

I.C. "Gen. P. Ferrari"- PONTREMOLI
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO – Sede di FILATTIERA
Anno Scolastico 2016/2017

LABORATORIO DI SCIENZE



... I nostri esperimenti...

MISCUGLI OMOGENEI ED ETEROGENEI

Tutti i materiali sono costituiti da singole sostanze o da miscugli di due o più sostanze e questo è il caso di gran lunga più frequente.

Una sostanza è un materiale che possiede specifiche proprietà uguali in ogni punto e che, inoltre, non può essere separato in un altro materiale per mezzo di processi fisici.

Le sostanze si distinguono in:

- *sostanze semplici, o elementi, quando non possono essere decomposte per mezzo di processi chimici in sostanze più semplici. Le sostanze semplici sono formate da atomi di un solo tipo, o elementi);*
- *sostanze composte, o composti, quando sono formate da due o più elementi differenti chimicamente combinati secondo determinati rapporti fissi, identici in qualunque porzione di materia considerata. I composti, per mezzo di processi chimici, possono essere separati negli elementi costituenti.*

I miscugli risultano dall'unione fisica di due o più sostanze e hanno una composizione e quindi proprietà chimiche e fisiche variabili da punto a punto.

I miscugli si distinguono in:

- *miscugli eterogenei, quando sono individuabili due o più fasi e i componenti sono distinguibili a occhio nudo o con l'ausilio di un microscopio (una sospensione è un miscuglio eterogeneo tra un solido e un liquido; un'emulsione è un miscuglio eterogeneo tra due liquidi immiscibili);*
- *miscugli omogenei, quando si presentano in un'unica fase e i componenti non sono più distinguibili, neppure al microscopio. I miscugli omogenei sono anche detti soluzioni, formate da una solvente, il componente più abbondante (che determina lo stato fisico del sistema), e da un soluto il componente dissolto nel solvente.*



ALCUNI METODI DI SEPARAZIONE DEI COMPONENTI DI UN MISCUGLIO

*La **filtrazione** è un procedimento fisico per separare le particelle solide dal fluido in cui sono presenti in sospensione. Se le dimensioni di tali particelle sono superiori al diametro dei pori del filtro usato, vengono trattenute da quest'ultimo.*

ESPERIMENTO: FILTRAZIONE DI UN MISCUGLIO DI ACQUA E SABBIA

L. Di Martino

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: ottenere la separazione della sabbia dall'acqua, partendo da un miscuglio reso il più possibile uniforme mediante agitazione.

MATERIALI UTILIZZATI: garza, acqua, imbuto, cilindro graduato, beuta da 250 ml, asticella di vetro (agitatore), sabbia setacciata.

PROCEDIMENTO: si versano nel becher circa 100 ml di acqua. Si aggiunge a quest'ultima una piccola quantità di sabbia setacciata e si mescola con decisione, utilizzando allo scopo una bacchetta di vetro. Il liquido diventa torbido. È molto importante procedere ad un'accurata agitazione del miscuglio, perché se lo si lasciasse riposare per lungo tempo, le particelle solide di varia natura della sabbia, almeno quelle più grosse, si depositerebbero sul fondo del becher e si avrebbe il cosiddetto processo di *decantazione*. Per ottenere rapidamente la separazione si deve far passare il miscuglio ottenuto attraverso garza di cotone in strati sovrapposti, posta a rivestire un imbuto. Si mette l'imbuto sulla beuta. Si trasferisce lentamente il miscuglio nell'imbuto evitando che superi il livello della garza.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: la parte liquida del miscuglio, detto *filtrato*, passa nella beuta, mentre la parte solida, detta *residuo* o *precipitato*, è trattenuta dal filtro.

Il liquido risulterà tanto più limpido quanto più fini e fitte saranno le "maglie" del filtro stesso, che riuscirà a trattenere anche le particelle di dimensioni più piccole.

Le tecniche di separazione dei miscugli tengono in considerazione proprietà fisiche che sono particolarmente spiccate in un solo componente.



ESPERIMENTO: SEPARAZIONE DEI COMPONENTI DI UN MISCUGLIO PERLINE E LIMATURA DI FERRO

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: sfruttare, per la separazione dei componenti della miscela, le diverse proprietà magnetiche dei componenti.

MATERIALI UTILIZZATI: piccolissime perline grigie, limatura di ferro, piattino, cucchiaino, calamita, bacchetta di vetro.

PROCEDIMENTO: in un piattino si mescola, utilizzando la bacchetta di vetro, un cucchiaino di perline con altrettanta limatura di ferro. Quindi si avvicina una calamita al miscuglio.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: la limatura di ferro immediatamente si attacca alla calamita, lasciando isolate le perline che risultano non reattive nei confronti del magnete.

Il termine cromatografia indica un insieme di tecniche che hanno lo scopo di separare una miscela nei suoi componenti, per permetterne il riconoscimento. Queste tecniche sono basate sulla distribuzione differenziale dei vari componenti della miscela fra due fasi, una chiamata fase fissa o fase stazionaria e l'altra chiamata fase mobile o eluente, che fluisce in continuo attraverso la fase fissa.

Nella cromatografia su carta la fase fissa è rappresentata dalla carta stessa.

I vari componenti di un miscuglio tendono a ripartirsi in modo diverso tra le due FASI, in funzione della loro affinità con ciascuna di esse.



ESPERIMENTO: ESTRAZIONE DI PIGMENTI FOGLIARI MEDIANTE CROMATOGRAFIA SU CARTA

D.Moscatelli

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: si vuole dimostrare che il colore verde delle foglie è determinato dalla presenza di 3 tipologie di pigmenti: clorofille, xantofille, caroteni, che verranno separati mediante cromatografia su carta.

MATERIALI UTILIZZATI: foglie di spinaci, mortaio con pestello, imbuto, carta da filtro, carta assorbente, provetta, stativo, matita, righello, forbici, pipetta, barattolo di vetro, alcool etilico 95% v/v, acetone.

PROCEDIMENTO: si pestano nel mortaio alcune foglie di spinacio precedentemente ridotte a pezzetti. Si aggiunge una piccola quantità di alcool etilico e si procede nella sminuzzatura sino ad ottenere una poltiglia piuttosto omogenea. Se ne separa la parte liquida utilizzando un imbuto rivestito con carta da filtro e montato su una provetta collocata nello stativo.

Si taglia una striscia rettangolare di carta assorbente (dimensioni 4x10 cm circa), si traccia con la matita una linea a distanza di circa 2 cm dal bordo di una delle dimensioni minori.

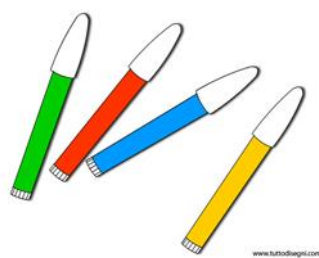
Con una pipetta si preleva dalla provetta un po' del filtrato, di colore verde intenso, e se ne deposita qualche minuscola goccia sulla striscia di carta assorbente, in corrispondenza della linea tracciata a matita. È necessario fare più applicazioni nella stessa zona, avendo cura di lasciar asciugare leggermente tra una applicazione e la successiva.

Quando le macchie risultano sufficientemente concentrate, si lasciano asciugare bene, quindi si trasferisce la striscia di carta assorbente in un barattolo il cui fondo è stato precedentemente ricoperto con acetone, il liquido eluente, per un'altezza di circa mezzo centimetro, avendo cura di inserire la striscia ben dritta ed evitando movimenti. Si lascia riposare sino a quando l'acetone risalendo per capillarità lungo la striscia raggiunge la distanza di un paio di centimetri dal bordo del lato opposto alla linea di applicazione. Si estrae la striscia di carta assorbente dal barattolo e, dopo averla lasciata asciugare, si osserva.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: si può notare che l'acetone, risalendo la carta assorbente, ha trascinato con sé diversi pigmenti che, essendo solubili in modo differente nell'eluente stesso, si sono fermati nella striscia di carta a distanze diverse l'uno dall'altro, rispetto alla linea di applicazione iniziale, formando bande colorate.

I pigmenti risultano ben distinguibili in base al colore: la banda gialla corrisponde alle xantofille, la banda arancio-marroncina ai caroteni, la banda verde alla clorofilla.

Il verde delle foglie, quindi, è dato dal contributo di diversi pigmenti, di differenti colorazioni.



ESPERIMENTO: CROMATOGRAFIA SU CARTA DELL'INCHIOSTRO DI PENNARELLI NERI DI DIVERSA TIPOLOGIA

S. Zani

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: si vuole mettere in risalto come nella cromatografia sia importante la scelta della fase mobile, cioè dell'eluente.

MATERIALI UTILIZZATI: righello, pennarello nero indelebile, pennarello nero ad acqua, barattoli di vetro, carta assorbente, acqua, acetone.

PROCEDIMENTO: tagliate quattro strisce rettangolari di carta assorbente (dimensioni 4x10cm circa) su ciascuna di esse è stata tracciata, a distanza di circa 2 cm dal bordo di una delle dimensioni minori, una linea con il pennarello. Per due strisce è stato usato il pennarello nero ad acqua, per le due restanti il pennarello indelebile. Una striscia con la traccia di pennarello ad acqua e una con la traccia di pennarello indelebile vengono poste in un barattolo il cui fondo è stato precedentemente ricoperto con acqua, il liquido eluente, per un'altezza di circa mezzo centimetro, avendo cura di inserire le strisce ben diritte ed evitando movimenti. Per le strisce di carta assorbente rimanenti si procede allo stesso modo, ma, questa volta, utilizzando un barattolo contenente un diverso eluente: l'acetone.

Si lascia riposare sino a quando gli eluenti, risalendo per capillarità lungo le strisce raggiungono in ciascuna di esse la distanza di un paio di centimetri dal bordo del lato opposto alla linea di applicazione del pennarello. Si estraggono le strisce di carta assorbente dal barattolo e, dopo averle lasciate asciugare, si osservano.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: si può osservare come la linea tracciata con il pennarello indelebile sia rimasta inalterata usando come eluente l'acqua, mentre l'acetone ha permesso che si scomponesse in bande variamente colorate disposte a diverse distanze rispetto alla zona iniziale di applicazione.

Analogamente per il pennarello ad acqua: la linea iniziale è stata trascinata e "scomposta" nei vari colori quando è stata usata l'acqua come eluente, mentre impiegando l'acetone si è notata solo una dilatazione della linea iniziale.

Ciò si spiega con il fatto che se l'inchiostro del pennarello indelebile non tende affatto a mescolarsi con l'acqua, ma piuttosto con l'acetone, per il pennarello ad acqua le cose si invertono: scarsa tendenza a mescolarsi con acetone e forte tendenza a farlo con l'acqua.

Usando un eluente opportuno, dunque, è possibile vedere che un unico colore è in realtà ottenuto dalla combinazione di più pigmenti.

Le migrazioni dei pigmenti a distanza dalla linea di partenza, con la conseguente formazione di bande colorate, si spiegano con il fatto che quando un pigmento si "allontana" dalla zona iniziale di applicazione, questo risulterà essere maggiormente affine all'eluente, cioè alla fase mobile. In caso contrario, invece, si dirà che il pigmento sarà più affine al foglio di carta, cioè alla fase fissa.

A PROPOSITO DI MISCUGLI OMOGENEI ED ETEROGENEI...



ESPERIMENTO: MESCOLIAMO ACQUA E OLIO: RIUSCIREMO AD OTTENERE UNA SOLUZIONE?

T. Tonelli

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: cercare di rendere più omogeneo un miscuglio eterogeneo.

MATERIALI UTILIZZATI: provette, pipette, bacchette di vetro, stativo, acqua, alcool etilico denaturato, olio, detersivo per piatti.

PROCEDIMENTO: si versa in due provette poggiate sullo stativo la stessa quantità di olio. In una si aggiunge acqua e nell'altra pari quantità di alcool. L'olio tende a non mescolarsi né con l'acqua, né con l'alcool, ma rimane in superficie, separato dagli altri due liquidi. Si agitano accuratamente le miscele aiutandosi dapprima con la bacchetta di vetro e poi capovolgendo più volte le provette tappate. Anche dopo il mescolamento, dopo qualche minuto la situazione ritorna la stessa.

Nella provetta contenente acqua e olio, dove la separazione tra i componenti è particolarmente evidente, si aggiungono alcune gocce di detersivo per piatti. Si mescola accuratamente e poi si osserva.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: dopo avere mescolato acqua, olio e sapone, l'olio si comporta in modo diverso rispetto a quando si mescolano semplicemente acqua e olio: invece di tornare in superficie, l'olio si divide in tante goccioline che restano in sospensione nell'acqua.

L'olio è una sostanza polare, cioè le sue molecole sono prive di cariche elettriche parziali, mentre l'acqua, ma anche l'alcool, è una sostanza polare. Avendo diversa natura, le due sostanze non si mescolano.

Detersivi e saponi, essendo costituiti da molecole che sono in parte polari e in parte apolari, permettono all'olio di "passare in soluzione" nell'acqua. Si dice che olio e acqua hanno formato un'emulsione.



LE REAZIONI CHIMICHE

La chimica è lo studio della materia e delle sue proprietà, delle trasformazioni che essa subisce e dell'energia ad esse associate.

La materia è sottoposta in ogni momento a modificazioni e trasformazioni.

Sono trasformazioni fisiche quelle che un materiale subisce nella sua forma, senza che venga alterata la sua natura chimica. Ne sono esempi i cambiamenti di stato o la dissoluzione di un solido (come lo zucchero o il sale) in acqua. Generalmente dopo una trasformazione fisica si può ripristinare la situazione di partenza, sempre con una trasformazione fisica (reversibilità delle trasformazioni fisiche). Per esempio, da un liquido trasformato in vapore si può per raffreddamento di quest'ultimo riottenere il liquido di partenza.

Le trasformazioni chimiche, o reazioni chimiche, sono quelle per cui un materiale è trasformato in un nuovo tipo di materiale, con proprietà chimiche diverse. La combustione del carbone o di un pezzo di legno, l'arrugginimento del ferro all'aria o la digestione degli alimenti sono esempi di trasformazione chimiche.

Le trasformazioni chimiche sono generalmente irreversibili vale a dire che nella maggior parte dei casi lo stato iniziale del sistema è irrecuperabile. Per esempio, dai prodotti della combustione del legno o del carbone non si può in nessun modo riottenere legno o carbone. Sono dette reversibili le reazioni chimiche, meno frequenti, in cui dai prodotti si possono ottenere di nuovo le sostanze di partenza.

Trasformazioni fisiche	Trasformazioni chimiche
Non si formano nuove sostanze	La trasformazione porta alla formazione di nuove sostanze
La trasformazione è generalmente temporanea e reversibile	La trasformazione è generalmente permanente e irreversibile
Il risultato della trasformazione è soltanto una variazione delle proprietà fisiche	A causa della formazione di nuove sostanze, le proprietà chimiche e fisiche saranno differenti da quelle delle sostanze di partenza
La massa delle sostanze è costante	Le masse delle nuove sostanze formate saranno differenti anche se la massa totale rimane invariata

La formazione di miscugli o la separazione dei loro componenti, visti negli esperimenti precedenti, si basano su proprietà e trasformazioni di tipo fisico.

Gli esperimenti che seguiranno saranno invece esempi di trasformazioni chimiche irreversibili.

ESPERIMENTO: PREPARAZIONE DEL SOLFURO DI FERRO

L. Volpi

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: si vuole dimostrare come una reazione chimica trasformi completamente le sostanze coinvolte. Si vuole inoltre mettere in evidenza che la reazione richiede energia (calore).

MATERIALI UTILIZZATI: capsula di porcellana, spatoline, bacchetta di vetro, pinza, treppiede con reticella spargifiamma, fornello ad alcool, accendino, limatura di ferro, polvere di zolfo calamita.

PROCEDIMENTO: con una spatolina si pongono una piccola quantità di zolfo e altrettanta limatura di ferro in una capsula di porcellana. Si mescola accuratamente. Si mette quindi la capsula sulla retina spargifiamma del treppiede, sotto la quale si accende la fiamma del fornellino. Si mantiene sulla fiamma sino a quando la miscela comincerà a diventare incandescente; a questo punto si allontana la capsula. L'incandescenza, invece di cessare, si estenderà rapidamente a tutta la massa, questo a causa della reazione tra lo zolfo e il ferro: $\text{Fe (ferro)} + \text{S (zolfo)} \rightarrow \text{FeS (solfuro di ferro)}$.

Si lascia raffreddare la capsula e si osserva. Si avvicina infine una calamita al prodotto ottenuto.

Durante il riscaldamento della miscela si sviluppano vapori di zolfo irritanti, quindi l'esperimento deve essere effettuato in un ambiente che abbia un buon ricambio d'aria.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: il prodotto di colore nero che ricopre il fondo della capsula, il solfuro di ferro, ha caratteristiche completamente diverse da quelle dei due elementi da cui deriva: è di un nero più intenso della limatura di ferro, non ha nulla che ricordi il colore giallo dello zolfo, non è attratto, contrariamente alla limatura di ferro, dalla calamita.



ESPERIMENTO: STRANO MODO DI GONFIARE UN PALLONCINO

G. Bortolasi

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: si vuole dimostrare che da una reazione chimica tra un composto solido e uno liquido è possibile ottenere un gas.

MATERIALI UTILIZZATI: provetta, cilindro graduato, palloncino di gomma, cucchiaino, bicarbonato di sodio, soluzione di acido cloridrico 1M.

PROCEDIMENTO: aiutandosi con il cucchiaino, si mette del bicarbonato in un palloncino di gomma inizialmente vuoto. Si versano in una provetta circa 5 ml della soluzione di acido cloridrico. Mantenendo il palloncino piegato, in modo che il bicarbonato non cada nella provetta, con l'imboccatura del palloncino, si chiude la provetta, avendo cura di sigillarla perfettamente accuratamente. Si fa cadere il bicarbonato nella provetta capovolgendo il palloncino e si osserva il risultato.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: appena il bicarbonato ricade nella soluzione di acido cloridrico, si nota effervescenza. La reazione permette di osservare la formazione di un gas, che fa gonfiare il palloncino. L'acido cloridrico a contatto con il bicarbonato reagisce immediatamente trasformandosi in cloruro di sodio; il prodotto di scarto di questa reazione chimica è l'anidride carbonica che, essendo un gas, si espande velocemente e gonfia il palloncino.

HCl (acido cloridrico) + **NaHCO₃** (bicarbonato di sodio) → **NaCl** (cloruro di sodio) + **CO₂** (anidride carbonica)

Nonostante la sua semplicità, questo esperimento permette di osservare la formazione di un gas dalla reazione chimica di una sostanza solida (il bicarbonato) e una miscela liquida (la soluzione di acido cloridrico) e comprendere il significato della famosa legge di Antoine-Laurent Lavoisier "nulla si crea, nulla si distrugge, tutto si trasforma".



ESPERIMENTO: ALCUNE REAZIONI DEL RAME

D. Staghezza e T. Conti

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: si realizzerà una serie di reazioni del rame osservando visivamente le trasformazioni chimiche che avvengono (tutte legate a variazioni di colore, e di stato della materia). Le reazioni che vedrete saranno: 1. la reazione di ossidoriduzione del solfato di rame con zinco metallico; 2. la precipitazione dell'idrossido di rameico in ambiente fortemente basico (per idrossido di sodio); 3. la trasformazione dell'idrossido di rameico in ossido di rameico per effetto del riscaldamento.

MATERIALI UTILIZZATI: beute, matracci, cilindri graduati, bacchette di vetro, acqua, cristalli di solfato di rame (CuSO_4), soda caustica in perline (NaOH), laminette di zinco, pinzette, spatole, bilancia di precisione, imbuto, carta da filtro, becher, contagocce, fornellino ad alcool, treppiede con retina spargifiamma, capsula di porcellana.

PROCEDIMENTO:

- preparazione della soluzione di solfato di rame all'1% peso/volume: con la bilancia di precisione si pesano 2 g di CuSO_4 su un vetrino da orologio. Quindi, aiutandosi con la spatola e un imbuto piccolo, si trasferiscono in un matraccio tarato da 200 ml. Si discioglie il sale dapprima con poca acqua; si aggiunge poi gradatamente altra acqua sino all'inizio del collo del matraccio, agitando con una bacchetta di vetro. Si porta infine a volume aiutandosi con una pipetta (il menisco inferiore dell'acqua deve coincidere con la linea di volume del matraccio). La soluzione ottenuta avrà colore azzurro;

- preparazione della soluzione 1 Molare di idrossido di sodio: con la bilancia di precisione si pesano in un becher 4 g di NaOH . Aiutandosi con imbuto piccolo e spatola (accuratamente lavati dopo il precedente utilizzo), si trasferiscono in un matraccio tarato da 100 mL. (Poiché l'idrossido di sodio è caustico, cioè può danneggiare i tessuti dell'organismo, si provvede ad utilizzare guanti ed occhiali per ogni operazione). Si aggiunge acqua lentamente e con cautela, perché la dissoluzione dell' NaOH in acqua sprigiona molto calore, si agita con una bacchetta di vetro e infine si porta a volume, seguendo le modalità esposte per la preparazione della precedente soluzione.

- 1) Reazione di ossidoriduzione tra solfato di rame e zinco metallico: si prelevano circa 80 ml della soluzione di CuSO_4 e si travasano in una beuta da 100 ml. Vi si immerge, lasciandola cadere da una pinzetta, una laminetta di zinco metallico. Poi si osserva.
- 2) Formazione dell'idrossido rameico: si prelevano circa 20 ml di soluzione di solfato di rame, misurati con il cilindro, e si travasano in una beuta da 100 ml; si diluisce con acqua distillata fino a circa 50 ml di volume totale. Con un contagocce, si aggiunge lentamente qualche goccia della soluzione di idrossido di sodio, agitando costantemente mediante una bacchetta di vetro e ottenendo così una soluzione fortemente basica. Osservando la beuta controlluce è possibile osservare la formazione dell'idrossido rameico, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, un composto poco solubile in acqua che, quindi, precipita.
- 3) Formazione dell'ossido rameico dall'idrossido: si filtra la soluzione contenente l'idrossido rameico, impiegando un imbuto rivestito di carta da filtro. Si preleva il precipitato rimasto sulla carta da filtro e, con l'aiuto di una spatolina, si preleva e si trasferisce in una capsula di porcellana. Si mette quindi

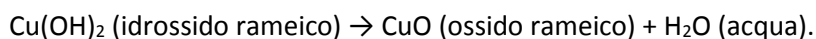
la capsula sulla retina spargifiamma del treppiede, sotto la quale si accende la fiamma del fornellino. In breve tempo il precipitato cambia aspetto. Si osserva.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI:

1) In soluzione il CuSO_5 si dissocia, liberando ioni rame Cu^{2+} . Lo zinco metallico va in soluzione sotto forma di ioni Zn^{2+} mentre il Cu^{2+} precipita come rame metallico che si deposita sulla superficie dello zinco (è un precipitato sottile di colore nero). $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ (nero). È una reazione piuttosto lenta anche per la deposizione del rame metallico sulla superficie dello zinco metallico, per cui è opportuno agitare periodicamente il sistema. La trasformazione è osservabile dalla colorazione della soluzione che si attenua per la diminuzione degli ioni Cu^{2+} in soluzione e per la comparsa del precipitato nero sullo zinco metallico.

2) La precipitazione dell'idrossido rameico $\text{Cu}(\text{OH})_2$ è segnalata dalla formazione di un corpo solido, detto appunto precipitato, di colore bianco-azzurro che rende opalescente la soluzione e si deposita molto lentamente sul fondo.

3) Il precipitato bianco-azzurro di idrossido rameico, per riscaldamento, si trasforma in uno strato nero che aderisce al fondo della capsula. Si è formato l'ossido rameico, secondo la seguente reazione:



L'acqua prodotta, si è dispersa nell'ambiente come vapore.

Ancora una volta le reazioni chimiche ci hanno permesso di osservare cambiamenti della natura delle sostanze coinvolte.

REAZIONI CHIMICHE ED ENERGIA



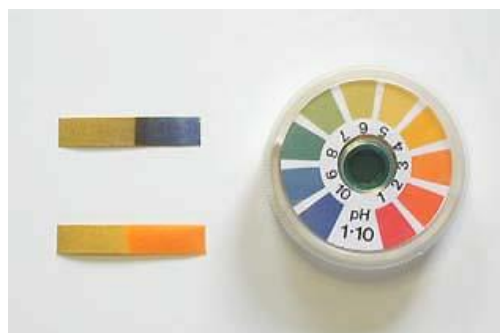
Tutte le reazioni chimiche sono sempre accompagnate da trasformazioni energetiche: l'energia si trasforma da una forma all'altra, ad esempio da energia chimica (propria dei legami chimici tra gli atomi nelle molecole) ad energia termica (calore), ma l'energia totale rimane costante. Il principio di conservazione dell'energia afferma infatti che l'energia totale di un sistema chiuso resta sempre costante e pertanto l'energia, che può presentarsi sotto diverse forme, può essere solamente trasformarsi da una forma all'altra. Nelle reazioni chimiche si verifica un cambiamento della disposizione delle singole particelle e quindi, inevitabilmente, si ha una variazione di energia chimica. Da un punto di vista energetico si possono verificare due situazioni: l'energia chimica dei reagenti è maggiore di quella dei prodotti oppure la reazione chimica trasforma energia chimica in energia termica.

Acido è una parola che deriva dal latino e significa "acuto, che punge". Come noi, i Romani consideravano acide le sostanze che avevano un sapore agro, aspro, come il limone, che infatti contiene l'acido citrico. Molti acidi sono utilizzati nei processi industriali.

Le basi analogamente agli acidi si riconoscono da come si comportano in soluzione o con altre sostanze. Le basi reagiscono con gli acidi e formano sostanze che si chiamano sali; le basi hanno sapore amaro, danno al tornasole una colorazione blu e sono viscide al tatto.

L'essere acida o basica è una proprietà che una sostanza esprime meglio in soluzione acquosa e dipende dalle sue caratteristiche chimiche.

Gli acidi in soluzione possono essere presenti in piccole o grandi quantità e inoltre non tutti gli acidi possiedono lo stesso grado di acidità. Per misurare il grado di acidità di una soluzione si possono utilizzare alcune sostanze, chiamate indicatori, che hanno la proprietà di cambiare colore secondo il grado di acidità di una soluzione. Un indicatore molto usato è il tornasole, un colorante vegetale estratto da alcuni licheni colorati. Il tornasole in soluzione acida dà un colore rosso alla soluzione, in soluzione basica un colore blu. Un altro indicatore naturale è il succo della rapa rossa: rosso porpora in presenza di acido, blu-viola in ambiente basico. Nel 1909 il biochimico danese S.P.L. Sørensen, partendo dal fatto che la caratteristica comune degli acidi è la loro capacità di liberare ioni idrogeno in soluzione, ha proposto una scala di grandezza, la scala del pH (letteralmente vuol dire "potenza d'idrogeno") per misurare il grado di acidità e di basicità di una soluzione acquosa. Questa scala è in funzione della concentrazione di ioni idrogeno in soluzione: tanto più questa è elevata tanto più basso è il pH e tanto più acida sarà la soluzione. Una soluzione acida ha un pH minore di sette, una soluzione basica un pH maggiore di sette. Un pH pari a sette indica una soluzione neutra. Il valore 7 corrisponde all'acqua pura, che è neutra, cioè non è acida né basica.



ESPERIMENTO: SARÀ ACIDA O BASICA? SCOPRIAMO COME SONO ALCUNE SOSTANZE, UTILIZZANDO IL CAVOLO ROSSO

E. Beghini, M. Bracci, S. Gussoni

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: verificare, con l'impiego di estratto di cavolo rosso, se alcune sostanze di uso comune sono acide o basiche.

MATERIALI UTILIZZATI: cavolo rosso, bicarbonato di sodio (NaHCO_3), acqua (H_2O); comune aceto da cucina (contiene acido acetico CH_3COOH), detersivo per piatti, ammoniaca (NH_3), soda caustica (NaOH), acido cloridrico (HCl); limone (contiene acido citrico $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$), bicchieri, coltelli, fornello, tagliere, beute, bacchette di vetro, contagocce, provette, rocchetto di cartina di indicatore universale.

PROCEDIMENTO: per preparare l'estratto si è tagliato il cavolo rosso a piccoli pezzetti, poi si è messo a bollire in acqua, dentro una beuta su un fornellino, per circa 15 minuti. Dopo raffreddamento si è provveduto alla filtrazione attraverso una garza. La soluzione filtrata è stata trasferita in una beuta successivamente tappata e conservata in frigorifero.

La sostanza ricavata, appunto l'estratto di cavolo rosso, è di intenso colore viola per la presenza di antocianine. Queste sono pigmenti colorati, presenti in molti vegetali dal colore rosso o viola (mirtilli, uva, bacche di sambuco, carote viola, more di gelso) ed anche nei petali di alcuni fiori (rose, iris), che possono funzionare da indicatori di pH, poiché assumono colorazioni differenti in presenza di sostanze acide o basiche.

Per realizzare l'esperimento, otto diverse sostanze sono state messe in pari quantità in altrettanti bicchieri, aggiungendo, poi, con il contagocce, una piccola quantità dell'estratto di cavolo rosso in ognuno di essi.

Infine, dopo aver mescolato il contenuto di ogni bicchiere con uno specillo, si è osservato.

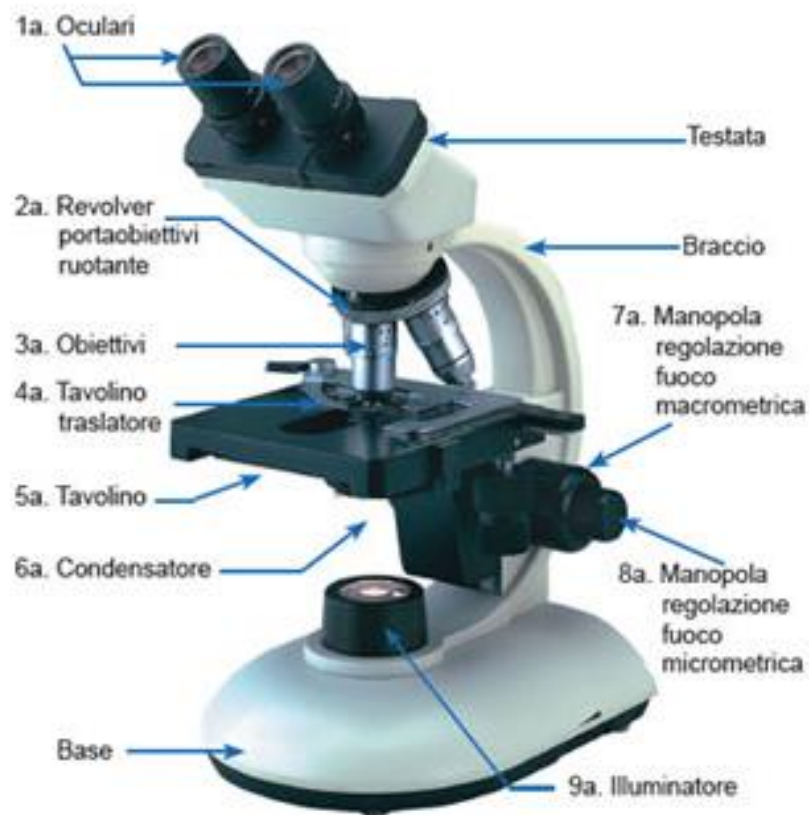
Inoltre, per ogni sostanza, si è proceduto al controllo del pH con la cartina di indicatore universale.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: si è potuto osservare che l'estratto di cavolo rosso ha assunto colori diversi, in base al pH delle diverse sostanze in cui è stato inserito. In particolare:

- in soluzione di bicarbonato di sodio: colorazione indaco → pH basico
- in acqua: colorazione blu → pH neutro
- in aceto: colorazione rosso pallido → pH acido
- in soluzione di detersivo per piatti: colorazione verde → pH basico
- in soluzione di succo di limone: colorazione fuxia → pH acido
- in soluzione di ammoniaca: colorazione verde chiaro → pH basico
- in soluzione di soda caustica: colorazione giallo intenso → pH fortemente basico
- in soluzione di acido cloridrico: colorazione rossa → pH acido

Si è potuto infine confermare l'efficienza dell'estratto di cavolo rosso, per confronto con la cartina di indicatore universale: infatti, immergendone alcuni pezzi nei vari bicchieri, i risultati sono risultati sovrapponibili.

IL MICROSCOPIO



Il MICROSCOPIO è uno strumento che consente di osservare oggetti di dimensioni tali da non essere osservabili ad occhio nudo.

In generale si ritiene che il MICROSCOPIO serva ad ingrandire cose molto piccole, ma non è solo così. La funzione principale è quella di permetterci di “distinguere” (termine tecnico risolvere) i particolari di strutture estremamente piccole. L’ingrandimento dei particolari è una caratteristica secondaria dello strumento.

Il microscopio ottico è formato da una parte meccanica, detta stativo, un sistema ottico (insieme di lenti) e un apparato di illuminazione (sorgente luminosa).

Lo STATIVO garantisce stabilità allo strumento e comprende tutti i delicati meccanismi di regolazione del microscopio. È costituito dal basamento e dal braccio.

Sul TAVOLINO PORTAOGGETTI viene posato il vetrino con il preparato da osservare. Il Tavolino può essere fisso o mobile. Se è mobile, il tavolino si può spostare verticalmente girando la vite macrometrica e la vite micrometrica, oppure si può spostare avanti e indietro o da sinistra verso destra mediante due viti (poste sotto il tavolino, in genere a sinistra), il che consente una comoda visione, senza dover toccare il vetrino. In caso di tavolino fisso risulterà mobile il sistema degli obiettivi.

La VITE MACROMETRICA si usa per spostamenti grandi per la messa a fuoco iniziale a piccolo ingrandimento. La VITE MICROMETRICA si usa per spostamenti impercettibili e permette di focalizzare con precisione ad alto ingrandimento.

La sorgente luminosa è costituita da una lampada a bassa tensione, incorporata alla base, che si accende per mezzo di un interruttore. Attraversa nell’ordine i tre sistemi di lenti: condensatore, obiettivo, oculare.

Il DIAFRAMMA DI CAMPO della sorgente di illuminazione regola la quantità di luce che colpisce l'oggetto. Può essere aperto o chiuso dalla levetta posta a lato del condensatore. Il CONDENSATORE è costituito da un sistema di lenti che focalizza la luce proveniente dalla sorgente sull'oggetto. La sua perfetta regolazione è importante per la qualità dell'immagine.

Gli OBIETTIVI sono avvitati su di un supporto denominato torretta girevole a revolver, che può essere ruotato in modo da permettere di alternare gli obiettivi stessi, scegliendo così di volta in volta quello più idoneo.

Le lenti degli OCULARI sono quelle attraverso cui si osservano i preparati. Se il microscopio ha un solo oculare è un monoculare, se ci sono due oculari è binoculare

Combinando gli oculari con gli obiettivi si regolano gli ingrandimenti dell'oggetto osservato.

Robert Hooke (1635-1703) è il primo a descrivere le cellule, senza tuttavia coglierne il significato come unità strutturale di tutti gli esseri viventi; la sua osservazione è comunque una delle tappe fondamentali della storia della Biologia.

Hooke osservando al microscopio fettine sottili di sughero aveva notato minuscole cavità di forma geometrica da lui chiamate cellule (cells) termine che usiamo ancora oggi.



ESPERIMENTO: OSSERVAZIONE DI EPIDERMIDE DI CIPOLLA

Y. Sabri

SCOPO DELL'ESPERIMENTO: osservare cellule vegetali

MATERIALI UTILIZZATI: microscopio, vetrini coprioggetto e portaoggetto, coltellino, pinzetta, contagocce, acqua, cipolla

PROCEDIMENTO: si taglia la cipolla, si sfoglia e si solleva la pellicina trasparente che si trova tra le squame, con il coltellino si taglia un piccolo pezzo della pellicina e con una pinzetta si depone ben distesa su di un vetrino; si bagna con una goccia d'acqua e si copre con un coprioggetti.

Si osserva al microscopio, variando gli ingrandimenti.

OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI: le cellule della cipolla sono ben delimitate dalla parete cellulare e appaiono come descritte da Hooke: tante piccole cellette accostate tra loro come mattoncini.