

# Fotochemicaliën

## Inleiding

Fotografie is voor menig een activiteit die men professioneel beoefent, of waar men beroepsmatig mee in aanraking komt; voor anderen is fotografie een hobby waaraan veel genoegen wordt beleefd. Het zelf afwerken van foto's wordt door velen als één van de meest fascinerende facetten van de fotografie ervaren. Het is opvallend dat het merendeel van de gebruikers onbekend is met de wat meer chemische aspecten en ook met de gezondheidsaspecten van de hierbij benodigde baden. Vaak wordt met deze chemicaliën onzorgvuldig omgegaan en laat men gebruikte chemicaliën zonder meer in de rioering verdwijnen.

„Fotochemicaliën” is een verzamelnaam voor chemicaliën, die worden gebruikt bij de verwerking van fotografisch materiaal, zowel in de professionele sector als door amateurs.

Synoniemen er voor zijn: fotobaden, fotografische verwerkingsbaden.

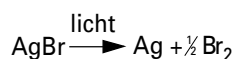
Fotochemicaliën zijn over het algemeen geen enkelvoudige stoffen, maar zijn veelal (waterige) oplossingen met meerdere componenten. In de zwart/wit-fotografie onderscheidt men ontwikkelaars, stopbaden, fixeerbaden, versterkers, verzwakkers en toonbaden. In de kleurenfotografie kent men tevens onder meer kleurenontwikkelaars en bleekfixeerbaden. In „direct-klaar”-films zijn de chemicaliën reeds in het materiaal zelf aanwezig zodat (amateur)fotografen hiervoor geen fotochemicaliën meer nodig hebben.

## 014-2 Fotochemicaliën

### Chemische reacties

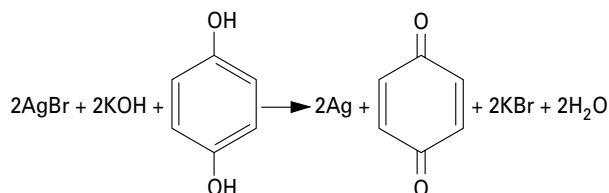
Voor een uitvoerige beschrijving van de fotografisch-chemische reacties zij verwezen naar de handboeken; in het kort kan een en ander echter als volgt worden weergegeven:

- Lichtgevoelig zwart/wit-fotomateriaal bestaat uit een dragermateriaal van papier (gebaryteerd papier, papier dat aan beide zijden voorzien is van een dunne polyethyleenlaag) of film (cellosetriacetaat, polyethyleentereftalaat), waarop een gelatine-laag aangebracht is waarin het lichtgevoelige zilverhalogenide (zilverchloride en/of -bromide) gedispergeerd is.
- Bij de belichting wordt een uiterst klein gedeelte van het zilverhalogenide omgezet in zilver (latente beeldvorming):



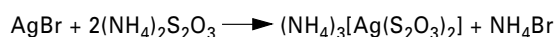
0869-011

- Bij de ontwikkeling worden die kristallen van het zilverbromide die reeds door de belichting gedeeltelijk gereduceerd zijn, verder in metallisch zilver omgezet:



0869-012

- De niet-belichte kristallen worden in het fixeerbad omgezet in een in water oplosbaar complex:



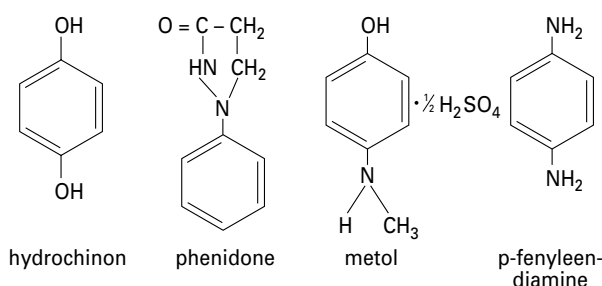
0869-013

- In de kleurenfotografie vindt bij de ontwikkeling tevens een reactie plaats tussen de kleurkoppelaar en de geoxideerde vorm van de ontwikkelstof tot een kleurstof.

Ook moet het metallisch zilver in een bleekbad of een bleekfixeer- of blixbad verwijderd worden.

### Samenstelling van de baden

- Een *ontwikkelaar* kan diverse componenten bevatten, zoals:
  - oplosmiddelen: water, triethyleenglycol;
  - ontwikkelstoffen (selectief reducerende stoffen), zoals hydrochinon, 1-fenyl-3-pyrazolidon (phenidone), metol en p-fenyleendiamine-derivaten



- alkalische stoffen als natrium- en kaliumcarbonaat, borax en kodalk (natriummetaboraat) als pH-instellende en reactie versnellende verbindingen;
  - conserverende stoffen als natriumsulfiet en ascorbinezuur;
  - reactievertragers als kaliumbromide, 1,2,3-benzotriazool, 5-nitrobenzimidazool en 1-fenyl-5-mercaptotetrazool;
  - oplossnelheid vergrotende stoffen (fijnkorrelontwikkelaars): kaliumthiocyanaat, natriumthiosulfaat;
  - hardingsmiddelen (röntgenontwikkelaars): glutaardialdehyde.
- Een *fixeerbad* kan onder meer bevatten:
    - een fixeersout als natriumthiosulfaat, ammoniumthiosulfaat, ammoniumthiocyanaat;
    - een conserverende stof als natriumsulfiet;
    - hardende stoffen zoals aluminiumchloride en chromaluin.

## 014-4 Fotochemicaliën

- *Kleurontwikkelaars* kunnen onder meer bevatten:
  - een ontwikkelstof: diethylparafenyleendiamine, dimethylparafenyleendiamine of daarvan afgeleide verbindingen;
  - conserverende stoffen;
  - alkalische stoffen: natrium- of kaliumhydroxide.
- *Bleekbaden en bleekfixeerbaden*:
  - bleekmiddel als kaliumdichromaat, ijzer (III)EDTA-complex;
  - fixeermiddel als natriumthiosulfaat.

### Toxische eigenschappen

#### *Algemeen*

Hoewel over het algemeen de giftigheid van fotobaden nogal meevalt, dient men er toch ernstig rekening mee te houden dat de producten bij verkeerd gebruik bepaald niet onschadelijk voor de gezondheid zijn. Hierbij doet zich nog als extra moeilijkheid voor het feit dat het niet goed mogelijk is de schadelijkheid van het produkt precies vast te stellen.

Fotobaden zijn namelijk op de meest uiteenlopende wijzen samengesteld en verpakt. De ene fabrikant verkoopt bijvoorbeeld een bepaald type ontwikkelaar in een gebruiksklare oplossing, terwijl de andere hetzelfde type als een verzameling pakjes met droge stof verkoopt, die de gebruiker zelf moet oplossen. De inhoud van deze pakjes kan uiteenlopen van onschadelijk tot zeer giftig of bijtend. Deze eigenschappen kunnen aanzienlijk veranderen als het materiaal opgelost of verdund wordt of als het reageert met andere stoffen. Bovendien is de giftigheid afhankelijk van de concentratie; slechts als een stof boven een bepaalde concentratie of hoeveelheid voorkomt, dient men bedacht te zijn op giftige bijwerkingen. Dat een verwerkingsbad slechts zelden uit een enkelvoudige stof bestaat, maar meestal samengesteld is uit verschillende chemicaliën, maakt de zaak nog gecompliceerder.

Als algemene regel dient derhalve aangehouden te worden dat bij het omgaan met verwerkingsbaden de grootst mogelijke hygiëne in acht genomen dient te worden, zoals: contact met de chemicaliën vermijden, geregeld handen wassen, niet roken en eten tijdens het

werk, gemorste stof direct opruimen enz. Tevens dient men de baden buiten het bereik van kinderen te houden en ze uiteraard niet weg te bergen in misleidende flessen (limonade- of bierflesjes!).

#### *Enkele bijzondere aspecten*

##### Contacteczeem

Een aantal stoffen kunnen hardnekkige overgevoeligheidsverschijnselen te zien geven. Zeer bekend is de overgevoeligheid van de huid voor metol, in Duitsland zelfs „Photographen-Dermatitis” genoemd.

Kleurontwikkelaars geven vaak aanleiding tot huidklachten, met name glanzende, papilvormige en jeukende bultjes aan de buigzijde van de polsen.

##### Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum

Heeft er ondanks alle voorzorgen toch nog een ongeval plaats met fotobaden, dan dient direct contact opgenomen te worden met een arts, aan wie medegedeeld moet worden met welk produkt het ongeluk gebeurd is, welke concentratie werd gebruikt en om welke hoeveelheden het gaat. De arts kan zonodig contact opnemen met het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC) van het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne te Bilthoven.

Het NVIC, dat uitsluitend voor artsen, apothekers en dierenartsen dag en nacht bereikbaar is, beschikt namelijk over een uitgebreid documentatiesysteem met gegevens over de samenstelling van veel industriële (ook fotografische) produkten.

#### **Milieu-eigenschappen**

Over het algemeen zal de lozing van kleine hoeveelheden fotobaden geen problemen geven: de stoffen zijn veelal voldoende biologisch afbreekbaar. Toch zijn er een aantal aspecten die niet uit het oog mogen worden verloren:

- Zilverterugwinning is een „must”. Zowel om economische als om ecologische redenen is het raadzaam de (bleek)fixeerbaden te ontzilveren, alvorens ze te lozen.

## 014-6 Fotochemicaliën

- Cadmiumzouten worden nog maar sporadisch gebruikt in enkele fotografische materialen. Men dient er evenwel rekening mee te houden dat hierdoor toch wat cadmium in fotobaden terecht kan komen.
- Kaliumhexacyanoferraat(III) of roodbloedloogzout, een bestanddeel van sommige bleekbaden, heeft weliswaar een veel lagere toxiciteit dan het vrije cyanide-ion, toch kan de schadelijkheid zeer uiteenlopend zijn voor verschillende levende organismen doordat de stof allerlei omzettingen kan ondergaan, onder meer als gevolg van de werking van micro-organismen.
- Hydrochinon en metol zijn – chemisch gezien – te beschouwen als fenolderivaten. Toch geven zij bij de drinkwaterbereiding geen problemen; dit in tegenstelling tot fenol en fenolhomologen als cresolen en xylenolen, die dan zeer sterke geur- en smaakstoffen kunnen vormen.
- Het zuurstofverbruik van fotobaden is hoog (tussen de 500 en 100.000 mg/l); beluchting in een rioolwaterzuiveringsinstallatie is echter een afdoende behandeling.

### **Wat te doen met fotochemisch afval?**

Volgens de Wet chemische afvalstoffen (WCA) mogen beroepsfotografen hun chemische afvalstoffen slechts afgeven aan iemand die een vergunning heeft voor het inzamelen, verwerken of vernietigen ervan.

Afvalstoffen, vrijgekomen bij fotografisch-chemische bewerkingen door particulieren (foto-amateurs) in het kader van doe-het-zelf-activiteiten, vallen niet onder de WCA. Deze afvalstoffen kunnen het best bij de fotohandel weer worden ingeleverd. Vergunninghouders voor het bewaren en verwerken van fotografisch-chemische afvalstoffen zijn:

Handelonderneming Argentia BV (Moerdijk), H. Drijfhout & Zoon's Edelmetaalbedrijven bv (Weesp), Edelchemie Panheel bv (Heel), Interchemic BV Recycling (Maasbracht), Metalchem (Scheemda), Recag (Apeldoorn) en Van Vlodrop Recycling bv (Bergen op Zoom).

Kleine hoeveelheden fotobaden worden ook vaak door Gemeentewerken ingezameld.

### Literatuur

Een algemeen fotografisch naslagwerk vormt de Focus Elsevier Foto- en Filmencyclopedie, Amsterdam (1981), ISBN 90-10-03743-6. Een „klassiek” artikel over de giftigheid van fotobaden is „Les intoxications par les produits utilisés en photographie (bains, fixateurs, révélateurs)”, in Journal Européen de Toxicologie 7, 17-21 (1974). Verder worden de gezondheidsaspecten beschreven in R. E. Gosselin c.s.: Clinical Toxicology of Commercial Products, Baltimore (<sup>4</sup>1976), ISBN 0-683-03631-9, Section VI, pag. 165-168 en in L. Parmeggiani (ed.): Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Volume 2. Geneva (<sup>3</sup>1983), ISBN 92-2-103291-4, pag. 1684-1690. Over contacteczeem door fotochemicaliën is informatie opgenomen in J. Fousseureau c.s.: Occupational Contact Dermatitis, Odense (1982), ISBN 87-16-02358-7, pag. 210-215.

Deze literatuur is onder meer in de bibliotheek van het Veiligheidsinstituut te Amsterdam en van Chemco, Inc. te Soest ter inzage.

Drs. A. C. H. van Peski  
februari 1984