



Concetti chimici

- Addizione di Bromo o Iodio al doppio legame
- Struttura chimica e colore



20 min



Materiale occorrente

- Soluzione di bromo (Br_2) o tintura di Iodio
- Succo di Pomodoro

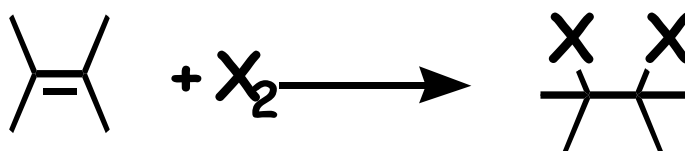
Norme di sicurezza

- Usare guanti ed occhiali di protezione
- Evitare il contatto con Br_2

Richiami teorici

Le reazioni di addizione sono caratteristiche dei composti con uno o più doppi legami Carbonio - Carbonio. Le reazioni di addizione al doppio legame sono determinate principalmente da due proprietà caratteristiche di tale legame;

- ✓ dal punto di vista energetico sono favorite dal fatto che un legame doppio è convertito in due legami singoli: l'energia liberata per la formazione di questi due legami è maggiore di quella assorbita per rompere il doppio legame;
- ✓ gli elettroni del legame doppio C-C sono particolarmente esposti all'attacco dei reagenti con una carica positiva come il protone H^+ e reagenti senza carica come il bromo (Br_2) e lo iodio (I_2).

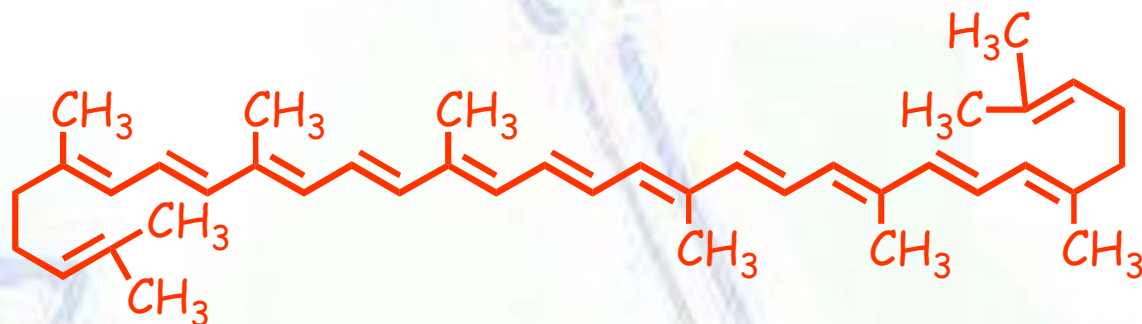


Perché il pomodoro è rosso?

Il colore rosso del pomodoro è dovuto principalmente al licopene, molecola contenente 11 doppi legami coniugati (cioè ogni legame doppio è seguito da uno semplice) che fanno sì che assorba radiazione elettromagnetica visibile, tranne quella corrispondente al rosso che viene da esso riflessa.



licopene



Quando al succo di pomodoro si aggiunge il bromo, questo si addiziona ai doppi legami del licopene, modificandone il grado di coniugazione, cioè facendo diminuire il numero dei legami doppi e aumentare quello dei legami singoli. Ciò è accompagnato da un cambiamento di colore che dipende appunto dal numero di doppi legami della molecola. La densità del succo del pomodoro rende graduale la penetrazione del bromo nei diversi strati del succo di pomodoro causando un diverso avanzamento della reazione di bromurazione. Il risultato dell'addizione del bromo è la formazione nel succo di zone aventi un diverso grado di coniugazione e quindi una differente colorazione ("arcobaleno chimico").

Esecuzione dell'esperienza

In un cilindro da 250 mL si versano 140 mL di succo di pomodoro (aggiungere 70 mL di acqua a 70 mL di passata di pomodoro). Lentamente si aggiungono 70 mL di una soluzione satura di Br₂ in acqua facendola scendere lungo una bacchetta di vetro immersa nella soluzione. Agitando delicatamente con la bacchetta, dopo circa 20 minuti si osserva come il succo di pomodoro si colora a strati che vanno dal rosso al blu-viola attraverso il giallo, l'arancione, il verde chiaro e il verde scuro.

Se si ripetono le stesse operazioni utilizzando una soluzione diluita di tintura di iodio (4 mL di tintura in 80 mL di acqua; la soluzione non deve essere troppo scura altrimenti il suo colore copre quello del succo di pomodoro) si osserva in circa 1 ora ancora una stratificazione, ma questa volta sono visibili solo i colori verde chiaro, verde scuro, blu - nero e rosso.