**Curricolo Chimica Analitica e Strumentale monoennio (quinto anno)**

**QUINTO ANNO**

Sono previste 10 unità formative relativamente

Trattamento dei dati analitici

Metodi Ottici: UV-VIS, AA, IR

**Primo quadrimestre**

Metodi Cromatografici: PC, TLC, LPC ,GC,

HPLC

Analisi delle acque potabili e industriali

Metodi Cromatografici. GC, HPLC

Analisi di olii e grassi

**Sperimentare imparando**

**Secondo quadrimestre**

Analisi di fertilizzanti

Analisi di acciai

Analisi del vino

Analisi del latte

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Trattamento dei dati analitici** | | | |
| **Compito/attività**  Approccio sperimentale con discussione dei dati raccolti in precedenti analisi (brain storming)  Richiami sulle conoscenze acquisite negli anni precedenti.  Ricerca dei materiali (internet, libro di testo, materiale fornito dall’insegnante) dei temi sopra esposti.  Integrazione con lezione dialogata con l’utilizzo di slide.  Applicazione a casi pratici (problem solving) | **Competenza/e**  Conoscere l'uso della statistica di base e come ridurre gli errori di tipo casuale e sistematico. | **Abilità**  Scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possano influenzare il risultato analitico. | **Contenut**i  **Elementi di statistica di base**  Tipologia e trattamento degli errori. Fonti di errore nell'analisi chimica (errori casuali e sistematici), accuratezza, precisione, ripetibilità e riproducibilità. Centrale di una serie di dati: media aritmetica, mediana, moda, quantile. Deviazione standard e intervallo di attendibilità. Raccolta e sintesi dei dati. Rappresentazione grafica di un’indagine statistica: frequenza e probabilità; curve di distribuzione di probabilità: distribuzione normale o Gaussiana, del t di Student. Intervallo di fiducia di una media. Test di Dixon (cenni)  Prestazioni di un metodo analitico. Sensibilità, LOD, LOQ, accuratezza, precisione, specificità, robustezza di un metodo analitico. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trattamento dei dati analitici** | | | |
| **Tempi**  Settembre-ottobre (10) | **Collegamenti interdisciplinari**  Matematica | **Spazi**  Aula | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2.Metodi Ottici: UV-VIS, AA, IR** | | | |
| **Compito/attività**  Formulazione di una mappa concettuale sui metodi ottici di analisi in generale partendo dalle conoscenze dell’anno scolastico precedente (cooperative learning)  Ricerca di materiale riguardante i temi da affrontare (metodo investigativo)  Lavori di gruppo nella definizione degli aspetti teorici e tecnici delle tecniche analitiche da affrontare e contestualmente lezioni partecipate. | **Competenza/e**  Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni  individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali  Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni. | **Abilità**  Organizzare ed elaborare le informazioni.  Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis  Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.  Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un’analisi.  Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.  Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.  Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l’utilizzo di fogli Excel.  Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. | **Contenut**i  Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari.  Interazioni radiazione-materia: spettroscopia atomica e molecolare.  Metodi ottici di analisi qualitativa e quantitativa e implicazioni teoriche:  Spettrofotometria UV-visibile  Assorbimento nell'UV-visibile di composti organici e di coordinazione, legge dell'assorbimento. Strumenti mono raggio. Analisi qualitativa e quantitativa.  Spettrofotometria di assorbimento atomico. Spettri di assorbimento atomico, allargamento delle righe spettrali. Strumentazione: sistemi di atomizzazione (assorbimento: fiamma, fornetto di grafite), monocromatore, rivelatori, ottimizzazione dello strumento e controllo delle prestazioni, interferenze spettrali e non, sistemi di correzione dell'assorbimento di fondo. Analisi quantitativa: metodo della retta di taratura, dell’aggiunta singola, dell’aggiunta multipla.  Spettrofotometria IR |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Metodi Ottici: UV-VIS, AA, IR** | | | |
| **Tempi**  Ottobre (10) | **Collegamenti interdisciplinari**  **Chimica organica**  **Tecnologie chimiche** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, materiali reperiti da internet, apparecchi di laboratorio specifici, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **3a. Metodi Cromatografici: PC, TLC, LPC** | | | |
| **Compito/attività**  Formulazione di una mappa concettuale sui metodi ottici di analisi in generale partendo dalle conoscenze dell’anno scolastico precedente (cooperative learning)  Ricerca di materiale riguardante i temi da affrontare (metodo investigativo)  Lavori di gruppo nella definizione degli aspetti teorici e tecnici delle tecniche analitiche da affrontare e contestualmente lezioni partecipate. | **Competenze**  Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni  Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni. | **Abilità**  Organizzare ed elaborare le informazioni.  Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.  Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un’analisi.  Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.  Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.  Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l’utilizzo di fogli Excel.  Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. | **Contenuti**  Conoscere i parametri più importanti nelle separazioni cromatografiche.  Separazione cromatografica:  principi generali, grandezze, equazioni e parametri fondamentali: coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività ed efficienza  Tecniche: classificazione  Cromatografia su strato sottile e su colonna  Principi, applicazioni. Grandezze, parametri, prestazioni.  Materiali. Tecnica operativa |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Metodi Cromatografici: PC, TLC, LPC** | | | |
| **Tempi**  Novembre-febbraio (40) | **Collegamenti interdisciplinari**  Biologia, Chimica Organica | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC, materiali reperiti da internet, apparecchi di laboratorio specifici. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **3b.Metodi Cromatografici. GC, HPLC** | | | |
| **Compito/attività**  Formulazione di una mappa concettuale sui metodi ottici di analisi in generale partendo dalle conoscenze dell’anno scolastico precedente (cooperative learning)  Ricerca di materiale riguardante i temi da affrontare (metodo investigativo)  Lavori di gruppo nella definizione degli aspetti teorici e tecnici delle tecniche analitiche da affrontare e contestualmente lezioni partecipate. | **Competenze**  Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni  Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni. | **Abilità**  Organizzare ed elaborare le informazioni.  Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.  Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un’analisi.  Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.  Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.  Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l’utilizzo di fogli Excel.  Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. | **Contenuti**  Gascromatografia:  principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione.  Strumentazione: iniettori, colonne, rivelatori  Trattamento del campione. Metodo della normalizzazione interna, taratura diretta, retta di taratura, metodo dello standard interno.  HPLC:  principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione.  Strumentazione: pompe, filtri, colonne, rivelatori  Tecniche di eluizione: isocratico, a gradiente, fase diretta e fase inversa. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Metodi Cromatografici. GC, HPLC** | | | |
| **Tempi**  Marzo -maggio (40) | **Collegamenti interdisciplinari**  Biologia, Chimica Organica | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC, materiali reperiti da internet, apparecchi di laboratorio specifici.  Libro di testo, PC, materiali reperiti da internet, apparecchi di laboratorio specifici. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sperimentare imparando**  **Analisi delle acque potabili e industriali** | | | |
| **Compito/attività**  In base alle conoscenze pregresse gli studenti producono un metodo analitico in cui vengono messe in evidenza le operazioni cruciali  Si cerca materiale sul metodo analitico (libro di testo, metodi ufficiali, testi legislativi, ecc.)  Si confronta il metodo proposto con quello ufficiale  Fase operativa (esperienza pratica ):  Elaborazione dati con fogli Excel o con computer collegato allo strumento  Confronto dei risultati ed eventualmente analisi statistica dei dati  Relazione di laboratorio per la compilazione del quaderno di laboratorio personale  Le fasi si ripetono per ogni determinazione analitica | **Competenza/e**  1.prelevare campioni secondo le opportune metodiche;  2.scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità;  3.eseguire l’analisi nell’ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell’ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati; | **Abilità**  1.scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possono influenzare il risultato analitico;  2.elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico;  3.conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi. | **Conoscenze**  Conoscere i parametri analitici più importanti dell’acqua potabile ed industriale e le relative tecniche per la loro determinazione:  Determinazione del pH e del residuo fisso.  Determinazione della durezza totale e temporanea per via complessometrica  Determinazione dell’alcalinità. Metodi: per titolazione con indicatore, potenziometrico con metodo di Gran, conduttimetrico.  Determinazione della conducibilità  Determinazione dei cloruri. Metodi: per titolazione con metodi di Mohr, Volhard e Fajans; conduttimetrico, potenziometrico  Determinazione dei nitriti per via colorimetrica.  Determinazione dell’ammoniaca per via colorimetrica.  Determinazione del ferro (metodo colorimetrico).  Determinazione dei nitrati con metodo spettrofotometrico.  Determinazione dell’ossidabilità: metodo di Kubel.  Determinazione del B.O.D., C.O.D. e dell’ossigeno disciolto. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sperimentare imparando**  **Analisi di olii e grassi** | | | |
| **Compito/attività**  In base alle conoscenze pregresse gli studenti producono un metodo analitico in cui vengono messe in evidenza le operazioni cruciali  Si cerca materiale sul metodo analitico (libro di testo, metodi ufficiali, testi legislativi, ecc.)  Si confronta il metodo proposto con quello ufficiale  Fase operativa (esperienza pratica ):  Elaborazione dati con fogli Excel o con computer collegato allo strumento  Confronto dei risultati ed eventualmente analisi statistica dei dati  Relazione di laboratorio per la compilazione del quaderno di laboratorio personale  Le fasi si ripetono per ogni determinazione analitica | **Competenza/e**  1.prelevare campioni secondo le opportune metodiche;  2.scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità;  3.eseguire l’analisi nell’ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell’ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati; | **Abilità**  1.elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico;  2.conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi. | **Conoscenze**  Conoscere i parametri analitici più importanti negli oli e nei grassi e le relative tecniche per la loro determinazione:  Determinazione del numero di iodio  Determinazione dell’acidità libera  Determinazione del numero di saponificazione  Determinazione del numero di esterificazione  Saggio di spettrofotometria UV negli oli di oliva e valutazione del K  Numero di perossidi |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sperimentare imparando**  **Analisi di fertilizzanti** | | | |
| **Compito/attività**  In base alle conoscenze pregresse gli studenti producono un metodo analitico in cui vengono messe in evidenza le operazioni cruciali  Si cerca materiale sul metodo analitico (libro di testo, metodi ufficiali, testi legislativi, ecc.)  Si confronta il metodo proposto con quello ufficiale  Fase operativa (esperienza pratica ):  Elaborazione dati con fogli Excel o con computer collegato allo strumento  Confronto dei risultati ed eventualmente analisi statistica dei dati  Relazione di laboratorio per la compilazione del quaderno di laboratorio personale  Le fasi si ripetono per ogni determinazione analitica | **Competenza/e**  1.prelevare campioni secondo le opportune metodiche;  2.scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità;  3.eseguire l’analisi nell’ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell’ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati; | **Abilità**  1.elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico;  2.conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi. | **Conoscenze**  Conoscere i parametri analitici più importanti nei fertilizzanti e le relative tecniche per la loro determinazione:  Anidride fosforica idrosolubile e citrosolubile  Dosaggio dell’anidride fosforica  Dosaggio dell'azoto organico e ammoniacale |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sperimentare imparando**  **Analisi del vino** | | | |
| **Compito/attività**  In base alle conoscenze pregresse gli studenti producono un metodo analitico in cui vengono messe in evidenza le operazioni cruciali  Si cerca materiale sul metodo analitico (libro di testo, metodi ufficiali, testi legislativi, ecc.)  Si confronta il metodo proposto con quello ufficiale  Fase operativa (esperienza pratica ):  Elaborazione dati con fogli Excel o con computer collegato allo strumento  Confronto dei risultati ed eventualmente analisi statistica dei dati  Relazione di laboratorio per la compilazione del quaderno di laboratorio personale  Le fasi si ripetono per ogni determinazione analitica | **Competenza/e**  1.prelevare campioni secondo le opportune metodiche;  2.scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità;  3.eseguire l’analisi nell’ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell’ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati; | **Abilità**  1.elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico;  2.conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi. | **Conoscenze**  Conoscere i parametri analitici più importanti nel vino e le relative tecniche per la loro determinazione:  Determinazione del pH, del grado alcolico, estratto secco e ceneri (Cl-), acidità volatile, anidride solforosa (metodo iodimetrico)  Determinazione in assorbimento atomico del rame. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sperimentare imparando**  **Analisi del latte** | | | |
| **Compito/attività**  In base alle conoscenze pregresse gli studenti producono un metodo analitico in cui vengono messe in evidenza le operazioni cruciali  Si cerca materiale sul metodo analitico (libro di testo, metodi ufficiali, testi legislativi, ecc.)  Si confronta il metodo proposto con quello ufficiale  Fase operativa (esperienza pratica ):  Elaborazione dati con fogli Excel o con computer collegato allo strumento  Confronto dei risultati ed eventualmente analisi statistica dei dati  Relazione di laboratorio per la compilazione del quaderno di laboratorio personale  Le fasi si ripetono per ogni determinazione analitica | **Competenza/e**  1.prelevare campioni secondo le opportune metodiche;  2.scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità;  3.eseguire l’analisi nell’ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell’ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati; | **Abilità**  1.elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico;  2.conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi. | **Conoscenze**  Conoscere i parametri analitici più importanti nel vino e le relative tecniche per la loro determinazione:  Determinazione dell’acidità.  Annacquamento  Determinazione del lattosio. |