

**123144 Calendario dettagliato delle lezioni di Chimica (Canale M-Z)**  
**del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale – A.A. 2024-25**  
**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. Spettrometro di massa. <a href="#">Slides Lezione1 ChimicaBGER CanaleMZ 25Set2024</a>	Mercoledì 25/09/2024 Ore 17:00-19:00
2	3-4	Costante di Avogadro. Mole. Onde e loro caratteristiche. Spettro elettromagnetico. Spettri atomici. Modello quantistico di Bohr (postulati) dell'atomo d'idrogeno. Quantizzazione del momento angolare. Numero quantico principale. 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. Formula di De Broglie. <a href="#">Slides Lezione2 ChimicaBGER CanaleMZ 26Set2024</a>	Giovedì 26/09/2024 Ore 14:00-16:00
3	5	Principio d'indeterminazione di Heisenberg. Onde stazionarie e progressive. Modello quantistico-ondulatorio dell'atomo d'idrogeno: equazione di Schrödinger. Orbitali e loro forma: orbitali s e p. <a href="#">Slides Lezione3 ChimicaBGER CanaleMZ 27Set2024</a>	Venerdì 27/09/2024 Ore 14:00-15:00
4	6-7	Orbitali e loro forma: orbitali d e f. 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. Relazione fra numero di moli, massa e massa molare. <a href="#">Slides Lezione4 ChimicaBGER CanaleMZ 02Ott2024</a> <a href="#">Lavagna Lezione4 ChimicaBGER CanaleMZ 2Ott2024</a>	Mercoledì 02/10/2024 Ore 17:00-19:00
5	8-9	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. Esercizi sulla determinazione della formula minima e molecolare. <a href="#">Whiteboard Lezione5 ChimicaBGER CanaleMZ 3Ott2024</a>	Giovedì 03/10/2024 Ore 14:00-16:00
6	10	Bilanciamento delle reazioni chimiche e significato dei coefficienti stechiometrici. Esercizio di stechiometria su reazione dopo bilanciamento partendo da quantità stechiometriche. Equazione di stato dei gas ideali e determinazione del numero di moli dai valori di P, V e T <a href="#">Slides Lezione6 ChimicaBGER CanaleMZ 4Ott2024</a> <a href="#">Lavagna Lezione6 ChimicaBGER CanaleMZ 4Ott2024</a>	Venerdì 04/10/2024 Ore 14:00-15:00
7	11-12	Esercizio di stechiometria su reazione dopo bilanciamento con reagente in difetto stechiometrico. Classificazione periodica degli elementi: Energia di ionizzazione. <a href="#">Slides Lezione7 ChimicaBGER CanaleMZ 9Ott2024</a> <a href="#">Lavagna Lezione7 ChimicaBGER CanaleMZ 9Ott2024</a>	Mercoledì 09/10/2024 Ore 17:00-19:00
8	13-14	Affinità elettronica e carattere metallico di un elemento. Legame ionico. Ciclo di Born-Haber. 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	Giovedì 10/10/2024 Ore 14:00-16:00

		<p>poliatomiche secondo lo schema di Lewis. Risonanza. Esempi: ozono, benzene e ione nitrito.</p> <p><a href="#">Slides_Lezione8_ChimicaBGER_CanaleMZ_10Ott2024</a></p>	
9	15	<p>Esercizio di stechiometria su reazione dopo bilanciamento con reagente in difetto stechiometrico. Introduzione all'analisi indiretta di miscele. Esercizio su analisi indiretta.</p> <p><a href="#">Slides_Lezione9_ChimicaBGER_CanaleMZ_11Ott2024</a> <a href="#">Lavagna_Lezione9_ChimicaBGER_CanaleMZ_11Ott2024</a></p>	<p>Venerdì 11/10/2024 Ore 14:00-15:00</p>
10	16-17	<p>Esercizi su analisi indiretta. 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.</p> <p><a href="#">Slides_Lezione10_ChimicaBGER_CanaleMZ_14Ott2024</a></p>	<p>Lunedì 14/10/2024 Ore 17:00-19:00</p>
11	18-19	<p>Eccezioni alla regola dell'ottetto. Teoria del legame di valenza per molecole poliatomiche. Orbitali ibridi sp<sup>3</sup>. 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.</p> <p><a href="#">Slides_Lezione11_ChimicaBGER_CanaleMZ_23Ott2024</a> <a href="#">Lavagna_Lezione11_ChimicaBGER_CanaleMZ_23Ott2024</a></p>	<p>Mercoledì 23/10/2024 Ore 17:00-19:00</p>
12	20-21	<p>Esercizio sull'analisi indiretta. Orbitali molecolari. Teoria degli Orbitali Molecolari (MO). Applicazioni del metodo MO alle molecole biatomiche omonucleari e ad HF. Ipotetica molecola dell'Elio. Molecole dia e paramagnetiche. Interpretazione di molecole ad elettroni delocalizzati mediante combinazione del metodo VB ed MO.</p> <p><a href="#">Slides_Lezione12_ChimicaBGER_CanaleMZ_24Ott2024</a> <a href="#">Lavagna_Lezione12_ChimicaBGER_CanaleMZ_24Ott2024</a></p>	<p>Giovedì 24/10/2024 Ore 14:00-15:00</p>
13	22	<p>Interpretazione di molecole ad elettroni delocalizzati mediante combinazione del metodo VB ed MO. Molecole polari ed apolari. Forze intermolecolari: dipolo-dipolo, legame a idrogeno, forze di dispersione di London. Interazioni ione-dipolo permanente.</p> <p><a href="#">Slides_Lezione13_ChimicaBGER_CanaleMZ_25Ott2024</a> <a href="#">Lavagna_Lezione13_ChimicaBGER_CanaleMZ_25Ott2024</a></p>	<p>Venerdì 25/10/2024 Ore 14:00-15:00</p>
14	23-24	<p>Esercizi sulla determinazione della formula minima e molecolare. Esercizi sull'analisi indiretta. Esercizi sulla determinazione del reattivo limitante e della quantità di prodotti da quelle dei reagenti. Definizione di numero di ossidazione. Vari tipi di esempi di calcolo del numero di ossidazione di elementi e composti.</p> <p><a href="#">Lavagna_Lezione14_ChimicaBGER_CanaleMZ_29Ott2024</a></p>	<p>Martedì 29/10/2024 Ore 08:00-10:00 (online)</p>
15	25-26	<p>Interpretazione mediante metodo VB delle seguenti molecole: 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>a</sup> e 2<sup>a</sup> legge di Charles-Gay-Lussac, Legge di Dalton per le miscele di gas ideali. Gas reali e deviazioni dall'idealità.</p> <p><a href="#">Lavagna_Lezione15_ChimicaBGER_CanaleMZ_30Ott2024</a> <a href="#">Slides_Lezione15_ChimicaBGER_CanaleMZ_30Ott2024</a></p>	<p>Mercoledì 30/10/2024 Ore 17:00-19:00</p>
16	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>. Ossidoriduzioni con il metodo elettronico. Esempi di reazioni redox. Legame metallico e teoria delle bande. Bande di valenza e di conduzione. Comportamento di conduttori. Dipendenza della conducibilità dalla temperatura per conduttori.</p> <p><a href="#">Lavagna_Lezione16_ChimicaBGER_CanaleMZ_31Ott2024</a> <a href="#">Slides_Lezione16_ChimicaBGER_CanaleMZ_31Ott2024</a></p>	<p>Giovedì 31/10/2024 Ore 14:00-16:00</p>
17	29-30	<p>Comportamento di semiconduttori ed isolanti intrinseci. Dipendenza</p>	<p>Mercoledì</p>

		<p>della conducibilità dalla temperatura per semiconduttori  Drogaggio di tipo n e di tipo p. Allotropia del carbonio: diamante, grafite, grafene, fullerene, nanotubi di C, ecc. 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. Isomorfismo.  Esercizi in preparazione al primo esonero.  <a href="#">Lavagna_Lezione17_ChimicaBGER_CanaleMZ_6Nov2024</a>  <a href="#">Slides_Lezione17_ChimicaBGER_CanaleMZ_6Nov2024</a></p>	<p>06/11/2024  Ore 17:00-19:00</p>
18	31-32	<p>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. Solubilità e soluzioni sature. Esercizi di stechiometria (analisi elementare, analisi indiretta)  <a href="#">Slides_Lezione18_ChimicaBGER_CanaleMZ_7Nov2024</a></p>	<p>Giovedì  07/11/2024  Ore 14:00-16:00</p>
19	33	<p>Esercizi di stechiometria (analisi indiretta, ossidoriduzioni e reagente in difetto) in preparazione al primo esonero. Ripasso di argomenti di teoria in preparazione al primo esonero.  <a href="#">Slides_Lezione19_ChimicaBGER_CanaleMZ_8Nov2024</a></p>	<p>Venerdì  08/11/2024  Ore 14:00-15:00</p>
20	34-35	<p>Introduzione alla termodinamica. Definizione di sistema, ambiente, variabili di stato, Trasformazioni endotermiche ed esotermiche. 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 Hess.  <a href="#">Slides_Lezione20_ChimicaBGER_CanaleMZ_13Nov2024</a></p>	<p>Mercoledì  13/11/2024  Ore 17:00-19:00</p>
21	36-37	<p>Esercizi 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="#">Lavagna_Lezione21_ChimicaBGER_CanaleMZ_14Nov2024</a>  <a href="#">Slides_Lezione21_ChimicaBGER_CanaleMZ_14Nov2024</a></p>	<p>Giovedì  14/11/2024  Ore 14:00-16:00</p>
22	38	<p>Esercizi sulla termochimica (con applicazione della legge di Hess e con costruzione del ciclo termodinamico). 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. Criteri di Spontaneità per trasformazioni in sistemi isolati.  <a href="#">Lavagna_Lezione22_ChimicaBGER_CanaleMZ_15Nov2024</a>  <a href="#">Slides_Lezione22_ChimicaBGER_CanaleMZ_15Nov2024</a></p>	<p>Venerdì  15/11/2024  Ore 14:00-15:00</p>
23	39-40	<p>Esercizi sulla termochimica con la costruzione del ciclo termodinamico. Energia libera e spontaneità. Equazione di Gibbs-Helmholtz e sua analisi grafica. Dimostrazione dell'equazione di Clausius-Clapeyron in forma differenziale per l'equilibrio solido-liquido  <a href="#">Slides_Lezione23_ChimicaBGER_CanaleMZ_20Nov2024</a></p>	<p>Mercoledì  20/11/2024  Ore 17:00-19:00</p>
24	41-42	<p>Esercizi sulla termochimica con la costruzione del ciclo termodinamico. Equazione di Clausius-Clapeyron in forma</p>	<p>Giovedì  21/11/2024</p>

		differenziale per l'equilibrio liquido-vapore. Forma integrale dell'equazione. Diagramma di stato dell'acqua. <a href="#">Slides Lezione24 ChimicaBGER CanaleMZ 21Nov2024</a>	Ore 14:00-16:00
25	43-44	Diagramma di stato del diossido di carbonio. Soluzioni ideali (definizione ed esempi). Legge di Raoult. Proprietà colligative di non elettroliti: abbassamento della pressione di vapore di un solvente, Crioscopia, Ebullioscopia, Osmosi. <a href="#">Slides Lezione25 ChimicaBGER CanaleMZ 27Nov2024</a>	Mercoledì 27/11/2024 Ore 17:00-19:00
26	45-46	Esercizi sulle proprietà colligative di non elettroliti. Esercizi sulla conversione di unità di concentrazione. Generalità sugli equilibri chimici omogenei. Costanti $K_c$ e $K_p$ di equilibrio di una reazione omogenea in fase gassosa. $K_p = K_c(P_{tot})^{\Delta n}$ . <a href="#">Slides Lezione26 ChimicaBGER CanaleMZ 28Nov2024</a>	Giovedì 28/11/2024 Ore 14:00-16:00
27	47	Influenza della variazione di composizione sull'equilibrio a temperatura costante. Esercizi sull'equilibrio omogeneo. <a href="#">Lavagna Lezione27 ChimicaBGER CanaleMZ 29Nov2024</a>	Venerdì 29/11/2024 Ore 14:00-15:00
28	48-49	Influenza della pressione totale (a temperatura costante) e della temperatura sull'equilibrio: equazione di van't Hoff (forma differenziale ed integrale). Costante di equilibrio di una reazione eterogenea. Esercizi sugli equilibri omogenei ed eterogenei. <a href="#">Slides Lezione28 ChimicaBGER CanaleMZ 4Dic2024</a>	Mercoledì 04/12/2024 Ore 17:00-19:00
29	50-51	Esercizi sugli equilibri omogenei ed eterogenei. Definizione di acido e base secondo Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. La legge dell'equilibrio chimico per reazioni in soluzione. Costante standard di una reazione in soluzione. La reazione di autoionizzazione dell'acqua e la sua costante standard. Soluzioni neutre, acide e basiche: pH. Acidi e basi forti. <a href="#">Slides Lezione29 ChimicaBGER CanaleMZ 5Dic2024</a>	Giovedì 05/12/2024 Ore 14:00-16:00
30	52	Trattazione dell'acido forte ed equazione (di secondo grado) per determinare il pH, con relative approssimazioni. Esercizi riepilogativi (per casa) sulle proprietà colligative di soluzioni di soluti non volatili e non elettroliti, e sugli equilibri omogenei ed eterogenei. <a href="#">Slides Lezione30 ChimicaBGER CanaleMZ 6Dic2024</a>	Venerdì 06/12/2024 Ore 14:00-15:00
31	53-54	Esercizi sugli equilibri omogenei ed eterogenei. Trattazione della base forte ed equazione (di secondo grado) in ioni $OH^-$ 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 Lezione31 ChimicaBGER CanaleMZ 12Dic2024</a>	Giovedì 12/12/2024 Ore 14:00-16:00
32	55	Esercizio sulle proprietà colligative di non elettroliti e sugli equilibri omogenei. Trattazione della base debole ed equazione (di terzo grado) per determinare il pH, con relative approssimazioni. Esercizi sul calcolo del pH di soluzioni ottenute dal mescolamento di acidi forti e basi forti. <a href="#">Slides Lezione32 ChimicaBGER CanaleMZ 13Dic2024</a>	Venerdì 13/12/2024 Ore 14:00-15:00
33	56-57	Esercizi sul calcolo del pH di soluzioni di basi deboli. Idrolisi salina (solo teoria, no esercizi). Esempi di dissociazione in acqua di sali. <a href="#">Slides Lezione33 ChimicaBGER CanaleMZ 18Dic2024</a>	Mercoledì 18/12/2024 Ore 17:00-19:00
34	58-59	Soluzioni tampone (cenni, solo teoria). Esercizio sulla determinazione del pH di soluzioni ottenute dal mescolamento di soluzioni di acidi e basi forti. Esercizi su termochimica, sugli equilibri eterogenei e sulle proprietà colligative di soluzioni di non elettroliti, in preparazione al	Giovedì 19/12/2024 Ore 14:00-16:00

		secondo esonero. <a href="#">Slides Lezione34 ChimicaBGER CanaleMZ 19Dic2024</a>	
35	60	Ripasso di esercizi e argomenti di teoria in preparazione al secondo esonero. <a href="#">Slides Lezione35 ChimicaBGER CanaleMZ 20Dic2024</a>	Venerdì 20/12/2024 Ore 14:00-16:00