

اصول تاریکخانه

در رادیو گرافی برای ایجاد یک کلیشه مطلوب، سه مرحله باید طی شود:

1. تشکیل تصویر نامرئی اشعه ایکس از عضو مربوطه
 2. تبدیل تصویر نامرئی اشعه ایکس به تصاویر قابل رؤیت که به روش های مختلف از جمله:
 - الف) بکار گیری اثر فتوگرافی اشعه X بر روی فیلم های حساس (همان رادیو گرافی)
 - ب) روش زیرو رادیوگرافی که بیش تر در مورد مواد با کنتراست پایین مانند ماموگرافی کاربرد دارد.
 - ج) بکار گیری اثر فلورسانسی اشعه X بر روی صفحات حساس
 - د) بکار گیری صفحات فسفر حساس به نور که مراحل آن به صورت زیر می باشد:
- بازسازی → اطلاعات دیجیتالی → جریان → آشکار ساز → فوتون نوری → اشعه لیزر → ذخیره انرژی → تابش اشعه به فیلم
3. مشاهده و تشخیص و تفسیر تصاویر مرئی
هر تصویر واقعی 4 مشخصه دارد:

- (1) نویز
- (2) کنتراست
- (3) وضوح
- (4) قدرت تکنیک

نویز به اطلاعات نامطلوب در تصاویر اطلاق می شود در رادیو گرافی هر چه کمیت اشعه بالا برود، نویز کاهش پیدا می کند.

کنتراست به اختلاف سیاهی و سفیدی قسمت های مختلف فیلم گفته می شود. کنتراست پایین جزئیات را بیش تر نشان می دهد اما کنتراست بالا برای چشم بهتر است.
یکی از روش های تنظیم کنتراست، تنظیم دقیق KV دستگاه است که KV با کنتراست رابطه عکس دارد.

قدرت تکنیک توانایی تصویر در نشان دادن دو جسم به صورت مجزا، در نزدیک ترین فاصله به هم می باشد و در گرافی $\frac{P}{mm}$ 20 است.

مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

وضوح به محدوده و **لبه** تبدیل تصویر سفید و سیاه به یکدیگر اطلاق می شود. هر گاه دو تصویر از نظر وضوح یکسان باشند، هر کدام کنتراست بالا تری داشته باشد می گویند وضوح بالا تری دارد.

اصول فتوگرافی

به مرحله شیمیایی جهت تبدیل تصویر غیر قابل رؤیت به تصویر قابل رؤیت را ظهور فتوگرافی گویند. امولسیون یک فیلم، ماده حساس فیلم است که ژلاتین و هالید های نقره دو قسمت کلیدی امولسیون هستند. امولسیون روی بنیان فیلم قرار دارد. در هالید های نقره امولسیون، برمید نقره بیش ترین کاربرد را دارد (**حدود 98%**) و ید نقره کمتر استفاده می شود (**2%**). البته **کلرید نقره** فقط در موارد اختصاصی کاربرد دارد. هالید های نقره، نمک های سفید یا زرد کم رنگ هستند و پیوند بین آن ها یونی است و ژلاتین، هالید های نقره را با پراکندگی منظم درون خود نگه می دارد. هالید های نقره با گرفتن الکترون، خنثی شده و تبدیل به یون نقره می شوند.

وقتی اشعه ایکس به فیلم می تابد الکترونی را از یون هالید (در این جا برمید) جدا می کند این الکترون پس از 10^{-11} ثانیه به نقطه حساس امولسیون می رود. نقطه حساس در اثر نا خالص سازی مصنوعی کریستال های هالید نقره **در حین ساخت** ایجاد می شود.

وقتی الکترونی وارد نقطه حساس می شود تمایل دارد الکترون های بیش تری را جذب کند پس از جذب الکترون ها، یون های مثبت نقره به نقطه حساس می آیند و با گرفتن الکترون، تبدیل به اتم های نقره فلزی می شوند پس نقطه حساس، یک مرکز ظهور (Development Center) است. پس با تجمع تعداد زیادی از کریستال های هالید نقره، یک تصویر پنهانی روی فیلم ایجاد می شود. تصویر پنهانی در اثر تابش تشعشع ایجاد می شود.

تفاوت بین هالید نقره و نقره فلزی :

- هالید نقره در اثر عمل شیمیایی داروی **ثبوت**، تبدیل به ترکیبات قابل حل می شود اما نقره فلزی تحت تأثیر قرار نمی گیرد.
- از آن جا که نقره فلزی به نور کدرند پس قسمتهای تیره فیلم (کلیشه) را می سازند.
- هالید نقره به نور حساس است پس تصویر حاصل از هالید، دائمی نیست اما نقره فلزی به نور بی تفاوت است پس تصویری دائمی می سازد.

ژلاتین هم می تواند به حالت مایع و هم به حالت ژل جامد موجود باشد و هر زمان به حالت دیگری تبدیل شود.

خصوصیات ژلاتین به عنوان نگهدارنده امولسیون :

- (1) بستری برای ساخت و رشد کریستال های نقره
- (2) باعث توزیع یکنواخت کریستال های هالید نقره در امولسیون مایع می شود.
- (3) عدم واکنش با کریستال های هالید نقره و نیز حفظ تصویر پنهانی تا زمان ظهور
- (4) ژلاتین به راحتی از حالت مایع به جامد تبدیل می شود ولی باز هم دارای انعطاف پذیری کافی جهت مقاومت در برابر فشار های مکانیکی است.
- (5) ژلاتین رطوبت پذیر است پس در فرایند ظهور و ثبوت، مواد شیمیایی به داخل آن انتشار پیدا کرده و با کریستال های هالید نقره وارد عکس العمل می شوند.
- (6) ذرات نقره فلزی را محکم سر جای خود نگه می دارد و از تجمع آن ها جلوگیری می کند.
- (7) شفافیت دارد.

هالید نقره

نباید هیچ سابقه برخورد با نور را داشته باشند. این هالید ها در نتیجه برخورد (واکنش) شیمیایی نترات نقره و یک هالید قلعایی مانند برمید پتاسیم می باشد (برمور نقره متداول ترین هالید نقره است).

تولید امولسیون فتوگرافی

- (1) اضافه کردن محلول نترات نقره و برمید پتاسیم به ژلاتین به میزان معین
- (2) ایجاد نترات پتاسیم و برمید نقره (هر چه سریع تر انجام شود کنتراست بالا تر می رود).
- (3) پاک شدن نترات پتاسیم از محلول و باقی ماندن برمید نقره در امولسیون

4) دو مرحله عمل آوردن (ripening) و هضم شدن (digestion) و تشکیل اندازه کریستال و سرعت آن و نیز نقطه حساس به وجود می آید.

5) افزودنی ها به امولسیون مانند

- مواد حساس کننده به منظور افزایش حساسیت و پاسخ به تابش
- مواد ضد کف برای جلوگیری از تشکیل حباب هوا و دیگر مواد مانند پلاستیکی، سخت کننده، مرطوب کننده، قارچ کش و ...

پوشاندن امولسیون روی پایه

پایه از جنس پلی استر است که با ماده زیر لایه پوشیده می شود، روی زیر لایه، امولسیون مایع با ضخامت یکسان پوشیده می شود و پس از سفت شدن امولسیون، لایه محافظ که از جنس ژلاتین است روی آن قرار می گیرد. در فیلم های یک طرفه، در طرف مقابل از یک لایه ژلاتین خالص به جای امولسیون استفاده می شود.

امولسیون های حساس به نور و امولسیون های حساس به اشعه

در نوع اول (حساس به نور) نور سهم عمده ای در ایجاد تصویر دارد (حدود 99%) (به خصوص طیف آبی - بنفش) و برای بالا بردن سهم آن، هالید های نقره را با اشکال متفاوت (پهن) بزرگ تر و نزدیک به هم می سازد و نیز ضخامت امولسیون را بالا می برند. البته ضخامت زیاد امولسیون، مشکلاتی مانند کاهش قدرت تفکیک، افزایش زمان ظهور و کاهش نفوذ فوتون نوری را به دنبال دارد.

فیلم دو طرفه

دو صفحه تشدید کننده دارد از مزایای آن، افزایش حساسیت (کاهش دوز بیمار و پرسنل و فشار روی نیوب) و افزایش کنتراست اما هزینه بالا و کاهش کیفیت تصویر (به علت نا واضحی) از معایب آن هاست [فیلم رادیوگرافی].

فیلم یک طرفه

دارای یک صفحه تشدید کننده و یک لایه امولسیون هستند و در سمت راست و بالای خود یک بریدگی دارند [فیلم ماموگرافی].

حساسیت طیفی

مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

بیشترین نور که توسط امولسیون جذب می شود فوتون هایی اند که توسط ضخامت تشدید کننده ایجاد می شوند، هر چند که امولسیون به نور های نامرئی هم واکنش نشان می دهد. به این خصوصیت امولسیون، واکنش طیفی گویند.

در حالت عادی برمید نقره موجود در امولسیون، بیش تر به طیف آبی، بنفش و ماوراء بنفش حساسیت دارد (یعنی منوکروماتیک) اما برای افزایش حساسیت، به فیلم حساس کننده افزوده شده که اگر فیلم تا محدوده رنگ سبز حساس کنند؛ [570 نانومتر] اورتوکروماتیک، و اگر تا رنگ قرمز حساس کنند؛ پان کروماتیک [700 نانومتر] نام دارد که **فیلم پان کروماتیک را نباید در زیر نور ایمنی ظاهر کرد.** تطابق فیلم و صفحه تشدید کننده مهم است .

نکته: حدود 1% دانسیته تصویر مربوط به تابش مستقیم با اشعه ایکس و ما بقی مربوط به نور صفحه تشدید کننده است.
نکته: از دیگر فیلم های حساس به نور یک طرفه می توان به فیلم های فلورو گرافی مانند تصویر ساز لیزری، RNI, CRT و سونوگرافی اشاره کرد.

نکته مهم: داوطلبین محترم توجه فرمایید که با تهیه این جزوات دیگر نیاز به خرید هیچ گونه کتاب مرجع دیگری نخواهید داشت برای اطلاع از نحوه دریافت جزوات کامل با شماره های زیر تماس حاصل فرمایید.

021 – 66902061

0131 – 3238002

0141 - 3232543