

Kreatív kémia – Festékek régen és ma

Horváth Réka, Varga Sára

Bevezető

A körülöttünk lévő világ színes, és nemcsak a természet, hanem az ember által kialakított környezet is. Vidámabbnak, szerethetőbbnek érezzük a színes tárgyakat, eszközöket, házakat, városokat. Látva a színes világot, felmerült bennünk a kérdés, vajon hogyan, mitől lesz színes, milyen festékeket használunk manapság? A növekvő környezetvédelmi és egészségügyi előírásoknak való megfelelés miatt ugyanis sok kritériumnak kell megfelelniük, ami bizonyára nem egyszerű. A különböző színek eredete sem feltétlen olyan egyértelmű. Úgy gondoltuk, projekt munkánkban érdemes volna ezzel foglalkozni, ezért választottuk ezt a témát.

Pentacolor Kft.

A munkánk során különösen is felkeltették az érdeklődésünket a hobbifestékek, hiszen ennél a festékágazatnál nem igazán lehetne érdekesebbet találni: a repedező festékektől kezdve a mágnesezhető festékig mindenféle előfordulhat.

Hogy a témánkban megfelelően tájékozottak lehessünk, szerettünk volna közelebbről is megismerni egy olyan vállalatot, amely kézműves termékeket gyárt és/vagy forgalmaz, így meglátogattuk a Pentacolor Kft. Gyömrői úti telephelyét. A cég 1992-ben alakult meg, első jelentős termékük a Sulifix nevű iskolai ragasztó volt. Ez a ragasztó komoly konkurenciát jelentett az addig piacvezető cégeknek, hiszen nem tartalmazott egészségre ártalmas anyagot. Ennek a terméknek végül a szabadalmát és gyártási jogát a HENKEL vásárolta meg 1995-ben. A Sulifix eladásával nyert bevételt a cég fejlesztésére fordították. Működésük elején Kunszentmiklóson üzemelt a cég, majd később Budapesten vettek telephelyet. Elsőként a **Pentack** termékcsaládot fejlesztették ki, amelyben különféle ragasztók voltak, többek között pillanatragasztó, irodai- és csomagoló ragasztószalagok, ám nagyon nehéz volt ezen a téren versenyezni az ázsiai gyártókkal, így úgy döntöttek, hogy kisebb volumenű, de igényesebb termékeket fognak készíteni. Így kezdték el a **Pentart** termékek gyártását; hobbifestékeket, lakkokat, kontúrozó festékeket és hobbiragasztókat. Minden évben újabb és újabb termékeket mutatnak be, amelyekkel elképesztően gyönyörű dolgokat lehet elkészíteni. Úgy gondoltuk, ezek közül a termékek közül érdemes volna néhányról többet megtudnunk.



Látogatás a telephelyen – Mit kell tudni a festékekről általában?

A Pentacolornál tett látogatásunk nagyon emlékezetes volt. A cégalapító ügyvezető igazgató, Dr. Holczer György nagyon kedvesen fogadott minket, sokat mesélt a festékekről, magáról a cégről, és minden termékéről, aminek tudni szerettük volna a kémiai hátterét.



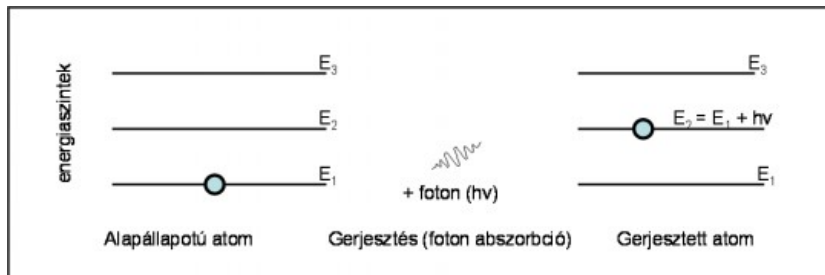
Először a festékek összetételéről tudtunk meg több dolgot. Beszélt nekünk a régi és a mai festékek különbségeiről. Ezek

között a fő különbséget nem meglepő módon az összetételük adja, hiszen az anyagok hatékonyabb ismeretével együtt számos összetevőről kiderült, hogy az emberi szervezetre káros hatással van. Elsősorban a pigmentekről, vagyis a színezőanyagokról beszéltünk. Ezek szerves vagy szervesetlen kémiai anyagok is lehetnek és a világ minden tájáról szerzik be őket, hogy a megfelelő festékeket elkészítsék belőlük. Kiválasztásuk szempontjából elsődleges szempont, hogy az emberre ne legyen ártalmas, vagyis passzív legyen, nehezen lehessen reakcióba vinni. Szerves pigment esetén ebből a szempontból a nem bomlékony, kémiaiilag stabil vegyületek az előnyösek, hiszen így az ártalmatlan pigment használata esetén sem keletkezhet semmilyen ártalmas anyag. Szerves festék például az *indigó*, amelyet már régóta használ a festékipar. A szervesetlen pigmentek elsősorban sók, de lehetnek oxidok is, például *vas-oxidot* használnak különböző sárgás, barnás, zöldes színek kikeverésekor. Hasonló oxid pigment a *mínium* (Pb_3O_4), amely vöröses-narancssárgás színű pigment és régen rendkívül széles körben használták. Ezt azonban nehézfém tartalma miatt betiltották, mert idegméreg. A pigmentek azonban nem csak egy, hanem több anyagból is állhatnak. Ezek színét az összetétel és a részecskék mérete határozza meg.

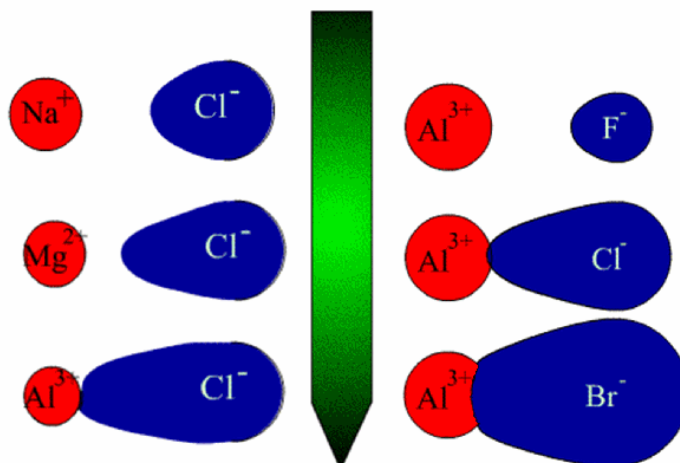
De hogyan? Először is fontos tekintenünk, honnan is származnak a pigmenteket alkotó anyagok színei. Szervesetlen és szerves anyagok esetén egyaránt az elektronrendszer gerjeszthetősége vagy valamilyen torzulása áll a jelenség háta mögött. A sók, oxidok esetén két fő tényező vezethet a szín megjelenéséhez. Ilyen egyrészt az alkotó ionok gerjeszthetősége. A lezárt elektronhéjjal rendelkező ionok nehezen gerjeszthetőek, hiszen a nemesgázszerkezet (és a további lezárt szerkezetek is, például a nemesfém-elektronszerkezet) elektronjai csak erős hőközléssel vagy besugárással vihetők magasabb energiájú pályára, hiszen ekkor a legkedvezőbb állapotban vannak. Márpedig a szín titka ez az „ugrás”: az elektronok magasabb elektronszerkezetű pályára lépnek energiaközlés hatására (ez a gerjesztett állapot), majd a többletenergiát fény formájában kisugározzák



visszatérnek az alapállapotba, amely az energiaminimum elvének megfelelő állapot. Ez a folyamat természetes fény hatására olyan ionok esetén megy végbe, amelyek elektronhéjai lezártak. Egy ilyen ion jelenléte már alapvetően ok lehet a szín megjelenésére.



A másik lehetséges ok a polarizációban rejlik. Ennek két résztvevője van. Egyrészt kell hozzá egy jól polarizáló ion, amelynek az az előnyös tulajdonsága, hogy kisméretű és nagy töltésű, illetve egy jól polarizálható, amelynek nagyméretűnek kell lennie. A kis pozitív ion vonzása eltorzítja a nagy, egyébként kis vonzás alatt álló ion külső elektronburkait, ezáltal lehetővé teszi, hogy könnyebben



A polarizációs képesség méret- és töltés függése, illetve a polarizálhatóság mértéke az ionsugár (minél több atommagtól távoli, kis vonzás alatt álló elektron) függvényében

gerjeszthető legyen. (Ez a kötés egyébként így kovalens jellegűvé kezd válni, nem csoda tehát, hogy az atomrácsos oxidok esetén is a színt hasonló jelenség okozza.)

A szerves vegyületek világában a leggyakrabban konjugált kötésrendszerek segítik elő a szín megjelenését. A konjugált kötésrendszer olyan gyűrűs vagy nyílt láncú vegyülethez tartozó kötésrendszer, amelyben az egyszeres és kétszeres kötések váltakoznak. Mérések alapján tudjuk azonban, hogy az ilyen vegyületekben valójában delokalizált elektronrendszer van jelen. Ezek jellemzője, hogy nagy kiterjedés esetén sokféle és sokszor közel azonos energiájú molekulapályák vannak jelen, ezekre kerülhetnek elektronok, majd visszakerülvén az eredeti pályára a szokott módon kisugározzák az energiátöbbletet, így kialakulhat a szín.

Van, hogy egyes csoportok is befolyásolják a kialakuló színt. A kromoforok összefoglaló néven a molekula színéért felelős molekularészletek. (Egyébként ezek közé tartozik a már feljebb leírt konjugált pi-kötésű rendszer is.) Egyes nemkötő elektronpárokkal rendelkező funkcionális csoportok az konjugált kötésű rendszerekhez kapcsolódva képesek befolyásolni az adott rendszer fényelnyelési képességét. Az ilyen elektronokban gazdag csoportok (pl. hidroxilcsoport, aminocsoport) a vörös tartomány felé tolja el a színt (ezt nevezzük auxokróm hatásnak, az eltolódást magát batókróm

eltolódásnak), míg elektronszegény, pozitív centrumú csoportok kapcsolódása esetén a fényelnyelés a kisebb hullámhosszak felé tolódik. Ebben az esetben beszélünk hipszokróm eltolódásról.

A pigmentben a vegyületek közös színét a különböző alkotórészek eltérő aránya és a részecskeméret nyilván befolyásolja, hiszen ilyenkor nem egyenlő felületen verik vissza az eltérő részecskék a fényt, a közös kevert szín nem ugyanaz.

A pigment azonban önmagától nem tapad oda a felülethez, nem használható bevonó anyagként. Szükség van mellette különböző kötőanyagokra is, például műgyantákra, amelyek elsősorban a felülethez kötik a pigmenteket. Ilyen kötőanyag a lenolajkence például, amely térhálósodik, ezáltal biztosítja a megfelelő szilárdságot. (Ezzel szemben a színezékek esetén erre nincs szükség, hiszen a színezék olyan színes anyag, amely a felülethez tapad. Ezeket általában vizes oldatban használják.)

A festék ezen kívül manapság lehetőleg nem mérgező oldószert, valamilyen viszkozitást szabályzó adalékot, töltőanyagot, pl. mészkőport és antibakteriális anyagokat tartalmaznak.



Ezek mindegyikénél azonban figyelembe kell venni élettani hatásukat, beleértve az allergén jellegeket. (Akkor számít valami allergénnek, ha egy nagyobb tömeg immunrendszeréből vált ki túlzott védekező reakciókat. Ilyen például a narancsolaj.)

A festékekről általánosan tehát elmondhatjuk, hogy nem csak egyszerűen a színező anyagokat, az adott pigmenteket, hanem egyéb adalékanyagokat is tartalmazó keverékek. Az adalékanyagok felelősek azért, hogy a festék adott felületre kenve megszilárduló réteget adjon. A festékek használatának célja a felületek színezése, illetve kezelése az állaguk védelmére.

A festékekről szóló beszélgetés után bemehettünk a laborba. Mikor beléptünk, mindenkinek elállt a lélegzete. Sosem jártunk még ennyire vidám és barátságos laborban! A kis helység minden négyzetcentimétere ki volt dekorálva valamilyen anyaggal – persze kísérletezés céljából –, és elképesztően jól nézett ki. Az ott dolgozók is nagyon kedvesek voltak, mindent megmutattak nekünk, amikre kíváncsiak voltunk, még olyan termékeket is, amelyeket még nem forgalmaznak.



Bemutatott hobbfestékeink

1) Repesztő lakk



S most szeretnénk megragadni az alkalmat, hogy bemutassunk néhány különleges hobbfestéket. Elsőként ezek közül a legegyszerűbbet mutatjuk be, a repesztő lakkot. Ennek két különböző fajtája van: az egykomponensű és kétkomponensű repesztő



lakk. Az a különbség a kettő között, hogy az egykomponensű lakknál a lakk a már rákent festékréteget „repszti meg”, míg a kétkomponensűnél az első fázisra rákent második reped meg, és az így keletkező repedéseket vonjuk be valamilyen pasztával. Ennél az anyagnál a két komponens között nincs kémiai reakció (szemben a később megemlített elefántcsont gyantával tapasztaltaknál). A repedés azért következhet be, mert a második fázis száradása, a víz elpárolgása közben nagyon törekenyé válik és megrepedezik, akár a leveles tészta. Az első fázis feladata, hogy másodlagos kémiai kötésekkel „hozzáragassza” a megrepedezett réteget a repeszteni kívánt felülethez. Az egykomponensű repesztőlakknál ezzel szemben egyrészt ragasztóként funkcionál, másrészt instabil anyag, tehát mikor rákerül a második festékréteg, kicsit feloldódva láthatjuk az alatta lévő festékréteg színét.



2) Táblafesték

Egy másik nagyon ötletes termékünk a *táblafesték*. Ez egy olyan pigment paszta, amelyben nagyobb, durvább szemcsék vannak, mint a szokásos festékekben, így ha egy fából készült tárgyat lefestünk ezzel a festékekkel, a száradás után rá lehet írni krétával és utána a feliratot vízzel le lehet törölni (de lehet falra, feszített vászonra vagy üvegre is használni ezt a festéket).



3) A tükörspray

További érdekes termékük a *tükörspray*, amely a cég egy új fejlesztése. Ez egy megfelelő oldószerben lévő alumínium pigment, aminek a segítségével átlátszó műanyag vagy üvegfelületre nagyon gyorsan szép tükörbevonatot lehet készíteni.



4) Rozsdafesték

A Pentacolor több fémszínű festéket készít, ezek közül a legizgalmasabb a rozsdafesték, amellyel a lefestett tárgyon azt a hatást kelthetjük, mintha rozsdásodna. Ez a rozsta lehet a vas rozsdája, vagyis FeO(OH) , sőt a réz rozsdája is, tehát a patina ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$).



5) Elefántcsont paszta

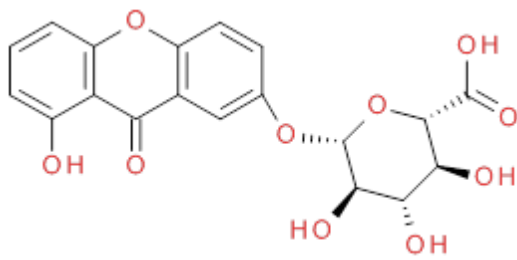
Ez egy kétkomponensű festék, használatával olyan hatást érhetünk el a lefestett tárgyon, mintha az elefántcsontból lenne. A két komponens közt itt kémiai reakció megy végbe, így jön létre először a rugalmas, még hajlítható, majd megkeményedő bevonat.



A Vállalat kiállító termében megcsodálhattuk a Pentart termékekkel készített szép dísz tárgyakat.

Színezőanyag	
Neve és képlete	Megjelenése
<p>Indigó</p> <p>(2E)-2-(3-oxoindolin-2-ildén)indolin-3-on https://en.wikipedia.org/wiki/Indigo</p>	<p>Indiában termő növényből (<i>Indigofera tinctoria</i>) nyerték ki eredetileg, de az Európában is megtermő festőcsüllengből (<i>Isatis tinctoria</i>) is nyerhető ez a kék színezék, bár ez gyengébb intenzitású.</p>

Indiai sárga



(2S,3S,4S,5R,6S)-3,4,5-trihidroxi-6-(8-hidroxi-9-oxo-xantén-2-il)oxi-tetrahidropirán-2-karbonsav
https://en.wikipedia.org/wiki/Indian_yellow



Mínium

Pb_3O_4



Rozsda

$FeO(OH)$

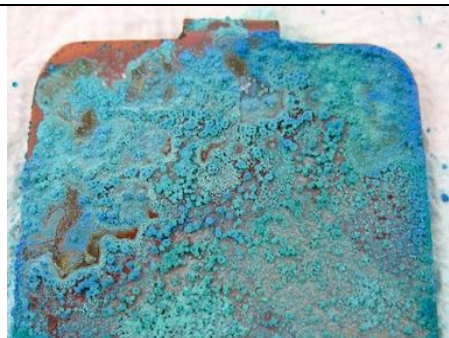
<https://hu.wikipedia.org/wiki/Rozsda>



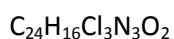
Patina

$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$

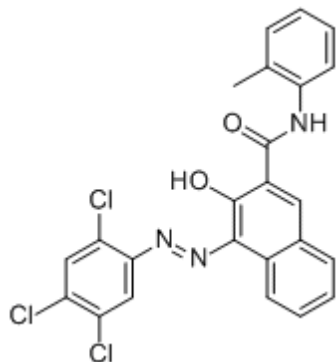
<http://jewelrymakingjournal.com/vinegar-and-salt-patina/>



Pigment Red 112



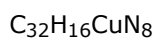
Szerves pigment, szép bonyolult összetétellel. Pontos színleírása: élénk világossárgás piros. Ajánlott ipari festékekbe, vízbázisú díszítő festékekbe, víz alapú festékekbe.



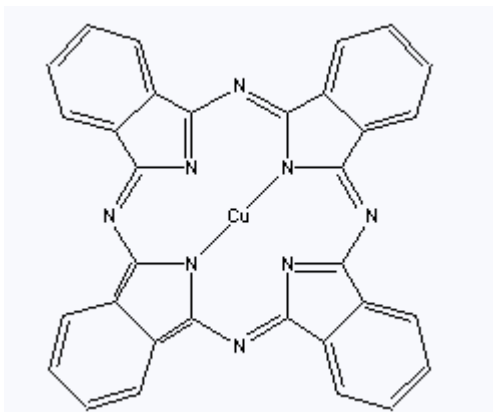
3-hydroxi-n-(2-metilfenil)-4-((2,4,5-trikórfenil)azo)naftalin-2-karboxamid



Pigment blue 15-3



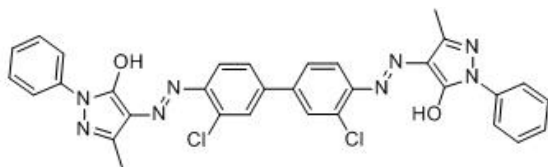
Szerves pigment, a pontos színleírása: Intenzív mélykék, nagyobb mennyiségben zöldes árnyalatú világoskék. Textilnyomáshoz, műanyag festékekhez ajánlott.



Pigment orange 34

$C_{34}H_{28}Cl_2N_8O_2$

Szerves pigment, színleírása: világos narancstól pirosas narancsig.



4,4'-[(3,3'-diklór[1,1'-bifenil]-4,4'-diyl)bis(azo)bis[2,4-dihidro-5-metil-2-(4-metilfenil)-3h-pirazol-3-on

