

**Calendario dettagliato delle lezioni di Chimica (Canale L-Z) del
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale – A.A. 2023-24
Prof. Stefano Vecchio Cipriotti**

N.	Argomenti	Data
1	Presentazione del corso. Grandezze primarie e secondarie e loro unità di misura. Equazione dimensionale. Notazione scientifica (decimale). Leggi ponderali: legge di conservazione della massa (Lavoisier). Bilanciamento delle reazioni chimiche. Legge delle proporzioni definite (Proust). Teoria atomica di Dalton (5 postulati). Lez1_26Feb2024.pdf	Lunedì 26/02/2024 Ore 16:00-18:00
2	Legge delle proporzioni definite (Proust) e multiple (Dalton). Leggi di Gay-Lussac ed Avogadro, e contributo di Cannizzaro al suo sviluppo. Regola di Cannizzaro e determinazione del peso atomico. unità di massa atomica. Numero atomico Z e di massa A. Isotopi. Mole. Determinazione delle percentuali (p/p) degli elementi dalla formula molecolare. Lez2_27Feb2024.pdf	Martedì 27/02/2024 Ore 08:00-10:00
3	Formule chimiche: minima, molecolare e di struttura. Determinazione delle percentuali (p/p) degli elementi dalla formula molecolare di un composto e viceversa. Esempi sotto forma di esercizi. Determinazione di formula dalla quantità di prodotti di una reazione (degradazione, combustione) a cui tale composto è stato sottoposto. Esercizi di stechiometria su reazione dopo bilanciamento (partendo da quantità stechiometriche). Lez3_28Feb 2024.pdf	Mercoledì 28/02/2024 Ore 14:00-16:00
4	Reagente in difetto stechiometrico. Equazione di stato dei gas ideali (valida anche per miscele). Esercizi di stechiometria su reagente in difetto. Analisi indiretta: approccio generale nell'impostazione del sistema risolutivo di 2 equazioni in 2 incognite. Esercizi svolti sull'analisi indiretta. Lez4_29Feb2023.pdf	Giovedì 29/02/2024 Ore 10:00-12:00
5	Esperienza di Thompson e determinazione del rapporto carica/massa dell'elettrone. Esperienza di Millikan e determinazione della carica e della massa dell'elettrone. Modello atomico di Rutherford. Dimensioni del nucleo e dell'elettrone. Isotopi e spettrometro di massa. Cenni sulle radiazioni elettromagnetiche. Spettri atomici. Spettri di emissione del corpo nero. Effetto fotoelettrico. Limiti del modello atomico di Rutherford. Cenni sul modello atomico di Bohr (postulati). Lez5_04Mar2024.pdf	Lunedì 04/03/2024 Ore 16:00-18:00
6	Modello atomico di Bohr. Dall'approccio classico a quello quantistico. Postulati di Bohr per l'atomo di idrogeno. Contributo di Sommerfeld (orbite ellittiche). Numeri quantici. Principio di esclusione di Pauli. Dualismo onda-corpuscolo e contributo di De Broglie. Lez6_05Mar2024.pdf	Martedì 05/03/2024 Ore 08:00-10:00

7	<p>Principio di Indeterminazione di Heisenberg. Interpretazione dei risultati del principio di Indeterminazione di Heisenberg per corpi macroscopici e subnanoscopici. Modello ondulatorio ed equazione di Schrödinger. Onde progressive ed onde stazionarie. Vincoli di onde stazionarie lineari (corda di chitarra fissata alle estremità) e circolari (corda chiusa). Autofunzioni ed autovalori. Funzione "psi" e vincoli per la forma della funzione. Numeri quantici. Orbitale e sua rappresentazione (es. funzioni s). Forme degli orbitali s, p, d ed f.</p> <p>Lez7_06Mar2024.pdf</p>	<p>Mercoledì 06/03/2024 Ore 14:00-16:00</p>
8	<p>Struttura elettronica degli atomi (Aufbau). Proprietà periodiche degli elementi (generalità). Tavola periodica. Proprietà periodiche degli elementi e loro variazione lungo la tavola periodica. Legami mediante trasferimento o compartecipazione di elettroni. Legame ionico e legame covalente. Ciclo di Born-Haber.</p> <p>Lez8_07Mar2024.pdf</p>	<p>Giovedì 07/03/2024 Ore 10:00-12:00</p>
9	<p>Generalità sul legame covalente. Strutture di Lewis di elementi e ioni. Molecole biatomiche omo- ed eteronucleari. Momento di dipolo. Molecole polari ed apolari. Strutture di Lewis per descrivere molecole e ioni poliatomici. Risonanza. Esempi (O₃, benzene). Risonanza. Esempi (ione carbonato e nitrato). Eccezioni alla regola dell'ottetto. Legame covalente di coordinazione o dativo (ione ammonio e ione ossonio). Premessa alla formazione del legame covalente secondo la teoria del legame di valenza (VB).</p> <p>Lez9_11Mar2024.pdf</p>	<p>Lunedì 11/03/2024 Ore 16:00-18:00</p>
10	<p>Teoria del legame di valenza per molecole biatomiche. Legame sigma e p greco. Sovrapposizioni permesse e proibite. Teoria del legame di valenza per molecole poliatomiche. Applicazione del metodo VB per molecole poliatomiche. Orbitali ibridi. Esempi di ibridi sp³ (CH₄, NH₃, H₂O), sp² (BCl₃) sp (BeCl₂) sp³d (PCl₅). Applicazione del metodo VB a molecole con legami multipli.</p> <p>Lez10_12Mar2024.pdf</p>	<p>Martedì 12/03/2024 Ore 08:00-10:00</p>
11	<p>Esempi di interpretazione di molecole poliatomiche con due centri (etano, etene, etino). Introduzione al metodo VSEPR. Introduzione al metodo degli OM. Concetto di Orbitale Molecolare e sue caratteristiche (polinucleare, applicazione dei Principi di Pauli e Hund. L'Elio è un gas monoatomico. L'Ossigeno è una molecola paramagnetica. Aufbau delle molecole omonucleari del primo e secondo periodo. Aufbau delle molecole omonucleari del primo e secondo periodo. Molecole biatomiche eteronucleari con il metodo MO.</p> <p>Lez11_14Mar2024.pdf</p>	<p>Giovedì 14/03/2024 Ore 10:00-12:00</p>
12	<p>Molecole con sistemi ad elettroni delocalizzati. Proprietà dei metalli. Concetto di Banda. HOMO e LUMO. Legame metallico (teoria di Bloch): Solidi conduttori, isolanti e semiconduttori. Allotropia del carbonio. Strutture del diamante e della grafite. Cenni sul grafene. Semiconduttori intrinseci (Si, Ge). Drogaggio n e p.</p> <p>Lez12_15Mar2024.pdf</p>	<p>Venerdì 15/03/2024 Ore 16:00-18:00</p>

13	<p>Interazioni deboli, Interazioni dipolo-dipolo, legame a idrogeno, densità del ghiaccio e dell'acqua (differenze), Interazioni di Van der Waals, Leggi di Boyle, Charles e Gay-Lussac per i gas ideali, Gas reali e deviazioni dall'idealità, Equazione di Van der Waals, Liquefazione dei gas e diagramma di Andrews.</p> <p>Lez13_18Mar2024.pdf</p>	<p>Lunedì 18/03/2024 Ore 16:00-18:00</p>
14	<p>Polimorfismo ed isomorfismo, classificazione dei solidi, imperfezioni dei solidi. I liquidi (generalità), tensione superficiale, tensione di vapore, evaporazione ed ebollizione (principali differenze).</p> <p>Lez14_19Mar2024.pdf</p>	<p>Martedì 19/03/2024 Ore 08:00-10:00</p>
15	<p>Soluzione (definizione di soluzione, soluto, solvente, solubilità e soluzione satura), Concentrazione espressa in unità fisiche e chimiche, esercizi di conversione da una unità all'altra. Esercizi di conversione da una unità all'altra. La natura fisica del soluto: elettroliti e non elettroliti. Elettroliti e classificazione in elettroliti forti e deboli, solvatazione di soluti ionici e molecolari, grado di dissociazione.</p> <p>Lez15_20Mar2024.pdf</p>	<p>Mercoledì 20/03/2024 Ore 14:00-16:00</p>
16	<p>Proprietà colligative di non elettroliti ed elettroliti forti. Svolgimento di un esercizio sulle proprietà colligative. Dissociazione elettrolitica e suo fattore correttivo per le proprietà colligative di elettroliti forti. Soluzioni ideali e legge di Raoult, diagramma isoterma di soluzioni ideali. Esercizi.</p> <p>Lez16_21Mar2023.pdf</p>	<p>Giovedì 21/03/2024 Ore 08:00-10:00</p>
17	<p>Esercizi sulle proprietà colligative di soluzioni di non elettroliti ed elettroliti forti. Metodo ionico-elettronico per bilanciare reazioni redox, disproporzioni, esercizi di bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione con il metodo ionico-elettronico.</p> <p>Lez17_25Mar2024.pdf</p>	<p>Lunedì 25/03/2024 Ore 16:00-18:00</p>
18	<p>Esercizi sulle proprietà colligative di soluzioni di non elettroliti ed elettroliti forti. esercizi di bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione con il metodo ionico-elettronico.</p> <p>Lez18_26Mar2024.pdf</p>	<p>Martedì 26/03/2024 Ore 08:00-10:00</p>
19	<p>Esercitazione di autovalutazione di metà corso.</p>	<p>Mercoledì 27/03/2024 Ore 14:00-16:00</p>
20	<p>Introduzione alla Termodinamica (definizioni): sistema, ambiente, variabili di stato, trasformazioni endo ed esotermiche, Calore, Lavoro ed Energia Interna, Primo principio della Termodinamica, Capacità termica e calore specifico, Reazioni di formazione. Condizioni standard. Cicli termodinamici e loro costruzione, reazioni di combustione.</p> <p>Lez20_03Apr2024.pdf</p>	<p>Mercoledì 03/04/2023 Ore 14:00-16:00</p>

21	<p>entalpie di combustione, Legge di Hess. Esempi di esercizi di termochimica da risolvere mediante la costruzione di un opportuno ciclo termodinamico.</p> <p>Lez21_04Apr2024.pdf</p>	<p>Giovedì 04/04/2024 Ore 10:00-12:00</p>
22	<p>Processi reversibili e irreversibili, lavoro e calore in processi reversibili ed irreversibili, limiti del primo principio della termodinamica per fare previsioni sulla spontaneità, funzione di stato entropia e secondo principio, disuguaglianza di Clausius. Criterio di spontaneità per sistemi isolati. Funzione di stato Energia Libera di Gibbs, criterio di spontaneità per sistemi non isolati, equazione di Gibbs-Helmholtz: analisi dei 4 casi di variazioni di entalpia/entropia.</p> <p>Lez22_08Apr2024.pdf</p>	<p>Lunedì 08/04/2024 Ore 16:00-18:00</p>
23	<p>Teorema di Nerst (terzo principio). Equazione di Gibbs-Helmholtz: analisi dei 4 casi di variazioni di entalpia/entropia. Equazione di Clausius-Clapeyron in forma differenziale per l'equilibrio solido-liquido e liquido-vapore, equazione di Clausius-Clapeyron in forma integrale per l'equilibrio liquido-vapore, diagramma di stato monocomponente (premessa): confronto fra i valori G dell'acqua nelle varie fasi, analisi delle curve del diagramma per gli equilibri solido-liquido, liquido-vapore e solido-vapore.</p> <p>Lez23_09Apr2024.pdf</p>	<p>Martedì 09/04/2024 Ore 08:00-10:00</p>
24	<p>Diagramma di stato monocomponente dell'acqua (punto triplo e punto critico), domini di stabilità delle fasi solida, liquida e vapore, temperatura critica e differenza fra vapore e gas (richiamo al diagramma di Andrews), confronto fra volume molare dell'acqua solida e dell'acqua liquida (differenze dovute al legame idrogeno). Diagramma di stato monocomponente di CO₂, punto triplo e punto critico del diagramma di stato di CO₂. Richiamo alle soluzioni ideali e alle interazioni fra solute e solvent nei componenti puri e nella soluzione.</p> <p>Lez24_10Apr2024.pdf</p>	<p>Mercoledì 10/04/2024 Ore 14:00-16:00</p>
25	<p>Soluzioni reali e deviazioni positive e negative dalla legge di Raoult. Diagramma isoterma per soluzioni con deviazioni negative e positive. Relazione fra composizione della fase vapore e di quella liquida per soluzioni ideali. Distillazione frazionata. Diagrammi isobari di distillazione di soluzioni ideali.</p> <p>Lez25_11Apr2024.pdf</p>	<p>Giovedì 11/04/2024 Ore 10:00-12:00</p>