

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

PROGRAMMA DI CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA CORSI C-D

1. INTRODUZIONE

Il metodo scientifico. Identificazione, classificazione, composizione della materia. Elementi, composti e miscele. Atomi, molecole, ioni. Teoria atomica di Dalton. Masse atomiche relative. Il numero di Avogadro. Masse atomiche assolute. Mole. Formule chimiche. Peso molecolare e peso formula. Scrittura e bilancio delle equazioni chimiche. Nomenclatura dei composti inorganici.

2. STRUTTURA ATOMICA E TAVOLA PERIODICA

Le particelle fondamentali dell'atomo. Il numero atomico. Il numero di massa atomica. Isotopi. Le radiazioni elettromagnetiche e gli spettri atomici. L'atomo di idrogeno secondo la teoria di Bohr: calcolo del raggio e dell'energia degli stati stazionari, derivazione dell'equazione di Rydberg, interpretazione degli spettri di emissione atomica. L'atomo secondo la meccanica ondulatoria. Configurazione elettronica degli elementi. La tavola periodica. Proprietà periodiche degli elementi: dimensioni atomiche, energia di ionizzazione, affinità elettronica.

3. LEGAMI CHIMICI

Simbolismo di Lewis. Legame ionico. Fattori che influenzano la formazione del legame ionico. Legame covalente. Struttura di Lewis delle molecole. Proprietà del legame covalente ed ordine di legame. Risonanza. Il legame covalente coordinato. Molecole polari ed elettronegatività. Geometria delle molecole. Teoria della repulsione dei doppietti elettronici nello stato di valenza. Teoria del legame di valenza. Orbitali ibridi. Teoria degli orbitali molecolari. Paramagnetismo dell'ossigeno. Specie reattive dell'ossigeno. Legame metallico. Forze intermolecolari e stati di aggregazione della materia.

4. TERMODINAMICA CHIMICA

Sistemi termodinamici. Variabili di stato. Capacità termica. Calore specifico. Prima legge della termodinamica. Espansione isoterma di un gas ideale. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Calore di reazione. Entalpia. Legge di Hess. Calore di formazione. Stati standard. Spontaneità di una trasformazione ed entropia. Seconda legge della termodinamica. Energia libera e lavoro utile. Energia libera ed equilibrio. Terza legge della termodinamica.

5. CINETICA CHIMICA

Velocità di reazione. Legge della velocità. Ordine di reazione. Equazione integrata della velocità di una reazione di primo ordine. Tempo di dimezzamento. Teoria delle collisioni. Meccanismi di reazione. Molecolarità. Collisioni efficaci. Teoria dello stato di transizione. Effetto della temperatura sulla velocità di reazione. Equazione di Arrhenius. Catalisi. Reazioni a catena.

6. SOLUZIONI

Composizione delle soluzioni. Calore di solvatazione. Proprietà colligative.

7. EQUILIBRI CHIMICI

Legge di azione delle masse. Costante di equilibrio. Termodinamica ed equilibrio chimico. Attività e concentrazione. Potenziale chimico. Principio di Le Chatelier.

8. ACIDI E BASI

Acidi e basi secondo Arrhenius. Acidi e basi secondo Brønsted-Lowry. Forza degli acidi e delle basi di Brønsted. Acidi e basi secondo Lewis. Forza degli acidi e basi di Lewis. Complessi di coordinazione ottaedrici.

9. EQUILIBRI ACIDO-BASE IN SOLUZIONE ACQUOSA

Il prodotto ionico dell'acqua. Concetto di pH. Calcolo del pH di acidi e basi forti. Acidi e basi deboli: K_a e K_b , pK_a e pK_b . Calcolo del pH di acidi e basi deboli. Legge delle diluizioni di Ostwald. Acidi poliprotici. Sistemi tampone. Tamponi ematici e cellulari. Il pH delle soluzioni dei sali. Titolazioni acido-base. Indicatori di pH. Curve di titolazione. Dissociazione di acidi poliprotici. Reazione di disproporzionazione. Curva di titolazione di un acido poliprotico.

10. EQUAZIONI IONICHE E SOLUBILITA'

Reazioni di metatesi. Solubilità. Legge di Henry. Prodotto di solubilità.

11. ELETTROCHIMICA

La conduzione elettrolitica. Elettrolisi di sali fusi. Elettrolisi di sali in soluzione acquosa. Aspetti quantitativi dell'elettrolisi. Pile. Potenziale della pila. Potenziale di elettrodo. Potenziale redox. Misura dei potenziali redox. Spontaneità delle reazioni redox. Equazione di Nernst. Pile a concentrazione. Misura potenziometrica del pH.

12. BIOINORGANICA

Alcuni elementi di interesse biologico: Idrogeno, Ossigeno, Carbonio, Azoto, Fosforo, Zolfo, Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio, Ferro.

13. ALCANI

Alcani normali, ramificati, ciclici. Conformazione delle molecole organiche. Nomenclatura. Reazione di combustione. Stati di ossidazione del carbonio. Sostituzione radicalica: alogenazione del metano e di alcani superiori.

14. ISOMERIA

Isomeria costituzionale. Stereoisomeria. Centri chirali. Enantiomeri. Attività ottica. Luce polarizzata e polarimetro. Configurazione delle molecole. Sistemi R/S e D/L. Racemi. Composti con più centri chirali. Composti meso.

15. SOSTITUZIONI NUCLEOFILE

Sostituzioni nucleofile mono e bimolecolari. Stabilità e reattività. Stabilizzazione dei carbocationi.

16. ALCHEMI ED ALCHINI

Generalità sui gruppi funzionali. Nomenclatura degli idrocarburi insaturi. Reazione di idrogenazione. Reazione di addizione elettrofila. Regola di Markownikoff. Addizione radicalica. Polimerizzazione. Reazioni di eliminazione. Dieni coniugati: struttura e reattività.

17. ALCOLI E TIOLI

Acidità e basicità. Alcossidi. Sintesi degli eteri.

18. ALDEIDI E CHETONI

Il carbonio carbonilico. Addizioni nucleofile. Semiacetali ed acetali. Basi di Schiff. Tautomeria chetoenolica. Condensazione aldolica.

19. ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI

Il gruppo carbossilico. Struttura ed acidità. Esterificazione. Alogenuri acilici. Tioesteri. Ammidi. Acidi bicarbossilici. Condensazione di Claisen.

20. ANNULENI

Introduzione. Struttura del benzene secondo il legame di valenza e gli orbitali molecolari. Energia di risonanza. Aromaticità. Regola di Hückel. Sostituzione elettrofila aromatica. Nomenclatura dei benzeni sostituiti. Effetti mesomeri ed induttivi. Fenoli e chinoni. Composti eterociclici.

21. CARBOIDRATI

Monosaccaridi: Triosi, Pentosi, Esosi, Epimeri, Ciclizzazione, Anomeri, Mutarotazione. Derivati dei monosaccaridi. Disaccaridi. Omopolisaccaridi: Amido, Glicogeno, Cellulosa. Eteropolisaccaridi: Mucopolisaccaridi, Proteoglicani.

22. LIPIDI

Classificazione. Acidi grassi. Triacilgliceroli. Idrolisi basica dei trigliceridi. Fosfogliceridi. Sfingolipidi. Terpeni. Steroidi.

23. PROTEINE

Gli amminoacidi. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Il legame peptidico. Polipeptidi. Struttura primaria delle proteine. Angoli ϕ e ψ . Struttura secondaria delle proteine: strutture ad elica ed a foglietto ripiegato. Proteine fibrose. Struttura terziaria delle proteine. Proteine globulari. Termodinamica del ripiegamento. Struttura quaternaria.

24. ACIDI NUCLEICI

Struttura delle basi azotate. Nucleosidi. Nucleotidi. Struttura del DNA: A, B, Z. Struttura dell'RNA.

25. VITAMINE IDROSOLUBILI E COENZIMI

Classificazione delle vitamine. Vitamine: PP, B1, B2, B6. NAD, FAD.

Testi consigliati

Atkins, Jones, Laverman, PRINCIPI DI CHIMICA, Zanichelli.

Brown, LeMay, Bursten, Murphy, Woodward, Stoltzfus, FONDAMENTI DI CHIMICA, EdiSES.

Kotz, Treichel, Townsend, Treichel, CHIMICA, EdiSES.

Brown, Poon, INTRODUZIONE ALLA CHIMICA ORGANICA, EdiSES.

Santaniello, Coletta, Malatesta, Zanotti, Marini, CHIMICA PROPEDEUTICA ALLE SCIENZE BIO-MEDICHE, Piccin.

Bellini, CHIMICA MEDICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA, Zanichelli.