

Bioanalitka w nauce i życiu. 2, Nowe strategie analityczne i rozwiązania aparaturowe / redakcja naukowa Irena Baranowska, Bogusław Buszewski. – Wydanie I. – Warszawa, 2020

Spis treści

Wykaz podstawowych skrótów	XIX
Część III	
Nowe rozwiązania metodyczne i aparaturowe w bioanalityce	447
29 Koncepcja <i>quality by design</i> w bioanalityce	449
29.1. Wprowadzenie	449
29.2. Kontrola jakości	449
29.3. Zarządzanie jakością	450
29.4. <i>Quality by design</i>	451
29.4.1. Założenia koncepcji QbD	451
29.4.2. Metody planowania eksperymentów (DoE)	451
29.5. Planowanie jakości w praktyce laboratoryjnej	453
29.5.1. Przykładów kilka, czyli mini przegląd literatury	454
29.6. Podsumowanie	457
Piśmiennictwo	458
30 Systemy <i>lab-on-a-chip</i> w analizie biomedycznej	459
30.1. Wprowadzenie	459
30.2. Materiały konstrukcyjne mikrosystemów	459
30.2.1. Krzem	459
30.2.2. Szkło	460
30.2.3. Materiały polimerowe	460
30.2.4. Papier	462
30.3. Wybrane technologie wykorzystywane do wytwarzania mikrosystemów	463
30.3.1. Fotolitografia	463
30.3.2. Metody replikacyjne	464
30.3.3. Metody mechaniczne	465
30.4. Elementy konstrukcyjne mikrosystemów	466
30.4.1. Mikropompy	466
30.4.2. Mikroawory	467
30.4.3. Mikromieszalniki	467
30.4.4. Moduły do generowania kropel	468
30.4.5. Detektory	468
30.5. Przykłady zastosowań mikrosystemów	470
30.5.1. Analiza kwasów nukleinowych	471
30.5.2. ELISA	475
30.5.3. Hodowla komórek, badanie interakcji i migracji komórek	476

30.5.4. Systemy <i>disease-, organ-, body-on-a-chip</i>	478
30.5.5. Systemy <i>point-of-care</i> (POC)	480
30.6. Podsumowanie	481
Piśmiennictwo	481
31 Miniaturyzacja w metodach separacyjnych	483
31.1. Wprowadzenie	483
31.2. Zagadnienia aparaturowe	484
31.2.1. Kolumny monolityczne	490
31.3. Podsumowanie	494
Piśmiennictwo	494
32 BioczuJNIKI - zasada działania, receptory, detektory	497
32.1. Wprowadzenie	497
32.2. Zasada działania (bio)czujników chemicznych	497
32.3. Receptory biologiczne	498
32.3.1. Enzymy	498
32.3.2. Kwasy nukleinowe	500
32.3.3. Przeciwciała	500
32.3.4. Inne materiały biologicznego rozpoznania	502
32.4. Kompozyty immobilizujące	502
32.4.1. Wykorzystanie nanostruktur węglowych	502
32.4.2. Wykorzystanie polimerów przewodzących	504
32.4.3. Wykorzystanie nanocząstek metali i tlenków metali	504
32.4.4. Inne materiały wzbogacające matryce bioczuJNIków	505
32.5. Techniki detekcji	505
32.5.1. Techniki optyczne	507
32.5.2. Techniki elektrochemiczne	507
32.5.3. Inne techniki detekcyjne	508
32.6. Podsumowanie	509
Piśmiennictwo	509
33 Woltamperometryczne bioczuJNIKI w bioanalizie	511
33.1. Wprowadzenie	511
33.2. Definicja bioczuJNIka oraz schemat budowy	511
33.2.1. Mechanizmy generowania sygnałów analitycznych	512
33.3. Czujniki oparte na swobodnie dyfundujących znacznikach redoks-aktywnych	513
33.3.1. GenoczuJNIKI	513
33.3.2. Czujnik od oznaczania jonów siarczanowych	514
33.3.3. ImmunoczuJNIKI	516
33.4. GenoczuJNIKI z sondą DNA zawierającą redoks-aktywny znacznik (E-DNA)	516
33.5. Czujniki wykorzystujące warstwy redoks-aktywne	517
33.6. Perspektywy rozwoju i zastosowań elektrochemicznych bioczuJNIków	519
33.7. Podsumowanie	520

Podziękowanie	520
Piśmiennictwo	520
34 Analiza woltamperometryczna leków przeciwnowotworowych	523
34.1. Wprowadzenie	523
34.2. Leki przeciwnowotworowe i ich podział	524
34.2.1. Leki alkilujące i ich pochodne	524
34.2.2. Antymetabolity	525
34.2.3. Inhibitory topoizomerazy	525
34.2.4. Antybiotyki cytostatyczne	525
34.2.5. Inhibitory mitozy	525
34.2.6. Inhibitory kinazy tyrozynowej	526
34.3. Techniki analityczne stosowane do oznaczania leków przeciwnowotworowych	526
34.4. Węglowe elektrody robocze stosowane przy oznaczaniu leków przeciwnowotworowych	527
34.4.1. Elektrody grafitowe	527
34.4.2. Elektrody z węgla szklistego	528
34.4.3. Elektrody diamentowe domieszkowane borem	528
34.4.4. Pastowe elektrody węglowe	529
34.4.5. Elektrody drukowane	529
34.5. Badane materiały biologiczne	530
34.5.1. Mocz	530
34.5.2. Krew (osocze, surowica)	530
34.6. Metody woltamperometryczne w oznaczaniu wybranych leków przeciwnowotworowych na elektrodach węglowych	531
34.7. Podsumowanie	535
Piśmiennictwo	535
35 Enzymatyczne biosensory na bazie przewodzących kompozytów i ich zastosowania w bioanalizie	539
35.1. Wprowadzenie	539
35.2. Budowa i działanie biosensora	539
35.2.1. Polimery przewodzące elektronowo	540
35.2.2. Materiały nanostrukturalne	540
35.2.3. Rodzaje detekcji	542
35.3. Zastosowania wybranych biosensorów	543
35.3.1. Biosensory glukozy	543
35.3.2. Biosensory cholesterolu	546
35.3.3. Biosensory z lakazą	547
35.3.4. Biosensory mocznika	548
35.4. Podsumowanie	549
Piśmiennictwo	549
36 Mikropróbkowanie laserowe w układzie LA-ICP-MS w wielopierwiastkowym obrazowaniu próbek klinicznych	553
36.1. Wprowadzenie	553

36.2. Cel badań nad wizualizacją rozmieszczenia pierwiastków	554
36.2.1. Rozmieszczenie pierwiastków pochodzenia endogennego	555
36.2.2. Rozmieszczenie pierwiastków pochodzenia jatrogennego	555
36.3. Charakterystyka LA-ICP-MS jako narzędzia analitycznego	556
36.4. Przygotowanie próbek klinicznych do analizy LA-ICP-MS	559
36.5. Kalibracja	560
36.6. Podsumowanie	561
Piśmiennictwo	561

37 Zastosowanie technik spektroskopowych w analizie biokolooidów **565**

37.1. Wprowadzenie	565
37.2. Białka	569
37.3. Biokoloidy	570
37.3.1. Podwójna warstwa elektryczna	570
37.3.2. Potencjał zeta	572
37.3.3. Stabilność dyspersji	572
37.3.4. Teorie elektrokinetyczne	574
37.4. Oddziaływania metal-białko	576
37.5. Konsekwencje oddziaływań metal-białko	578
37.5.1. Metaloproteiny	578
37.5.2. Metalokompleksy	578
37.5.3. Nanocząstki	579
37.6. Natura procesu biosorpcji związków niskocząsteczkowych i jonów metali przez mikroorganizmy	582
37.7. Podsumowanie	585
Piśmiennictwo	585

38 Nowoczesne metody identyfikacji mikroorganizmów **589**

38.1. Wprowadzenie	589
38.2. Identyfikacja mikroorganizmów	590
38.2.1. Metody mikroskopowe	590
38.2.2. Charakterystyka wzrostu kultur bakteryjnych	592
38.2.3. Badanie profili biochemicznych bakterii	593
38.2.4. Wewnątrzgatunkowe typowanie bakterii	596
38.2.5. Automatyczne, półautomatyczne i zminiaturyzowane systemy identyfikacji mikroorganizmów	597
38.2.6. Chromatograficzne metody identyfikacji mikroorganizmów	598
38.2.7. Molekularne metody genotypowania	599
38.2.8. Biologiczne mikromacierze w mikrobiologii	600
38.2.9. Techniki spektrometryczne	600
38.3. Biokoloidy	602
38.4. Techniki elektromigracyjne w mikrobiologii	605
38.5. Perspektywy rozwojowe	608
38.6. Podsumowanie	609
Piśmiennictwo	609

39 Kompleksowe porównanie elektroforezy kapilarnej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej w kontekście wybranych zastosowań bioanalitycznych przy użyciu modelu kolorów RGB	613
39.1. Wprowadzenie	613
39.2. Podstawy modelu RGB	614
39.2.1. Kolor metody	614
39.2.2. Blask metody	616
39.2.3. Algorytm oceny (arkusz Excel)	616
39.3. Porównanie wybranych metod wykorzystujących techniki HPLC i CE	617
39.3.1. Informacje ogólne	617
39.3.2. Oznaczanie leków anty-HIV w moczu pacjentów z AIDS	618
39.3.3. Oznaczanie kotyniny jako markera narażenia na dym tytoniowy	621
39.4. Dyskusja	624
39.4.1. Porównanie HPLC i CE	624
39.4.2. Potencjał modelu RGB jako narzędzia oceny	624
39.5. Podsumowanie	625
Piśmiennictwo	625
Część IV Metody analityczne w biomonitoringu	627
40 Wyzwania analityczne w ekotoksykologii nowo pojawiających się zanieczyszczeń środowiska	629
40.1. Wprowadzenie	629
40.2. Leki	630
40.2.1. Biomonitoring leków w środowisku	631
40.2.2. Wyzwania analityczne	632
40.3. Ciecze jonowe	634
40.3.1. Ciecze jonowe a środowisko	635
40.3.2. Wyzwania analityczne	636
40.4. Mikroplastiki	637
40.4.1. Mikroplastiki a środowisko	637
40.4.2. Wyzwania analityczne	638
40.5. Podsumowanie	639
Piśmiennictwo	640
41 Analiza niecelowana jako narzędzie do poszukiwania produktów przemian ksenobiotyków	643
41.1. Wprowadzenie	643
41.2. Porównanie analizy celowanej i niecelowanej - zalety, ograniczenia, potencjalne zastosowanie	644
41.3. Nowe techniki analityczne dla potrzeb analizy niecelowanej	646
41.3.1. Chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrią mas w NTA	646
41.3.2. Chromatografia cieczowa sprzężona ze spektrometrią mas w NTA	647
41.3.3. Interpretacja otrzymanych danych	649
41.4. Strategie analizy niecelowanej w wykrywaniu nieznanymi związków w próbkach środowiskowych	650

41.5. Podsumowanie	657
Piśmiennictwo	658

42 Związki endokrynnie czynne w środowisku wodnym - analityka i wpływ na organizmy żywe

661

42.1. Wprowadzenie	661
42.2. Regulacje prawne	661
42.3. Źródła i drogi migracji EDCs w środowisku	664
42.4. Metody analizy chemicznej	665
42.4.1. Analityczne problemy oznaczania EDCs w próbkach środowiskowych	666
42.5. Związki endokrynnie czynne w ściekach komunalnych	666
42.5.1. Obecność EDCs w ściekach komunalnych	666
42.5.2. Losy EDCs w komunalnych oczyszczalniach ścieków	667
42.5.3. Zwiększanie efektywności usuwania EDCs ze ścieków	668
42.6. Związki endokrynnie czynne w odciekach składowiskowych i wodach gruntowych	669
42.6.1. Obecność EDCs w odciekach składowiskowych i wodach gruntowych	669
42.7. Wpływ na organizmy żywe	670
42.8. Ryzyko środowiskowe	671
42.9. Podsumowanie	672
Piśmiennictwo	672

43 Metody analityczne w badaniach procesów biotransformacji ksenobiotyków fosfonoorganicznych

675

43.1. Wprowadzenie	675
43.2. Pochodzenie ksenobiotyków fosfonoorganicznych obecnych w ekosystemach	675
43.3. Przemiany pochodnych fosfonowych w środowisku	677
43.4. Niekorzystne skutki obecności fosfonianów w środowisku	679
43.5. Metody analityczne użyteczne w oznaczaniu związków fosfonowych	680
43.6. Podsumowanie	683
Podziękowanie	683
Piśmiennictwo	683

44 Wybrane techniki mikroekstrakcyjne wykorzystujące ciecze jonowe w badaniu związków biologicznie aktywnych

687

44.1. Wprowadzenie	687
44.2. Ciecze jonowe - nowe medium ekstrakcyjne (rozpuszczalniki nowej generacji)	689
44.3. Techniki mikroekstrakcyjne wykorzystujące IL do izolacji i wzbogacania analitów z próbek biologicznie aktywnych	690
44.3.1. Mikroekstrakcja do pojedynczej kropli z wykorzystaniem cieczy jonowej	690
44.3.2. Mikroekstrakcja poprzez membranę do fazy ciekłej	691
44.3.3. Dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz-ciecz z zastosowaniem	

cieczy jonowych	691
44.3.4. <i>In situ</i> dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz-ciecz z zastosowaniem cieczy jonowych	693
44.3.5. Dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz-ciecz z zastosowaniem cieczy jonowych oraz nanocząstek magnetycznych	694
44.3.6. Dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz-ciecz z zastosowaniem magnetycznych cieczy jonowych	695
44.4. Podsumowanie	697
Piśmiennictwo	697
45 Analiza produktów kosmetycznych w matrycach biologicznych	701
45.1. Wprowadzenie	701
45.2. Nieinwazyjne techniki pobierania próbek w celu określenia biomarkerów ekspozycji	702
45.3. Bioanalitka <i>in vivo</i> tolerancji skóry na kosmetyki (testy dermatologiczne)	702
45.4. Testy aktywności kosmetycznej	703
45.5. Badania związków endogennych w skrawkach tkanek skóry	704
45.6. Badania egzogennych związków aktywnych	704
45.6.1. Rodzaje transportu przeznaskórkowego	704
45.6.2. Czynniki wpływające na transport substancji aktywnych	705
45.6.3. Metody badania substancji aktywnych	705
45.6.4. DESI-MSI - innowacyjne podejście do badań przenikalności składników aktywnych przez skórę	706
45.7. Ocena lipidomiczna	706
45.7.1. Badanie przesiewowe składu lipidów w sebum skóry, pocie, łoju włosów i włosach	708
45.7.2. Eikozanoidy/markery stanu zapalnego w biopsjach/lipidach powierzchniowych	708
45.7.3. Skład fosfolipidów/ceramidów w biopsjach/ powierzchniowych warstwach skóry/ komórkach hodowlanych	709
45.8. Ocena stresu oksydacyjnego w próbkach biologicznych	709
45.9. Jakościowa analiza cząsteczek zapachowych w próbkach biologicznych do oceny skuteczności antyperspirantów, dezodorantów i innych preparatów	710
45.9.1. Skuteczność antyperspirantów	710
45.9.2. Skuteczność dezodorantów	711
45.10. Podsumowanie	711
Piśmiennictwo	712
46 Bioanalitka związków fluoru	715
46.1. Wprowadzenie	715
46.2. Źródła ekspozycji organizmów żywych na związki fluoru	716
46.2.1. Nieorganiczne fluorki	716
46.2.2. Związki fluoroorganiczne	716
46.3. Biologiczne oddziaływania jonów fluorkowych i związków fluoroorganicznych	718

46.4. Badania biomarkerów związków fluoru	719
46.4.1. Krew	720
46.4.2. Mocz	721
46.4.3. Mleko ludzkie	722
46.4.4. Paznokcie	723
46.4.5. Włosy	723
46.4.6. Kości	723
46.5. Podsumowanie	724
Piśmiennictwo	724

47 Wykorzystanie procesu biosorpcji do wydzielenia metali śladowych z próbek biologicznych i środowiskowych **729**

47.1. Wprowadzenie	729
47.2. Charakterystyka procesu biosorpcji	730
47.2.1. Badanie procesu biosorpcji	733
47.2.2. Czynniki wpływające na proces biosorpcji	735
47.3. Zastosowanie mikroorganizmów w analizie chemicznej	735
47.4. Podsumowanie	743
Piśmiennictwo	743

48 Rtęć w organizmach żywych - źródła i formy występowania, bioakumulacja, metody oznaczania **747**

48.1. Wprowadzenie	747
48.2. Właściwości rtęci	747
48.3. Źródła rtęci w organizmach morskich	748
48.4. Formy występowania rtęci w organizmach	749
48.5. Bioakumulacja rtęci w łańcuchu troficznym	751
48.6. Poziomy zawartości rtęci i jej związków	751
48.7. Metody analityczne wykorzystywane w oznaczaniu rtęci i jej związków	753
48.8. Podsumowanie	755
Piśmiennictwo	755

49 Zastosowanie materiałów sorpcyjnych z nadrukiem cząsteczkowym w bioanalizie **759**

49.1. Wprowadzenie	759
49.2. Technika wdrukowania cząsteczkowego	760
49.2.1. Typy wdrukowania	760
49.2.2. Składniki mieszaniny polimeryzacyjnej determinujące tworzenie trójwymiarowej sieci polimerowej	761
49.2.3. Metody reakcji polimeryzacji	762
49.3. Techniki ekstrakcji wykorzystujące materiały sorpcyjne z nadrukiem cząsteczkowym	764
49.3.1. Ekstrakcja do fazy stałej z zastosowaniem polimerów z odciskiem cząsteczkowym	764
49.3.2. Mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej z zastosowaniem polimerów z odciskiem cząsteczkowym	765

49.3.3. Mikroekstrakcja do upakowanego sorbentu w strzykawce z użyciem polimeru z nadrukiem cząsteczkowym	766
49.3.4. Ekstrakcja za pomocą ruchomego elementu sorpcyjnego modyfikowanego polimerem z odwzorowaniem cząsteczkowym	766
49.3.5. Ekstrakcja do zdyspergowanej fazy stałej	767
49.3.6. Inne techniki ekstrakcji	767
49.4. Zalety i ograniczenia stosowania polimerów z nadrukiem cząsteczkowym w etapie przygotowywania próbek w bioanalizie	768
49.5. Podsumowanie	769
Piśmiennictwo	769
50 Zastosowanie neutronowej analizy aktywacyjnej w bioanalizie	773
50.1. Wprowadzenie	773
50.2. Neutronowa analiza aktywacyjna (NAA) w badaniach specjacji metaloprotein	774
50.3. Podsumowanie	778
Piśmiennictwo	778
51 Biotesty w ocenie stanu środowiska	781
51.1. Wprowadzenie	781
51.2. Ranga bioindykacji w ocenie toksyczności	781
51.3. Pojęcie toksyczności i jej rodzajów	783
51.4. Rodzaje testów toksyczności	784
51.4.1. Testy z wykorzystaniem bakterii	784
51.4.2. Testy z wykorzystaniem roślin	784
51.4.3. Testy z wykorzystaniem zwierząt	785
51.5. Podsumowanie	789
Piśmiennictwo	789

oprac. BPK