

Spis treści

Wykaz podstawowych skrótów	XIX
----------------------------------	-----

Część III

Nowe rozwiązania metodyczne i aparaturowe w bioanalityce

447

29 Koncepcja *quality by design* 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 miniprzegląd literatury	454
29.6. Podsumowanie	457
Piśmiennictwo	458

30 Systemy *lab-on-a-chip* 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	34.4.5. Elektrody drukowane	529
32.5.1. Techniki optyczne	507	34.5. Badane materiały biologiczne	530
32.5.2. Techniki elektrochemiczne	507	34.5.1. Mocz	530
32.5.3. Inne techniki detekcyjne	508	34.5.2. Krew (osocze, surowica)	530
32.6. Podsumowanie	509	34.6. Metody woltamperometryczne w oznaczaniu wybranych leków przeciwnowotworowych na elektrodach węglowych	531
Piśmiennictwo	509	34.7. Podsumowanie	535
33 Woltamperometryczne bioczuJNIKI w bioanalizie	511	Piśmiennictwo	535
33.1. Wprowadzenie	511	35 Enzymatyczne biosensory na bazie przewodzących kompozytów i ich zastosowania w bioanalizie	539
33.2. Definicja bioczuJNIKA oraz schemat budowy	511	35.1. Wprowadzenie	539
33.2.1. Mechanizmy generowania sygnałów analitycznych	512	35.2. Budowa i działanie biosensora	539
33.3. Czujniki oparte na swobodnie dyfundujących znacznikach redoks-aktywnych	513	35.2.1. Polimery przewodzące elektronowo	540
33.3.1. GenoczuJNIKI	513	35.2.2. Materiały nanostrukturalne	540
33.3.2. Czujnik od oznaczania jonów siarczanowych	514	35.2.3. Rodzaje detekcji	542
33.3.3. ImmunoczuJNIKI	516	35.3. Zastosowania wybranych biosensorów	543
33.4. GenoczuJNIKI z sondą DNA zawierającą redoks- aktywny znacznik (E-DNA)	516	35.3.1. Biosensory glukozy	543
33.5. Czujniki wykorzystujące warstwę redoks-aktywne	517	35.3.2. Biosensory cholesterolu	546
33.6. Perspektywy rozwoju i zastosowań elektrochemicznych bioczuJNIKÓW	519	35.3.3. Biosensory z lakazą	547
33.7. Podsumowanie	520	35.3.4. Biosensory mocznika	548
Podziękowanie	520	35.4. Podsumowanie	549
Piśmiennictwo	520	Piśmiennictwo	549
34 Analiza woltamperometryczna leków przeciwnowotworowych	523	36 Mikropróbkowanie laserowe w układzie LA-ICP-MS w wielopierwiastkowym obrazowaniu próbek klinicznych	553
34.1. Wprowadzenie	523	36.1. Wprowadzenie	553
34.2. Leki przeciwnowotworowe i ich podział	524	36.2. Cel badań nad wizualizacją rozmieszczenia pierwiastków	554
34.2.1. Leki alkilujące i ich pochodne	524	36.2.1. Rozmieszczenie pierwiastków pochodzenia endogennego	555
34.2.2. Antymetabolity	525	36.2.2. Rozmieszczenie pierwiastków pochodzenia jatrogennego	555
34.2.3. Inhibitory topoizomerazy	525	36.3. Charakterystyka LA-ICP-MS jako narzędzia analitycznego	556
34.2.4. Antybiotyki cytostatyczne	525	36.4. Przygotowanie próbek klinicznych do analizy LA-ICP-MS	559
34.2.5. Inhibitory mitozy	525	36.5. Kalibracja	560
34.2.6. Inhibitory kinazy tyrozynowej	526	36.6. Podsumowanie	561
34.3. Techniki analityczne stosowane do oznaczania leków przeciwnowotworowych	526	Piśmiennictwo	561
34.4. Węglowe elektrody robocze stosowane przy oznaczaniu leków przeciwnowotworowych	527	37 Zastosowanie technik spektroskopowych w analizie biokoloidów	565
34.4.1. Elektrody grafitowe	527	37.1. Wprowadzenie	565
34.4.2. Elektrody z węgla szklanego	528	37.2. Białka	569
34.4.3. Elektrody diamentowe domieszkowane borem	528		
34.4.4. Pastowe elektrody węglowe	529		

37.3. Biokolooidy	570	38.2.8. Biologiczne mikromacierze w mikrobiologii .	600
37.3.1. Podwójna warstwa elektryczna	570	38.2.9. Techniki spektrometryczne	600
37.3.2. Potencjał zeta	572	38.3. Biokolooidy	602
37.3.3. Stabilność dyspersji	572	38.4. Techniki elektromigracyjne w mikrobiologii	605
37.3.4. Teorie elektrokinetyczne	574	38.5. Perspektywy rozwojowe	608
37.4. Oddziaływania metal–białko	576	38.6. Podsumowanie	609
37.5. Konsekwencje oddziaływań metal–białko	578	Piśmiennictwo	609
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	39 Kompleksowe porównanie elektroforezy kapilarnej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej w kontekście wybranych zastosowań bioanalitycznych przy użyciu modelu kolorów RGB	613
38.1. Wprowadzenie	589	39.1. Wprowadzenie	613
38.2. Identyfikacja mikroorganizmów	590	39.2. Podstawy modelu RGB	614
38.2.1. Metody mikroskopowe	590	39.2.1. Kolor metody	614
38.2.2. Charakterystyka wzrostu kultur bakteryjnych	592	39.2.2. Blask metody	616
38.2.3. Badanie profili biochemicznych bakterii	593	39.2.3. Algorytm oceny (arkusz Excel)	616
38.2.4. Wewnątrzgatunkowe typowanie bakterii	596	39.3. Porównanie wybranych metod wykorzystujących techniki HPLC i CE	617
38.2.5. Automatyczne, półautomatyczne i zminiaturyzowane systemy identyfikacji mikroorganizmów	597	39.3.1. Informacje ogólne	617
38.2.6. Chromatograficzne metody identyfikacji mikroorganizmów	598	39.3.2. Oznaczanie leków anti-HIV w moczu pacjentów z AIDS	618
38.2.7. Molekularne metody genotypowania	599	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	40.3.1. Ciecze jonowe a środowisko	635
40.1. Wprowadzenie	629	40.3.2. Wyzwania analityczne	636
40.2. Leki	630	40.4. Mikroplastiki	637
40.2.1. Biomonitoring leków w środowisku	631	40.4.1. Mikroplastiki a środowisko	637
40.2.2. Wyzwania analityczne	632	40.4.2. Wyzwania analityczne	638
40.3. Ciecze jonowe	634	40.5. Podsumowanie	639
		Piśmiennictwo	640

41	Analiza niecelowana jako narzędzie do poszukiwania produktów przemian ksenobiotyków	643	43	Metody analityczne w badaniach procesów biotransformacji ksenobiotyków fosfonoorganicznych	675
41.1.	Wprowadzenie	643	43.1.	Wprowadzenie	675
41.2.	Porównanie analizy celowanej i niecelowanej – zalety, ograniczenia, potencjalne zastosowanie	644	43.2.	Pochodzenie ksenobiotyków fosfonoorganicznych obecnych w ekosystemach	675
41.3.	Nowe techniki analityczne dla potrzeb analizy niecelowanej	646	43.3.	Przemiany pochodnych fosfonowych w środowisku	677
41.3.1.	Chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrią mas w NTA	646	43.4.	Niekorzystne skutki obecności fosfonianów w środowisku	679
41.3.2.	Chromatografia cieczowa sprzężona ze spektrometrią mas w NTA	647	43.5.	Metody analityczne użyteczne w oznaczaniu związków fosfonowych	680
41.3.3.	Interpretacja otrzymanych danych	649	43.6.	Podsumowanie	683
41.4.	Strategie analizy niecelowanej w wykrywaniu nieznanymi związków w próbkach środowiskowych	650		Podziękowanie	683
41.5.	Podsumowanie	657		Piśmiennictwo	683
	Piśmiennictwo	658	44	Wybrane techniki mikroekstrakcyjne wykorzystujące ciecze jonowe w badaniu związków biologicznie aktywnych	687
42	Związki endokrynnie czynne w środowisku wodnym – analityka i wpływ na organizmy żywe	661	44.1.	Wprowadzenie	687
42.1.	Wprowadzenie	661	44.2.	Ciecze jonowe – nowe medium ekstrakcyjne (rozpuszczalniki nowej generacji)	689
42.2.	Regulacje prawne	661	44.3.	Techniki mikroekstrakcyjne wykorzystujące IL do izolacji i wzbogacania analitów z próbek biologicznie aktywnych	690
42.3.	Źródła i drogi migracji EDCs w środowisku	664	44.3.1.	Mikroekstrakcja do pojedynczej kropli z wykorzystaniem cieczy jonowej	690
42.4.	Metody analizy chemicznej	665	44.3.2.	Mikroekstrakcja poprzez membranę do fazy ciekłej	691
42.4.1.	Analityczne problemy oznaczania EDCs w próbkach środowiskowych	666	44.3.3.	Dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz–ciecz z zastosowaniem cieczy jonowych	691
42.5.	Związki endokrynnie czynne w ściekach komunalnych	666	44.3.4.	<i>In situ</i> dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz–ciecz z zastosowaniem cieczy jonowych	693
42.5.1.	Obecność EDCs w ściekach komunalnych	666	44.3.5.	Dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz–ciecz z zastosowaniem cieczy jonowych oraz nanocząstek magnetycznych	694
42.5.2.	Losy EDCs w komunalnych oczyszczalniach ścieków	667	44.3.6.	Dyspersyjna mikroekstrakcja typu ciecz–ciecz z zastosowaniem magnetycznych cieczy jonowych	695
42.5.3.	Zwiększanie efektywności usuwania EDCs ze ścieków	668	44.4.	Podsumowanie	697
42.6.	Związki endokrynnie czynne w odciekach składowiskowych i wodach gruntowych	669		Piśmiennictwo	697
42.6.1.	Obecność EDCs w odciekach składowiskowych i wodach gruntowych	669	45	Analiza produktów kosmetycznych w matrycach biologicznych	701
42.7.	Wpływ na organizmy żywe	670	45.1.	Wprowadzenie	701
42.8.	Ryzyko środowiskowe	671	45.2.	Nieinwazyjne techniki pobierania próbek w celu określenia biomarkerów ekspozycji	702
42.9.	Podsumowanie	672			
	Piśmiennictwo	672			

45.3. Bioanalitika <i>in vivo</i> tolerancji skóry na kosmetyki (testy dermatologiczne)	702	47 Wykorzystanie procesu biosorpcji do wydzielania metali śladowych z próbek biologicznych i środowiskowych	729
45.4. Testy aktywności kosmetycznej	703	47.1. Wprowadzenie	729
45.5. Badania związków endogennych w skrawkach tkanek skóry	704	47.2. Charakterystyka procesu biosorpcji	730
45.6. Badania egzogennych związków aktywnych	704	47.2.1. Badanie procesu biosorpcji	733
45.6.1. Rodzaje transportu przelnaskórkowego	704	47.2.2. Czynniki wpływające na proces biosorpcji ..	735
45.6.2. Czynniki wpływające na transport substancji aktywnych	705	47.3. Zastosowanie mikroorganizmów w analizie chemicznej	735
45.6.3. Metody badania substancji aktywnych	705	47.4. Podsumowanie	743
45.6.4. DESI-MSI – innowacyjne podejście do badań przenikalności składników aktywnych przez skórę	706	Piśmiennictwo	743
45.7. Ocena lipidomiczna	706	48 Rtęć w organizmach żywych – źródła i formy występowania, bioakumulacja, metody oznaczania	747
45.7.1. Badanie przesiewowe składu lipidów w sebum skóry, pocie, łoju włosów i włosach ..	708	48.1. Wprowadzenie	747
45.7.2. Eikozanoidy/markery stanu zapalnego w biopsjach/lipidach powierzchniowych	708	48.2. Właściwości rtęci	747
45.7.3. Skład fosfolipidów/ceramidów w biopsjach/powierzchniowych warstwach skóry/komórkach hodowlanych	709	48.3. Źródła rtęci w organizmach morskich	748
45.8. Ocena stresu oksydacyjnego w próbkach biologicznych	709	48.4. Formy występowania rtęci w organizmach	749
45.9. Jakościowa analiza cząsteczek zapachowych w próbkach biologicznych do oceny skuteczności antyperspirantów, dezodorantów i innych preparatów	710	48.5. Bioakumulacja rtęci w łańcuchu troficznym	751
45.9.1. Skuteczność antyperspirantów	710	48.6. Poziomy zawartości rtęci i jej związków	751
45.9.2. Skuteczność dezodorantów	711	48.7. Metody analityczne wykorzystywane w oznaczaniu rtęci i jej związków	753
45.10. Podsumowanie	711	48.8. Podsumowanie	755
Piśmiennictwo	712	Piśmiennictwo	755
46 Bioanalitika związków fluoru	715	49 Zastosowanie materiałów sorpcyjnych z nadrukiem cząsteczkowym w bioanalizie ..	759
46.1. Wprowadzenie	715	49.1. Wprowadzenie	759
46.2. Źródła ekspozycji organizmów żywych na związki fluoru	716	49.2. Technika wdrukowania cząsteczkowego	760
46.2.1. Nieorganiczne fluorki	716	49.2.1. Typy wdrukowania	760
46.2.2. Związki fluoroorganiczne	716	49.2.2. Składniki mieszaniny polimeryzacyjnej determinujące tworzenie trójwymiarowej sieci polimerowej	761
46.3. Biologiczne oddziaływania jonów fluorkowych i związków fluoroorganicznych	718	49.2.3. Metody reakcji polimeryzacji	762
46.4. Badania biomarkerów związków fluoru	719	49.3. Techniki ekstrakcji wykorzystujące materiały sorpcyjne z nadrukiem cząsteczkowym	764
46.4.1. Krew	720	49.3.1. Ekstrakcja do fazy stałej z zastosowaniem polimerów z odciskiem cząsteczkowym	764
46.4.2. Mocz	721	49.3.2. Mikroekstrakcja do fazy stacjonarnej z zastosowaniem polimerów z odciskiem cząsteczkowym	765
46.4.3. Mleko ludzkie	722	49.3.3. Mikroekstrakcja do upakowanego sorbentu w strzykawce z użyciem polimeru z nadrukiem cząsteczkowym	766
46.4.4. Paznokcie	723	49.3.4. Ekstrakcja za pomocą ruchomego elementu sorpcyjnego modyfikowanego polimerem z odwzorowaniem cząsteczkowym	766
46.4.5. Włosy	723		
46.4.6. Kości	723		
46.5. Podsumowanie	724		
Piśmiennictwo	724		

49.3.5. Ekstrakcja do zdyspergowanej fazy stałej ...	767	51 Biotesty w ocenie stanu środowiska	781
49.3.6. Inne techniki ekstrakcji	767	51.1. Wprowadzenie	781
49.4. Zalety i ograniczenia stosowania polimerów z nadrukiem cząsteczkowym w etapie przygotowywania próbek w bioanalizie	768	51.2. Ranga bioindykacji w ocenie toksyczności	781
49.5. Podsumowanie	769	51.3. Pojęcie toksyczności i jej rodzajów	783
Piśmiennictwo	769	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
50 Zastosowanie neutronowej analizy aktywacyjnej w bioanalizie	773	51.5. Podsumowanie	789
50.1. Wprowadzenie	773	Piśmiennictwo	789
50.2. Neutronowa analiza aktywacyjna (NAA) w badaniach specjacji metaloprotein	774		
50.3. Podsumowanie	778		
Piśmiennictwo	778		