

## ظهور برگردان

همه‌ی فیلم‌های نگاتیف برای این عملیات مناسب نیست. گرچه بعضی از سازندگان استفاده از آنها را در این مورد منع نمیکنند ولی تصاویر حاصل هیچگاه به اندازه‌ی تصاویری که از فیلم‌های مخصوص ظهور برگردان بدست می‌آید رضایت‌بخش نیست.

فرق فیلم‌های برگردان (Inversible) با فیلم‌های عادی در اینست که لایه‌ی سلولوئیدی آنها دارای شفافیت بسیار بوده و ضخامت امولسیون آنها بسیار کم است. در ظهور اول شدت سیاهی نواحی تاریک آنها به منتهی درجه میرسد، مانند فیلمی که در زیر نور در محل ظهور قرار گرفته باشد. فیلم‌های ۳۵ میلیمتری برگردان سیاه - سفید اکثراً در کاست فروش میرسد و هزینه‌ی ظهور آن نیز قبلاً دریافت میشود. معه‌ذا ظهور آن هیچگونه اشکالی ندارد و کافی است تا آنکه باشد که بتوان فیلم را در آن ظاهر کرد و در موقع لزوم همه‌ی سطح فیلم را بطور کامل و یکنواخت نورداد.

مواد لازم برای ظهور، درسته‌های حاضر فروخته میشود. اما از آنجا که فیلم‌های مورد بحث، در ایران مصرف و فروش ندارد لذا مواد حاضر نیز موجود نیست. از اینرو، به فکر فرمول آنها میپردازم تا هر کس بتواند شخصاً آماده و استفاده کند.

چون تقریباً همه‌ی فیلم‌های برگردان از نوع پانکروماتیک است لذا چراغ ایمنی تاریکخانه باید سبز تیره بوده و با فیلم اقلای یکمتر فاصله داشته باشد.

ظهور اول مهمترین قسمت عملیات برگردانی است، محلول ظهور اول باید بحد کافی تأثیر کند و در پشت فیلم تصویر با شدت لازم دیده شود.

### ۱ - ظهور اول

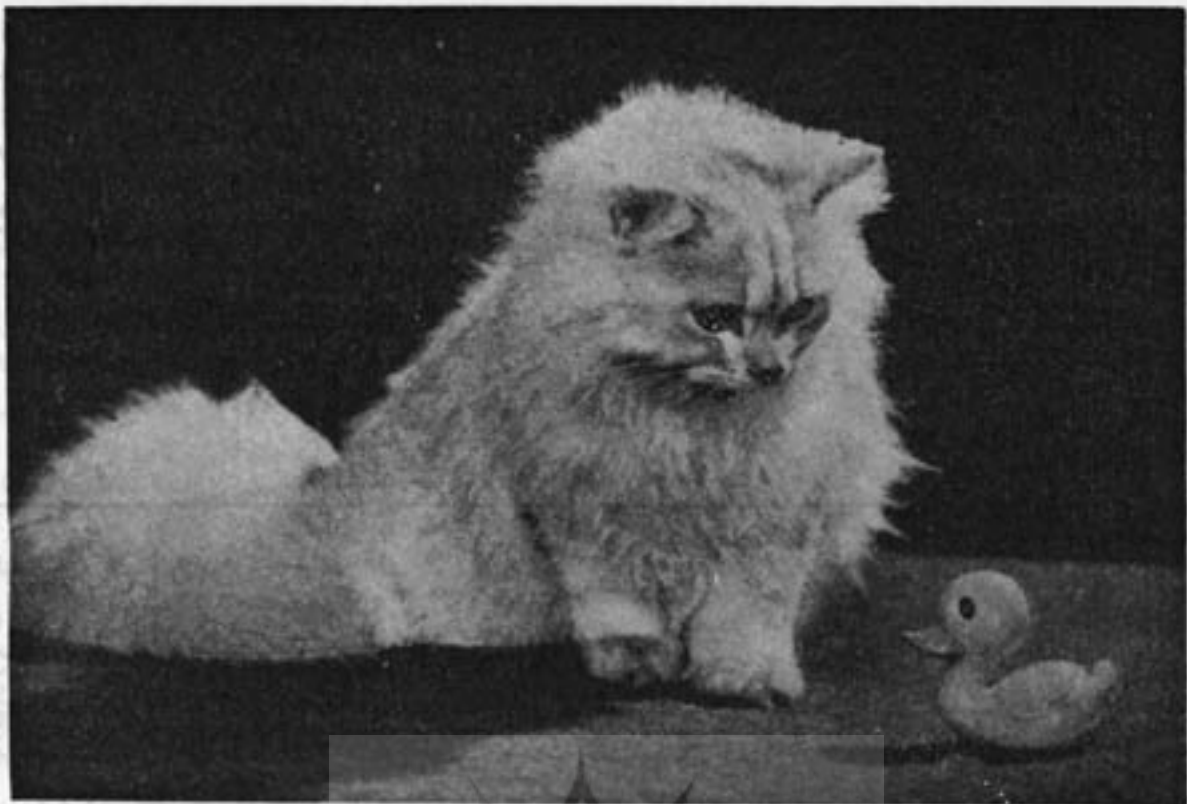
بطوریکه گفته شد، بایستی با قدرت و بطور کامل

با ظهور عادی فیلمی که روی آن عکس گرفته شده تصویر نگاتیو ایجاد میشود که در صورت چاپ روی یک فیلم دیگر میتوان تصویر مثبت بدست آورد. اما با طریقه‌ی خاص ظهور برگردان در روی همان فیلم اول، بجای تصویر نگاتیف، میتوان تصویر پزیتیف بوجود آورد.

همچنین با این طریقه امکان دارد که از یک نگاتیف، بوسیله‌ی آگراندیسمان، تصویر نگاتیفی بدست آوریم بدون اینکه احتیاجی به تهیه‌ی فیلم واسطه‌ی پزیتیف داشته باشیم. بدین ترتیب، طریقه‌ی مذکور، برای تکثیر تصویر، خواه نگاتیف و خواه پزیتیف، طریقه‌ایست راحت و عملی. این طرز عمل از زمان بسیار قدیم برای فیلم‌های رنگی پزیتیف (Inversible یا Reversal) وجود دارد که همگی با آن آشنا هستند (از زمان برادران لومیر ۱۹۰۴ بنام شیشه‌های رنگی Autochrome). فیلم‌های سینمایی آماتوری نیز با همین طریقه ظاهر میشود.

عمومیت یافتن دوربین‌های عکاسی کوچک که از فیلم ۳۵ میلیمتری استفاده میکند بعضی از کارخانه‌ها را تشویق کرد تا فیلم‌های سیاه - سفید برگردان نیز برای این دوربین‌ها تهیه کنند.

اساس ظهور برگردان از اینقرار است که: پس از گرفته شدن عکس، فیلم تحت شرایط عادی در محلول ظهوری که دارای ماده‌ی محلول برمور نقره است (از قبیل آمونیاک، هیپوسولفیت سدیم، سولفورسیانور آمونیم یا پتاسیم و غیره...) ظاهر میگردد. وقتی تصویر به اندازه کافی ظاهر شد فیلم کاملاً شسته میشود و سپس در حمام برگردان (یا حمام سفیدگری) گذاشته میشود. در حالیکه تصویر نگاتیف بدین ترتیب حذف شده، ملح نقره‌ییکه در لایه‌ی ژلاتینی باقیمانده در معرض تابش نور قرار میگیرد و بالاخره با ظهور دوم تصویر مثبت بوجود می‌آید.



مدت ظهور در این محلول ۸ - ۹ دقیقه ، در ۱۸ درجه سانتی گراد است . يك فرمول دیگر برای ظهور اول :

آب	۶۰۰	سانتیمتر مکعب
متول	۱/۵	گرم
سولفیت سدیم آنهیدر	۲۵	گرم
هیدروکینون	۶	گرم
کربنات سدیم آنهیدر	۳۶	گرم
برمورپتاسیم	۰.۵۰	گرم

آب به مقدار کافی تا ۱۰۰۰ سانتیمتر مکعب پیش از قراردادن فیلم در این محلول برای ظهور ، مقدار ۱۰ گرم هیوسولفیت سدیم به آن باید اضافه گردد . مدت ظهور ۲۰ درجه سانتی گراد ۱۲ دقیقه است . يك فرمول دیگر برای ظهور اول :

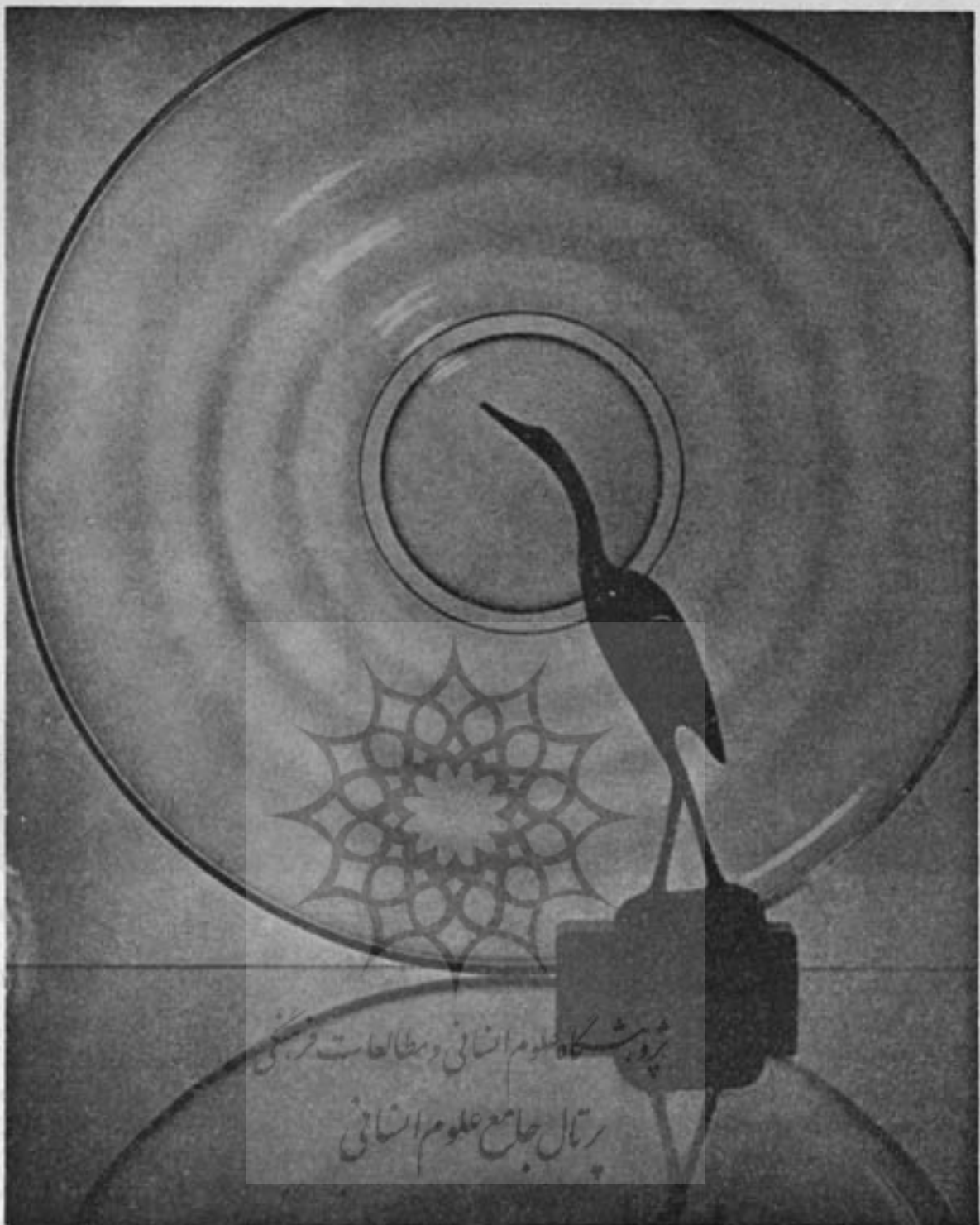
آب	۱۰۰۰	سانتیمتر مکعب
متول	۲	گرم
سولفیت سدیم آنهیدر	۱۰۰	گرم
هیدروکینون	۸	گرم
کربنات پتاسیم آنهیدر	۵۰	گرم
سولفورسیانورپتاسیم	۲	گرم
برمورپتاسیم	۰.۵۰	گرم

آب به مقدار کافی تا ۱۰۰۰ سانتیمتر مکعب مدت ظهور ۱۰ - ۱۳ دقیقه در ۱۸ درجه سانتی گراد

انجام گیرد . درشتی دانه های نقره در اینجا مطرح نیست و نباید از آن نگرانی داشت ، زیرا بعداً حذف خواهد شد . در اغلب فرمولها ، محلل عبارتست از سولفورسیانورپتاسیم ( این ماده زهر خطرناکی است ) ، اما در فرمولی که یکی از کارخانه ها داده هیوسولفیت سدیم مورد استفاده قرار گرفته که هیچگونه خطری ندارد . توجه باید داشت که سولفورسیانورپتاسیم ماده ایست جاذب الرطوبه و نگهداری آن در شیشه کاملاً محکم باید انجام گیرد . چون بعلت جذب آب و وزنش تغییر میکند لذا برای جلوگیری از هرگونه اشتباه در وزن آن بهترین راه اینست که پس از باز کردن در شیشه اصلی ، بلافاصله محلول ۱۰٪ تهیه گردد . مدت نگهداری این محلول نامحدود است و استفاده از آن برای تهیه محلولها بسیار راحت و آسان میباشد .

يك فرمول برای ظهور اول .

آب	۱۰۰۰	سانتیمتر مکعب
متول	۱/۵	گرم
هیدروکینون	۱/۵	گرم
سولفیت سدیم آنهیدر	۱۶	گرم
سولفورسیانورپتاسیم ۱۰٪	۱۶	سانتیمتر مکعب
کربنات پتاسیم	۱۶	گرم
برمورپتاسیم	۱/۵	گرم



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

### ۳ - نقره زدایی یا سفیدگری

برای خارج کردن نقره از امولسیون از دو حمام مختلف، که از لحاظ نتیجه‌ی کار با یکدیگر فرقی ندارد، میتوان استفاده کرد. در یکی بیکرمات پتاسیم و در دیگری پرمنگنات پتاسیم وجود دارد که همراه با آسید سولفوریک میباشد.

### ۳ - شستو

از طرف کارخانه‌های مختلف برای شستو مدت‌های متفاوتی تعیین شده که از ۳ تا ۱۵ دقیقه فرق میکند. در هر صورت، لازم است که این عمل در آب جاری انجام گیرد و مدت آن خیلی کوتاه نباشد.



### فرمول اول

بیکرمات پتاسیم  
 آسید سولفریک غلیظ خالص ۲۸ سانتیمتر مکعب  
 آب به مقدار کافی برای ۱۰۰۰ سانتیمتر مکعب  
 فیلم ، در این حمام که حرارت آن ۸۸ درجه سانتیگراد است ، در حالیکه پیوسته تکان داده میشود مدت ۳-۱/۵ دقیقه قرار میگیرد .

اگر لازم باشد که آخرین آثار نقره زایل شود نباید فیلم را مدت بیشتری در این حمام نگاهداشت ، زیرا برطرف کردن رنگ زرد حاصل از بیکرمات و اجتناب از قهوه‌یی شدن سفیدی‌ها مشکل میگردد . وقتی نقره ناپدید شد ، کافی است بر حسب احتیاط فیلمرا باز هم مدت نیم دقیقه در حمام نگاهداشت .

استعمال آسید سولفریک بعلمت سوزاننده بودن آن خطراتی دارد که باید آگاه بود . همچنین لازم است دقت

شود که همیشه آسید سولفریک قطره قطره از کنار شیشه بداخل آب بریزد تا حرارت آن یکمرتبه بالا نرود . برعکس از ریختن آب به داخل آسیدسولفوریک جداً باید خودداری کرد .

به جای آسید سولفریک میتوان از بیسولفات سدیم (سولفات آسید سدیم) استفاده کرد . (برای هر سانتیمتر مکعب آسید سولفریک ۳ گرم بیسولفات سدیم) .

چون استفاده از این حمام سفیدگری بعضی از فیلم‌ها را بطور همیشگی زردرنگ میکند لذا بجای بیکرمات میتوان پرمنگنات پتاسیم بکار برد . در اینصورت دو محلول زیر باید جداگانه تهیه گردد و در موقع لزوم به مقدار مساوی از هر یک مخلوط شود .

### محلول اول

پرمنگنات پتاسیم ۲ گرم  
 آب ۵۰۰ گرم



۴

استفاده میشود که فیلم باید اقلاً مدت ۵ دقیقه در آن تکان داده شود :

۱۰۰۰ ساتیمتر مکعب  
 ۱۰۰ گرم  
 آب به مقدار کافی برای  
 عملیات مختلف ، تا بدینجا ، دور از روشنایی و در تانک  
 سر بسته انجام میگردد . ولی پس از دو دقیقه توقف در حمام  
 روشنگری میتوان در تانک را باز کرد و بقیه عملیات را ادامه  
 داد . اما بهر حال بهتر است که این مرحله نیز در اطاقی انجام  
 گیرد که با نور لامپ ضعیفی روشن شده باشد .

#### ۶ - نور دادن

بطوریکه گفته شد ، بقیه عملیات در اطاقی انجام  
 میگردد که فقط با نور لامپ ضعیفی روشن شده . این موضوع  
 مخصوصاً در این مرحله اهمیت دارد که لازم است نور روز و  
 نور لامپ فلورسنت وجود نداشته باشد . در فاصله ۵۰

محلول دوم  
 آب

۵۰۰ ساتیمتر مکعب

۱۰ ساتیمتر مکعب

۳۰ گرم

آسید سولفریک غلیظ

(یا بیسولفیت سدیم)

مدت عمل ۵ دقیقه است و فیلم در تمام مدت باید تکان  
 داده شود .

محلول جدید که مخلوطی از محلول اول و محلول  
 دوم است قابل نگاهداری نیست و پس از خاتمه کار باید دور  
 ریخته شود .

#### ۴ - شستو

۵ - ۸ دقیقه در آب جاری

#### ۵ - روشنگری

نقش این حمام ، از بین بردن رنگی است که از حمام  
 سفیدگری در فیلم باقیمانده . بدین منظور از محلول زیر

پیش از آویزان کردن فیلم ، مدت یکدقیقه آنرا در آب محتوی ۲٪ ماده‌ی خیس کننده (از قبیل Agepon یا Photo-Flo) قرارداد .

### ۱۰ - خشک کردن

فیلم در محلی دور از گرد و غبار و حرارت برای خشک شدن آویزان میگردد و بهتر است تا ۲۴ ساعت از دست زدن بدان خودداری شود تا زلالتین کاملاً خشک گردد و خطر خراش برداشتن از بین برود .

### نکات قابل توجه و دقت

از آنجا که وسعت دامنه عمل Latitude این فیلم‌ها، به علت طرز خاص ظهورشان ، مانند فیلم رنگی بسیار محدود است لذا درموقع گرفتن عکس لازم است نوربادقت زیاد محاسبه و تعیین گردد . اگر مقدار نور کم باشد تصویر حاصل خیلی سیاه خواهد بود (در صورت اجبار میتوان آنرا با تضعیف تا حدی اصلاح کرد) . برعکس اگر بیش از اندازه‌ی لازم نور به فیلم رسیده باشد تقریباً تصویر سفیدی بدست خواهد آمد که جازمی برای جبران آن نیست . بنابراین توصیه میشود از نور سنجی که صحت کار آن مورد اطمینان میباشد استفاده گردد .

محلول‌های ظهوریکه محتوی سولفوسیانوربتاسیم است، در صورتیکه مورد استفاده قرار نگرفته باشد مدت زیادی قابل نگهداری است . اما اگر یک یا چندبار فیلمی در آن ظاهر گردد بیش از ۳-۴ هفته نمیتواند نگهداری شود . اساساً استفاده از یک حمام ظهور برای مدت طولانی صلاح نبوده و بهتر است در هر ۵۰۰ سانتیمتر مکعب فقط ۳-۴ حلقه فیلم ظاهر شود .

برای تضعیف فیلمی که خیلی خفه و تاریک است میتوان فرمول زیر را بکار برد :

فریسیانوربتاسیم (پروسیات قرمز) ۵ گرم  
هیوسولفیت سدیم ۲۰ گرم  
آب ۵۰۰ سانتیمتر مکعب

فیلم بطور مرتب در این محلول باید تکان داده شود و پیش از اینکه به روشنی و شفافیت لازم برسد باید عملیات متوقف گردد ، زیرا تأثیر محلول فوراً متوقف نمیشود . پس از آن ، ۳۰ دقیقه شستشو در آب جاری عملیات را به پایان میرساند .

محلول تضعیف شده قابل نگهداری نیست و پس از مصرف

ساتیمتری میزنی که فیلم روی آن قرار دارد يك لامپ معمولی ۱۰۰ شمع آویزان کرده حلقه‌ی تانک را که فیلم به آن پیچیده در کاسه‌ی پر آب زیر لامپ میگذاریم . آنگاه لامپ را روشن کرده مدت يك دقیقه حلقه‌ی تانک را در داخل آب مرتباً سروته برمیگردانیم بطوریکه همه جای آن کاملاً و بطوریکه نواخت در معرض تابش نور قرار گیرد . علت گذاشتن در داخل آب اینست که در غیر این صورت آب بشکل قطره‌هایی در روی فیلم جمع شده بصورت عدسی های کوچکی در میآید که نور را در خود جمع کرده و باعث ایجاد لکه‌هایی میگردد .

در مدتیکه فیلم در معرض تابش نور است بر مورق‌قره‌ی باقیمانده قابل ظهور شده تصویر مثبت بوجود میآید .

### ۷ - ظهور دوم

اینک ، تصویر برگشته در یک محلول ظهور که برای کاغذهای برمور استفاده میشود با قدرت تمام باید ظاهر گردد .

بطور مثال میتوان فرمول زیر را بکار برد :

متول	۳	گرم
هیدروکینون	۶	گرم
سولفیت سدیم آنهیدر	۴۰	گرم
کربنات سدیم آنهیدر	۳۰	گرم
برموربتاسیم	۱	گرم

آب به مقدار کافی برای ۱۰۰۰ سانتیمتر مکعب مدت ظهور : ۴ دقیقه در ۱۸ درجه ساتی گراد

### ۸ - ثبوت

پس از عبور از مراحل فوق‌الذکر در لایه‌ی زلاتین فیلم آثاری از هالوژ نورهای نقره باقی میماند که بوسیله‌ی حمام ثبوت لازم است خارج گردد .

از اینرو لازم است فیلمرا مدت ۵ دقیقه در محلول هیوسولفیت سدیم که تازه تهیه شده قرار داد .

### ۹ - شستوی نهایی

این شستشو در زیر آب جاری حداقل باید مدت ۳۰ دقیقه طول بکشد .

برای جلوگیری از تشکیل قطره‌های آب در موقع خشک شدن ، که میتواند لکه هائی بوجود آورد ، بهتر است

دور ریخته خواهد شد .

بار دیگر لازم به یادآوری است که سیانور زهر بسیار خطرناکی است .

### ظهور برگردان کاغذهای عکاسی

برای بدست آوردن تصویر مثبت از يك فیلم مثبت، بدون احتیاج به تهیهی نگاتیف ، کاغذهای مخصوصی ساخته میشود . معهذاً ، بعضی از کاغذهای برمور معمولی ، که مخصوص این عمل ساخته نشده ، نیز با عملیات ظهور برگردان نتایج خوبی میدهد .

همهی کارها عیناً مانند ظهور برگردان فیلم است ، اما سریع تر از آن انجام میگردد . زیر نور چراغی که در تاریکخانه برای کاغذهای برمور مورد استفاده است درشتک سادهی معمولی میتوان بکار پرداخت .

در مورد نور دادن ، برای اینکه مدت ظهور محدود گردد ، بهتر است مدت آنرا دو وحتی سه برابر کرد تا تصویر نرمال خوبی بوجود آید .

همهی محلولهایی که برای کاغذ های برمور توصیه شده قابل استفاده است ولی ترجیح دارد که فرمول تعیین شده از طرف کارخانهی همان کاغذ بکار رود .

انحلال نقره ای آزاد شده (حمام سفیدگری) بوسیلهی محلول محتوی پرمنگنات پتاسیم و آسید سولفریک انجام میگردد که فرمول آن ذکر شد . وقتی کاغذ از این حمام خارج میشود - درحالیکه تصویر نقره ای از آن حذف شده ، بطور نامرتب به رنگ قهوه ای درآمد و لازم است در محلول آبکی ۵٪ بیسولفیت سدیم تا ۳٪ متابی سولفیت پتاسیم سفید گردد .

نور دادن کاغذ بوسیلهی يك لامپ سفید ۲۵ شمع در مدت ۴۰ ثانیه انجام میگردد . برای جلوگیری از هرگونه ناصافی چاپ ، بهتر است در تمام مدتیکه نور داده میشود کاغذ درشتک محتوی آب بوده و بطور مداوم تکان داده شود .

به جای سعی در تعیین مدت نور دادن ، کافی است کاغذرا در محلولی که برای ظهور اول بکار رفته قرار داد . و نور سفید را (در ۵۰ سانتی متری) روشن کرده ظهور تصویررا تعقیب کرد . هر وقت ظهور باندازه کافی انجام گرفت عملیات بوسیلهی حمام ثبوت معمولی متوقف شده و با نیمساعت شستو در آب جاری خاتمه مییابد .



انسان و مطالعات فرنگی  
مع علوم انسانی