

Curricolo per Competenze Triennio
Materie di indirizzo: Chimica Materiali e
Biotecnologie

Anno Scolastico 2023-2024

Programmazione didattica disciplinare - Triennio

Materia: Chimica analitica e strumentale

PROGRAMMAZIONE ARTICOLATA IN CONOSCENZE E COMPETENZE

Classi del triennio

Terzo anno

Blocchi tematici	Conoscenze	Competenze
Elaborazione dati	Misura, strumenti e processi di misurazione Teoria della misura, elaborazione dati: accuratezza e precisione. Errore assoluto e relativo, deviazione.	Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.
Soluzioni e proprietà colligative Cenni su viscosità	Proprietà delle soluzioni Cenni su viscosità	Elaborare i risultati delle indagini sperimentali e presentare i risultati di un'analisi.
Cinetica	Conoscere gli effetti delle proprietà colligative.	Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.
Equilibrio chimico	Cinetica chimica e modelli interpretativi.	Utilizzare le costanti di equilibrio per calcolare la composizione di un sistema.
Equilibri acido-base	Applicazione della termodinamica e delle funzioni di stato agli equilibri fisici e chimici. Studio degli equilibri in soluzione acquosa (acidi, basi, tamponi).	Individuare e distinguere le variabili cinetiche e termodinamiche che influenzano l'esito di una reazione
	Stechiometria e quantità di	Condurre correttamente

		<p>reazione.</p> <p>Acidimetria, alcalimetria e indicatori opportuni.</p> <p>Soluzioni standard Sostanza madre</p>	<p>un'analisi volumetrica.</p> <p>Scegliere l'indicatore opportuno.</p> <p>Standardizzare una soluzione a titolo approssimato.</p> <p>Principali applicazioni di acidimetria e alcalimetria.</p>
Quarto anno	<p>Equilibri multipli</p> <p>Equilibri redox</p> <p>Equilibri di precipitazione</p> <p>Complessometria</p> <p>Pile</p> <p>Elettrolisi</p> <p>Termodinamica</p> <p>Soluzioni</p> <p>Principi di cromatografia e TLC</p>	<p>Equilibri multipli in soluzione.</p> <p>Proprietà di ossidanti e riducenti, bilanciamento delle redox, scala dei potenziali standard</p> <p>Permanganometria,</p> <p>Equilibri di solubilità</p> <p>Argentometria</p> <p>Proprietà dei composti di coordinazione</p> <p>Complessometria</p> <p>Elettrochimica: pile, potenziali elettrochimici, elettrolisi.</p> <p>Primo, secondo, terzo principio della termodinamica</p> <p>Trasformazioni dei gas ideali</p> <p>Legge di Raoult. Diagrammi di vaporizzazione. Azeotropi.</p>	<p>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica</p> <p>Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio.</p> <p>Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>

		<p>Distillazione frazionata. Distillazione in corrente di vapore. Legge di Henry. Metodi cromatografici: introduzione alle tecniche, fasi stazionarie e mobili. Parametri fondamentali</p>	<p>Conoscere la legge di Raoult e le sue deviazioni. Saper calcolare la composizione del vapore in equilibrio con una miscela liquida</p>
Quinto anno	<p>Trattamento statistico dei dati sperimentali.</p> <p>Potenziometria Elettrogravimetria Conduttimetria</p> <p>Spettrofotometria UV-VIS Spettrofotometria AAS ed Emissione</p> <p>Gas Cromatografia Cromatografia a scambio ionico HPLC</p>	<p>Elaborazione statistica dei dati: controllo dei dati analitici, tipologia e trattamento degli errori. Studio delle matrici reali Tecniche di campionamento Normativa specifica di settore.</p> <p>Metodi elettrochimici: principi, strumentazione ; elettrodi di riferimento, di misura e selettivi. Metodi di analisi.</p> <p>Metodi ottici: struttura della materia, orbitali atomici e molecolari, rem, interazioni radiazione-materia: differenze tra spettroscopia atomica e molecolare.</p> <p>Spettrofotometria UV-VIS, Assorbimento (AAS) ed Emissione atomica (AES):</p>	<p>Interpretare criticamente i risultati di un'indagine</p> <p>Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla scelta della tecnica opportuna Condurre correttamente un campionamento.</p> <p>Scegliere prodotti e processi secondo i principi della chimica sostenibile.</p> <p>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura submicroscopica.</p> <p>Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante AAS, AES, UV-Vis. Condurre un'analisi quantitativa con l'opportuno metodo analitico mediante tecniche spettrofotometriche</p>

	<p>Termodinamica</p>	<p>teoria, strumentazione e metodi analitici</p> <p>Metodi cromatografici: introduzione alle tecniche, fasi stazionarie e mobili. Parametri fondamentali HPLC, GC: teoria, strumentazione e metodi analitici.</p> <p>Energia libera</p> <p>Equazione di Clausius-Clapeyron, diagrammi di stato</p> <p>Isobara e isoterma di Van'tHoff</p>	<p>Individuare il metodo opportuno per separare e analizzare una miscela mediante le tecniche cromatografiche strumentali.</p> <p>Ottimizzare i parametri per condurre un'analisi cromatografica.</p> <p>Dispositivi tecnologici e principali software dedicati. Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> <p>Conoscere i criteri di spontaneità delle reazioni chimiche basati sul ΔG.</p> <p>Saper interpretare le pendenze dei confini di fase nei diagrammi di stato in base all'equazione di Clapeyron.</p> <p>Conoscere le applicazioni dell'equazione di Van't Hoff.</p>
--	----------------------	---	---

Programmazione didattica disciplinare - Triennio

Materia: Chimica organica e biochimica

PROGRAMMAZIONE ARTICOLATA IN CONOSCENZE E COMPETENZE

Classi del triennio

Terzo anno

Blocchi tematici	Conoscenze	Competenze
<p>Il carbonio e l'ibridazione Legami chimici intra e intermolecolari.</p> <p>Idrocarburi saturi e insaturi: Alcani, alcheni, alchini. Struttura e nomenclatura IUPAC Composti aromatici</p> <p>Alogenuri, alcoli, eteri, solfuri Isomeria e Stereochimica</p> <p>Meccanismi delle reazioni organiche: intermedi di reazione, Sn1- Sn2- E1- E2- SEA</p>	<p>Il carbonio e la sua reattività: configurazione elettronica, ibridazione e risonanza, legami localizzati e delocalizzati.</p> <p>Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze.</p> <p>Sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche.</p> <p>Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria. Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S.</p> <p>Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti</p>	<p>induttivo e coniugativo sulla reattività.</p>

Riconoscere e distinguere i diversi orbitali ibridi e correlarli alle possibili strutture molecolari.

Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.

Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.

Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura dei principali gruppi funzionali.

Distinguere le isomerie.
Riconoscere i composti otticamente attivi, distinguere gli enantiomeri e le miscele racemiche.

Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.

		<p>Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi). Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame. Sostituzione elettrofila aromatica, sostituzione nucleofila al carbonio saturo ed eliminazione.</p>	<p>Descrivere il meccanismo dei principali tipi di reazioni organiche</p> <p>Descrivere i metodi di preparazione delle principali classi di composti organici</p>
Quarto anno	<p>Aldeidi e chetoni Acidi carbossilici e derivati Ammine e derivati</p> <p>Polimeri</p> <p>Biomolecole: Carboidrati Grassi e lipidi Aminoacidi e Proteine</p>	<p>Gruppi funzionali e classi di composti organici, preparazione e reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni.</p> <p>Terminologia, nomenclatura e le caratteristiche strutturali dei polimeri. I meccanismi delle reazioni di polimerizzazione.</p> <p>Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche.</p> <p>Struttura di aminoacidi, peptidi e proteine, enzimi,</p>	<p>Descrivere le caratteristiche strutturali delle principali classi di composti organici. Dato il nome IUPAC di un composto organico, scrivere la formula di struttura e viceversa. Discutere i principali fattori che influenzano la reattività dei composti organici. Descrivere i metodi di preparazione delle principali classi di composti organici.</p> <p>Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche.</p> <p>Correlare funzione e conformazione</p>

		<p>glucidi, lipidi.</p> <p>Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina.</p> <p>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>delle proteine</p> <p>Distinguere la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine</p> <p>Classificare i lipidi specificando la loro funzione</p> <p>Distinguere gli oli dai grassi</p> <p>Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>
Quinto anno	<p>Biotecnologie : Biomolecole, enzimi. Acidi nucleici, sintesi proteica e tecniche di ricombinazione genetica.</p> <p>Metabolismo del glucosio.</p> <p>Microrganismi e cinetica dello sviluppo microbico.</p> <p>Tecniche industriali di fermentazione.</p>	<p>Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi. Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico.</p> <p>Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche.</p> <p>Struttura e duplicazione del DNA.</p> <p>Tipi di RNA e relative funzioni. DNA ricombinante.</p> <p>Trasporto di membrana.</p> <p>Metodi fisici e chimici della</p>	<p>Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus. Classificare gli enzimi e descrivere il loro meccanismo d'azione</p> <p>Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati). Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo.</p>

	<p>Depurazione biologica delle acque.</p>	<p>sterilizzazione. Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi. Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Cinetica enzimatica. Glicolisi. Ciclo di Krebs. Fosforilazione ossidativa. Principali processi fermentativi e loro chimismo. Metodi della conta microbica. Materie prime, fermentatori, controlli nelle produzioni biotecnologiche. La cinetica della crescita microbica nei reattori.</p>	<p>Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni.</p> <p>Spiegare le principali vie metaboliche. Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.</p> <p>Individuare i principali processi fermentativi.</p>
--	---	--	---

Programmazione didattica disciplinare - Triennio

Materia: Tecnologie Chimiche industriali

PROGRAMMAZIONE ARTICOLATA IN CONOSCENZE E COMPETENZE

Classi del triennio

Terzo anno

Blocchi tematici	Conoscenze	Competenze
Analisi dimensionale. Trasporto di quantità di moto: trasporto dei solidi, apparecchiature industriali; trasporto dei liquidi: apparecchiature industriali, principi teorici nel trasporto dei fluidi. trattamento delle acque grezze: principi di funzionamento ed impianti caratteristici tubazioni, pompe, serbatoi sedimentazione, filtrazione, centrifugazione, osmosi inversa, scambio ionico.	Trasporto di materia ed energia; conduzione, convezione e irraggiamento. Regimi di moto dei liquidi. Termodinamica, equilibri fisici e chimici ed esempi applicativi ai processi. Modelli cinetici di base dei reattori, cinetica chimica. Operazioni Unitarie, processi, cicli di lavorazione e relativi reflui anche in relazione al territorio. Bilanci di materia ed energia applicati alle operazione unitarie. Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo. Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza. Regolazione e controllo dei	Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi. Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi. Impostare lo schema di un processo e le principali regolazioni automatiche Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione. Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità economica ed ambientale.

		processi.	
Quarto anno	<p>Primo principio della termodinamica; secondo principio della termodinamica ed energia libera di Gibbs; Trasferimento di calore: meccanismi di trasferimento, apparecchiature industriali per il trasferimento di calore: gli evaporatori; gli essiccatori. L'umidificazione schemi di processo e utilizzo delle norme Unichim.</p>	<p>Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p> <p>Norme di sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei reflui.</p> <p>Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM. Elementi di software CAD. Software per acquisizione dati, controllo e simulazione; controllo di apparecchiature e di impianti pilota.</p> <p>Processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici, dei materiali, delle biotecnologie anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p> <p>Normative di settore nazionale e comunitaria industriali.</p>	<p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici.</p> <p>Eseguire i bilanci di massa ed energia in una apparecchiatura di processo.</p> <p>Risolvere problemi numerici relativi al dimensionamento delle apparecchiature</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni ed apparecchiature anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p>

<p>Quinto anno</p>	<p>Distillazione, stripping, assorbimento.</p> <p>Il petrolio e la petrolchimica. I polimeri e le produzioni.</p> <p>Il trattamento di disinquinamento delle acque reflue.</p> <p>Esercizi numerici e schemi di processo a fanghi attivi. L'estrazione con solvente, la lisciviazione.</p> <p>Processi di sintesi di: NH₃, metanolo, antibiotici.</p> <p>Cinetica chimica e catalisi eterogenea.</p>	<p>Studio chimico-fisico di processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici fossili e rinnovabili, dei materiali, delle biotecnologie, anche in relazione al territorio, e loro aspetti applicativi.</p> <p>Bilanci di materia ed energia per le operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio con relative apparecchiature: distillazione, assorbimento, estrazione.</p> <p>Diffusione e processi a membrane. Cinetica enzimatica, modelli auto catalitici applicati alla crescita microbica.</p> <p>Reattoristica e studio dei fermentatori. Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico.</p> <p>Casi di sostenibilità ambientale di processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti. Elementi di dinamica dei processi, regolatori e azioni</p>	<p>Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto dei processi.</p> <p>Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate.</p> <p>Risoluzione di esercizi numerici per il dimensionamento delle apparecchiature.</p> <p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.</p> <p>Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p> <p>Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto.</p> <p>Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi. Tracciare schemi di processo</p>
---------------------------	---	--	--

		<p>PID.</p> <p>Schemi di processo, software CAD e operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>Analisi dei rischi. Audit, implementazione e verifica di un sistema di qualità.</p>	<p>completi delle regolazioni automatiche, anche con l'ausilio di software, per le operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio.</p> <p>Seguire una procedura di lavorazione su impianti pilota o simulati con l'ausilio di sistemi di controllo automatico.</p> <p>Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto.</p> <p>Verificare che i progetti e le attività siano realizzati secondo le specifiche previste.</p> <p>Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p>
--	--	--	---