

## Рецензија на книгата

**Electrochemistry for Cultural Heritage” (Monographs in Electrochemistry, Scholz F, Peter L, eds.)**

од авторите **Antonio Doménech-Carbó and Maria Teresa Doménech-Carbó:**

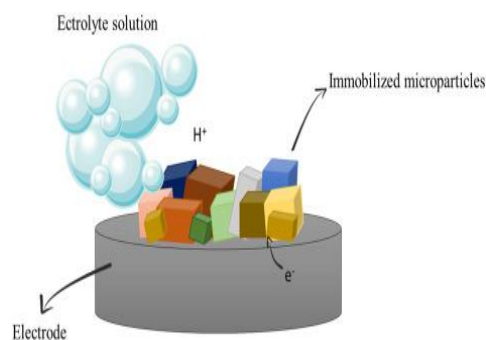
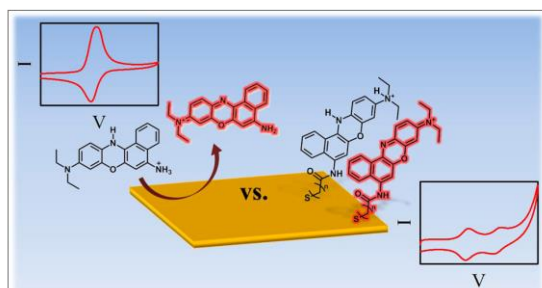
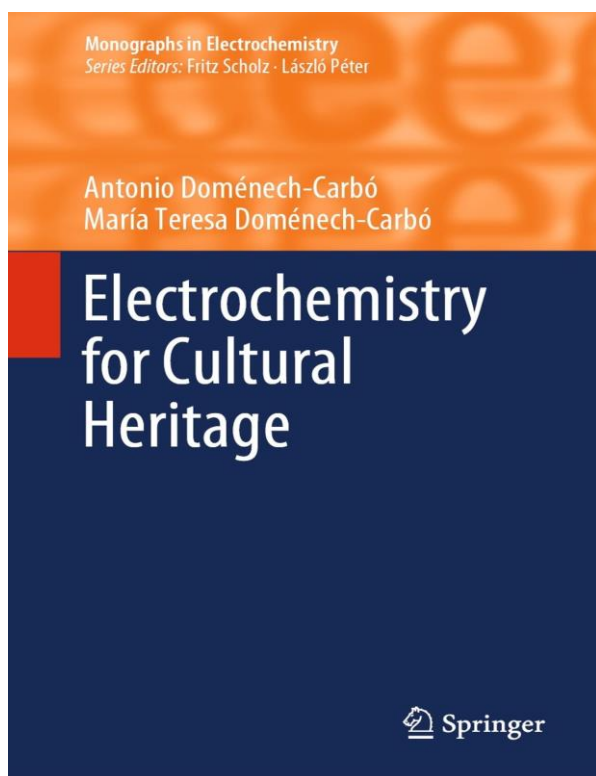
**Rubin Gulaboski<sup>1</sup>, Valentin Mirceski<sup>2,3,4</sup>**

1 Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Republic of Macedonia

2 Department of Inorganic and Analytical Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Lodz, Lodz, Poland

3 Institute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss Cyril and Methodius University in Skopje, Skopje, Republic of Macedonia

4 Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje, Republic of Macedonia



Хемиската и физичката анализа на составните материјали од артефактите и предметите кои се класифицирани како културно наследство претставува значителен предизвик во областа на датирање и конзервација во археологијата. Потребата од инструментални алатки кои не се деструктивни и бараат многу мала количина на примерок за анализа може да се претстави како примарна задача на современите истражувања во хемиската археолошка анализа. Потребата од развивање на соодветен научен протокол кој може успешно да се примени во датирање, конзервација и реставрација на предметите и артефактите од културното наследство иницирал развој на специфични аналитички инструменти дизајнирани да обезбедат брзи и веродостојни податоци кои ќе бидат релевантни за археолозите и конзерваторите. За време на хемиското и физичкото испитување на ваквите предмети, суштинско е да се препознае нивната внатрешна комплексност. Повеќето од овие објекти се сложени комбинации од различни материјали, често изложени на хемиски, биолошки или физички интеракции, како и различни форми на оштетување со текот на времето. Овие феномени без сомнение придонесуваат за примена на сложени аналитички протоколи. Следствено, секоја анализа мора да се прилагоди на оваа комплексност за да обезбеди прецизни и релевантни резултати, кои се потребни за решавање на сложеноста околу потеклото, составот и староста на артефактот. Во овој преглед, можеме да го истакнеме нашето задоволство што добивме шанса да ги искажеме нашите ставови за главните достигнувања прикажани во најновата одлична книга на браќата Domenech-Carbo (Антонио и Марија Тереза) кои покриваат голем дел од електрохемијата применета во служба на анализата, конзервацијата и датирањето на културното наследство од различна природа. Со вкупно 365 страници, книгата е разделена на 12 глави, што го одразува односот меѓу бројот на деновите и месеците во календарската година. Книгата обработува над илјада релевантни референци и е богата со серија од одлични илустрации. Воведната глава, „Примена на инструментални методи во анализата на историските, уметничките и археолошките објекти“, обезбедува јасна панорама на археологијата, археометријата и археолошката наука. Авторите во ова поглавје приложиле напори да ги објаснат основните цели на конзервацијата, превентивната конзервација и реставрацијата. Дополнително на нудењето на целосен историски перспектив на научната анализа на културното наследство, тие ја објаснуваат и улогата на аналитичките методи во археометриските истражувања и во студиите на културното наследство. Фокусирајќи се на физичките, структурните, биолошките, геолошките и хемиските информации добиени од анализа на артефакти, авторите претставуваат

методичка постапка за разјаснување на стратегијата за собирање на примероци, нивната припрема и соодветно ракување со ваквиот тип на примероци. Оваа глава обезбедува многу добар преглед на методологиите (хемиски, физички, микроскопски итн.) кои се погодни за анализа на артефакти и предмети класифицирани како културно наследство. Во ова поглавје, авторите обработуваат повеќе од 100 научни трудови што се релевантни за подрачјето што се обработува.

Како заклучок на овој преглед, сакаме да напоменеме дека во поголемиот дел од литературата што се однесува на електрохемијата, често среќаваме со тврдењето: „електрохемијата е сеприсутна наука“. Ова тврдење е вистинито, иако нашите првични асоцијации со електрохемијата обично вклучуваат процеси на корозија или различни форми на батерии. Подетално разбирање за сеприсутноста и потенцијалот на електрохемијата е претставено во оваа неодамнешна книга на браќата Доменек-Карбо, „Електрохемија за културното наследство“. Овој најнов наслов, кој следува по претходната книга на авторите врз основа на електрохемиските методи во археометријата, обезбедува низа на практични примени во кои електрохемиските техники се користат како инструментален метод за анализа на различни артефакти класифицирани како културно наследство. Овие техники придонесуваат за добивање на важни податоци не само врз основа на анализи на метални материјали како што се парички, оружја или метални садови, туку и врз широк спектар на археолошки предмети. Тие вклучуваат бои, пигменти, садови, керамика, дрвени артефакти, органски бои и многу други, понатаму илустрирајќи ја универзалноста на електрохемијата во оваа област. Иако волтаметријата на имобилизирани микрочестички беше развиена пред три децении од Фриц Шолц, целосниот потенцијал и извонредната убавина на оваа наизглед едноставна електрохемиска методологија е префектно прикажана во страниците на оваа книга. Авторите Антонио и Марија Тереза Доменек-Карбо претставуваат множество на непроценливи предмети од наследството, чија возраст, структура, производство, хемија, деградација и потекло може да се анализираат користејќи волтаметрија на имобилизирани микрочестички, често засилени со други електрохемиски и микроскопски техники.

Книгата вклучува минимален сет на математички операции, што се неопходни за да се сфатат основите на техниките кои се разработени и истата е напишана на јазик кој е разбирлив дури и за оние со ограничено знаење за електрохемијата. Во врска со тоа, оваа

книга може да се смета за камен-темелник во примената на електрохемијата во археологијата. Авторите во книгата создаваат впечатлива врска интегрирајќи ја електрохемија со микроскопските техники и со одредени спектроскопски техники, обезбедувајќи на тој начин единствена можност да се разберат многу карактеристики на предметите од културното наследство од различни перспективи. Оваа книга го прикажува во целосно светло ефективното применување на волтаметрија на имобилизирани микрочестички во педагошки контексти, со што привлекува млади научници кон истражување во електрохемиската наука. Во еден неодамнешен уреднички коментар од професор Фриц Шолц, каде што го искажува неговото гледиште за науката и образованието, тој дава прецизни препораки со цел да ја приближи електрохемијата до студентите. Во трудот [3], професор Шолц ја истакнува идејата дека привлекувањето кон науката може да биде ефикасно кога се предава од луѓе кои активно го промовираат своето истражувачко поле. Оваа филозофија е токму илустрирана од браќата Доменек-Карбо, кои развиле своја сопствена привлечна тема за примена на електрохемијата во истражувања врз културното наследство. Тие ја изградиле оваа фасцинантна област врз основа на едноставна, но моќната идеја иницијално предложена и развиена од професор Шолц, покажувајќи дека иновативните практични примени на електрохемијата можат да придонесат кон ангажирање на млади студенти.

Како рецензенти на оваа книга, топло ја препорачуваме на сите единки и групи кои се занимаваат со електрохемија и археологија, но и на студентите кои сакаат да се запознаат со практичните примени на електрохемијата. Во општ концепт, оваа книга може да се смета за корисна како за студиите на природните науки, така и за хуманитарните науки.

## References

1. Scholz F, Schroeder U, Gulaboski R, Domenech-Carbo A (2015) *Electrochemistry of immobilized particles and droplets, experiments with three phase electrodes*, 2nd edn. Springer, Berlin, Heidelberg
2. Domenech-Carbo A, Domenech-Carbo MT, Costa V (2009) *Electrochemical methods in archaeometry, conservation and restoration (in Monographs in Electrochemistry, Scholz F, ed.)*, Springer, Berlin, Heidelberg
3. Scholz F (2023) *Electrochemistry and education*. *J Solid State Electrochem.* <https://doi.org/10.1007/s10008-023-05586-8>

4. V. Mirceski, S. Komorsky-Lovric, M. Lovric, Square-wave voltammetry: Theory and application (F. Scholz, Ed.), Springer, 2007.
5. R. Gulaboski, V. Mirceski, M. Lovric, I. Bogeski, *Electrochemistry Communications* 7 (2005) 515-522
6. V. Mirceski, R. Gulaboski, *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering* 33 (2014), 1-12
7. V. Mirceski, R. Gulaboski, *Journal of Solid State Electrochemistry* 7 (2003) 157-165
8. M. Janeva, P. Kokoskarova, V. Maksimova, R. Gulaboski, *Electroanalysis* 31 (2019) 2488-2506
9. R. Gulaboski, M. Chirea, C. M. Pereira, M. N. D. S. Cordeiro, R. B. Costa, A. F. Silva, *J. Phys. Chem. C* 112 (2008) 2428-2435
10. R. Gulaboski, V. Mirceski, S. Komorsky-Lovric, M. Lovric, *Electroanalysis* 16 (2004) 832-842
11. R. Gulaboski, C. M. Pereira, M. N. D. S. Cordeiro, A. F. Silva, M. Hoth, I. Bogeski, *Cell Calcium* 43 (2008) 615-621
12. B. Sefer, R. Gulaboski, V. Mirceski, *Journal of Solid State Electrochemistry* 16 (2012) 2373-2381.
13. V. Mirceski, R. Gulaboski, *Bulletin of the Chemists and Technologists of Macedonia* 18 (1999) 57-64.
14. R. Gulaboski, C. M. Pereira, *Electroanalytical Techniques and Instrumentation in Food Analysis*; in Handbook of Food Analysis Instruments (2008) 379-402.
15. M. Jorge, R. Gulaboski, C. M. Pereira, M. N. D. S. Cordeiro, *Journal of Physical Chemistry B* 110 (2006) 12530-12538.
16. V. Mirceski, D. Guziejewski, L. Stojanov, R. Gulaboski, *Analytical Chemistry* 91 (2019) 14904-14910.
17. V. Mirceski, R. Gulaboski, F. Scholz, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 566 (2004) 351-360.
18. R. Gulaboski, M. Chirea, C. M. Pereira, M. N. D. S. Cordeiro, R. B. Costa, A. F. Silva, *J. Phys. Chem. C* 112 (2008) 2428-2435
19. R. Gulaboski, V. Mirceski, S. Komorsky-Lovric, M. Lovric, *Electroanalysis* 16 (2004) 832-842
20. R. Gulaboski, C. M. Pereira, M. N. D. S. Cordeiro, A. F. Silva, M. Hoth, I. Bogeski, *Cell Calcium* 43 (2008) 615-621

21. R. Gulaboski, V. Mirceski, F. Scholz, *Amino Acids* 24 (2003) 149-154
22. V. Mirceski, R. Gulaboski, *Croatia Chemica Acta* 76 (2003) 37-48.
23. F. Scholz, R. Gulaboski, *Faraday Discussions* 129 (2005) 169-177.
24. V. Mirceski, R. Gulaboski, F. Scholz, *Electrochemistry Communications* 4 (2002) 814-819.
25. R. Gulaboski, K. Caban. Z. Stojek, F. Scholz, *Electrochemistry Communications* 6 (2004) 215-218.