UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA GENERALE PER GLI ALIMENTI

TIZIANO MARZO

Anno accademico	2023/24
CdS	SCIENZE DELLA NUTRIZIONE UMANA
Codice	410CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA GENERALE PER GLI ALIMENTI	CHIM/03	LEZIONI	52	TIZIANO MARZO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso si pone l'obbiettivo di fornire una introduzione ai concetti fondamentali della chimica utili allo studente per affrontare i corsi di insegnamento successivi. Verrano trattati i principali argomenti relativi ai sistemi e fenomeni chimici: reattività, composizione, concentrazione, trasformazioni. Particolare attenzione sarà dedicata all'applicazione al settore alimentare delle nozioni e principi studiati, attraverso specifici esempi. Lo studente sarà in grado di risolvere esercizi numerici relativi a problemi di chimica generale.

Modalità di verifica delle conoscenze
Durante la discussione in aula e in sede d'esame orale sarà verificata la conoscenza della materia, con una particolare attenzione sulla capacità di sapersi orientare nel quadro teorico e pratico di riferimento. Lo studente dovrà dimostrare le sue conoscenze attraverso un linguaggio appropriato, maturando uno
sguardo critico sui temi trattati durante il corso.

Capacità
Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base di chimica generale utili ad affrontare i corsi successivi che necessitano di tali nozioni.

Modalità di verifica delle capacità
Alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere ed interopretare fenomeni chimici utili ad applicazioni pratiche in vari campi, incluso in particolare quello dell'industria alimentare. Avrà inoltre acquisito gli strumenti concettuali, teorici e metodologici al fine di comprendere
e valutare i sistemi chimici di base in ambito applicativo.

Comportamenti
Lo studente dovrà studiare costantemente gli argomenti oggetto delle lezioni. In caso di dubbi e/o di carenze nei prerequisiti è consigliato presentarsi al ricevimento del docente. Complessivamente lo studente maturerà una postura critica rispetto alle problematiche relative ai temi trattati nel corso. A tal fine, sarà incoraggiato a illustrare le proprie opinioni personali e discutere in modo argomentato le sue deduzioni.

Modalità di verifica dei comportamenti
Svolgimento di esercizi in classe. Verifica degli esercizi svolti a casa.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenze di base relative a matematica e fisica

Corequisiti
È consigliato il superamento (o quanto meno lo studio) dei contenuti di questo corso prima dell'inizio degli insegnamenti
del semestre successivo. Molti temi trattati in questa sede verranno affinati e sviluppati con gli altri corsi di chimica del curriculum. Le conoscenze sedimentate oggetto di questo corso agevoleranno la comprensione e l'apprendimento degli insegnamenti citati sopra.

Indicazioni metodologiche
Il corso prevede lezioni frontali ed esercitazioni. Lo studente apprenderà le nozioni durante le lezioni e le esercitazioni in aula. Le lezioni

verranno svolte con il supporto di slides power point.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Concetti base di matematica e statistica (logaritmi, proprietà potenze deviazione standard). La struttura della materia. Teoria atomica della materia Costituenti degli atomi. Numero atomico, massa atomica, isotopi. Numero di Avogadro. Concetto di mole.
2. Gli atomi. Cenni di meccanica quantistica. Gli Orbitali. Regole di riempimento degli orbitali. La tavola periodica, proprietà periodiche, nomenclatura e principali classi di composti.
3. Reazioni chimiche, Equazioni chimiche e loro significato. Impostazione e bilanciamento delle reazioni chimiche. Classificazione delle reazioni chimiche. Equazione molecolare ed equazione ionica. Definizione di reazioni di precipitazione, neutralizzazione e formazione di gas. Reazioni di ossidoriduzione (redox): concetti di riduzione ed ossidazione, rezioni redox e loro bilanciamento. Significato di una reazione chimica e sua interpretazione: calcoli stechiometrici con determinazioni delle quantità di prodotti e/o reagenti responsabili delle reazioni chimiche. Calcoli sulle quantità delle sostanze che reagiscono nei processi chimici. Definizione di equivalenti e peso equivalente. Concetto di resa in una reazione chimiche. Reagente limitante. Le reazioni redox e loro importanza in campo alimentare. Energia fornita da acidi grassi e zuccheri.
4. Il legame chimico. Legame ionico. Legame covalente. Legami multipli. La regola dell'ottetto e le sue eccezioni. Strutture di Lewis; geometrie molecolari. Teoria VSEPR, legame di valenza (VB) e orbitale molecolare (OM). Polarità dei legami.
5. Legame metallico e teoria delle bande.
6. Legami deboli e stati di aggregazione. Polarità delle molecole. Il legame idrogeno. Stati di aggregazione della materia. Transizioni di fase. Liquidi, gas e solidi.
7. Lo stato gassoso e proprietà generali in dipendenza delle interazioni intermolecolari.
Concetto di pressione e temperatura. Definizione di gas ideali e gas reali. Leggi empiriche dei gas: legge di Boyle; legge di Charles; legge di Guy-Lussac; legge di Avogadro; equazione di stato gas ideale. Applicazioni delle leggi dei gas. Densità dei gas e relazione con il peso molecolare del gas. Miscele di gas e legge di Dalton: definizione di pressioni parziali e frazione molare.
8. Soluzioni e concentrazione. definizione di soluzione: concetto di solvente e soluto. Tipi di soluzioni. Concentrazione delle soluzioni, sue unità di misura e calcoli relativi: densità, percentuale in peso; percentuale in volume; percentuale in massa/volume; molarità; molalità; normalità; frazione molare. Conversioni fra unità di concentrazione. Concetto di diluizione delle soluzioni. Concetto di mescolamento di due soluzioni a concentrazioni diverse contenenti lo stesso soluto. solubilità, densità, concentrazione. Sistemi più complessi: micelle e colloidi. Esempi specifici relativi all'espressione della concentrazione in ambito alimetare.
9. Cenni di termodinamica. Sistemi e ambiente. Sistemi aperti, chiusi, isolati. Lavoro, Energia e calore. Scambi di energia. Funzioni di sato. Il primo principio della termodinamica. Entalpia. Reazioni esotermiche ed endotermiche. La legge di Hess. Il secondo ed il terzo principio della termodinamica. L'entropia. Energia libera di Gibbs e spontaneità di una reazione e riferimenti ai processi metabolici.
10. Equilibri fisici. Transizioni di stato. Diagrammi di stato ed esempi applicativi in ambito alimentare. Il processo tecnologico di liofilizzazione.
11. Le proprietà colligative. Abbassamento della tensione di vapore, legge di Raoult. Cenni sui processi di distillazione e distillazione frazionata. Pressione osmotica, spostamento dei punti di congelamento ed ebollizione.
12.Cinetica Chimica. Concetto di velocità di una reazione e ordine di reazione. Dipendenza della velocità di reazione dalla natura dei reagenti, dalla concentrazione, dalla temperatura. Equazione di Arrhenius e concetto di energia di attivazione. La catalisi.
13. L'equilibrio chimico. Natura dinamica dell'equilibrio. Legge di azione di massa. Costante di equilibrio Kp e Kc. Equilibri in fase gassosa, equilibri eterogenei. Fattori che influenzano l'equilibrio; il principio di Le Chatelier.
14. Equilibri in soluzione. Soluzioni acquose e elettroliti. L'equilibrio di dissociazione
dell'acqua. Gli acidi e le basi: definizioni di Arrehnius, di Bronsted-Lowry e di Lewis. Acidi e basi forti e deboli. Relazione tra forza di un acido e di una base e sua struttura molecolare. Reazioni di neutralizzazione acido-base. La scala del pH. Calcolo del pH. Il pH di soluzioni saline. Le soluzioni tampone. Le titolazioni acido base. Gli indicatori acido base. Acidi e basi poliprotici.

15. Equilibri di solubilità – Sali poco solubili e equilibri eterogenei. Definizione di solubilità e prodotto di solubilità (Kps). Fattori che influenzano la solubilità. L'effetto dello ione comune. Prevedere la precipitazione.

Bibliografia e materiale didattico

TESTO: *Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman Ed. Zanichelli, Quarta edizione, 2018.
MANUALI PER ESERCIZI:
-Elementi di stechiometria, P. Giannoccaro e S. Doronzo, EDISES.
-Esercizi di chimica generale, Del Zotto, EDISES.
Materiale messo a disposizione dal docente.
Altri testi utili:
Palmisano - Schiavelli Elementi di Chimica - EdiSes
Manotti Lanfredi - Tiripicchio: Fondamenti di Chimica , Casa Editrice Ambrosiana.
Ciucci - Toncelli: Stechiometria, Zanichelli.
Qualunque testo di chimica generale di livello adeguato (chiedere al docente) eventualmente giá in possesso degli studenti.
Materiale messo a disposizione dal docente.

Indicazioni per non frequentanti

I non frequentanti sono invitati a contattare il docente almeno un mese prima dell'esame.

UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame

L'esame è orale e consta di 2 parti.
Prima parte: verranno proposti esercizi da risolvere (bilanciamento reazione, calcoli stechiometrici, geometria molecolare, calcolo pH, equilibrio chimico, solubilità ecc.).
N.B. La risoluzione/capacità di impostare correttamente gli esercizi è condizione necessaria per proseguire con la seconda parte dell'esame. In caso di esito non soddisfacente, l'esame verrà interrotto.
Seconda parte: Domande su argomenti trattati durante il corso.

Altri riferimenti web

Aula virtuale TEAMS (410CC 23/24 - CHIMICA GENERALE PER GLI ALIMENTI [WNU-LM])
Teams https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aFHwKSB0eEEBpKHLVhYhSn3KcVdtYGjbBmj49w6P8A2c1%40thread.tacv2/conversations?groupId=079756fb-5ea7-46d6-bec7-908063f477b2&tenantId=c7456b31-a220-47f5-be52-473828670aa1

Ultimo aggiornamento 27/09/2023 08:38