

IIS "CURIE-SRAFFA" MILANO
TAVOLA DI PROGRAMMAZIONE COMUNE ANNUALE
Anno scolastico.....

Classe:	V Indirizzo CHIMICA E MATERIALI
Materia:	Chimica Analitica e Strumentale
Testo utilizzato:	Cozzi Protti Ruaro – Tecniche di analisi per chimica e materiali- Zanichelli

(*) Gli obiettivi minimi sono indicati con sottolineatura

UD	Obiettivi	Contenuti Disciplinari	Tempi
----	-----------	------------------------	-------

UD	Obiettivi	Contenuti Disciplinari	Tempi
1 Metodi ottici: Assorbimento atomico (ripasso)	<u>Conoscere i principi alla base della spettrofotometria di assorbimento atomico</u> <u>Conoscere lo schema a blocchi dello strumento</u> Saper descrivere le diverse parti costituenti e conoscerne il funzionamento <u>Saper eseguire un'analisi quantitativa</u>	Analisi spettrofotometrica in assorbimento atomico (AAS): <u>principio teorico, schema a blocchi dello strumento (sorgente lampada a catodo cavo, sistemi di atomizzazione, a fiamma e fornetto di grafite), applicazioni analitiche</u> <u>Metodo della retta di taratura</u> <u>Metodo dell'aggiunta multipla</u> Progettazione di una retta di taratura, con calcolo delle diluizioni	Ottobre

2 Metodi Cromatografici- Introduzione	<u>Conoscere i principi generali della separazione cromatografica.</u> <u>Conoscere i criteri di classificazione delle tecniche cromatografiche ed in particolare i meccanismi chimico-fisici alla base delle diverse tecniche cromatografiche.</u> Saper “leggere” un Cromatogramma, usando la <u>terminologia appropriata</u> <u>Conoscere i parametri utilizzabili per valutare il risultato di una separazione cromatografica e comprenderne significato ed importanza</u> Saper spiegare, a partire dalla Teoria delle velocità, <u>quali sono i principali fenomeni chimico che possono causare l’allargamento delle bande e quindi il peggioramento dell’efficienza in una separazione cromatografica</u>	<u>Principi generali della separazione cromatografica. Esperimento fondamentale.</u> <u>Dinamica elementare della separazione cromatografia.</u> <u>Classificazione delle tecniche cromatografiche in base ai meccanismi chimico-fisici di separazione cromatografica</u> adsorbimento – ripartizione – scambio ionico – esclusione – affinità <u>ed al tipo di supporto:</u> planare, su colonna <u>Cromatogramma:</u> picco cromatografico – altezza – larghezza alla base, a metà altezza, distanza tra i punti di flesso e deviazione standard – tempo e volume di ritenzione – tempo e volume di ritenzione corretto <u>Grandezze e parametri fondamentali, per interpretare la separazione:</u> _costante di distribuzione- fattore di ritenzione <u>per valutare la prestazione cromatografica:</u> – selettività e coefficiente di ritenzione relativo– efficienza - Risoluzione <u>Efficienza: Teoria dei piatti</u> numero di piatti teorici (N) ed altezza equivalente al piatto teorico (H) <u>Equazione di Van Deemter:</u> Cause dell’allargamento delle bande in condizioni dinamiche: <u>influenza dei percorsi multipli, diffusione molecolare longitudinale e trasferimento di massa sull’efficienza di una separazione cromatografica.</u> Asimmetria dei picchi. Capacità	Novembre
--	--	---	-----------------

UD	Obiettivi	Contenuti Disciplinari	Tempi
3 <i>Cromatografi a su Strato Sottile (TLC)</i>	<u>Conoscere i principi su cui si basa la TLC</u> <u>Saper descrivere le modalità attraverso le quali si effettua una separazione in TLC</u>	TLC Teoria: principi e applicazioni. TLC in fase normale e in fase inversa Parametri e prestazione: Selettività e fattore di ritenzione. Efficienza e risoluzione <u>Materiali utilizzati e strumentazione</u> come fase stazionaria (cenni) - Fase mobile (serie eluotropa) Criteri per la scelta della fase mobile e della fase stazionaria <u>Tecnica operativa</u> : lastrine, deposizione del campione, camera di eluizione, eluizione, rivelazione delle sostanze separate. <u>Analisi qualitativa</u> metodi di analisi qualitativa per confronto	Dicembre
4. <i>Cromatografi a SCAMBIO IONICO (cenno)</i>		<i>Principio su cui si basa</i> <i>Resine polimeriche (cenni)</i> <i>Resine scambiatrici forti e deboli</i>	

UD	Obiettivi	Contenuti Disciplinari	Tempi
5 Gascromatografia (GC)	<u>Conoscere i principi su cui si basa la GC</u> <u>Saper descrivere le modalità attraverso le quali si effettua una separazione in GC</u> <u>Saper descrivere i componenti fondamentali dello strumento utilizzando uno schema a blocchi</u> Conoscere le caratteristiche principali dei materiali usati <u>Conoscere i fondamenti dei metodi quantitativi proposti</u>	Gascromatografia Teoria: <u>principi e applicazioni – classificazione</u> secondo le caratteristiche delle colonne (impaccate o capillari). <u>Meccanismi di ritenzione</u> <u>Grandezze, parametri e prestazioni</u>: tempo e volume di ritenzione – costante di distribuzione, fattore di ritenzione e Temperatura - selettività – efficienza e sua ottimizzazione – risoluzione – asimmetria dei picchi e capacità. Materiale cenni. Fase mobile (carrier) – fasi stazionarie solide <u>Strumentazione</u>: schema a blocchi del gascromatografo – iniettori split e splitless – camera termostatica -colonne impaccate e capillari – rivelatori (universale: a ionizzazione di fiamma FID; selettivo: a cattura elettronica ECD) <u>Separazioni: isoterma e in gradiente</u> <u>Analisi qualitativa</u>: metodo dell'arricchimento <u>Analisi quantitativa</u>: metodo della normalizzazione con fattore di correzione, e dello standard interno Standardizzazione esterna con: retta di taratura o taratura diretta, e abbinata ad aggiunta di uno standard interno	Gennaio- Febbraio

UD	<u>Obiettivi</u>	Contenuti Disciplinari	Tempi
6 HPLC	<u>Conoscere i principi su cui si basa la HPLC</u> <u>Saper descrivere le modalità attraverso le quali si effettua una separazione in HPLC</u> <u>Saper descrivere la struttura di un cromatografo per HPLC</u>	HPLC: Principi e applicazioni: classificazione delle tecniche: Cromatografia normale e a fasi inverse. <u>Meccanismi di ritenzione. A scopo preparativo ed analitico</u> Grandezze, parametri e prestazioni: tempo e volume di ritenzione – costante di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività, efficienza, risoluzione Materiali: fase stazionaria e fase mobile (caratteristiche generali). Fasi legate <u>Analisi con eluizione in isocratica ed in gradiente di polarità</u> Strumentazione: struttura del cromatografo per HPLC – pompe – sistemi per realizzare il gradiente di eluizione –iniettore - colonne e precolonne- rivelatori (UV/Vis, fluorimetro, rifrattometro, conduttimetro) Analisi quantitativa	Marzo- Aprile

UD	Obiettivi	Contenuti Disciplinari	Tempi
7 Spettrometria di massa	<u>Conoscere i principi su cui si basa la MS</u> <u>Saper descrivere le modalità attraverso le quali si effettua una analisi in MS</u> <u>Saper descrivere la struttura di uno spettrometro di massa</u> <u>Saper interpretare semplici spettri di massa</u>	Spettrometria di massa Teoria MS, tecniche di ionizzazione <u>Lo strumento:</u> schema a blocchi. Sorgente EI e CI. L'analizzatore (magnetico, a tempo di volo e a quadrupolo). Cenni sull'accoppiamento GC/MS e GC/LC Riconoscimento di spettri (<u>ione molecolare; massa molecolare; picchi isotopici principali</u> ; frammenti; come determinare la formula bruta ed ipotizzare la formula di struttura); descrizione della <u>tecnica</u> con cui sono stati realizzati e della teoria sottostante	Maggio
8 Metodi di Analisi	<u>Saper determinare la composizione quantitativa di una miscela dati i valori delle aree di un campione e dello/degli standard</u>	Metodi di Analisi qualitativa Tempo e volume di ritenzione Metodo dell'arricchimento Metodi di Analisi quantitativa Area del picco Standard primario Standardizzazione esterna: metodo della retta di taratura – bianco, bianco reagenti e bianco campione Standard interno. Normalizzazione interna Metodo dell'aggiunta singola e multipla	Gennaio-maggio

VALUTAZIONE:

Trimestre: almeno due voti di teoria e due di pratica (laboratorio)

Pentamestre: almeno tre voti di teoria e due di pratica (laboratorio).

Per entrambi i periodi: eventuale valutazione del lavoro svolto a casa

A ciascuna prova di valutazione, in base alla tipologia e complessità, potrebbe essere attribuito dal docente un peso % diverso dal 100% (ai fini della media), esplicitandolo in Argo in fase di registrazione del voto.

Il voto di teoria prevede prove intercambiabili tra scritto e orale, in base al programma

LABORATORIO

Programma di massima: Esperienze possibili, a scelta tra:

Metodi ottici (ripasso AAS, UV-Vis)

1) Lecture dirette in UV-Vis: quantificazione dei nitrati nelle acque.

2) Uso di reattivi cromogeni: quantificazione dei nitriti nelle acque.

3) Turbidimetria: quantificazione dei solfati nelle acque.

4) Determinazioni di spettri di assorbimento per la determinazione della λ massima e di alcuni parametri merceologici: caffeina, parabeni ed olii alimentari.

Metodi Cromatografici

A) Cromatografia su strato sottile

1) TLC - Separazione dei coloranti alimentari con diverse fasi stazionarie e mobili.

Determinazione dell' R_f , valutazione dell'efficienza di separazione ed individuazione della coppia eluente/fase fissa che consente la separazione migliore.

2) TLC - Determinazione dell'aspartame nei dolcificanti dietetici individuazione della migliore fase stazionaria (silice o cellulosa) per ottenere la migliore separazione.

3) *Immunocromatografia: principi teorici ed esempi dimostrativi di applicazioni biologiche*

- Test di gravidanza

- Test per la determinazione del sangue occulto nelle feci

- Test di detection droghe

B) Cromatografia su colonna a bassa pressione

Colonna a scambio ionico.

Uso di una resina a scambio cationico forte o anionico forte per la separazione di cationi ed anioni di una soluzione di solfato di rame con dimostrazione effetto del pH del solvente sulla capacità di separazione della fase stazionaria.

C) HPLC: Cromatografia in fase liquida a elevate prestazioni

1) Messa a punto di una separazione in HPLC di molecole aromatiche variamente sostituite: ottimizzazione della polarità della miscela di separazione.

2) Determinazione dei parabeni nelle creme idratanti: metodo del confronto con uso di standard dedicati e determinazione della concentrazione finale (verifica accettabilità rispetto alla normativa vigente).

3) Determinazione della presenza ed eventuale quantificazione della caffeina in alcune bibite analcoliche.

D) Gascromatografia

1) Separazione di una miscela standard di alcani lineari C_{12} – C_{14} – C_{16} : valutazione della separazione in isoterma ed in gradiente di temperatura.

2) Separazione di una miscela di alcoli nota e determinazione della composizione percentuale di una miscela a concentrazione incognita (metodo della normalizzazione interna).

3) Ricerca e determinazione quantitativa dell'etanolo nei colluttori: metodo quantitativo dello standard interno.

4) Corse cromatografiche qualitative di metilati di oli di uso domestico.

RIPASSO METODI VOLUMETRICI CLASSICI

- 1) Titolazione durezza di un'acqua (totale – temporanea – permanente)
- 2) Titolazione dell'alcalinità dell'acqua.
- 3) Titolazione acidità di un olio.

- 4) Titolazione iodometrica dei perossidi in un olio.

RIPASSO METODI POTENZIOMETRICI-CONDUTTOMETRICI (RIPASSO ELETTRODI)

- 1) Misura del pH.
- 2) Misura della conducibilità specifica di diverse acque potabili.
- 3) Quantificazione dei cloruri nelle acque: metodo argentometrico con correzione di Graham.

RIPASSO METODI GRAVIMETRICI CLASSICI

- 1) Determinazione con BaCl_2 dei solfati nelle acque.
- 2) Filtrazione di un reflu e determinazione dei solidi sospesi filtrabili.
- 3) Residuo fisso di un'acqua dura.

RIPASSO METODI OTTICI (RIPASSO UV-VIS)

- 1) Analisi UV oli: valutazione in isotano dell'assorbività specifica a 232nm e 270nm, calcolo ΔK .
- 2) Uso di reattivi cromogeni: quantificazione dei nitriti nelle acque.
- 3) Turbidimetria: quantificazione dei solfati nelle acque.

ARGOMENTI DI INTERESSE AMBIENTALE

ACQUE

Campioni

acqua potabile/minerale

Analisi delle acque

- Misura del pH

- Conducibilità specifica
- Alcalinità – metodo volumetrico
- Nitrati - Metodo spettrofotometrico UV
- Cloruri - Metodo conduttimetrico
- Solfati - Metodo turbidimetrico e gravimetrico

ARGOMENTI DI INTERESSE ALIMENTARE

COLORANTI ALIMENTARI

- M&Ms

ANALISI DI OLI E GRASSI (olio di oliva e olio di semi)

- Ricerca della clorofilla: metodo qualitativo di Kreiss
- Esame spettrofotometrico UV - 232 e 270nm
- Esame degli esteri metilici degli acidi grassi - Metodo gascromatografico
- Numero di perossidi - Metodo titrimetrico / iodometrico
- Acidità – metodo volumetrico

ARGOMENTI DI INTERESSE MERCEOLOGICO

COLLUTTORI

- Presenza e quantificazione di alcol con tecnica Gascromatografica.

POLIMERI PLASTICI

- Degradazione di un PET per via chimica e calcolo della resa del processo
- Analisi qualitativa mediante spettrofotometria IR della plastica di un TetraPak
- Analisi qualitativa di alcuni film plastici

ATTIVITÀ TRASVERSALI INFORMATICHE

FOGLIO EXCELL

- Uso formule per eseguire semplici calcoli;
 - costruzione di grafici a dispersione e lineari;
 - determinazione dell'equazione della retta di taratura e di R^2 .
 - Derivata prima e seconda per la determinazione del punto di flesso.
-