

ESPERIENZA: COLORAZIONE “SELETTIVA” DI TESSUTI

“Il simile colora il simile”

Materiale per studenti:

Premessa: Come è noto, le fibre naturali (seta, cotone, lana) sono prive di colorazione. L'uomo cominciò a colorare le fibre sfruttando coloranti naturali ottenuti da vegetali (carote, spinaci..) o minerali (ossidi di ferro,..). L'industria dei coloranti (prima vera industria chimica “organica”) nacque nel 1800 dall'esigenza di impartire colorazione agli oggetti in modo sistematico.

Un po' di chimica...

Un COLORANTE è una miscela di uno o più composti chimici organici, naturali o artificiali in grado di impartire colorazione a un SUBSTRATO che può essere carta, pelle, tessuto, ecc.

Il colorante può agire in vario modo, ma solitamente viene trattenuto dal substrato attraverso la formazione di LEGAMI CHIMICI o di INTERAZIONI DEBOLI (legami idrogeno, dipolo-dipolo). La colorazione di un tessuto avviene quando sul substrato e sul colorante sono presenti gruppi chimici in grado di interagire: ad esempio un gruppo COOH e un gruppo NH₂ reagiscono per formare un legame ammidico.

Qualche formula....

Per capire come un colorante può legarsi a una fibra occorre innanzitutto conoscere la formula chimica e la struttura della fibra stessa.

COTONE: viene ricavato dalle piante del cotone. È formato essenzialmente da cellulosa, un polimero del glucosio.

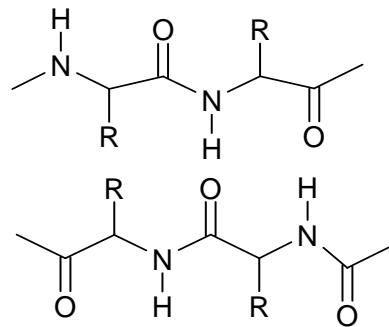
SETA: si ottiene dal fluido secreto dalle ghiandole di ragni e insetti. Chimicamente è un polipeptide, cioè un polimero formato da amminoacidi. Catene parallele instaurano legami di idrogeno intermolecolari.

LANA: Si ottiene come tutti sanno dalle pecore. Chimicamente è un polipeptide come già la seta, ma formato con una diversa distribuzione di amminoacidi.

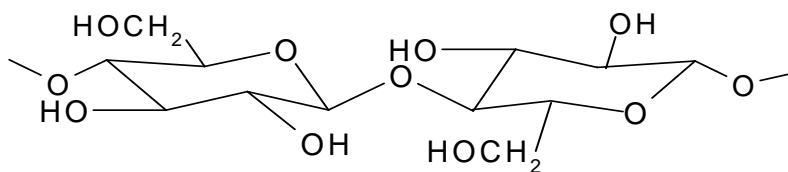
POLIESTERE: è una fibra sintetica, come ad esempio il terital .

POLIAMMIDI: sono fibre sintetiche, come, per esempio, il Nylon 6,6.

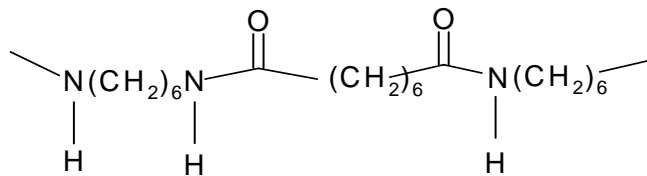
TRIACETATO DI CELLULOSA: e' una fibra ottenuta per reazione sulla cellulosa.



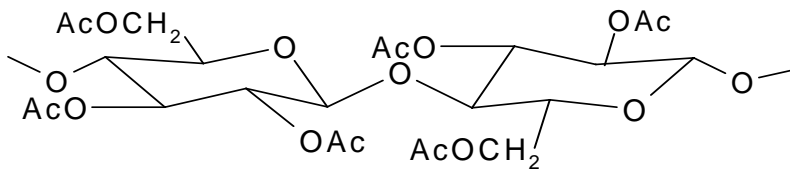
seta/lana



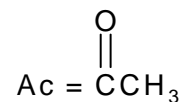
cellulosa



Nylon 6,6



triacetato di cellulosa



Quello che faremo...

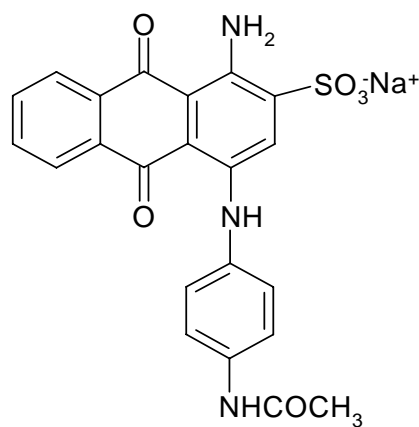
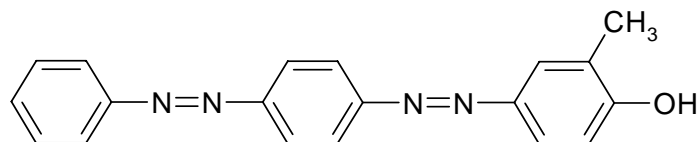
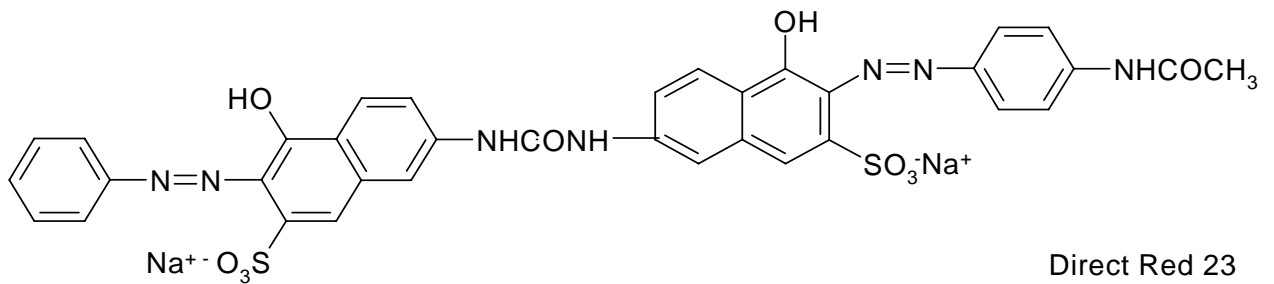
Prepareremo dei “bagni di colore”: uno giallo, uno blu, uno rosso e uno risultante dalla miscela dei tre. Immergeremo nel bagno campioni di tessuto bianco, riproducendo su piccola scala l’operato dell’industria chimica di colorazione.

I tre coloranti che useremo sono riportati di seguito.

Il risultato...

Immergendo nel bagno contenente i tre coloranti insieme campioni di lana, cotone e poliestere, per esempio, i tre tessuti assumeranno tre colorazioni differenti.

Conoscendo le formule chimiche di coloranti e fibre cercheremo di spiegare il tipo di interazione che si instaura e capiremo perchè ciascun colorante è indicato per una specifica categoria di fibre.



Qualche suggerimento e quesito...

1. Sapreste giustificare il fatto che la seta sia affine soprattutto al blu e meno al rosso e al giallo?
2. E perché il cotone assume intensamente la colorazione rossa, mentre i coloranti gialli e blu sono quasi inefficaci?
3. E ancora: la lana, la seta e il nylon hanno comportamenti simili. Per quale ragione?
4. Per quale ragione il giallo colora “poco”?
5. Per quale motivo il poliestere si colora poco?

Non ci credete?

Se volete, potete portarvi da casa piccoli pezzi di stoffa bianca. Li useremo come campioni e scopriremo indirettamente di che tessuto sono composti dal modo in cui reagiranno o meno con i coloranti. Attenzione ai tessuti misti!!!!

Tabella Reagenti:

Disperse yellow 7, CAS NUMBER 6300-37-4

Acid Blue 40, CAS NUMBER 6424-85-7

Direct Red 23, CAS NUMBER 3441-14-3

ESPERIENZA: COLORAZIONE “SELETTIVA” DI TESSUTI

“Il simile colora il simile”

Materiale per docenti

Parte sperimentale.

Materiale richiesto:

Direct Red 23, Disperse Yellow 7, Acid Blue 40, acido cloridrico diluito, acqua distillata.

Campioni di stoffa bianca (lana o seta, nylon, poliestere, cotone).

Becker da 400 mL (4).

Piastre riscaldanti con agitazione magnetica: 4.

Agitatore magnetici: 4

Forbici, pinze, una bacinella.

Tempo richiesto: da 1 a 2 ore circa

Procedura:

- Nei becker da 400 mL, preparare:

1) Soluzione A: 200 mL di acqua distillata, 4-5 gocce di acido cloridrico diluito (10%), 0.06 g di colorante rosso

2) Soluzione B: 200 mL di acqua distillata, 4-5 gocce di acido cloridrico diluito (10%), 0.06 g di colorante giallo

3) Soluzione C: 200 mL di acqua distillata, 4-5 gocce di acido cloridrico diluito (10%), 0.09 g di colorante blu

4) Soluzione D: 200 mL di acqua distillata, 4-5 gocce di acido cloridrico diluito (10%), 0.06 g di colorante rosso, 0.06 g di colorante giallo, 0.09 g di colorante blu

- Porre in ciascun becker l'agitatore magnetico
- Disporre i becker sulle piastre riscaldanti e portare all'ebollizione
- Tagliare campioni delle stoffe (forme differenti di circa 3-4 cm di lato), scegliendo una forma specifica per ogni tessuto
- Collocare in ogni becker un campione di tessuto di ogni tipo
- Lasciare agire il bagno di colore 10 minuti circa

- Prelevare i campioni di stoffa con delle pinzette
- Risciacquare con acqua fredda corrente
- Lasciare asciugare all'aria
- Prendere nota delle colorazioni ottenute

Note per la buona riuscita:

- 1) il bagno di colore deve risultare ben agitato e se le polveri utilizzate si presentano agglomerate è necessario macinarle con un mortaio;
- 2) si consiglia di portare l'acqua ad ebollizione, introdurre i campioni e poi abbassare o spegnere il riscaldamento, per evitare il deteriorarsi dei campioni (seta in particolare);
- 3) si consiglia di fare campioni non troppo piccoli e di forme ben diverse e riconoscibili; durante il riscaldamento possono come detto sopra deformarsi.

Commenti:

- 1) Non è necessario pesare in modo esatto i coloranti; è possibile anzi non usare la bilancia ma semplicemente prelevare per ciascuno una punta di spatola piccola, a patto che il bagno di colore risultante presenti una colorazione intensa. Infatti la variazione di piccole quantità nel dosaggio non pregiudicano l'efficacia nella colorazione (al limite si verificheranno le condizioni per una colorazione un po' meno intensa).
- 2) Si può lavorare anche in ambiente basico (per soda) o neutro, ma le colorazioni dei singoli bagni di colore risultano poco accese, mentre con il bagno di colore che risulta dai tre coloranti insieme non si ottiene una selettività netta.
A scopo didattico però si può mostrare come gli stessi coloranti in ambiente neutro o peggio ancora basico siano inefficaci o addirittura diano sfumature differenti.
- 3) Non è facile giustificare le colorazioni ottenute sperimentalmente sulla base solo della classificazione delle interazioni (legame idrogeno vs. interazioni deboli, per esempio) ma alla fine della esperienza risulterà chiaro che non solo la qualità ma anche la quantità dei gruppi che interagiscono tra substrato e colorante è fondamentale.
- 4) Si potrà far notare che anche la solubilità gioca un ruolo fondamentale, come si nota nel caso del Giallo, molecola meno polare.
- 5) A scopo didattico si possono lavare e rilavare i campioni, con l'aggiunta di detersivi e acqua calda: la colorazione si perde, causa il non utilizzo di un composto fissatore (vedi sale da cucina dei prodotti per la colorazione in vendita nei supermercati).