

PROTOCOLLO DELL'ATTIVITÀ

MATERIALE A DISPOSIZIONE DI OGNI GRUPPO

- 3 piastre da 12 pozzetti per le reazioni
- un pennarello indelebile a punta fine
- 15 palette in plastica monouso per mescolare
- 12 strisce di tappi con funzione di dosatore oppure spatola
- 1 spruzzetta contenente acqua distillata
- 1 becker per gli scarti
- carta per asciugare a disposizione
- 5-10 pipette tipo pasteur usa e getta (meglio se in plastica)
- 4 tubini contenenti polvere di: (A) Aspirina, (B) Bicarbonato, (F) Fecola di patate, (S) saccarosio
- Vassoietto a 4 camere con sostanze incognite marcate X, Y, W, Z
- 1 tubo da 50 ml con soluzione 1: Acqua distillata
- 1 tubo da 15 ml con soluzione 2: Lugol
- 1 tubo da 15 ml con soluzione 3: Indicatore rosso cresolo
- 1 tubo da 15 ml con soluzione 4a: Idrossido di Sodio 1M (NaOH)
- 1 tubo da 15 ml con soluzione 4b: Nitrato Ferrico 0.2M [Fe(NO₃)₃]

PREMESSA

La signora Maria viene visitata dalla guardia medica in seguito ad un malore. Il medico trova la signora a casa nella cucina dove fino a poco prima stava preparando dei dolcetti. La signora avverte nausea, si sente un po' confusa e sente un forte fischio alle orecchie. Il medico si accorge che in mezzo ai prodotti per dolci sversati sul tavolo c'è anche un portapillole che è scivolato e si è aperto. Il medico vuole vederci chiaro, perché i sintomi accusati dalla signora potrebbero anche essere dovuti all'ingestione accidentale di una dose eccessiva di aspirina, farmaco che la signora assume regolarmente per fluidificare il sangue.

Incarica te, che stai seguendo il suo lavoro nell'ambito di uno stage, di verificare questa ipotesi.

PROTOCOLLO SPERIMENTALE

Ti suggerisce di vedere innanzitutto come si comportano i campioni puri di fecola di patate (F), saccarosio (S) e bicarbonato (B), preparando una piastra di controllo. Sul tavolo il contenuto dei diversi contenitori si è mescolato e questo potrebbe confondere le analisi successive. Per le tue deduzioni è di fondamentale importanza sapere come reagiscono le polveri pure.

ALLESTIMENTO DELLA PIASTRA N 1 (CONTROLLO)

Con il pennarello indelebile etichetta la piastra di reazione n.1 scrivendo a fianco delle lettere A, B, C la sigla del campione di controllo che analizzerai in quella riga: F = fecola di patate; B = bicarbonato; S = saccarosio. La piastra dovrebbe apparire come segue:

	Piastra n.1	Aspetto fisico 1	Solubilità in acqua 2	Saggio di Lugol 3	Acido - Base 4
F: Fecola di patate	A	Polvere solida	1 mL acqua	1 mL acqua + Lugol	1 mL acqua + rosso cresolo
B: Bicarbonato	B	Polvere solida	1 mL acqua	1 mL acqua + Lugol	1 mL acqua + rosso cresolo
S: Saccarosio	C	Polvere solida	1 mL acqua	1 mL acqua + Lugol	1 mL acqua + rosso cresolo

Indossa i guanti e segui le istruzioni punto per punto:

- Trasferisci una spatolata di fecola nel pozzetto A1; sciacqua la spatola con acqua deionizzata e asciugala.
- Con una nuova spatola trasferisci il bicarbonato nel pozzetto B1; sciacqua e asciuga la spatola.
- Con una nuova spatola trasferisci il saccarosio nel pozzetto C1; sciacqua e asciugala la spatola.

NB è importante pulire bene la spatola per evitare contaminazioni fra i campioni!

R Osserva con attenzione l'aspetto fisico di ciascuna sostanza e riporta le tue osservazioni nel foglio risposte [1].

Con il pennarello indelebile scrivi **H₂O** su una pipetta pasteur: usa sempre questa pipetta per distribuire l'acqua distillata. Analogamente, scrivi **Rosso** sulla pasteur che userai per distribuire la soluzione di rosso cresolo. Segui lo schema della figura per mettere i reagenti al posto giusto:

- Trasferisci 1 mL di acqua distillata in tutti i pozzetti delle colonne 2, 3 e 4.
- Con il dosatore contagocce aggiungi 3 gocce di Lugol in tutti i pozzetti della colonna 3.
- Con la pasteur **Rosso** aggiungi 3 gocce di rosso cresolo in tutti i pozzetti della colonna 4.

Mescola le soluzioni facendo ruotare delicatamente la piastra.

Ora sei pronto per analizzare il comportamento delle sostanze, secondo lo schema:

Colonna 2: solubilità in acqua.

Colonna 3: presenza di amido (saggio di Lugol).

Colonna 4: comportamento acido - base.

Il tappo dosatore ti permette di trasferire la stessa quantità di materiale dentro ciascun pozzetto di reazione. Usa una striscia diversa per ogni sostanza: riempi di polvere un singolo tappo e versa con precisione la polvere in un unico pozzetto. **ATTENZIONE:** i risultati si confondono se la polvere finisce nel pozzetto sbagliato!

- Trasferisci la fecola di patate in tutti i pozzetti della fila A: con la paletta in plastica mescola bene la reazione nel pozzetto A2; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti A3 e A4.
- Trasferisci il bicarbonato in tutti i pozzetti della fila B: con la paletta in plastica mescola bene la reazione nel pozzetto B2; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti B3 e B4.
- Trasferisci lo zucchero in tutti i pozzetti della fila C: con la paletta in plastica mescola bene la reazione nel pozzetto C2; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti C3 e C4.

ATTENZIONE: mescola piano per evitare schizzi di liquido e pulisci bene la spatola per evitare contaminazioni tra diverse reazioni.

R Osserva con attenzione cosa succede in ciascun pozzetto: riporta le tue osservazioni nel foglio risposte [2].

ALLESTIMENTO DELLA PIASTRA N 2 (ANALISI DEI CAMPIONI RACCOLTI)

Nel vassoietto ci sono sostanze ignote, indicate con le lettere X, Y, W, Z, raccolte in zone diverse e ben delimitate del tavolo su cui la signora stava cucinando: probabilmente alcune di queste si sono mescolate. Puoi identificare il materiale per dolci con le stesse reazioni chimiche di prima, mentre il medicinale utilizzato dal malvivente potrebbe non reagire affatto.

R Osserva con attenzione l'aspetto fisico di ciascuna sostanza: riporta le tue osservazioni nel foglio risposte [3]. Sai dire quali sostanze sono pure e quali sono miste?

Con il pennarello indelebile etichetta la piastra di reazione n.2 scrivendo a fianco dei numeri 1,2,3,4 la sigla del campione sconosciuto (X, Y, W, Z) che analizzerai in quella colonna. Segui lo schema indicato nella figura qui sotto per preparare la piastra:

	Piastra n.2	X 1	Y 2	W 3	Z 4
Solubilità in acqua	A	1 mL acqua	1 mL acqua	1 mL acqua	1 mL acqua
Saggio di Lugol	B	1 mL acqua + Lugol	1 mL acqua + Lugol	1 mL acqua + Lugol	1 mL acqua + Lugol
Acido - Base	C	1 mL acqua + rosso cresolo	1 mL acqua + rosso cresolo	1 mL acqua + rosso cresolo	1 mL acqua + rosso cresolo

- Sempre con i guanti indosso segui le istruzioni punto per punto:
- Con la pasteur **H₂O** trasferisci 1 mL di acqua distillata in tutti i pozzetti della piastra.
- Con il dosatore contagocce aggiungi 3 gocce di Lugol in tutti i pozzetti della riga B.
- Con la pasteur **Rosso** aggiungi 3 gocce di rosso cresolo in tutti i pozzetti della riga C.

Mescola le soluzioni facendo ruotare delicatamente la piastra.

Analizzerai il comportamento delle sostanze ignote X, Y, W, Z rispetto a:

Solubilità in acqua (Riga A).

Presenza di amido, rilevabile con il saggio di Lugol (Riga B).

Comportamento acido - base, rilevabile con l'indicatore rosso cresolo (Riga C).

Con il tappo dosatore versa la polvere in ogni pozzetto. Usa una nuova striscia per ogni sostanza.

- Trasferisci la sostanza X in tutti i pozzetti della colonna 1; con la paletta in plastica mescola bene la reazione in A1; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti B1 e C1.
- Trasferisci la sostanza Y in tutti i pozzetti della colonna 2: con la paletta in plastica mescola bene la reazione in A2; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti B2 e C2.
- Trasferisci la sostanza W in tutti i pozzetti della colonna 3: con la paletta in plastica mescola bene la reazione in A3; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti B3 e C3.

- Trasferisci la sostanza Z in tutti i pozzetti della colonna 4: con la paletta in plastica mescola bene la reazione in A4; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti B4 e C4.

ATTENZIONE: asciuga bene la paletta con la carta per evitare contaminazioni tra le diverse reazioni; mescola lentamente le reazioni per evitare schizzi di liquido.

R Osserva con attenzione e descrivi le reazioni avvenute in ogni pozzetto della piastra numero 2, contenente le sostanze ignote. Ipotizza di quali sostanze o miscugli di sostanze si tratta. C'è una sostanza che non reagisce?

ALLESTIMENTO DELLA PIASTRA N 3 (TEST PER L'ACIDO SALICILICO)

Si può rilevare la presenza di acido salicilico con il seguente test chimico:

L'idrossido di sodio (NaOH) reagisce con l'aspirina per formare acido salicilico e acido acetico;

Il ferro contenuto nel $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ reagisce con l'acido salicilico e forma un complesso blu-violetto.

Quindi la presenza di un composto blu-violetto dopo l'aggiunta dei reagenti 4a (NaOH) e 4b [$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$], indica che nel pozzetto di reazione era presente l'acido salicilico derivante dall'aspirina. Per dimostrare che la sostanza ignota identificata nella piastra n.2 è veramente aspirina devi inserire nella piastra n.3:

1. **Un controllo positivo:** serve per dimostrare che il test ha funzionato (i reagenti potrebbero aver perso di attività, oppure chi li ha preparati potrebbe aver sbagliato le dosi)
2. **Due controlli negativi:** servono per dimostrare che il test è specifico: le sostanze per dolci trovate sul luogo del delitto non devono reagire con le soluzioni 4a e 4b.

R Quali campioni tra quelli a tua disposizione scegli per allestire la piastra n.3? Motiva la tua decisione nel foglio risposte [4].

Con il pennarello indelebile etichetta la piastra di reazione n.3 scrivendo a fianco dei numeri 1,2,3,4 le sigle del campione sconosciuto, del controllo positivo e dei due controlli negativi.

In questo caso il saggio si esegue a secco, perciò inizia versando le polveri da analizzare in tutti i pozzetti della piastra. Usa il tappo dosatore e cambia striscia per ogni sostanza.

Segui lo schema qui sotto:

	Piastra n.3	Sostanza ignota 1	Controllo + 2	Controllo - 3	Controllo - 4
Solubilità in acqua	A	1 mL acqua	1 mL acqua	1 mL acqua	1 mL acqua
Solubilità in NaOH	B	1 mL NaOH	1 mL NaOH	1 mL NaOH	1 mL NaOH
Test acido salicilico	C	3 gocce NaOH + 3 gocce Fe(NO ₃) ₃	3 gocce NaOH + 3 gocce Fe(NO ₃) ₃	3 gocce NaOH + 3 gocce Fe(NO ₃) ₃	3 gocce NaOH + 3 gocce Fe(NO ₃) ₃

- Pozzetti della colonna 1: sostanza ignota rinvenuta sulla scena del delitto.
- Pozzetti della colonna 2: controllo positivo.
- Pozzetti della colonna 3: primo controllo negativo.
- Pozzetti della colonna 4: secondo controllo negativo.

Prima di eseguire il test dell'acido salicilico, valuterai il grado di solubilità dei campioni in acqua e NaOH.

- Con la Pasteur **H₂O** trasferisci 1 mL di acqua distillata in tutti i pozzetti della riga A, come mostrato in figura. Con la paletta in plastica mescola bene la reazione nel pozzetto A1; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti A2, A3, A4.
- Con un'altra Pasteur marcata **NaOH** trasferisci 1 mL di soluzione NaOH 1M in tutti i pozzetti della riga B, come mostrato in figura. Con la paletta in plastica mescola bene la reazione nel pozzetto B1; sciacqua la paletta con acqua deionizzata, asciugala e ripeti l'operazione per i pozzetti B2, B3, B4.

R Noti differenze nella solubilità dei campioni sciolti in NaOH rispetto all'acqua? [5].

Ora sei pronto per eseguire il test dell'acido salicilico:

- Con la Pasteur **NaOH** aggiungi 3 gocce di soluzione NaOH 1M in tutti i pozzetti della riga C: ci vogliono almeno 10 secondi per formare acido salicilico e acido acetico.
- Con una nuova Pasteur marcata **Fe** aggiungi 3 gocce di soluzione Fe(NO₃)₃ 0,2M in tutti i pozzetti della riga C: se il ferro reagisce comparirà un bel colore blu-violetto!

R Il campione ignoto è veramente aspirina? [6]