

Sensori elettrochimici ed elettrodi ad enzima

1. Descrivere un elettrodo ad ossigeno di Clark
2. Descrivere elettrodi a base grafite e realizzazione di elettrodi screen-printed
3. Differenze tra misure voltammetriche ed amperometriche
4. Metodologie di immobilizzazione enzimatica
5. Elettrodi ad enzima di prima generazione
6. Descrivere un elettrodo a glucosio di seconda generazione
7. Meccanismo degli elettrodi di terza generazione
8. Descrivere un elettrodo per la misura di acqua ossigenata realizzato con Prussian Blue
9. Ruolo dei nanomateriali nei sensori e biosensori elettrochimici
10. Descrizione della tecnica della microdialisi per la misura del glucosio
11. esempio di biosensore a glucosio wearable
12. Descrivere quali sono i markers primari di stress ossidativo cellulare
13. Vantaggi e svantaggi dell'uso della carta per sensori e biosensori elettrochimici.
14. Descrivere un sensore elettrochimico su carta

Nanoparticelle metalliche e sensori ottici

1. Descrivere le differenze tra strategie analitiche basate su SPR ed LSPR. Descrivere la tipologia di segnale ottenuto da entrambe le tecniche.
2. Descrivere il meccanismo di assorbimento di radiazione UV-VIS da parte delle nanoparticelle metalliche.
3. Descrivere come il fenomeno ottico della LSPR viene interpretata a livello colorimetrico.
4. Descrivere la strategia analitica basata sulla formazione di nanoparticelle metalliche e fare un esempio.
5. Descrivere la strategia analitica basata su "seed-growth" di nanoparticelle metalliche e fare un esempio.
6. Descrivere la strategia analitica basata su "etching" di nanoparticelle metalliche e fare un esempio.
7. Descrivere almeno due delle strategie analitiche basate sulla aggregazione di nanoparticelle metalliche e fare un esempio.
8. Perché la colorimetria ha influenzato l'integrazione di nanoparticelle metalliche su supporti solidi per lo sviluppo di metodi analitici e perché la carta è utilizzata come substrato per lo sviluppo di dispositivi analitici.

Immunodosaggi, immunosensori e lateral flow

1. Principio e curva di calibrazione di un dosaggio ELISA Sandwich
2. Principio e curva di calibrazione di un dosaggio ELISA competitivo
3. Differenze tra dosaggi ELISA spettrofotometrici e chemiluminometrici
4. Enzimi utilizzati nei dosaggi ELISA
5. Paragonare l'uso di anticorpi policlonali monoclonali e ricombinanti negli immunodosaggi
6. Fare un esempio di ELISA Sandwich
7. Fare un esempio di ELISA competitivo (anche amperometrico)

8. Descrivere principio e caratteristiche analitiche di un immunosensore ottico basato su Surface plasmon resonance
9. Descrivere principio e caratteristiche analitiche di un immunosensore piezoelettrico
10. Descrivere principio di un immunobiosensore basato su Field effect transistor
11. Quali sono i costituenti principali di un tipico lateral flow assay e che funzioni svolgono?
12. Quali strategie si possono mettere in pratica per migliorare le prestazioni analitiche dei LFIA?
13. Volendo determinare la presenza di più analiti con un solo dispositivo LFIA, quali strategie posso adottare?
14. Quali sono i principali vantaggi e svantaggi di effettuare analisi mediante la tecnica LFIA?
15. Nello sviluppo di un test LFIA posso sempre utilizzare i medesimi bioreagenti (anticorpi) già impiegati in un altro test immunochimico?

DNA e recettori biomimetici

1. Descrivere le possibilità di immobilizzazione di DNA su superfici d'oro e di grafite
2. Descrivere in quale modo posso determinare elettrochimicamente l'ibridazione di DNA
3. Uso e funzione dei sistemi avidina-biotina negli immunodosaggi e nei sensori
4. Descrivere la biopsia liquida e le principali caratteristiche dei biomarcatori ad acidi nucleici circolanti.
5. Principi e vantaggi della microfluidica per la determinazione di composti di interesse biomedico.
6. Microfluidica e sensori plasmonici: rivelazione ultrasensibile di sequenze di DNA con mutazioni puntiformi come biomarcatori circolanti tumorali. Esempi di sensore ottico per la determinazione ultrasensibile di marcatori tumorali
7. Esempio di recettore biomimetico basato su peptidi
8. Definire un aptamero e in cosa consiste la SELEX
9. Esempi di utilizzo di aptameri nell'ambito dei metodi di screening
10. Descrivere come si ottiene un polimero a stampo molecolare e come si utilizza in chimica analitica
11. Riportare un esempio di polimero a stampo molecolare per la realizzazione di biosensori biomimetici

Tecniche di microestrazione

- 1) Descrivere una Tecnica di estrazione miniaturizzata e descrivere le caratteristiche
- 2) Definire le tecniche di microestrazione in funzione di "clean-up" e "enrichment" del campione

LC-MS

- 1) A Cosa si riferisce l'equazione di Van Deemter?
- 2) Qual è la differenza tra un'analisi in modalità targeted e semi-untargeted in LC-MS/MS?
- 3) Quali informazioni ottengo da un'analisi qualitativa e quantitativa effettuata mediante LC-MS/MS?
- 4) Come si costruisce un metodo semi-untargeted utilizzando un UHPLC-QqQ-LIT-MS/MS?
- 5) Quali sono i vantaggi nell'impiego di un sistema UHPLC rispetto all'HPLC classico?
Quali sono le modalità di acquisizione che possono essere usate con il triplo quadrupolo in spettrometria di massa tandem?
- 6) Qual è il ruolo della sorgente nella spettrometria di massa? Descrivine una a scelta.
- 7) Qual è la differenza tra uno spettrometro di massa a bassa risoluzione ed uno ad alta risoluzione?
Cos'è la validazione di un metodo LC-MS-MS- e come viene effettuata?
- 8) Descrivere le componenti di uno spettrometro di massa ed i principi del suo utilizzo.
- 9) Cosa si intende per "spettrometria di massa tandem"?

- 10) Spiegare la differenza tra accuratezza di massa e risoluzione e la correlazione che si ha tra questi due parametri
- 11) Spiegare le differenze tra l'analizzatore Orbitrap e l'analizzatore a tempo di volo.
- 12) Spiegare l'utilità del reflectron e dell'estrazione ritardata nell' analizzatore a tempo di volo
- 13) Spiegare la differenza tra la frammentazione CID ed HCD
- 14) Spiegare la differenza tra la frammentazione UVPD e ETD

Droghe d'abuso

1. Come si può stabilire se un soggetto ha assunto o meno una sostanza stupefacente?
2. Descrivere gli step della procedura di controllo stupefacenti, evidenziando in maniera particolare le differenze tra test di screening e test di conferma.
3. Descrivere gli step della procedura analitica da applicare nel caso di analisi di sostanze stupefacenti in matrice biologica.
4. Le matrici biologiche: classificazione e scelta della matrice opportuna.
5. Nuove sostanze Psicoattive. Definizione e Classificazione.
6. Iter di caratterizzazione di una NPS incognita.
7. Spiegare brevemente gli step della procedura di Met-ID.
8. Le potenzialità della spettrometria di massa ad alta risoluzione applicate alla caratterizzazione di NPS.
9. Definizione di cut-off e sue implicazioni legali.
10. Criteri di classificazione delle sostanze psicoattive.
11. Il metabolismo delle sostanze psicoattive. Perché è importante conoscere i metaboliti delle PS e NPS?

Esercitazioni

Sulfonamidi e Ossisteroli

- 1) Confronta le differenze principali tra l'uso di cartucce SPE C18 e SPE MIP. Quali vantaggi offre la tecnologia MIP?
- 2) C'è una differenza nell'esecuzione degli step nello svolgimento di un clean up con MIP-SPE e una SPE classica con C18?
- 3) Perché si attribuisce al polimero a stampo molecolare il termine di "economico"?
- 4) In base all'esercitazione svolta, quali sono i vantaggi dell'utilizzo dell'HPLC-UV rispetto al solo saggio colorimetrico?
- 5) Qual è la funzione degli standard interni e perché vengono aggiunti all'inizio della procedura?
- 6) Descrivi il principio della μ SPE e il suo ruolo nella purificazione degli ossisteroli.
- 7) Perché è fondamentale usare uno standard interno a concentrazione fissa in ogni punto della retta di taratura?
- 8) Quali vantaggi offre la tecnica APCI nell'analisi degli ossisteroli rispetto ad altre tecniche di ionizzazione?

Attività antiossidante e Dopamina/serotonina

- 1) Descrivere l'attività antiossidante
- 2) Descrivere la strategia analitica impiegata per la determinazione colorimetrica di composti antiossidanti
- 3) Descrivere i vantaggi ed i limiti della determinazione colorimetrica di composti antiossidanti
- 4) Descrivere il motivo per il quale è stata impiegata una strategia colorimetrica

- 5) Descrivere la differenza tra tecniche voltammetriche ed amperometriche
- 6) Descrivere la voltammetria differenziale ad impulsi o la voltammetria ciclica
- 7) Descrivere la strategia analitica impiegata per la determinazione elettrochimica di dopamina e serotonina e perché è stata impiegata la voltammetria differenziale ad impulsi.
- 8) Descrivere perché con la voltammetria differenziale ad impulsi si ha una maggiore sensibilità rispetto alle altre strategie elettrochimiche.