

ÁLLOMÁNYVÉDELMI CÉLÚ MIKROFILMEZÉS

- a mikrofilmek állományvédelme -

MLE Vándorgyűlés Balatonfüred, 2011. június 21.

Czikkely Tibor
Magyar Országos Levéltár



A mikrofilm

Fekete-fehér mikrofilm –
archív minőségű, analóg adathordozó

Analóg és digitális másolatkészítés –
párhuzamos és átjárható (technikailag megoldott)

A mikrofilm eltarthatóságát elsődlegesen a mikrofilm-
készítés technikai és kémiai tényezői határozzák meg!



A mikrofilmezés

Analóg leképzési módszer, amelyben az eredeti tárgyról (iratról) visszaverődő fénysugarak, a film fényérzékeny anyagában olyan fiziko-kémiai változást idéznek elő, amit kémiai reakciók segítségével teszünk láthatóvá.



A mikrofilmezés

- (1) A mikrofilm felépítése. Mi a fényérzékeny anyag?
Hogyan hozzuk létre a képet?
- (2) Kémiai folyamatok, melyek láthatóvá teszik a filmen rögzített képet.

**ELSŐDLEGESEN EZEK BIZTOSÍTJÁK
A FILMEK ELTARTHATÓSÁGÁT!**

- (3) Az őrzési körülmények optimalizálása.



A mikrofilm felépítése

- Fényérzékeny anyag
az ezüst halogénsói (AgBr, AgCl)
Ag⁺Br⁻ ionkristályok
emulzióban (zselatin) diszpergálva
- Hordozóanyag
cellulóz-acetát, poliészter



A kép keletkezése

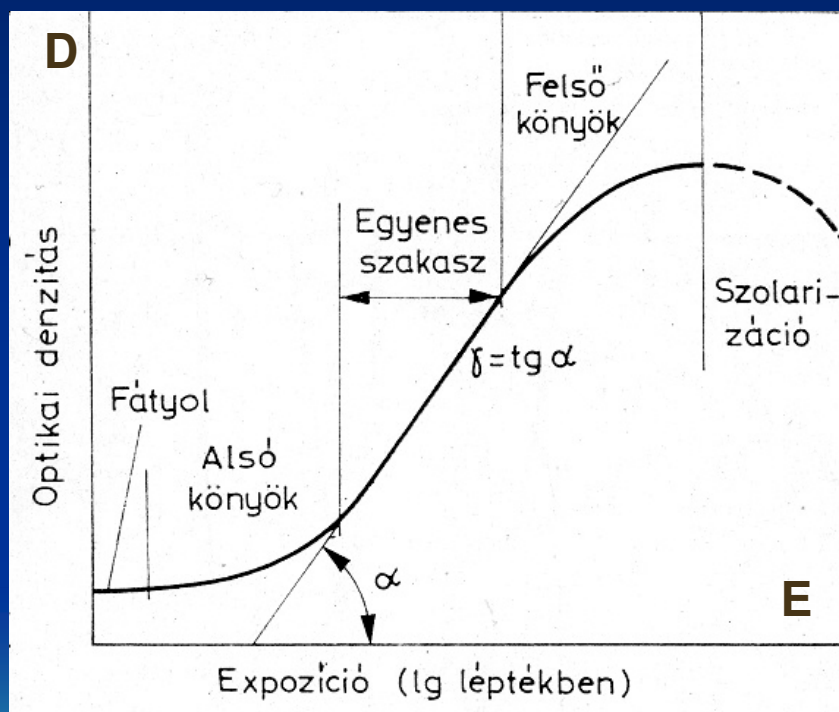
Leképzéskor a fénynek azt a tulajdonságát használjuk ki, hogy az Ag^+ -ionokat fémezüstté redukálja, az iratról ráeső fény mennyiséggel arányosan.

katalitikus fiziko-kémiai folyamat:



A megvilágítási görbe

- a fényérzékeny anyag legfontosabb tulajdonságait mutatja

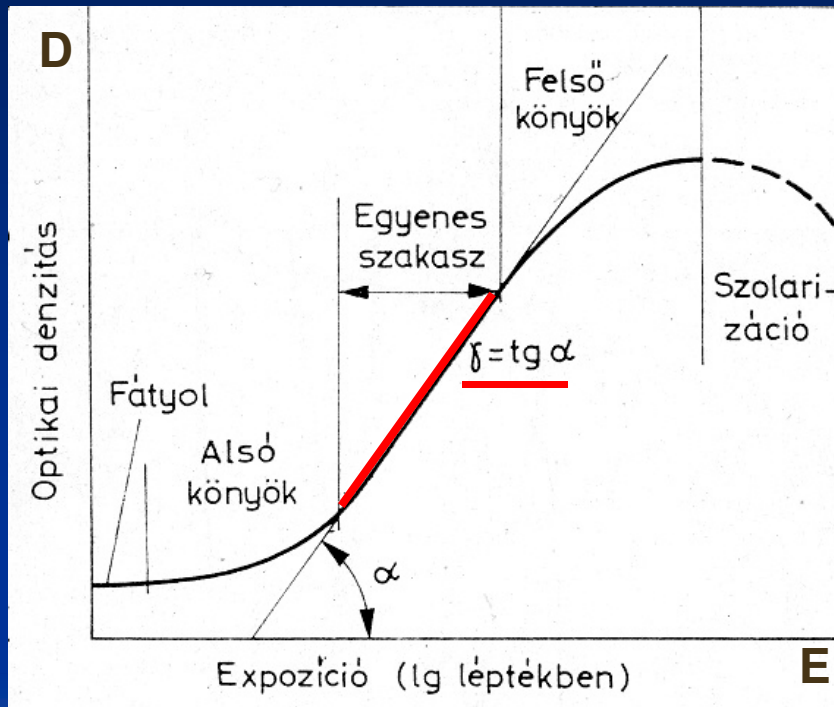


A megvilágítás függvényében ábrázoljuk a fényérzékeny anyagban létrejött feketedést.

Expozíció: log léptékben

Az ezüst-szemcsék és az emberi szem fényérzékenysége hasonló: a logaritmikus léptékben növekvő fénysűrűséget lineárisan érzékeli.

A megvilágítási görbe



Denzitás (feketedés):

$$\lg 1/\tau \quad (\tau = \Phi/\Phi_0)$$

- mérése denzitométerrel

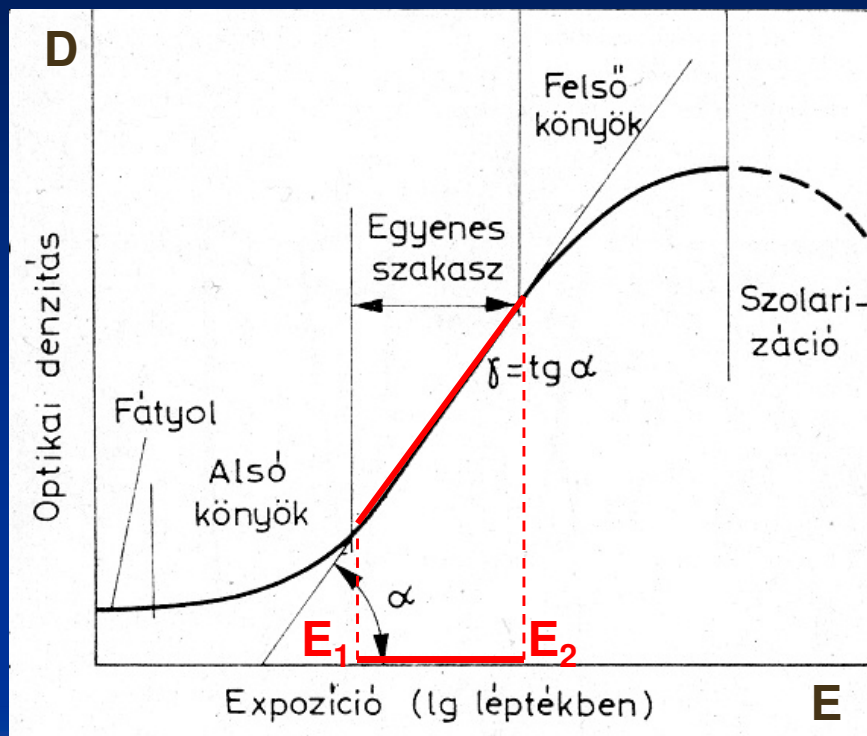
Egyenes szakasz: a görbe gradiense állandó és maximális.

Az egyenes szakasz meredeksége (gammája) az elkészült film jellemző adata:

$$\gamma = \text{tg } \alpha$$



Az expozíció



A gamma függ:

- a filmnyersanyagtól
- az expozíciótól
- és az előhívástól

A helyes expozíciót úgy kell megválasztanunk, hogy az a megvilágítási görbe egyenes szakaszára essen!

- kisebb expozíciónál alulexponált,
- nagyobbánál túlexponált lesz a film

A megfelelő minőségű mikrofilm létrehozásának első feltétele a pontos expozíció megállapítása!

- szenzitometriai ék segítségével
- próbázással



Expozíció negatív mikrofilmen

Állományvédelmi szempontból a negatív film a fontosabb, mert ezt archiváljuk!

A negatív nyersanyag:

- alacsony érzékenységű,
- nagy felbontó-képességű,
- pánkromatikus fekete-fehér film
- fordított tónusú képet ad

Pontos expozíció megállapítása próbázással:

$1,0 < D < 1,4$ között megfelelő



Az előhívás

látens kép → kémiai reakciók → látható kép

A kémiai reakciók visszafordíthatatlanná tételében rejlik az eredmény tartóssága.

Ez az irreverzibilitás ad garanciát az eltarthatóságra!



A mikrofilmkészítés optimalizálásának második feltétele az előhívási paraméterekben rejlik:

- vegyszerösszetétel (hívó, fixír)
- kidolgozási idő
- kidolgozási hőmérséklet



A hívó

A fekete-fehér hívás sematikus egyenlete:



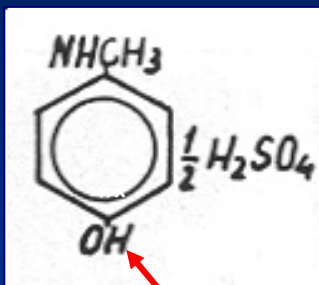
redoxi kémiai folyamat: Ag^+ redukálódik
 EH_2 oxidálódik

A hívóval szembeni követelmények:

- gyorsan hasson
- szelektív legyen
- nagy D_{max} -t eredményezzen



A hívó



metol

hidrokinon



- 2,5 g metol
- 50 g Na_2SO_3 v.m.
- 10 g hidrokinon
- 60 g K_2CO_3
- 0,8 g KBr (1000 ml oldatban)



A hívó

Metol: gyorsan, de a felületen hív, az erősebben és gyengébben megvilágított szemcséket egyaránt redukálja

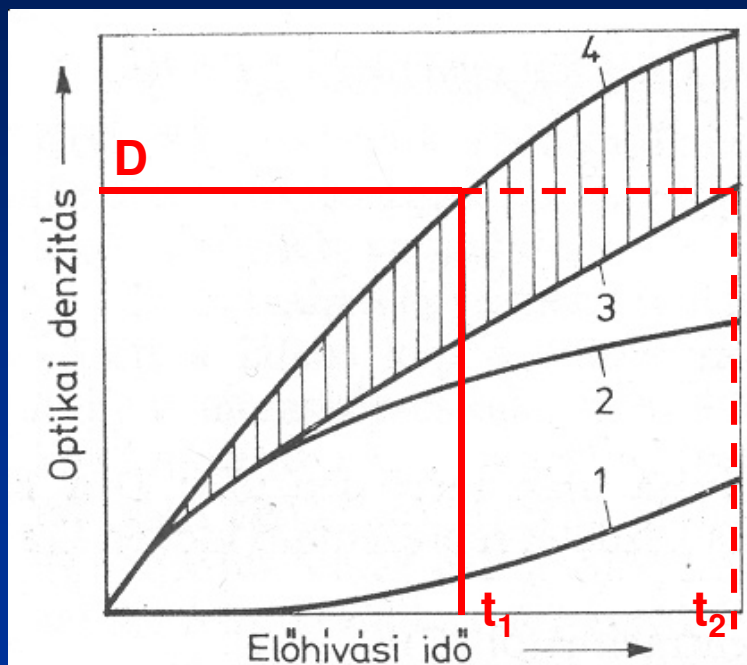
→ részletdús képet ad

Hidrokinon: lassabban, de mélységben hív, elsősorban az erősebben megvilágított szemcséket redukálja

→ kontrasztos képet ad



A hívó



Metol és hidrokinon
szuperadditivitásának vázlatja
1 hidrokinon; 2 metol (vagy fenidon);
3 az 1 és 2 görbék összege;
4 előhívás metol-hidrokinonos hívóval

Szuperadditivitás:

metol + hidrokinon

együttes hatása

mert szükségünk van a felületi
és a mélységi hívásra is

rövid hívásidővel, kontrasztos,
jól olvasható képet akarunk



A hívó

Az előhívó-oldat adalékanyagai:

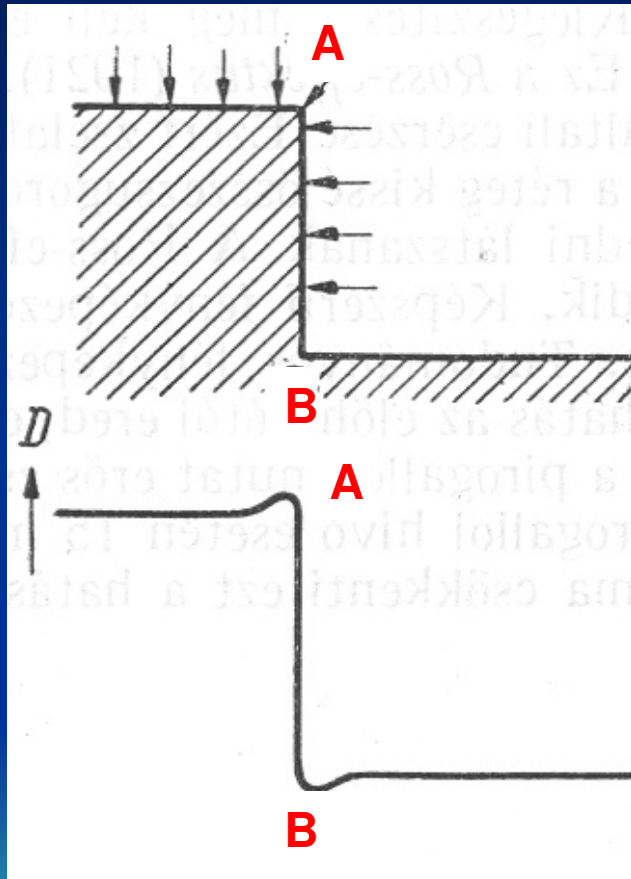
- Na_2SO_3 : konzerváló – oxidációtól véd
- K_2CO_3 : lúgosító – a pH-t állítja be
- KBr – fátyolgátló

Az állandó oldatkonzentráció biztosítása pontosan beállított utántöltő oldattal.

Az előhívógép technikai megoldásának következtében, az előhívó-oldat csak lassan mozog a film felületén!



A hívó



Erősen (A) és gyengén (B) exponált felület határán, gyenge oldat-turbulencia esetén szomszédsági hatás lép fel.

Eberhard-effektus
növeli a vizuális élességet!

Az élesség ellenőrzése
tesztábrán, mikroszkóppal



Az előhívott kép rögzítése

- Az előhívó-oldat utáni hidegvizes mosás
 - pillanatszerűen leállítja a hívást
- Rögzítés (fixálás)
 - kioldja az emulzióból az exponálatlan AgBr-ot

(különben fényérzékeny maradna a film
és idővel beszürkülne)



A fixálás

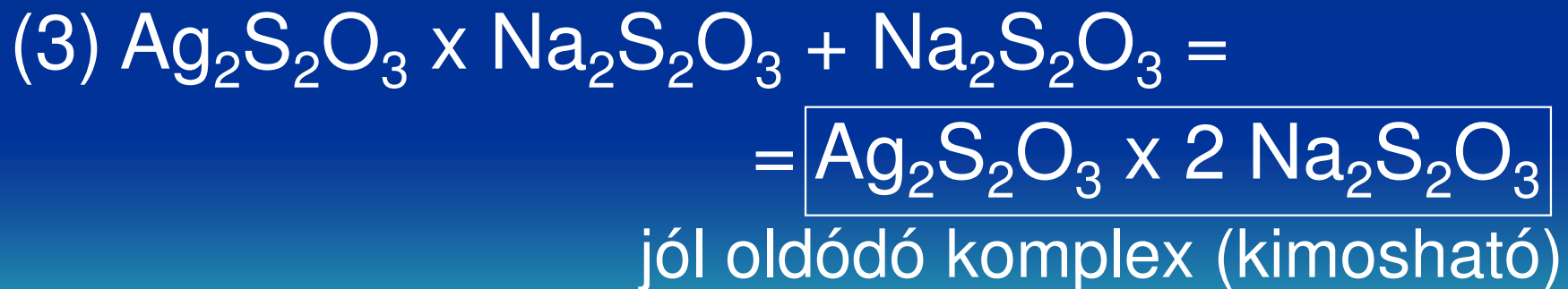
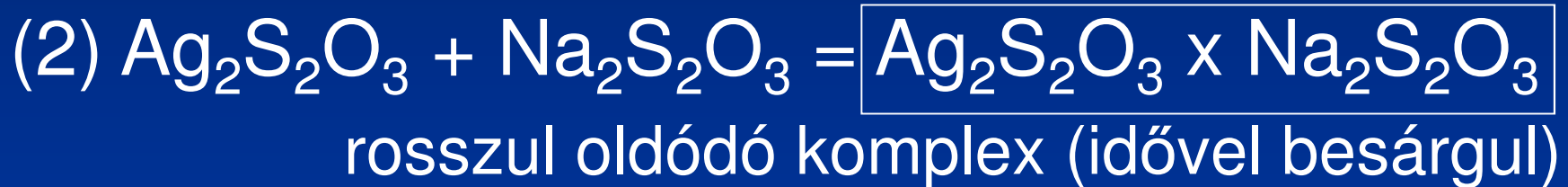
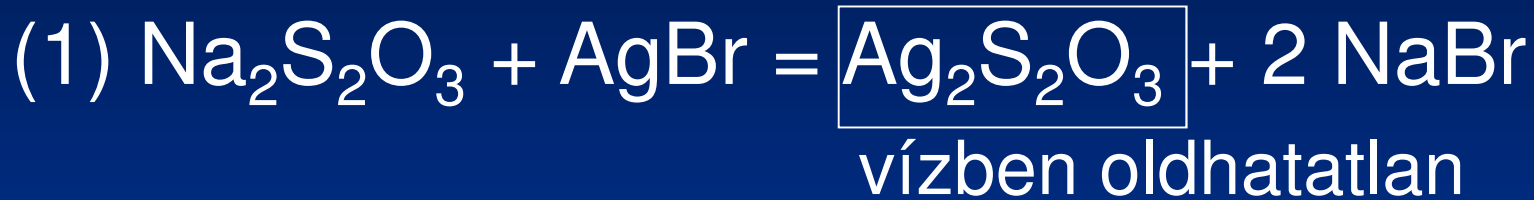
Fixír-oldat (1000 ml): 400 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
40 g K-metabiszulfid

A savas fixír (pH=4,5) megakadályozza az
utánhívást.

A fixálás több lépcsőben megy végbe.



A fixálás



Mosás

- Az oldható komplex só eltávolítása
 - A fixír-maradék eltávolítása
 - mert a $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ idővel megtámadja az ezüst-képet, barnássárga AgS -ot képez
- foltosodás

A mosás intenzív, bővízü legyen!

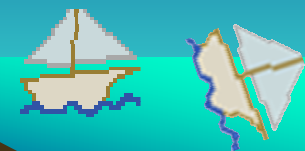


Kidolgozási idő

A hívógép sebességével állítjuk be.

- előhívási idő: helyesen exponált negatív esetén
1,2-es denzitást eredményezzen
- fixálási idő: a fixálás 3. fázisa is végbemenjen,
tisztulási idő kétszerese

A túl nagy gépsebesség (rövid hívásidő) elégtelen
fixálást és mosást eredményez!



Kidolgozási hőmérséklet

A levéltárakban használatos előhívógépek konstrukciója (rövid befűzött filmhossz) rövid kidolgozási időket eredményez, ezért a szokásos fekete-fehér filmhíváshoz képest magasabb hőmérsékleten dolgozunk;

MOL-ban: hívó és fixír 30°C, mosás ~ 14°C

A vegyszerösszetételt, a kidolgozási időt és a hőmérsékletet egymáshoz kell igazítani, és állandó értéken kell tartani!



Filmlaborálási alapvetés:

Mindig az expozíciós értékeket igazítjuk az adott - optimális - előhívási állapotokhoz!
(oldatösszetétel, hőmérséklet, előhívási idő)

Ha pontosan beállított és ellenőrzött technológiával dolgozunk, akkor hosszú ideig eltartható mikrofilmet kapunk.



Negatív és pozitív

1. másolatkészítés

negatív → pozitív, másodnegatív
(vagy digitalizálás)

2. negatív: archív példány

- optimális őrzési körülmények
- a használat minimalizálása

3. pozitív: használati példány

- kutatószolgálat



A mikrofilmek megőrzése

- Csomagolás: savmentes kartondoboz
stabil műanyagból készült doboz
- Raktári klíma: opt. hőmérséklet $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$
opt. páratartalom $35 \pm 5\%$
kémiai szűrők alkalmazása
- Triacetát-cellulóz hordozós filmek ellenőrzése
ecetsav-szindrómára, A-D tesztcsíkkal



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!



www.mol.gov.hu
czikkely.tibor@mol.gov.hu

