ПРЕДГОВОР

Електрохемијски сензори су део хемијских сензора, у данашње доба веома актуелних аналитичких уређаја који се значајно примењују у разним областима живота. Ова књига је првенствено намењена студентима ПМФ-а Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици као основни уџбеник за истоимени изборни предмет на мастер студијском програму Хемија. Имајући у виду донекле проширен садржај, нарочито из области електрохемијских метода и дизајна електрохемијских сензора и биосензора, ова књига може бити и помоћна литература у вези предмета *Одабрана поглавља аналитичке хемије*, *Савремене електроаналитичке методе* и *Електрохемија у биоаналитици*, у оквиру докторских студија на ПМФ-у у Косовској Митровици. Такође, може бити од користи и студентима сродних факултета на којима се ова тематика изучава у оквиру других курсева, али и свим другим заинтересованим читаоцима који се у свом раду или учењу сусрећу са електрохемијским сензорима.

Уџбеник се састоји из пет основних поглавља. Поред уводна два поглавља која се тичу основних принципа у електрохемији и електроанализи, као и примењених електрохемијских експерименталних техника, у трећем поглављу читаоци се детаљније упознају са типовима електрохемијских сензора, њиховим историјатом и правцима развоја. Четврто поглавље је посвећено карактеристикама одзива електрохемијских сензора које дефинишу њихов квалитет, ефикасност и примењивост. Посебан акценат је стављен на дизајн електрохемијских сензора и самог сензорског дела, и о томе се говори у петом поглављу. Кроз мултидисциплинарни приступ проблематици, детаљан опис примењених функционалних (нано)материјала и савремених технологија минијатуризације и аутоматизације, описане су конструкције ових уређаја у лабораторијским условима, али и широкој комерцијалној пракси. Део књиге је посвећен електрохемијским биосензорима, једним од можда најзначајнијих и најсавременијих аналитичких уређаја.

Књига је настала као одраз потребе и жеље да се студентима обезбеди одговарајућа стручна литература на српском језику у вези електрохемијских сензора. Захваљујем се колегиници проф. др Сузани Самаржији-Јовановић са ПМФ-а у Косовској Митровици за сугестије око терминологије везане за помињане полимере и полимерне материјале и свом супругу Драгану на учешћу у техничкој обради слика и текста.

Посебну захвалност на корисним примедбама и доприносу коначној форми уџбеника исказујем рецензентима проф. др Драгану Манојловићу и др Далибору Станковићу са Хемијског факултета Универзитета у Београду.

Март, 2022. *Аутор*

Садржај

1. УВОД У ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКУ АНАЛИЗУ 1
1.1 Електрохемијски процеси и експеримент 2
1.2 Утицај експерименталних варијабли 9
2. ТЕХНИКЕ ДЕТЕКЦИЈЕ И КВАНТИФИКАЦИЈЕ У ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКИМ МЕТОДАМА АНАЛИЗЕ 15
2.1 Потенциометрија 17
2.1.1 Потенциометријска stripping анализа 20
2.2 Волтаметрија 21
2.2.1 Циклична волтаметрија 23
2.2.2 Пулсне методе 28
2.2.3 Инверзна волтаметрија (stripping анализа) 31
2.3 Амперометрија 38
2.4 Кондуктометрија 40
2.5 Електрохемијска импедансна спектроскопија 42
2.6 Проточни системи са електрохемијском детекцијом 46
3. ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКИ СЕНЗОРИ 51
3.1 Потенциометријски сензори 55
3.2 Амперометријски сензори 57
3.3 Кондуктометријски и импедиметријски сензори 59
4. КАРАКТЕРИСТИКЕ ОДЗИВА ЕЛЕКТРОХЕМИЈКИХ СЕНЗОРА 62
4.1 Калибрациони дијаграм 62
4.2 Валидациони параметри перформанси сензора 66
4.2.1 Линеарни опсег концентрација 66
4.2.2 Граница детекције и граница квантификације 66
4.2.3 pH мерни опсег 67
4.2.4 Време одзива 68
4.2.5 Утицај температуре 69

4.2.6 Осетљивост 69
4.2.7 Селективност 69
4.2.8 Тачност 73
4.2.9 Прецизност 73
4.2.10 Стабилност 74
4.3 Карактеристике одзива специфичне за биосензоре 74
4.3.1 Michaelis–Menten-ова константа 74
4.3.2 Животни век 75
5. ДИЗАЈН ЕЛЕКТРОХЕМИЈСКИХ СЕНЗОРА 77
5.1 Сензори са мембраном у чврстом стању 78
5.1.1 Сензор на бази допованог дијаманта 81
5.1.2 Модификоване електроде 88
5.1.3 Сензор на бази мембране од полимера 94
5.1.4 Сензори на бази полимерних нанокомпозита 102
5.1.5 Модификација сензора неорганским материјалима 106
5.1.6 Сол-гел сензори 119
5.1.7 Сензори са мембранама на бази молекуларно утиснутих полимера 126
5.2 Сензори са електродом од угљеничне пасте 132
5.3 Штампане електроде 138
5.4 Сензори за гасове 143
5.5 Микроелектроде и сензорске мреже 153
5.6 Дизајн биосензора 157
5.6.1 Ензимски сензори 167
5.6.2 Имуносензори 181
5.6.3 Сензори са нуклеинским киселинама и микроорганизмима 186
5.6.4 Биомиметички сензори 195