

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

N.	N. ore	Argomenti	Data
1	1-2	Presentazione del corso. Esperimento di Rutherford. Particelle fondamentali in un atomo. Numero atomico e numero di massa di un atomo. Isotopi ed elementi chimici. Massa atomica relativa di un nuclide e di un elemento. Costante di Avogadro. Mole. <a href="#">Slides Lezione1 ChimicaBGER CanaleMZ 27Set2023</a>	Mercoledì 27/09/2023 Ore 17:00-19:00
2	3	Onde e loro caratteristiche. Spettro elettromagnetico. Spettri atomici. Modello quantistico di Bohr (postulati) dell'atomo d'idrogeno. Quantizzazione del momento angolare. Numero quantico principale. <a href="#">Slides Lezione2 ChimicaBGER CanaleMZ 28Set2023</a>	Giovedì 28/09/2023 Ore 14:00-15:00
3	4-5	Sistemi atomici idrogenoidi e polielettronici. Evoluzioni della teoria ed introduzione del numero quantico secondario. Effetto Zeeman e numero quantico magnetico. numero quantico magnetico di spin. Principio d'indeterminazione di Heisenberg. Formula di De Broglie. Modello quantistico-ondulatorio dell'atomo d'idrogeno: equazione di Schrödinger. <a href="#">Slides Lezione3 ChimicaBGER CanaleMZ 29Set2023</a>	Venerdì 29/09/2023 Ore 12:00-14:00
4	6-7	Orbitali e loro forma. Struttura elettronica di atomi polielettronici: principio di esclusione di Pauli e della massima molteplicità (o di Hund). Configurazione elettronica degli elementi. Massa molare di una sostanza. <a href="#">Slides Lezione4 ChimicaBGER CanaleMZ 04Ott2023</a> <a href="#">Whiteboard Lezione4 ChimicaBGER CanaleMZ 4Ott2023</a>	Lunedì 02/10/2023 Ore 17:00-19:00
5	8	Composizione elementare di un composto e sua formula minima e molecolare. Formula minima, formula molecolare, formula di struttura. Esercizio sulla determinazione della formula minima e molecolare. <a href="#">Whiteboard Lezione5 ChimicaBGER CanaleMZ 5Ott2023</a>	Giovedì 05/10/2023 Ore 14:00-15:00
6	9-10	Esercizi sulla determinazione della formula minima e molecolare. Bilanciamento delle reazioni chimiche e significato dei coefficienti stechiometrici. Esercizio di stechiometria su reazione dopo bilanciamento partendo da quantità stechiometriche. <a href="#">Slides Lezione6 ChimicaBGER CanaleMZ 6Ott2026</a>	Venerdì 06/10/2023 Ore 12:00-14:00
7	11-12	Esercizio di stechiometria su reazione dopo bilanciamento con reagente in difetto stechiometrico. Equazione di stato dei gas ideali e determinazione del numero di moli dai valori di P, V e T. Classificazione periodica degli elementi: Energia di ionizzazione, <a href="#">Slides Lezione7 ChimicaBGER CanaleMZ 11Ott2023</a>	Mercoledì 11/10/2023 Ore 15:00-17:00
8	13	Affinità elettronica e carattere metallico di un elemento. Legame ionico. Ciclo di Born-Haber. <a href="#">Slides Lezione8 ChimicaBGER CanaleMZ 12Ott2023</a>	Giovedì 12/10/2023 Ore 14:00-15:00
9	14-15	Legame covalente omeopolare ed eteropolare nelle molecole biatomiche. Elettronegatività. Simbolismo di Lewis. Polarità del legame covalente. Legame covalente omeopolare ed eteropolare nelle molecole poliatomiche. Strutture delle molecole poliatomiche secondo lo schema di Lewis. Risonanza. Esempi: ozono, benzene e ione nitrito. Introduzione all'analisi indiretta di miscele. Esercizio su analisi indiretta. <a href="#">Slides Lezione9 ChimicaBGER CanaleMZ 13Ott2023</a>	Venerdì 13/10/2023 Ore 12:00-14:00

10	16-17	<p>Eccezioni alla regola dell'ottetto. Legame di coordinazione o dativo. Leggi di Dalton sulle miscele di gas ideali. Definizione di frazione molare. Premessa alla teoria del legame di valenza (VB). Teoria del legame di valenza per molecole biatomiche. Legame sigma e p greco. Teoria del legame di valenza per molecole poliatomiche. Orbitali ibridi sp<sup>3</sup>.</p> <p><a href="#">Slides Lezione10 ChimicaBGER CanaleMZ 18Ott2023</a></p>	<p>Mercoledì 18/10/2023 Ore 17:00-19:00</p>
11	18	<p>Orbitali ibridi sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp, sp<sup>3</sup>d, sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>. Introduzione al metodo VSEPR. Esercizio sull'analisi indiretta.</p> <p><a href="#">Slides Lezione11 ChimicaBGER CanaleMZ 19Ott2023</a></p>	<p>Giovedì 19/10/2023 Ore 14:00-15:00</p>
12	19-20	<p>Esercizio sull'analisi indiretta. Orbitali molecolari. Teoria degli Orbitali Molecolari (MO). Applicazioni alle molecole biatomiche omonucleari e ad HF. Ipotetica molecola dell'Elio. Molecole dia e paramagnetiche. Interpretazione di molecole mediante combinazione del metodo VB ed MO. Molecole polari ed apolari.</p> <p><a href="#">Slides Lezione12 ChimicaBGER CanaleMZ 20Ott2023</a></p>	<p>Venerdì 20/10/2023 Ore 12:00-14:00</p>
13	21-22	<p>Forze intermolecolari: dipolo-dipolo, legame a idrogeno, forze di dispersione di London. Interazioni ione-dipolo permanente. PH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HClO, HClO<sub>2</sub>, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>. Gas ideali: legge di Boyle, 1<sup>^</sup> e 2<sup>^</sup> legge di Charles-Gay-Lussac, Legge di Dalton per le miscele di gas ideali.</p> <p><a href="#">Whiteboard Lezione13 ChimicaBGER CanaleMZ 25Ott2023</a> <a href="#">Slides Lezione13 ChimicaBGER CanaleMZ 25Ott2023</a></p>	<p>Mercoledì 25/10/2023 Ore 17:00-19:00</p>
14	23	<p>Definizione di numero di ossidazione. Vari tipi di esempi di calcolo del numero di ossidazione di elementi e composti. Esercizio sul bilanciamento di reazioni di ossidoriduzione con il metodo elettronico.</p> <p><a href="#">Whiteboard Lezione14 ChimicaBGER CanaleMZ 26Ott2023</a></p>	<p>Giovedì 26/10/2023 Ore 14:00-15:00</p>
15	24-25	<p>Legame metallico e teoria delle bande. Bande di valenza e di conduzione. Comportamento di conduttori, semiconduttori ed isolanti intrinseci. Drogaggio di tipo n e di tipo p. Allotropia del carbonio: diamante, grafite, grafene, fullerene, nanotubi di C, ecc.</p> <p><a href="#">Slides Lezione15 ChimicaBGER CanaleMZ 27Ott2023</a></p>	<p>Venerdì 27/10/2023 Ore 12:00-14:00</p>
16	26	<p>Gas reali e deviazioni dall'idealità. Equazione di van der Waals. Classificazione in solidi ionici, covalenti, metallici e molecolari. Cloruro di sodio, diamante e grafite, silice, acqua, diossido di carbonio e metano. Proprietà macroscopiche dei solidi. Imperfezioni nei solidi cristallini (cenni). Polimorfismo: calcite e aragonite.</p> <p><a href="#">Slides Lezione16 ChimicaBGER CanaleMZ 2Nov2023</a></p>	<p>Giovedì 02/11/2023 Ore 14:00-15:00</p>
17	27-28	<p>Interpretazione con il metodo VB delle molecole H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, COCl<sub>2</sub> e SOCl<sub>2</sub>. Isomorfismo. Proprietà macroscopiche dei liquidi. Tensione superficiale. Tensione di vapore. Evaporazione ed ebollizione. Soluzioni (liquide): passaggio in soluzione di una specie gassosa, solida o liquida. Concentrazione delle soluzioni e loro unità di misura, diluizione. Introduzione alla termodinamica. Definizione di sistema, ambiente, variabili di stato, Trasformazioni endotermiche ed esotermiche.</p> <p><a href="#">Slides Lezione17 ChimicaBGER CanaleMZ 3Nov2023</a></p>	<p>Venerdì 03/11/2023 Ore 12:00-14:00</p>
18	29-30	<p>Energia in transito: energia interna, calore e lavoro (meccanico). Primo Principio della Termodinamica. Il calore nelle trasformazioni a volume costante ed in quelle a pressione costante: la funzione di stato entalpia. La funzione di stato entalpia. Termochimica e ciclo termodinamico. Reazioni di formazione e di combustione. Stati standard. Legge di</p>	<p>Mercoledì 08/11/2023 Ore 17:00-19:00</p>

		Hess. Esercizio sulla termochimica (con applicazione della legge di Hess e con costruzione del ciclo termodinamico). <a href="#">Slides Lezione18 ChimicaBGER CanaleMZ 8Nov2023</a>	
19	31	Esercizi di stechiometria (analisi elementare, analisi indiretta, reagente in difetto), Esercizi sulla termochimica (con applicazione della legge di Hess e con costruzione del ciclo termodinamico). <a href="#">Slides Lezione19 ChimicaBGER CanaleMZ 9Nov2023</a>	Giovedì 09/11/2023 Ore 14:00-15:00
20	32-33	Esercizi di ossidoriduzione e stechiometria, e di termochimica. Trasformazioni spontanee e disordine. Processi reversibili ed irreversibili. Lavoro in una espansione reversibile ed irreversibile di una mole di gas ideale. Calore nelle trasformazioni reversibili ed irreversibili. <a href="#">Slides Lezione20 ChimicaBGER CanaleMZ 10Nov2023</a>	Venerdì 10/11/2023 Ore 12:00-14:00
21	34-35	Disuguaglianza di Clausius. Limiti del primo principio riguardo alle previsioni sulla spontaneità di una reazione. Secondo principio della Termodinamica. Entropia. Terzo principio della Termodinamica: entropia nulla di un cristallo puro e perfetto allo zero assoluto. Ripasso di argomenti di teoria in preparazione al primo esonero. <a href="#">Slides Lezione21 ChimicaBGER CanaleMZ 15Nov2023</a>	Mercoledì 15/11/2023 Ore 17:00-19:00
22	36	Criteri di Spontaneità per trasformazioni in sistemi isolati. Energia libera e spontaneità. Ripasso di argomenti di teoria in preparazione al primo esonero. <a href="#">Slides Lezione22 ChimicaBGER CanaleMZ 16Nov2023</a>	Giovedì 16/11/2023 Ore 14:00-15:00
23	37-38	Esercizi di stechiometria (analisi elementare, analisi indiretta, ossidoriduzioni e reagente in difetto, esercizi di termochimica (con applicazione della legge di Hess e con costruzione del ciclo termodinamico) in preparazione al primo esonero. <a href="#">Slides Lezione23 ChimicaBGER CanaleMZ 17Nov2023</a>	Venerdì 17/11/2023 Ore 12:00-14:00
24	39-40	Esercitazione di metà corso.	Sabato 18/11/2023 Ore 11:00-13:00
25	41	Equazione di Gibbs-Helmholtz e sua analisi grafica. Dimostrazione dell'equazione di Clausius-Clapeyron in forma differenziale. Equazione di Clausius-Clapeyron in forma differenziale per l'equilibrio liquido-vapore. Forma integrale dell'equazione. <a href="#">Slides Lezione25 ChimicaBGER CanaleMZ 23Nov2023</a> <a href="#">Slides Lezione25 parteB ChimicaBGER CanaleMZ 23Nov2023</a>	Giovedì 23/11/2023 Ore 08:00-10:00 Modalità online
26	42-43	Diagramma di stato dell'acqua e del diossido di carbonio. Conversione di unità di concentrazione in soluzioni acquose (esercizi). Solubilità e soluzioni sature. Soluzioni ideali (definizione). Esempi di soluzioni ideali. <a href="#">Slides Lezione26 ChimicaBGER CanaleMZ 24Nov2023</a>	Venerdì 24/11/2023 Ore 12:00-14:00 Modalità online
27	44-45	Soluzioni acquose di elettroliti. Grado di dissociazione. Legge di Raoult. Proprietà colligative di non elettroliti: abbassamento della pressione di vapore di un solvente, Crioscopia, Ebulloscopia, Osmosi. <a href="#">Slides Lezione27 ChimicaBGER CanaleMZ 29Nov2023</a>	Mercoledì 29/11/2023 Ore 17:00-19:00
28	46	Esercizi sulle proprietà colligative di non elettroliti. Generalità sugli equilibri chimici omogenei ed eterogenei. Costante standard di equilibrio di una reazione omogenea e/o eterogenea. <a href="#">Slides Lezione28 ChimicaBGER CanaleMZ 30Nov2023</a>	Giovedì 30/11/2023 Ore 14:00-15:00
29	47-48	Influenza della variazione di composizione o della pressione totale sull'equilibrio a temperatura costante. Influenza della temperatura	Venerdì 01/12/2023

		sull'equilibrio: equazione di van't Hoff (forma differenziale ed integrale). <a href="#">Slides Lezione29_ChimicaBGER_CanaleMZ_1Dic2023</a>	Ore 12:00-14:00
30	49-50	Esercizi sugli equilibri omogenei. La legge dell'equilibrio chimico per equilibri eterogenei. Esercizi sugli equilibri eterogenei. <a href="#">Slides Lezione30_ChimicaBGER_CanaleMZ_6Dic2023</a>	Mercoledì 6/12/2023 Ore 17:00-19:00
31	51	Costante standard di una reazione in soluzione. La reazione di autoionizzazione dell'acqua e la sua costante standard. Definizione di acido e base secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Autoprotolisi dell'acqua. Soluzioni neutre, acide e basiche: pH. <a href="#">Slides Lezione31_ChimicaBGER_CanaleMZ_7Dic2023</a>	Giovedì 7/12/2023 Ore 14:00-15:00
32	52-53	Soluzioni neutre, acide e basiche: pH. Trattazione dell'acido forte ed equazione (di secondo grado) per determinare il pH, con relative approssimazioni. Trattazione della base forte ed equazione (di secondo grado) in ioni OH <sup>-</sup> per determinare il pH, con relative approssimazioni. Trattazione dell'acido debole ed equazione (di terzo grado) per determinare il pH, con relative approssimazioni. <a href="#">Slides Lezione32_ChimicaBGER_CanaleMZ_13Dic2023</a>	Lunedì 11/12/2023 Ore 15:00-17:00
33	54-55	Trattazione delle basi deboli ed equazione (di terzo grado) per determinare il pH, con relative approssimazioni. Esercizi su acidi e basi deboli per il calcolo del pH. Esercizi sugli equilibri omogenei ed eterogenei, esercizi su proprietà colligative di soluzioni di non elettroliti ed elettroliti forti <a href="#">Slides Lezione33_ChimicaBGER_CanaleMZ_13Dic2023</a>	Mercoledì 13/12/2023 Ore 17:00-19:00
34	56	Idrolisi salina (solo teoria, no esercizi). Esempi di dissociazione in acqua di sali. <a href="#">Slides Lezione33_ChimicaBGER_CanaleMZ_14Dic2023</a>	Giovedì 14/12/2023 Ore 14:00-15:00
35	57-58	Esercizi sugli equilibri omogenei ed eterogenei, esercizi su proprietà colligative di soluzioni di non elettroliti ed elettroliti forti. Esercizi su acidi e basi, forti e deboli, per il calcolo del pH. <a href="#">Slides Lezione34_ChimicaBGER_CanaleMZ_15Dic2023</a>	Venerdì 15/12/2023 Ore 08:00-10:00 Modalità online
36	59-60	Esercitazione di fine corso.	Sabato 16/12/2023 Ore 11:00-13:00