

UNITÀ DIDATTICA:

STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA E PASSAGGI DI STATO

Premessa:

L'argomento proposto può costituire oggetto di studio per una prima classe di scuola secondaria di secondo grado che per la prima volta affronta la chimica come disciplina specifica e che, quindi, presenta conoscenze frammentarie e non strutturate acquisite nella media inferiore. Tale unità si inserisce nella quinta sezione del syllabus europeo ECTN (European Chemistry Thematic Network) dopo la trattazione della composizione della materia, delle tipologie di reazioni chimiche, del legame chimico e della teoria atomica e rappresenta uno dei primi argomenti del programma ministeriale italiano che viene svolto in un corso di chimica generale di una scuola secondaria di secondo grado.

All'interno di un percorso modulare che vuole introdurre l'allievo alla chimica come studio della natura il presente argomento potrebbe costituire una tra le primissime unità didattiche preceduta sicuramente da una specifica unità sulle misure delle più comuni grandezze fisiche e al contempo propedeutica allo studio delle leggi fondamentali della chimica che hanno condotto allo sviluppo della teoria atomico-molecolare di Dalton.

La scelta di privilegiare l'approccio disciplinare secondo un percorso storico-induttivo vuole essere un motivo per stimolare approfondimenti di carattere culturale che consentano di riflettere sull'evoluzione del pensiero scientifico e delle sue connessioni con la realtà; una impostazione che introduce correttamente l'allievo nel tema indicato deve partire da considerazioni a carattere macroscopico sulle proprietà dei corpi basate su parametri generali di tipo fisico (il volume e la massa dei corpi, gli stati di aggregazione, le variabili pressione e temperatura), unitamente a categorie più specifiche di tipo chimico (miscuglio, composto, sostanza, proprietà caratteristiche), per approdare successivamente ad uno studio consapevole e mirato del mondo microscopico in termini di atomi e molecole.

Il tempo previsto per lo svolgimento dell'unità didattica così strutturata è di 4 ore per la parte teorica e 4 ore per quella di laboratorio, per un totale di 8 ore corrispondenti ad 1 credito formativo. Le lezioni sono state preparate utilizzando Microsoft Powerpoint (19 slides: 15 per le lezioni e 3 per il laboratorio); l'ausilio del video-proiettore potrebbe essere infatti molto utile per avvicinare i ragazzi alle discipline scientifiche in generale e alla chimica in particolare; lo studente può riuscire meglio, in questo modo, a visualizzare concretamente ciò di cui si sta parlando.

Virt&I-Comm.3.2012.4

I contenuti verranno introdotti senza mai forzare e travalicare le conoscenze pregresse dell'allievo che comunque costituiscono di per sé una forte barriera all'acquisizione di nuove idee. Per questo è necessario impostare un lavoro interattivo teso a comprendere le idee iniziali degli studenti sull'argomento, che rappresentano per l'insegnante il punto di partenza per la messa a punto delle attività da proporre. Il confronto fra le idee finali maturate dagli allievi al termine dell'unità e le idee iniziali fornirà indicazioni sull'effettiva "penetrazione" del lavoro svolto.

L'attività di laboratorio propone due esperienze utili all'apprendimento e alla comprensione degli argomenti trattati. La prima esperienza di laboratorio è rivolta allo studio del comportamento dell'acqua durante il raffreddamento e il riscaldamento condotto in un sistema aperto, cioè alla pressione atmosferica, e registrando i dati relativi alla variazione della temperatura al passare del tempo di raffreddamento o riscaldamento (magari con l'ausilio del programma excell per ottenere un diagramma temperatura - tempo). Lo studente dovrà notare l'esistenza di due temperature, definite *punto di ebollizione* (100°C) e *punto di fusione* (0°C) alle quali l'acqua cambia stato di aggregazione: sopra ai 100°C diviene un gas (vapore acqueo) e sotto a 0°C diviene un solido (ghiaccio), mentre tra queste due temperature si presenta allo stato liquido. A queste temperature specifiche si osserva peraltro, durante il raffreddamento o il riscaldamento, una stasi della temperatura; evidentemente il calore che il sistema libera o assorbe durante il riscaldamento o il raffreddamento a queste temperature non si manifesta attraverso una variazione di temperatura; il calore scambiato a queste temperature viene definito *calore latente di condensazione* (al punto di fusione) e *calore latente di evaporazione* (al punto di ebollizione). Il secondo esperimento riguarda la sublimazione dello iodio, ideale per questa dimostrazione in quanto, se riscaldato, dà origine ad evidenti vapori di colore viola intenso. Poiché i vapori di Iodio sono irritanti per gli occhi e per le vie respiratorie, l'esperienza deve essere condotta in locale ben ventilato; in alternativa si può sostituire lo iodio con la canfora o con la naftalina. Ogni esperienza di laboratorio verrà accompagnata dalla stesura da parte dello studente di una relazione che rappresenta il momento di sintesi di tutto il lavoro svolto. Nel metodo scientifico sperimentale infatti l'esperimento riveste un ruolo fondamentale nello stabilire la verità o meno di una legge o di un'ipotesi. Per quanto attiene la presente unità didattica si può delimitare il campo dei contenuti sulla base dei seguenti prerequisiti/obiettivi specifici:

Virt&I-Comm.3.2012.4

Prerequisiti:

- Conoscenza delle grandezze fisiche fondamentali e derivate con relative conversioni;
- Conoscenza del concetto di energia, calore e della differenza tra calore e temperatura;
- Concetto di omogeneità ed eterogeneità di un sistema.

Obiettivi didattici:

- Conoscenza delle proprietà dei solidi, dei liquidi e dei gas;
- Saper riconoscere a livello macroscopico e microscopico gli stati fisici della materia;
- Riconoscere una trasformazione fisica da una trasformazione chimica;
- Comprendere la generalità dei passaggi di stato come effetti di variabili fisiche e la loro specificità per ogni "sostanza";
- Intuire e definire il concetto di calore latente nei liquidi e nei solidi;
- Acquisizione di termini specifici;
- Conoscere il processo logico-deduttivo alla base del metodo scientifico.

Metodi didattici:

- Brain storming;
- Lezione frontale;
- Attività di laboratorio;

Strumenti e materiali didattici:

- Libri di testo;
- Sussidi audiovisivi e multimediali;
- Attrezzatura di laboratorio.

Strumenti di verifica:

- Verifica orale;
- Test di verifica: a risposta aperta, V/F, a risposta multipla;
- Relazioni di laboratorio.

Attività di Laboratorio:

- Fusione, vaporizzazione e solidificazione del ghiaccio

- Sublimazione dello iodio

Learning Object:

Per la condivisione del L.O. è stato utilizzato Moodle (acronimo di *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, ambiente per l'apprendimento modulare, dinamico, orientato ad oggetti) un software pensato per creare classi virtuali che permettano efficaci e coinvolgenti esperienze di apprendimento on-line quindi anche una gestione poliedrica e versatile di un corso di insegnamento, dalla sua presentazione ai test di verifica.

Il Learning Object proposto consiste in una serie di slide e in un test finale di verifica per l'accertamento delle competenze acquisite. Questo è composto da 10 domande a risposta multipla con quattro risposte per ciascuna domanda in cui solo una è la risposta corretta.

Le esperienze di laboratorio proposte, se non riproducibili concretamente dallo studente, possono essere facilmente reperite in rete sotto forma di filmati (vedi link riportati di seguito); oppure se si è in possesso dell'apposito software di simulazione per il laboratorio virtuale, lo studente potrà riprodurre virtualmente l'esperienza proposta.

Link proposti:

1- La sublimazione della naftalina

http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=1PJ3CBuIUAI

2- La sublimazione dello iodio

http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=oRRnw53MRr0

Considerazioni Personali:

Dai corsi di recupero svolti in un liceo di Terni ho potuto verificare che la lezione powerpoint è sicuramente più efficace e stimolante della classica lezione, forse perché diversa dagli abituali metodi utilizzati al giorno d'oggi nella scuola. La piattaforma Moodle penso possa essere una buona risorsa per lo studio a casa, per il ripasso e per la preparazione della verifica ma non può sostituirsi alla lezione frontale. I ragazzi infatti ho notato fanno fatica a prendere appunti, hanno una bassa capacità di attenzione e cosa più sconcertante molto spesso fotografano la lavagna invece di scrivere sul quaderno. Quindi penso sia fondamentale insistere sul prendere appunti, sull'esposizione orale nonché sull'importanza della proprietà di linguaggio. Sì a test a risposta multipla ma questi non

Virt&I-Comm.3.2012.4

possono essere l'unico criterio di giudizio perché i ragazzi non devono disabituarsi a scrivere e parlare adeguatamente soprattutto in determinati contesti.

Benedetta Battistelli