



UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA E PROCESSI CHIMICI

CATERINA CRISTALLINI

Academic year	2019/20
Course	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Code	004CI
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA	CHIM/07	LEZIONI	60	CATERINA CRISTALLINI
PROCESSI CHIMICI	ING-IND/25	LEZIONI	60	CRISTIANO NICOLELLA

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Programma Modulo Chimica (docente C.Cristallini)

Introduzione

Sostanze e miscele; elementi e composti; proprietà chimiche e fisiche della materia; proprietà estensive ed intensive; le misure: unità SI, densità, scale di temperatura; notazione scientifica; cifre significative.

Atomi, molecole e ioni

La teoria atomica di Dalton; la struttura dell'atomo; il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi; la tavola periodica; le molecole e gli ioni; le formule chimiche; nomenclatura dei composti.

Stechiometria

La massa atomica; il numero di Avogadro e la massa molare di un elemento; la massa molecolare; la composizione percentuale dei composti; determinazione sperimentale della formula empirica; le reazioni chimiche e le equazioni chimiche; il reagente limitante; la resa di reazione.

Reazioni in soluzioni acquee

Proprietà generali delle soluzioni acquee; reazioni di precipitazione; reazioni acido-base; reazioni di ossido-riduzione; concentrazione delle soluzioni; stichiometria in soluzione: analisi gravimetrica e titolazioni.

I gas

Le leggi dei gas; l'equazione dei gas ideali; la legge delle pressioni parziali di Dalton; la teoria della cinetica molecolare nei gas; diffusione e effusione dei gas, deviazione dal comportamento ideale, stato critico dei gas reali, temperatura critica, definizione gas-vapore.

Bilanci energetici nelle reazioni chimiche

Variazioni di energia nelle reazioni chimiche; l'entalpia delle reazioni chimiche; calore specifico e capacità termica; calorimetria a volume costante, calorimetria a pressione costante, entalpia standard di formazione e di reazione; la legge di Hess.

Struttura elettronica degli atomi

Atomo di Bohr; numeri quantici; orbitali: forma degli orbitali ed energie degli orbitali; configurazione elettronica.

Tavola Periodica

Energia di legame; regola dell'ottetto; energia di ionizzazione; affinità elettronica; variazione delle proprietà chimiche degli elementi rappresentativi.

Tipi di legame chimico

Legame ionico, legame covalente, elettronegatività; geometria molecolare (VSEPR); strutture di Lewis; eccezioni della regola dell'ottetto. Il momento di dipolo, la teoria degli orbitali molecolari (leganti e antileganti), il diagramma dei livelli energetici, ordine di legame, molecole diatomiche omonucleari degli elementi del secondo periodo.

Equilibrio chimico

Il concetto di equilibrio; modi di esprimere le costanti di equilibrio; fattori che influenzano l'equilibrio chimico; equilibri in fase omogenea e in fase eterogenea; il secondo principio della termodinamica: entropia ed energia libera.

Acidi e basi

Acidi e basi di Bronsted, Il prodotto ionico dell'acqua; Il pH; forza di acidi e di basi; acidi deboli e costanti di ionizzazione acide, acidi e basi coniugati, struttura molecolare e forza degli acidi, proprietà acide e basiche dei Sali, acidi e basi di Lewis.

Equilibri omogenei ed eterogeni in soluzione, soluzioni tampone, titolazioni acido-base, equilibri di solubilità (prodotto di solubilità, effetto dello ione comune)

Cenni di termodinamica chimica

Principi di termodinamica; entropia; energia libera di Gibbs, Energia libera ed equilibrio chimico.

Cenni di elettrochimica

Bilanciamento delle reazioni redox; le celle galvaniche; potenziali standard di riduzione; termodinamica delle reazioni redox (relazione energia libera, lavoro utile, forza elettromotrice); equazione di Nernst; celle a concentrazione; elettrolisi, relazione quantitative dell'elettrolisi, valore di potenziale elettrochimico, sovrattensione.



UNIVERSITÀ DI PISA

Bibliografia e materiale didattico

Modulo Chimica (docente C.Cristallini)

Test di riferimento:

Raymond Chang "Fondamenti di Chimica Generale", McGraw-Hill

Peter Atkins "Principi di Chimica, Zanichelli

Appunti forniti dal docente relativi alla nomenclatura dei composti

Indicazioni per non frequentanti

Modulo Chimica (docente C.Cristallini)

Si consiglia di contattare il docente per avere eventuali informazioni aggiuntive

Modalità d'esame

Modulo Chimica (docente C.Cristallini)

verifica scritta e discussione orale per coloro che raggiunto una votazione di 16-17

Ultimo aggiornamento 09/11/2019 11:10