



DIPARTIMENTO di BIOLOGIA



UNIVERSITÀ
DI PISA

CORSI DI STUDIO IN BIOTECNOLOGIE

CdS in *Biotechnologie*

Chimica Generale e Stechiometria (053CC)

Esame sostenuto durante il “semestre filtro”	Esame convalidato presso il CdS in <i>Biotechnologie</i>	NOTE
Chimica e propedeutica biochimica, codice SFMC-02, 6 cfu	Chimica Generale e Stechiometria (053CC) – 9 cfu	Convalidati 4 cfu a fronte di 9 cfu Lo studente che effettua il passaggio dal “semestre filtro” al CdS in <i>Biotechnologie</i> è tenuto a sostenere un esame integrativo da 5 cfu

PROGRAMMA INTEGRATIVO DA 5 CFU

Docenti

Prof. Marco Taddei

Modalità di verifica delle Conoscenze

Esame scritto, durante il quale andranno risolti solo i quesiti numerici (6 su 10 totali). Ciascun quesito vale cinque punti.

Previo superamento dello scritto, si accede alla prova orale, nella quale verranno poste domande relative agli argomenti elencati nel programma integrativo.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Struttura atomica: legge delle proporzioni definite, modello di Thomson, modello di Rutherford, meccanica quantistica, modello di Bohr, equazione di Schroedinger, principio dell'aufbau. Esercitazioni su composizione del nucleo, abbondanza isotopica, peso atomico, configurazione elettronica.

Stechiometria di base: esercitazioni su numero di moli, numero di molecole/atomi, percentuale in peso, formula minima, formula molecolare, composizione percentuale di miscele di composti, bilanciamento ponderale, bilanciamento di redox in forma ionica con il metodo delle semireazioni in ambiente acido o basico, bilanciamento di redox in forma molecolare, descrizione quantitativa di reazioni chimiche, reagente in eccesso, reagente limitante.

Legame chimico: legame metallico, energia reticolare (legame ionico), momenti di dipolo, energia e lunghezze di legame covalente, strutture di Lewis, carica formale, risonanza, geometrie molecolari, espansione dell'ottetto. Esercitazioni su determinazione di struttura di Lewis, polarità, numero di ossidazione, geometria molecolare.

Nomenclatura chimica: esercitazioni su assegnazione di nome a partire dalla formula chimica e viceversa.



DIPARTIMENTO di BIOLOGIA



UNIVERSITÀ
DI PISA

CORSI DI STUDIO IN BIOTECNOLOGIE

Stati della materia: viscosità dei liquidi, capillarità dei liquidi, solidi amorfi e cristallini, polimorfismo e allotropia, umidità relativa, ciclo idrologico, ruolo dell'acqua e della CO₂ nell'effetto serra. Esercitazioni su applicazioni quantitative della legge di stato dei gas ideali in stechiometria.

Soluzioni: formazione delle soluzioni, soluzioni ideali, molalità, solubilità dei gas nei liquidi, assorbimento di CO₂ negli oceani. Esercitazioni su conversione fra varie unità di concentrazione, diluizione, applicazione della legge di Raoult, utilizzo delle concentrazioni in stechiometria, proprietà colligative.

Termodinamica chimica: concetto di energia e sue unità di misura, scambi di energia, variabili di stato, calore specifico, calore latente, definizione di stato standard, entalpia di formazione, entalpia di reazione, legge di Hess, ciclo di Born-Haber, entropia standard, entropia di reazione, energia libera di formazione, criteri di spontaneità di una reazione. Esercitazioni su calore specifico, legge di Hess, determinazione di entalpia, entropia ed energia libera di reazione.

Equilibrio chimico: attività termodinamica, adimensionalità della costante di equilibrio, composizione di un sistema all'equilibrio. Esercitazioni su scrittura dell'espressione della costante di equilibrio, determinazione del valore della costante di equilibrio da dati termodinamici, trattazione quantitativa di reazioni di equilibrio.

Acidi e basi: teoria di Lewis, esempi di acidi di Lewis inorganici ed organici, acidità di Lewis nella CO₂, spontaneità di reazioni acido-base, effetti induttivi e di risonanza sull'acidità. Esercitazioni su individuazione di coppie coniugate, determinazione del pH di soluzioni di acidi/basi forti/deboli, variazioni di pH a seguito di diluizioni/neutralizzazioni, trattazione quantitativa di sistemi tampone (preparazione di un tampone, risposta di un tampone ad aggiunte di acidi/basi).

Equilibri di solubilità: dipendenza della solubilità dalla temperatura, effetto dell'acidità sulla solubilità, formazione di ioni complessi, precipitazione frazionata. Esercitazioni su aspetti quantitativi degli equilibri di solubilità.

Elettrochimica: esercitazioni su previsione di spontaneità di reazioni redox, scrittura di equazioni chimiche associate a diagrammi di cella, aspetti quantitativi dell'equazione di Nernst.

Bibliografia

P.W. Atkins, L. Jones "Chimica Generale" - Zanichelli

P. Silvestroni "Fondamenti di Chimica" - CEA

K.W. Whitten, R.E. Davis, M.L. Peck, G.G. Stanley "Chimica" - Piccin

A. Credi, A. Del Zotto, A. Gasparotto, F. Marchetti, D. Zuccaccia "Viaggio nella chimica" - Edises

A. Del Zotto "Esercizi di Chimica Generale" - Edises

A. Paterno Parsi, A. Parsi, T. Pintauer, L. Gelmini, R.W. Hiltz "Chimica Generale - Principi ed applicazioni moderne - Esercizi svolti" - Piccin

Il docente mette a disposizione le proprie dispense tramite il portale elearning.