

Unità didattica:

Le Reazioni Chimiche

Nell'ambito del Syllabus Europeo di chimica generale 1 di ECTN, si è scelto di svolgere l'unità didattica relativa alle reazioni chimiche ed agli aspetti energetici ad esse legati; le lezioni sono state progettate per studenti del secondo anno in un istituto tecnico, da svolgersi nel corso del secondo quadrimestre.

Prima di affrontare questo argomento, sarebbe opportuno che lo studente riprendesse il concetto di mole e la tavola periodica con le sue caratteristiche dal programma svolto durante il primo anno e che abbia già trattato i legami chimici e la nomenclatura dei principali composti inorganici, possibilmente affrontando anche la problematica della struttura dei composti.

Per poter affrontare questo argomento, lo studente dovrà essere in grado di impostare e risolvere problemi chimici con le moli, conoscere i concetti di elettronegatività e numero di ossidazione, conoscere atomi, ioni, legami e i vari tipi di composti.

Alla fine dell'unità didattica, lo studente dovrà conoscere il significato di equazione chimica e della sua simbologia; saper bilanciare una equazione chimica; essere in grado di determinare le relazioni quantitative che intercorrono tra reagenti e prodotti; sapere cosa sono e come si comportano acidi e basi; sapere cos'è il pH; sapere cosa sono gli indicatori acido-base e che cos'è una titolazione acido-base; sapere cosa sono le soluzioni tampone; sapere cos'è una reazione di ossido riduzione; saper distinguere le semireazioni di ossidazione e di riduzione; sapere che in ogni reazione è coinvolta anche l'energia; conoscere la differenza tra reazioni esotermiche ed endotermiche; conoscere le grandezze termodinamiche H, S, G; capire che G è la forza guida di una reazione; conoscere il significato di energia di attivazione; definire la velocità di reazione; conoscere i fattori che influenzano la cinetica di una reazione; sapere qual è il ruolo dei catalizzatori nella cinetica chimica; conoscere il significato di equilibrio chimico ed i fattori che lo influenzano; sapere interpretare l'equilibrio chimico sia dal punto di vista cinetico che da quello termodinamico.

Di seguito è riportato lo schema seguito nella presentazione degli argomenti nel Learning Object costruito sull'argomento trattato

Schema lezione:

- Cos'è una reazione chimica
 - Differenze tra una trasformazione chimica ed una trasformazione fisica
- Diversi tipi di reazione (descrizione ed esempi)
 - Reazioni di sintesi
 - Reazioni di decomposizione
 - Reazioni di sostituzione
 - Reazioni di doppio scambio
 - Reazioni acido-base
 - Reazioni di ossidoriduzione

Virt&I-Comm.3.2012.13

- Equazioni chimiche e bilanciamento di una reazione
 - Prodotti e reagenti
 - Stechiometria
 - Conservazione della massa
 - Reagente limitante
 - Reazioni con trasferimento di una specie carica
 - Teorie acido-base
 - Scala di pH
 - Neutralizzazione
 - Indicatori
 - Soluzione tampone
 - Schema per il bilanciamento di una reazione di ossidoriduzione
 - Individuazione della specie ossidante e di quella riducente
 - Semireazione di ossidazione
 - Semireazione di riduzione
 - Bilanciamento delle due semireazioni
- Considerazioni energetiche
 - Energia di legame
 - Energia di attivazione
 - Complesso attivato
 - Meccanismi di reazione
 - Reazioni esotermiche ed endotermiche
 - Entalpia, entropia ed energia libera
- Considerazioni cinetiche
 - Fattori che influenzano la velocità di reazione
 - Temperatura
 - Concentrazione dei reagenti
 - Area superficiale dei reagenti
 - Pressione
 - Stato fisico dei reagenti
 - Catalizzatori
 - Reazioni reversibili e reazioni all'equilibrio
- Laboratorio:
 - Tipi di reazioni chimiche: mandare in soluzione del rame, preparare l'idrossido di rame (II), preparare l'ossido di rame (II), convertire l'ossido di rame (II) in cloruro di rame (II), recuperare il rame metallico.
 - Determinazione del pH di una soluzione incognita mediante l'utilizzo di indicatori
 - Reazioni tra metalli e ioni metallici
 - Esempi di reazioni esotermiche ed endotermiche: reazione di neutralizzazione e dissoluzione di triossinitrato di ammonio
 - Effetto di temperatura, concentrazione e catalizzatore sulla clock reaction dello iodio

Virt&I-Comm.3.2012.13

Per la condivisione del L.O. è stato utilizzato Moodle, una piattaforma didattica che consente una gestione versatile di un corso di insegnamento in tutte le sue fasi, dalla presentazione degli argomenti ai test di verifica. La piattaforma di Moodle, inoltre, consente agli studenti sia di accedere alle lezioni nei tempi e nei modi a loro più consoni che di partecipare a sessioni di studio on-line sia di gruppo che individuali mediante l'attivazione di apposite chat organizzate dal docente.

Il Learning Object proposto per il self learning consiste in una serie di slide-guida estremamente sintetiche che forniscono gli spunti didattici da approfondire sia attraverso lo studio sul libro di testo consigliato che mediante i link e gli articoli correlati all'argomento proposto, oltre alle esercitazioni per l'autovalutazione e il test finale di verifica per l'accertamento delle competenze acquisite.

Le esperienze di laboratorio proposte, anche se non riproducibili dallo studente, possono essere facilmente reperite in rete sotto forma di filmati (laddove possibile, la scheda di laboratorio sarà correlata del relativo link) o, se in possesso dell'appropriato software, lo studente potrà utilizzare appositi programmi di simulazione (laboratorio virtuale) per poter riprodurre virtualmente l'esperienza proposta.

Per le esercitazioni di autovalutazione è stato preparato un test composto da 10 domande, sia a risposta chiusa, con cinque possibili risposte ognuna, che a risposta aperta, con gli argomenti trattati nelle slide-guida, in modo da consentire allo studente sia di verificare il livello di apprendimento raggiunto che di ripassare i punti cardine dell'argomento trattato in vista del test finale di verifica.

Il tempo di studio previsto per l'unità didattica così strutturata è di 12 ore per la parte teorica e 4 ore per quella di laboratorio, per un totale di 16 ore corrispondenti a 2 crediti formativi (di cui 1,5 crediti relativi alla parte teorica e 0,5 crediti relativi alla parte di laboratorio).

Senatore Raffaella

Learning Object

Le Reazioni Chimiche

Nel L.O. proposto si è trattata la differenza tra trasformazioni fisiche e chimiche, andando poi ad identificare e caratterizzare i principali tipi di trasformazioni chimiche.

Si è poi trattata la problematica della simbologia e del bilanciamento di una equazione chimica, ponendo particolare attenzione al bilanciamento delle reazioni redox.

Per meglio comprendere l'argomento, sono stati analizzati gli scambi energetici coinvolti durante le trasformazioni chimiche, in particolare si sono introdotti concetti chiave quali entalpia, entropia ed energia libera.

Per concludere, sono state fatte considerazioni di tipo cinetico, sono stati analizzati i principali fattori che influenzano la velocità di reazione e sono stati introdotti i concetti di reazione reversibile e reazione all'equilibrio.

Per ogni passo sono state inserite delle schede di laboratorio in cui si propongono delle esperienze utili all'apprendimento e alla comprensione degli argomenti trattati. Vista l'impossibilità di riprodurre tali esperienze in maniera diretta, si raccomanda l'utilizzo, ove possibile, di un programma di simulazione (quale è il laboratorio virtuale) o la visione di appositi filmati reperibili in rete.

Il tempo di studio previsto per l'unità didattica così strutturata è di 12 ore per la parte teorica e 4 ore per quella di laboratorio, per un totale di 16 ore corrispondenti a 2 crediti formativi (di cui 1,5 crediti relativi alla parte teorica e 0,5 crediti relativi alla parte di laboratorio).

Raffaella Senatore

Alcuni link utili:

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/108802/chemical-reaction>

<http://www.youtube.com/watch?v=O72yjmg7P04> (ossidoriduzioni: bilanciamento)

<http://www.youtube.com/watch?v=YZJt2TikFow> (ossidoriduzioni: bilanciamento)

Laboratorio: <http://www.youtube.com/watch?v=kw-Lt9-WmTg> (clock reaction dello iodio)

<http://www.youtube.com/watch?v=yabTbNAOCA4> (ossidoriduzioni)

<http://www.youtube.com/watch?v=gs0j1EZJ1Uc> (tipi di reazioni)

<http://www.youtube.com/watch?v=QBbSoZBG5zo> (tipi di reazioni)

<http://www.youtube.com/watch?v=Ko5iDMYzwWE> (acido base – con cavolo rosso)

<http://www.youtube.com/watch?v=Iiu5mcAA8pU> (acido base – neutralizzazione)