

## PROGRAMMA TERZO ANNO

### 1. CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

Contenuti
<p><b><u>SOLUZIONI E REAZIONI CHIMICHE</u></b></p> <p><u>U1: Stechiometria delle reazioni chimiche</u></p> <p>La resa di reazione. Produzione industriale e proprietà dell'acido solforico.</p>
<p><b><u>CINETICA ED EQUILIBRIO CHIMICO</u></b></p> <p><u>U1: Cinetica chimica</u></p> <p>La velocità delle reazioni. Teoria degli urti molecolari. Fattori dai quali dipende la velocità di reazione: concentrazione, superficie di contatto, temperatura, catalizzatore.</p> <p><u>U2: Equilibrio chimico</u></p> <p>Reazioni reversibili ed irreversibili. Equilibrio chimico dinamico. Principio di Le Chatelier. Costante di equilibrio. Effetto temperatura su reazioni endo- e esoenergetiche. Le reazioni alla base della formazione di stalattiti e stalagmiti.</p>
<p><b><u>EQUILIBRI E TITOLAZIONI ACIDO-BASE</u></b></p> <p><u>U1: Equilibri acido-base</u></p> <p>L'autoionizzazione dell'acqua--Il pH della pelle.</p> <p><u>U2: Titolazioni acido-base</u></p> <p>Reazione di neutralizzazione. Titolazioni A/B. Curve di titolazione. Indicatori.</p>
<p><b>Laboratorio</b></p> <p>Norme di comportamento e vetreria. Uso bilancia analitica. Disidratazione del solfato rameico pentaidrato. Preparazione di una soluzione a una data % e a una data molarità. Preparazione dello ioduro di piombo (II) e calcolo resa%. Esecuzione reazione con reagente limitante. Verifica influenza di catalizzatore, concentrazione e temperatura su velocità di reazione. Verifica del principio di Le Chatelier. Taratura pHmetro. Misure di pH con PH-metro, cartina al tornasole e universale. Titolazione dell'HCl con NaOH. Determinazione acidità olio di oliva mediante titolazione.</p>

### 2. CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

Contenuti
<p><b>DAL CARBONIO AGLI IDROCARBURI</b></p> <p><u>U1: Alcani e cicloalcani</u></p>

Struttura. Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali più usati. Proprietà fisiche. Uso come solventi. Reazioni di alogenazione. Reazioni di combustione. Il metano: fonti, inquinamento.

#### U3: Effetti elettronici nelle reazioni chimiche

Significato delle frecce curve. Carica formale. Effetto induttivo. Carbocationi e carboanioni. Meccanismo di reazione. Acidi e basi di Lewis. Nucleofili ed elettrofili. Risonanza ed effetto mesomerico. Il metanolo nelle bevande alcoliche.

#### U4: Alcheni

Struttura. Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali piante.

Cenni di: sistemi coniugati, più usati. Proprietà fisiche. Isomeria cis-trans di alcheni e cicloalcani. Reazioni di sintesi (deidroalogenazione e deidratazione). Regola di Zaitsev. Addizioni elettrofile. Meccanismo dell'addizione degli alogeni e dell'acqua. Regola di Markovnikov. Ossidazione con permanganato. Etilene: materia prima e ormone delle

#### U5: Composti aromatici

Struttura. Modello orbitalico. Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali più usati. Proprietà fisiche. Sostituzione elettrofila aromatica. Meccanismo della clorurazione e dell'alchilazione. Effetti attivanti/disattivanti. Effetti meta e orto, para- orientanti. Approfondimento sugli IPA.

**Laboratorio:** Verifica miscibilità/immiscibilità. Purificazione con cristallizzazione dell'acido benzoico e resa %. Determinazione del punto di fusione con tubo di Thiele dell'acido benzoico. Saggio di riconoscimento degli alcani con iodio. Separazione di una miscela organica con imbuto separatore. Tecniche di riconoscimento di sostanze incognite. Saggio di riconoscimento degli alcheni con bromo. Ossidazione degli alcheni con permanganato. Saggio di riconoscimento per i cloruri arilici.

## PROGRAMMA QUARTO ANNO

### 1. CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

Contenuti
<b><u>RECUPERO E COMPLETAMENTO</u></b>
<u>U1: Titolazioni acido-base e tamponi</u> Titolazioni. Standard primari e soluzioni standard. Acidi, basi, titolazioni acido-base e applicazioni acido-base. Acidità olio d'oliva. Titolazione acido citrico negli agrumi. Tamponi. Sistemi tamponi nel nostro corpo.
<u>U2: Soluzioni</u> Diluizioni. Normalità. Preparazione di miscele di solventi.
<b><u>TITOLAZIONI COMPLESSOMETRICHE E DI PRECIPITAZIONE</u></b>
<u>U1: Titolazioni con formazione di complessi</u> I complessi. EDTA e suoi complessi. Il NET. Titolazioni con EDTA. Durezza dell'acqua. Addolcitori.
<u>U2: Equilibri di solubilità e titolazioni</u> Prodotto di solubilità e solubilità. Regole di solubilità. Confronto solubilità di sali diversi. Generalità sulle titolazioni di precipitazione. Titolazioni argentometriche e metodo di Mohr.
<b><u>REDOX ED ELETTROCHIMICA</u></b>
<u>U1: Reazioni di ossidoriduzione</u> Le reazioni di ossidoriduzione. Specie ossidante e specie riducente. Bilanciamento di semplici reazioni redox. Ruggine e corrosione.
<u>U2: Titolazioni di ossidoriduzione</u> Titolazioni di ossidoriduzioni: aspetti generali. Permanganometria: preparazione, standardizzazione e applicazioni del permanganato di potassio.
<u>U3: Elettrochimica</u> Potenziale di riduzione standard. Celle galvaniche ed elettrolitiche. Applicazioni.
<b><u>CROMATOGRAFIA</u></b>
<u>U1: Introduzione alle tecniche cromatografiche</u> Definizione e termini specifici. Dinamica della separazione cromatografica. Classificazione delle diverse tecniche. Parametri di un cromatogramma. Selettività, efficienza e risoluzione. Fasi stazionarie e mobili, potere eluente.
<u>U2: HPLC e GC</u> HPLC: Definizione e caratteristiche generali. Eluizione isocratica e a gradiente. Cromatografia a fase legata. Schema a blocchi dello strumento. Applicazioni. GC: Definizione e caratteristiche generali. Eluizione isoterma e programmata. Schema a blocchi dello strumento. Applicazioni.
<u>U3: TLC</u> Principi e applicazioni. Parametri e prestazioni. Fasi stazionarie e mobili. Tecnica operativa. Analisi qualitativa.

U4: Calibrazione e retta dei minimi quadrati.

### **SPETTROFOTOMETRIA**

U1: Introduzione alla spettrofotometria

Natura ondulatoria e corpuscolare delle radiazioni. Dispersione. Interazione radiazione-materia: transizioni. Principi e classificazione dei metodi spettroscopici. Componenti degli strumenti per la spettrofotometria. Selettori di lunghezza d'onda: filtri e monocromatori. Trasmittanza, assorbanza, legge di Lambert-Beer.

U2: Spettrofotometria molecolare nell'UV/VIS

Principi generali. Strumenti: colorimetri e spettrofotometri a monoraggio-doppioraggio, sorgenti, cuvette, rivelatori. Spettri di assorbimento. Analisi qualitativa e quantitativa. Specie organiche ed inorganiche che assorbono nell'UV/VIS. Principali applicazioni.

### **Laboratorio**

Preparazioni di soluzioni. Titolazione dell'olio. Titolazione dell'acido citrico nel limone. Preparazione di un tampone acido e di un tampone basico. Determinazione della durezza dell'acqua mediante titolazione con EDTA. Titolazione dei cloruri con nitrato di argento (metodo di Mohr). Standardizzazione di una soluzione di permanganato. Determinazione del titolo di acqua ossigenata mediante titolazione con permanganato. Preparazione disinfettante secondo ricetta OMS. Esecuzione di redox spontanee. Uso di Excel per costruire curve di calibrazione. TLC: analisi dello zafferano. Analisi cromatografica della caffeina in un campione di Coca-Cola. Registrazione di uno spettro di assorbimento UV/VIS. Determinazione spettrofotometrica dei nitrati nelle acque.

## **2. CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

### **ALOGENURI ALCHILICI E LORO REAZIONI**

U1: Alogenuri alchilici e loro reazioni

Struttura. Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali più usati. Proprietà chimico-fisiche. Reazioni di sintesi degli alogenuri alchilici. Reazioni di sostituzione nucleofila SN1 e SN2: meccanismo di reazione e fattori che lo influenzano. Cenni reazioni di eliminazione E1 e E2. Reattivi di Grignard: proprietà, preparazione, reazioni di addizione al carbonile. Teflon, composti organici alogenati di origine marina, tricloroetilene.

### **ALCOLI, FENOLI, ETERI, AMMINE**

U1: Alcoli

Struttura. Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali più usati. Classificazione. Proprietà fisiche. Preparazione con reattivi di Grignard. Basicità e saggio di Lucas. Acidità degli alcoli e sintesi di Williamson. Ossidazione. Approfondimenti su alcoli di primaria importanza.

U2: Fenoli, eteri e tioli

Cenni di: Struttura, nomenclatura, proprietà fisiche e usi, reattività.

U3: Polifenoli

Polifenoli in CLIL: struttura, classificazione e fonti; azione antiossidante; benefici.

#### U4: Ammine

Struttura. Nomenclatura IUPAC e cenni della tradizionale. Classificazione. Proprietà fisiche. Basicità. Sintesi. Diazotazione e diazocopolazione. Alcaloidi. Porfirine.

### **COMPOSTI CARBONILICI**

#### U1: Aldeidi e chetoni

Struttura. Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali più comuni. Proprietà fisiche. Preparazione da alcoli.

#### U2: Reattività di aldeidi e chetoni

Funzione e comportamento chimico del carbonile. Addizione di alcoli e formazione di semiacetali e acetali. Reazione con sodio boro idruro. Tautomeria cheto-enolica. Condensazione aldolica. Ossidazione di aldeidi.

### **COMPOSTI CARBOSSILICI**

#### U1: Acidi carbossilici e derivati

Nomenclatura IUPAC e nomi tradizionali più comuni. Proprietà fisiche. Acidità e formazione di sali. Preparazione per ossidazione. Struttura, proprietà e cenni di nomenclatura di esteri, ammidi, anidridi, alogenuri. Acido benzoico e benzoato di sodio come conservanti. Esempi di acidi, ammidi ed esteri importanti in natura.

#### U2: Reattività di acidi carbossilici e derivati

Reazione di sostituzione nucleofila acilica. Sintesi dell'acido acetilsalicilico. Esterificazione di Fischer.

### **Laboratorio**

Saggi sugli alcoli: con nitrato di cerio (IV), saggio di Lucas, saggio con sodio metallico, saggio di Jones. Saggio sui fenoli con ferrocianuro di potassio. Saggio di Rimini per le ammine. Preparazione di un colorante azoico. Estrazione con solvente per separare l'acido benzoico da un'ammina. Saggio di Tollens. Saggio chetoni con 2,4-dinitrofenilidrazina. Sintesi dell'acido acetilsalicilico. Sintesi del nylon. Saggio per gli acidi carbossilici con ioduro-iodato di potassio. Impaccamento a umido di una colonna cromatografica e separazione dei pigmenti degli spinaci.

## PROGRAMMA QUINTO ANNO

### CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

#### CONTENUTI DIDATTICI<sup>1</sup>

##### **Stereoisomeria**

###### Enantiomeri e diastereoisomeri.

- Chiralità.
- Configurazione assoluta R, S degli enantiomeri.
- Proiezioni di Fischer.
- Composti con più stereocentri (Meso).
- Attività ottica e polarimetro.

##### **Carboidrati**

Chiralità, proiezione di Fisher e di Haworth, reazioni.

- Legame glicosidico.
- Disaccaridi e polisaccaridi: struttura e proprietà dei carboidrati di maggiore interesse per l'uomo.

##### **Lipidi**

- Classificazione dei lipidi.
- Lipidi saponificabili e non. I detergenti.
- Fosfolipidi.
- Ruolo dei lipidi nella vita delle cellule.

##### **Amminoacidi, proteine, enzimi**

Amminoacidi: struttura e proprietà, reazioni.

- Legame peptidico.
- Proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. -Denaturazione delle proteine.
- Enzimi: proprietà e classificazione, catalisi

##### **Acidi nucleici**

- DNA e RNA: struttura e funzione.
- Replicazione del DNA.
- Ruolo del RNA nella sintesi delle proteine.

##### **Generalità sul metabolismo**

- Energia e metabolismo.
- ATP, NAD, coenzimi: struttura e funzione.

##### **Metabolismo dei glucidi**

- Glicolisi, metabolismo del glicogeno, gluconogenesi.
- Produzione ed energia da parte della cellula: ciclo di Krebs, catena respiratoria, fosforilazione ossidativa.
- Controllo ormonale del metabolismo dei carboidrati.

**Metabolismo dei lipidi**

- Catabolismo del glicerolo.
- $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi saturi.

**Metabolismo dei composti azotati**

- Principali reazioni a carico degli amminoacidi (transamminazione, deamminazione ossidativa, decarbossilazione).
- Ciclo dell'urea.

**Prof.ssa Elena Trapasso**