.

स्वच्छक पदार्थांचा आम्लधर्मी किंवा आम्लारीधर्मी गुणधर्माचा परिणाम तांब्याच्या वस्तूवरील काळवंडलेले डाग स्वच्छ करण्यासाठी होतो का, ते पाहू या. हे समजून घेण्यासाठी, ज्या स्वच्छक पदार्थांनी कोणत्याही भौतिक क्रियेशिवाय तांब्याचा पृष्ठभाग स्वच्छ झाला आणि ज्या स्वच्छकांमुळे स्वच्छ झाला नाही, अशा पदार्थांचे स्वरूप माहीत करून घेणे गरजेचे आहे. आपण ते रासायनिक दर्शकांच्या मदतीने तपासून पाहू या.

For solid cleaning agents, take 1/3rd of a small teaspoon or ice cream spoon (approx. 0.5 g) of the cleaning agent in a watch glass or in a saucer, and add 2 mL of water to it. For liquid cleaning agents, take about 5-6 drops of the liquid on a watch glass (or in a saucer). Dip the blue and red litmus papers one after another in the liquid cleaning agent. Note the colour change of litmus papers in the observation table. If liquid indicators are available, then add 2 drops of one of these in the cleaning solution in the watch glass. Note the colour change of

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

the indicator in an observation table.

स्थायूरूप स्वच्छक पदार्थांसाठी, निरीक्षण बशीमध्ये किंवा साध्या बशीमध्ये चमच्याचा एक-तृतीयांश भाग किंवा आइस्क्रीमच्या चमचाइतका (अंदाजे 0.5 ग्रॅ.) स्वच्छक पदार्थ घ्या आणि त्यात 2 मिली. पाणी मिसळा. द्रवरूप स्वच्छक पदार्थांसाठी, निरीक्षण बशीमध्ये (किंवा साध्या बशीमध्ये) 5-6 थेंब स्वच्छक पदार्थ घ्या. या स्वच्छक पदार्थांत एका वेळी एकच, अशा रीतीने लाल आणि निळा लिटमस कागद बुडवा. लिटमस कागदांमध्ये झालेले बदल दिलेल्या तक्त्यात लिहा. जर द्रवरूप दर्शक उपलब्ध असतील, तर त्याचे 2-3 थेंब बशीतील स्वच्छक पदार्थांमध्ये टाका आणि दर्शकाच्या रंगांमध्ये झालेले बदल पुढील तक्त्यात लिहा.

Note: Wash your hands thoroughly with water before and after using each indicator

टीप: प्रत्येक दर्शक वापरल्यानंतर आपले हात पाण्याने स्वच्छ धुवा.

Cleaning agent स्वच्छक पदार्थ	Red litmus लाल लिटमस	Blue litmus निळा लिटमस	Turmeric paper /other indicator टर्मरिक पेपर/ इतर दर्शक	**Conclusion:** Nature of cleaning agent (acidic/ basic/ neutral) **निष्कर्ष:** स्वच्छक पदार्थाचे स्वरूप (आम्लधर्मी / आम्लारीधर्मी / उदासीन)
Lemon juice लिंबाचा रस				

Table 4: Acidic/basic nature of cleaning agents

तक्ता *4:* स्वच्छक पदार्थांचे आम्लधर्मी / आम्लारीधर्मी गुणधर्म

Q 1. Based on your observations in tasks 2, 3, and 4, can you say if the acidic/basic/neutral nature of the cleaning agent has some role in the cleaning of the tarnished copper utensil/wire strips?

प्रश्न 1. कृती 2, 3 आणि 4 मधील तुम्ही केलेल्या निरीक्षणांवरून, काळवंडलेली तांब्याची भांडी / तारा-पट्ट्या अशा वस्तू स्वच्छ होण्यामागे स्वच्छक पदार्थांचे आम्लधर्मी / आम्लारीधर्मी / उदासीन गुणधर्म काही प्रमाणात कारणीभूत असतात, असे तुम्ही म्हणू शकाल का?

Yes No

होय ________ नाही______

Q 2. What can you conclude about the cleaning mechanism of the agents based on all the tasks?

प्रश्न 2. सर्व कृतींवरून स्वच्छक पदार्थांच्या स्वच्छन क्रियांवरून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढाल?

____

____

Q 3. Based on the above tests, can you say whether the nature of the tarnish in the copper utensil is acidic/basic/neutral? Give reasons for your answer.

प्रश्न 3. वरील चाचण्यांवरून, तांब्याचा काळवंडलेपणा आम्लधर्मी / आम्लारीधर्मी / उदासीन असतो, असे तुम्ही म्हणू शकता का? तुमचे उत्तर कारणासह स्पष्ट करा.

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

Q 4. What kind of waste is produced in cleaning copper by the agents you used? Is any of this harmful to nature?

प्रश्न 4. तांबे स्वच्छ करण्यासाठी वापरलेल्या स्वच्छक पदार्थांमुळे कोणत्या प्रकारचा कचरा निर्माण होतो? त्यांपैकी एखादा पदार्थ पर्यावरणासाठी हानिकारक आहे का?

Q 5. Did you have any unusual findings or observations in the above three tasks?

प्रश्न 5: वरील तीन कृतींमधून तुम्हाला नेहमीपेक्षा काही वेगळे निष्कर्ष किंवा निरीक्षणे दिसून आली का?

Q 6. Which of the following food substances cannot be stored in copper utensils? Why?

प्रश्न 6. पुढीलपैकी कोणत्या पदार्थांची साठवण तांब्याच्या भांड्यांत करीत नाहीत? का?

Buttermilk, common salt, pickles, tamarind chutney, rice, ...

ताक, मीठ, लोणची, चिंचेची चटणी, तांदूळ ....

Add a few more food items to this list.

आणखी काही पदार्थ या यादीत जोडा.

Can be stored साठवले जाऊ शकतात	Cannot be stored साठवले जाऊ शकत नाही	Not sure खात्री नाही
	Buttermilk ताक	
	Pickles लोणची	
Rice grains तांदूळ		

Table 5:

तक्ता 5

Q 7. Why do you think the use of copper utensils in households has decreased in our households over the

CC-BY-SA 4.0 license, HBCSE. May, 2022

years?

प्रश्न 7. मागील काही वर्षांत घराघरांतील तांब्याच्या भांडयांचा वापर कमी का झाला असेल, असे तुम्हाला वाटते?

____

____

Tarnishing has led to discolouration in many historical monuments and artifacts in the world. One of the classic examples of copper tarnishing is of the Statue of Liberty, New York (USA). This statue has a core structure of iron, with copper sheets on the surface. It was gifted by France to USA in the year 1886 and has been an icon of freedom. The statue has long lost its original copper colour and has gained different colours over the decades, presently having a greenish blue colouration on the surface.

जगातील अनेक ऐतिहासिक स्मारके आणि कलाकृती त्यांतील धातू काळवंडल्यामुळे खराब दिसू लागल्या आहेत. तांबे काळवंडल्याचे एक नमुनेदार उदाहरण म्हणजे न्यूयॉर्क (अमेरिका) येथील स्वातंत्र्यदेवतेचा पुतळा (Statue of Liberty). या पुतळ्याच्या गाभ्याची संरचना लोखंडापासून बनविलेली असून त्यावर तांब्याचा पट्ट्या आहेत. 1886 साली हा पुतळा फ्रान्सने अमेरिकेच्या नागरिकांना भेट म्हणून दिला असून ते स्वातंत्र्यतेचे स्मारक आहे. या पुतळ्याचा मूळचा तांब्याचा रंग नाहीसा झाला आहे आणि मागील काही दशकांत पुतळ्याला निरनिराळे रंग प्राप्त झाले असून आता त्याच्या पृष्ठभागाचा रंग हिरवट-निळा आहे.

It is almost impossible to guess that this statue might be made of copper from its appearance/look. Visit the link to see the present appearance and an artists's reproduction of past appearance of the statue of Liberty: https://vigyanpratibha.in/index.php/bringing-back-shine-to-copper.

त्या पुतळ्याचे बाह्यस्वरूप पाहून हा पुतळा तांब्यापासून बनवलेला आहे, याचा अंदाज बांधणेदेखील आता जवळजवळ अशक्य बनले आहे. स्वातंत्र्यदेवतेच्या पुतळ्याची आताची स्थिती आणि एका कलाकाराने काढलेले त्याचे जुने चित्र यांच्या माहितीसाठी पुढे एक लिंक दिलेली आहे, ती पाहा: https://vigyanpratibha.in/index.php/bringing-back-shine-to-copper.

References
संदर्भ

For further reading on cleaning of copper surfaces, the following readings may be helpful. These use copper coins (pennies in the USA) with various cleaning substances.

तांब्याच्या पृष्ठभागाच्या स्वच्छतेसंबंधी अधिक माहितीसाठी पुढील वाचनसाहित्य उपयुक्त ठरू शकते. यात तांब्याची नाणी (अमेरिकेतील चलन) विविध स्वच्छक पदार्थांसोबत वापरली आहेत.

- Rosenhein, L. D. (2001). The household chemistry of cleaning pennies. Journal of Chemical Education, Volume 78, No. 4, p. 513.
- Cynthia L. B. (2008). Amazing kitchen chemistry projects: You can build yourself. Nomad Press.
- O'Hare, M. (2007). How to fossilise your hamster: And other amazing experiments for the armchair scientists. Profile Books Ltd.
- Information about historical uses of copper taken from IACS Institutional Repository.

Image sources
प्रतिमांचे स्रोत

Image 1: (Left)- utensils-1457356_960_720.jpg (960×640) (pixabay.com)
(Right)- Chitra Joshi (HBCSE) (Creative Commons license)

Image 2: (Left) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sultanganj-budda.jpg temple-copper-plates
(Right) www.archaeology.org/news/591-130220-india-karnataka-temple-copper-plates

Credits

Main Authors: Indrani Das Sen, Savita Ladage

Contributing Authors: Ankush Gupta, Yogendra Kothari, Swapna Narvekar, Pratiksha Rajadhyaksha, Krupa Subramaniam

Reviewer: S.D. Samant, Madanrao D.

Editors: Beena Choksi, Geetanjali Date, Ankush Gupta, Reema Mani, K. Subramaniam

Marathi Translator: Mayuri Tawade

Marathi Editorial Team: Deepa Chari, Aaloka Kanhere, Vijay D. Lale
Creative Commons Licence: CC BY-SA 4.0 International, HBCSE