

# Tecniche cromatografiche strumentali

## Cromatografia su carta di inchiostri

### Materiale occorrente:

- carta da filtro;
- una camera di sviluppo cromatografica.

### Reattivi:

- soluzioni alcoliche al 10% di inchiostri di biro.

### Pericoli:

- non vi sono pericoli nell'esecuzione dell'esperienza se non la manipolazione della vetreria, che se si rompe diventa tagliente;
- non vi sono sostanze pericolose nell'esecuzione dell'esperienza.

### PRINCIPIO

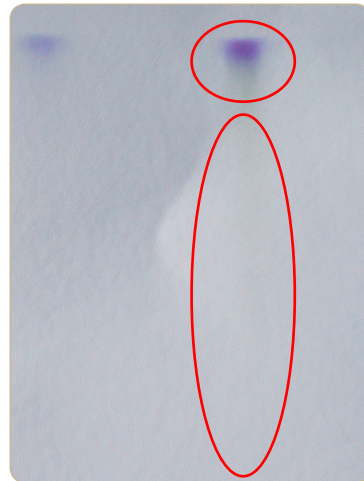
La cromatografia è una tecnica di separazione che sfrutta la differente velocità che hanno le sostanze nello scorrere, trasportate da un solvente (eluente o fase mobile), attraverso un mezzo di supporto (fase stazionaria).

La cromatografia su carta si serve di una striscia di carta come fase stazionaria, sulla cui superficie vengono applicate due gocce di soluzione alcolica di inchiostro al 10%. Alla fine del percorso le sostanze, viaggiando a velocità diverse, si separeranno.



**Figura 1**

La camera cromatografica



**Figura 2**

Separazione su carta di inchiostri

### METODICA

Si ritaglia un rettangolo di carta da filtro di approssimativamente 10 cm di larghezza per 20 cm di altezza. Si introduce nella camera cromatografica una piccola quantità di **alcol etilico al 96%** tale da avere un livello dal fondo di 3-4 millimetri. La camera cromatografica non è altro che un contenitore di vetro munito di un coperchio superiore anch'esso di vetro (**figura 1**).

Si stratifica nei bordi esterni inferiori del coperchio del silicone da laboratorio così da renderlo a tenuta.

Si copre la camera cromatografica con il coperchio di vetro e si lascia che il solvente saturi con i suoi vapori tutto l'ambiente interno. Successivamente si depositano con un capillare due gocce di soluzione alcolica al 10% di inchiostro a 1,5-2 centimetri dal bordo inferiore della carta. Si secca la macchia e si inserisce la carta all'interno della camera cromatografica. L'eluente (il solvente)

sale sulla carta per capillarità trascinando il miscuglio. Le sostanze coloranti presenti nell'inchiostro hanno velocità di eluizione diverse, così dopo alcune ore si separano.

## Cromatografia su colonna di inchiostri

### Materiale occorrente:

- una colonna cromatografica;
- un imbuto separatore.

### Reattivi:

- soluzioni alcoliche al 10% di inchiostri di biro.

### Pericoli:

- non vi sono pericoli nell'esecuzione dell'esperienza se non la manipolazione della vetreria, che se si rompe diventa tagliente;
- non vi sono sostanze pericolose nell'esecuzione dell'esperienza.

### PRINCIPIO

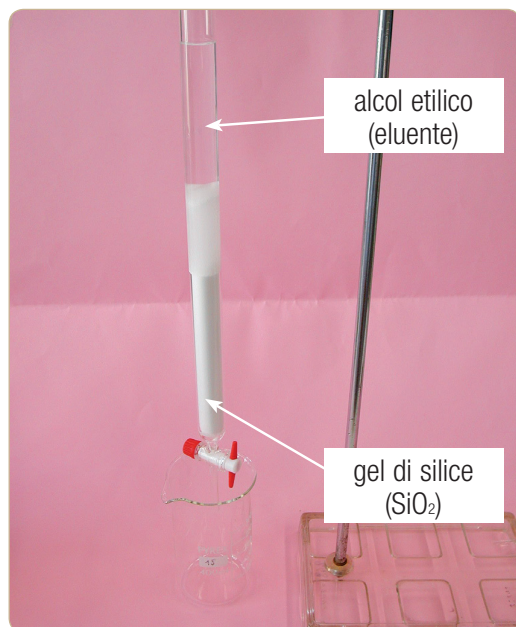
La cromatografia è una tecnica di separazione che sfrutta la differente velocità che hanno le sostanze nello scorrere, trasportate da un solvente (eluente o fase mobile), attraverso un mezzo di supporto (fase stazionaria).

La cromatografia su colonna si serve di una colonna di vetro munita di rubinetto all'interno della quale viene collocata una sostanza solida (fase stazionaria) che non reagisce col solvente e con le sostanze da separare.

Si introduce il miscuglio da separare nella colonna e lo si fa attraversare dal solvente che scorre dall'alto verso il basso.

Solvente e miscuglio scorrono così nella fase stazionaria.

Alla fine del percorso le diverse sostanze del miscuglio, viaggiando a velocità diverse, si separeranno.



**Figura 3**

Preparazione di una colonna cromatografica

### METODICA

Il primo passo dell'esperienza è il riempimento della colonna pulita con la fase stazionaria, che in questo caso è del gel di silice.

La colonna cromatografica, nella parte inferiore, è munita di un rubinetto. Sempre nella parte inferiore è presente un setto poroso che serve a contenere la fase stazionaria.

L'operazione di riempimento viene eseguita introducendo nella colonna un pezzetto di carta da filtro di forma simile alla sezione della colonna ma di diametro leggermente inferiore.

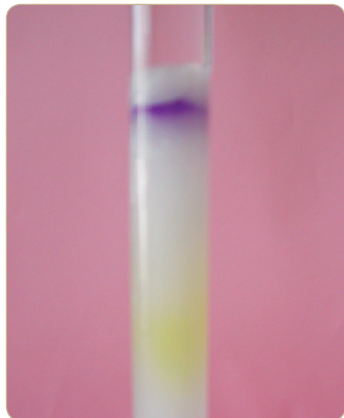
La polvere di gel di silice viene caricata dall'alto della colonna. Successivamente si batte la colonna con un tubo di gomma per rendere il più uniforme possibile lo strato di gel di silice.

L'altezza della fase stazionaria deve essere di circa 15 centimetri (figura 3).

Una volta che il gel di silice è stato correttamente introdotto nella colonna, senza che vi siano al suo interno bolle d'aria, si introduce l'eluente (fase mobile) che in questo caso è alcol etilico al 96%.

Si introduce la quantità di alcol etilico chiudendo prima il rubinetto della colonna, in modo da «bagnare» tutta la fase stazionaria.

Una volta che la fase stazionaria è completamente bagnata dall'eluente si fa scendere quest'ultimo, agendo sul rubinetto, fino a che il fronte del liquido non è al di sotto del limite superiore della fase stazionaria di 2 millimetri.

**Figura 4**

Separazione cromatografica su colonna

**Figura 5**

La raccolta di uno dei componenti

A questo punto si ritaglia con le forbici un altro pezzetto di carta sempre della stessa forma della sezione della colonna, lo si buca con uno spillo in più punti e gli si fa assorbire la soluzione alcolica al 10% dell'inchiostro che intendiamo scomporre nei suoi costituenti.

Il cerchietto di carta con l'inchiostro viene adagiato sul letto della fase stazionaria e ricoperto con uno strato di un centimetro di sabbia purificata.

A questo punto si rabbocca dall'alto altro eluente e si comincia la vera e propria eluizione facendo scendere dall'alto, dal contenitore, l'eluente stesso.

Si regola la caduta dell'eluente dall'imbuto separatore in maniera che il flusso di solvente che esce dalla colonna sia costante.

Facendo scendere il solvente attraverso la colonna si avrà che le sostanze chimicamente più affini al solvente stesso scorreranno più velocemente mentre quelle meno

affini scorreranno più lentamente.

Dopo del tempo si noterà che i diversi coloranti che compongono l'inchiostro sono separati (figura 4).

Si possono scomporre con la cromatografia su colonna tantissimi miscugli di coloranti sia sintetici (come nell'esempio proposto) che naturali, come la clorofilla, l'estratto di carota, l'estratto di bietola ecc.

## Cromatografia su strato sottile di inchiostri

### Materiale occorrente:

- una lastra per cromatografia su strato sottile;
- una camera di sviluppo cromatografico.

### Reattivi:

- soluzioni alcoliche al 10% di inchiostri di biro.

### Pericoli:

- non vi sono pericoli nell'esecuzione dell'esperienza se non la manipolazione della vetreria, che se si rompe diventa tagliente;
- non vi sono sostanze pericolose nell'esecuzione dell'esperienza.

### PRINCIPIO

La cromatografia è una tecnica di separazione che sfrutta la differente velocità che hanno le sostanze nello scorrere, trasportate da un solvente (eluente o fase mobile), attraverso un mezzo di supporto (fase stazionaria).

La cromatografia su strato sottile si serve di una lastra di vetro sulla quale è stato stratificato un sottile ( $\approx 1$  mm) strato di **gel di silice**.

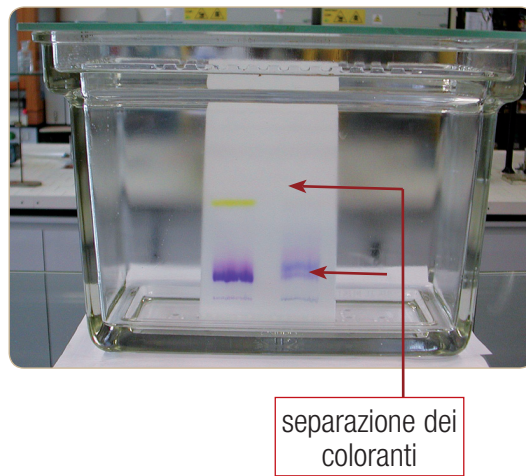
Il **gel di silice** è la fase stazionaria sulla cui superficie viene applicata una striscia (2-3 cm) di soluzione alcolica di inchiostro al 10%.

Alla fine del percorso le sostanze componenti l'inchiostro, viaggiando a velocità diverse, si separeranno.



**Figura 6**

Stratificazione degli inchiostri sulla lastra



**Figura 7**

Separazione dei componenti

### METODICA

Si introduce nella camera cromatografica una piccola quantità di alcol etilico al 96% tale da avere un livello dal fondo di 3-4 millimetri. La camera cromatografica non è altro che un contenitore di vetro munito di un coperchio superiore anch'esso di vetro. Si stratifica nei bordi esterni del coperchio del silicone da laboratorio per renderlo ermetico. Si copre la camera cromatografica con il coperchio di vetro e si lascia che il solvente saturi con i suoi vapori tutto l'ambiente interno. Successivamente si depositano sulla lastra le soluzioni alcoliche al 10% dei due inchiostri a 1,5-2 centimetri dal bordo inferiore (figura 6). Si secca la macchia e si inserisce la lastra all'interno della camera cromatografica.

L'eluente (il solvente) sale sulla lastra per capillarità trascinando il miscuglio. Le sostanze coloranti presenti nell'inchiostro hanno velocità di eluizione diverse, così dopo alcune ore si separano (figura 7).