SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Calendario delle lezioni di Chimica e propedeutica biochimica - Polo didattico Celeste

Settembre 2025

Lun – Ven 09.00 – 11.00
Aula: Aula assegnata nel Polo Celeste

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
01/09/2025	Lunedì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **1. La struttura dell'atomo, la tavola periodica degli elementi e i legami chimici**	La costituzione della materia. Fondamenti della teoria atomica. Struttura del nucleo atomico, neutroni e protoni. Numero atomico e numero di massa. Massa atomica. Gli isotopi. Cenni alle proprietà magnetiche del nucleo come base per lo strumento diagnostico della Risonanza Magnetica Nucleare. I radioisotopi e la radioattività. Il decadimento radioattivo (radiazioni α, β, positroni, gamma, X): unità di misura anche rispetto all'effetto di tossicità biologica, correlazioni di interesse per applicazioni biomediche.
02/09/2025	Martedì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **1. La struttura dell'atomo, la tavola periodica degli elementi e i legami chimici**	Gli elettroni. I numeri quantici, gli orbitali, il principio di esclusione di Pauli ed il principio di indeterminazione di Heisenberg. Regola di Hund. La configurazione elettronica degli elementi. Il sistema periodico degli elementi. Proprietà periodiche: configurazione elettronica esterna, volume atomico, potenziale di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività. Elementi chimici di rilevanza biologica. La regola dell'ottetto.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
03/09/2025	Mercoledì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **1. La struttura dell'atomo, la tavola periodica degli elementi e i legami chimici**	Concetto di molecola e di ione poliatomico. Massa molecolare. Il legame chimico. Orbitale di legame. Legame covalente: omopolare, eteropolare, dativo. Legame ad elettroni delocalizzati. Il legame ionico. Ibridazione degli orbitali: sp, sp2, sp3. Teoria VSEPR. Orbitali molecolari sigma e pi-greco. Angolo di legame. Nomenclatura e struttura dei principali composti inorganici di interesse biomedico. Esempi di struttura di composti chimici binari e ternari, scrittura e riconoscimento delle formule di struttura (ossidi, acidi, basi, sali). Nomenclatura IUPAC e tradizionale. Interazioni deboli (legame idrogeno e forze di van der Waals) e interazioni idrofobiche.
04/09/2025	Giovedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **2. Stati di aggregazione della materia e principi di termodinamica**	Lo stato solido: solidi ionici, molecolari, covalenti. Lo stato aeriforme. Temperatura assoluta. Leggi di Boyle, Charles e Gay Lussac. Equazione di stato dei gas perfetti. I gas reali e l'equazione di Van der Waals. La legge di Avogadro. Il concetto di mole e il numero di Avogadro. Cenni sulla teoria cinetica dei gas. La legge di Maxwell-Boltzmann. Gas e vapori. L'equilibrio gas-liquido: la pressione di vapore.
05/09/2025	Venerdì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **2. Stati di aggregazione della materia e principi di termodinamica**	Lo stato liquido: ebollizione, calore di evaporazione. Diagrammi di fase: confronto tra acqua ed anidride carbonica. Tensione superficiale. Rilevanza dei cambiamenti di stato in medicina: l'evaporazione del sudore e la termoregolazione.
08/09/2025	Lunedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **2. Stati di aggregazione della materia e principi di termodinamica**	I sistemi termodinamici. I principi della termodinamica. Definizioni delle funzioni di stato. Entalpia. Trasformazioni esotermiche ed endotermiche (cambiamenti di stato). Entropia. Energia libera di Gibbs. Trasformazioni reversibili e irreversibili (esoergoniche, endoergoniche). Energia libera ed equilibrio chimico.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
09/09/2025	Martedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **2. Stati di aggregazione della materia e principi di termodinamica**	Applicazioni numeriche e di calcolo: mole, peso molecolare, leggi dei gas. Esempio di applicazione della legge dei gas alla respirazione.
10/09/2025	Mercoledì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **3. Miscele e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni**	Tipi di miscele: omogenee ed eterogenee (dispersioni, sospensioni, colloidi, aerosol). Tipi di soluzioni: soluzioni gassose, soluzioni liquide, soluzioni solide. Solubilità: l'acqua come solvente. L'acqua e i soluti ionici, proprietà degli elettroliti. Gli elettroliti nei fluidi biologici. L'acqua e i soluti molecolari. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry.
11/09/2025	Giovedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **3. Miscele e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni**	Unità di misura della concentrazione delle soluzioni: percentuali peso/peso, peso/volume, volume/volume. Molarità, frazione molare. Il concetto di equivalente in ambito biomedico. La concentrazione nelle miscele di gas: la legge di Dalton. L'aria e la sua composizione, aria inspirata e aria espirata. Esempi di soluzioni rilevanti per aspetti biomedici.
12/09/2025	Venerdì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **3. Miscele e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni**	Definizione di proprietà colligativa. Interazioni tra solvente e soluto. La legge di Raoult. Abbassamento della pressione di vapore. Innalzamento della temperatura di ebollizione. Abbassamento della temperatura di congelamento. Soluzioni elettrolitiche e fattore correttivo di van't Hoff.
15/09/2025	Lunedì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **3. Miscele e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni**	Tipi di membrane e passaggio di soluti: diffusione, osmosi e osmolarità. Confronto tra le proprietà osmotiche delle soluzioni. Pressione osmotica. L'osmolarità dei liquidi intracellulari ed extracellulari. Soluzioni isotoniche, ipertoniche e ipotoniche.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
16/09/2025	Martedì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **3. Miscele e soluzioni e le proprietà colligative delle soluzioni**	Applicazioni numeriche: calcolo del numero di moli e della concentrazione dei soluti; conversione tra le unità di misura delle concentrazioni; calcolo dell'osmolarità delle soluzioni e della pressione osmotica
17/09/2025	Mercoledì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **4. Generalità sulle reazioni chimiche, cineca ed equilibrio chimico**	Definizioni delle reazioni chimiche. Conservazione di massa, energia e carica ele!rica. Reversibilità. Tipi di reazioni chimiche. Reazioni di neutralizzazione. Reazioni di precipitazione. Reazioni di ossido-riduzione. Bilanciamento delle reazioni.
18/09/2025	Giovedì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **4. Generalità sulle reazioni chimiche, cineca ed equilibrio chimico**	Definizione di cinetica di reazione. Reazioni a più stadi. Fattori che influenzano la velocità di una reazione. Ordine di una reazione e molecolarità. La legge di Arrhenius e la teoria degli urti efficaci. L'energia di attivazione. La teoria dello stato di transizione. I catalizzatori: catalizzatori omogenei ed eterogenei. Cenni sui catalizzatori biologici: gli enzimi.
19/09/2025	Venerdì	09:00 – 11:00	Prof.ssa Anna **Scotto**	Unità didattica **4. Generalità sulle reazioni chimiche, cineca ed equilibrio chimico**	Equilibrio chimico. Reazioni reversibili ed irreversibili. Costante di equilibrio e legge d'azione di massa. Equilibrio chimico omogeneo ed eterogeneo. Differenza tra equilibrio chimico e stato stazionario. Principio dell'equilibrio mobile. Il quoziente di reazione. Equilibri di dissociazione; legge di Ostwald.
22/09/2025	Lunedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **4. Generalità sulle reazioni chimiche, cineca ed equilibrio chimico**	Termodinamica applicata all'equilibrio chimico. Effetto della temperatura sulla costante di equilibrio. Equilibri multipli. Equilibri eterogenei solido-liquido. Prodotto di solubilità, effetto dello ione in comune. Rilevanza degli equilibri chimici nei processi biologici.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
23/09/2025	Martedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **4. Generalità sulle reazioni chimiche, cineca ed equilibrio chimico**	Applicazioni numeriche; calcolo della costante di equilibrio; legge di Ostwald.
24/09/2025	Mercoledì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica**	La teoria di Arrhenius. La teoria di Bronsted e Lowry. Cenni sulla teoria di Lewis. La reazione di autoprotolisi dell'acqua. La Kw. Il concetto di pH e pOH. Acidi forti e acidi deboli. Costanti di dissociazione, Ka e Kb; pKa e pKb. Il pH di una soluzione di acido/base forte o di acido/base debole. Acidi poliprotici e basi poliprotiche. Forza relativa di un acido e di una base.
25/09/2025	Giovedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica**	Reazioni acido-base. Relazione tra la struttura chimica e la forza degli acidi. I sali, comportamento acido o basico dei sali in acqua, costante di idrolisi. Solubilità e pH, esempi di interesse biomedico: ossalato di calcio e fosfato di calcio. Indicatori di pH. Indicatori di pH.
26/09/2025	Venerdì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica**	Soluzioni tampone, esempi di tamponi di acidi deboli e basi deboli. L'equazione di Henderson e Hasselbalch. Titolazioni acido-base. Efficienza di un sistema tampone.

Ottobre 2025

Aula: Aggiornamenti sulla pagina web

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
02/10/2025	Giovedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica**	L'equilibrio acido-base nei fluidi biologici: il tampone acido carbonico/bicarbonato, il tampone diidrogeno fosfato/ idrogenofosfato, le proteine come sistemi tampone. Il pH del sangue e i tamponi del sangue. L'importanza e la funzione dei tamponi in ambito biomedico.
03/10/2025	Venerdì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica**	Applicazioni numeriche: calcolo del pH per acidi forti e deboli, basi forti e deboli, sali che danno idrolisi, soluzioni tampone.
07/10/2025	Martedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **5. Acidi, basi, sali, pH, soluzioni tampone; reazioni di ossido-riduzione ed elettrochimica**	Il numero di ossidazione e le reazioni di ossido-riduzione. I sistemi elettrochimici. Definizione di anodo e catodo. Tipi di conduttori. I semielementi. I potenziali redox standard. L'equazione di Nernst. Reazioni spontanee e lavoro chimico: relazione tra variazione di energia libera di Gibbs e differenza di potenziale. La relazione tra potenziali di riduzione e costante di equilibrio. Pile a concentrazione. Importanza delle reazioni di ossido-riduzione in ambito biomedico.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
08/10/2025	Mercoledì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **6. Proprietà del carbonio e reattività dei composti organici, idrocarburi, alogenuri alchilici, idrocarburi aromatici e derivati**	Proprietà e ibridazione del carbonio. Rappresentazione dei composti carboniosi. Regole generali di nomenclatura IUPAC. Idrocarburi saturi ed insaturi. Alcani e cicloalcani: nomenclatura IUPAC, proprietà chimico-fisiche e reazioni caratteristiche. Tensione di legame nei cicloalcani. Reazioni degli alcani: ossidazione, sostituzione radicalica. Idrocarburi ciclici ed eterociclici. Alcheni: nomenclatura IUPAC, proprietà chimico-fisiche e principali reazioni (addizione elettrofila, stabilità dei carbocationi). Delocalizzazione elettronica e dieni coniugati.
10/10/2025	Venerdì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **6. Proprietà del carbonio e reattività dei composti organici, idrocarburi, alogenuri alchilici, idrocarburi aromatici e derivati**	Ossidazioni e riduzioni in chimica organica. Tipi di reazioni organiche. Effetto induttivo: elettron donatore, elettron attrattore. Effetto di delocalizzazione o mesomero. Rottura di un legame: omolitico ed eterolitico. Carbocationi e carboanioni. Stabilità dei carbocationi. Nucleofili ed elettrofili. Gli alogeno derivati degli idrocarburi. Le reazioni degli alogenuri alchilici: sostituzione nucleofila con meccanismo SN2 e SN1, reazioni di eliminazione con meccanismo E1 ed E2.
13/10/2025	Lunedì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **6. Proprietà del carbonio e reattività dei composti organici, idrocarburi, alogenuri alchilici, idrocarburi aromatici e derivati**	Il benzene, composti aromatici e regola di Huckel. Nomenclatura degli idrocarburi aromatici. Derivati del benzene. Reazioni del benzene: sostituzione elettrofila aromatica. Effetto attivante e disattivante dei sostituenti. Tossicità dei composti aromatici.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
15/10/2025	Mercoledì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **7. I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi**	I gruppi funzionali: definizioni, proprietà chimico-fisiche e nomenclatura. Alcoli, Reazioni degli alcoli: disidratazione, ossidazione sostituzione nucleofila. Alcol di rilevanza biomedica: l'etanolo. Alcoli aromatici, fenolo e derivati; acidità del fenolo. Eteri. Tioli e tioeteri. Epossidi.
16/10/2025	Giovedì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **7. I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi**	Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura delle aldeidi e dei chetoni. Reazioni delle aldeidi e dei chetoni: ossidazione, riduzione, reazioni di addizione nucleofila. Emiacetali ed emichetali, acetali e chetali. Proprietà dell'idrogeno in alfa al carbonile. Tautomeria cheto-enolica e sua importanza biologica. Reazione di condensazione aldolica. Chinoni ed idrochinoni. Un esempio di rilevanza biomedica: l'ubichinone.
20/10/2025	Lunedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **7. I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi**	Gli acidi carbossilici. Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura. Reazioni degli acidi carbossilici: salificazione, sostituzione nucleofila acilica. Derivati degli acidi carbossilici: alogenuri acilici, anidridi, esteri e tioesteri, ammidi, acilfosfati. Esterificazione di Fisher. Idrolisi basica e acida degli esteri. Condensazione di Claisen. Reazioni degli acidi carbossilici contenenti altri gruppi funzionali: formazione dei lattoni e decarbossilazione dei chetoacidi. I derivati organici dell'acido fosforico. L'importanza degli acilfosfati in Biochimica.

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
21/10/2025	Martedì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **7. I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi**	Proprietà chimico-fisiche e nomenclatura delle ammine. Basicità e reazioni delle ammine: nucleofilicità delle ammine, alchilazione. Nitrosammine. Ammonio quaternario: la colina. Immine o basi di Shiff. Le ammidi; loro proprietà. Esempi di importanza biomedica: l'urea. Reazioni di idrolisi delle ammidi.
23/10/2025	Giovedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **7. I gruppi funzionali e isomerie: alcoli, fenoli, eteri, tioli e tioeteri; aldeidi e chetoni; acidi carbossilici e derivati, ammine e ammidi**	Definizione e tipi di isomeria: isomeri costituzionali e stereoisomeri (isomeri conformazionali e conformazionali e configurazionali). Isomeria ottica; potere ottico rotatorio specifico. Convenzione di Fischer e convenzione destrogira/levogira. Diasteromeri, epimeri, anomeri e mesocomposti. Miscele racemiche. Cenni sulle regole di priorità. Convenzione E/Z e convenzione R/S. Significato degli enantiomeri, diastereoisomeri e forme meso nelle scienze biomediche.
24/10/2025	Venerdì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **8. Amminoacidi e proteine, carboidra, lipidi, nucleodi e polinucleotidi**	Struttura, nomenclatura e stereochimica dei carboidrati. Monosaccaridi: isomeri, epimeri, anomeri e tautomeri. Amminozuccheri. Ciclizzazione dei monosaccaridi. Mutarotazione. Reazioni dei monosaccaridi: ossidazione, riduzione, reazione di Maillard e prodotti di Amadori, condensazione. Il legame glicosidico. Disaccaridi. Oligosaccaridi e loro derivati. Polisaccaridi: omopolisaccaridi (amido, cellulosa, glicogeno) ed eteropolisaccaridi (glicosamminoglicani).

Data	Giorno	Orario	Docente	Unità didattica	Argomento
28/10/2025	Martedì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **8. Amminoacidi e proteine, carboidra, lipidi, nucleodi e polinucleotidi**	Struttura e nomenclatura degli acidi grassi. Acidi grassi saturi ed insaturi. Acidi grassi essenziali. Insaturazione e proprietà fisiche e chimiche. I trigliceridi e la loro funzioni: oli e grassi. Lipidi complessi: glicerofosfolipidi, sfingolipidi, glicolipidi. Colesterolo e derivati steroidei di interesse biomedico.
29/10/2025	Mercoledì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **8. Amminoacidi e proteine, carboidra, lipidi, nucleodi e polinucleotidi**	Struttura e nomenclatura degli amminoacidi, nomi abbreviati. Classificazione degli amminoacidi in base al gruppo R. Amminoacidi essenziali o non essenziali. Identificazione e caratteristiche delle catene laterali degli amminoacidi proteici. Stereochimica degli amminoacidi e rappresentazione secondo la convenzione di Fischer. Proprietà acido-base degli amminoacidi e punto isoelettrico.
31/10/2025	Venerdì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **8. Amminoacidi e proteine, carboidra, lipidi, nucleodi e polinucleotidi**	Il legame peptidico e sua formazione. Caratteristiche del legame peptidico. Livelli strutturali delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Interazioni deboli e ponti disolfuro.. Denaturazione e rinaturazione delle proteine; sua rilevanza medica.
03/11/2025 ONLINE	Lunedì	11:00 – 13:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **8. Amminoacidi e proteine, carboidra, lipidi, nucleodi e polinucleotidi**	Basi azotate: definizione e caratteristiche strutturali dei nucleosidi e dei nucleotidi Nucleotidi e polinucleotidi. Struttura chimica ed importanza biologica dell'ATP e di altri nucleotidi liberi. Legame fosfodiesterico.
05/11/2025 ONLINE	Mercoledì	09:00 – 11:00	Prof. Valerio **Consalvi**	Unità didattica **8. Amminoacidi e proteine, carboidra, lipidi, nucleodi e polinucleotidi**	Esercitazione: scrittura e identificazione di formule di composti della propedeutica biochimica