

Una “svista” in laboratorio

Tu e il tuo migliore amico Giovanni avete deciso di frequentare uno stage estivo in laboratorio presso un'importante industria chimica. Il vostro compito odierno è quello di studiare la reattività di tre diversi liquidi organici: pentano, 2-butanolo e 2-butanone. Li avete prelevati e messi in tre diversi palloni dimenticandovi, perché distratti da una telefonata, di etichettarli. Adesso non siete più sicuri del loro contenuto e non avete possibilità di prelevarne ancora. Dovete quindi trovare il modo di distinguerli anche se, al momento, siete ancora un po' disorientati e confusi. Dopo un primo momento di sconcerto, guardandovi attorno, realizzate che il laboratorio in cui siete è ben attrezzato: tra il materiale e gli strumenti sono presenti becher, vetri da orologio, bacchette di vetro, burette, piastre termiche, bilance, densimetri, e tra i vari reagenti avete a disposizione acqua distillata, alcool etilico, soluzioni varie di acidi, basi e sali. Superato l'imbarazzo iniziale, tu, meglio del tuo amico, hai capito come devi procedere e sei pronto per metterti all'opera.

- 1. Progetta le prove fisiche più adatte per identificare sperimentalmente i tre liquidi, giovandoti di leggi e procedure che si compiono in generale anche su altre sostanze simili; motiva perché non sarebbero adatte altre procedure per comprendere la natura di queste sostanze e cerca di essere molto preciso e accurato nelle tue valutazioni, descrizioni, motivazioni dovendo convincere delle tue opinioni il tuo amico**

In questa parte l'alunno dimostra la sua abilità nell'ANALIZZARE i dati in base alle conoscenze. I nomi delle sostanze e le formule, per un chimico, contengono informazioni molto precise.

Soluzione 1. Scrivere le formule di struttura dei tre composti, e fare una previsione delle forze di coesione molecolari caratterizzano le molecole dei tre liquidi:

Il pentano, è un idrocarburo, è un composto apolare e i legami che tengono assieme le sue molecole sono le deboli forze di London,

Il 2-butanolo presenta il gruppo-OH, polare, che determina legami a idrogeno, il 2-butanone presenta il gruppo C=O, anche esso polare ma meno rispetto al gruppo -OH.

Sulla base di queste considerazioni si può:

- A. determinare sperimentalmente il punto di ebollizione dei tre liquidi o in alternativa misurare il tempo che impiegano ad evaporare, mettendo ognuno di essi su tre vetri da orologio in quantitativo minimo (es. 10 gocce)*
- B. fare una previsione o sperimentare direttamente la loro miscibilità in H₂O*
- C. osservare la loro eventuale e reciproca miscibilità.*

Nel frattempo il direttore del laboratorio, inconsapevole della disattenzione, vi viene a trovare e vuole che realizziate al più presto il test sulla reattività dei vostri tre liquidi; perciò non vi resta che provarli con diversi reagenti, ottenendo i seguenti risultati:

LIQUIDO	Reagente ossidante: K ₂ Cr ₂ O ₇	Reagente riducente : LiAlH ₄	Reagente: HCl
1	Si ossida	Non si riduce	Reagisce
2	Non si ossida	Non si riduce	Non reagisce
3	Non si ossida	Si riduce	Non reagisce

- 2. Dai una interpretazione a queste osservazioni, relative ai tre liquidi, riscontrate in base alla loro reattività, riconosci a quale delle tre sostanze corrispondono, motiva le tue scelte.**

Siamo ancora nell'abilità INDAGARE, in particolare interpreta i dati e trae conclusioni applicando modelli.

Soluzione 2. *Il pentano essendo un alcano (cioè..... con una formula... contenente....) è poco reattivo ed è in grado di dare solo la classica reazione di combustione e la reazione di sostituzione radicalica, in presenza di alogeni e grazie a irraggiamento con luce U.V. (o a temperatura elevata); il 2-butanolo è un alcool secondario in grado di ossidarsi e dare origine all'aldeide butanale e per ulteriore ossidazione all'acido butanoico, ed inoltre è in grado di reagire con acidi*

Problemi di simulazione della seconda prova di Scienze
Esami di stato Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate 25 marzo 2015

alogenidrici dando, tramite una reazione che va all'equilibrio, una reazione di sostituzione nucleofila; il 2-butanone è un chetone e si ossida con difficoltà, preferendo la reazione di riduzione che porta alla formazione di un alcool secondario. Quindi dall'analisi del test di reattività il liquido 1 corrisponde all'alcool, il liquido 2 all'idrocarburo e il liquido 3 al chetone.

Alla fine di questo percorso, quando finalmente siete sicuri di aver identificato correttamente i tre liquidi, per completare il vostro lavoro, decidete di creare una scheda di "riconoscimento" per ciascuno di essi, in modo che i vostri sforzi non risultino vani.

3. *Prepara una scheda con le informazioni relative a ognuno dei tre liquidi per tutti coloro che potrebbero dover operare su queste tre sostanze*

In questa parte l'abilità è COMUNICARE facendo una sintesi dei risultati.

Soluzione 3. *I tre liquidi sono stati identificati in base alle loro proprietà fisiche e chimiche, riconosciute sperimentalmente oppure previste. L'organizzazione dei risultati viene lasciata a discrezione dello studente che potrebbe avvalersi di tabelle con osservazioni, procedure di laboratorio, analogie e similitudini, ecc.*