

transz - dekalin

Dr. VARGHA JENŐ

SZÍNEK, SZÍNES ANYAGOK, SZÍNEZÉKEK

1. Színek

A színlátás, a szűrkelátással ellentétben, az ember és egyes állatok azon képessége, hogy a 400-750 nm hullámhossz tartományba eső elektromágneses hullámokat (fényhullámokat) minőségileg megkülönbözteti. A szemünk legbelső részén elhelyezkedő **retina** (ideghártya) fényérzékeny sejtjei, a **csapok** (számuk kb. hét millió) biztosítják a tárgyak (testek) színeiben való látását, vagyis, mint fényérzékítő receptorok, érzékelik a különböző hullámhosszú fényeket (míg a mellettük elhelyezkedő, kb. 125 milliónyi **pálczkák** a szűrkelátásra szolgálnak). A retinán felfogott fényingerület a bipoláris idegsejtek közvetítésével eljut a központi idegrendszerbe, és végső soron, az agykéreg nyakszirti lebenyébe, a **látókéregbe** jutva tudatosul. A tárgyak, testek színe, tehát, felfogható mint fiziológiai érzet, amelyet a szemünkbe jutó, és az agyközpontban tudatosuló, elektromágneses hullámok keltenek, a behatoló fény hullámhosszától függően. A színek látását különböző elméletekkel próbálják magyarázni, ezek közül a legelfogadhatóbb az úgynevezett, **trikromatikus** elmélet, amely szerint a retina csapesejtjeiben a vörös, zöld és kék színek felfogására szolgáló fényérzékeny pigmentek találhatóak, s ezek színkeverő működésével érzékeli a szem az összes többi - alap és kevert - színt, amelyek már, mint különálló színek tudatosulnak az agyközpontban.

A minket körülvevő világ minden részecskéjének egyik jellemző tulajdonsága, a színe, ami azt jelenti, hogy az illető részecskéről (testről) szemünkbe jutott fénysugár (akár visszavert, akár kibocsátott fény) nemcsak annak formáját, nagyságát, hanem színét is jelzi.

Fizikai szempontból, a szín egy testnek azon tulajdonsága, hogy fényforrásként bizonyos hullámhosszú (λ) fényt bocsát ki (például: a nátriumgőzök sárga színe, $\lambda = 589$ nm, a higany lila színe, stb.), vagy pedig, a látható teljes színképből, bizonyos szerkezetének megfelelő hullámhosszú fényt visszatart (elnyel), így a test színét a kibocsátott, mostmár hiányos spektrum színeinek elegye, illetve az elnyelt szín, úgynevezett **kiegészítő** színe adja meg. Ha egy tárgy a teljes, látható színképet (spektrumot) sugározza ki (vagy veri vissza), **fehér** színűnek látjuk, ha sugárzás nélkül, teljesen elnyeli a ráeső spektrumot, **fekete** lesz. Színesnek akkor látjuk, ha a megfelelő hullámhosszú fényt kibocsátja, vagy ennek kiegészítő színét elnyeli (ha például, a tárgy elnyeli a 600-605 nm-es zöldet, a tárgyat narancs színűnek látjuk).

Monokromatikus fénynek nevezzük az egyetlen hullámhosszból álló fényt.

Minden hullámhossznak megfelelő színnek jól meghatározott kiegészítő színe van. A kiegészítő színek elegye fehér színt ad.

Látható színképtartomány (λ) nm-ben	Abszorbeált szín	Kiegészítő szín
400 - 435	ibolya	sárgászöld
435 - 480	kék	sárga
480 - 490	zöldeskék	narancs
490 - 500	kékeszöld	vörös
500 - 560	zöld	bíborvörös
560 - 580	sárgászöld	ibolya
580 - 595	sárga	kék
595 - 605	narancs	zöldeskék
605 - 750	vörös	kékeszöld

A teljes, vagy folytonos spektrum együttesen fehér fényt ad (például: a napfény).

Ha a teljes, vagy folytonos spektrum útjába üvegprizmát helyezünk, ez felbontja a spektrumot az őt alkotó különböző hullámhosszú fénysávokra. Ilyen jelenség a szivárvány is, amelyben az esőcseppek számtalan, kis prizmaként, felbontják a napfényt alkotóira, s ezek egymás mellett, színsávokban helyezkednek el a lemenő Nappal ellentétes égfelen, kihangsúlyozva a hét alapszínét.

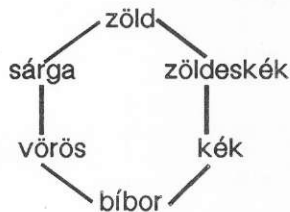
Ha egy prizmaival szétbontott folytonos spektrum színes oldalon hatol át, a kilépő fényalábból hiányozni fog az oldat színének megfelelő hullámhossz (ezt az oldat elnyeli), s a kilépő fény spektrumában ezen hullámhossz helyén fekete sáv jelenik meg. Az ilyen, már nem teljes (nem folytonos) spektrumot **elnyeléses**, vagy **abszorpciós** spektrumnak nevezzük. Színes anyagok, vegyületek, a bennük levő -a színüket előidéző-, úgynevezett kromofor csoportok által, jól meghatározott hullámhosszú fényt nyelnek el, ami az illető anyagra (kromofor csoportra, -csoportokra) jellemző, annak felismerésére, azonosítására szolgáló abszorpciós spektrumot adnak, amit az illető anyagok szerkezetének vizsgálatára használunk fel (erről később, a színezékek tárgyalásánál bővebben beszélünk).

A szivárvány színeit (bíbor, vörös, narancs, sárga, zöld, kék, ibolya) **alapszín**eknek nevezzük, mindenikre külön-külön jól meghatározott λ -tartomány érvényes. Ismeretesek az úgynevezett **keverékszín**ek, amelyek bizonyos alapszínek keveredéséből jönnek létre, mint új színek, vagy pedig, mint árnyalatok. Például, a narancs színek a 600-605 nm hullámhosszérték felel meg, de ugyancsak narancs színt eredményez a $\lambda = 670$ nm vörös és $\lambda = 525$ nm zöld elegyedése. A vörös, zöld és ibolya szín együtt szürkét eredményez.

A színkeveredés szabályát az úgynevezett színhatszög adja meg, amelynek csúcsaiban az alapszínek találhatók. A kialakult új szín megkapható a két szomszédos szín keveredése által. Például: vörös + zöld = sárga.

A keverés lehet **additív** és **szubsztraktív**. Additív keverés úgy jön létre, hogy ugyanarra a helyre (pontra), két különböző hullámhosszú monokromatikus fényt (alapszín) vetítünk, szubsztraktív keverés pedig, akkor lép fel, ha a fehér fényt (teljes spektrumot) egymás fölé helyezett fényszűrőrendszeren vezetjük át.

Mivel a színlátás nemcsak fizikai és fiziológiai folyamat, hanem egyben pszichológiai is, így megkülönböztetünk (W. Ostwald elmélete alapján) **harmónikus** színeket, kettős és hármas színharmóniakat, amelyek alkotó színei egymás mellett kellemesen hatnak, illetve (Helmholtz háromszín-elmélete alp-



ján) a három, különböző hullámhosszú fény (szín) kellő intenzitásban való egyesítésével kellemes árnyalatú keverékszint nyerünk. Azokat az egyszerű, vagy alapszíneket, amelyek egymással semminemű párosításban sem kapcsolhatók össze (például: piros a zölddel, narancs a kékkel), **ellenszín**eknek nevezzük (egyes szerzők szerint ilyen ellenszín-pár a fehér-fekete is).

A szín, ez a különleges adomány, nemcsak széppé, kellemessé teszi számunkra a környező világot (s, azt mi magunk is tetszőlegesen alakíthatjuk festéssel, átfestéssel, stb.) de, a szín főleg a növény és állatvilágban sokszor létet meghatározó faktor is. Így, a madarak, halak, hüllők, stb. élénk, tarka színe nemcsak szemet gyönyörködtető, hanem jól meghatározott feladatot is betölt.

Az állatvilágban a színeket két nagy csoportra oszthatjuk: **közömbös** és **biológiai** színekre. Az első esetben a színnek nincsen befolyása az illető állat életére. Az utóbbiak lehetnek: **védőszínek** (terepszín, vagyis az állat színe megegyezik a környezetével, például: a sarki állatok fehér színe, a sivatagiak sárga, homok színe, stb.); **ljesztőszínek** (például a korallkigyóé); **nász-szín** (egyes állatok, párzás idején megjelenő, feltűnő, pompás színe). Fellephet **színváltozás** (amely alkalmazkodást biztosít az állatoknak a különböző környezethez, például: a kameleon), **színtánzás** (mimikri, például: a levél zöld színét utánozó zöld szöcske). Mindezek, az állat védelmére, vagy szaporodása biztosítására szolgálnak.

A növényvilágban a virágok pompás színe (sokszor ehhez járul az illatuk is) a szaporodás, elterjedés, beporzás szempontjából jelentős - a beporzást biztosító, elősegítő rovarokat vonzza a virág feltűnő színe -.

Az ásványok (élettelen környezet) világában is számos színnel találkozunk. Az átlátszó, színtelen ásványok átengedik a látható teljes színeké sugarait, elnyelés nélkül. Egyes ásványok képesek bizonyos hullámhosszú fény elnyelésére, így színesekké válnak. Az átlátszatlan, opak ásványok a teljes spektrumot tartják vissza.

Ha az ásvány színe magának a vegületnek a sajátja (maga az ásvány színes), a jelenséget **idiokrómiának** nevezzük, ha viszont az ásványban levő idegen anyag (például: zárvány) a fényelnyelő, **allokromiaról** beszélünk. Mind az idiokrómia, mind pedig az allokrophia az ásványokban levő fémionoknak tulajdonítható; a színt nemcsak a fém ionos állapota, hanem annak vegyértéke, és a kationhoz tartozó anion tulajdonsága dönti el (mind a vörös színű rubin, mind pedig a zöld smaragd kationja a kromion). Főleg a változó vegyértékű elemek (Fe, Mn, Co, Cs) ásványai színesek.

Dr. MAKKAY KLÁRA