



1. XYZ: X: 31.37 Y: 33.00 Z: 35.93

Display Gamma co-efficient Calibration Wizard

Welcome to the Display Calibration Wizard!

To get the most faithful color rendering, you should calibrate your display.

This wizard navigates you through the display gamma co-efficient calibrating process. To finish the calibration process please follow the appearing instructions.

You can break the calibration at any time by clicking on the Cancel button.

When you are ready to continue, please click on the Next button!

< Back

Next >

Cancel

Help

8. RGB:

r: 0.33

g: 0.33

b: 0.33

R: 120

G: 127

B: 126

Color order systems (Munsell)

Color

Collection

Colormap

Solid color

velet megismétlése

22.05

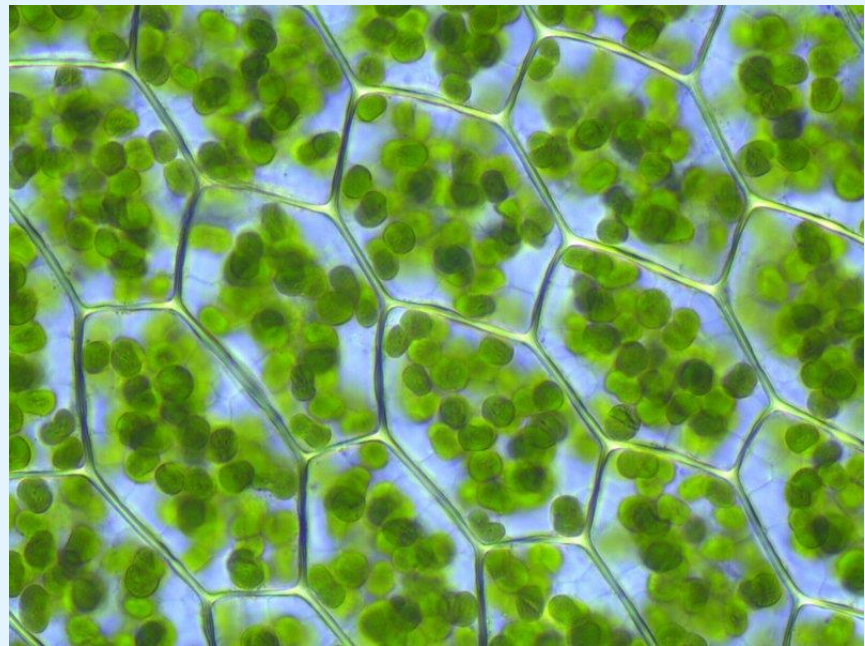
V: 52.17

Pr: 13.23

Miért? Mikor? Hogyan?

Cianobaktériumok épültek be a sejtekbe 3,5 millárd éve;
megteremtették az energiafelhasználás feltételeit ->>

élettan



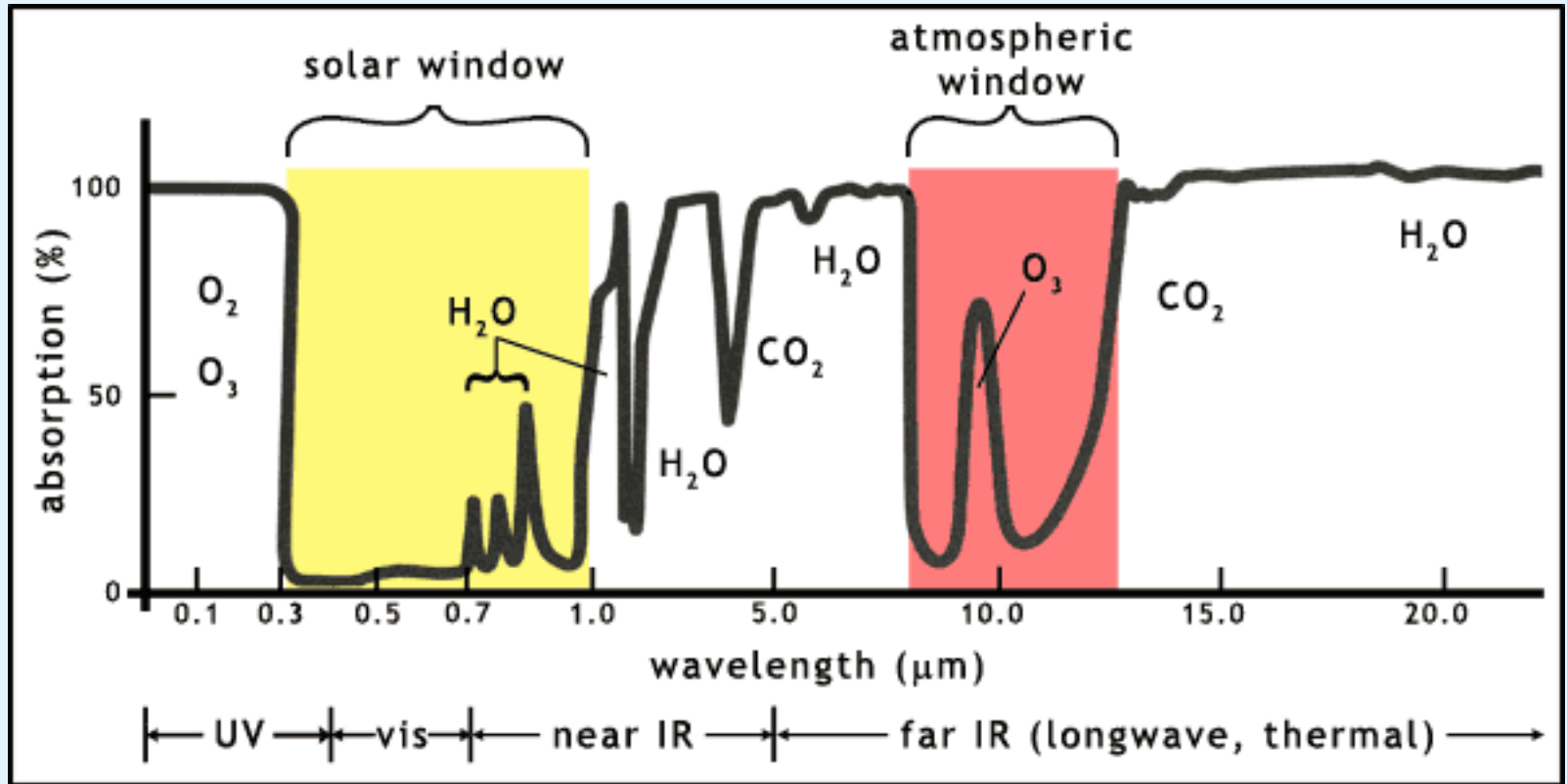
kloroplasztisz

Miért? Mikor? Hogyan?

Miért a klorofill?

Mert hasznosítani tudja a napsugárzás által nyitva hagyott ablakot

élettan



Miért? Mikor? Hogyan?

Miért a klorofill?

Mert hasznosítani tudja a napsugárzás által nyitva hagyott ablakot

Fototropizmus nem létezne fényérzékelők
nélkül

élettan

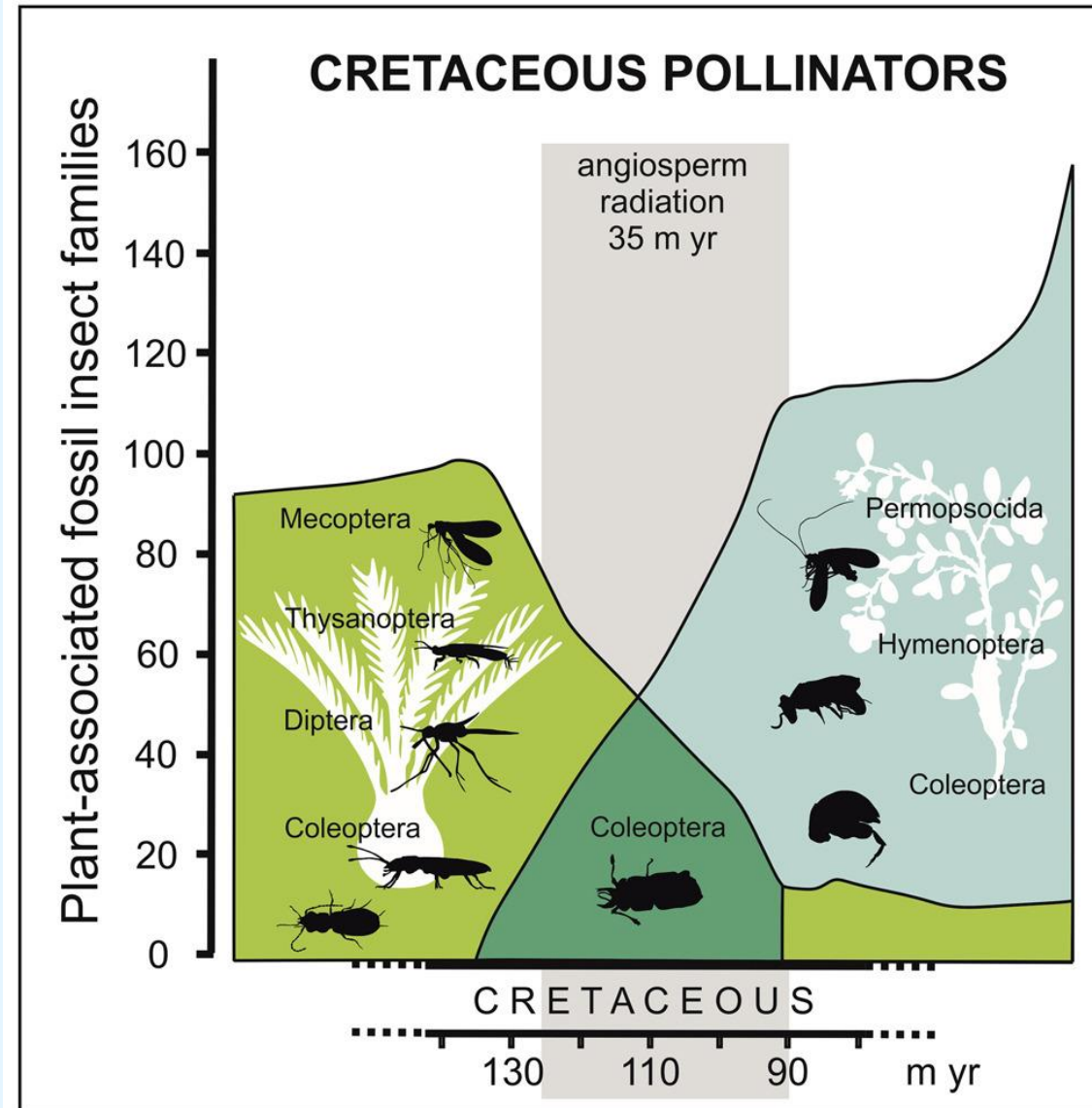


Ostoros élőlény.

A piros folt a fényérzékelője

Miért? Mikor? Hogyan?

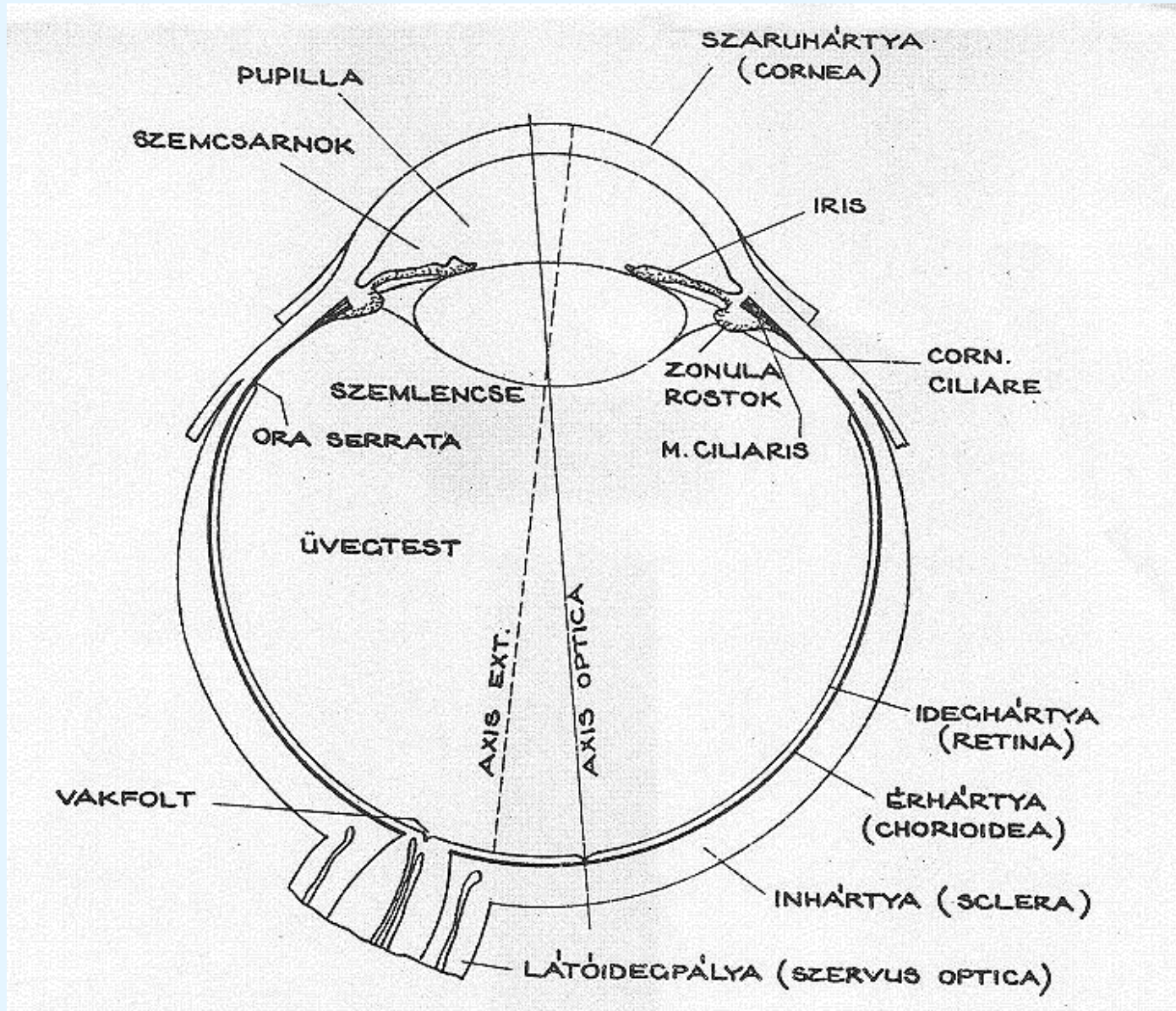
élettan

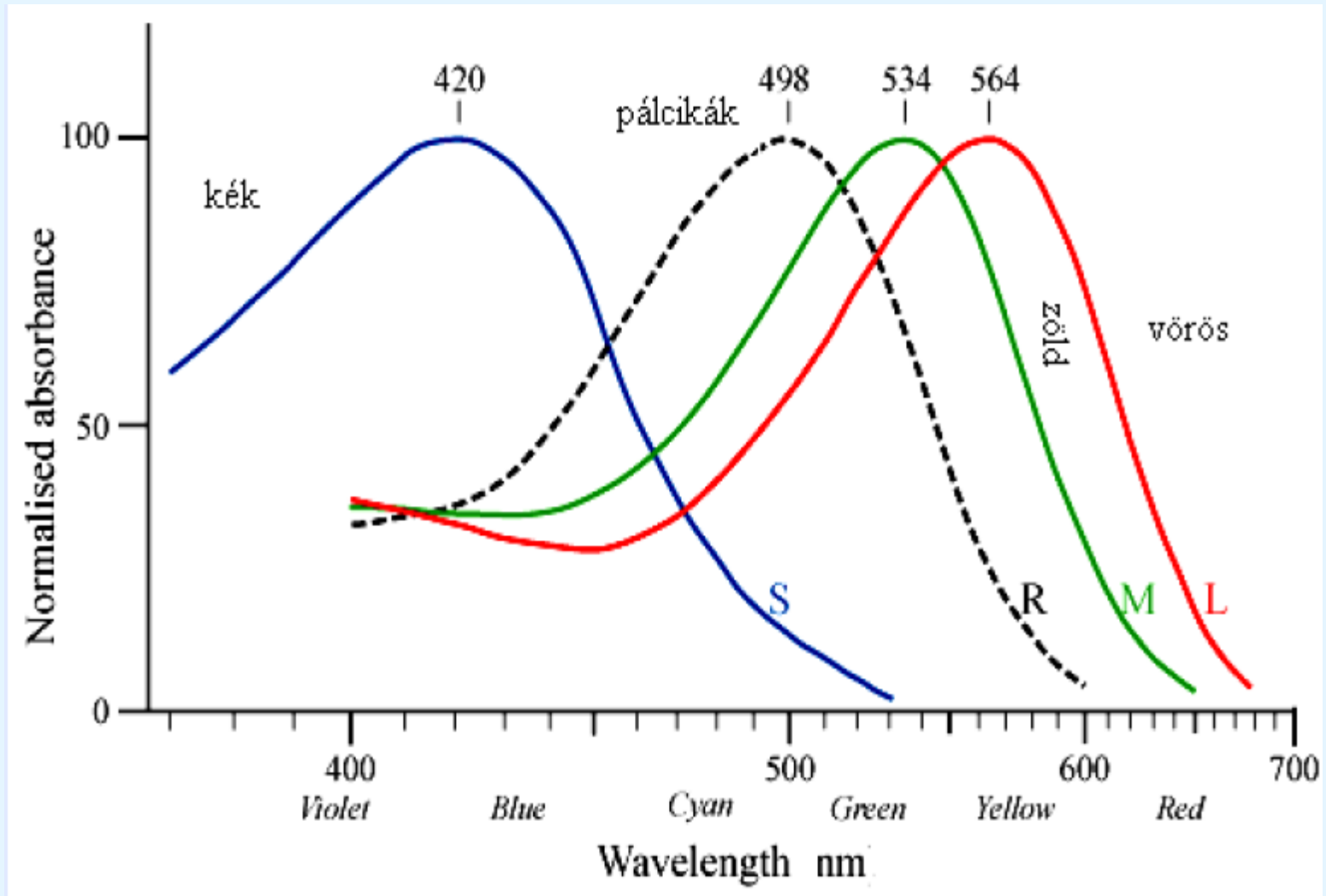


A kréta korban jelentek meg a virágos növények, ezzel egyidejűleg a virágok beporzását végző szárnyas rovarok (pollinators). Baloldalt még nem tudták összecusgni a szárnyaikat (pl. légy, diptera), jobboldalt már össze tudták hajtani (pl. hártyásszárnyúak, hymenoptera). Ettől kezdve a azok a virágok evolúciós előnyt élveztek, amelyeknek színes volt a szíromlevele. (Angiosperm = zárwatermők)

Az emberi szem

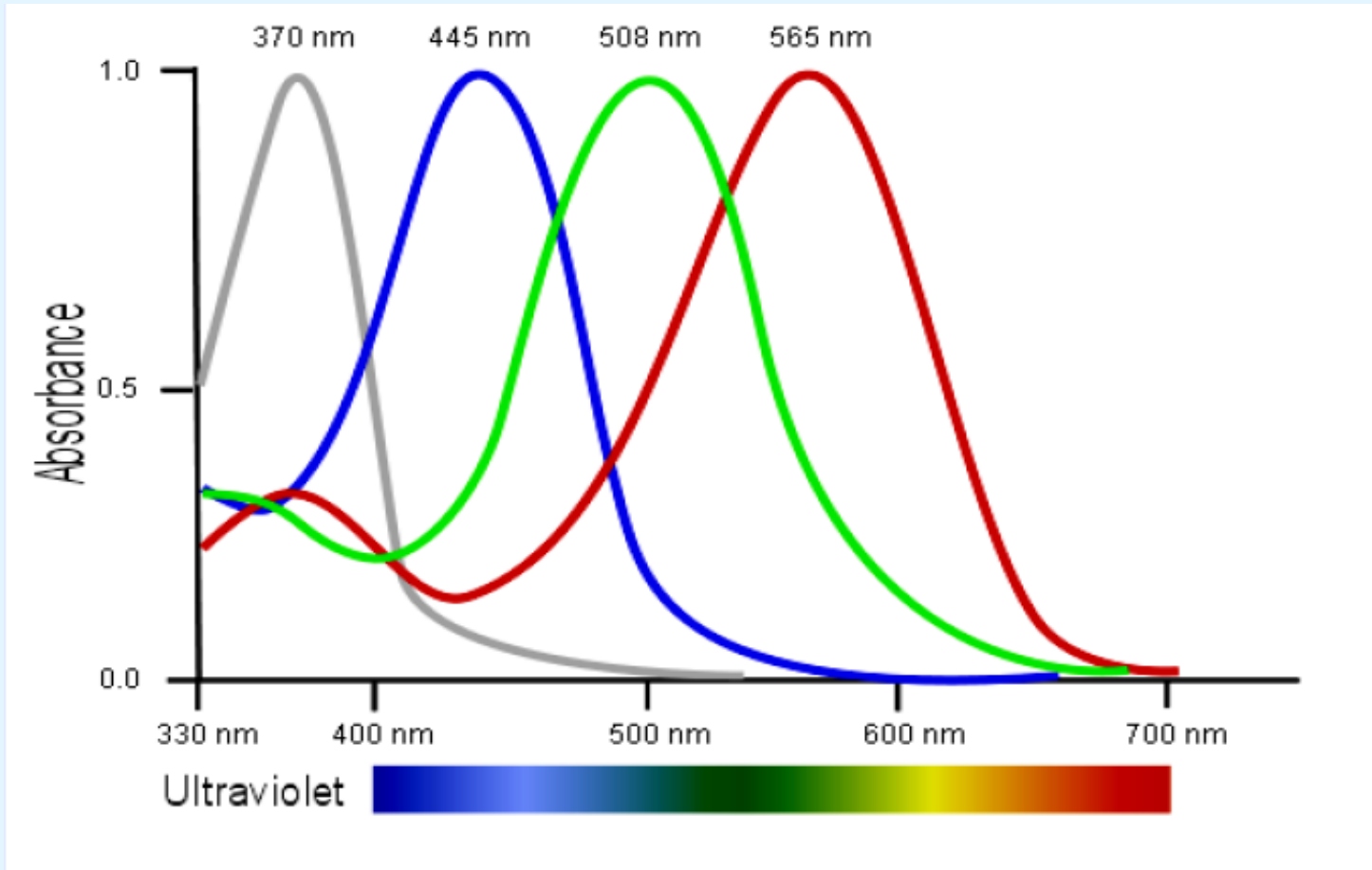
élettan





Ritka fejlődéstani rendellenesség: **szuperlátás** (tetrakromázia)

élettan



Rodopszin

Ógörög $\rho\acute{o}\delta\omicron\nu$ (rhódon, “rózsa”),
 $\omicron\psi\iota\varsigma$ (ópszisz, “látás”)

A gerinceseknél RH1 500 nm körül

Bőr (epidermisz) RHO 505 nm körül

Nem a színlátás feladatára való! A rodopszin a pálcikákon (angolul “rod”) a sötétben látás (szkotopikus látás) szerepét tölti be

élettan



abszorpció



reflexió

Opszinok

csap	jele	tartomány, nm	hullámhossz csúcs. nm
OPN1SW	β	400-500	420-440
OPN1MW	γ	450-630	534-545
OPN1LW	ρ	500-700	564-580

élettan

További opszinok:

melanopszin (az agyban)

rabdomer opszin (össztett szem)

neuroopszin (rágcsálók)

enkefalopszin

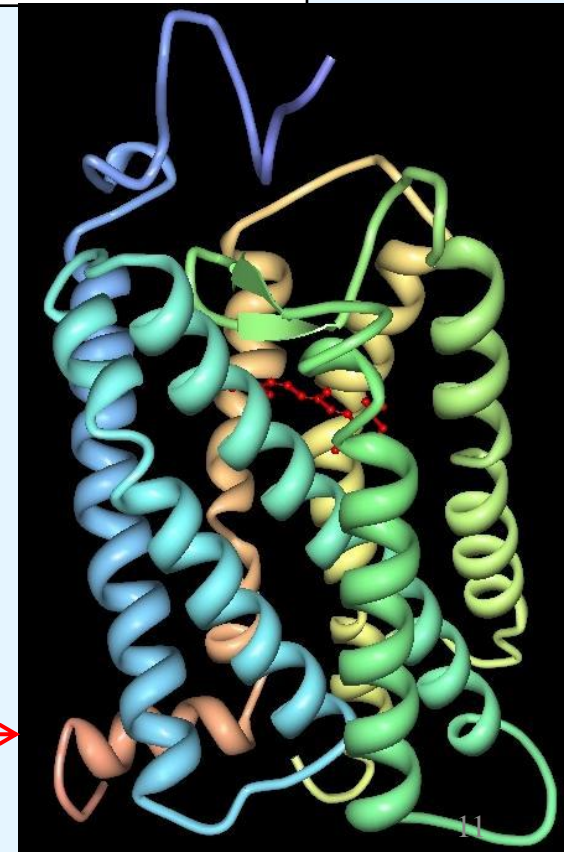
panopszin

peropszin

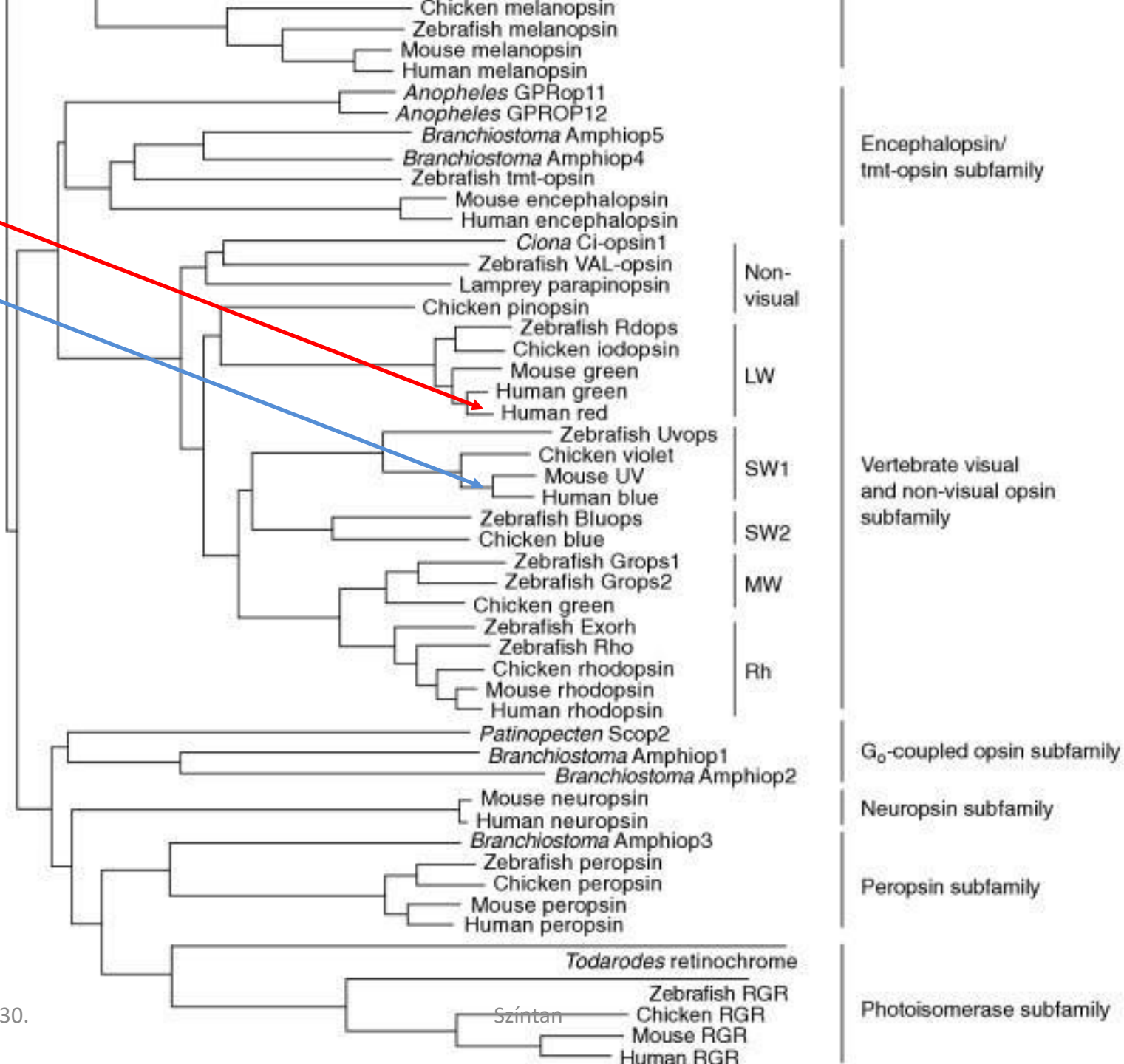
különlegesség: az enkefalopszin előfordul az agyban, szívben, a vesékben, a májban, a vázizomzatban, a herékben, a hasnyálmirigyben és természetesen a szemben is

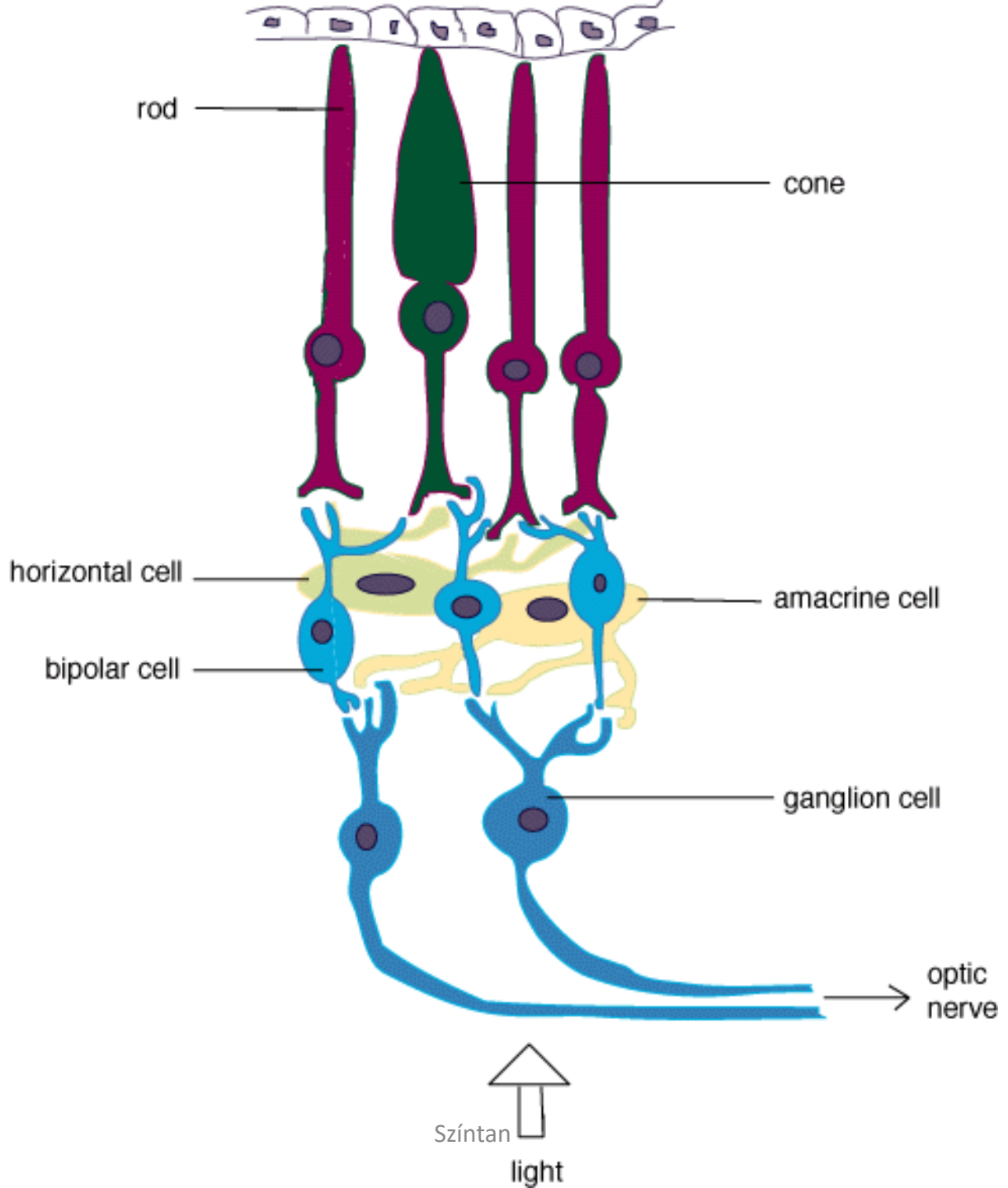
a chromophor csoportok piros színűek

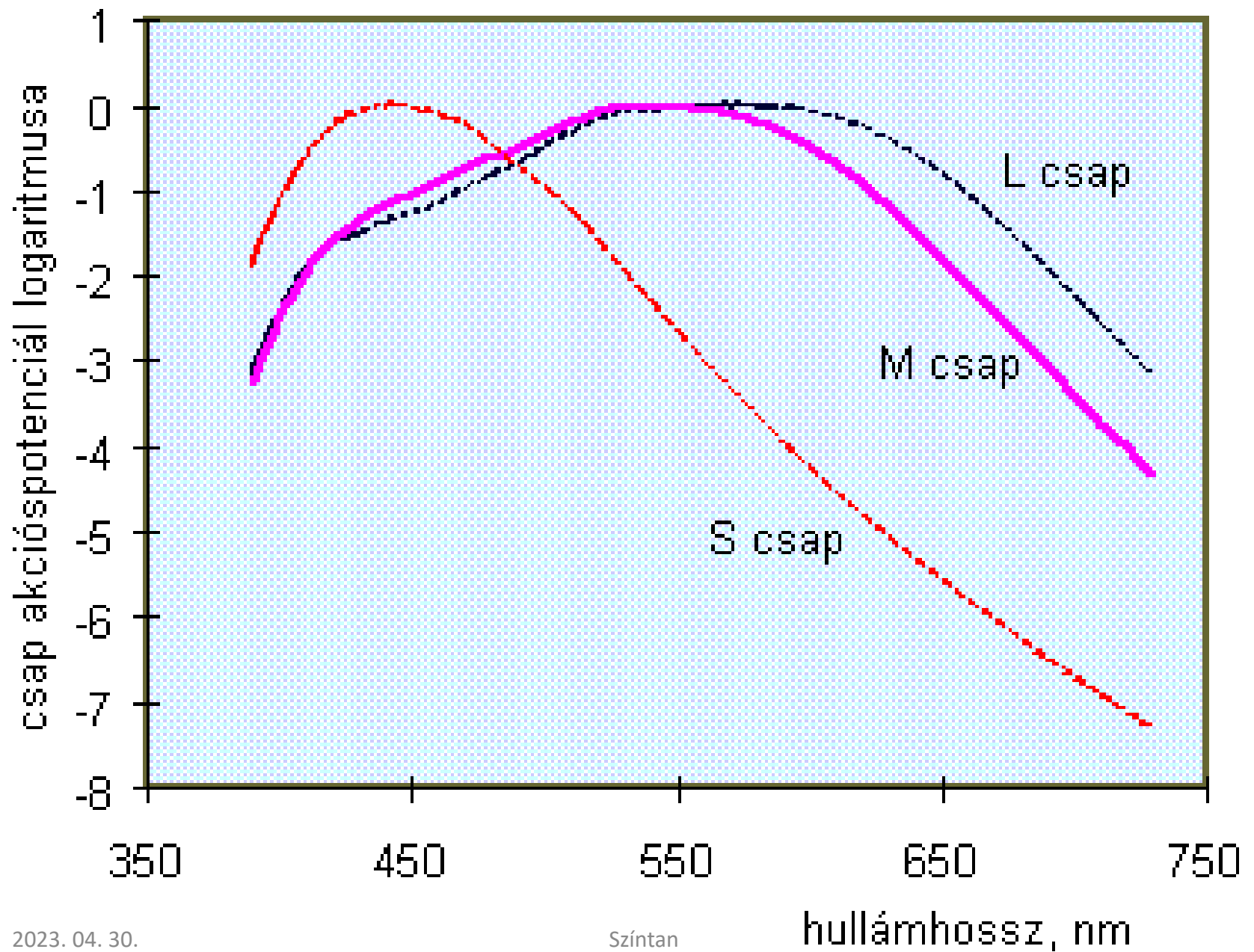
Színtan



Élettan; a DNS és a spektrális érzékenység

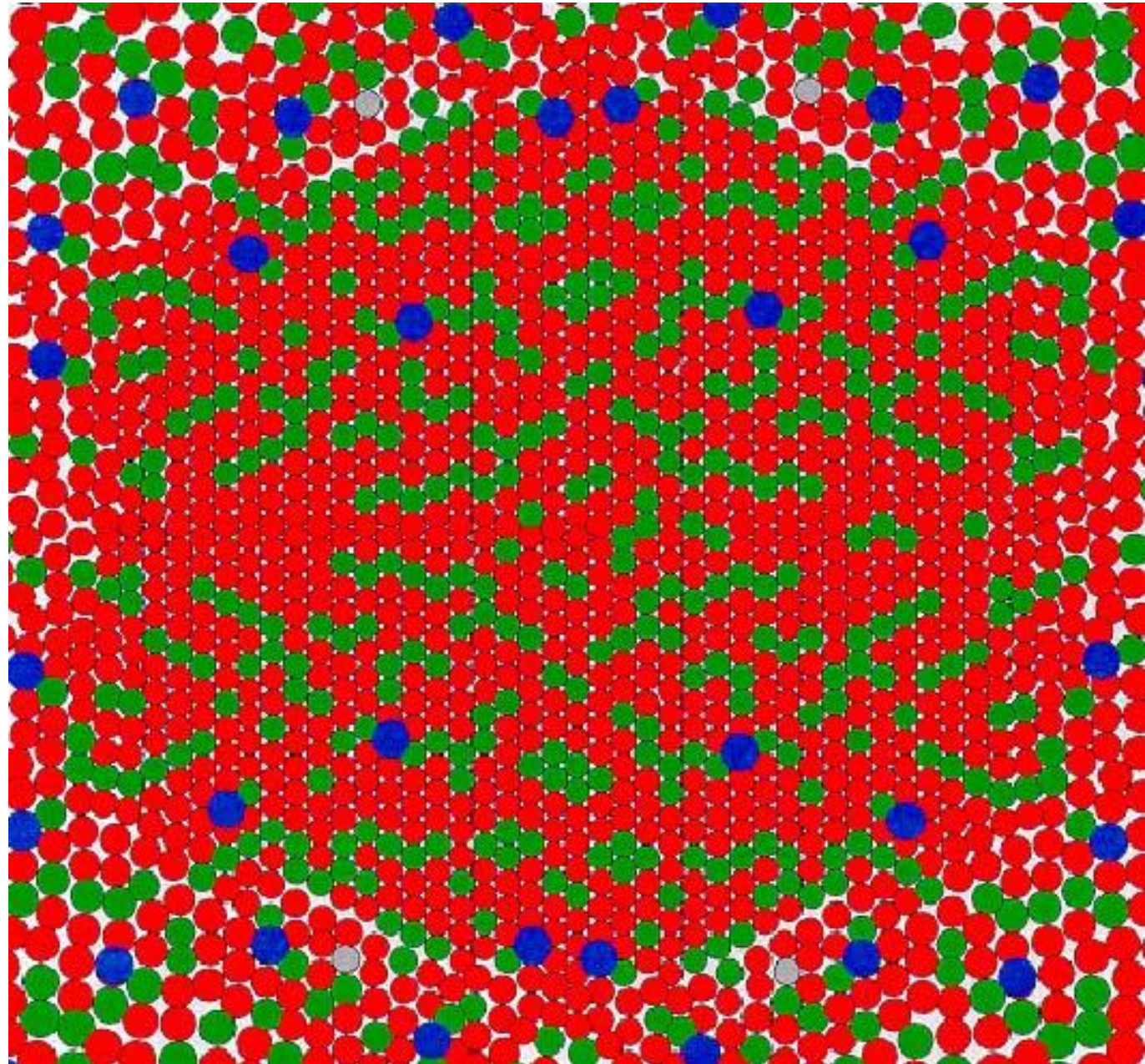






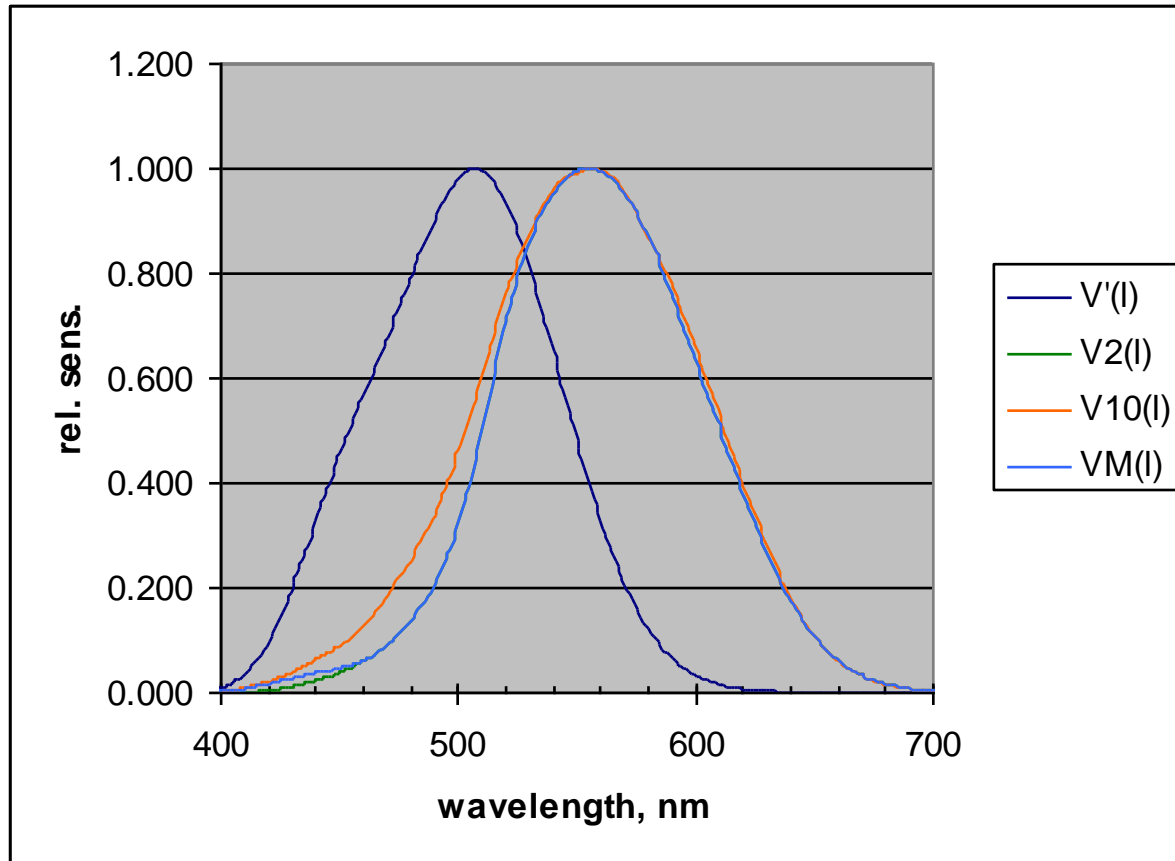
S, M, L csapok az emberi szemben

élettan



Színképi érzékenység

élettan

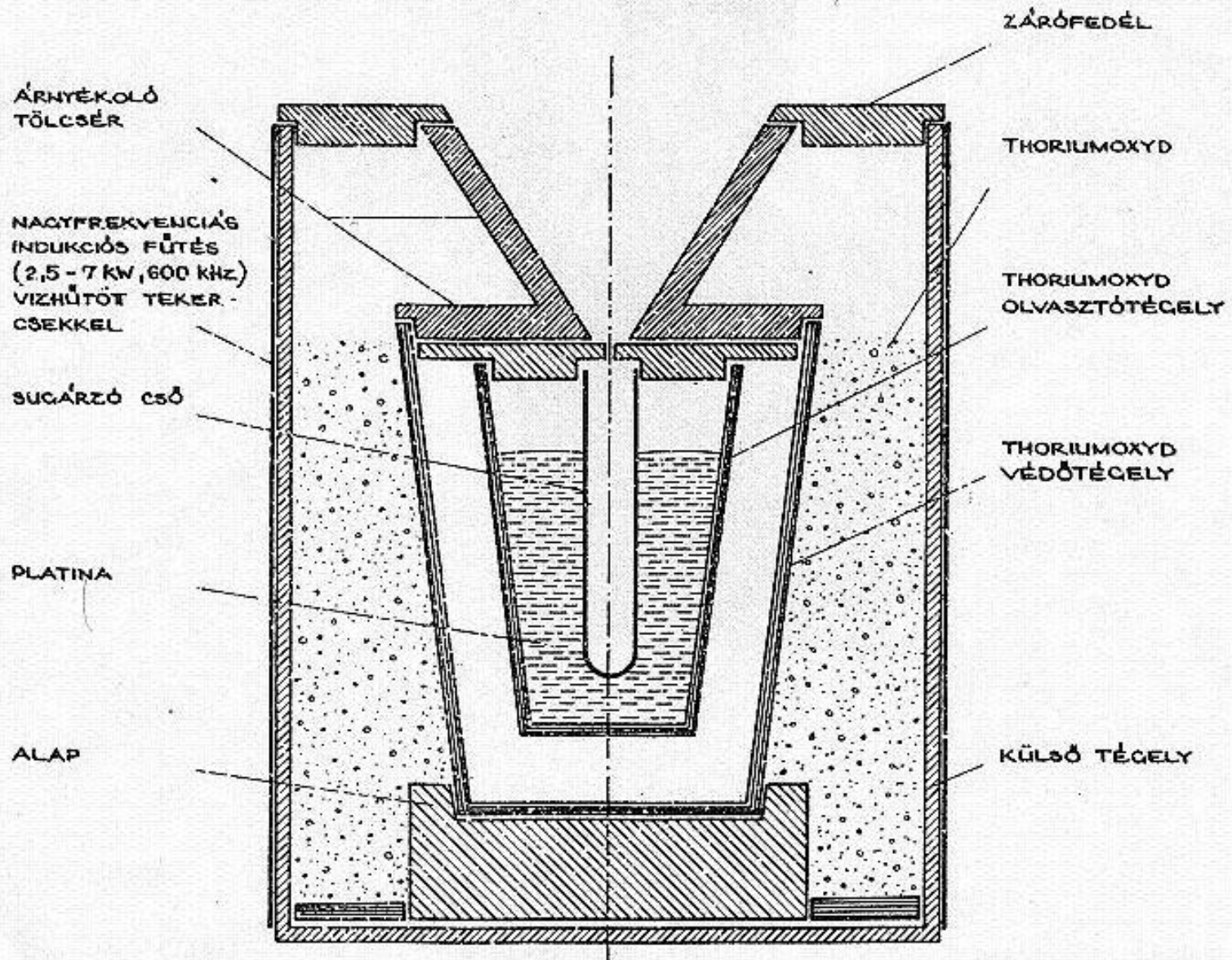


$V_M(\lambda)$ közepes megvilágításnál (medium)

Színvisszaadás

- A következő ábrákkal ellenőrizni lehet a hallgatói monitorok színvisszaadását.
- Az alkalmazott színek a maximális értékükkel láthatóak (254-ből 254 értékre állítottam be)

A Planck-sugárzó felépítése



Fotometria

- In 1979, because of the experimental difficulties in realizing a Planck radiator at high temperatures and the new possibilities offered by radiometry, i.e. the measurement of optical radiation power, the 16th CGPM (1979, Resolution 3 ; CR , 100 and *Metrologia*, 1980, 16, 56) adopted a new definition of the candela:
- **The candela is the luminous intensity, in a given direction, of a source that**
- **emits monochromatic radiation of frequency $540 \cdot 10^{12}$ hertz and that has**
- **a radiant intensity in that direction of 1/683 watt per steradian.**

24th meeting of the General Conference on Weights and Measures

the luminous efficacy K_{cd} of monochromatic radiation of frequency 540×10^{12} Hz is exactly 683 lumen per watt

26th meeting of GCWM: 13-16 november, 2018
hatályos 2019 május 25-étől

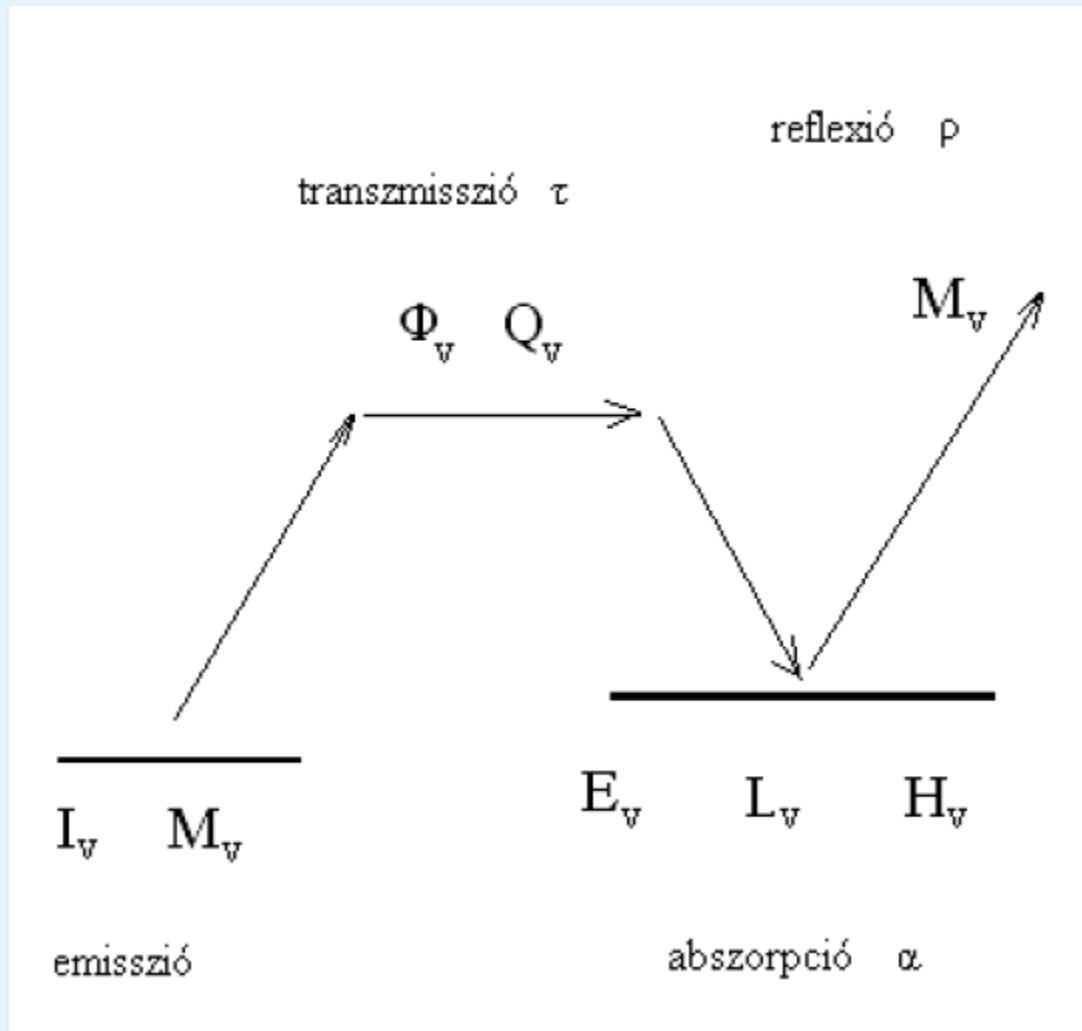
26th meeting of the General Conference on Weights and Measures

the candela, symbol cd, is the unit of luminous intensity in a given direction; its magnitude is set by fixing the numerical value of the luminous efficacy of monochromatic radiation of frequency 540×10^{12} Hz to be equal to exactly 683 when it is expressed in the SI unit

$\text{m}^{-2} \text{kg}^{-1} \text{s}^3 \text{cd sr}$,
 cd sr W^{-1} ,
 lm W^{-1} .

or
which is equal to

Fény emisszió önvilágító fényforrásból származhat
A megvilágított felület másodlagos fényforrás.



A beeső fénymennyiség egyenlő a távozó mennyiségek összegével. $\varepsilon = \tau + \alpha + \rho = 1$

Terminológia

neve	jele	mérték-egysége	angol név	sugárzó mennyiség	foton-mennyiség
fényerősség	I_v	cd	Luminous intensity	sugárerősség	fotonerősség
fényáram	Φ_v	lm	Luminous flux	sugáráram	fotonáram
fényenergia	Q_v	lm s	Quantity of light	sugárzott energia	fotonszám
fénysűrűség	L_v	cd/m ²	Luminance	sugársűrűség	foton-sűrűség
kisugárzott fényteljesítmény	M_v	lm/m ²	Exitance	kisugárzott felületi teljesítmény	kisugárzott fotonáram
megvilágítás	E_v	lx	Illuminance	besugárzott felületi teljesítmény	fotonbesugárzás
megvilágítottottság	H_v	lx s	Light exposure	energiasűrűség	fotonbesugárzottottság

Elnevezések IEC 65000 szerint

Luminous intensity	845-21-045	fényerősség
Luminous flux	845-21-039	fényáram
Luminous energy	845-21-037	fényenergia
Luminance	845-01-050	fénysűrűség
Luminous exitance	845-21-081	kisugárzott fényteljesítmény
Illuminance	845-21-060	megvilágítás
Luminous exposure	845-21-072	megvilágítottság

Elnevezések CIE S 017:2020 ILV szerint

Luminous intensity	17-21-045	fényerősség
Luminous flux	17-21-039	fényáram
Luminous energy	17-21-037	fényenergia
Luminance	17-21-050	fénysűrűség
Luminous exitance	17-21-081	kisugárzott fényteljesítmény
Illuminance	17-21-060	megvilágítás
Luminous exposure	17-21-072	megvilágítottság

Elnevezések IEC 65000 szerint

Radiant intensity	845-21-044	sugárerősség
Radiant flux	845-21-038	sugáráram
Radiant energy	845-21-041	sugárzott energia
Radiance	845-21-049	sugársűrűség
Radiant exitance	845-21-080	kisugárzott felületi energia
Irradiance	845-21-053	besugárzott felületi teljesítmény
Radiant exposure	845-21-071	energiasűrűség

Elnevezések IEC 65000 szerint

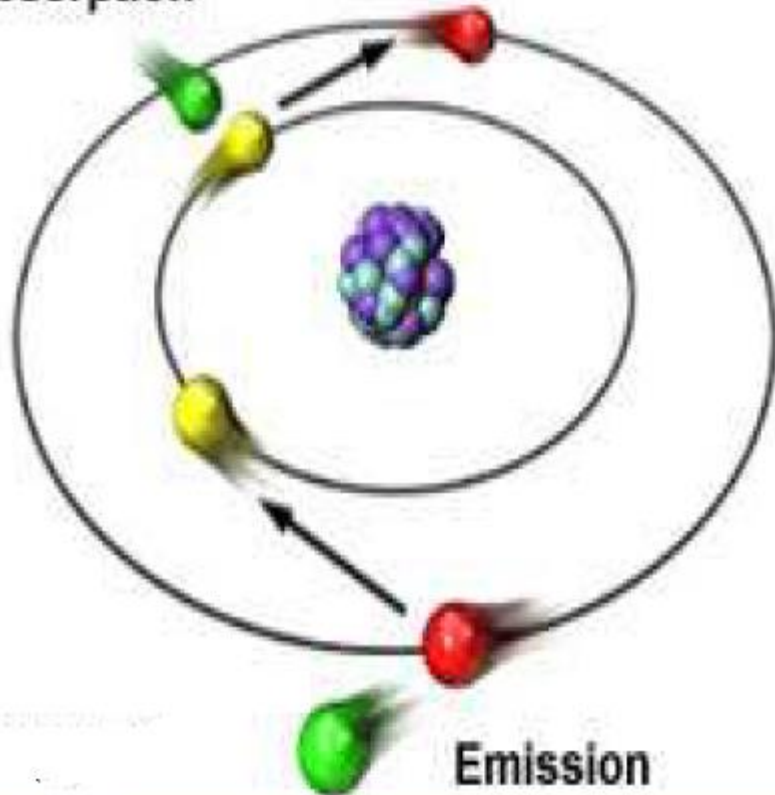
Photon intensity	845-21-046	fotonerősség
Photon flux	845-21-040	fotonáram
Photon number	845-21-043	fotonok száma
Photon radiance	845-21-051	fotonsűrűség
Photon exitance	845-21-082	kisugárzott felületi foton- teljesítmény
Photon irradiance	845-21-058	besugárzott felületi foton- teljesítmény
Photon exposure	845-21-073	foton-besugárzottság

Fényforrások fényhasznosítása

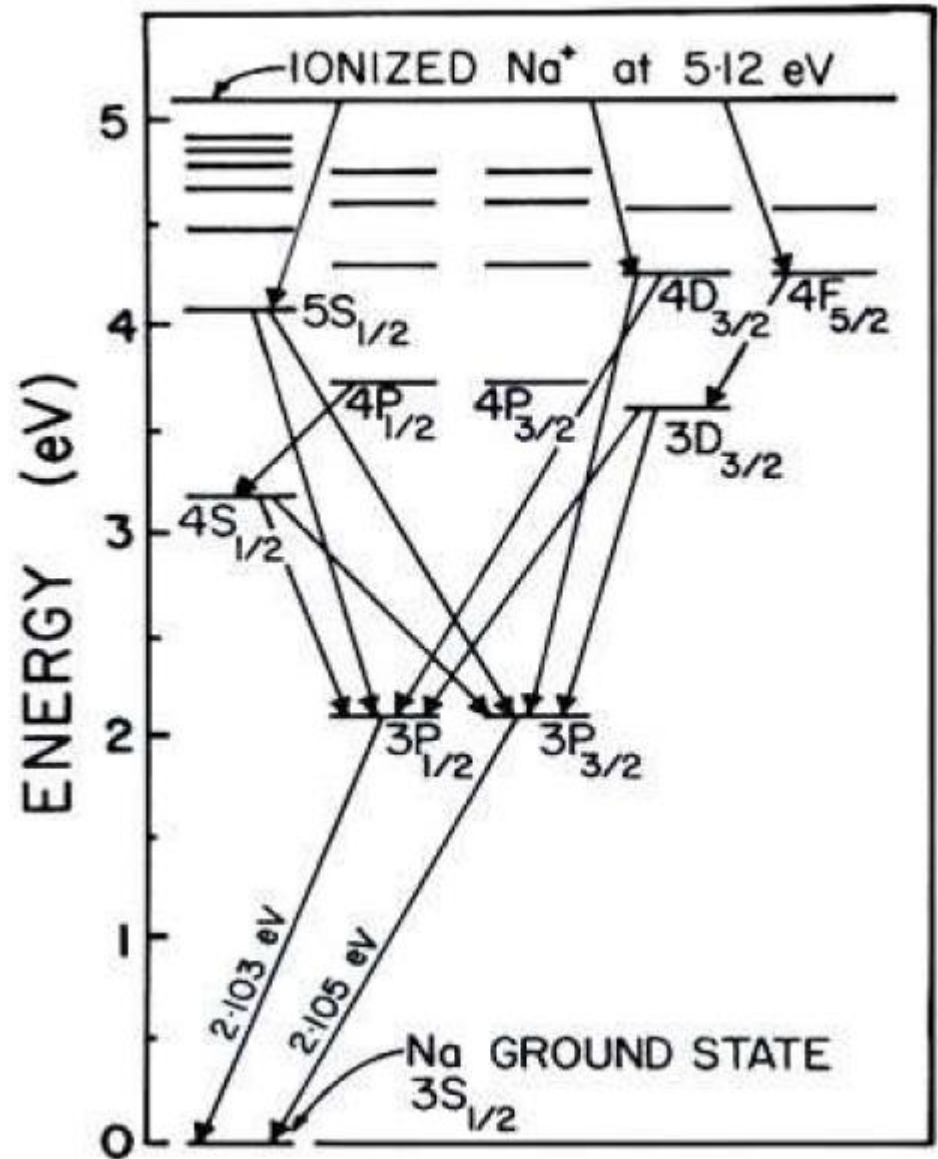
Fényforrás típusa	Fényhasznosítás, lm/W
Izzólámpa; halogén izzó	14,4; 17
LED	60 ... 150
Kompakt fénycső	85
Nagynyomású fémhalogén lámpa	90
Nagynyomású Na-lámpa	116
Kisnyomású Na-lámpa	206

Absorption and Emission of Radiation

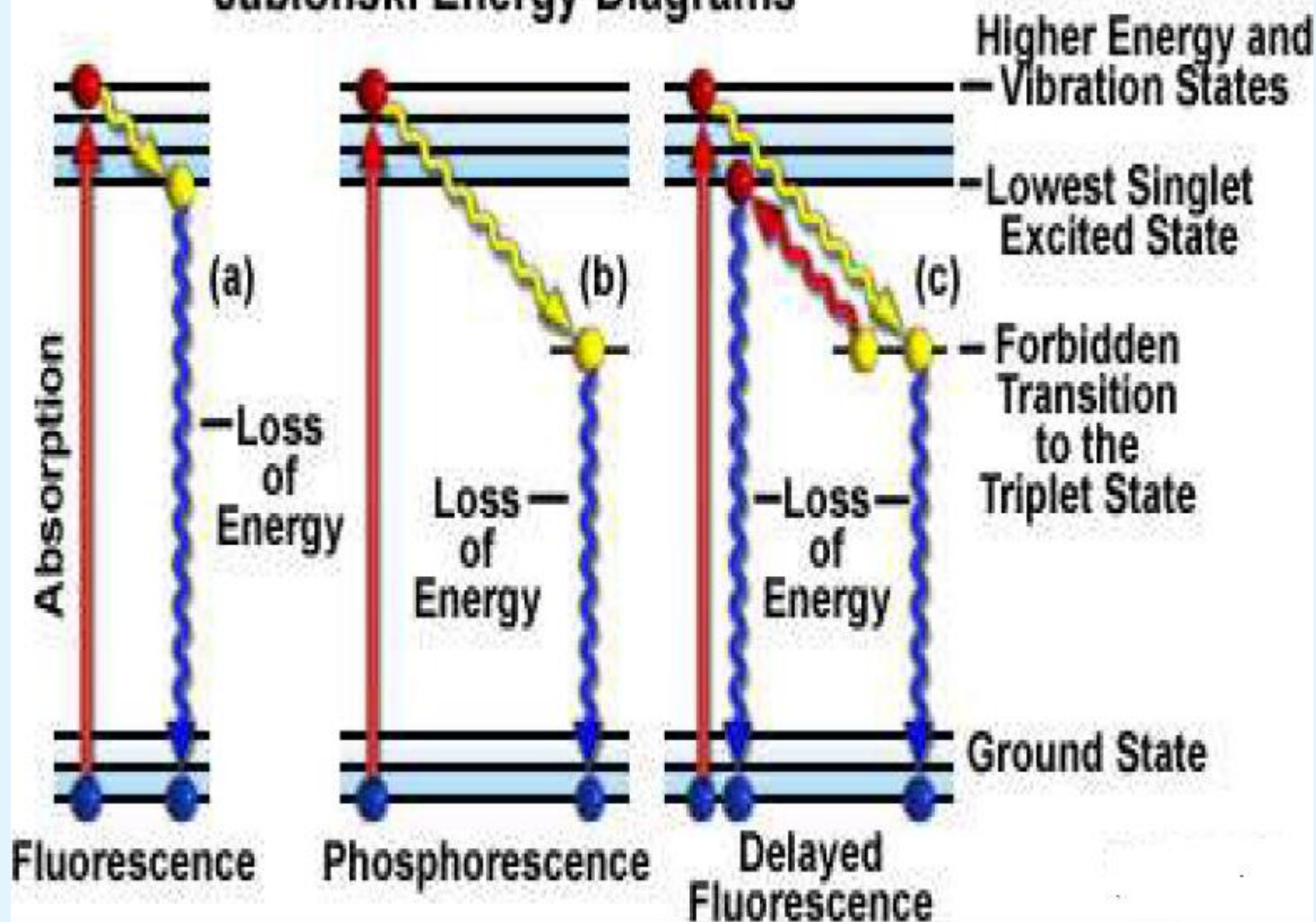
Absorption



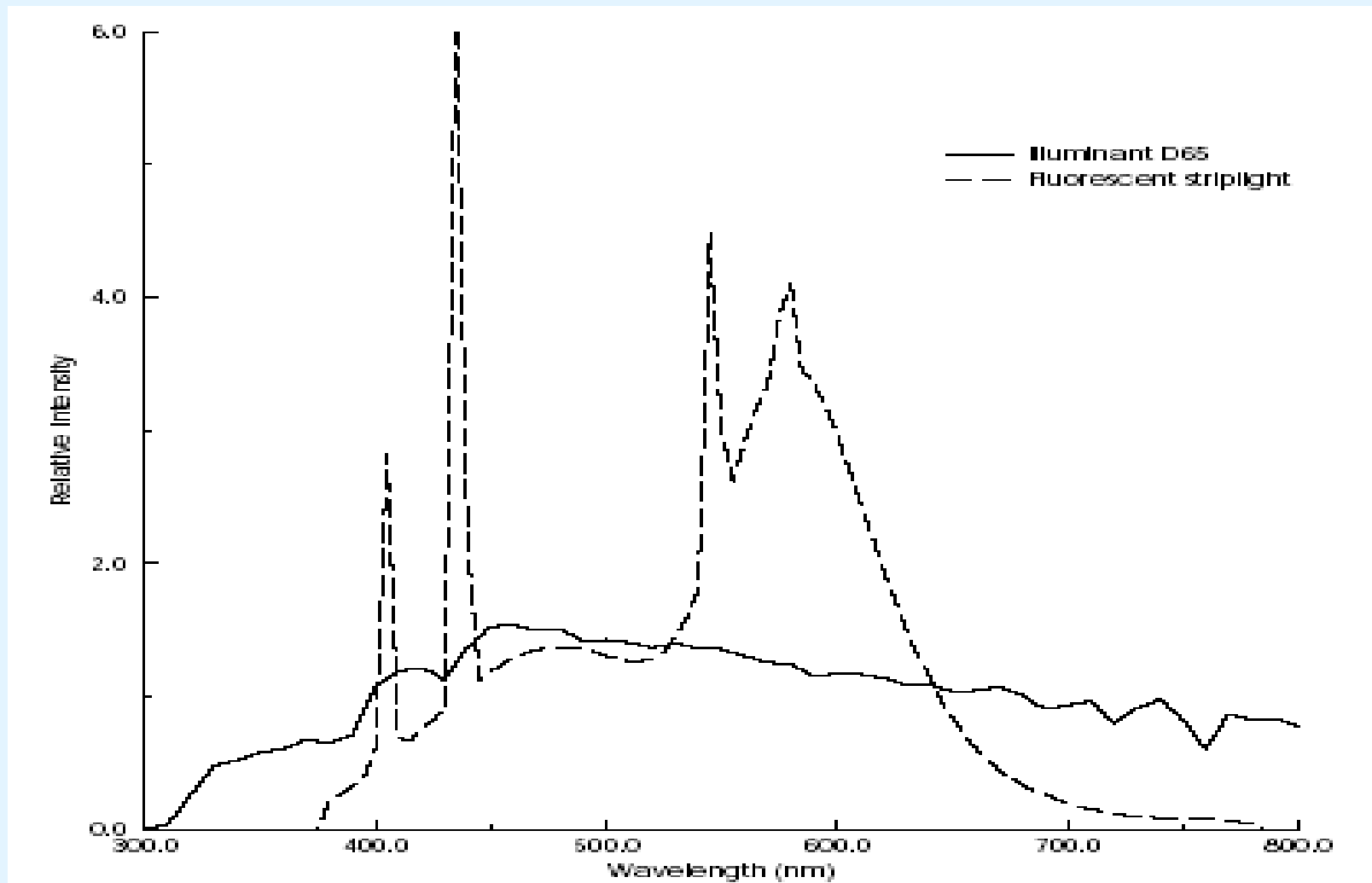
Emisszió:



Jablonski Energy Diagrams

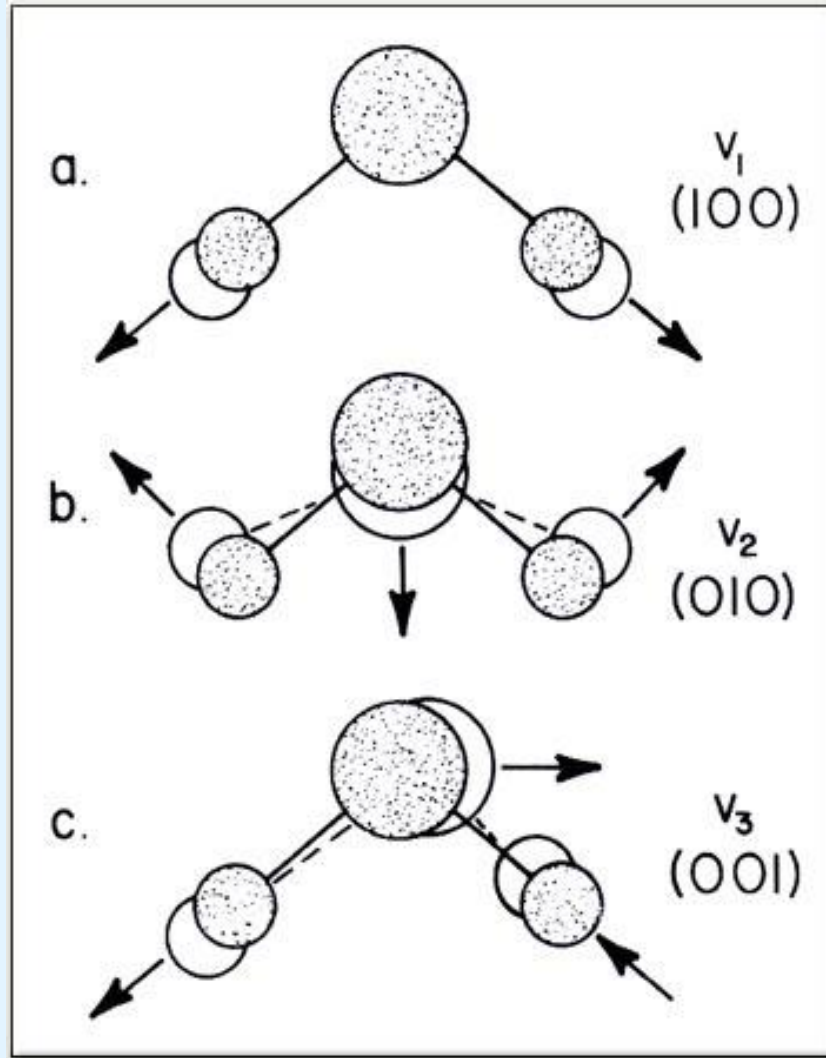


Fénycső spektruma



Színes jelenségek

- Gerjesztés (pl. nátriumgőz lámpa)
- Fémes kötések (kristályok szennyezései)
- Töltésátadás szerves molekulákban
- Energiaátadás a vegyértéksávban , vagy a tiltott sávban (félvezetők)
- Geometriai eredetű (szóródás, interferencia)



Rezgésmódusok (vízmolekula)

Forrásmunkák

- SI mértékegység-rendszer (Bureau International de Poids et Measures)
- National Institute of Standards and Technology
- Commission Internationale de l'Éclairage
- Commission Électrotechnique Internationale
- Code of Federal Regulations, Food and Drug administration, FDA
- EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
- INS International Numbering System for Food Additives

A betanin engedélyezett színezék E162

Colour Index 2.0 - Colour Index Base Set

File Search... Text Report View Windows Help



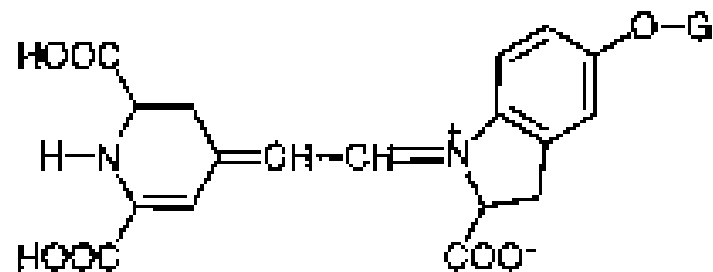
Beetroot Powder 42047

C.I. 75840

C.I. Natural Red 33

Disclosed by DFA

Common name Betanine



Present, with the aglycone, in red beetroot (*Beta vulgaris*).

Forrásmunkák

- MSz 9620:1990 Fotometria
- MSz 7300 COLOROID
- CIE S 017/E:2020; IEC 50 (845) International Lighting Vocabulary
- MSZ ISO 11037:2001 Érzékszervi vizsgálat. Általános útmutató és vizsgálati módszer az élelmiszerek színének megállapítására
- Colour Index Constitution Number
- Chemical Abstract Registry number (CAS)

Forrásmunkák

- Colour Index International
- Society of Dyers and Colourists SDC
- American Association of Textile Chemists and Colorists AATCC
 - ❖ Colour Index Generic Names
 - ❖ Colour Index Constitution Numbers

Forrásmunkák

- International Standards Organisation (ISO)
- European Colour Fastness Establishment (ECE)
- European Committee for Standardisation (CEN)
- Commission International de l'Eclairage (CIE)
- British Standards Institute (BSI)
- Magyar Kereskedelmi engedélyezési Hivatal
(Hungarian Trade Licencing Office), volt OMH
- Budapesti Főváros Kormányhivatala 
Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztály
Elektromos, Hőfizikai és Optikai Mérések Osztálya

Forrásmunkák

- MSZ 20668-1:1979 Színezett élelmiszerek színezék- és festéktartalmának meghatározása. Vízben oldódó szintetikus színezékek meghatározása
- MSZ 20670-1:1983 Élelmiszer-színezékek és -festékek vizsgálata. Vegyi (szintetikus) úton előállított mesterséges, szerves színezékek azonosítása
- MSZ 20670-2:1966 Élelmiszer-színezékek és -festékek vizsgálata. A természetes színezékek és festékek
- MSZ 20670-3:1982 Élelmiszer-színezékek és -festékek vizsgálata. Éterben oldódó rész meghatározása
- MSZ 20670-4:1982 Élelmiszer-színezékek és -festékek vizsgálata. Kísérőanyagok meghatározása mesterséges színezékekben
- MSZ 20670-5:1983 Élelmiszer-színezékek és festékek vizsgálata. Színezéktartalom meghatározása

Forrásmunkák

- MSZ 8761-6:1993 Sör. A szín meghatározása
- MSZ-08-1279:1980 Cukorszínezék (karamell- és kulőroldat)
- MSZ 9681-5:1976 Fűszerpaprika őrlemény vizsgálata. Összes színezéktartalom meghatározása
- MSz 17066 Biztonsági szín- és alakjelek
- MSz 8600 Ipari festékek színválasztéka
- MSz 2100 Gépek villamos berendezése

Forrásmunkák

- MSZ 1361:2009
- A nemzeti zászló és lobogó követelményei
- Requirements for national flag and waving
- ICS 59.080 Textilipari termékek
- *Piros* 18-1660 „paradicsompiros”; (Munsell szerint 4,6R 4,4/15)
- *Fehér* Berger-féle fehérségi mérőszám:
 $W_{BE}=100$
- *Zöld* 18-6320 „pázsitzöld”; (Munsell 1,25G 4,2/5)

Forrásmunkák

- <http://elfiz2.kee.hu>
- <http://physics2.kee.hu>
- <http://elfiz2.kee.hu/aic/doc>
- <http://efiz.alarmix.net/aic/doc>
- <http://mk.uni-pannon.hu>
- <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/index?openform&part=845>
- <https://cie.co.at/e-ilv>

International Lighting Vocabulary

UV-C	100-280 nm
UV-B	280-315 nm
UV-A	315-400 nm
ibolya	380-440 nm
kék	440-495 nm
zöld	495-558 nm
sárga	558-640 nm
vörös	640-780 nm
IR-A	780-1400 nm
IR-B	1400-3000 nm
IR-C	3000-1000000 nm

Lukács Gyula, 2003:

A Szótárat, mint nemzetközi szabványt Magyarországnak is honosítania kellett, ami az MSZ 9620 szabvánnyal meg is történt. A magyar fordítás Megjegyzésébe be lehetett volna venni, hogy a magyarban a *szín* szó magában való használatát kerülni kell és mindenütt a *színészlelet* illetve *színinger* szavakat célszerű használni, a szabványt honosító magyar bizottság azonban ezt a javaslatot nem fogadta el. Így a hazai szakmai konferenciák előadásain továbbra sem lehetett tudni, hogy az előadó színészleletre vagy színingerre gondolt, amikor a szín szót említette.

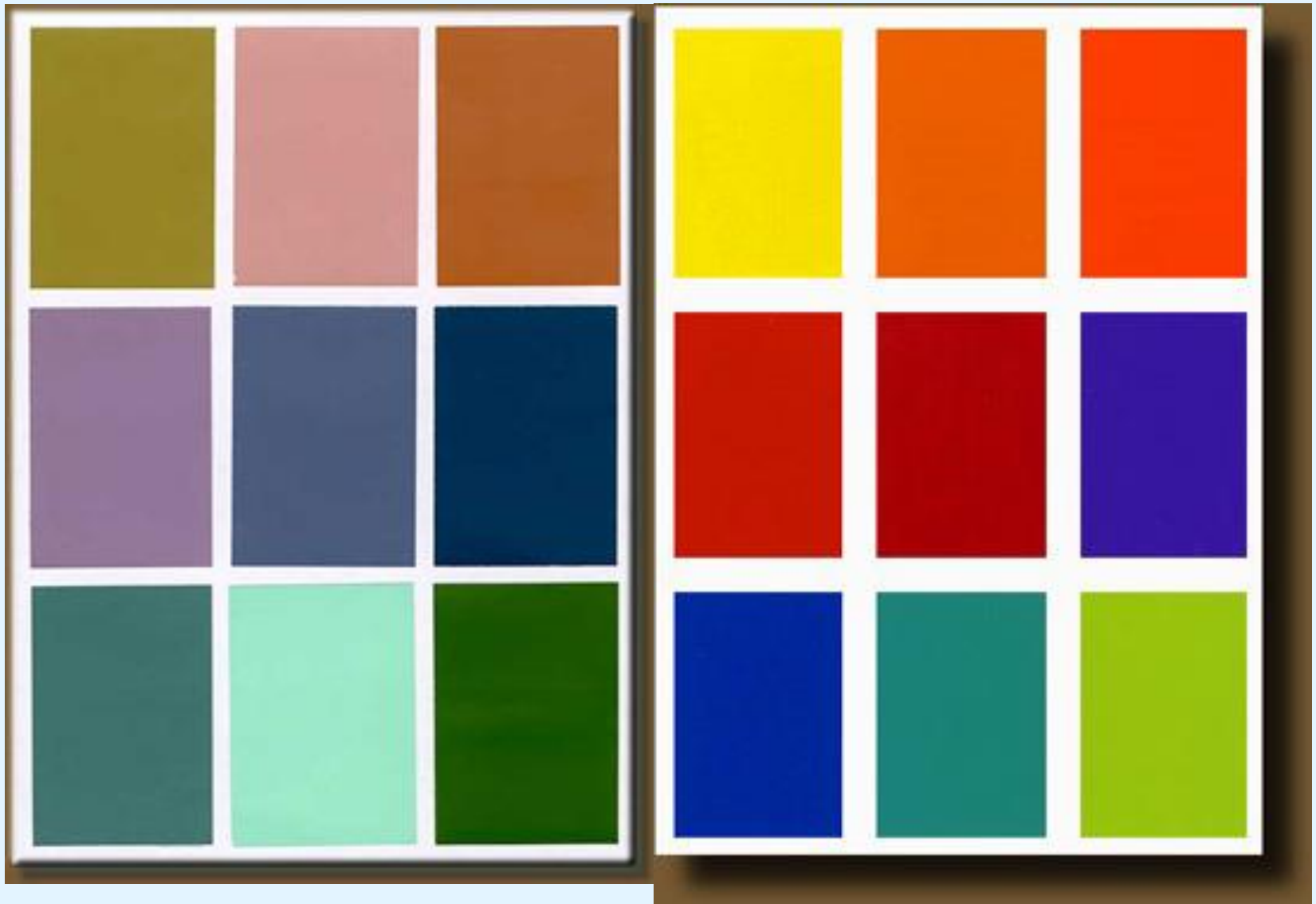
International Lighting Vocabulary

Fizikai mennyiségek	Pszichofizikai mennyiségek		Színészlelet
radiometria	fotometria	színinger metrika	pszichológiai jellemzők
optikai sugárzás (1 nm < λ < 1 mm)	látható sugárzás (380 nm < λ < 780 nm)	színinger CIE 1391 (1964) színinger mérő rendszer	vizuális megjelenés
	spektrális fényhatásfok, láthatósági függvény $V(\lambda)$, $V'(\lambda)$	színinger összetevők X, Y, Z	
sugárerősség	fényerősség	CIELAB színinger mérő rendszer L^* , a^* , b^*	színészlelet
sugáráram	fényáram		
sugársűrűség	fénysűrűség		
besugárzás	megvilágítás		
		CIE 1976 világossági tényező, L^* CIELAB színezeti szög, h_{ab} CIELAB króma, C_{ab}^*	világosság színezet színezetdúság
		CIELAB színinger különbség, ΔE_{ab}^*	színészlelési különbség

Sötét – világos

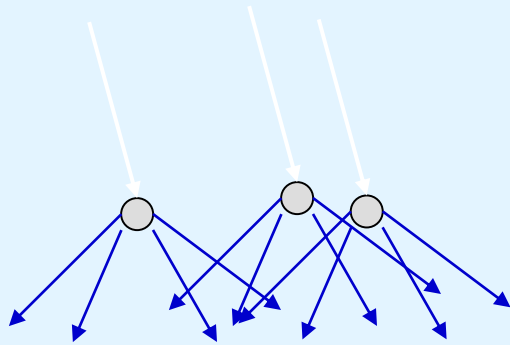


Tört – tiszta



Grassmann törvények

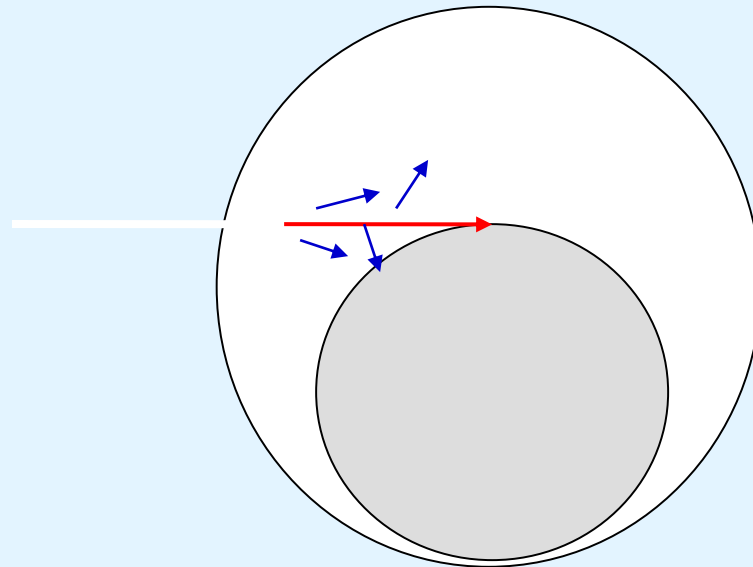
1. Minden színinger létrehozható 3 egymástól független színinger additív keverékeként. A függetlenség alatt azt értjük, hogy a három színinger közül egyik sem hozható létre a másik kettő additív keverékeként.
2. Színegyezés létrehozásához csak a választott alapszíninger a lényeges, a színeképi összetétele nem.
3. Az egyes színingerek erősségének folyamatos változtatásának hatására az eredő színinger is folyamatosan változik.



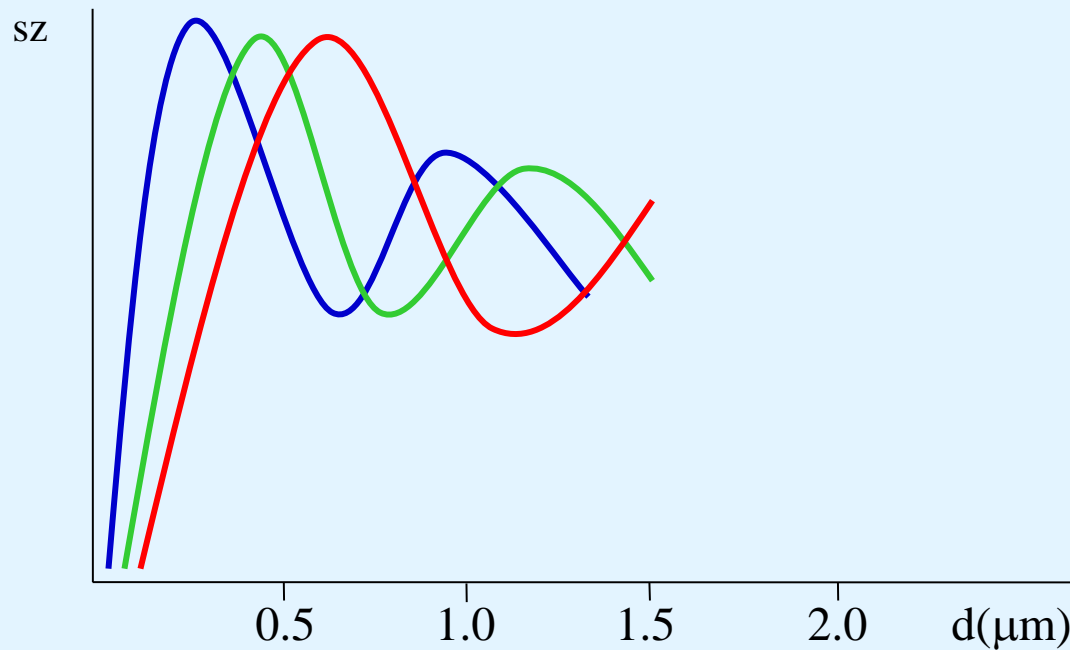
Rayleigh-féle szórás: a szórás mértéke fordítottan arányos a hullámhossz negyedik hatványával ($\sim \lambda^{-4}$), ha szóró részecske mérete jóval kisebb mint a hullámhossz ($d \ll \lambda$).

Következmény: a) a nappali égbolt színe kék

b) napkeltekor és naplementekor vörös az ég alja.



Mie-féle szórás ($d > \lambda$) **Gustav Adolf Feodor Wilhelm Ludwig Mie**

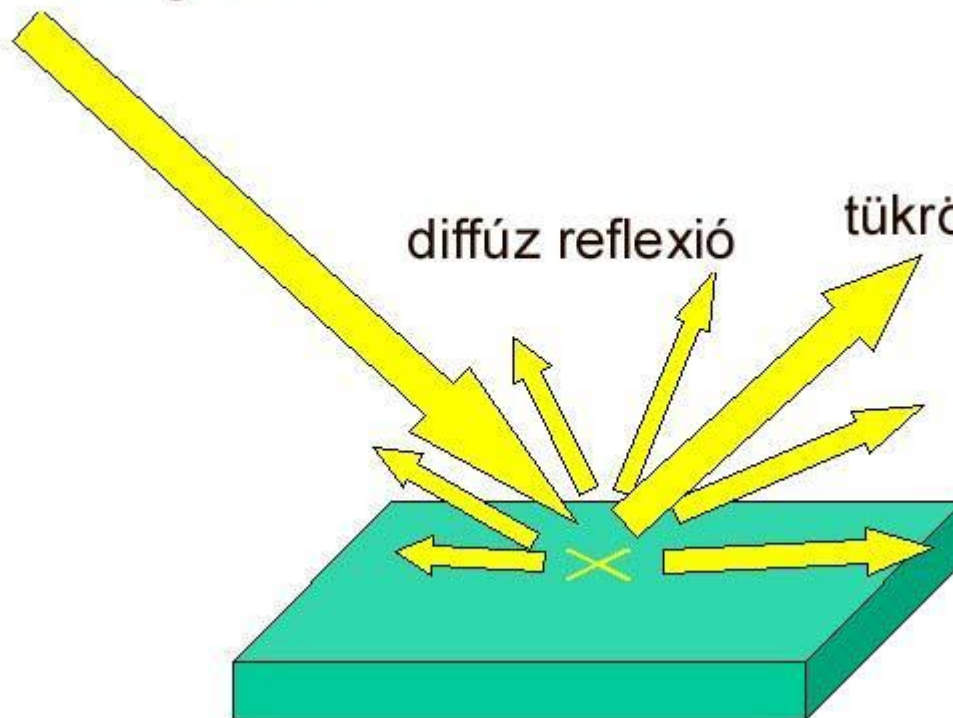


A szórás mértéke nem csak a hullámhossztól, hanem a szóró részecske méretétől is függ.

Felhők fehér színének magyarázata:

a felhőket alkotó nagyobb méretű részecskék ($d > 10 \mu\text{m}$) minden hullámhosszon erősen szórnak

beeső sugárzás



diffúz reflexió

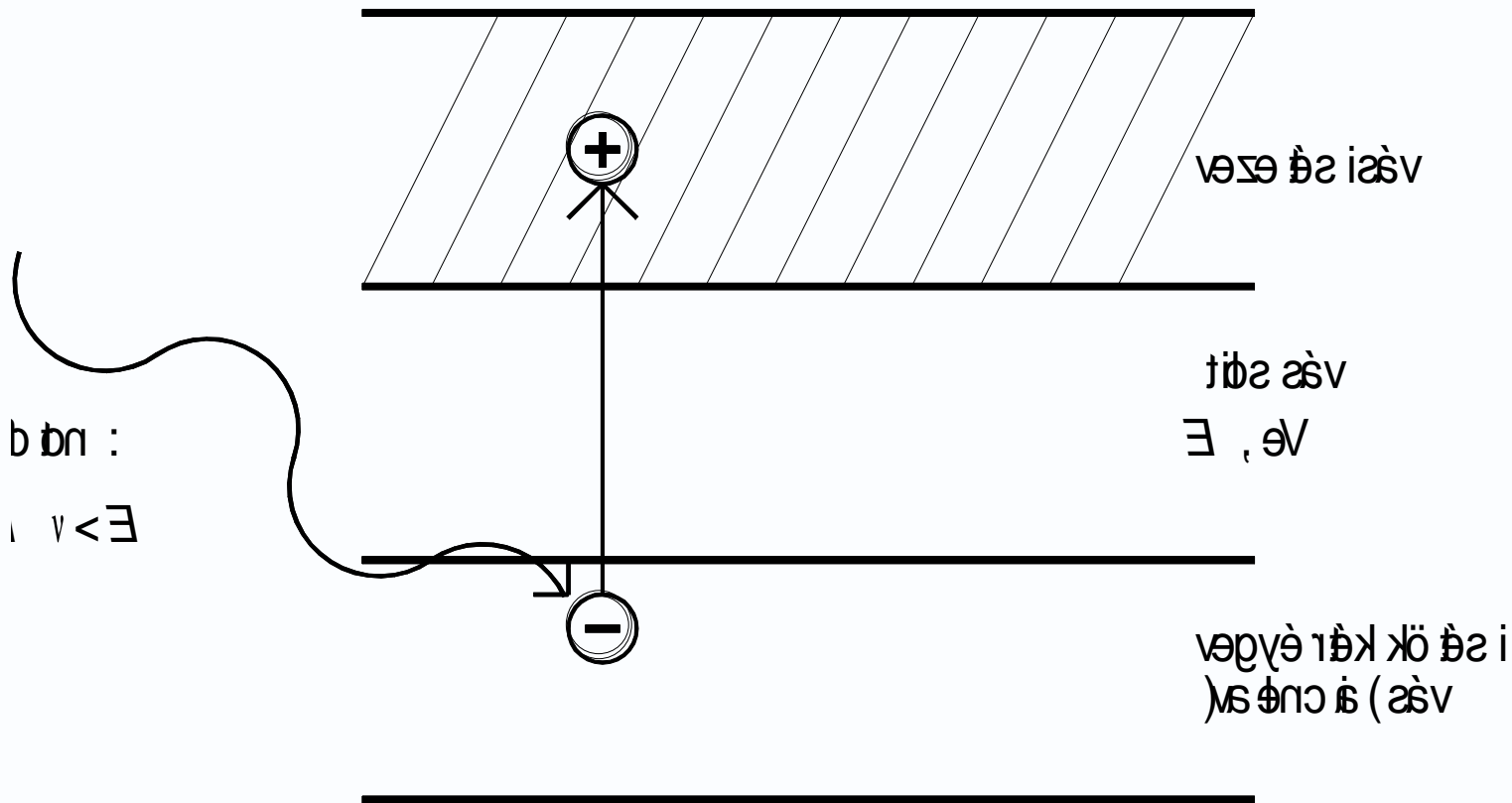
tükros reflexió

Fényérzékelők

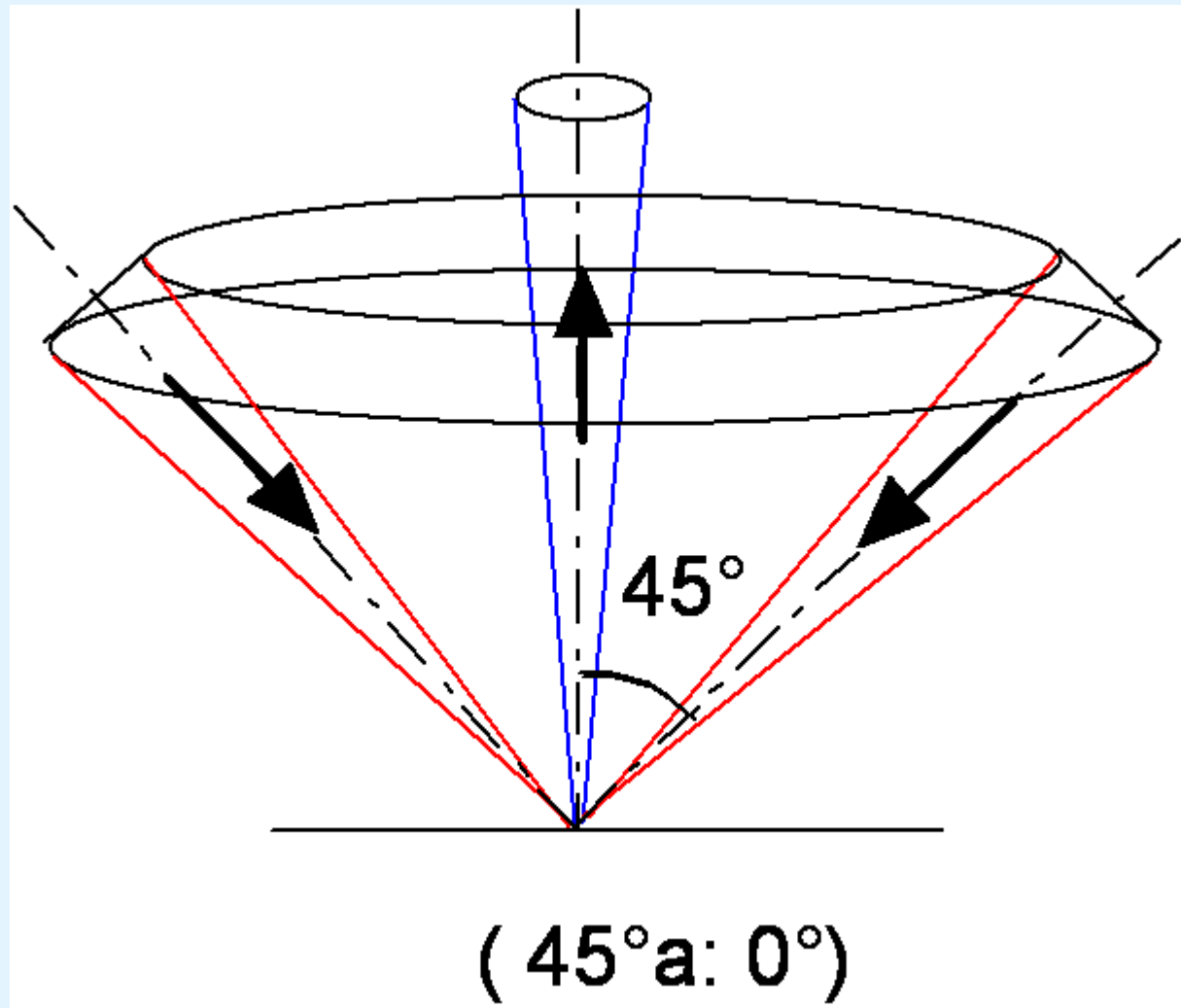
- Belső fényelektromos hatás: fotovezetők (Indium-antimonid, InSb, CdS, CdSe)
- Záróréteges hatás: fényelemek (Si, Ge, GaAsP), fotodiódák, fototranzisztorok (Si), lavina fotodióda, CCD (Charge Coupled Device), CMOS (Charge Coupled Metal Oxide Semiconductor), Se, foto-FET
- Külső fényelektromos hatás: fotokatód (AgOCs, CsNaK), fotocella, fotoelektron-sokszorozó (vákuumcsövek)
- Termikus detektorok (Seebeck-effektus), piroelektromos cella (polivinil-fluorid)

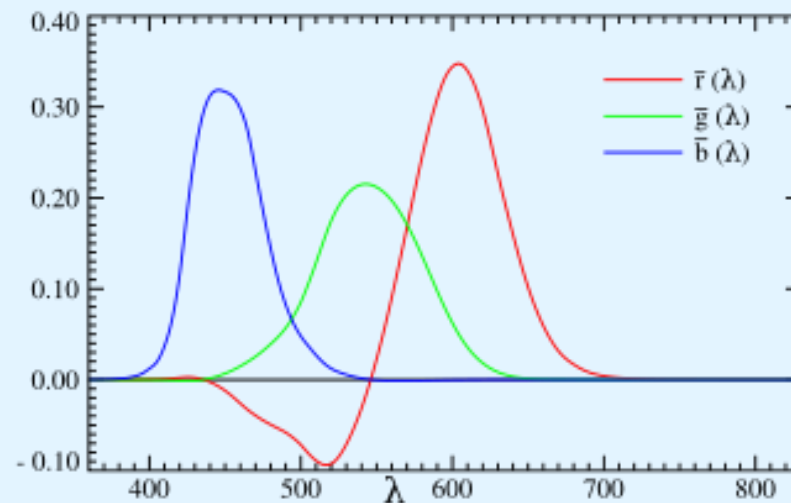
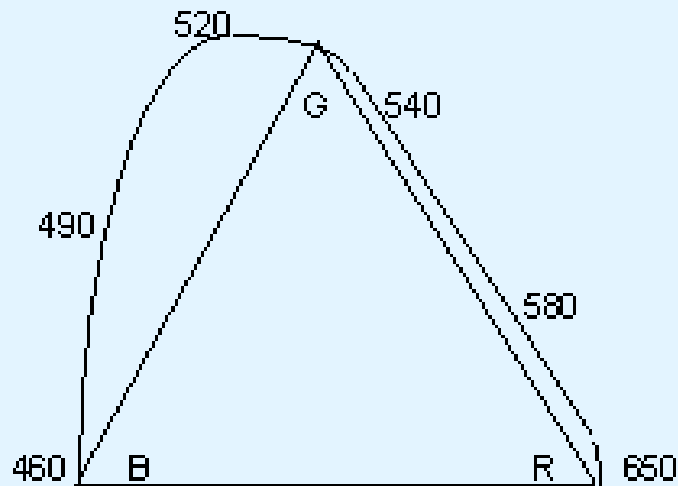
Belső fényelektromos hatás

Photoconductive cell



Mérési és megfigyelési geometria





A CIE 1931 RGB származtatása

rgb színinger megfelelő függvények 1931

A CIE által szabványosított színmérő rendszerek

1920-1931 Wright–Guild RGB, rgb, XYZ, xyz
standard colorimetric observer (2°);

illuminations A, B, C; $V(\lambda)$ láthatósági függvény

1948 Hunter L a b

1953 NTSC RS-170a L' ; $U=B'-Y'$; $V=R'-Y'$ (televízió, nem CIE)

1960 UCS rendszer U, V, W; u, v, w

1964 supplementary colorimetric observer (10°), U^* , V^* , W^*

1976 $L^*a^*b^*$ (CIELAB)

1976 $L^* u^* v^*$ (CIELUV)

Származékok (nem CIE szabvány):

RAL színezet definíciója a CIELAB színezeti szög alapján

Számítógépes $R' G' B'$ (0...255 értékkészlet)

Adobe sRGB (s=standard)

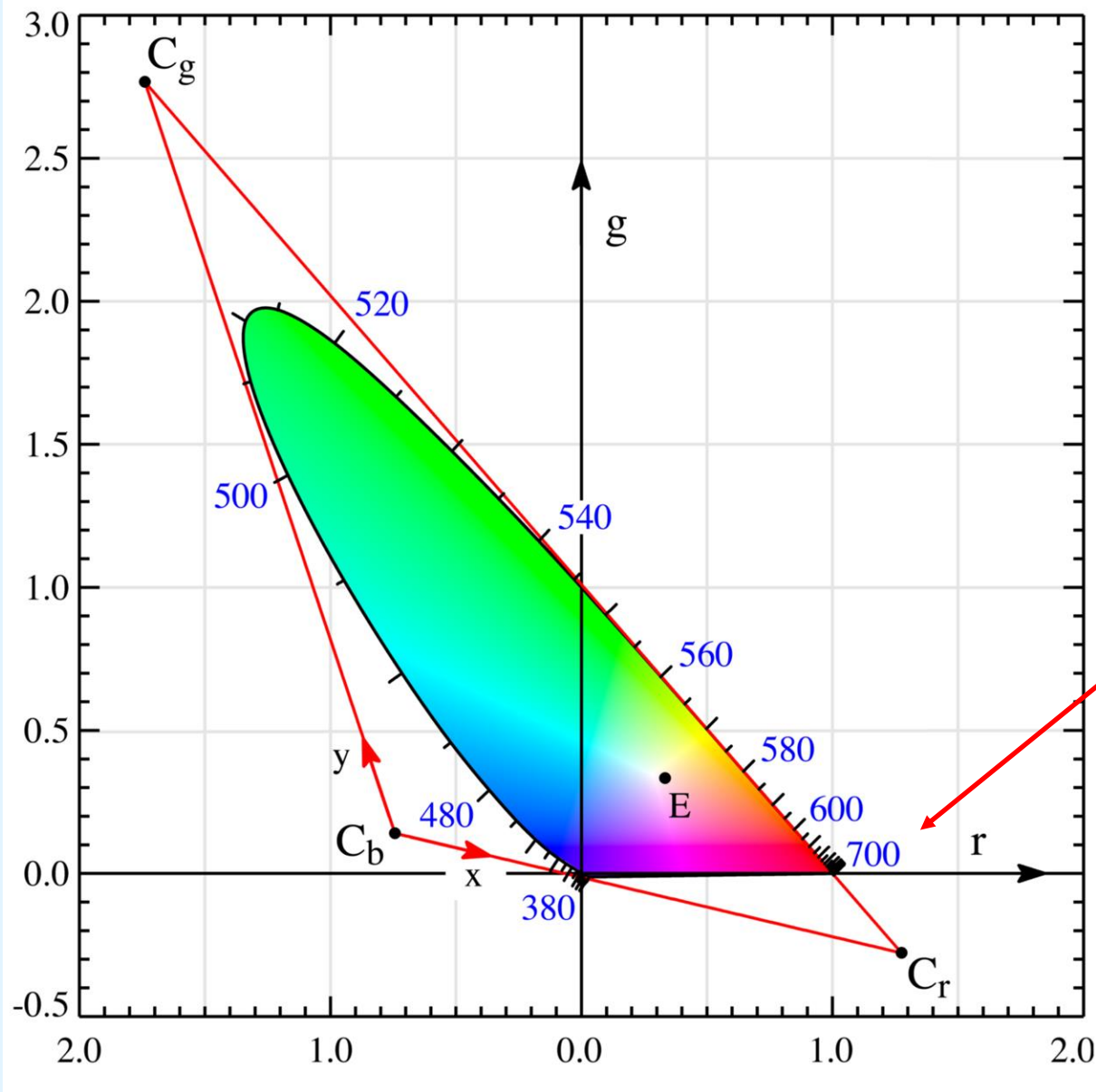
CIE színkülönbségi képletek 1999-2006, $V_m(\lambda)$

RGB - XYZ mátrix transzformáció

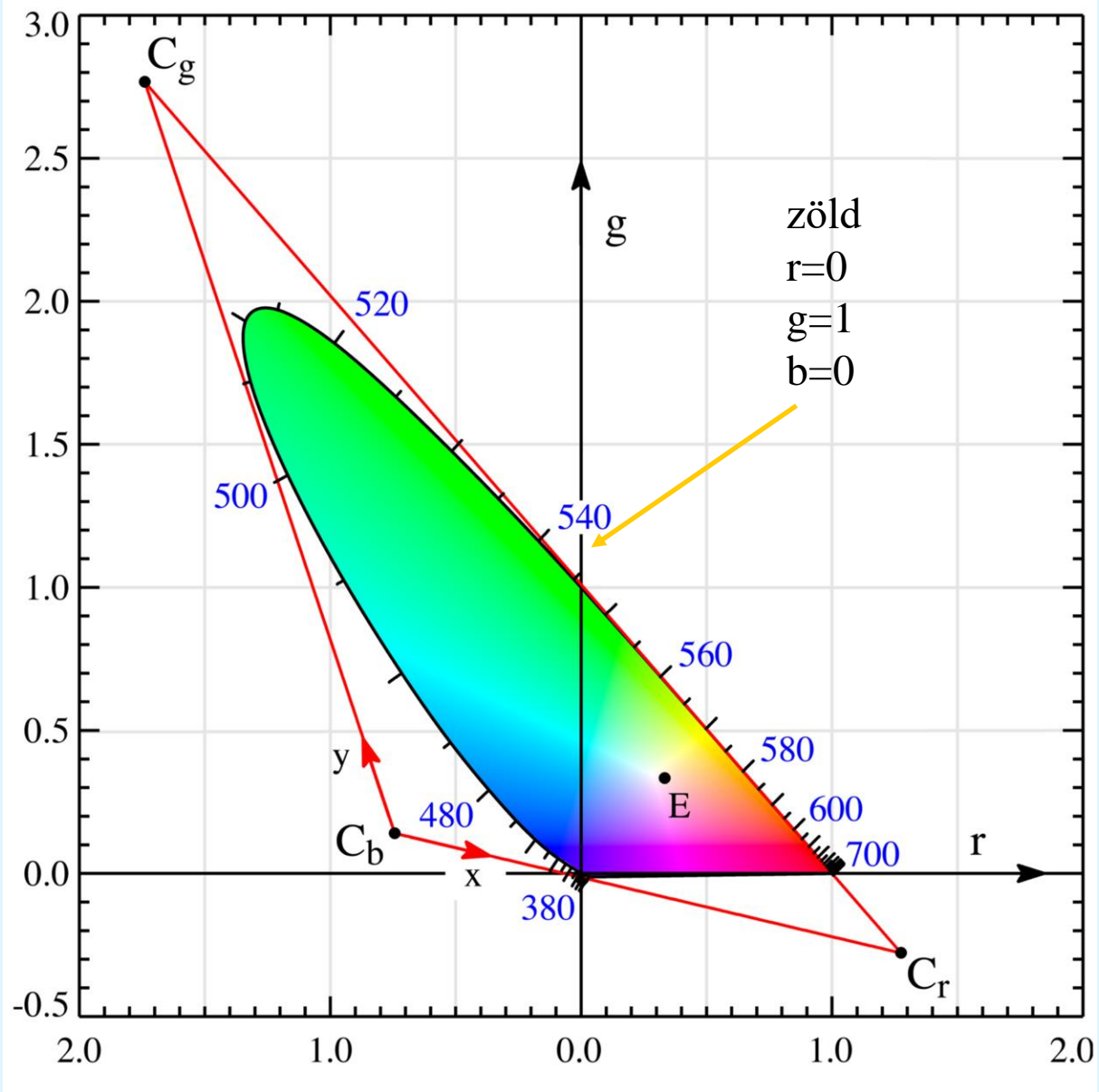
$$\begin{vmatrix} X \\ Y \\ Z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2,76888 & 1,75175 & 1,13016 \\ 1,00000 & 4,59070 & 0,06010 \\ 0,00000 & 0,05651 & 5,59427 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix}$$

Az inverse transzformáció:

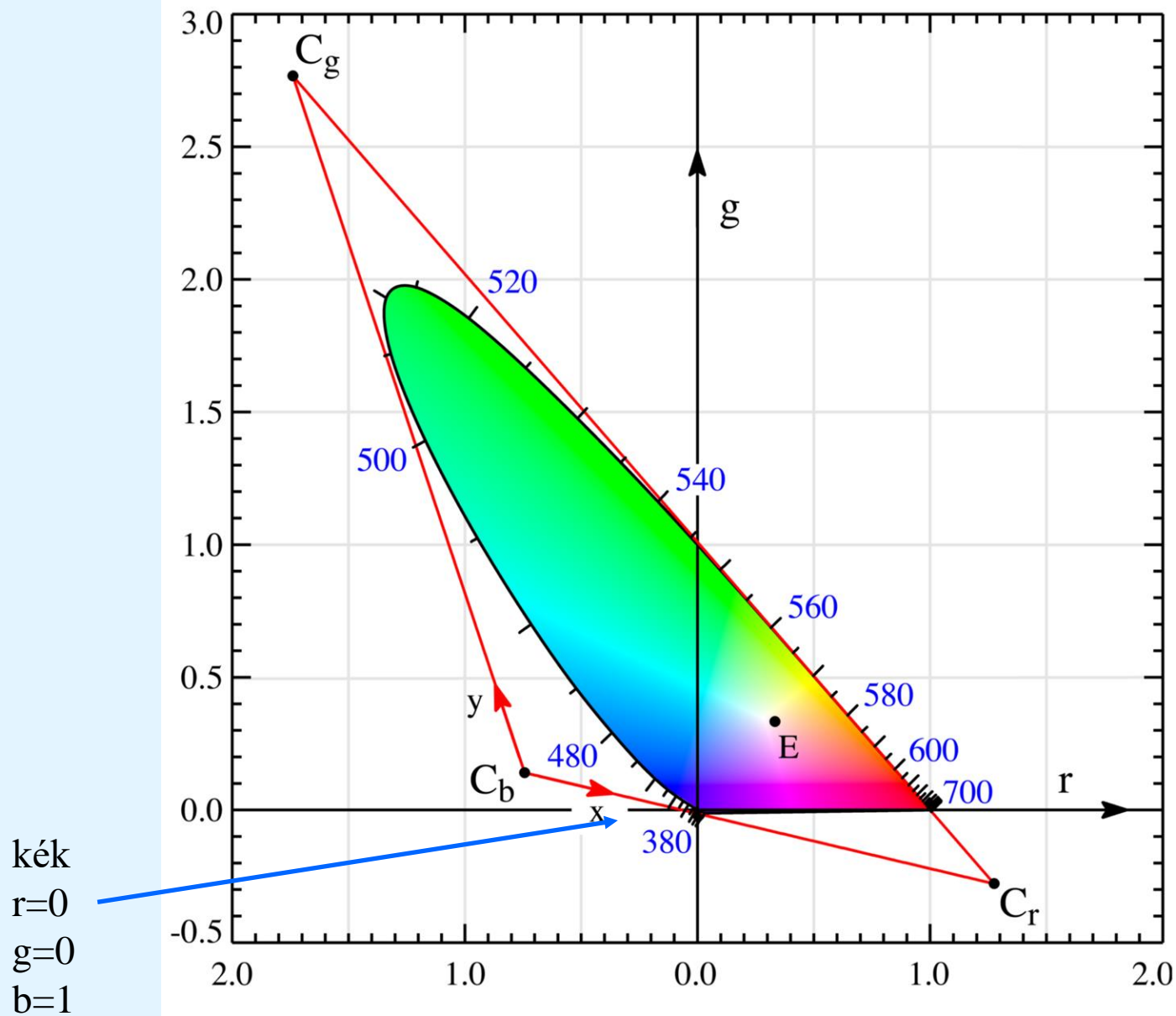
$$\begin{vmatrix} 0,41846 & -0,15866 & -0,08283 \\ -0,09117 & 0,25243 & 0,01571 \\ 0,00092 & -0,00255 & 0,17860 \end{vmatrix}$$



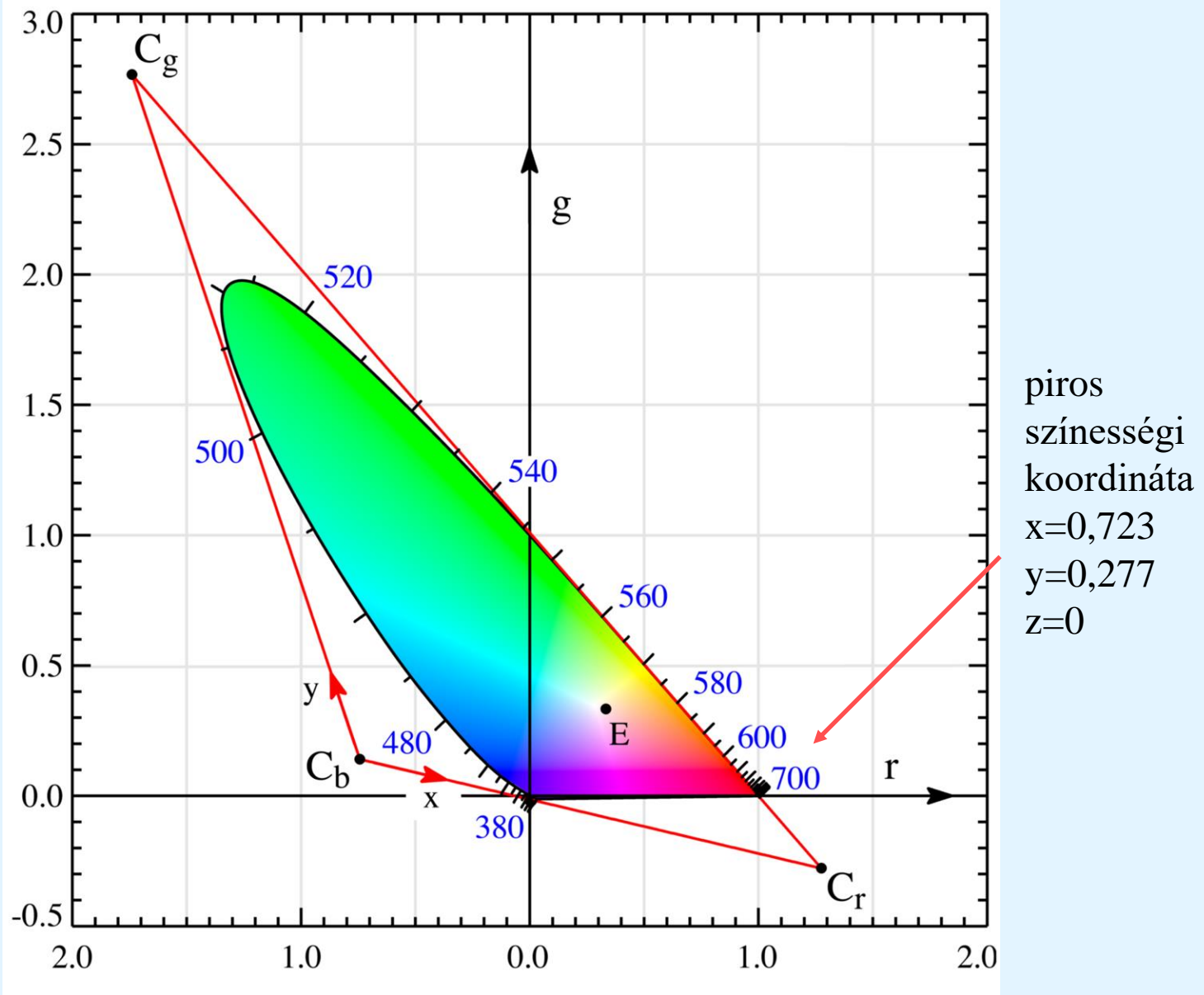
A CIE 1931 RGB származtatása



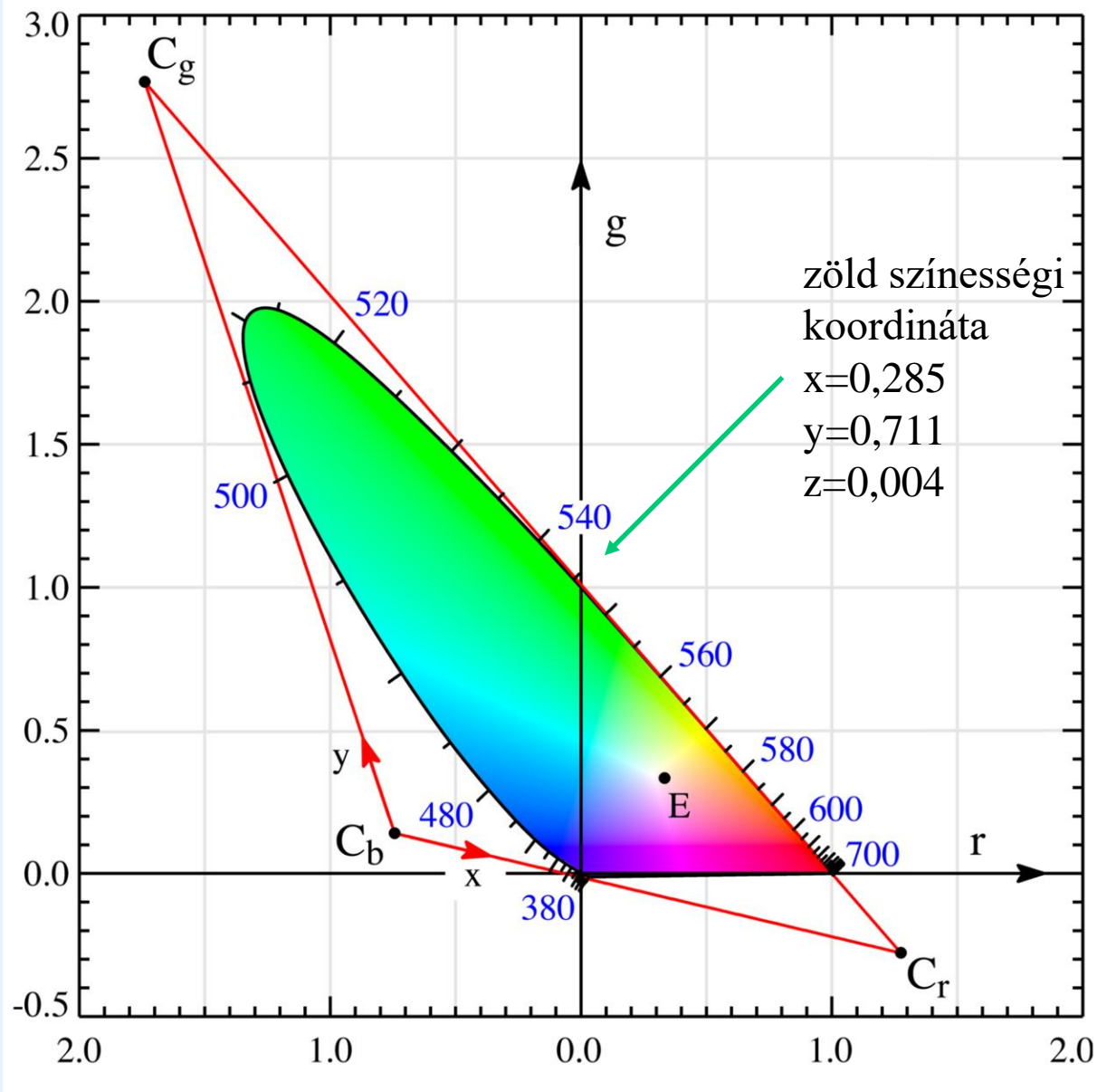
A CIE 1931 RGB származtatása



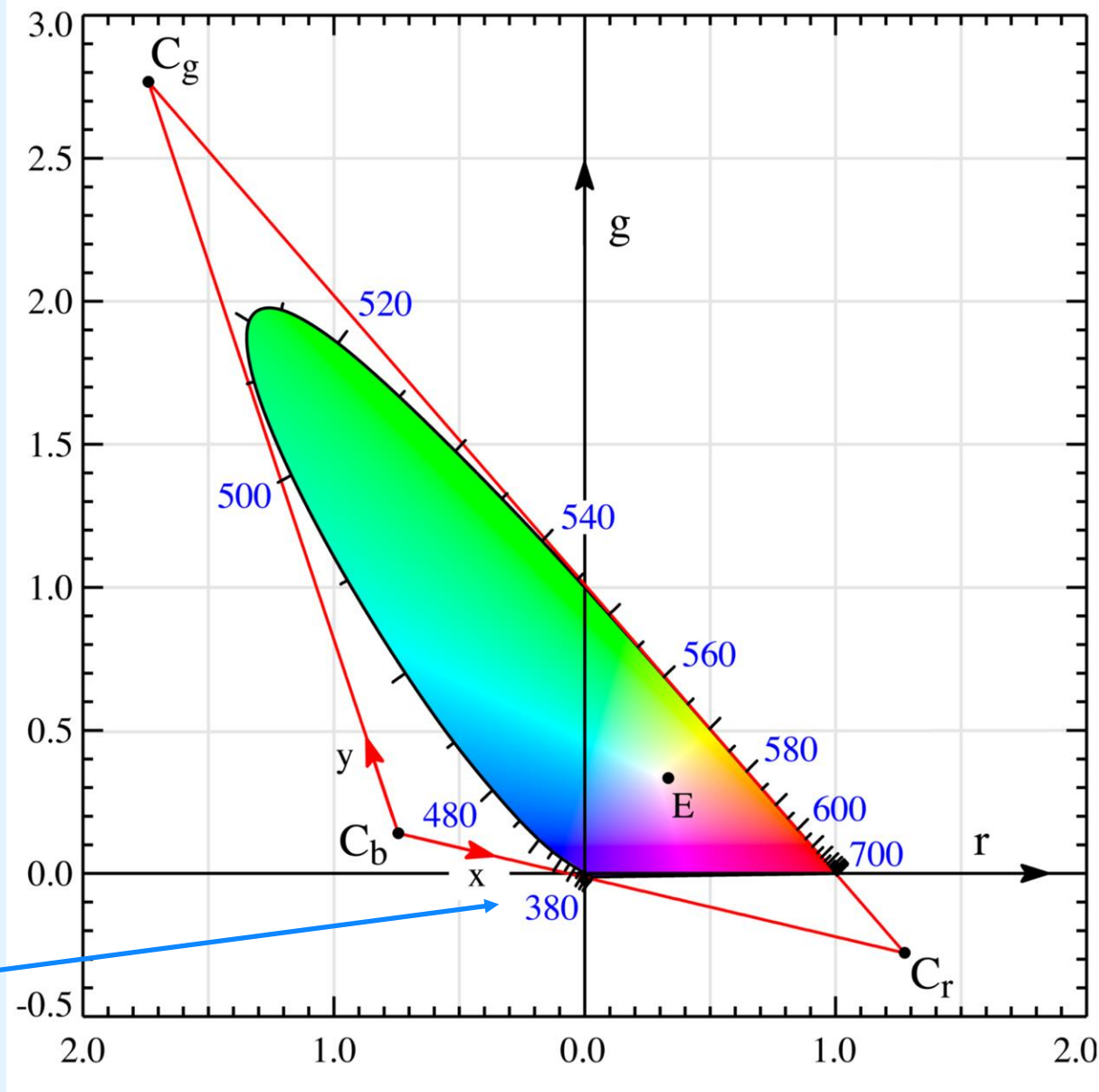
A CIE 1931 RGB származtatása



A CIE 1931 RGB származtatása



A CIE 1931 RGB származtatása



kék
 színességi
 koordináta
 $x=0,153$
 $y=0,019$
 $z=0,827$

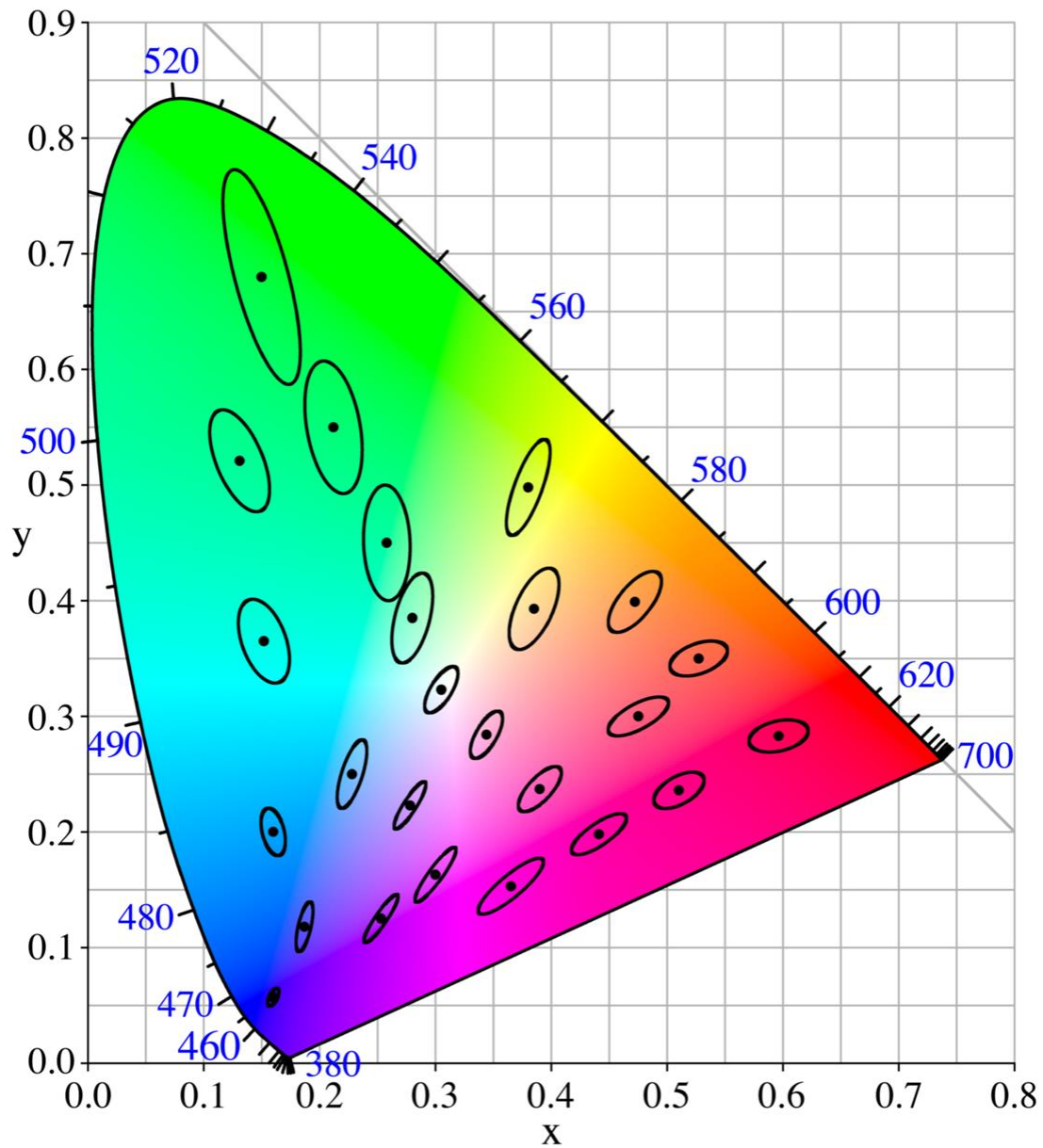
A CIE 1931 RGB származtatása

Színességi koordináták számítása a színinger összetevőkből

$$r = \frac{R}{R+G+B} \quad g = \frac{G}{R+G+B} \quad b = \frac{B}{R+G+B}$$

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

RGB értékét mostanában nem használjuk, sem az alapszíningerekre, sem az általános színingerekre. xyz értékét a CIE 1931 alapján használjuk. Ezekből XYZ átszámítása úgy történik, hogy Y=100 értékű legyen



MacAdam tolerancia ellipszisek

A CIE által kibocsájtott törvényes és szabványos színazonosító rendszerek

CIE 1964 kiegészítő színinger összetevők
 X_{10} Y_{10} Z_{10} a nagy látóterű (10 fokos)
látótérre dolgozták ki:

CIE 1964 supplementary standard
colorimetric system

[Terminológia a](#)

[Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen](#)

CIE 1976 L*u*v*

- CIE 1976 UCS egyenletes színességi skálájú diagram
- CIE 1976 uniform-chromaticity scale diagram
- Alapvető színkülönbségi képlet
 u_n és v_n a szabványos megvilágításra vonatkoznak (normal illuminant)

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z}$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z}$$

$$u^* = 13L^* (u' - u_n')$$

$$v^* = 13L^* (v' - v_n')$$

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2}$$

Mi a feltétele az eredmény egyértelmű megadásának? *A megismételhetőség.*

1. Alapszíningerek
2. Megvilágítási és megfigyelési geometria
3. Szabványos megvilágító fényforrás
4. A színinger azonosító számok egymásba korlátlan pontossággal átszámíthatók legyenek

A CIE által szabványosított színinger rendszerek esetén ez egyértelmű.

CIE 1976 L*u*v*

Króma

$$C^* = \sqrt{(u^*)^2 + (v^*)^2}$$

Színezeti szög

$$h_{uv} = \arctan \frac{v^*}{u^*}$$

CIE 1976 L*a*b*

- Alapvető színkülönbségi képlet

[Szabványa a Nemzetközi Szabványügyi Szervezetnél](#)

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

CIE színkülönbségi képlet

$$\Delta E_{\infty} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H} \right)^2 + \left(R_T \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H} \right) \right) \right]^{1/2}$$

$$L' = L^*$$

$$a' = a^*(1+G)$$

$$b' = b^*$$

$$G = 0,5 \left(1 - \sqrt{\frac{\overline{C}_{ab}^{*T}}{\overline{C}_{ab}^{*T} + 25^T}} \right)$$

CIE színkülönbségi képlet

$$S_L = 1 + \frac{0,015 (\bar{L}' - 50)^2}{\sqrt{20 + (\bar{L}' - 50)^2}}$$

$$S_C = 1 + 0,045 \bar{C}'$$

$$S_H = 1 + 0,015 \bar{C}' T$$

$$T = 1 - 0,17 \cos(\bar{h}' - 30) + 0,24 \cos(2\bar{h}') + 0,32 \cos(3\bar{h}' + 6) - 0,20 \cos(4\bar{h}' - 63)$$

CIE Whiteness Index

$$W = Y + 800(x_n - x) + 1700(y_n - y)$$

$$W_{10} = Y_{10} + 800(x_{n,10} - x_{10}) + 1700(y_{n,10} - y_{10})$$

$$T_w = 1000(x_n - x) - 650(y_n - y)$$

$$T_{w,10} = 900(x_{n,10} - x_{10}) - 650(y_{n,10} - y_{10})$$

where Y is the Y -tristimulus value of the sample, x and y are the x , y chromaticity coordinates of the sample, and x_n , y_n are the chromaticity coordinates of the perfect diffuser, all for the CIE 1931 standard colorimetric observer; Y_{10} , x_{10} , y_{10} , $x_{n,10}$ and $y_{n,10}$ are similar values for the CIE 1964 standard colorimetric observer.

Tint = eltérés az ideális fehértől
(vagy az akromatikus színingertől)

CIE Whiteness Index

$$W_{\text{CIE-L}^*\text{a}^*\text{b}^*} =$$

$$2.41L^* - 4.45b^*[1 - 0.009(L^* - 96)] - 141.4$$

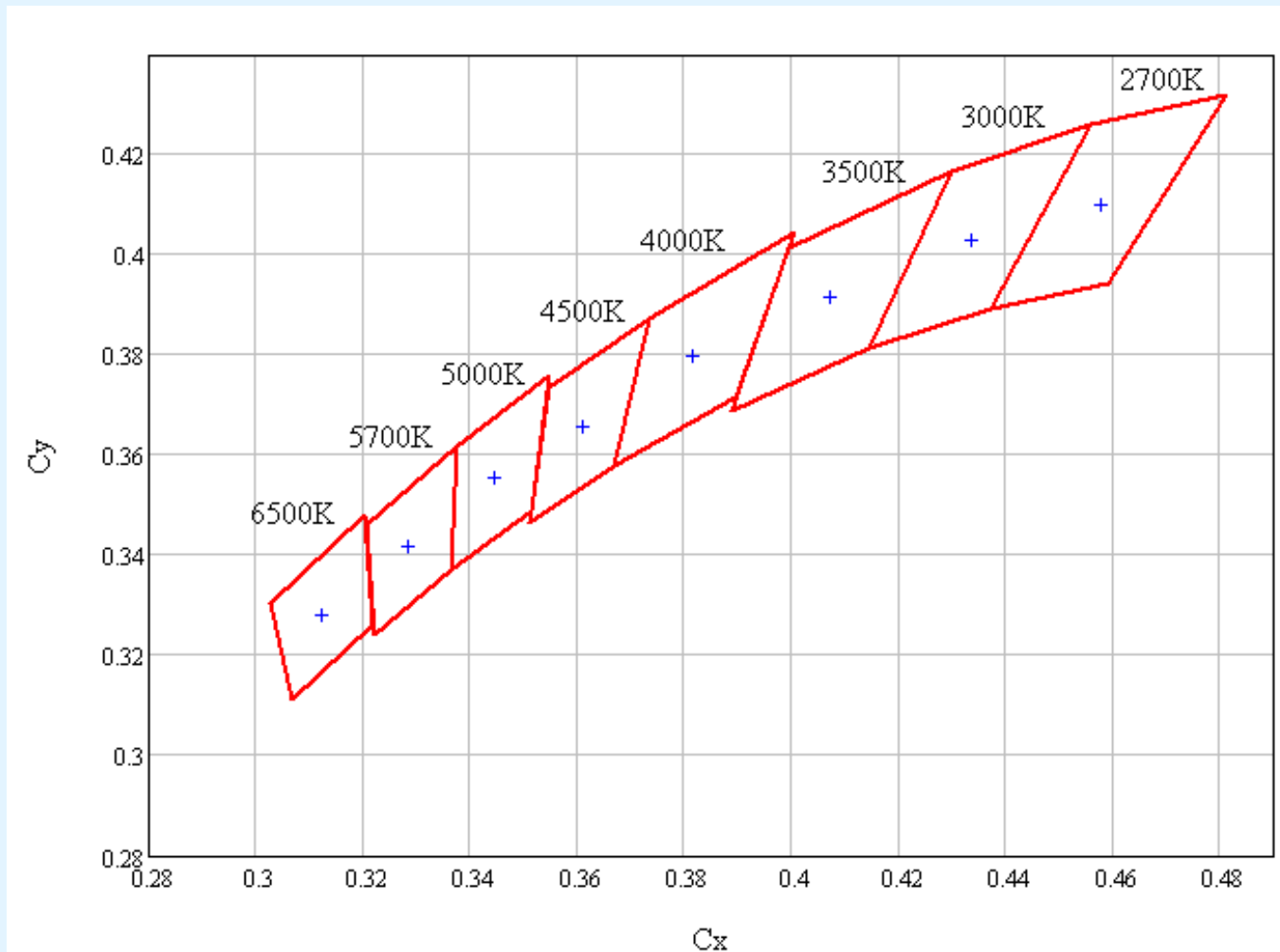
Whiteness Index

- ASTM American Society for Testing and Materials
 - o Color and Appearance E12

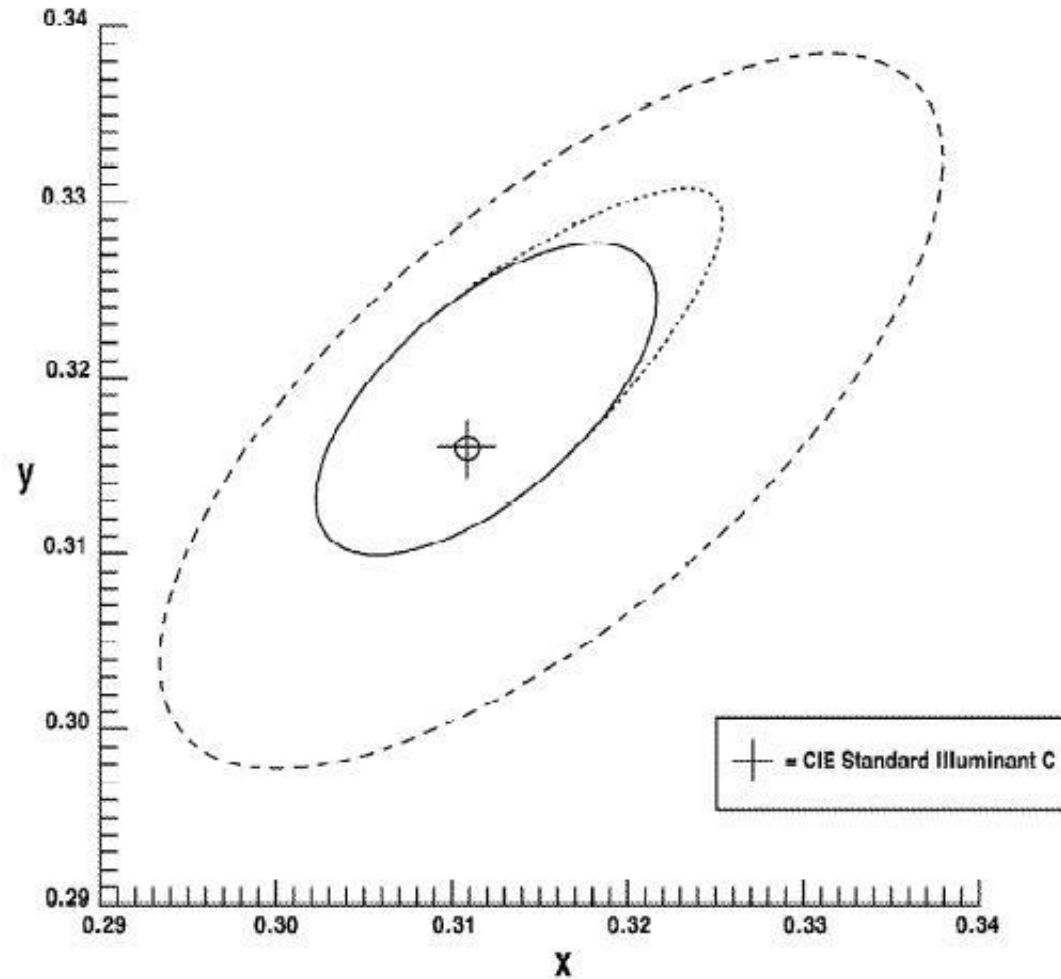
Whiteness Indices

- ASTM E313-98 Standard Practice for Calculating Yellowness and Whiteness Indices from Instrumentally Measured Color Coordinates
- $WI = 3,388Z - 3Y$
- $W_{\text{Taube}} = G - 4(G - B)$ BASF
- $WI_{\text{Leukometer}} = 2R_{459} - R_{614}$ Carl Zeiss, Jena

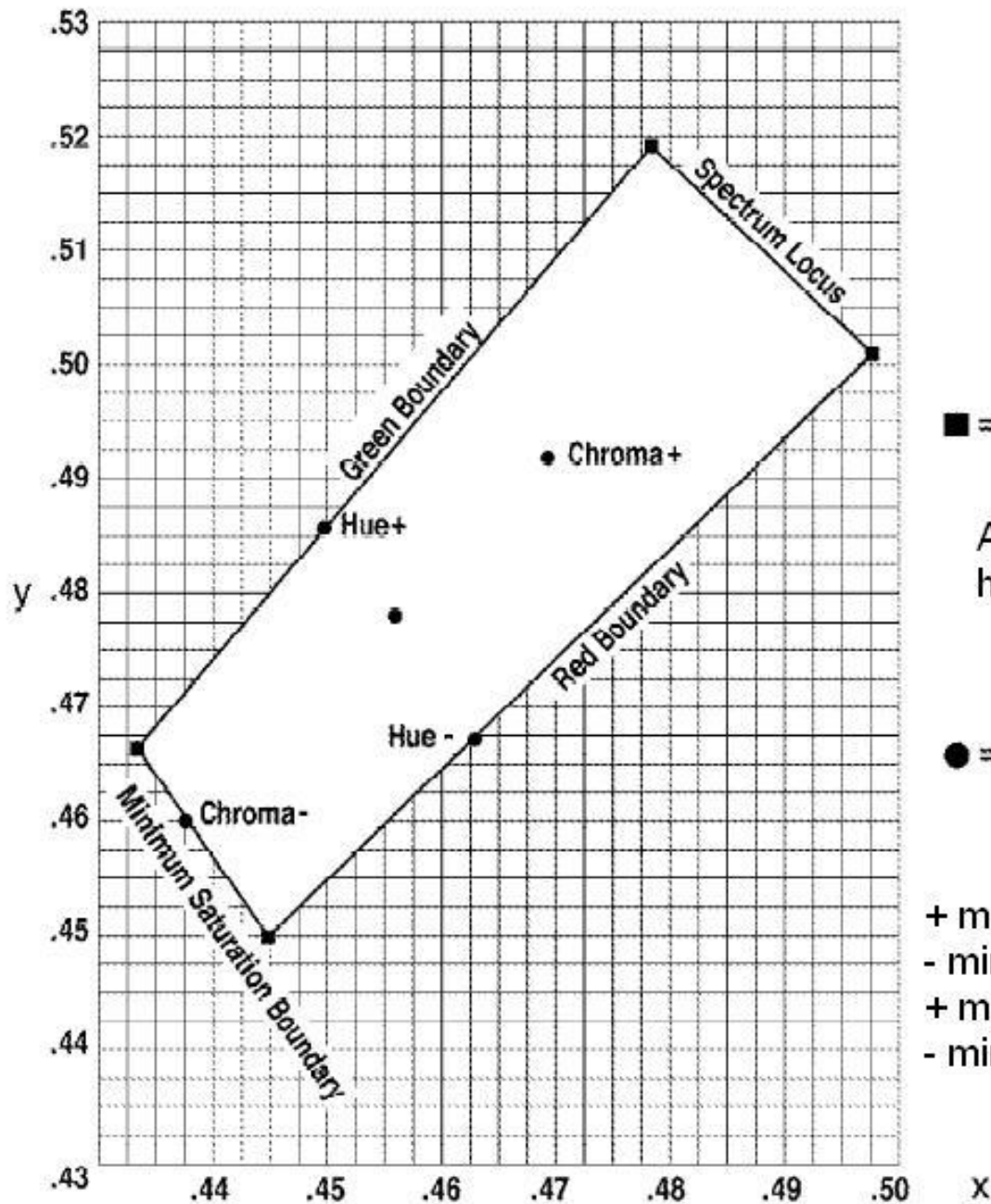
Tűrésmező a fehér fény meghatározására ANSI szerint



Fehér, szürke és fekete tűrésmező ANSI Z5351 szerint



Legend	Color	Munsell Value	Munsell Chroma Tolerance
.....	White	N 9	/0.5 to /1.0
————	Grey	N 5	/0.5
-----	Black	N 1.5	/0.5



This diagram shows the relationship between the permissible color region for Safety Yellow as shown in Figure 1 tolerance limits for Safety Yellow described in the CIE data found in Table 1.

■ = Corner Points of Acceptable Color Tolerance Region

Az elfogadható színek határpontjai

● = Color Tolerance Chart Colors

Szintani határok

+ maximális hue (színezet)

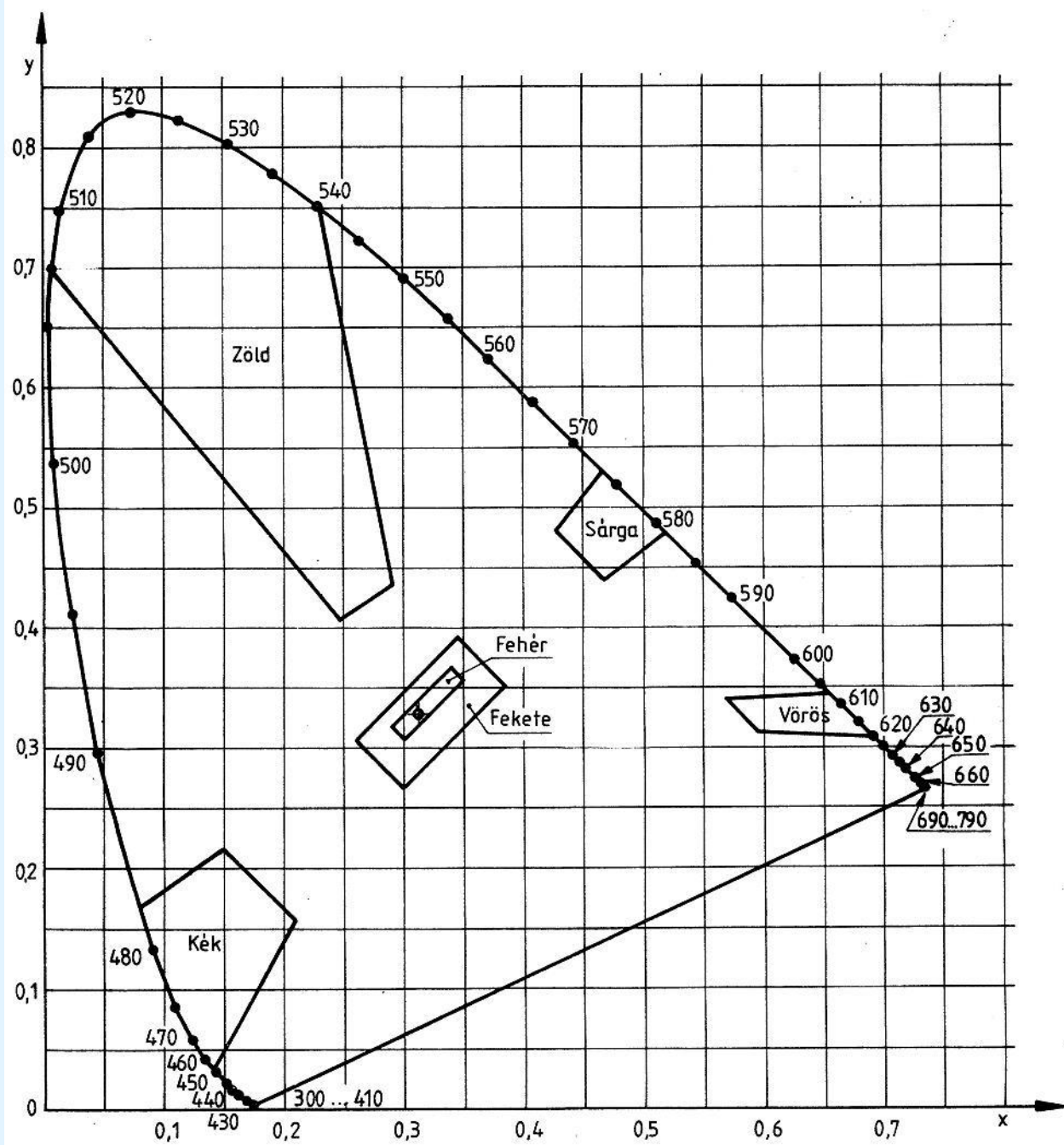
- minimális hue

+ maximális chroma (színtelítettség)

- minimális chroma

3. táblázat

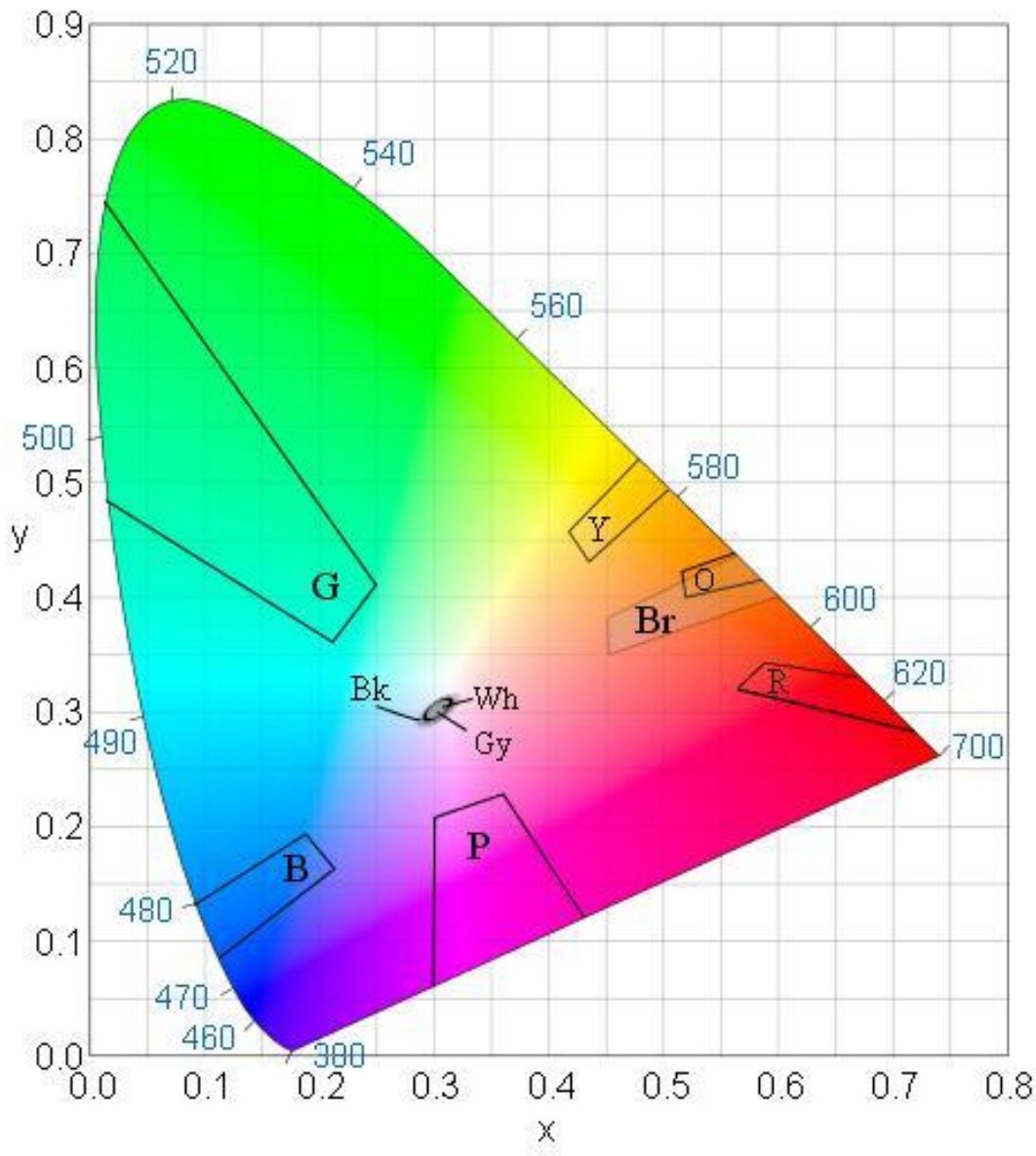
Szín	A megengedett szinterületet meghatározó sarokpontok szinkoordinátái Megvilágítás: szabványos D ₆₅ (45°/0° geometriai)					Megvilágítási tényező, β		
		1	2	3	4	Szokványos anyagokra	Fényvisszaverő anyagokra	
							1-es típus	2-es típus
Vörös	x	0,690	0,595	0,569	0,655	≥0,07	≥0,05	≥0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345			
Kék	x	0,078	0,150	0,210	0,137	≥0,05	≥0,01	≥0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038			
Sárga	x	0,519	0,468	0,427	0,465	≥0,45	-	-
	y	0,480	0,442	0,483	0,534			
Fényvisszaverő sárga	x	0,545	0,487	0,427	0,465	-	≥0,27	≥0,16
	y	0,454	0,423	0,483	0,534			
Zöld	x	0,230	0,291	0,248	0,007	≥0,12	-	-
	y	0,754	0,438	0,409	0,703			
Fényvisszaverő zöld	x	0,007	0,248	0,177	0,026	-	≥0,04	≥0,03
	y	0,703	0,409	0,362	0,399			
Fehér	x	0,350	0,300	0,290	0,340	≥0,75	-	-
	y	0,360	0,310	0,320	0,370			
Fényvisszaverő fehér	x	0,350	0,300	0,285	0,335	-	≥0,35	≥0,27
	y	0,360	0,310	0,325	0,375			
Fekete	x	0,385	0,300	0,260	0,345	≥0,03	-	-
	y	0,355	0,270	0,310	0,395			



MSz 17066

Biztonsági szín-
és alakjelek

ISO 3864



ANSI Z535.1

Safety Color
Code

ANSI Z535.4
Product Safety
Signs

Table 2 – Colour-coding for push-button actuators and their meanings

Colour	Meaning	Explanation	Examples of application
RED	Emergency	Actuate in the event of a hazardous situation or emergency	Emergency stop Initiation of emergency function (see also 10.2.1)
YELLOW	Abnormal	Actuate in the event of an abnormal condition	Intervention to suppress abnormal condition Intervention to restart an interrupted automatic cycle
BLUE	Mandatory	Actuate for a condition requiring mandatory action	Reset function
GREEN	Normal	Actuate to initiate normal conditions	(See 10.2.1)
WHITE	No specific meaning assigned	For general initiation of functions except for emergency stop	START/ON (preferred) STOP/OFF
GREY			START/ON STOP/OFF
BLACK			START/ON STOP/OFF (preferred)

Emergency: vészhelyzet

abnormal: rendellenes

Intervention: beavatkozás a rendellenes helyzet elhárítására

initiate normal szokásos működési állapot indítása

mandatory szabadon választott

a többinél: bármilyen célra használható, kivéve a vészhelyzet elhárítását

Safety of machinery – Electrical equipment of machines

10.3.2 Colours

Part 1: General requirements1

Unless otherwise agreed between the supplier and the user (see Annex B), indicator lights shall be colour-coded with respect to the condition (status) of the machine in accordance with Table 4.

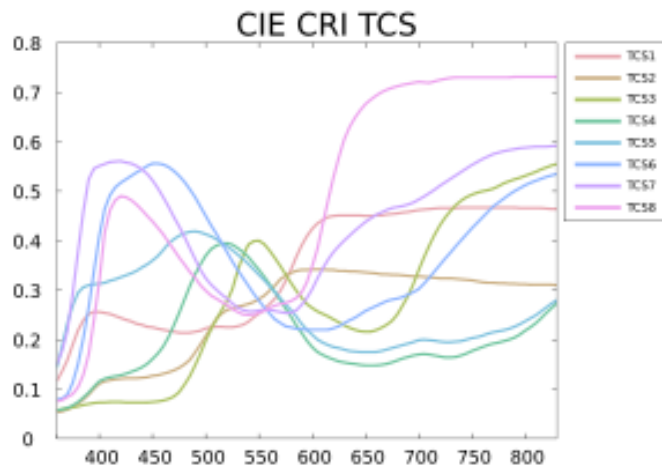
Table 4 – Colours for indicator lights and their meanings with respect to the condition of the machine

Colour	Meaning	Explanation	Action by operator
RED	Emergency	Hazardous condition	Immediate action to deal with hazardous condition (for example switching off the machine supply, being alert to the hazardous condition and staying clear of the machine)
YELLOW	Abnormal	Abnormal condition Impending critical condition	Monitoring and/or intervention (for example by re-establishing the intended function)
BLUE	Mandatory	Indication of a condition that requires action by the operator	Mandatory action
GREEN	Normal	Normal condition	Optional
WHITE	Neutral	Other conditions; may be used whenever doubt exists about the application of RED, YELLOW, GREEN, BLUE	Monitoring

Fehér: felügyeleti célokra, ha kétségesse válik, hogy a többi szín közül melyiket kellene használni

Test color samples

As specified in (CIE 1995), the original test color samples (TCS) are taken from an early edition of the Munsell Atlas. The first eight samples, a subset of the eighteen proposed in (Nickerson 1960), are relatively low saturated colors and are evenly distributed over the complete range of hues.^[8] These eight samples are employed to calculate the general color rendering index R_a . The last seven samples provide supplementary information about the color rendering properties of the light source; the first four for high saturation, and the last three as representatives of well-known objects. The reflectance spectra of these samples may be found in (CIE 2004),^[9] and their approximate Munsell notations are listed aside.^[10]



Name	Appr. Munsell	Appearance under daylight	Swatch
TCS01	7,5 R 6/4	Light greyish red	
TCS02	5 Y 6/4	Dark greyish yellow	
TCS03	5 GY 6/8	Strong yellow green	
TCS04	2,5 G 6/6	Moderate yellowish green	
TCS05	10 BG 6/4	Light bluish green	
TCS06	5 PB 6/8	Light blue	
TCS07	2,5 P 6/8	Light violet	
TCS08	10 P 6/8	Light reddish purple	
TCS09	4,5 R 4/13	Strong red	
TCS10	5 Y 8/10	Strong yellow	
TCS11	4,5 G 5/8	Strong green	
TCS12	3 PB 3/11	Strong blue	
TCS13	5 YR 8/4	Light yellowish pink (skin)	
TCS14	5 GY 4/4	Moderate olive green (leaf)	
TCS15	1 YR 6/4	Asian skin	

Fényforrás színvisszaadásának mérése

Új minőségi jelzőszám: az ú.n. fényszín

light colour designation CIE S 017:2020 ILV **17-27-133**

IEC 845-27-133

Példa: 835

Első számjegy: a színvisszaadás mérőszámának első számjegye (8) *colour rendering index*

Jelentése: a színvisszaadási index 80 és 89 között van

Következő számjegyek: színhőmérséklet mérőszámának két első számjegy (35) *colour temperature*

Jelentése: a színhőmérséklet 3500 K (mérsékelten hideg)

Izzólámpáknál nem értelmezik, mert a színvisszaadás 100, a színhőmérséklet 2700 K

Fényforrás színvisszaadásának mérése

Új minőségi jelzőszám: az ú.n. fényszín

Következő számjegyek: színhőmérséklet mérőszámának két első számjegye (35) *colour temperature*

Jelentése: a színhőmérséklet 3500 K (mérsékeltén hideg)



Fent: kompakt fénycső
3000K

balra: izzó 2700K

jobbra: LED

fényforrás 4000K

színhőmérséklettel

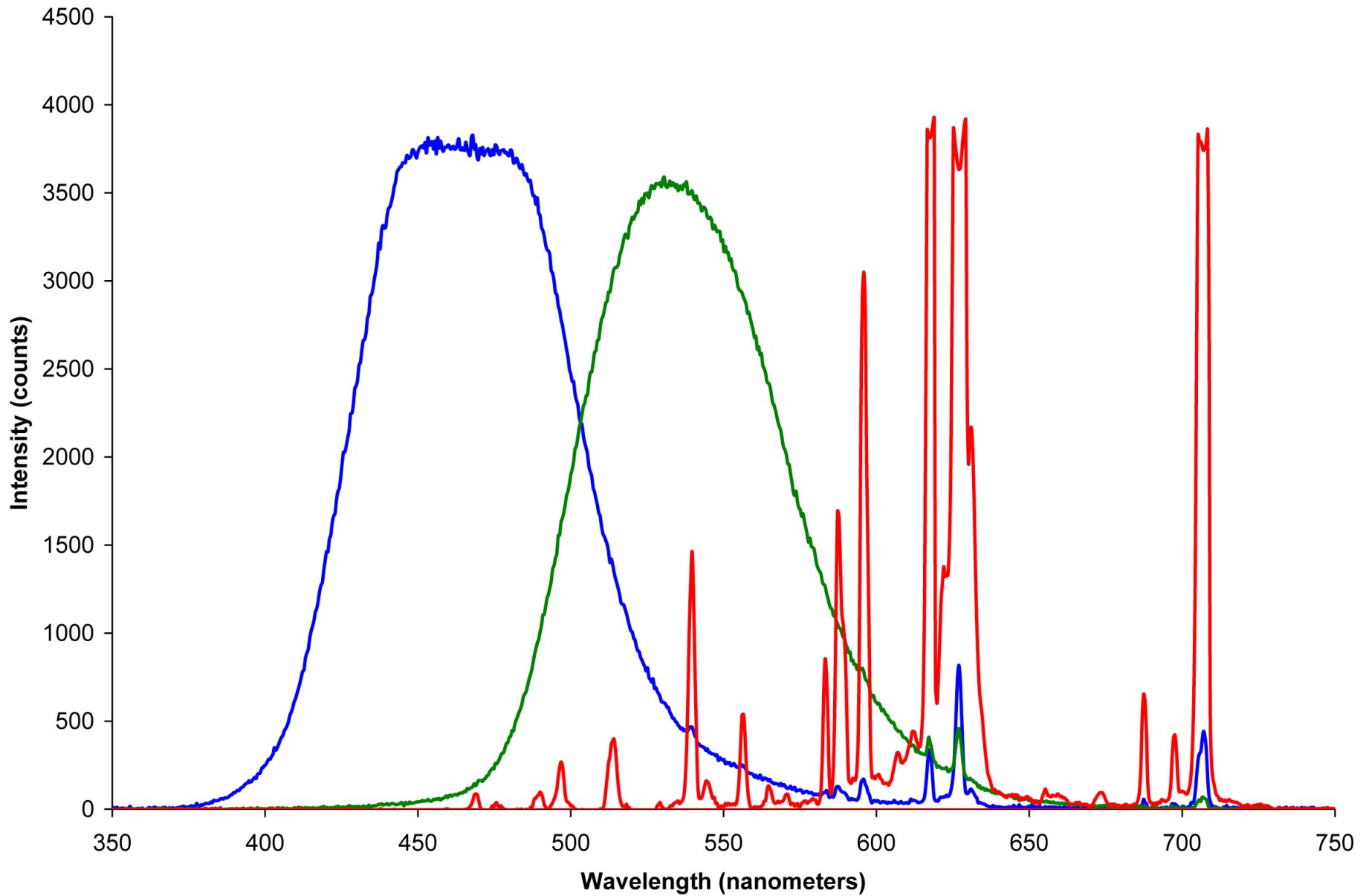
Fényforrás színvisszaadásának mérése

Table 1: Attributes of standard RGB color spaces

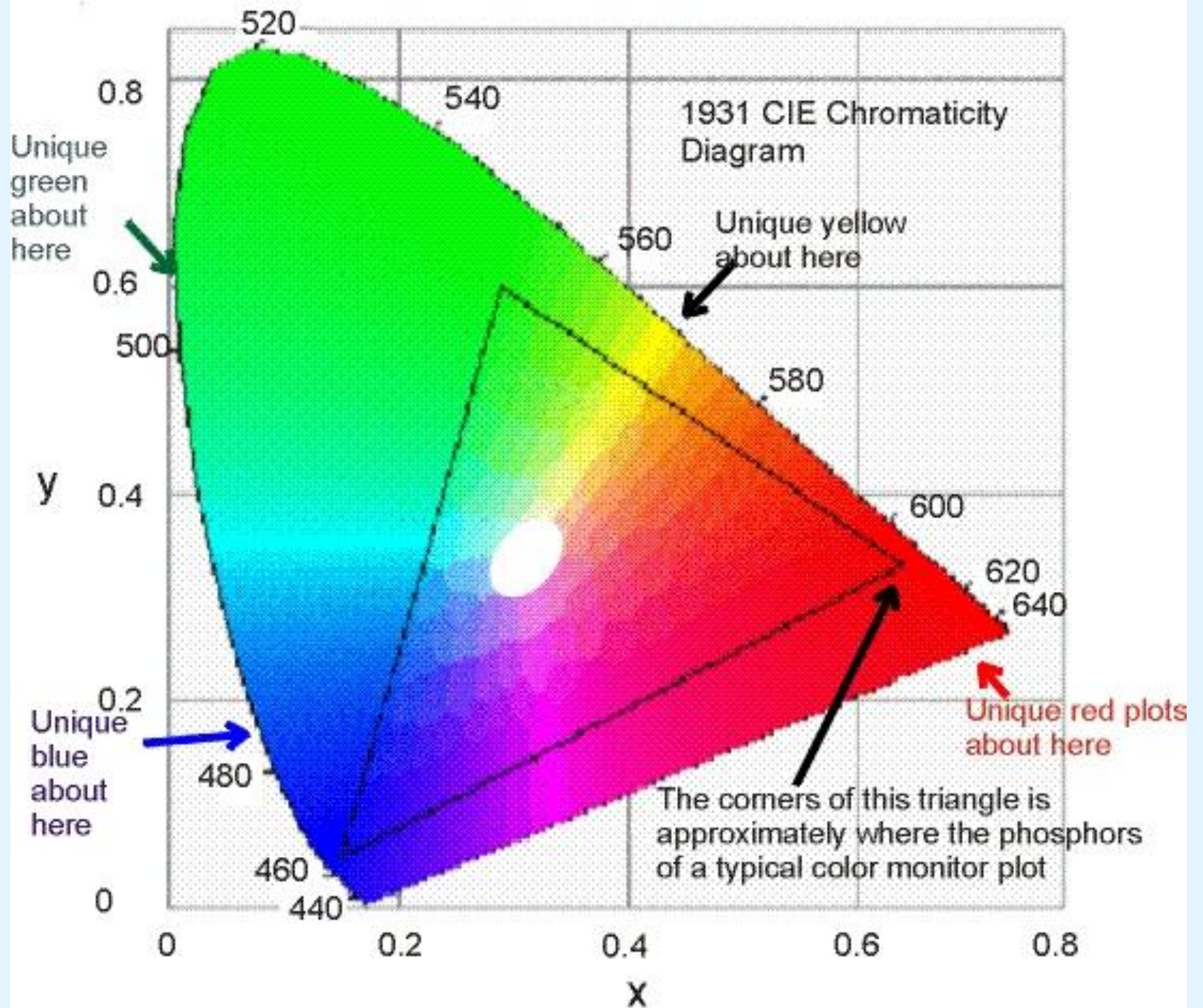
Color Space	Type	Encoding	Gamut	White Point	Primaries			Specified Dynamic Range and Viewing Conditions
					x	y		
ISO RGB	Unrendered	8-bit nonlinear	Limited	floating	floating			No
Extended ISO RGB	Unrendered	10- to 16-bit nonlinear	Unlimited (signed)	floating	floating			No
sRGB	Rendered	8-bit nonlinear	CRT	D65	R	0.64	0.33	Yes; reference viewing environment defined, with D50 as ambient white point
					G	0.30	0.60	
					B	0.15	0.06	
ROMM RGB	Rendered	8-bit nonlinear, 12-, 16-bit optional	Wide	D50	R	0.7347	0.2653	Yes; reproduction viewing environment defined
					G	0.1596	0.8404	
					B	0.0366	0.0001	
Adobe RGB 98	Rendered	8-bit nonlinear	Extended CRT	D65	R	0.64	0.34	No
					G	0.21	0.71	
					B	0.15	0.06	
Apple RGB	Rendered	8-bit nonlinear	CRT	D65	R	0.625	0.34	No
					G	0.28	0.595	
					B	0.155	0.070	
NTSC RGB	Rendered	Nonlinear	CRT	Ill. C	R	0.67	0.33	partial gamma correction to compensate for destination viewing conditions
					G	0.21	0.71	
					B	0.14	0.08	
EBU RGB (CCIR 601)	Rendered	Nonlinear	CRT	D65	R	0.64	0.33	No
					G	0.29	0.60	
					B	0.15	0.06	
ITU-R BT.709	Rendered	Nonlinear	CRT	D65	R	0.64	0.33	No
					G	0.30	0.60	
					B	0.15	0.06	

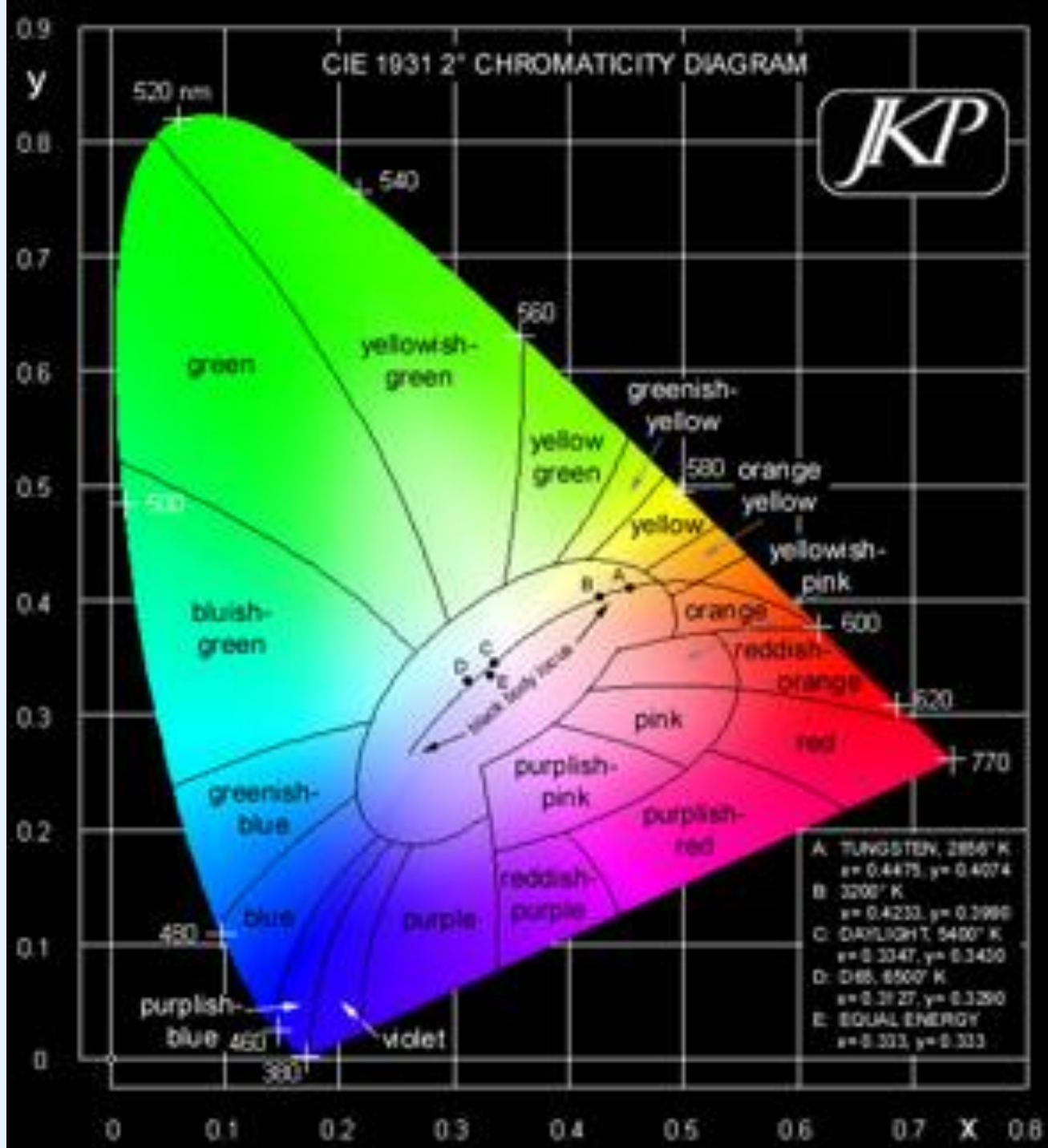
Íme: ennyiféle RGB rendszer létezik...

melyiknek higgyek?

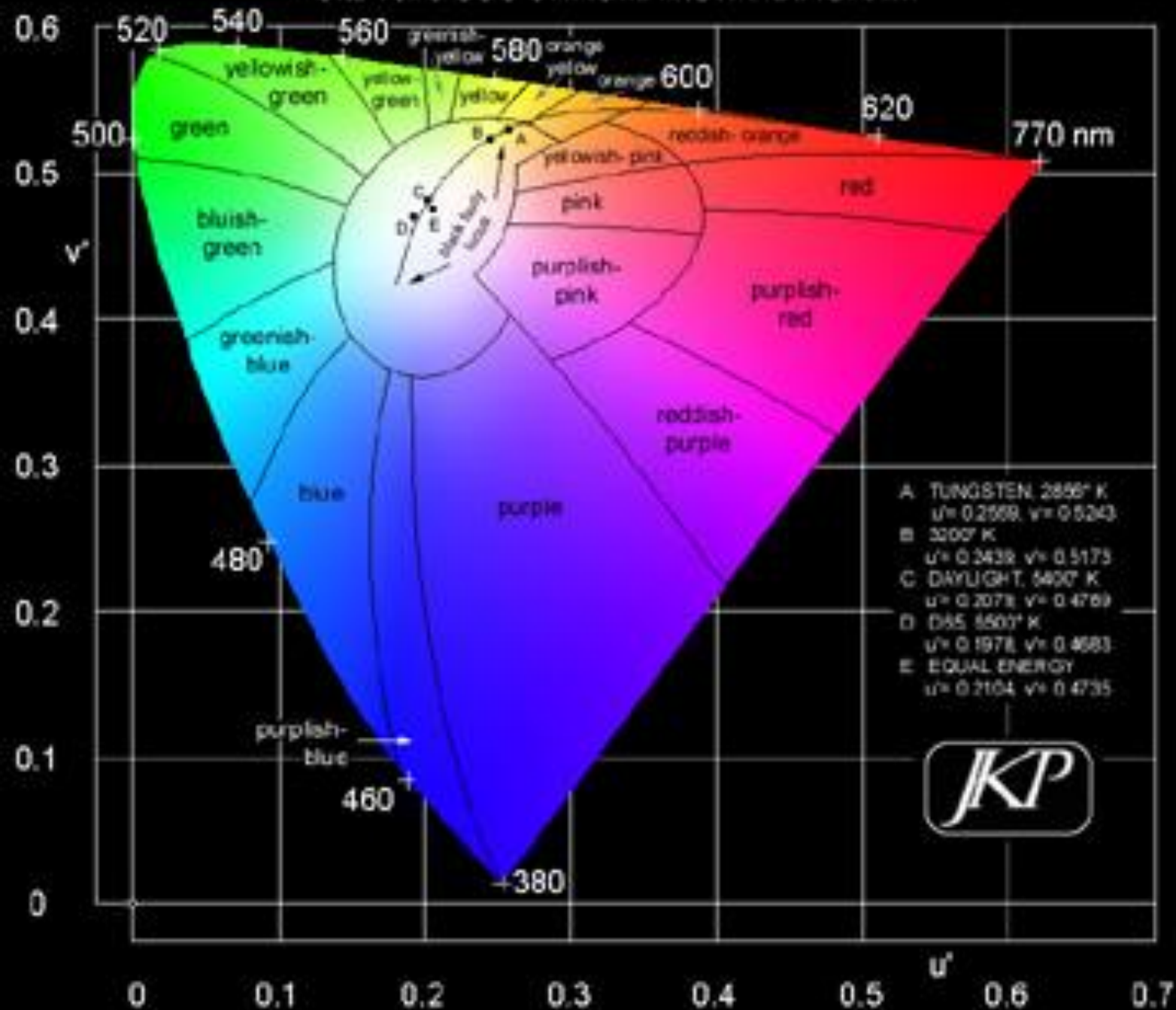


Színes „foszforok” spektruma



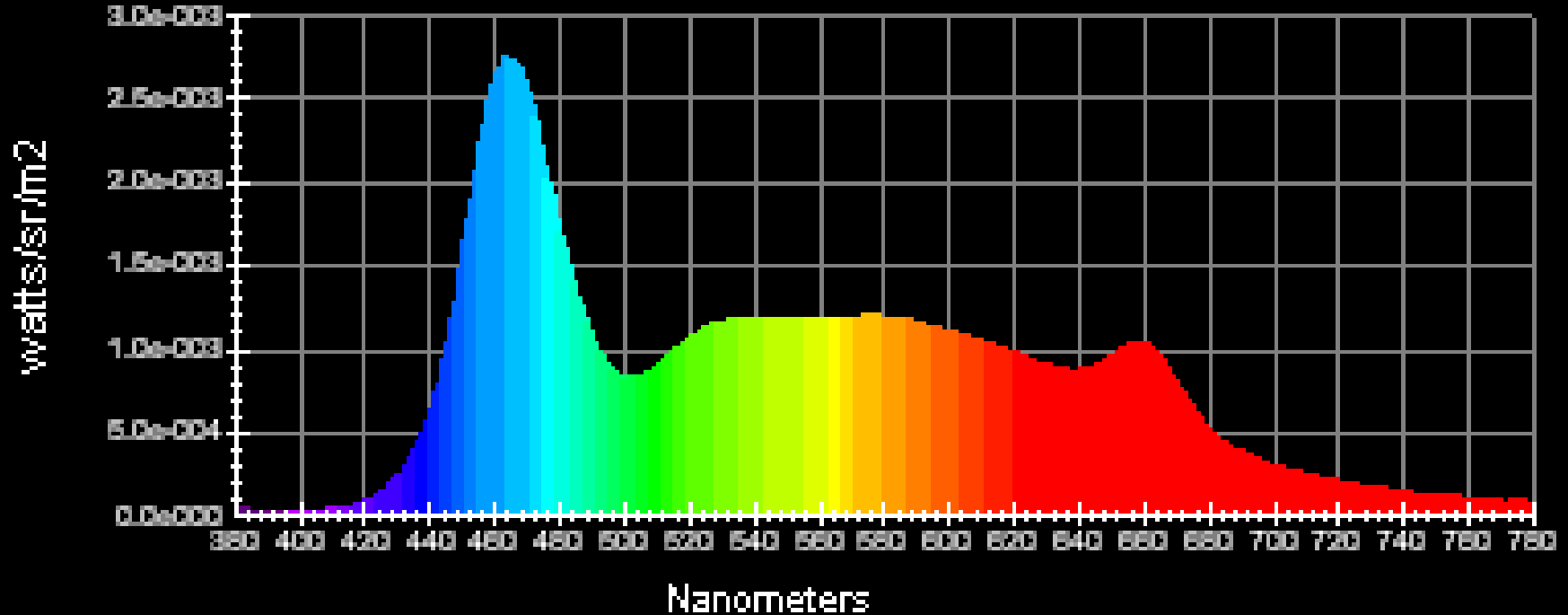


CIE 1976 UCS CHROMATICITY DIAGRAM



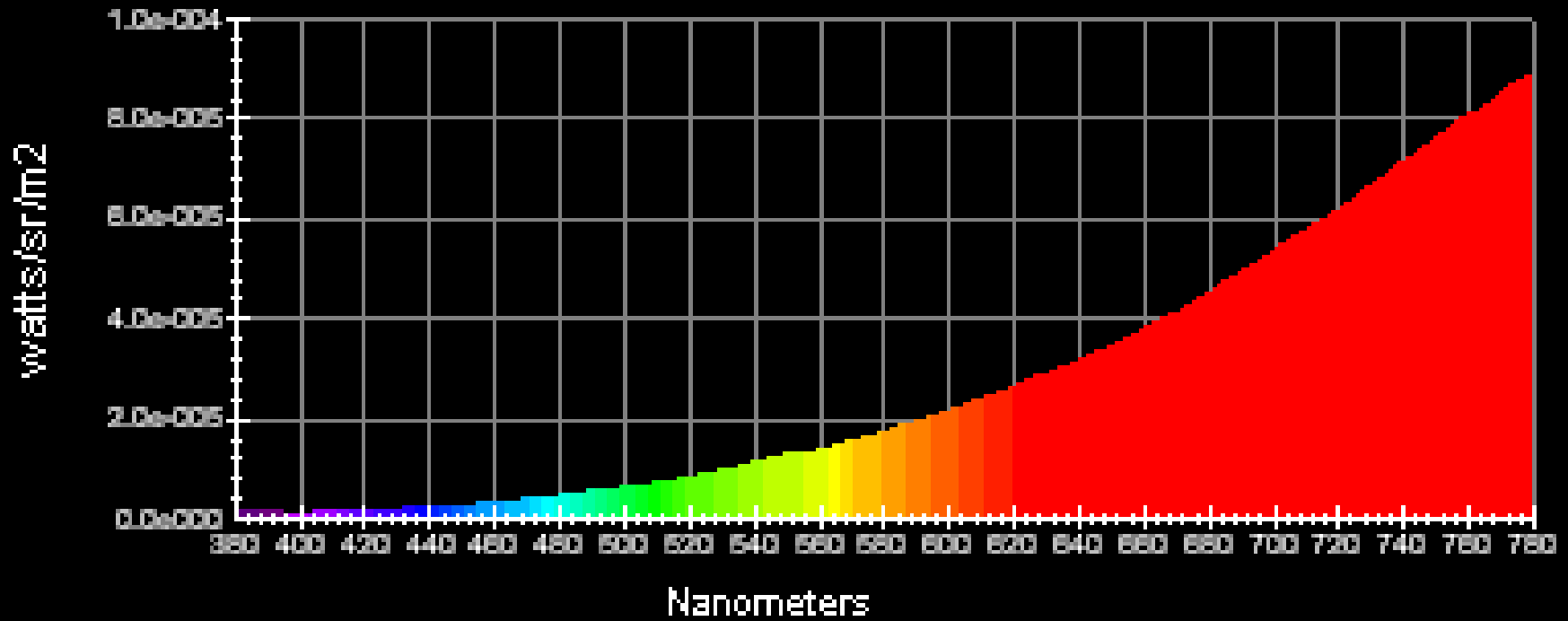
Fényforrás, a napfényhez hasonló sugárzáseloszlással

Spectral Radiance Peak @ 464 nm

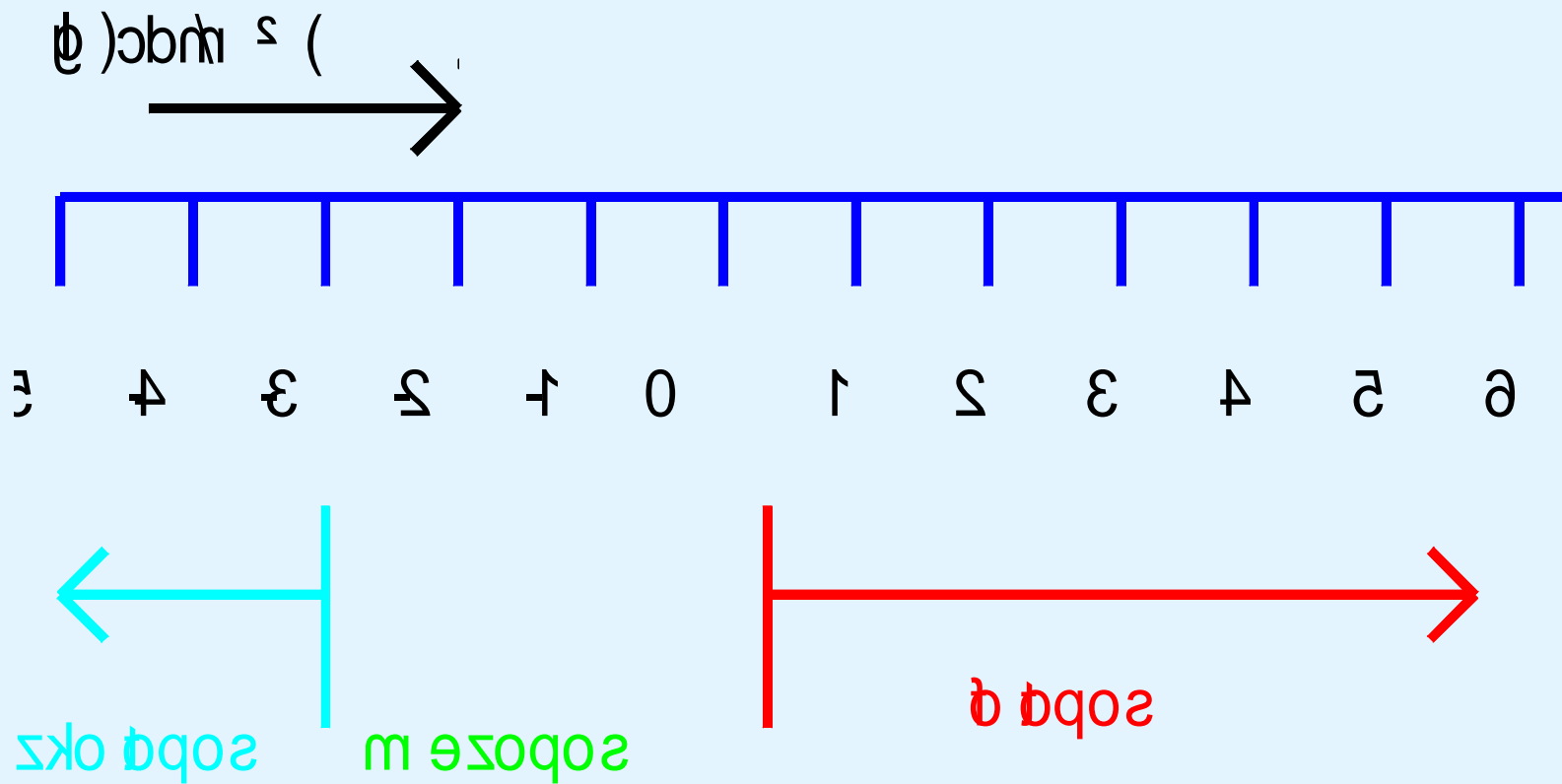


Termikus sugárzó, az A szabványos fényforráshoz hasonló eloszlással

Spectral Radiance Peak @ 780 nm



Fotopikus, mezopikus és szkotopikus látás tartománya



PWD Illuminant C Two Degree Standard

Exit Help About

Hue (eg, 5.6R)	<input type="text" value="5yr"/>	X	<input type="text" value="25,10"/>	L*	<input type="text" value="51,57"/>	R	<input type="text" value="180"/>	C	<input type="text" value="20"/>
Value (1-9)	<input type="text" value="5"/>	Y	<input type="text" value="19,77"/>	a*	<input type="text" value="26,20"/>	G	<input type="text" value="103"/>	M	<input type="text" value="50"/>
Chroma (0-28+)	<input type="text" value="10"/>	Z	<input type="text" value="3,77"/>	b*	<input type="text" value="53,09"/>	B	<input type="text" value="31"/>	Y	<input type="text" value="78"/>
						Gamma	<input type="text" value="2.2"/>	K	<input type="text" value="9"/>
		x	<input type="text" value="0,5161"/>						
		y	<input type="text" value="0,4064"/>						



Instrument

Comm Port

Calibrate

Measure Save

- Display Hue Page
- Color Tolerance Set
- Display Value Page
- Display ColorChecker

Expires in 60 days

Munsell Conversion

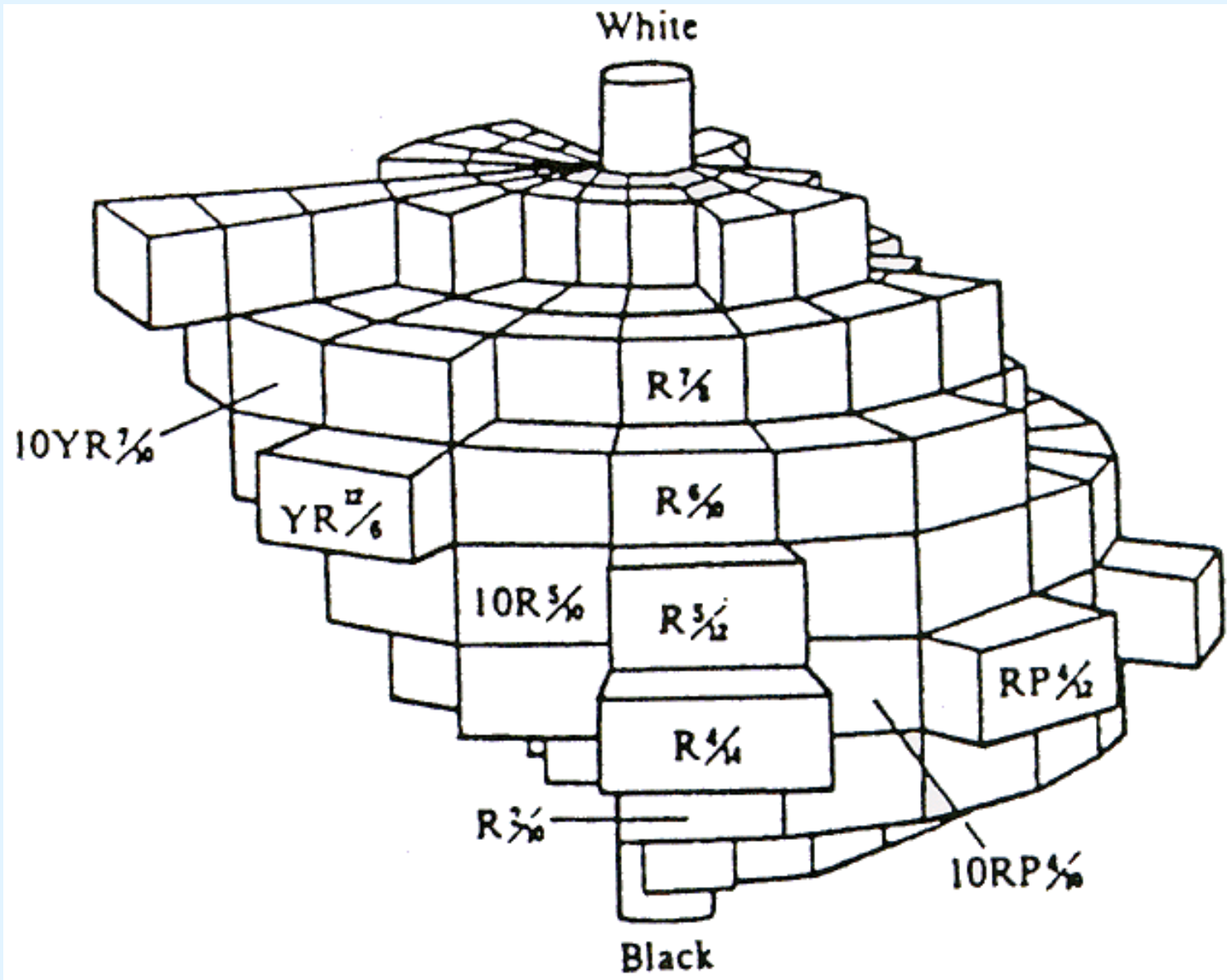


Figure 10.6.1 Munsell color system

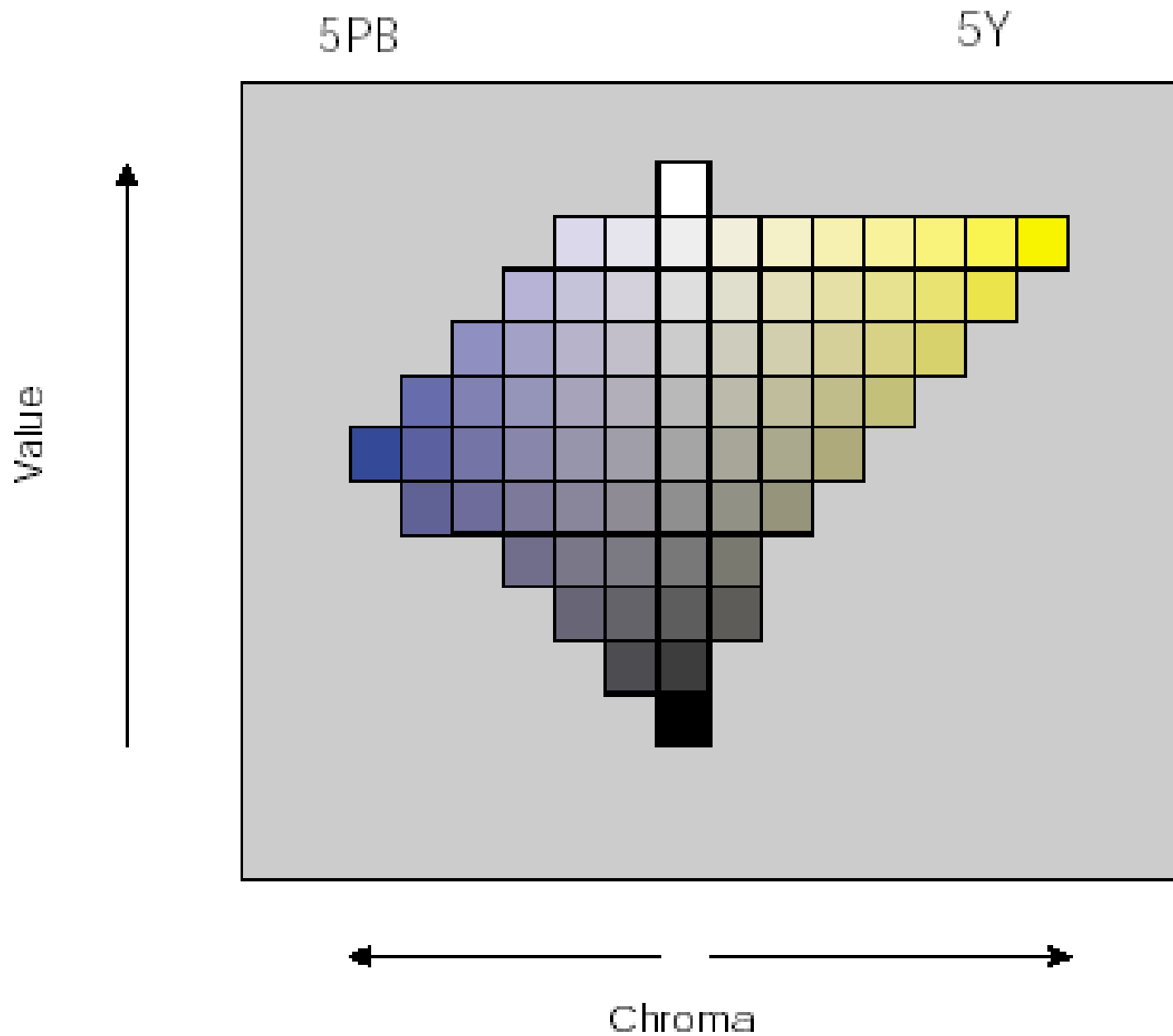


Figure 38: A pair of leaves from the Munsell system

NCS színrendszer

Az NCS

színezeti köre

Opponens

színezetek és

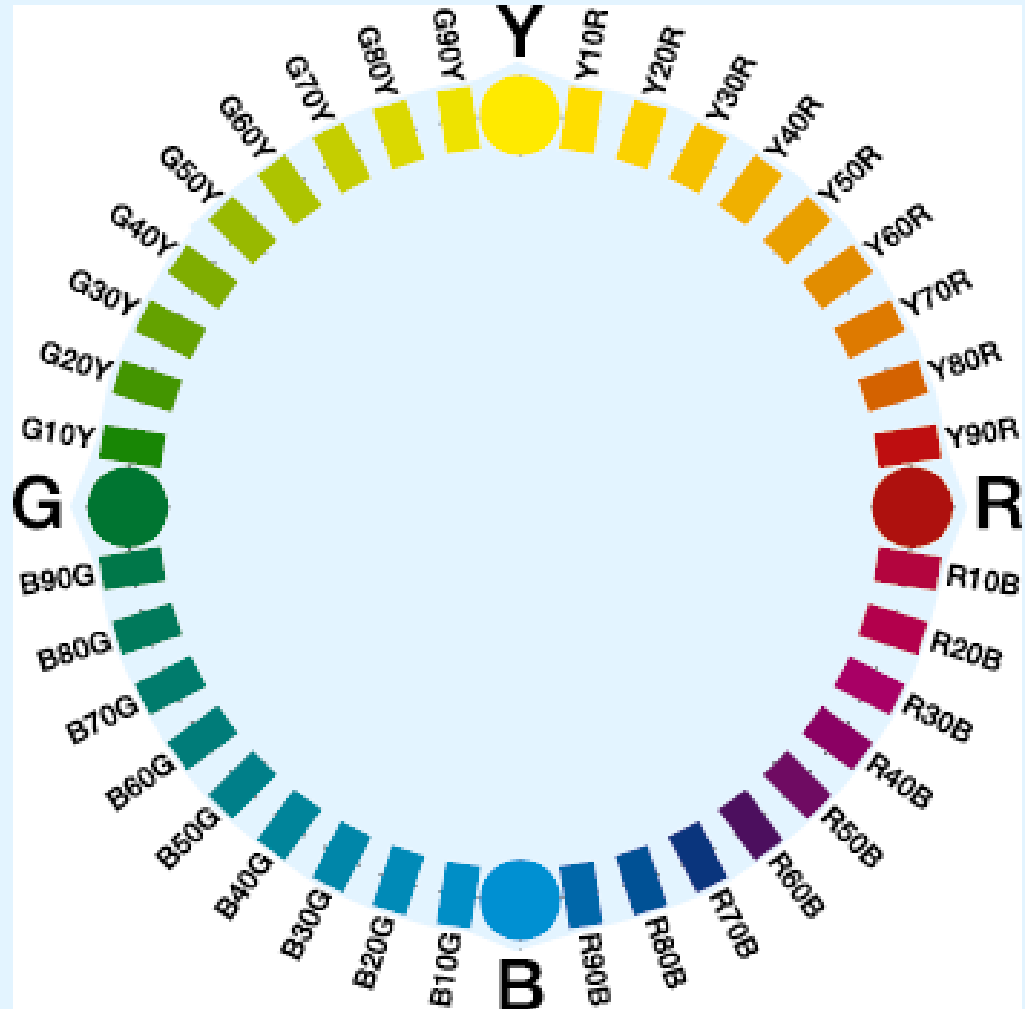
a színezetek

jelölése

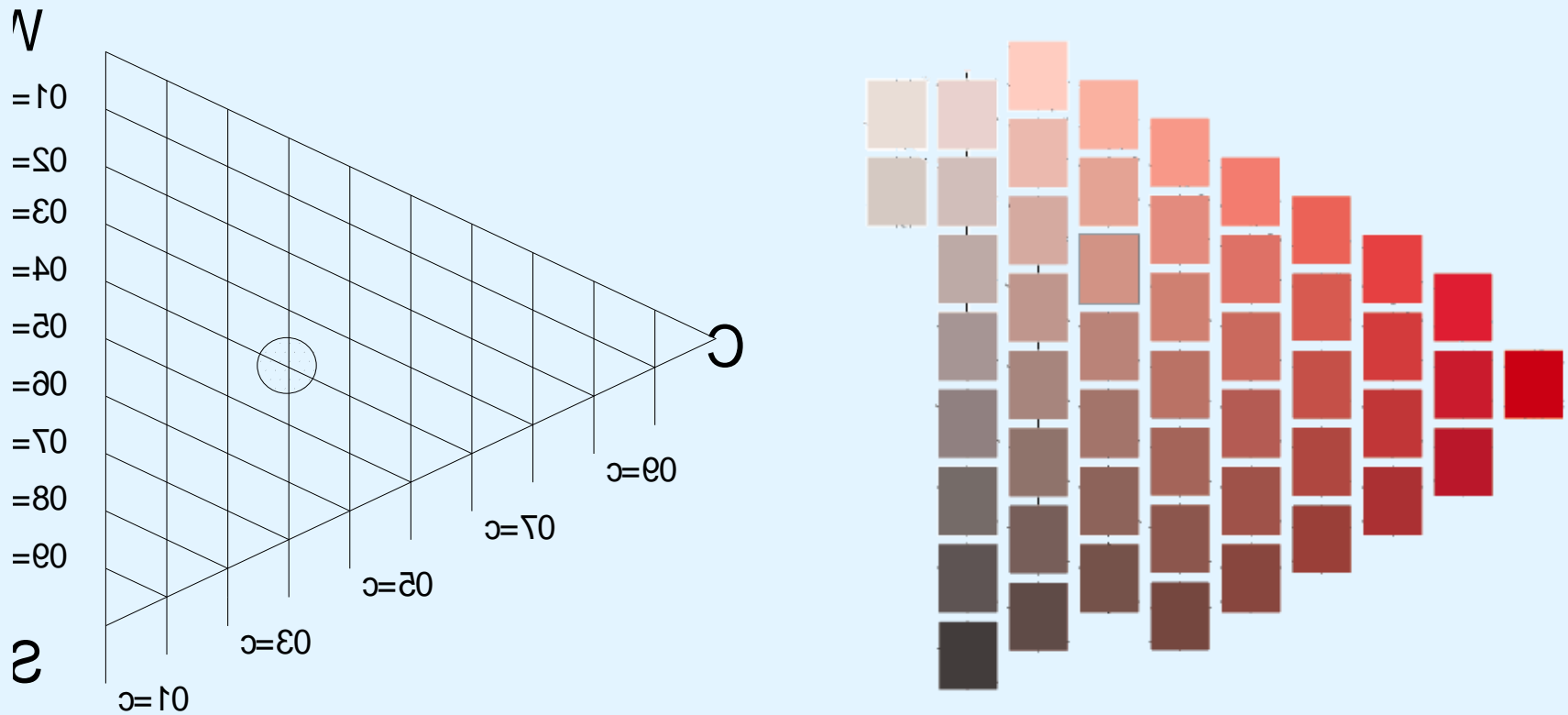
Y–B

G–R

Yellow (576,5 nm),
blue, green, red
(629 nm)



Az NCS atlasz egy lapja



S 4030 - Y80R ($\approx 608 \text{ nm}$)

blackness chromaticness

The Natural Color System, Leonardo da Vinci, Herring

Φ hue, s schwarz, c chromaticness, w white, b blackness

lime green Y35G = 65% yellow + 35% green (kb. 560 nm)

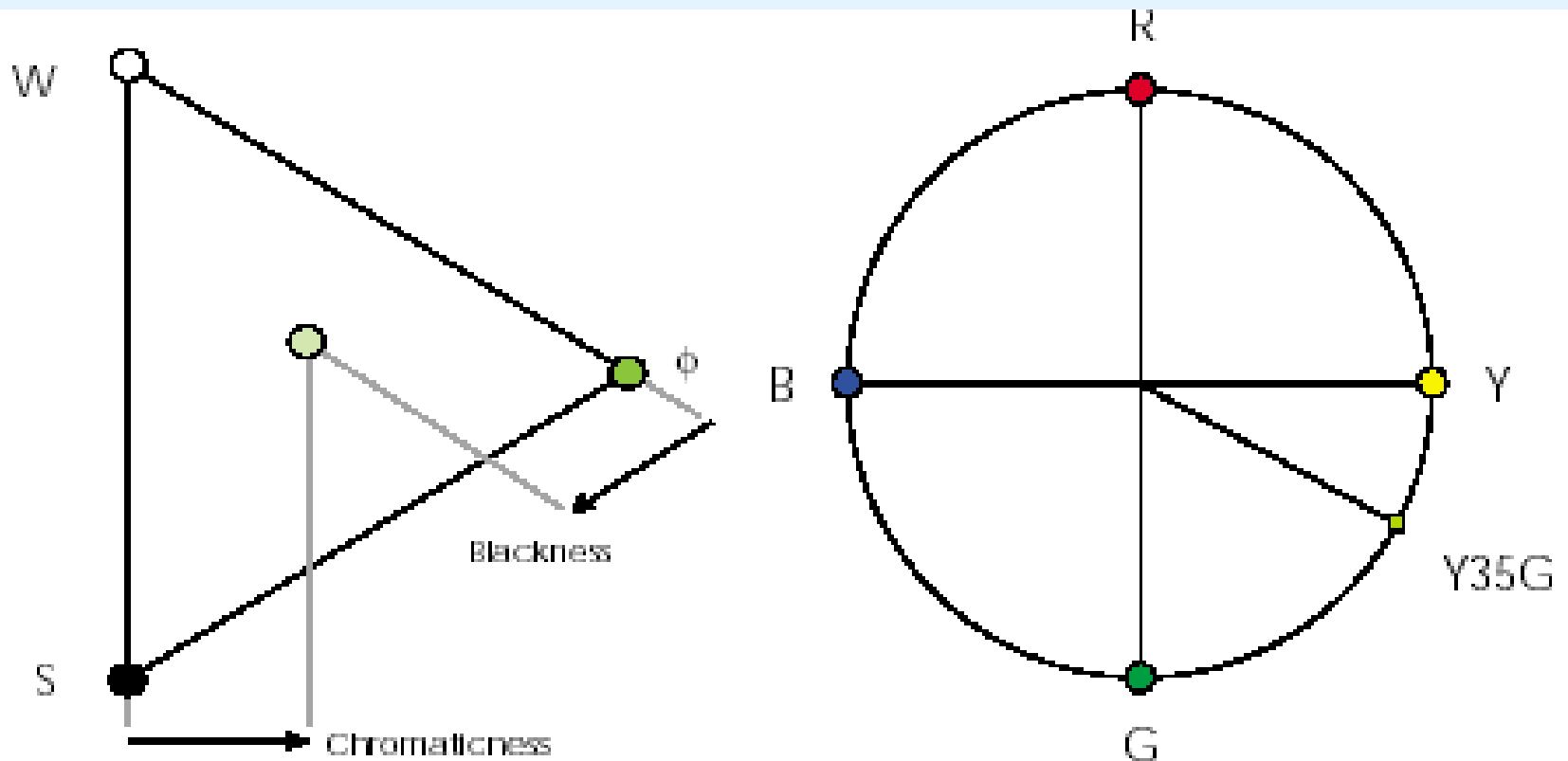
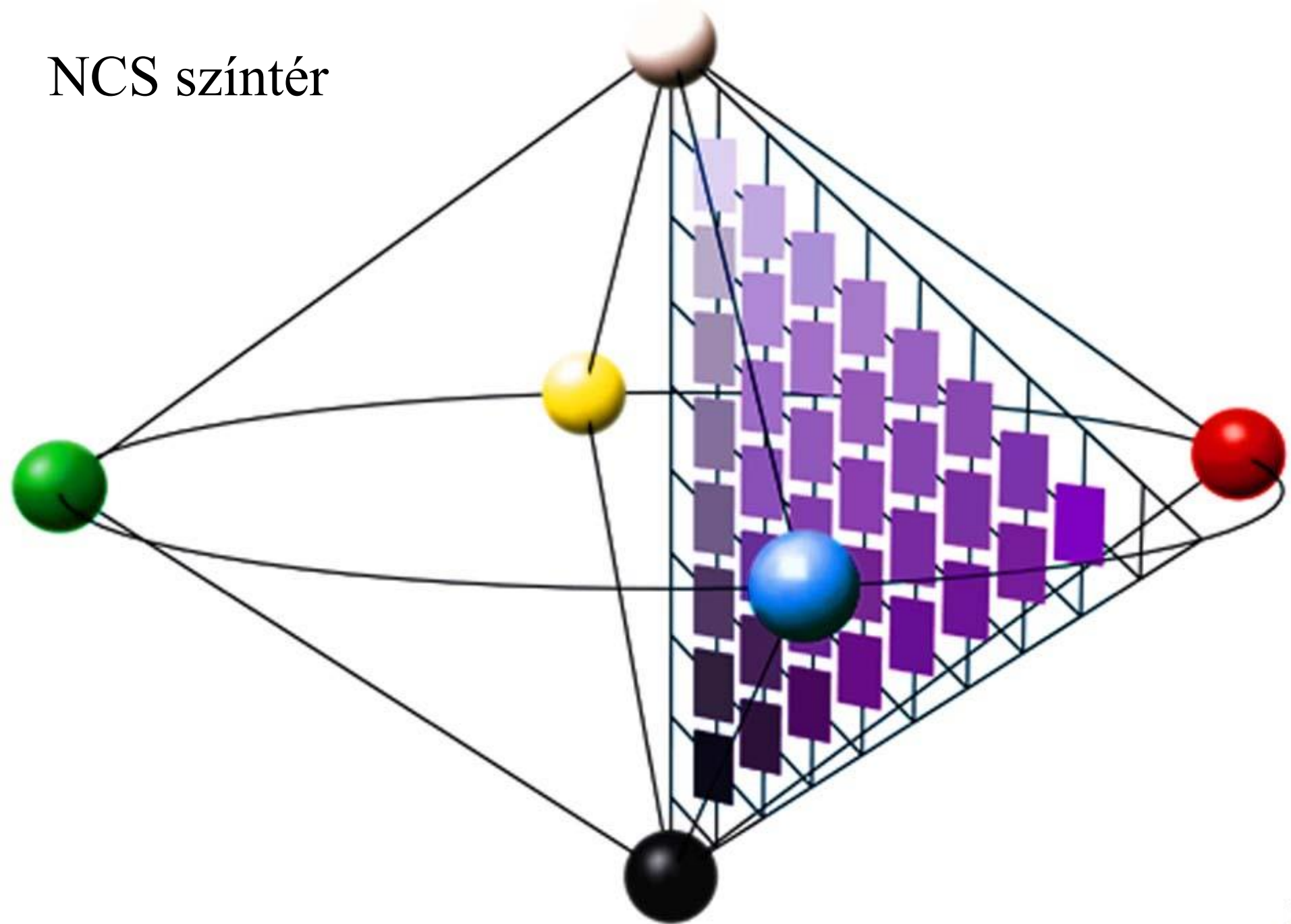


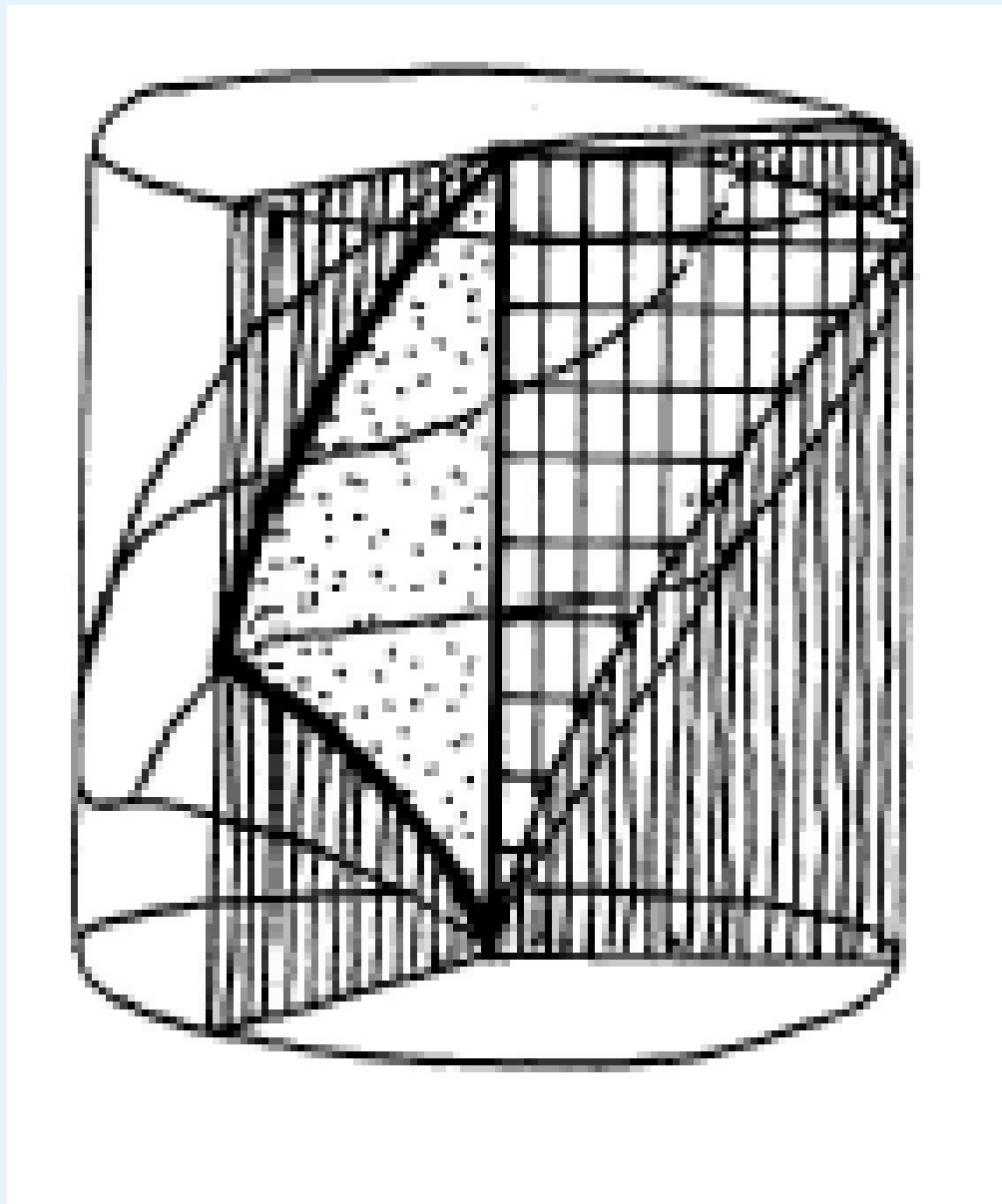
Figure 39: The Swedish NCS

NCS szintér



COLOROID szintér
egyenlő
színtelítettségű felület
a szintérben

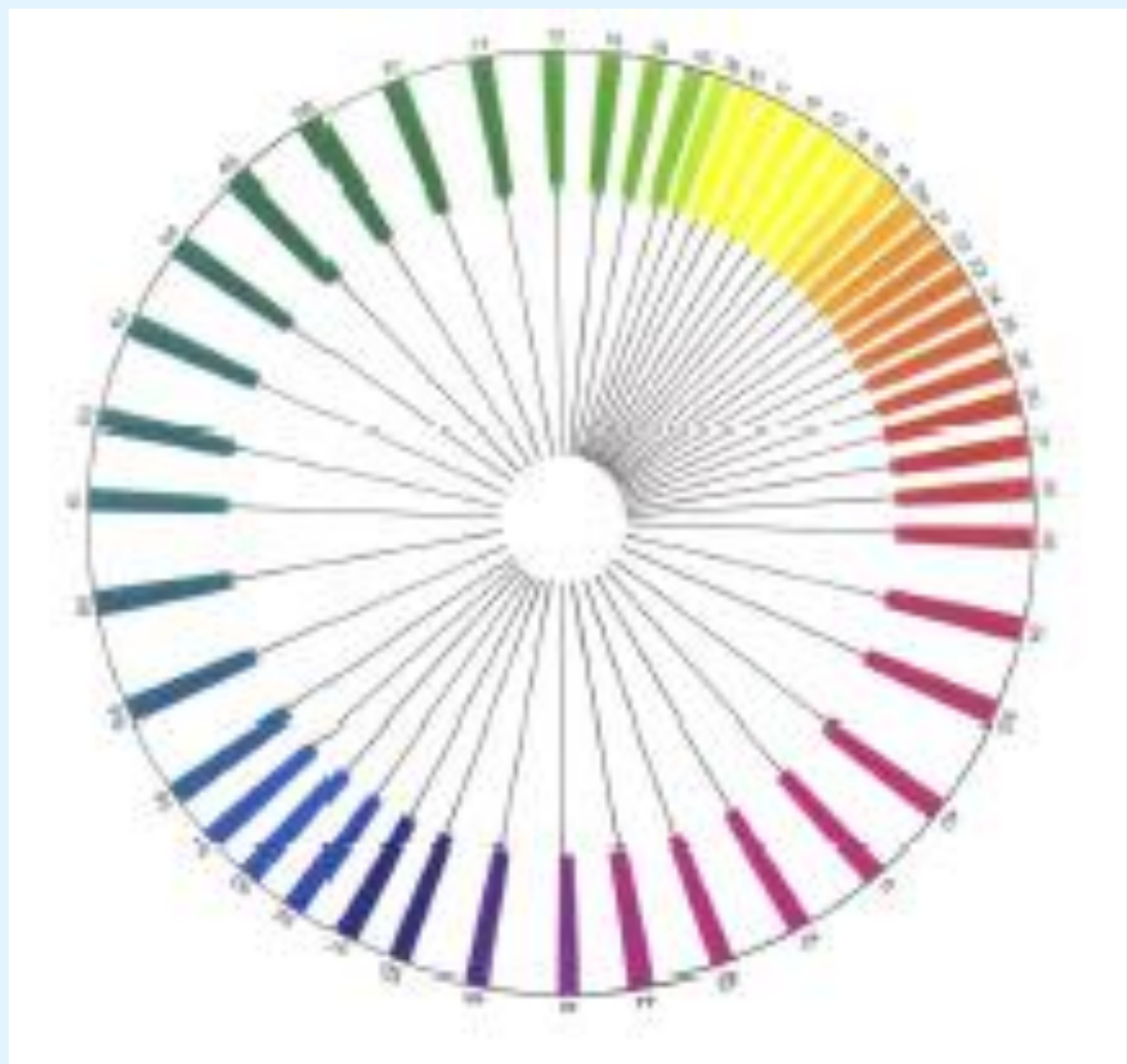
*síkmetszet a kékek és a
sárgák tartományában*



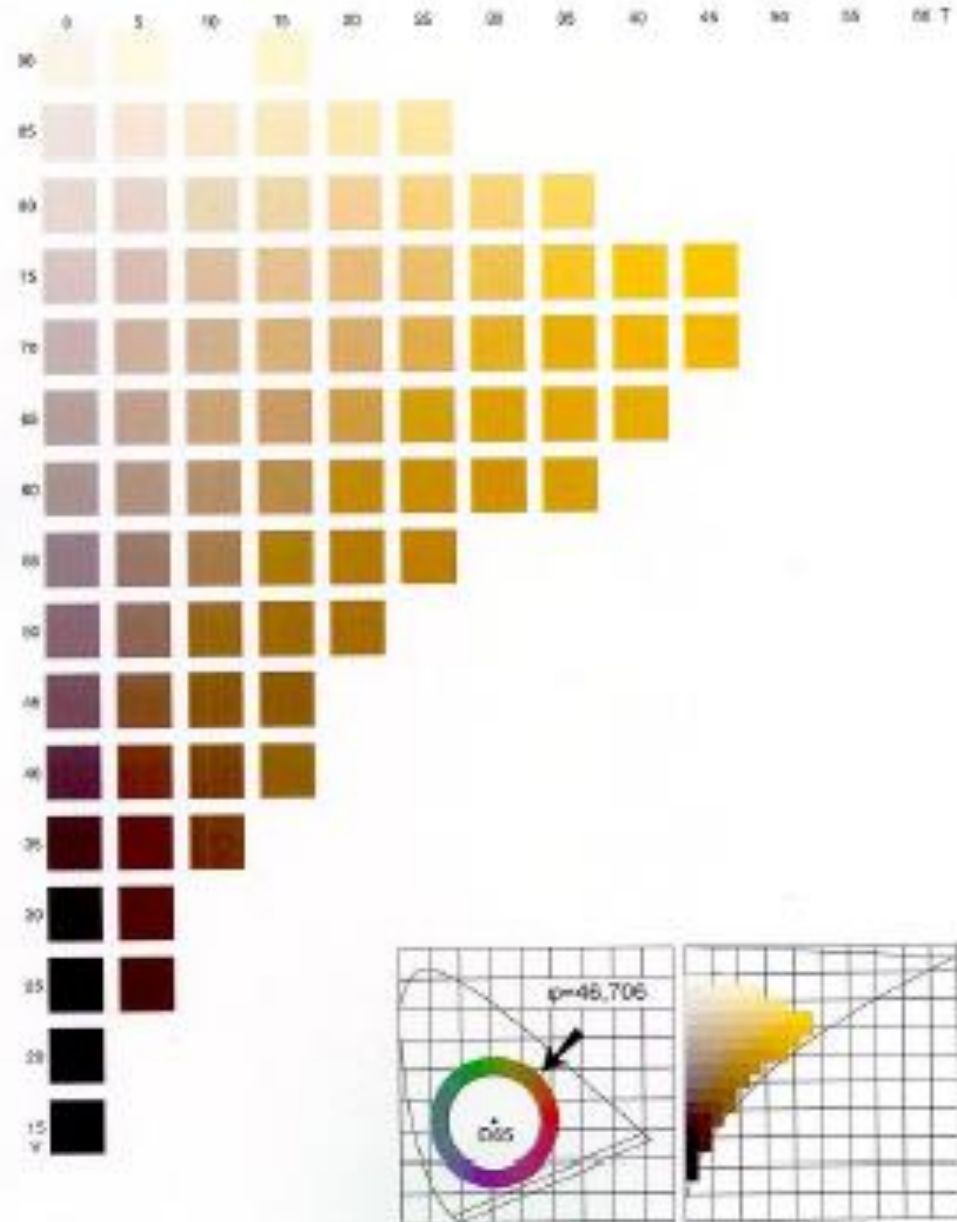
COLOROID
színkör

színezet

A10-től A76-ig



A színminta atlasz
egyik lapjának
képe



Coloroid

A színezet

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{y - y_0}{x - x_0}$$

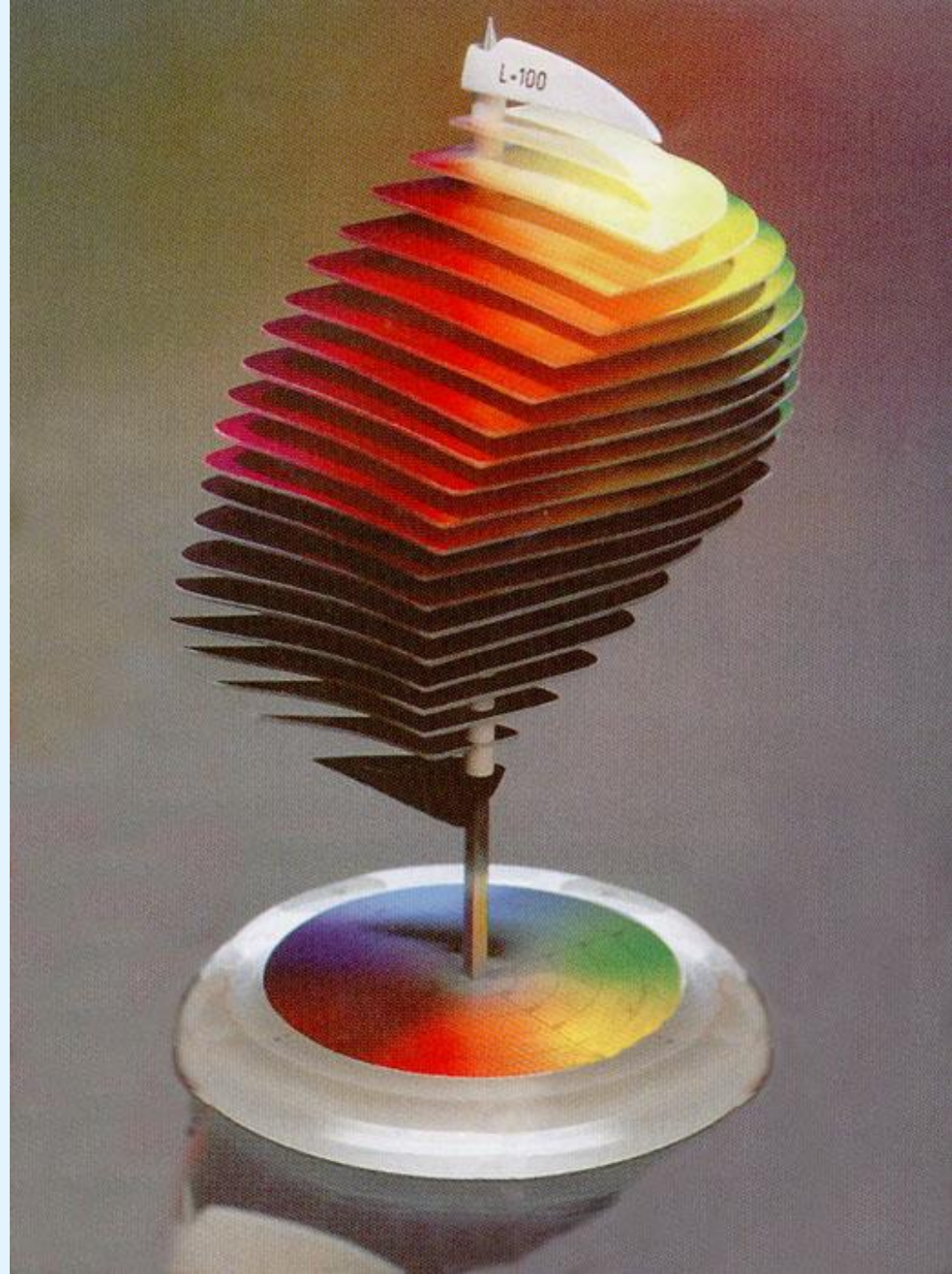
T telítettség

$$T = 100 \frac{Y(1 - y\varepsilon_w)}{100(y\varepsilon_\lambda - y_\lambda\varepsilon_\lambda) + Y_\lambda(1 - y\varepsilon_w)}$$

V világosság

$$V = 10\sqrt{Y}$$

A CIELAB színtér szerkezete



Codex Alimentarius Commission

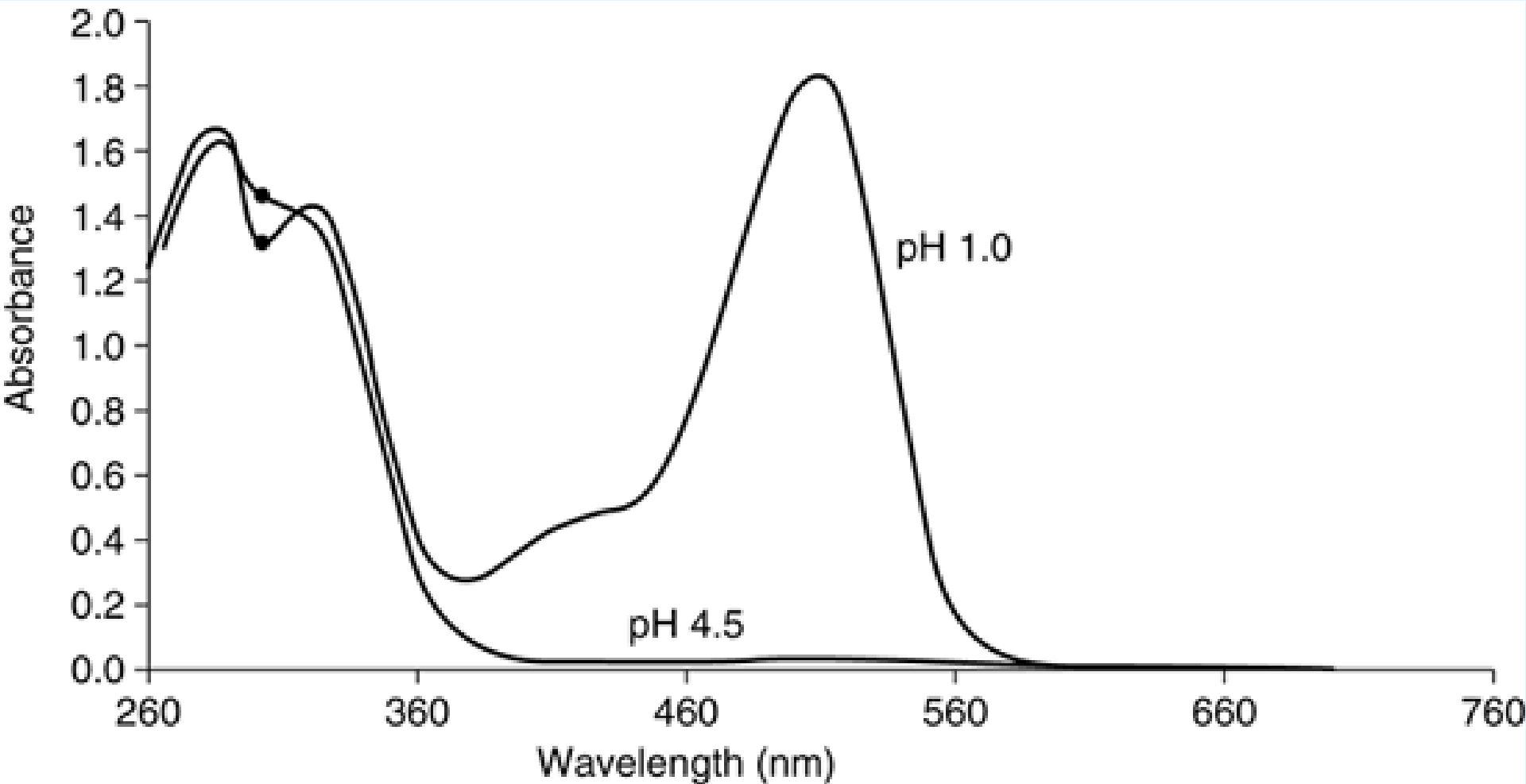
ESSENTIAL COMPOSITION AND QUALITY FACTORS

This section should contain all quantitative and other requirements as to composition including, where necessary, identity characteristics, provisions on packing media and requirements as to compulsory and optional ingredients. It should also include quality factors which are essential for the designation, definition or composition of the product concerned. Such factors could include the quality of the raw material, with the object of protecting the health of the consumer, provisions on **taste, odour, colour and texture** which may be apprehended by the senses, **and basic quality criteria for the finished products**, with the object of preventing fraud. This section may refer to tolerances for defects, such as blemishes or imperfect material, but this information should be contained in an appendix to the standard or in another advisory text.

Food colorants originated from plants

genus	species	faj
solanaceae	lycopersicon esculentum	paradicsom
	solanum tuberosum	burgonya
	capsicum annuum	paprika
	nicotiana tabacum	dohány
	solanum nigrum	csucsor

pH-dependency of anthocyanines



Anthocyanins (E163)

Cyanidin-3-galactoside

Cyanidin-3-glucoside

Delphinidin-3-glucoside

Malvidin-3,5-diglucoside

Pelargonidin-3-glucoside

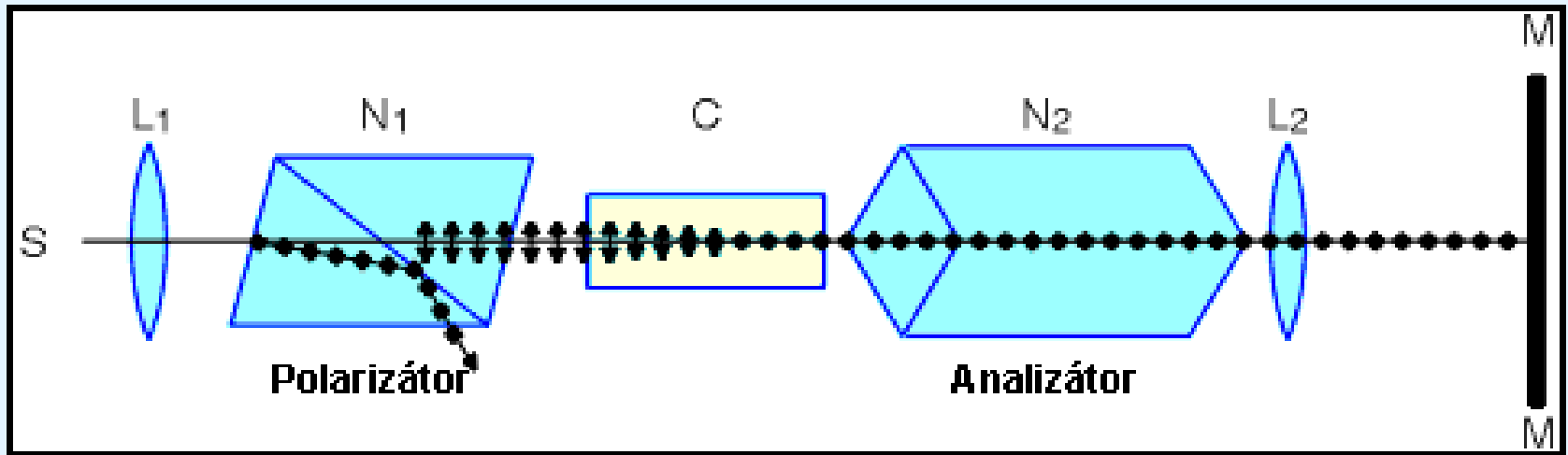
Peonidin-3-arabinoside

Petunidin-3,5-diglucoside

Carotenoid pigments (E161)

antheraxanthin	astaxanthin	canthaxanthin
α -carotene	β -carotene E160	ϵ -carotene
γ -carotene	ζ -carotene	α -cryptoxanthin
diatoxanthin	7,8-didehydro-astaxanthin	fucoxanthin
fucoxanthinol	lactucaxanthin	lutein E161b
lycopene E160d	neoxanthin	neurosporene
peridinin	phytoene	rhodopin
rhodopin glucoside	siphonaxanthin	spheroidene
spheroidenone	spirilloxanthin	uriolide
uriolide acetate	violaxanthin	zeaxanthin

Méréstechnikai alkalmazás



Kettős törés mészpátkristályban – felhasználása a polarimetriás mérésnél

A répacukor az összetételével arányos mértékben forgatja el a fény polarizációs síkját



A körpolariméter működéséhez általában nátriumlámpát használnak. Ennek keskeny a sugárzott spektruma, és így pontosabb a leolvasás.

E 100 CURCUMIN

magyar neve: kurkumin

Synonyms CI Natural Yellow 3, Turmeric Yellow, Diferoyl Methane (*a turmeric tiltott, az oleoresin Amerikában is*)

Definition Curcumin is obtained by solvent extraction of turmeric i.e. the ground rhizomes of natural strains of *Curcuma longa* L. In order to obtain a concentrated curcumin powder, the extract is purified by crystallization. The product consists essentially of curcumins; i.e. the colouring principle (**1,7-bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-dien-3,5-dione**) and its two desmethoxy derivatives in varying proportions. Minor amounts of oils and resins naturally occurring in turmeric may be present.

Class Dicinnamoylmethane

Colour Index No 75300 Einecs 207-280-5 CAS 458-37-7

Chemical names **I** 1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione

II 1-(4-Hydroxyphenyl)-7-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl-)hepta-1,6-diene-3,5-dione

III 1,7-Bis(4-hydroxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione

Kurkuma virágzata



Kurkuma rizómája



volt



Élelmiszertudományi Kar

Dr. Zana János

EGYETEMI ADJUNKTUS

Fizika-Automatika Tanszék

1118 Budapest, Somlói út 14-16.

Tel.: 482 6022

Fax: 482 6361

janos.zana@uni-corvinus.hu

www.uni-corvinus.hu

Jelen: Zana.Janos@uni-mate.hu

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem közalapítvány