

Schema di **attività didattica** per affrontare il tema della **spettroscopia molecolare** nella regione dello spettro elettromagnetico del visibile.

Fasi dell'attività	Scopo	Metodologia didattica	Concetti chiave	Tempistica / Note
I. Lezione introduttiva sulla spettroscopia molecolare.	Lo scopo di questa lezione è introdurre alcuni concetti fondamentali come quello di spettro elettromagnetico e della duplice natura delle onde elettromagnetiche. L'insegnante potrà fare associazioni con argomenti già affrontati con gli allievi anche in altre discipline (esempio: ottica fisica, cenni di astronomia, ...)	Lezione tradizionale (o con utilizzo, in parte, di proiezione di filmati o slides introduttive)	Cosa è la spettroscopia molecolare. Note storiche. Principio di base delle onde elettromagnetiche: natura ondulatoria e corpuscolare. Concetto di fotone (quanto di energia). Interazione tra luce e materia.	30 minuti
II. Funzionamento di uno spettrofotometro per l'assorbimento della luce visibile.	In questa attività il docente dovrà richiamare i concetti base dell'ottica fisica che sono alla base del funzionamento di uno spettrofotometro convenzionale, come quello che generalmente si trova nei laboratori delle scuole. L'attività	Attività interattiva. Laboratorio dimostrativo. Osservazione guidata e <i>inquiry-based learning</i> .	Elementi di uno spettrofotometro da banco: lampada di emissione, specchi e lenti concavi, monocromatore, fenditura, chopper, rivelatore, cella porta campione.	1-2 ore. Questa attività può essere gestita dall'insegnante attraverso la presentazione e dei vari elementi ottici e della loro funzione

	prevede anche una serie di dimostrazioni del funzionamento di questi elementi ottici.		Concetto di cammino ottico, luce assorbita, fenomeno dell'assorbimento della luce, fenomeni ottici di base: riflessione, rifrazione e diffrazione.	oppure può essere costruita come una serie di piccoli esperimenti dimostrativi sul loro funzionamento e sui principi fisici su cui si basa.
III. Costruzione di un modellino di uno spettrofotometro aperto, dimostrativo, con materiale semplice (carta, cartone, fili, ...)	Lo scopo di questa attività è quello di consolidare quanto appreso nelle lezioni precedenti dagli studenti. La costruzione del modellino può essere fatta dividendo gli studenti in gruppi per progettare il modellino, che poi dovrà essere realizzato facendo preparare ad ogni gruppo un componente del modellino.	Attività interattiva. Laboratorio investigativo. <i>Cooperative learning.</i>	Come sopra.	2 ore. Questo è il tempo minimo per la fase di progettazione e di realizzazione del modellino che avrà una funzione didattica e potrà servire anche per eventuali attività dimostrative da parte degli allievi.

<p>IV. Laboratorio di spettroscopia per lo studio di alcune sostanze colorate di origine sintetica e del legame tra assorbanza e concentrazione.</p>	<p>Questa attività prevede la preparazione di una serie di soluzioni a diversa concentrazione di alcuni pigmenti sintetici (ad esempio: permanganato di potassio, metilarancio, solfato di rame). Gli allievi dovranno poi acquisire gli spettri di assorbimento ed elaborarli per portarli a costruire grafici di assorbanza in funzione della concentrazione e verificare quindi la validità della legge di Lambert-Beer.</p> <p>Dovranno comprendere inoltre il valore predittivo di queste curve da loro costruite.</p>	<p>Laboratorio didattico investigativo guidato (vedi Tabella F3). <i>Inquiry-based learning</i>. <i>Cooperative learning</i>.</p>	<p>Concentrazione. Cromofori. Assorbanza. Trasmittanza. Cammino ottico. Legge di Lambert-Beer. Uso della spettroscopia nel visibile per identificare le sostanze chimiche e per quantificarle (analisi chimica).</p>	<p>3 ore. La preparazione delle soluzioni a concentrazione varia dei pigmenti può essere fatta a partire da soluzioni madre concentrate precedentemente preparate. Il resto dell'attività viene condotta dagli allievi lavorando in gruppi di 3 studenti (massimo) e con una relativa autonomia.</p>
<p>V. Discussione collettiva risultati ottenuti dall'attività di laboratorio.</p>	<p>Ogni gruppo espone i risultati ottenuti. Si discute la validità della Legge di Lambert-Beer e le eventuali</p>	<p>Discussione collettiva</p>	<p>Come sopra</p>	<p>30 minuti. La discussione può essere seguita da una attività di</p>

	<p>differenze trovate dai vari gruppi. L'insegnante interverrà alla fine per dare informazioni aggiuntive e riepilogare i concetti fondamentali di questa esperienza</p>			<p>verifica delle conoscenze.</p>
<p>VI. Laboratorio per lo studio di pigmenti naturali (il caso dell'olio di oliva).</p>	<p>Questo laboratorio riguarda l'acquisizione di spettri di assorbimento nel visibile di campioni di oli di origine vegetale (olio di oliva, olio di arachidi, olio di soia, olio di riso, ...) e lo studio qualitativo delle caratteristiche dello spettro. Avendo a disposizione un software per l'analisi quantitativa di questi spettri (DOMENICI 2015A) sarà possibile quantificare i pigmenti naturali principali presenti negli oli.</p>	<p>Laboratorio didattico investigativo guidato. <i>Inquiry-based learning.</i> <i>Cooperative learning.</i></p>	<p>Pigmenti naturali e pigmenti sintetici. Caratteristiche di uno spettro ottenuto da una matrice complessa (come quella di un olio). Aspetti qualitativi e quantitativi. Utilità della spettroscopia di assorbimento del visibile per lo studio degli alimenti e delle contraffazioni alimentari.</p>	<p>1-2 ore. La durata dell'attività dipende anche dal numero di campioni che si intende analizzare. L'attività viene condotta dagli allievi lavorando in gruppi di 3 studenti (massimo) e con una relativa autonomia.</p>
<p>VII. Lezione conclusiva sulle applicazioni della</p>	<p>Questa lezione conclusiva ha lo scopo di richiamare i</p>	<p>Lezione conclusiva con discussione dei</p>	<p>Applicazioni della spettroscopia</p>	<p>1 ora.</p>

<p>spettroscopia nel campo del visibile.</p>	<p>principali risultati ottenuti dagli allievi in questo percorso e commentare insieme a loro l'importanza di questa tecnica. L'insegnante potrà far vedere anche attraverso dei video, altre applicazioni della spettroscopia, ad esempio, in campo ambientale, per l'analisi degli inquinanti, per lo studio dei prodotti di un'industria, etc...</p>	<p>risultati ottenuti dagli allievi. Lezione dell'insegnante e per presentare altri casi di utilizzo della spettroscopia di assorbimento nel visibile.</p>	<p>molecolare nel visibile per applicazioni pratiche e per risolvere problemi di attualità, come il caso delle applicazioni in campo ambientale (analisi degli inquinanti).</p>	
--	---	--	---	--