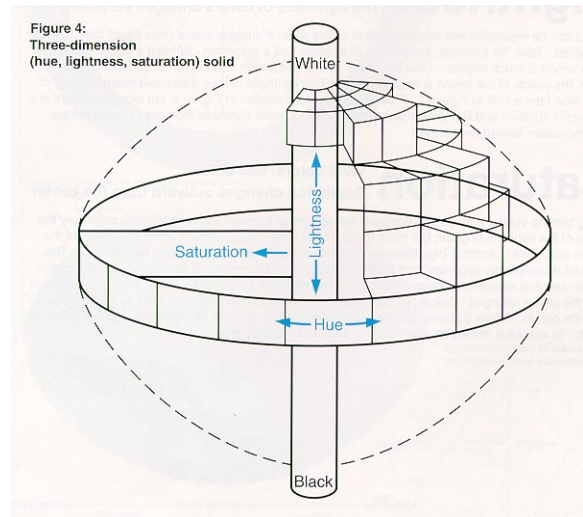
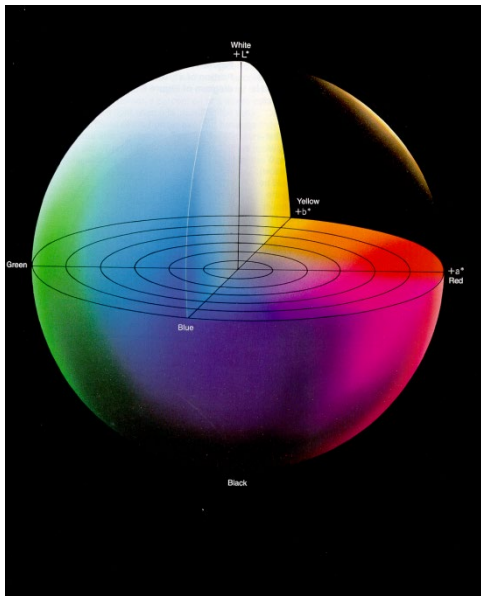


In onderstaande figuur wordt een voorstelling van de CIE 1976 L*a*b* kleuruimte gegeven



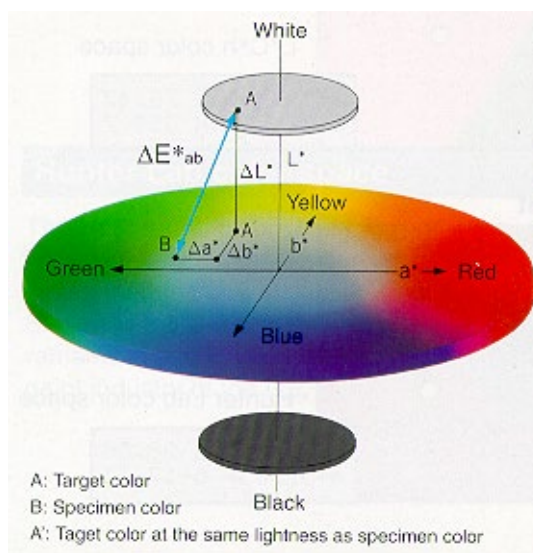
In de CIE 1976 L*a*b* kleuruimte zijn er drie assen :

- L* is de verticale as en is een maatverdeling van de helderheid in een bereik van nul voor zwart en 100 voor wit (sommige fluorescerende kleuren hebben een L* waarde groter dan 100).
- a* is één van de twee horizontale assen en is een maatstaf voor de rood/groen verhouding. Een rode kleur zal een positieve a* geven terwijl een groene kleur een negatieve waarde zal geven.
- b* is de andere horizontale as en staat haaks op de a*-as. Een positieve b* waarde laat zien dat de gemeten kleur geel bevat, terwijl een negatieve waarde op blauw duidt;

De volgende componenten kunnen worden beschouwd met betrekking tot kleurverschillen :

- CIE 1976 totaal kleurverschil, ΔE^*_{ab}
In de CIE 1976 (L*a*b*) ruimte kan een totaal Euclidische kleurverschil, ΔE^*_{ab} , berekend worden uit de kleurverschil coördinaten, ΔL^* , Δa^* , Δb^* :

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



De bepaling van het totaal kleurverschil in de CIE 1976 ($L^*a^*b^*$) kleuruimte is onafhankelijk van de kleurtint (geel, rood, ...) en een maat voor de afstand tussen het kleurpunt en kleurloos. Het Euclidische kleurverschil, ΔE^*_{ab} , wordt berekend uit de kleurverschil coördinaten, ΔL^* , Δa^* , Δb^* . Deze methode is internationaal gestandaardiseerd door het CIE (international commission on illumination) in volgende standaarden :

- ISO 10526/CIE S005: joint ISO/CIE standard: CIE standard illuminants for colorimetry (1999)
- ISO/CIE 10527: joint ISO/CIE standard: Colorimetric observers, 1991 (S002, 1986)

3 OPMERKINGEN

- Voor de conservering en behandeling van watermonsters wordt verwezen naar WAC/I/A/010.
- Voor de meting dient het monster te worden gefiltreerd, deze filtratie kan aanleiding geven tot interferenties (bv. oxidatie reactie Fe).
- De kleur van water hangt meestal af van de temperatuur en de pH. Om deze reden wordt aangeraden deze twee parameters samen met de kleur te meten en mee te rapporteren

4 APPARATUUR EN MATERIAAL

4.1 APPARATUUR

- 4.1.1 spectrofotometer, geschikt voor meten in het zichtbaar gebied tussen 380-720 nm in stappen van 10 nm, uitgerust met cel van 50 mm optische weglengte.
- 4.1.2 spectrofotometer voor controle Pt-Co standaard

4.2 MATERIAAL

- 4.2.1 membraanfilter (0,45 μm)
- 4.2.2 en cuvetten: 10 50 mm weglengte

5 REAGENTIA EN OPLOSSINGEN

5.1 REAGENTIA

- 5.1.1 ultra puur water, voldoende aan de eisen van ISO 3696 grade 2 water (electrische geleidbaarheid kleiner dan $0,1 \text{ mS m}^{-1}$, equivalent met een weerstand groter dan $0,01 \text{ M}\Omega \text{ m}$ bij 25°C). Het wordt aangeraden water te gebruiken van een water zuiveringssysteem dat ultra puur water levert met een weerstand groter dan $0,18 \text{ M}\Omega \text{ m}$ (doorgaans door leveranciers uitgedrukt als $18 \text{ M}\Omega \text{ cm}$).
- 5.1.2 HCl 38% (m/m) met dichtheid = $1,19 \text{ g/ml}$

5.2 OPLOSSINGEN

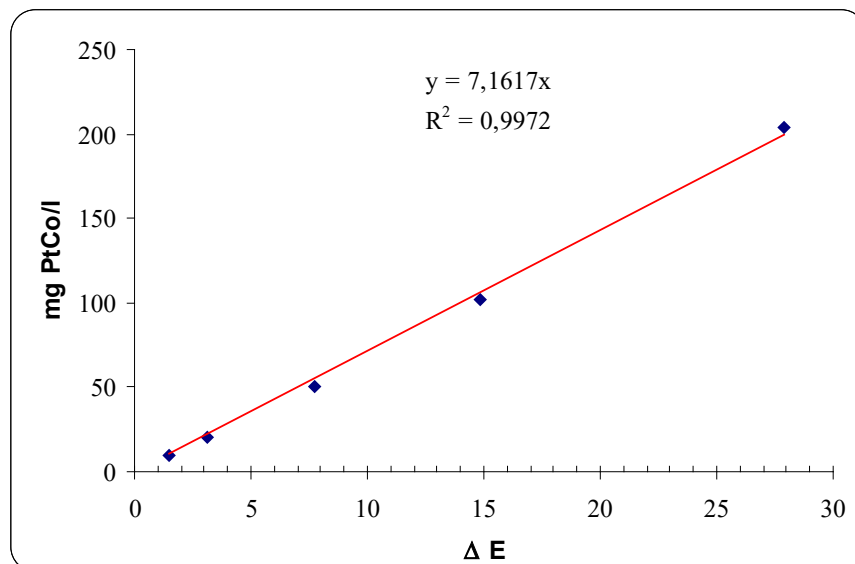
- 5.2.1 Pt-Co referentie stockoplossing van 500 mg/l Pt-Co :

Breng in een beker van 400 ml $1,245 \text{ g K}_2\text{PtCl}_6$ en $1,000 \text{ g CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Voeg 100 ml ultra puur water en 100 ml HCl 38\% toe. Verwarm, indien nodig, tot men een heldere oplossing bekomt. Koel af, breng kwantitatief over in een 1 l maatkolf en leng aan. Deze stockoplossing is in het donker 1 jaar houdbaar.

De stockoplossing, gemeten met de spectrofotometer (4.1.2), moet aan de volgende waarden voldoen:

Golflengte in nm	Transmissie (10 mm cuvet)	Absorbantie (10 mm cuvet)
430	0,759 tot 0,776	0,110 tot 0,120
455	0,716 tot 0,741	0,130 tot 0,145
480	0,759 tot 0,785	0,105 tot 0,120
510	0,861 tot 0,881	0,055 tot 0,065

Experimenteel werd voor de Pt-Co en ΔE^*_{ab} metingen volgend lineair verband afgeleid :



Op basis van dit verband kan een Pt-Co standaard als kwaliteitscontrole worden aangemaakt in het gewenste ΔE^*_{ab} meetgebied.

6 PROCEDURE

Volgende randvoorwaarden worden gesteld aan de referentiemeetmethode :

1. Er wordt gebruik gemaakt van D65 standaard lichtbron
2. Er wordt gebruik gemaakt van de standard observer 10° voor de berekening van de XYZ tristimulus waarden.
3. Enkel de "echte kleur van water" wordt bepaald, d.w.z. na filtratie van het oorspronkelijke water over een $0.45 \mu\text{m}$ membraan filter
4. Transmissies worden gemeten bij een optische weglengte van 50 mm met spectrofotometer (4.1.1).
5. Het meettoestel wordt gekalibreerd met ultra puur water (5.1.1)

6.1 MONSTERVEROEBEREIDING

Filtreer de monsters ($0.45 \mu\text{m}$) net voor de meting (4.2.1).

6.2 METEN

Volg specificaties van leverancier. Voer na opstarten van het toestel een kalibratie uit met een propeere meetcel (cuvet van 50 mm) gevuld met ultra puur water. Dit stemt overeen met de nulwaarde voor alle golflengtes. De kalibratie wordt gecontroleerd door een blancometing (eveneens met ultra puur water (5.1.1)). De blancometing moet aan de volgde theoretische tristimuluswaarden (50 mm cuvet, illuminant D65 en standard observer 10°) voldoen:

$$X = 94.82$$

$$Y = 100.00$$

$$Z = 107.39$$

Ter controle wordt er eveneens een Pt-Co standaard gemeten (5.2.1).

7 BEREKENING

Het gemeten totaal kleurverschil wordt uitgedrukt als CIE 1976 totaal kleurverschil, ΔE^*_{ab} .

8 REFERENTIES

- ISO 10526/CIE S005 joint ISO/CIE standard: CIE standard illuminants for colorimetry (1999)
- ISO/CIE 10527: joint ISO/CIE standard: Colorimetric observers, 1991 (S002, 1986)
- NBN EN ISO 7887:1995 Waterkwaliteit - Onderzoek en bepaling van de kleur (ISO 7887:1994)
- ISO 6271:1997 Clear liquids – Estimation of colour by the platinum-cobalt scale
- NBN EN 1557 surface active agents – colorimetric characterisation of optically coloured liquids (products) as X,Y, Z tristimulus values in transmission.