

DIDATTICA DELLA CHIMICA GENERALE

- I Metalli -

Report sull'attività svolta

Paola Sabbatini

Corsista TFA 2011/12

Classe di Concorso A013

Nell'ambito del corso di Didattica della Chimica Generale, grande attenzione è stata posta alla possibilità di sviluppare una comunità virtuale per la condivisione degli strumenti didattici della chimica. La comunità virtuale, o comunità online, è costituita da più persone, che, indipendente dalla loro distribuzione geografica, condividono l'interesse per un determinato argomento e utilizzano una rete telematica, generalmente internet, per condividere competenze, software e hardware. La virtualità permette velocità di comunicazione, maneggevolezza nello scambio dati e possibilità di avere un disaccoppiamento spazio-temporale, ovvero fa sì che operatori in diversi posti possano decidere di muoversi a diverse velocità, compatibile con le proprie capacità di apprendimento. In ambito didattico, gli operatori saranno i docenti, i ricercatori e gli studenti.

In questo scenario, la mia attività ha previsto lo svolgimento di una delle sezioni del programma di chimica previsto dal syllabus europeo e di svilupparlo in modo tale da renderlo usufruibile anche dagli utenti della comunità virtuale. Il piano di studi europeo suddivide il sapere chimico considerato di base per gli Istituti medi superiori in 10 blocchi principali: 1) composizione della materia; 2) atomi ed elementi; 3) tipi di reazioni chimiche; 4) il legame chimico; 5) lo stato solido, liquido e gassoso; 6) chimica e ambiente; 7) chimica organica; 8) i metalli; 9) elettrochimica; 10) cicli di vita di alcuni prodotti chimici.

L'argomento scelto è quello riferito al blocco numero 8, i metalli, per il quale è stata sviluppata una Unità Didattica strutturata in più moduli. Gli utenti a cui è rivolta questa Unità Didattica sono studenti di una prima classe di un Istituto Tecnico Superiore. L'argomento scelto ha lo scopo di far comprendere agli studenti quali sono le principali caratteristiche e proprietà di tali materiali, ponendo particolare rilievo alla relazione tra le loro caratteristiche chimiche e le loro proprietà macroscopiche (relazione macro-micro). Una sezione è inoltre volta a fornire una visione d'insieme sulle più comuni tecniche di estrazione di metalli dai giacimenti. Come evidente dalla struttura della lezione, l'argomento è stato approcciato secondo il metodo storico-induttivo, ossia partendo dalla

descrizione di fenomeni fisici e chimici ‘osservabili’ per ricondurli poi in un secondo momento alla struttura microscopica della materia.

Per poter affrontare consapevolmente gli argomenti toccati in questa Unità Didattica, sono richiesti i seguenti prerequisiti:

- 1) conoscenza della differenza tra proprietà fisiche e chimiche;
- 2) struttura della tavola periodica;
- 3) conoscenza della natura dei legami chimici intramolecolari;
- 4) conoscenza di base della reattività dei composti.

Al termine di questa Unità Didattica è auspicabile il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- obiettivi di apprendimento:

- 1) capacità di osservare la realtà e dedurre modelli;
- 2) utilizzare le conoscenze per acquisire competenze riguardanti potenzialità dei materiali e produzioni industriali;
- 3) capacità di analizzare qualitativamente e quantitativamente le proprietà microscopiche della materia e la loro relazione con il livello macroscopico;
- 4) utilizzo del corretto linguaggio scientifico.

- obiettivi disciplinari:

- 1) definizione delle proprietà dei metalli, divise in proprietà fisiche e chimiche;
- 2) conoscenza delle proprietà microscopiche dei metalli, incluso l’impacchettamento atomico e il reticolo cristallino;
- 3) definizione del legame metallico, affrontato secondo la teoria del mare di elettroni;
- 4) identificazione dei metalli nella tavola periodica e loro suddivisione in metalli alcalini, alcalino-terrosi e metalli di transizione, con cenni sulle caratteristiche di ciascuno di questi gruppi;
- 5) capacità di scrivere e bilanciare le principali reazioni dei metalli con particolare attenzione alla reazione tra metallo e ossigeno per la formazione degli ossidi e tra metallo ed acidi con sviluppo di idrogeno;
- 6) capacità di descrivere i principali processi estrattivi dei metalli dai giacimenti.

L’Unità Didattica è organizzata in 3 moduli principali, per i quali sono state preparate delle lezioni sotto forma di slides power point e possono essere utilizzate sia in classe per lo svolgimento di una lezione frontale e di una discussione guidata, sia online in un processo di self learning da parte di un

utente della comunità virtuale. A questi sono poi associati dei moduli di consolidamento e di approfondimento e delle attività laboratoriali. Per la condivisione in comunità virtuale è stata utilizzata la piattaforma Moodle.

Per l'Unità Didattica è stato sviluppato il seguente schema:

- modulo 0: consolidamento dei prerequisiti;
- modulo 1: le proprietà dei metalli e il legame metallico. Il modulo viene svolto avvalendosi di una serie di slides e di alcuni schemi riassuntivi per fissare i concetti;
- modulo 2: i metalli nella tavola periodica e la loro reattività. Il modulo viene svolto avvalendosi di una serie di slides e di immagini e filmati esplicativi;
- modulo 3: i processi estrattivi. E' previsto lo svolgimento di una lezione frontale, con l'ausilio di foto e schemi per l'illustrazione delle tecniche di lavorazione e dei più comuni tipi di miniere estrattive. Come materiale di approfondimento, sono stati forniti alcuni testi sulle miniere di ferro e sull'impatto ambientale dell'industria mineraria;
- modulo di esercitazione ed approfondimento: può essere svolto tra il secondo ed il terzo modulo, oppure alla fine del terzo modulo. Vengono forniti esercizi sulle reazioni dei metalli e il loro bilanciamento, nonché vengono riportati degli esempi sulla loro applicazione in natura.

Per il secondo modulo è previsto, quale affiancamento alla lezione teorica, anche lo svolgimento di due esperienze di laboratorio. La prima è volta a dimostrare lo sviluppo di idrogeno quando un metallo (limatura di ferro o di zinco) viene trattato con un acido forte (HCl concentrato). Nella seconda, invece, lo scopo è quello dell'osservazione della diversa reattività di metalli e non metalli con l'ossigeno. Per entrambe le esperienze viene fornita una linea guida per l'esecuzione in laboratorio e la stesura della relazione. Per gli utenti della piattaforma virtuale sono messi a disposizione, tramite link scaricabili, dei file nei quali sono presenti i video delle esperienze proposte.

Valutazione

In allegato al materiale didattico vengono forniti dei test di autovalutazione per lo studente. Per consentirne l'utilizzo anche da utenti online, la modalità di verifica prescelta è stata quella del test a risposta multipla. A tal fine sono state fornite 10 quesiti, con annesse 5 risposte ciascuna. Per ogni domanda è possibile avere una o più risposte corrette. La valutazione prevede un punto se tutte le risposte corrette sono individuate, 0.5 punti se non vengono individuate tutte le risposte corrette o se

Virt&I-Comm.3.2012.12

ne viene individuata una giusta e una sbagliata, 0 punti se vengono segnalate solo risposte scorrette.
Il tempo massimo previsto per l'esecuzione del test è di 50 minuti (5 minuti a domanda)

Working plan e attribuzione dei crediti formativi

Ore necessarie	Contenuti	Metodologia
1	Modulo 0: consolidamento dei prerequisiti	Utilizzo mappe concettuali
4	Modulo 1: le proprietà dei metalli e il legame metallico	Lezione frontale/studio su slides
4	Modulo 2: i metalli nella tavola periodica e la loro reattività	Lezione frontale/studio su slides
4	Modulo 3: i processi estrattivi	Lezione frontale e discussione guidata/studio su slides e testo
3	Modulo di potenziamento: esercitazione	Esercizi in piccolo gruppo in aula/online
2	Esperienza laboratorio 1: la reazione dei metalli con gli acidi	Esperienza in piccolo gruppo/visione filmato
2	Esperienza di laboratorio 2: la reazione dei metalli con l'ossigeno	Esperienza in piccolo gruppo/visione filmati

Per questa unità didattica è previsto un impegno di 16 ore, corrispondenti a 2 crediti formativi, così articolati:

- 1.5 crediti (12 ore) per la frequenza e lo studio dei 3 moduli che costituiscono l'Unità Didattica;
- 0.5 crediti (4 ore) per i moduli di consolidamento e di esercitazione;
- 0.5 crediti (4 ore) per lo svolgimento delle esperienze di laboratorio e la stesura delle relazioni di laboratorio.

LEARNING OBJECT

- I Metalli -

Paola Sabbatini
Corsista TFA 2011/12
Classe di Concorso A013

Titolo: I metalli

Struttura:

- modulo 0: consolidamento dei prerequisiti (1 ora, 0.125 crediti);
- modulo1: le proprietà dei metalli e il legame metallico (4 ore, 0.5 crediti);
- modulo2: i metalli nella tavola periodica e la loro reattività (4 ore, 0.5 crediti);
- modulo3 i processi estrattivi dei metalli dai giacimenti (4 ore, 0.5 crediti);
- modulo di esercitazione ed approfondimento (3 ore, 0.375 crediti);
- didattica laboratoriale: la reazione dei metalli con gli acidi (2 ore, 0.25 crediti);
- didattica laboratoriale: la reazione dei metalli con l'ossigeno (2 ore, 0.25 crediti);

per un totale di 2,5 crediti formativi.

Completa il learning object un test a risposta multipla per l'autovalutazione.

Il learning object, per sua natura, è un'unità digitale indipendente, assemblabile e riutilizzabile in diversi contesti.

Lo sviluppo della tematica metalli è stato concepito con lo scopo di essere a tutti gli effetti considerato un learning object. Infatti presenta una divisione modulare in tre parti principali, ciascuna con titolo specifico e corrispondente ad un numero definito di crediti formativi. Tale modularità ne consente la maneggevolezza d'uso e di reperibilità, nonché rende possibile l'utilizzo indipendente di solo alcuni dei moduli, che pur essendo collegate non sono interdipendenti tra loro. Sono inoltre presenti un modulo 0 per il richiamo dei concetti necessari come prerequisiti, una unità di potenziamento e dei testi di approfondimento. Parallelamente, sono descritte due esperienze di laboratorio, che possono essere utilizzate oppure no a seconda della natura del corso che si intende affrontare, ovvero se è prevista una didattica laboratoriale oppure no. Il terzo modulo è particolarmente indicato per gli Istituti Tecnici più indirizzati verso le produzioni industriali, i materiali e per geometri.