حساسية المستحلب الحساس لاشعة الضؤ المختلفة

Spectrral sensitivity of photographic materials

تعتبر مادة هاليد الفضة مادة حساسه للاشعة الفوق بنفسجية Ultraviolet وللاشعه القصيرة الموجه من الضوء المرئ. وبذلك فجميع المستحلبات الحساسه تتأثر بالاشعة الفوق بنفسجية والزرقاء ولكن يمكن عمل مستحلبات حساسه لاشعة اخرى من أشعة الضوء سواء المرئية او الغير مرئيه وايضاً مستحلبات ذات حساسية لكل لون من الوان اشعة الطيف.

وعند سقوط اشعة الضوء على مستحلب حساس فانها تسجل صور مرئية للاجسام المنعكس منها اشعة الضوء (المصورة) وهذه الصور الغير مرئية يمكن تحويلها بعملية تحميض الفيلم الى صور مرئية حيث تعمل عملية التحميض على تكوين لون اسود من معدن الفضة بالاماكن التى اثر عليها الضوء بالمستحلب الحساس بالفيلم (والتى تكون عليها صورة غير مرئية للجسم المصور) وتتوقف مساحة هذا اللون الاسود من الفضة على الكمية الكلية للضوء المنعكس الى المستحلب وعلى مقدار الاشعة المختلفة من كل لون من الوان الطيف (طول موجاتها).

والمستحلبات الحساسه للاشعة الفوق بنفسجية والزرقاء تسمى مستحلبات غير لونيه coloour blind او مستحلبات حساسه زرقاء blue sensitive وتستخدم مثل هذه المستحلبات فى صناعة مواد طبع الصور او الشرائح (مثل هذه المواد يمكن استخدامها فى حجرات مظلمه مضاءه بنور اصفر أو احمر حيث انها غير حساسه لهذه الاشعة).
والمستحلبات الحساسة لجميع اشعة الطيف المرئية يطلق عليها Panchromatic والمستحلبات للاشعة التحت حمراء يطلق عليها infrared films

انواع الافلام المستخدمه فى التصوير الجوى

Kinds of films used in aerial photography

تنقسم الافلام المستخدمة فى عملية الحصر الجوى الى نوعين رئيسين وهى الافلام الابيض والاسود والافلام الملونه Black and white films and colour films كما تنقسم الافلام الابيض والاسود الى افلام حساسه للضوء المرئى panchromatic وافلام حساسه للاشعة التحت حمراء Infrared films كما تنقسم الافلام الملونه ايضاً الى افلام ملونه حقيقيه true colour وافلام ملونه غير حقيقية false colour وهذه الاخيرة تظهر فيها الاجسام بالوان غير الوانها الحقيقية وتستخدم لاظهار اختلافات معينة لا توضحه الافلام الابيض والاسود.

تحميض وتجهيز الافلام Processing of aerial film

ويقصد به جميع الخطوات والمعاملات الكيميائية التى يمر بها الفيلم لتحويل الصورة المطبوعة والغير مرئية على النجاتيف الى صورة مستديمة ومرئيه. وتشمل هذه العملية الخطوات الاتيه:-

١) التحميض Development

٢) ايقاف التفاعل Stop bath

٣) التثبيت Fixation

٤) الغسيل Washing

٥) التجفيف Drying

وسنتناول فيما يلى كل خطوه من هذه الخطوات باختصار :-

التحميض Development

ويجرى بوضع النجاتيف فى محلول قلوى حيث يحول الصور الغير مرئية الى صورة مرئية ووظيفة هذا المحلول شأنه شأن تعرض الفيلم الخام للضوء حيث يحول الضوء بللورات هاليد الفضة الى معدن اسود اللون ولكن هذا المحلول القلوى يعمل على

اسراع وزيادة هذا التحويل حيث تبلغ الزيادة فى سرعة التحويل عند وضع النجاتيف فى المحلول القلوى ٧١٠ مره مثل اثر الضوء. وهذا التفاعل لابد من احكامه ووقفه عند حد معين حتى لا يستمر تحويل هاليد الفضة بكمية اكبر من الدرجة المطلوبه.

والعوامل المؤثرة على هذا التفاعل يمكن حصرها فيما يلى :-

١) الزمـــــــن : فزيادة الزمن تزيد هذا التفاعل .

٢) درجة الحرارة : ارتفاع درجة الحرارة يزيد وينشط التفاعل.

٣) درجة القلوية : كلما زادت درجة القلوية للمحلول كلما زادت سرعة التفاعل.

٤) التركيـــــز : كلما قل تركيز المحلول (نتيجة لتخفيفه بالماء من المحلول الاصلى المحضر) كلما قلت سرعة التفاعل.

٥) تحريك الفيلم بالمحلول : كلما زاد تحريك الفيلم بالمحلول كلما زادت سرعة التحميض.

وهناك عديد من الانواع من المحاليل التى تستخدم فى هذا الغرض والتى تختلف فى تأثيرها على المستحلب الحساس بالفيلم.

حوض ايقاف التفاعل Stop bath : كما سبق ذكره ان هذا التفاعل مستمر ولذا فلابد من ايقافه بعد وقت معين حتى نحصل على نجاتيف ملائم. ويجرى ذلك بأخذ الفيلم بعد تحميضه من المحلول القلوى ووضعه فى حوض به محلول حامض خفيف حيث يؤدى ذلك الى توقف تفاعل هاليد الفضة مع المحلول القلوى بالاضافة الى اثر هذا المحلول الحامض على معادلة الاثر القلوى للمحلول السابق (مما يعمل على حماية المادة المثبته والتى سيغمر بها الفيلم بعد ذلك من التأثير بالمحلول القلوى).

عملية التثبيت Fixation : الماده المثبته عبارة عن محلول حامض عند وضع الفيلم فيه تتحول بلورات هاليد الفضه التى لم تتأثر بالضوء او بالمحلول القلوى الى معقد كيميائى يمكن ازالته من المستحلب الحساس بالفيلم عن طريق غسيل بالماء. (ومن

الضرورى ازالة هاليدات الفضه الغير متحوله حيث انها مازالت حساسه للضوء وتركها بالمستحلب امر غير مرغوب حتى لا تتحول بمرور الوقت الى اللون الاسود مما يشوه الصور الناتجه).

عملية الغسيل Washing : ويقصد بها عملية ازالة معقد هاليد الفضة والذى تكون فى الخطوة السابقة وذلك بغسيل الفيلم بماء جارى بسرعة معينه وبدرجة حراره مناسبه.

عملية التجفيف Drying : بعد غسيل الفيلم وازالة اثار المواد الكيميائية منه يجب تجفيفه جيدا ويستخدم لذلك ادوات خاصة نظرا لطول الفيلم المستخدم فى التصوير الجوى ولاختصار الوقت اللازم لتخفيفه.

مواد طبع الصور Positive materials

تتكون مواد طبع الصور من مستحلب حساس يغطى بمادة قاعدية تختلف فى نوعها فقد تكون من الورق او الزجاج أو من الافلام الحساسه أو ورق غير منفذ للماء Waterproof وانواع اخرى عديده. واستخدام أى من هذه المواد القاعدية لابد أن تراعى فيه نقطتين اساسيتين وهما ثبات الابعاد وجودة الصور الناتجه. والطريقة التى تصنع بها مواد Positive priating وهى نفسها التى تصنع بها الافلام الخام السابق ذكرها فيما عدا المواد الورقيه حيث يزيد فى تركيبها طبقة من مادة يطلق عليها baryta فيما بين المستحلب الحساس والقاعدة الورقيه وهذه المادة تتركب اساساً من كبريتات الباريوم والتى نخلطها مع الجيلاتين وتغطية القاعدة الورقية بها تعطى مسطح املس لونه ابيض وعلى هذا السطح يوضح المستحلب الحساس كما هو موضح بالشكل (٢١).

حساسية الورق الحساس والواح الطبع الزاجية لاشعة الضوء المختلفة Spectral sensitivity

سبق أن ذكرنا ان المستحلب الحساس بالورق الخاص بطبع الصور او الالواح الزجاجية المستخدمه لطبع الشرائح يتأثر فقط بالاشعة الفوق بنفسجيه والزرقاء ويطلق على هذه المستحلبات انها غير لونيه colour blind أى لا تتأثر بالاشعة الضوئية الاخرى

فيما عدا الضوء الازرق وهذا يكفى لتسجيل الاختلافات فى شدة الضوء الابيض المار خلال النجاتيف (الابيض والاسود) عند طبعه.

طبع الصور Processing

تشمل عملية طبع الصور نفس خطوات الطبع السابق ذكرها فى طبع الفيلم أى التحميض والتجهيز development ثم وضعها فى حوض ايقاف التفاعل stop bath ثم عملية التثبيت fixation ثم غسيل المواد الكيميائية الزائدة washing والتجفيف drying ولكن هذه الخطوات والمواد المستعملة تختلف قليلا عن ما سبق ذكره فى حالة الافلام فمحلول التحميض الذى يستعمل فى حالة طبع الصور لابد أن يكون ذو تأثير سريع (فى ظرف حوالى دقيقتين) وعند درجة حرارة ٢٠ °م.

وحديثاً يستعمل انواع من الورق الذى لا يتأثر بالتغيرات فى درجة الحرارة والرطوبة مثل الـ waterproof او الورق المغطى بطبقة من البلاستيك - polyethylene coated حيث تتميز بثبات ابعادها لدرجة كبيرة.

وعموما يمكن ان نقول ان نتائج عملية التصوير الجوى تتأثر بالعوامل العديده الاتية :-

١) مقدار الضوء المنعكس من سطح الارض واختلاف الاجزاء المختلفه من الارض فيما تعكسه من الضوء سواء مقداره أو نوعيته.

٢) كثافة الضباب ونوع الكاميرات والعدسات المستخدمه.

٣) زمن التصوير.

٤) خواص النجاتيف المستخدم وطريقة طبعه.

٥) خواص مواد طبع الصور.

٦) عملية طبع وخطواتها المختلفة.