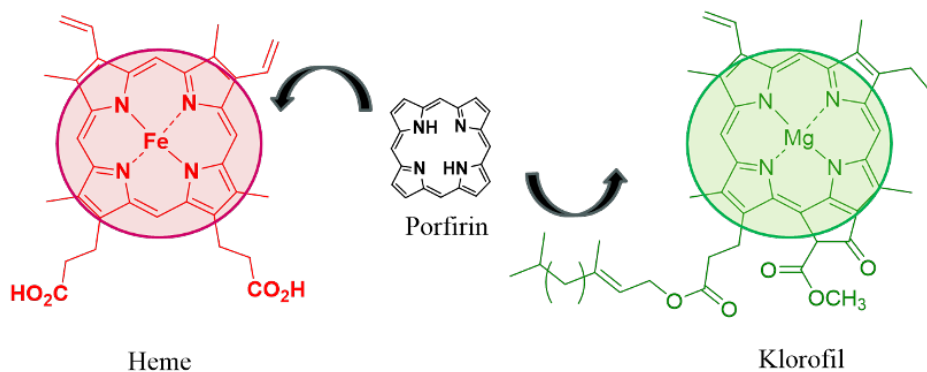


Ceritalah Kimia: Warna-warni Kimia

written by Saarani Vengadesen | 14/11/2023

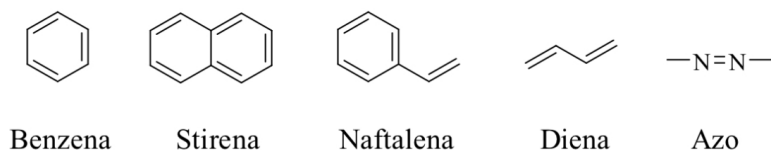
Umum mengetahui bahawa darah berwarna merah, manakala daun berwarna hijau. Dua contoh ini merupakan sebahagian daripada peranan penting unsur kimia dalam memberikan warna kepada pelbagai benda di sekeliling kita.

Secara saintifik, darah mempunyai warna merah kerana kehadiran bahan heme yang membentuk [hemoglobin](#). Daun pula berwarna hijau kerana [klorofil](#). Kedua-dua heme dan klorofil tersebut mempunyai struktur asas sebatian kimia yang sama iaitu [porfirin](#).

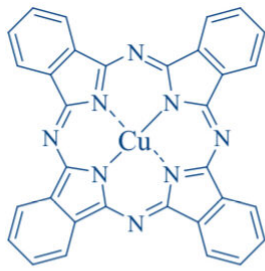


Porfirin turut dikenali sebagai pigmen kehidupan berikutan kehadirannya pada manusia dan tumbuhan, Pigmen merupakan bahan kimia berwarna yang terdiri daripada sebatian organik atau bukan organik. Kebanyakan pigmen organik merupakan sebatian berkonjugasi di mana struktur kimianya mempunyai ikatan ganda dua yang berselang-seli dengan ikatan tunggal, seperti yang dilihat pada porfirin.

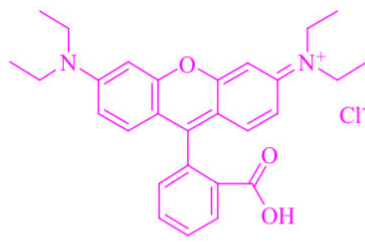
Bagi membangunkan pigmen organik, kumpulan berkonjugasi seperti benzena, stirena, naftalena, diena dan azo turut digunakan sebagai sebahagian daripada struktur bahan. Kehadiran struktur konjugasi dalam pigmen organik tersebut menentukan julat penyerapan dan pemantulan cahaya pada panjang gelombang tertentu, dan menghasilkan warna yang dapat dilihat oleh mata manusia.



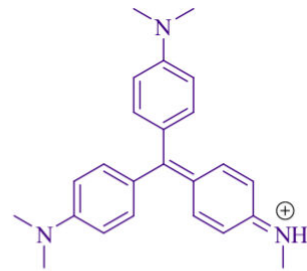
Sebatian organik berkonjugasi telah digunakan sebagai pewarna dalam pelbagai industri. Sebagai contoh, bahan ftalosianin biru memberikan warna biru dan digunakan dalam industri percetakan dan penyalutan. Manakala, rodamin B dengan warna pink hingga merah digunakan dalam industri tekstil dan pembuatan dakwat. Semasa pengundian, dakwat kekal biasanya mengandungi bahan pewarna metil violet 10b yang berwarna ungu bagi memastikan jari setiap pengundi dapat ditanda dengan segera.



Ftalosianin biru

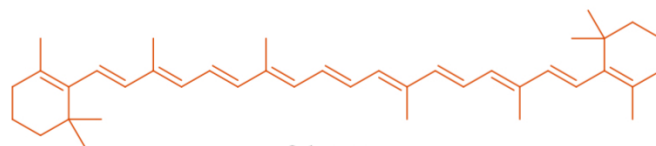


Rodamine B



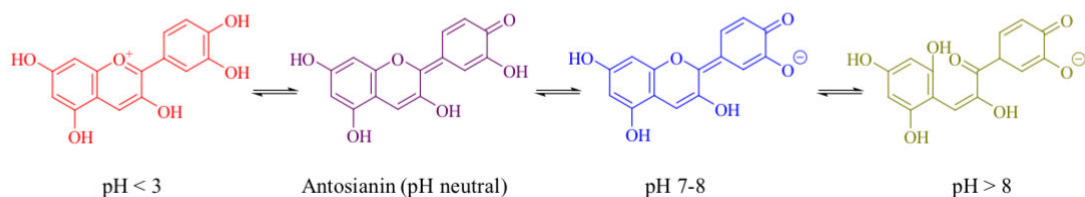
Metil violet 10b

Menariknya, perubahan warna boleh berlaku dengan mengubah sistem konjugasi sesuatu bahan. Sebagai contoh, penambahan atau pemanjangan sistem konjugasi menyebabkan anjakan penyerapan cahaya ke panjang gelombang yang lebih tinggi, yang dikenali sebagai anjakan batokromik. Fenomena ini dapat dilihat dalam contoh bahan β -karotena yang memberikan warna oren pada buahan atau sayuran seperti buah oren dan lobak.

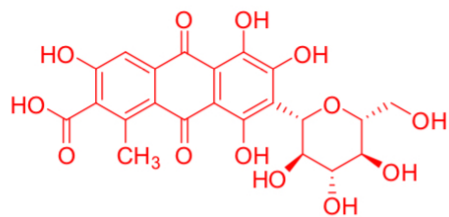


β -karotene

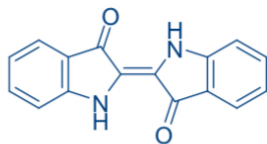
Perubahan warna yang berlaku secara kimia turut menjadi topik menarik dalam aktiviti pendidikan sains yang interaktif. Sebagai contoh, kobis merah digunakan sebagai penunjuk asid-alkali yang dapat berubah warna apabila bertindak balas dengan bahan-bahan kegunaan harian di rumah yang bersifat asid atau beralkali. Ini kerana kobis merah mengandungi sebatian organik berkonjugasi antosianin yang berwarna ungu dalam keadaan neutral. Dalam keadaan berasid dengan pH kurang daripada 3, warnanya berubah menjadi merah. Manakala dalam keadaan beralkali dengan pH melebihi 7, warnanya berubah menjadi biru hingga hijau. Perubahan warna ini berlaku kerana struktur antosianin berubah pada pH yang berbeza, justeru penyerapan cahaya berlaku pada panjang gelombang yang berbeza.



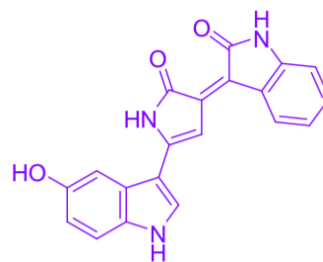
Kobis merah tersebut adalah salah satu contoh pigmen yang hadir secara semulajadi seperti juga sebatian porfirin. Antara contoh pigmen semulajadi lain termasuk asid sarminik berwarna merah yang boleh diperolehi daripada serangga *Cochineal*, pewarna indigo berwarna indigo yang diekstrak daripada tumbuhan genus *Indigofera* dan pigmen violasin berwarna ungu yang diekstrak daripada bakteria *Chromobacterium violaceum*.



Asid sarminik

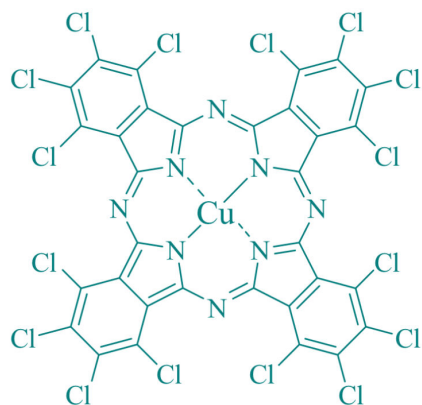


Pewarna Indigo



Violasin

Berikutan kesukaran dalam mendapatkan sumber pigmen semulajadi yang berkualiti secara konsisten, pigmen sintetik turut dihasilkan di dalam makmal. Kewujudan pigmen sintetik telah memudahkan akses kepada pelbagai variasi warna dengan hanya melakukan perubahan kepada struktur sebatian kimia. Sebagai contoh, tindak balas pengklorinan akan menukar warna ftalosianin daripada biru kepada hijau.



Ftalosianin hijau

Banyak lagi rahsia pelbagai warna yang kita nampak, tetapi dapat diterangkan melalui pemahaman kimia. Dari pigmen kehidupan hingga pelbagai aplikasi, kimia memberikan jawapan yang menarik mengenai kepelbagaian warna di sekeliling kita. Begitulah cerita kimia untuk kali ini!