

Bringing back the shine to Copper

தாமிரத்தின் பொலிவை மீட்டெடுத்தல்

Introduction

அறிமுகம்

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 (12th 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.

மனிதச் சமூகத்தின் வளர்ச்சியில் தாமிரம் மிக முக்கியமான ஓர் உலோகம். வரலாற்று நூல்களில், உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் பயன்படுத்துதல் கற்காலத்தை முடிவுக்குக் கொண்டுவந்தது என்று படித்திருப்போம். ஏறத்தாழ பொ.ஆ.மு. 5000 முதல் தாமிரத்தில் தொடங்கி உலோக கருவிகளின் பயன்பாடு தொடங்கியது. எகிப்திய, சீன, மெசபடோமிய, அமெரிக்க தொல்குடி, மற்றும் இந்திய பண்டைய நாகரீகங்களில் உள்ள பெரும்பாலான இடங்களில் தாமிரம் பயன்படுத்தப்பட்டதாக தெரிகிறது. இந்தியாவில், பல்வேறு தொன்மையான தாமிரக் கருவிகள், நாணயங்கள், மற்றும் ஆயுதங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இது, பண்டைய இந்தியாவின் செழிப்பான தாமிர தொழிலை நமக்கு தெரிவிக்கிறது. கங்கேரியா கிராமத்திலுள்ள (மத்திய பிரதேசம்) பொருள்திரள்கள், சுல்தான்கஞ்சில் (பீகார்) (500 முதல் 700 பொ.ஆ. என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது) கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தாமிரத்தாலான பெரும் புத்தர் சிலை, கலாசூரி அரசவம்சத்தின் (12ம் நூற்றாண்டு பொ.ஆ.) தாமிரத் தட்டுகள் போன்றவை குறிப்பிடத்தக்க எடுத்துக்காட்டுகள். இந்திய அரசாங்கத்தினால் 1967ல் தொடங்கப்பட்ட ஹிந்துஸ்தான் தாமிர நிறுவனத்தின் மூலம், இந்தியாவின் தற்கால தாமிர தொழில்துறை தொடங்கியது. இந்தியாவில் பல்வேறு பகுதிகளிலுள்ள தாமிர கனிம படிவங்களிலிருந்து இது தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது.



Image 1 - Household copper vessels

படம் 1- வீட்டு உபயோக தாமிரப் பாத்திரங்கள்

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.

தொலைத்தொடர்பு, மின்சார இணைப்பு, போக்குவரத்து, பாத்திரங்கள், கட்டுமானம் போன்றவற்றில் இன்று தாமிரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நம்முடைய வீடுகளில், கம்பிகள், தண்ணீர் சேமிக்க மற்றும் சாப்பிடப் பயன்படுத்தும் பாத்திரங்கள் என பலவாறாக தாமிரப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனினும், தாமிரத்திலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட குறைபாட்டினால் அதன் பயன்பாடு நம்முடைய வாழ்வில் குறைந்துவருகிறது. தாமிரத்தின் பயன்பாட்டை குறையச்செய்த இந்தக் குறைபாட்டை இப்பரிவு விவரிக்கிறது.



Image 2 - Statue of Buddha discovered in Sultanganj, Bihar (left), Copper plates of Kalachuri dynasty (right)

படம் 2 - சுல்தான்கஞ்ச், பீகாரில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புத்தர் சிலை (இடது), காலாகுரி/கல்குரி அரசவம்சத்தை (kalachuri dynasty) சேர்ந்த தாமிரத் தட்டுகள் (வலது)

Materials

பொருள்கள்

Task 1: 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).

செயல் 1: சிறு அளவிலுள்ள நிறம்மங்கிப்போன அல்லது மங்கலான தாமிரப் பொருள்கள் (தட்டுகள்/தகடுகள்), புளிக்காடி (வினிகர்), பேக்கிங் சோடா (சோடியம் பைகார்பனேட் - Baking Soda), எலிமிச்சம் சாறு, உப்பு, புளிச்சாறு, திரவ டிடெர்ஜெண்ட், டிடெர்ஜெண்ட் தூள், நிலக்கரி அல்லது மரச்சாம்பல், தயிர், மற்றும் மணற்தாள் (zero grade)

Task 2: Tarnished copper plates/strips, hand gloves, 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.

செயல் 2: நிறம் மங்கிப்போன தாமிரத் தட்டுகள்/தகடுகள், கையுறைகள், பயன்படுத்திய பல்துலக்கி, சோதனைத் தகடு/வட்டில், சொட்டிகள் மற்றும் சிறு கரண்டிகள்/துடுப்புக்கரண்டிகள் (spatula), தண்ணீர். இவற்றில் மூன்று அல்லது நான்கு சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள்: டால்க் (talc), பேக்கிங் சோடா, டிடெர்ஜெண்ட் தூள், மணல் (அல்லது கோலமாவு), உலர்ந்த மண், உப்பு, சாம்பல்.

Task 3: 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.

செயல் 3: செயல் 2ல் பயன்படுத்தப்பட்ட திண்ம சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள், பயன்படுத்தப்பட்ட பல்துலக்கி, சோதனைத் தகடு/வட்டில் மற்றும் பின்வரும் பட்டியலிலுள்ள ஏதாவது இரண்டு அல்லது மூன்று சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள்: புளிக்காடி, எலிமிச்சம் சாறு, தயிர், புளிச்சாறு.

Task 4: 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.

செயல் 4: திண்ம மற்றும் திரவ சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள் ஒவ்வொருவகையிலிருந்தும் மூன்று அல்லது நான்கு (செயல் 2 மற்றும் 3ல் பயன்படுத்தியவை), லிட்மஸ் தாள்கள் (சிவப்பு மற்றும் நீல நிறம்), மஞ்சள் தடவிய தாள் அல்லது மஞ்சள் தூள், சோதனைத் தகடு/வட்டில், சொட்டிகள், மற்றும் சிறுகரண்டிகள்/துடுப்புக்கரண்டிகள்.

Task 1: Recollecting what we know

செயல் 1: நமக்கு தெரிந்தவற்றை நினைவுகூர்தல்

Q1. What copper objects have you seen in your home and your surroundings?

கே.1. உங்கள் சுற்றுப்புறத்தில் மற்றும் வீட்டில் என்னென்ன தாமிரப் பொருள்களை பார்த்துள்ளீர்கள்?

Q2. What are the colours of their surface?

கே.2. அவற்றின் மேற்பரப்பின் நிறங்கள் என்னென்ன?

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.

இந்தியா போன்ற வெப்பமான மற்றும் ஈரப்பதமான தட்பவெப்பநிலையைக் கொண்ட நாடுகளில், தாமிரப் பொருள்கள் எளிதாக நிறம்மங்கிப்போய் அழகற்ற மங்கலான தோற்றத்தை கொண்டிருக்கும். காற்றிலுள்ள மாசுகளும் நிறம் மங்கிப்போவதை அதிகரிக்கும். மேற்பரப்பின் நிறம் மங்கிப்போதல், வணிகர்களின் தொழில் மற்றும் பொருளாதாரத்தில் பெரும் இழப்புகளை ஏற்படுத்தும். ஆதலால், பல்வேறு தொழில்களில் தாமிர (மற்றும் பிற உலோகங்கள்) மேற்பரப்பு நிறம்மங்கிப்போதலை சுத்திகரிப்பு செய்வது அவசியமாகிறது. இந்தக் கற்றல் பிரிவில், இதுபோன்ற மங்கலான/நிறம் மங்கிப்போன தாமிரப் பாத்திரங்களை பொதுவான வீட்டுப்பொருள்களை பயன்படுத்தி சுத்தம் செய்வதோடு, இந்த வழிமுறைக்குப் பின்னுள்ள அறிவியலையும் கற்றுக்கொள்வோம்.

Take a small copper object or strip.

ஒரு சிறு தாமிரப் பொருளையோ தகட்டையோ எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்.

Q3. What is the colour of its surface?

கே.3. அதன் மேற்பரப்பின் நிறமென்ன?

Rub the surface using sand paper (zero grade).

மணற்தாளைப் (zero grade) பயன்படுத்தி மேற்பரப்பை தேய்த்திடுங்கள்

Q4. What is the colour of its surface now? Has it changed on rubbing with sand paper? What property of sand paper is responsible for it?

கே.4. இப்போது அதன் மேற்பரப்பின் நிறமென்ன? மணற்தாளை வைத்து தேய்ப்பதால் நிறம் மாறியுள்ளதா? மணற்தாளின் எந்தப் பண்பு இதற்கு காரணம்?

Q5. Is any copper lost in this process?

கே.5. இந்த வழிமுறையில் தாமிரத்தை இழக்கிறோமா?

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.

இப்போது, பளபளக்கும் இந்தத் தாமிரப் பொருளை கழுவுமிடத்துக்கு (sink) அருகிலோ வேதியியல் ஆய்வகத்தில் வேதிப்பொருள்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ள இடத்துக்கு அருகிலோ வைத்திடுங்கள். இரண்டு மூன்று நாட்களுக்குப் பின்னர், இதை செயல் 2 ல் பயன்படுத்துவீர்கள்.

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

கே.6. தாமிரப் பொருள்கள்/பாத்திரங்களை சுத்தம் செய்ய என்னென்ன பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள்?

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)?

கே.7. அட்டவணை 1ல் சில பொருள்கள் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன. எந்தப் பரிசோதனையையும் தொடங்கும் முன்னர், எந்தெந்தப் பொருள்கள் நிறம்மங்கிப்போன தாமிரப் பொருள்களை சுத்தம் செய்யும் என்றும் ஏன் என்றும் கூறுங்கள் (மாசுப் பொருள்கள் பலவற்றை கரைக்கும்/திண்ம துகள் பலவற்றை கொண்டிருக்கும்/சோப்பை தொடவது போன்று இருக்கும்/நிறைய நுரையை விளைவிக்கும்/வேறேதும் காரணம்).

Table 1 Predicting the action of different substances on copper

அட்டவணை 1 தாமிரத்தின் மேல் வெவ்வேறு பொருள்கள் ஏற்படுத்தும் வினையை ஊகித்தல்

Substance பொருள்	Will it clean? (Yes/No) சுத்தம் செய்யுமா? (ஆம்/இல்லை)	Why do you think it will clean copper? தாமிரத்தை சுத்தம் செய்யும் என்று ஏன் நினைக்கிறீர்கள்?
Vinegar புளிக்காடி		
Baking soda பேக்கிங் சோடா		
Lemon juice எலுமிச்சம் சாறு		
Common salt உப்பு		
Tamarind juice புளிச்சாறு		
Liquid detergent திரவ டிடெர்ஜெண்ட்		
Detergent powder டிடெர்ஜெண்ட் தூள்		
Coal or wood ash நிலக்கரி அல்லது சாம்பல்		
Curd தயிர்		

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.

இப்போது, நம்முடைய ஊகங்களை சரியானவையா என்று சரிபார்க்கலாம். மூன்று முதல் நான்கு மாணவர்களைக் கொண்ட குழுக்களாக பின்வரும் செயல்களை (செயல் 2 மற்றும் 3) செய்யலாம்.

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

செயல் 2: மங்கிப்போன தாமிரத்தில் திண்ம சுத்திகரிப்பு பொருள்களின் வினை

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

கே.1. இரண்டு-மூன்று நாட்களுக்குப் பின்னர், நீங்கள் செயல் 1ல் சுத்தம் செய்த தாமிரப் பொருளின் மேற்பரப்பில் ஏதாவது மாற்றத்தை கவனித்தீர்களா?

Safety Measures!

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்!

DO'S

செய்யவேண்டியவை

- ✓ Use hand gloves to cover hands when performing the task.
- ✓ செயலை செய்யும்போது கையுறைகளை பயன்படுத்தி கைகளை பாதுகாப்பாய் வைத்துக்கொள்ளுங்கள்.
- ✓ Use the cleaning substances carefully and in the amount mentioned in the instruction.
- ✓ வழிகாட்டுதலில் கொடுக்கப்பட்ட அளவிலும் பாதுகாப்பாகவும் சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை பயன்படுத்துங்கள்.
- ✓ Use only toothbrushes (or similar scrubbing tool) for rubbing.
- ✓ தேய்ப்பதற்கு பல் துலக்கிகளை (அல்லது அதுபோன்ற தேய்க்கும் கருவி) மட்டுமே பயன்படுத்துங்கள்.
- ✓ Make sure to wash hands properly with water and soap after performing the activities.
- ✓ செயல்களை செய்த பின்னர், கண்டிப்பாக சோப்பு மற்றும் தண்ணீரை வைத்து கைகளை நன்றாக கழுவுங்கள்.
- ✓ If any student's hand is itching, wash it with water immediately.
- ✓ எந்த மாணவிமாணவருக்காவது கைகள் நமைத்தால் (அரித்தால்), உடனடியாக தண்ணீரை வைத்து கழுவுங்கள்.

DON'TS

செய்யக்கூடாதவை

- x Make sure you do not spill the cleaning agents on the skin, clothes, or on the table.
- xதோல், துணிகள் அல்லது மேசையின் மேல் சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள் சிந்தாமல் இருப்பதை உறுதிசெய்யுங்கள்
- xDo not touch any part of your eyes, lips, mouth or nose, when using the cleaning agents.
- xசுத்திகரிப்புப் பொருள்களை பயன்படுத்தும்போது, உங்கள் கண்கள், உதடுகள் அல்லது மூக்கின் எந்தப் பகுதியையும் தொடாதீர்கள்

Procedure**வழிமுறை**

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.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சுத்திகரிப்புப் பொருளை ஒரு சிறு தேக்கரண்டியில் (teaspoon) மூன்றில் ஒரு பங்கு (ஏறத்தாழ 0.5 கிராம்) எடுத்துக்கொண்டு, தட்டு/தகட்டின் மேலுள்ள சிறு பகுதியில் சேருங்கள். பின்னர், ஒரு பலதுலக்கியை பயன்படுத்தி அப்பொருளை தேய்த்திடுங்கள்.

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.

குறிப்பு: ஒரு சமயத்தில், ஒரே சுத்திகரிப்புப் பொருளை மட்டுமே தாமிர மேற்பரப்பின் கருமையான/மங்கிப்போன திட்டுகளின் மேல் தேய்க்க வேண்டும். எந்த மாற்றமும் இல்லையென்றால், இந்தத் தட்டு/தகட்டிலுள்ள முந்தைய சுத்திகரிப்புப் பொருளை டிஷ்யூ பேப்பர்/துணியைக் கொண்டு துடைத்து சிறிதளவு தண்ணீரை வைத்து கழுவிய பின்னர் அடுத்த சோதனைக்கும் அதையே பயன்படுத்தலாம். மாற்றம் இருந்ததென்றால், வேறொரு தட்டு/தகட்டு அல்லது அதே தட்டு/தகட்டின் பயன்படுத்தாத பகுதியை அடுத்த சோதனைக்குப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு சோதனையைச் செய்த பின்னர், பலதுலக்கியை தண்ணீரில் மூழ்குமாறு வையுங்கள். பின்னர், அதை உலர்த்திவிட்டு பயன்படுத்தினால் சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று கலந்துவிடாமல் பார்த்துக்கொள்ளலாம்.

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

அட்டவணை 2 தாமிரத்தின் மேற்பரப்பில் திண்ம சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை பயன்படுத்தியதன் மூலம் கிடைத்த முடிவுகள்

Solid cleaning agent திண்ம சுத்திகரிப்புப் பொருள்	Observations (Cleaned/Not cleaned/Scratches formed/Other) உற்றுநோக்கல்கள் (சுத்தம்செய்தது/சுத்தம் செய்யவில்லை/கீறல்கள் உருவாகின/வேறொரு காரணம்)

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

கே.2. எந்தெந்தத் திண்ம சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள் மேலரிமானத்தை நீக்கின?

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?

கே.3. எந்தச் சுத்திகரிப்புப் பொருளை பயன்படுத்தும்போதாவது, மங்கிப்போன மேற்பரப்பில் கீறல்கள் விழுந்ததை/உருவாவதை கவனித்தீர்களா? இக்கீறல்கள் சுத்திகரிப்பு தன்மையை பற்றி என்ன உணர்த்துகிறது?

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

கே.4. தாமிர மேற்பரப்பில் திண்ம பொருளை தேய்ப்பது இயற்பியல் வினையா வேதியியல் வினையா?

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

செயல் 3: மங்கிப்போன தாமிரத்தின் மேல் திரவ சுத்திகரிப்புப் பொருள்களின் வினை

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.

ஒவ்வொரு குழுவும் செயல் 2ல் பயன்படுத்திய திண்ம பொருள்களை எடுத்துக்கொண்டு, சிறு துளிகள் தண்ணீர் சேர்த்து அவற்றின் பசைகளை உருவாக்கலாம். இதனுடன், இந்தப் பட்டியலிலுள்ள இரண்டு மூன்று சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்: புளிக்காடி, எலுமிச்சம் சாறு, தயிர், புளிச்சாறு.

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.

சிறிதளவு தண்ணீர் மற்றும் பல்வேறு திரவ சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை வட்டிலில் அல்லது சோதனைத் தகடுகளில் எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். மங்கிப்போன தாமிரப் பொருளை சுத்திகரிப்புப் பொருளினுள் முழக்கச் செய்து, இரண்டு மூன்று நிமிடங்களுக்கு உற்றுநோக்குங்கள். மேற்பரப்பில் எந்த மாற்றமும் தெரியவில்லையென்றால், அத்தாமிர மேற்பரப்பை பல்துலக்கியைக் கொண்டு மென்மையாக தேய்த்துடுங்கள் (ஒவ்வொரு முறை பயன்படுத்திய பின்னரும் பல்துலக்கியை தண்ணீருக்குள் முக்கி கழுவுங்கள்). நீங்கள் உற்றுநோக்கியவற்றை (நிற மாற்றம்/வாயு வெளியேறுவது/எதாவது வாசனை) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் குறித்திடுங்கள்.

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.

குறிப்பு: தாமிரப் பொருள் பெரிதாக இருந்தால், அதனுடைய ஒரு சிறுபகுதியை சோதனைக்குப் பயன்படுத்தலாம். இந்த நிலையில், 0.2 மி.லி அல்லது 5 சொட்டுகள்

சுத்திகரிப்புப் பொருளை தாமிர மேற்பரப்பில் தேய்த்து சோதனை செய்யலாம். எந்த மாற்றமும் தெரியவில்லையென்றால், தண்ணீரைக் கொண்டு கழுவிய பின்னர் அதே தாமிரப் பொருளை அடுத்த சுத்திகரிப்புப் பொருளை சோதனை செய்யவும் பயன்படுத்தலாம். இல்லையென்றால், அதே பொருளின் பயன்படுத்தப்படாத பகுதி அல்லது வேறொரு பொருளை பயன்படுத்தலாம்.

Table 3 Results of using cleaning agents (with water) on copper surface

அட்டவணை 3 தாமிர மேற்பரப்பில் சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை (தண்ணீருடன்) பயன்படுத்தியதன் மூலம் கிடைத்த முடிவுகள்

Cleaning agent சுத்திகரிப்புப் பொருள்	Observations உற்றுநோக்கல்கள்	
	Dipping the surface in the liquid/solid-water paste திரவ/திண்ம-தண்ணீர் குழைச்சலில்மேற்பரப்பை மூழ்கச் செய்தல்	Rubbing the surface with liquid/paste and toothbrush மேற்பரப்பை பல்துலக்கி கொண்டு, திரவம்/குழைச்சலை பயன்படுத்தி தேய்த்தல்
Water தண்ணீர்		

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

கே.1. நீங்கள் உற்றுநோக்கியதில், எந்தெந்தச் சுத்திகரிப்புப் பொருள்கள் உங்கள் தட்டுகள்/கம்பித் துண்டுகளை சுத்தம் செய்தன?

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

கே.2. தாமிரப் பொருள்களை சுத்தம் செய்ய, எல்லா சமயங்களிலும் மேற்பரப்பை தேய்க்கவேண்டியது அவசியமாய் இருந்ததா?

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

கே.3. இதில் எந்தெந்தச் சமயங்களிலெல்லாம் தாமிரப் பொருளை சுத்தம் செய்வது ஒரு வேதி வினையாக இருந்தது?

Task 4: The acidity/basicity of the cleaning agents

செயல் 4: சுத்திகரிப்புப் பொருள்களின் அமில/காரத்தன்மை

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.

சுத்திகரிப்புப் பொருளின் அமில அல்லது காரத்தன்மை மங்கிய தாமிரத்தை சுத்தம் செய்யும் செயலை பாதிக்குமா என்று இங்கு பார்க்கலாம். இதைப் புரிந்துகொள்ள, சுத்திகரிப்புப் பொருள்களின் தன்மையை நாம் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும். மேற்பரப்பை தேய்ப்பதற்கான தேவையில்லாமல் இது எவ்வாறு சுத்திகரித்தது என்பதை நாம் புரிந்துகொள்ளவேண்டும். பின்னர், அவ்வாறு சுத்தும் செய்யாத பொருள்களுடன் இவற்றை ஒப்பிடவேண்டும். நிறங்காட்டிகளின் உதவியுடன் இதை நாம் கண்டுபிடிக்கலாம்.

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 the indicator in an observation table.

திண்ம சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை பொறுத்த வரையில், சோதனைத் தகடு அல்லது வட்டிலில் சிறு தேக்கரண்டி அல்லது ஐஸ்க்ரீம் கரண்டியில் மூன்றில் ஒரு பங்கு (ஏறத்தாழ 0.5 கிராம்) சுத்திகரிப்புப் பொருளை எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் 2 மி.லி தண்ணீரைச் சேர்த்துடுங்கள். திரவ சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை பொறுத்த வரையில், சோதனைத் தகட்டில் (அல்லது வட்டிலில்) 5-6 சொட்டுகள் திரவத்தை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். நீல மற்றும் சிவப்பு நிற லிட்மஸ் தாள்களை ஒன்றின் பின் ஒன்றாக திரவ சுத்திகரிப்புப் பொருளுக்குள் முக்கி எடுங்கள். உற்றுநோக்கல் அட்டவணையில் லிட்மஸ் தாள்களின் நிறமாற்றத்தை குறித்திடுங்கள். திரவ நிறங்காட்டிகள் இருந்தனவென்றால், சோதனைத் தகட்டிலுள்ள சுத்திகரிப்புக் கரைச்சலில் ஏதாவது ஒரு நிறங்காட்டியை இரண்டு சொட்டுகள் சேர்த்துடுங்கள். உற்றுநோக்கல் அட்டவணையில் நிறங்காட்டியின் நிறமாற்றத்தை குறித்திடுங்கள்.

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

குறிப்பு: ஒவ்வொரு நிறங்காட்டியை பயன்படுத்தும் முன்னரும் பின்னரும் உங்கள் கைகளை தண்ணீரைக் கொண்டு நன்றாக கழுவுங்கள்.

Table 4. Acidic/basic nature of cleaning agents

அட்டவணை 4. சுத்திகரிப்புப் பொருள்களின் அமில/காரத்தன்மை

Cleaning agent சுத்திகரிப்புப் பொருள்	Red litmus சிவப்பு நிற லிட்மஸ்	Blue litmus நீல நிற லிட்மஸ்	Turmeric paper/other indicator மஞ்சள் தடவிய தாள்/ பிற நிறங்காட்டி	Conclusion: Nature of cleaning agent (acidic/ basic/ neutral) முடிவு: சுத்திகரிப்புப் பொருளின் தன்மை (அமில/கார/நடுநிலைத் தன்மை)
Lemon juice எலுமிச்சம் சாறு				

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?

கே.1. செயல்கள் 2, 3 மற்றும் 4ல் நீங்கள் உற்றுநோக்கியவற்றின் அடிப்படையில், மங்கிப்போன தாமிரப் பாத்திரம்/கம்பி துண்டுகளின் சுத்திகரிப்பில், சுத்திகரிப்புப் பொருளின் அமில/கார/நடுநிலைத் தன்மைக்கு பங்கு உள்ளது என்று உங்களால் சொல்லமுடியுமா?

Yes _____ No _____

ஆம் _____ இல்லை _____

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

கே.2. அனைத்து செயல்களையும் நீங்கள் செய்ததன் அடிப்படையில், பொருள்களின் சுத்திகரிப்புச் செயல்முறையைக் குறித்து உங்களால் என்ன சொல்ல முடியும்?

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.

கே.3. தாமிரப் பாத்திரத்திலுள்ள மேலரிமானம் அமில/கார/நடுநிலை தன்மைகளில் எந்த வகையை சார்ந்தது? இதுவரை செய்த பரிசோதனைகளின் அடிப்படையில் உங்களால் கூறமுடியுமா? உங்கள் பதிலுக்கான காரணங்களை கூறுங்கள்.

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

கே.4. நீங்கள் பயன்படுத்திய பொருள்களைக் கொண்டு தாமிரத்தைச்

சுத்திகரிக்கும்போது என்னென்ன வகையான கழிவுகள் வெளியேற்றப்பட்டன? இவற்றில் எதுவும் இயற்கைக்கு தீங்கு விளைவிப்பவையா?

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

கே.5. மேலுள்ள மூன்று செயல்களில் எதேனும் இயல்புக்கு மாறான கண்டுபிடிப்புகள் அல்லது உற்றுநோக்கல்களை நீங்கள் பெற்றீர்களா?

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

கே.6. கீழுள்ள எந்தெந்த உணவு பொருள்களை தாமிரப் பாத்திரங்களில் சேமித்துவைக்க முடியாது? ஏன்?

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

மோர், உப்பு, ஊறுகாய்கள், புளிச்சட்னி, அரிசி...

Add a few more food items to this list.

இந்தப் பட்டியலில் மேலும் சில உணவு பொருள்களை சேர்த்துடுங்கள்.

Can be stored சேமிக்கலாம்	Cannot be stored சேமிக்கமுடியாது	Not sure உறுதியாக சொல்லமுடியவில்லை
	Buttermilk மோர்	
	Pickles ஊறுகாய்	
Rice grains அரிசி		

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

கே.7. கடந்த சில ஆண்டுகளாக, தாமிரப் பாத்திரங்களை பயன்படுத்துவது ஏன் நம்முடைய வீடுகளில் குறைந்துள்ளது என்று நினைக்கிறீர்கள்?

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.

உலகத்திலுள்ள பல வரலாற்று நினைவுச்சின்னங்களிலும் கலைப்பொருள்களிலும் மேலரிமானத்தினால் நிறமாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது. நியூயார்க் நகரத்திலுள்ள (USA) விடுதலைச் சிலை (Statue of Liberty) தாமிர அரிமானத்திற்கான புகழ்பெற்ற எடுத்துக்காட்டு. இரும்பாலான மைய அமைப்பை கொண்ட இந்தச் சிலையின் மேற்பரப்பு தாமிரத் தட்டுகளாலானது. 1886 ஆம் ஆண்டு ஃபிரான்ஸ் நாடு அமெரிக்காவுக்கு அன்பளிப்பாக வழங்கிய இது விடுதலையின் சின்னமாக இருந்துவருகிறது. பல ஆண்டுகாலத்துக்கு முன்னரே அசல் தாமிர நிறத்தை இச்சிலை இழந்து சமீபத்திய ஆண்டுகளில் வெவ்வேறு நிறங்களுடன் தோற்றமளித்துள்ளது. தற்போது, மேற்பரப்பு பச்சை-நீல நிறத்தில் உள்ளது.

It is almost impossible to guess that this statue might be made of copper from its appearance/look.

இச்சிலையின் தோற்றத்தை வைத்து அது தாமிரத்தால் ஆனது என்பதை ஊகிப்பது பெரும்பாலும் சாத்தியமேயில்லை.



Image 3 - Statue of Liberty and its transition from the original (an artist's reproduction of how it would have looked like in 1886, left) to its transition state (middle) to the latest image (right)

படம் 3 - விடுதலைச் சிலை அதன் மூலநிலையிலிருந்து அடைந்த மாற்றம் (1886 ல் இது எவ்வாறு காட்சியளித்திருக்கும் என்பதை ஒரு கலைஞர் மீள் உருவாக்கம் செய்துள்ளார், இடது), அதன் மாற்ற நிலை (நடு), அதன் சமீபத்திய படம் (வலது)

References

மேற்கோள்கள்

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.

தாமிரப் பொருள்களை சுத்திகரிப்பது குறித்து மேலும் தெரிந்து கொள்ள, பின்வருவனவற்றை வாசித்தால் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இவை பல்வேறு சுத்திகரிப்புப் பொருள்களை வைத்து தாமிர நாணயங்களை சுத்தும் செய்கின்றன.

- 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

படத்தின் மூலங்கள் (இணையத்திலிருந்து)

- படம் 1: (இடது)- pixabay.com/en/utensils-copper-utensils-cooking1457356/, (வலது)- Chitra Joshi (HBCSE) (Creative Commons license).
- படம் 2: (இடது) <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sultanganj-budda.jpg> temple-copper-plates, (வலது) www.archaeology.org/news/591-130220-india-karnataka-temple-copper-plates
- படம் 3: (இடது) izmodo.com/what-the-statue-of-liberty-looked-like-in-1886-5800568); (நடு மற்றும் வலது) www.iflscience.com/chemistry/the-true-color-of-the-statue-of-liberty-and-it-isnt-bluegreen/