INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Autor: Mgr. Jiří Šálený
Datum: únor 2013

Ročník: sexta osmiletého gymnázia

Vzdělávací oblast: Chemie

Tématický okruh: Kovy

Téma: Fotografický proces

Klíčová slova: Daguerre, chlorid stříbrný, fotolýza, expozice, vyvolávání, hydrochinon, vývojka, thiosíran sodný, ustalovač.

Anotace: výukový materiál shrnuje princip fotografického procesu.

Zpracování tohoto DUM bylo financováno z projektu OPVK, Výzva 1.5.

Fotografický proces

Louis-Jacques-Mandé Daguerre (18. 11. 1787 - 12.7. 1851) byl francouzský malíř, vědec, který ve třicátých letech 19. století vyvinul první praktickou metodu fotografování - daguerrotypii.

Daguerrovu metodou se obraz zaznamenával na desku potaženou jodidem stříbrným, expozice trvala asi 15 až 20 minut. Dalšího zdokonalení fotografování dosáhl v roce 1839 anglický vědec William Henry Fox Talbot.

1838. Paris. první obrázek krajiny. Louis Daguerre zdokonalil objev Nicephóra a vyvinul praktický způsob fotografování, zvaný pak daguerrotypie.

Celý proces je založen na reakci chloridu nebo bromidu stříbra se světlem. Tato želatinová vrstva je nanesena buď na celuloidový pás – film nebo na speciální papír – fotografický papír jako základ budoucí fotografie. Veškerá manipulace s citlivým materiálem se přitom musí odehrávat za tmy, bez přítomnosti viditelného světla.
Mikroskopické částečky obsahující stříbro jsou fotocitlivé a při jejich osvícení (expozici) viditelným světlem dojde k redukci stříbrných iontů na atomy elementárního kovového stříbra a vzniku tzv. *latentního filmového obrazu*.

1. EXPOZICE:

1. $AgBr + h\nu \rightarrow Ag^{+} + Br^{-}$
2. $Br^{-} + h\nu \rightarrow Br + e^{-}$
   a) $Br + Br \rightarrow Br_2$ - odpaření
   b) $Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$ – černá skvrna

2. VYVOLÁNÍ

Skutečný obraz je posléze dosažen procesem vyvolávání.
Při vyvolávání je exponovaný materiál nejprve ponořen do *roztoku vývojky,* který obsahuje některé středně silné redukční činidlo, např. hydrochinon. Latentní atomy exponovaného stříbra se vyredukují za vzniku mikroskopických tmavých skvrn elementárního stříbra, zatímco světlem nezasažené stříbrné atomy zůstávají beze změny.
Obraz se zároveň miliardkrát zesílí.

Ag^+ + vývojka → Ag + oxidační produkty

2. USTÁLENÍ

Další fází je ustálení fotografického obrazu, které spočívá v odstranění zbylých halogenidů stříbra z fotografického filmu nebo papíru. Toho je dosaženo působením *roztoku ustalovače* - thiosíranu sodného $Na_2S_2O_3$ na vlhký fotografický materiál. Thiosíranový anion vytváří se stříbrnými ionty velmi silný rozpustný komplex $[Ag(S_2O_3)]^-$ a ionty Ag^+ se tak vymyjí z fotografického média do roztoku ustalovače.
Po vymytí neexponovaného stříbra z filmu nebo fotopapíru vznikne již stabilní pozitiv nebo negativ, který může být bez problémů vystaven účinkům viditelného světla. Po důkladném promytí fotomateriálu vodou se produkt usuší popřípadě vyleští nebo jinak povrchově upraví.

$$Ag^+ + (S_2O_3)^{2-} \rightarrow \quad [Ag(S_2O_3)]^-$$

VYPÍRÁNÍ

Odstranění nezreagovaného stříbra, aby se zabránilo následující reakci:

$$Ag^{+} + S^{2-} \rightarrow Ag_2S \text{ hnědá}$$

Otázky na opakování:

1. Jak dlouho zná lidstvo fotografický proces?
2. Jaký je princip vzniku obrazu?
3. Jak funguje vývojka?
4. Proč se musí vyvolaný obraz ustálit?
5. Jaké kovy se účastní zachycení obrazu?
6. Proč se dnes více využívá digitálních systémů?
7. Může digitální fotografie zcela nahradit klasickou fotografii?

Zdroje:
1.http://www.google.cz/imgres?q=fotoapar%C3%A1t&hl=cs&biw=1024&bih=520&tbm=isch&tbnid=Jz09v_GFdL2euM:&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotoapar%25C3%25A1t&docid=4xARO4YjqavcoM&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ec/Folding_camera_unfolded_jpg.jpg/220px-Folding_camera_unfolded_jpg.jpg&w=220&h=296&ei=v9ElUbWvBcnOtQbc-IDYDA&zoom=1&iact=hc&vpx=2&vpy=142&dur=47&hovh=236&hovw=176&tx=103&ty=135&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=144&tbnw=120&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,i:148.
2. http://cs.wikipedia.org/wiki/Louis_Daguerre.

3.Junge,K.-W.,Hübner,G: Fotografická chemie. SNTL, Praha, 1987.