

ХИМИЯ НА ПАРИТЕ

Категория „Презентация“, възрастова група 11. – 12. клас

Иглика Колева, 11. клас¹

Ръководител: Емилия Иванова

Търговска гимназия – Бургас

Резюме. Тази статия разглежда химичните аспекти на парите като материален обект в съвременната икономика. Основният фокус е насочен към състава и структурата на българските монети и банкноти, като се анализират използваните метали, сплави и полимери. Разгледани са химико-физичните методи за защита от фалшифициране – флуоресценция и мастила с оптичен ефект. Вниманието се обръща и на процеса на корозия на металите, използвани в монетите, и начините за тяхното почистване чрез прости химични реакции в домашни условия. В заключение се проследява връзката между парите и химичните процеси в мозъка, като се акцентира върху ролята на допамина – веществото, свързано с мотивацията и щастието. Изследването показва как химията не само обяснява физическата същност на парите, но и тяхното въздействие върху човешката психика.

Ключови думи: монети; банкноти; сплави; корозия; флуоресценция

Въведение

Обикновено възприемаме парите единствено като средство за обмен при придобиване на нужни материални блага или услуги. Въпреки това те представляват и физически обекти със специфичен материален състав. В изследването се разглежда ролята на химията в състава, производството и взаимодействието на парите с околната среда.

1. Състав и строеж на монетите

Монетите от 1, 2 и 5 стотинки са направени от стоманена сърцевина, покрита с бронзова смес от мед и калай. Монетите от 10, 20 и 50 стотинки са от медно-никелов сплав, наречена алпака. Монетата от 1 лев има външна част от мед, никел и цинк, а вътрешната – от сплав с мед и никел, известна като мелхиор. Монетата от 2 лева също е направена от тези сплави, но вътрешната е златистата сплав алпака, а външната – сребристата сплав от мед и никел².

Използването на медно-никелови сплави се обуславя от корозивната им устойчивост. Това се дължи на близостта на атомните им радиуси и идентич-

ния им кристален строеж, което позволява образуването на хомогенни твърди разтвори. Монетите често преминават през пасивация – процес, при който се образува защитен оксиден слой на повърхността, който забавя по-нататъшната корозия (Grosse & Weissmantel, 1982; Veleva et al., 1987).

2. Състав на банкнотите

Българските банкноти се отпечатват на хартия, съставена основно от памук, представляващ почти чиста целулоза ($C_6H_{10}O_5$)_n.

Химичните свойства на памука го правят устойчив, лесен за оцветяване и поддържане. Банкнотите се покриват с лак след отпечатване за повишена издръжливост. Тонират се в различни цветове (Pavlova et al., 2019).

3. Методи за защита срещу фалшифициране

Всички банкноти имат регламентиран защитен механизъм, който разделя банкнотите в обращение на БНБ с тези, които са фалшифицирани. Два от най-важните елементи са свързани с химико-физични явления.

3.1. Флуоресценция

Флуоресценцията е метод за защита на банкнотите, който използва специфични пигменти, изградени от органичните съединения – хромофори и флуорофори. При облъчване с ултравиолетова светлина хромофорите отделят погълнатата енергия под формата на топлина, докато флуорофорите я излъчват под формата на видима светлина. Флуоресценцията, използвана при банкнотите, е явление, при което дадено вещество излъчва светлина, след като абсорбира UV лъчи. Това явление се използва широко и в други сфери като криминалистика и медицина.

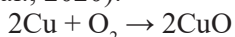
3.2. Мاستила с оптичен ефект

При някои банкноти, например тази от 50 лв., се използва мастило с оптично променлив ефект. Цветът на числото се изменя от златист към зелен в зависимост от ъгъла на наблюдение. Това явление се дължи на специфичната структура на пигмента, обработен в среда на вакуум, съставен от последователно отложени материали с различен индекс на пречупване. Когато дебелината на тези слоеве съответства на условията за интерференция на светлината, се наблюдава фотохромен ефект, при който възприеманият цвят се променя с промяната на зрителния ъгъл. Мاستилото с оптичен ефект се използва и в други държави, но съставът му рядко се разкрива публично. Това го прави още по-сигурен метод срещу подправяне.

4. Корозия на монетите

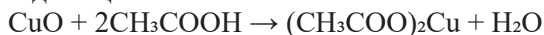
Корозията представлява процесът на разрушаване на метали или сплави при тяхното взаимодействие с околната среда. Повечето метали в природата се срещат под формата на оксиди, сулфиди и други съединения и едва след

преработка преминават в чисто състояние. Корозията е противоположният процес, който протича без енергийни загуби. Колкото повече енергия е необходима за преработка, толкова по-голям е стремежът на метала да се върне в изходното си химическо състояние (Pavlova et al., 2002; Varbanova et al., 2020).

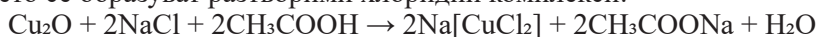


В монетите, особено тези с високо съдържание на мед, корозията се проявява под формата на потъмняване. Това се дължи на образуването на меден оксид и димеден оксид, които се натрупват по граничната повърхност под формата на така наречената патина. Тези оксидни слоеве не се разтварят напълно нито в оцет, нито в солен разтвор поотделно, но реагират ефективно в смес от оцет (оцетна киселина) и натриев хлорид (готварска сол).

Медният оксид реагира с оцетната киселина, като се получава разтворим димеден ацетат:



От своя страна, димедният оксид реагира със сместа от оцет и сол, при което се образуват разтворими хлоридни комплекси:



Поради необходимостта тези два процеса да протичат едновременно, не е ефективно монетата да се почиства само с оцет или само със солен разтвор – трябва да се използва тяхната смес. След почистване монетата задължително трябва да се изплакне обилно с вода и да се подсуши добре, за да се предотврати образуването на зелени отлагания (меден хлорид), които могат да се появят при продължително въздействие на хлорни йони. Този процес е пример за окислително-редукционна реакция, при която медните оксиди се превръщат обратно в метална мед.

5. Допамин

Допаминът е невротрансмитер с химично наименование 3,4-дихидрокси-β-фенилетиламин, който участва в редица психични процеси, включително мотивация, настроение, учене и внимание. Наблюдавано е, че при част от хората самото възприятие на пари води до повишено отделяне на допамин в мозъка. Това явление потвърждава, че освен материално и химично присъствие в заобикалящата ни среда парите въздействат и върху биохимията на човешкия организъм.

БЕЛЕЖКИ

1. Трета награда в категория „Презентация“, възрастова група 11. – 12. клас.
2. Официален уебсайт на Българска народна банка – <https://www.bnb.bg/>

ЛИТЕРАТУРА

- Велева, М. Х., Обрешков, К. & Копчев, П. В. (1987). *Химия: Учебник за студентите от ВТУ А. Кънчев – Русе*. Наука и изкуство.
- Върбанова, Н., Михова, Л., Ушагелов, И., Дянкова, Н., Стаменов, Н., Шопова, М. & Николова, М. (2020). *Химия и опазване на околната среда за 11. клас: Модул 1. Теоретични основи на химията*. Педагог 6.
- Гросе, Е. & Вайсмантел, К. (1982). *Химия за любознателни*. Наука и изкуство.
- Павлова, М., Бояджиева, Е., Иванова, В., Кирова, М., Микова, Н., & Василев, Г. (2002). *Химия и опазване на околната среда за 10. клас*. Педагог 6.
- Павлова, М., Кирова, М., Бояджиева, Е., Върбанова, Н., Иванова, В., Андонова, И., & Рангелова, В. (2019). *Химия и опазване на околната среда за 10. клас*. Педагог 6.

REFERENCES

- Grosse, E., & Weissmantel, K. (1982). *Chemistry for the Curious*. Nauka i izkustvo. [In Bulgarian]
- Pavlova, M., Boyadzhieva, E., Ivanova, V., Kirova, M., Mikova, N., & Vasilev, G. (2002). *Chemistry and Environmental Protection for 10th Grade*. Pedagog 6. [In Bulgarian]
- Pavlova, M., Kirova, M., Boyadzhieva, E., Varbanova, N., Ivanova, V., Andonova, I., & Rangelova, V. (2019). *Chemistry and Environmental Protection for 10th Grade*. Pedagog 6. [In Bulgarian]
- Varbanova, N., Mikhova, L., Ushagelov, I., Dyankova, N., Stamenov, N., Shopova, M., & Nikolova, M. (2020). *Chemistry and Environmental Protection for 11th Grade: Module 1*. Pedagog 6. [In Bulgarian]
- Veleva, M. H., Obreshkov, K., & Kopohev, P. V. (1987). *Chemistry: Textbook for students at VTU „Angel Kanohev“*, Ruse. Nauka i izkustvo. [In Bulgarian]

CHEMISTRY OF MONEY

Abstract. This paper examines the chemical aspects of money as a material object in the modern economy. It focuses on the composition and structure of Bulgarian coins and banknotes, analyzing the metals, alloys, and polymers used in their production. Physicochemical methods used to protect against counterfeiting are also examined – fluorescence and inks with optical effect. Attention is also paid to the corrosion process of metals used in coins, and ways to clean them using simple chemical reactions at home. Finally, the connection between money and chemical processes in the brain is explored, with a focus on dopamine – the substance associated with motivation and happiness. The study demonstrates how chemistry not only explains the physical nature of money, but also its psychological impact.

Keywords: coins; banknotes; alloys; corrosion; fluorescence

✉ **Iglika Nikolaeva Koleva, 11th grade**

Commercial Secondary School

Burgas, Bulgaria

E-mail: ink20307@gmail.com

✉ **Supervisor: Emilia Ivanova Ivanova**

Teacher

Commercial Secondary School

Burgas, Bulgaria