Insegnamento: CHIMICA GENERALE (cod. 38837; 6 CFU = 60 ore: 38 di lezione frontale, 16 di esercitazione in aula e 6 di laboratorio)

A.A. 2025-2026

Corso di laurea: Corso di Laurea in Tecnologie Alimentari (D.M. 270)

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari - Campus di Cesena

prof. Francesco Capozzi

OBIETTIVI FORMATIVI:

Al tecnologo alimentare e all'enologo viene richiesto di saper descrivere, in maniera rigorosamente scientifica, le materie prime e i relativi prodotti alimentari derivati, attraverso l'uso della composizione chimica e della struttura molecolare della materia, sapendo esprimere oggettivamente i concetti di qualità e quantità di ogni componente. Il laureato deve essere in grado di interpretare e utilizzare le informazioni relative ai parametri che condizionano la stabilità ovvero la spontanea tendenza alla trasformazione della miscela complessa di sostanze che costituiscono gli alimenti per valutare la durata di scaffale in condizioni differenti.

Un'accurata descrizione della materia rappresenta il punto di partenza per la corretta preparazione e conservazione degli alimenti, essendo propedeutica alla costruzione di modelli per prevedere condizioni ottimali per la migliore resa e convenienza di processo. In questo contesto il tecnologo alimentare e l'enologo devono sapere:

- distinguere le diverse tipologie di individui chimici che costituiscono la materia alimentare;
- misurare esattamente le quantità di materia;
- saper esprimere attraverso grafici e formule il risultato di esperimenti di natura chimica sullo stato della materia;
- misurare e saper esprimere il significato di pH, temperatura, pressione e concentrazione quali parametri che condizionano la spontaneità e la velocità delle trasformazioni chimiche;
- determinare le relazioni qualitative e quantitative tra materia ed energia coinvolte in processi chimici o fisici.

L'insegnamento si pone l'obiettivo di preparare lo studente ad affrontare i successivi insegnamenti, più complessi e specifici, di carattere chimico-biologico e tecnologico che necessitano del linguaggio e dei concetti di base della chimica.

L'insegnamento "Chimica Generale" si propone di fornire allo studente gli strumenti intellettuali e operativi per acquisire le basi teoriche necessarie per la comprensione della struttura della materia, nelle sue costituenti atomiche e molecolari. Fornisce altresì un metodo adatto alla trattazione scientifica dei fenomeni alla base della trasformazione della materia con modelli adeguati alla descrizione rigorosa degli aspetti termodinamici e cinetici.

LEZIONI FRONTALI, ESERCITAZIONI IN AULA E LABORATORI			
Temi e competenze acquisite	**Argomenti**	**Contenuti specifici**	**Ore**
Lezione di apertura del corso		Spiegazione sulle modalità di svolgimento del corso, i contenuti, le modalità di valutazione del profitto.	0.5
1.* STRUTTURA DELLA MATERIA** ***Acquisizione di: *Conoscenze descrittive della materia* *Capacità di previsione delle proprietà chimiche*	**Sostanze chimiche**	Concetto di individuo chimico	0.5
		Sostanze pure e formule chimiche	0.5
		Stati di aggregazione	0.5
	Miscele eterogenee	Fase dispersa e fase disperdente	0.5
		Esempi di miscele eterogenee tra gli alimenti	0.5
	Struttura chimica delle sostanze	Teoria atomica e atomo di Bohr	0.5
		Formule chimiche e nomenclatura IUPAC	1
		Nuclidi e isotopi	0.5
		Massa atomica e abbondanza naturale	0.5
	Esercitazioni in aula	Formule e nomenclatura	1
	Struttura elettronica ed energia dell'atomo	Teorie corpuscolare e ondulatoria dell'elettrone	0.5
		Funzioni d'onda e orbitali atomici	0.5
		Struttura elettronica, numeri quantici e Aufbau	0.5
		Proprietà periodiche degli elementi e tavola periodica	0.5
	Esercitazioni in aula	Struttura elettronica e Aufbau	1
	Legame chimico	Legame covalente	0.5
		Orbitali di legame e di antilegame	0.5
		Legame sigma e legame pi-greco	0.5
		Diagramma dei livelli energetici nelle molecole biatomiche	0.5
		Legame ionico	0.5
		Legami deboli (ponte a idrogeno e interazioni di Van der Waals)	0.5
	Esercitazioni in aula	Configurazione elettronica e riempimento di orbitali molecolari	1
	Struttura	Regole VSEPR	0.5

	molecolare	Formule di struttura di Lewis di molecole bi- e poli-atomiche	1
		Orbitali atomici ibridi	1
		Concetto di risonanza e formule limite	0.5
		Valutazione dell'energia relativa delle formule limite mediante il criterio della carica formale	0.5
	Esercitazioni in aula	Formule di struttura	1
2. TRASFORMAZIONE DELLA MATERIA ***Acquisizione di:*** *Conoscenze predittive della trasformazione della materia* *Capacità di previsione della qualità e quantità di reagenti consumati e prodotti formati* *Capacità di previsione della velocità delle trasformazioni chimiche e parametri che la influenzano*	**Quantità di sostanza**	Concetto di mole	0.5
	Composizione delle miscele	Espressioni della concentrazione	1
	Equilibri chimici	Equazioni chimiche e utilizzo dei coefficienti stechiometrici per la distinzione tra reagente in difetto o in eccesso	0.5
		Calcolo delle quantità di sostanza consumate e formate durante le reazioni in diverse condizioni iniziali	0.5
	Costante di equilibrio	Termodinamica chimica e spontaneità delle reazioni	0.5
		Significato della costante di equilibrio	0.5
	Esercitazioni in aula	Legge dell'azione di massa	1
	Reazioni acido-base	Reazioni acido-base	1
		Autoprotolisi dell'acqua e pH/pOH	0.5
		Calcolo del pH di acido forte e potere livellante dell'acqua	0.5
		Reazioni basiche	0.5
		Significato di Ka e Kb	0.5
		Acidi e basi coniugati	0.5
		Calcolo del pH di una soluzione di acido debole	0.5
	Esercitazioni in aula	Problemi sul pH di acidi e basi deboli	1
	Equilibri simultanei	Equilibri simultanei	0.5
		Principi della titolazione acido-base	0.5

		Soluzioni tampone e loro formazione durante le titolazioni	0.5
		Prodotto di solubilità	1
	Esercitazioni in aula	Esercitazioni in aula con problemi sul tampone e costruzione della curva di titolazione	1
	Titolazioni acido-base	Punto finale e calcolo delle concentrazioni di soluzioni a titolo incognito	0.5
		Indicatori e punto di viraggio	0.5
	Equilibri di ossido-riduzione	Bilanciamento di reazioni redox	1
		Titolazioni ossidometriche	1
		Concetto di equivalenti e di concentrazione normale	1
	Esercitazioni in aula	Bilanciamento di reazioni redox in soluzione acquosa e allo stato solido	1
	Termodinamica chimica	Equazione di Vant' Hof	1
		Calcolo del ΔG a partire da contributi entropico ed entalpico	1
		Equazione di Nerst e calcolo della costante di equilibrio a partire dai potenziali di riduzione	1
	Cinetica Chimica	Principi di cinetica chimica, velocità di una reazione, percorso di reazione e stato di attivazione	2
		Reazioni multi-stadio e legge di Arrhenius	1
		Applicazione della legge di Arrhenius per prevedere l'effetto della temperatura sulla velocità di reazione	2
3. APPROFONDIMENTI NUMERICI ***Acquisizione di:*** *Capacità di elaborare le logiche necessarie per tradurre il quesito chimico in processi matematici*	**Esercitazioni in aula**	Problemi su reazioni acido-base e redox	2
		Problemi inerenti la termodinamica chimica	2
		Problemi inerenti la cinetica chimica	2
	Esercitazioni in aula	Simulazione in aula del compito scritto con le sei tipologie di esercizi assegnabili: nomenclatura IUPAC, Formule di struttura, pH, Potenziale di riduzione, Termodinamica, Cinetica chimica	2

ESPERIENZA IN LABORATORIO			
4. ESPERIENZA EMPIRICA NEI LABORATORI ***Acquisizione di***: *Capacità di collegare i risultati di una esperienza empirica alle nozioni teoriche acquisite durante le lezioni teoriche frontali*	**Seminario propedeutico alla frequentazione di laboratori chimici**	Sicurezza in Laboratorio	2
	Partecipazione a esperienze empiriche in laboratorio	Prima esperienza di laboratorio sulla separazione di miscele eterogenee	2
		Seconda esperienza di laboratorio su titolazione acido-base	2
		Terza esperienza di laboratorio su titolazioni redox	2