



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

## CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO

|                              |                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Anno immatricolazione</b> | 2018/2019                                                      |
| <b>Anno offerta</b>          | 2018/2019                                                      |
| <b>Normativa</b>             | DM270                                                          |
| <b>Dipartimento</b>          | DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE "LAZZARO SPALLANZANI" |
| <b>Corso di studio</b>       | BIOTECNOLOGIE                                                  |
| <b>Curriculum</b>            | PERCORSO COMUNE                                                |
| <b>Corso di studio</b>       | 1°                                                             |
| <b>Periodo didattico</b>     | Primo Semestre (01/10/2018 - 14/01/2019)                       |
| <b>Crediti</b>               | 9                                                              |
| <b>Lingua insegnamento</b>   | Italiano                                                       |

L'insegnamento è suddiviso

500323 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO (COGNOMI A-K)

500323 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO (COGNOMI L-Z)



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

## CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO (COGNOMI A-K)

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anno immatricolazione | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Anno offerta          | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Normativa             | DM270                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| SSD                   | CHIM/03 (CHIMICA GENERALE E INORGANICA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dipartimento          | DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE "LAZZARO SPALLANZANI"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Corso di studio       | BIOTECNOLOGIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Curriculum            | PERCORSO COMUNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Corso di studio       | 1°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Periodo didattico     | Primo Semestre (01/10/2018 - 14/01/2019)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Crediti               | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ore                   | 84 ore di attività frontale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lingua insegnamento   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo esame            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Docente               | DELL'ACQUA SIMONE - 9 CFU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prerequisiti          | =                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Obiettivi formativi   | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A<br/>L'obiettivo principale del corso è di dare allo studente una preparazione di base, teorica e pratica, della Chimica Generale, come base delle conoscenze per comprendere a livello microscopico la natura e le sue manifestazioni. Verranno inoltre descritte le proprietà degli elementi dei gruppi principali del sistema periodico.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A<br/>Il corso si pone come obiettivo l'insegnamento delle tecniche base di lavoro nel laboratorio chimico, con particolare riguardo a quelle di maggiore interesse biotecnologico. Lo studente dovrà imparare a lavorare in modo preciso e autonomo ma anche in piena sicurezza. Al termine dei corsi gli allievi dovranno saper effettuare determinazioni potenziometriche,</p> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>titolazioni<br/>redox, studi di velocità di reazioni, calcoli di concentrazioni e di pH.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Programma e contenuti</b>           | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A<br/>Struttura dell'atomo. Proprietà degli elementi e dei composti. Il sistema periodico. La mole e le altre quantità chimiche. Le reazioni chimiche. Legame chimico. Geometria delle molecole e teoria VSEPR. Ibridazione degli orbitali. Interazioni tra le molecole e stati di aggregazione della materia.<br/>Energia, calore ed entalpia. Cambiamenti di stato. Proprietà delle soluzioni ed equilibri in soluzione. Acidi e basi. Reazioni di ossidazione e riduzione. Elementi di termodinamica: entropia ed energia libera. Cinetica chimica. I catalizzatori chimici. Elettrochimica. Chimica degli elementi dei gruppi principali: Idrogeno e suoi composti; Gruppo VII: alogeni; Gruppo VI: ossigeno e zolfo; Gruppo V: azoto e fosforo; Gruppo IV: carbonio; Gruppo III: boro.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A<br/>Esempi di reazioni redox. Esercizi di calcolo stechiometrico. Acidi e basi. Calcolo del pH per acidi, basi e soluzioni tampone. Tecniche potenziometriche per la misura del pH, elettrodo a vetro. Introduzione alle analisi spettroscopiche (UV/Vis e IR). Esercitazioni individuali in laboratorio: titolazioni acido-base e redox; determinazione potenziometrica della <math>K_a</math> di un acido debole; determinazione della velocità e dell'ordine di reazione per i vari reattivi.</p> |
| <b>Metodi didattici</b>                | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A<br/>Il corso prevede delle esercitazioni settimanali di calcolo stechiometrico.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A<br/>il corso prevede la frequenza obbligatoria del laboratorio</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Testi di riferimento</b>            | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A<br/>Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente<br/>Principali testi di riferimento:<br/>- Kotz, Treichel, Townsend, Chimica, EdiSES<br/>- Atkins, Jones, Chimica Generale, Zanichelli</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A<br/>Le dispense del corso, il programma del laboratorio e i modelli per la compilazione delle relazioni sono depositate presso la biblioteca di Chimica</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Modalità verifica apprendimento</b> | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A<br/>L'esame finale sarà scritto e comprenderà domande di teoria, problemi di calcolo e aspetti trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni pratiche del modulo di Laboratorio che affianca il corso.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A<br/>Condizioni per il superamento del modulo: Si richiede la frequenza al laboratorio, nel quale lo studente deve mostrare di aver acquisito una buona pratica nelle operazioni base del laboratorio.<br/>Inoltre è prevista la compilazione di una relazione sugli esperimenti effettuati. Il voto ottenuto nel modulo di laboratorio verrà mediato con il voto del modulo Chimica Generale ed Inorganica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Altre informazioni</b>              | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A<br/>L'esame finale sarà scritto e comprenderà domande di teoria, problemi di calcolo e aspetti trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni pratiche del modulo di Laboratorio che affianca il corso.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A<br/>Condizioni per il superamento del modulo: Si richiede la frequenza al laboratorio, nel quale lo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

studente deve mostrare di aver acquisito una buona pratica nelle operazioni base del laboratorio.

Inoltre è prevista la compilazione di una relazione sugli esperimenti effettuati. Il voto ottenuto nel modulo di laboratorio verrà mediato con il voto del modulo Chimica Generale ed Inorganica.



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

## CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO (COGNOMI L-Z)

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anno immatricolazione</b> | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Anno offerta</b>          | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Normativa</b>             | DM270                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SSD</b>                   | CHIM/03 (CHIMICA GENERALE E INORGANICA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dipartimento</b>          | DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE "LAZZARO SPALLANZANI"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Corso di studio</b>       | BIOTECNOLOGIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Curriculum</b>            | PERCORSO COMUNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Corso di studio</b>       | 1°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Periodo didattico</b>     | Primo Semestre (01/10/2018 - 14/01/2019)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Crediti</b>               | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Ore</b>                   | 84 ore di attività frontale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Lingua insegnamento</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tipo esame</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Docente</b>               | MONZANI ENRICO - 9 CFU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prerequisiti</b>          | Nessuno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Obiettivi formativi</b>   | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B<br/>L'obiettivo principale del corso è di dare allo studente una preparazione di base, teorica e pratica, della Chimica Generale, come base delle conoscenze per comprendere a livello microscopico la natura e le sue manifestazioni. Verranno inoltre descritte le proprietà degli elementi dei gruppi principali del sistema periodico.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B<br/>Il corso si pone come obiettivo l'insegnamento delle tecniche base di lavoro nel laboratorio chimico, con particolare riguardo a quelle di maggiore interesse biotecnologico. Lo studente dovrà imparare a lavorare in modo preciso e autonomo ma anche in piena sicurezza. Al termine dei corsi gli allievi dovranno saper effettuare determinazioni potenziometriche,</p> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>titolazioni<br/>redox, studi di velocità di reazioni, calcoli di concentrazioni e di pH.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Programma e contenuti</b>           | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B<br/>Struttura dell'atomo. Proprietà degli elementi e dei composti. Il sistema periodico. La mole e le altre quantità chimiche. Le reazioni chimiche. Legame chimico. Geometria delle molecole e teoria VSEPR. Ibridazione degli orbitali. Interazioni tra le molecole e stati di aggregazione della materia.<br/>Energia, calore ed entalpia. Cambiamenti di stato. Proprietà delle soluzioni ed equilibri in soluzione. Acidi e basi. Reazioni di ossidazione e riduzione. Elementi di termodinamica: entropia ed energia libera. Cinetica chimica. I catalizzatori chimici. Elettrochimica. Chimica degli elementi dei gruppi principali: Idrogeno e suoi composti; Gruppo VII: alogeni; Gruppo VI: ossigeno e zolfo; Gruppo V: azoto e fosforo; Gruppo IV: carbonio; Gruppo III: boro.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B<br/>Esempi di reazioni redox. Esercizi di calcolo stechiometrico. Acidi e basi. Calcolo del pH per acidi, basi e soluzioni tampone. Tecniche potenziometriche per la misura del pH, elettrodo a vetro. Introduzione alle analisi spettroscopiche (UV/Vis e IR). Esercitazioni individuali in laboratorio: titolazioni acido-base e redox; determinazione potenziometrica della <math>K_a</math> di un acido debole; determinazione della velocità e dell'ordine di reazione per i vari reattivi.</p> |
| <b>Metodi didattici</b>                | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B<br/>Il corso prevede delle esercitazioni settimanali di calcolo stechiometrico</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B<br/>Esercitazioni pratiche: il corso prevede la frequenza obbligatoria del laboratorio</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Testi di riferimento</b>            | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B<br/>Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente<br/>Principali testi di riferimento:<br/>- Kotz, Treichel, Townsend, Chimica, EdiSES<br/>- Atkins, Jones, Chimica Generale, Zanichelli</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B<br/>Le dispense del corso, il programma del laboratorio e i modelli per la compilazione delle relazioni sono depositate presso la biblioteca di Chimica</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Modalità verifica apprendimento</b> | <p>Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B<br/>L'esame finale sarà scritto e comprenderà domande di teoria, problemi di calcolo e aspetti trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni pratiche del modulo di Laboratorio che affianca il corso.</p> <p>Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B<br/>Condizioni per il superamento del modulo: Si richiede la frequenza al laboratorio, nel quale lo studente deve mostrare di aver acquisito una buona pratica nelle operazioni base del laboratorio.<br/>Inoltre è prevista la compilazione di una relazione sugli esperimenti effettuati. Il voto ottenuto nel modulo di laboratorio verrà mediato con il voto del modulo Chimica Generale ed Inorganica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Altre informazioni</b>              | <p>Nessuna</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |