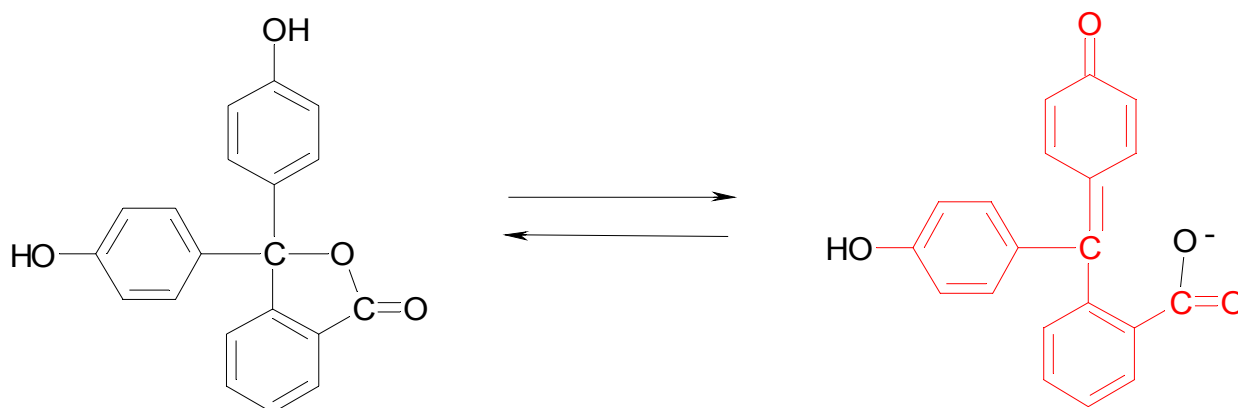


Co zatem jest powodem, że jedne związki pochłaniają światło a inne nie. Za pochłonięcie energii niesionej przez fale o konkretnej długości (wielkości kwantu energii) bezpośrednio odpowiedzialne są elektrony walencyjne cząsteczki. Ze względu na zakres wielkości kwantów energii niesionych przez światło widzialne, są to elektrony wiązań typu π i innych wysokoenergetycznych elektronów, które wymagają stosunkowo niewielkiej energii by przenieść się z orbitali wiążących cząsteczki na orbitale niewiążące, lub są zdolne do innych, podobnie niskoenergetycznych przejść.

Szczególnym przypadkiem, ułatwiającym przejścia elektronowe w obrębie cząsteczki i powodującym obniżenie energii przejścia, są podwójne wiązania sprzężone. Taka sytuację mamy np. w karotenie (pomarańczowa marchewka) czy w chlorofilu.

We wzorze na czerwono i niebiesko zaznaczyłem Ci łańcuch sprzężeń wiązań podwójnych, odpowiedzialnych za barwę. Efekt tego sprzężenia potęgowany jest przez „spinający” efekt magnezu, który tworzy dwa wiązania z azotem piroli i dwa wiązania donorowe (przerywane) z wolnymi parami elektronowymi atomów azotu. Taki układ elektronów π jest zdolny pochłaniać nawet tak niskoenergetyczne promieniowanie, jak promieniowanie czerwone, czego efektem jest zielona barwa chlorofilu (barwa dopełniająca do pochłoniętej czerwonej).

Elementy cząsteczki, które bezpośrednio odpowiadają za pochłonięcie konkretnych kwantów energii promieniowania elektromagnetycznego nazywamy chromoforami (z greki – niosące barwę) a grupy, które ułatwiają przejścia tych elektronów ze stanu podstawowego do wzbudzonego nazywamy auksochromami. Można zatem stwierdzić, że żadna substancja (a tym bardziej pierwiastek czy prosty jon) nie jest barwna czy bezbarwna, a jedynie można na podstawie budowy prognozować, że w pewnych warunkach może stać się barwną. Taką sytuację mamy np. w przypadku fenoloftaleiny, która jest bezbarwna tak długo, jak długo znajduje się w sytuacji, w której nie jest możliwa konfiguracja wiązań tworzących chromofor. Mamy wówczas do czynienia z tzw. leukozwiązkiem, lub lepiej leukoformą związku (bezbarwnym związkiem). W roztworze o pH (stężeniu jonów wodorowych) na tyle niskim (zasadowym, pH około 8,5), że możliwe staje się oddysocjowanie jonu wodorowego od jednej z grup fenolowych, powstały jon może przegrupować tak elektrony wiązań π , że powstaje ugrupowanie chromoforowe, pochłaniające środkowy zakres widma, co daje malinowe zabarwienie związku i roztworu w którym się znajduje. Wysoka energia elektronów chromoforu (niska energia przejść elektronowych) spowodowana jest układem chinoidowym (górny pierścień), sprzężonym z dwoma pierścieniami aromatycznymi i grupą karbonylową karboksylu, którego dysocjacja powoduje, że pełni on również rolę auksochromu (ujemny ładunek jonu).



leukoforma (środowisko kwaśne, dysocjacja niemożliwa)

forma barwna (środowisko zasadowe)

Znając już pobieżnie zasady powstawania i odbierania przez zmysł wzroku wrażenia barwy, warto przemyśleć (i sprawdzić doświadczalnie) jaką barwę zobaczymy oświetlając żółtą kartkę

czerwonym światłem czy oglądając czerwony prostokąt na białym tle w zielonym świetle ...