



# Fluorescence

Nové barvy v mikroskopických  
preparátech

Bc. Jana Filipová

Co je fluorescence?

# Co je fluorescence?

- ve skutečnosti to není tak jednoduché

# Co je fluorescence?

- ve skutečnosti to není tak jednoduché

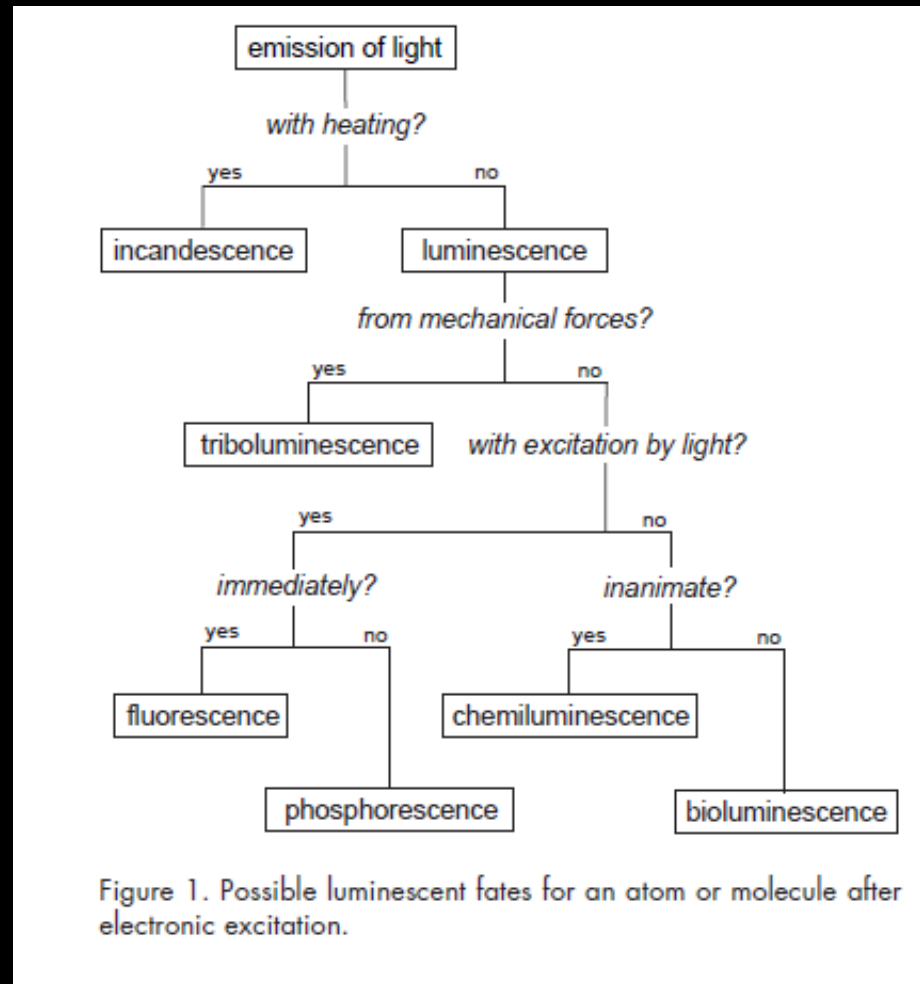


Figure 1. Possible luminescent fates for an atom or molecule after electronic excitation.

# Co je fluorescence?

- ve skutečnosti to není tak jednoduché

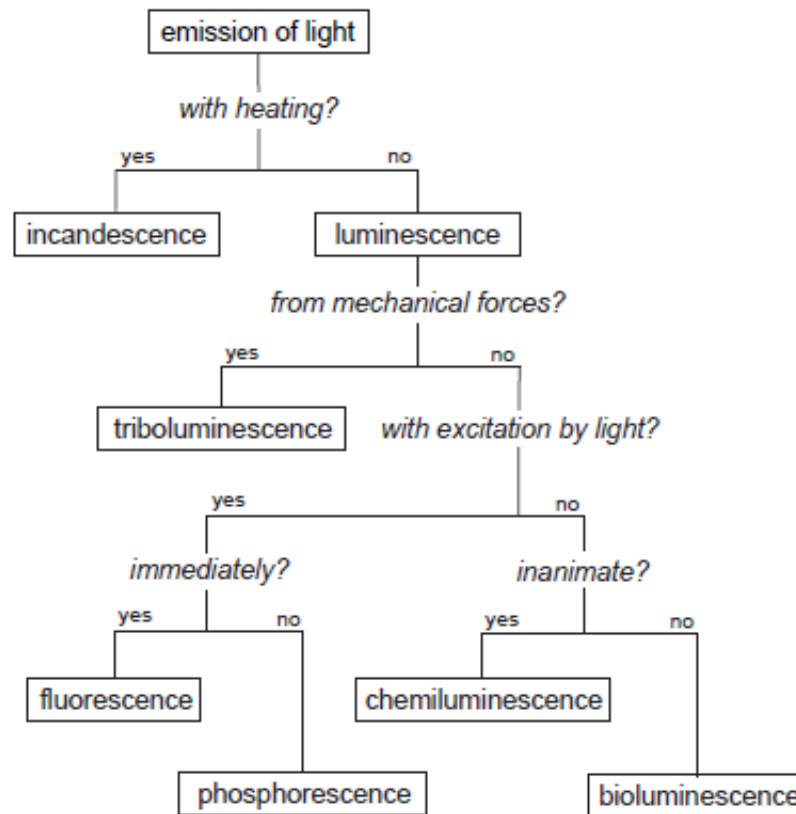
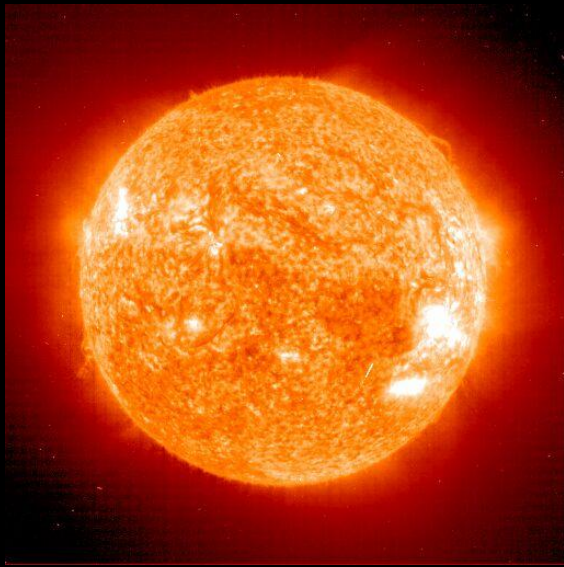
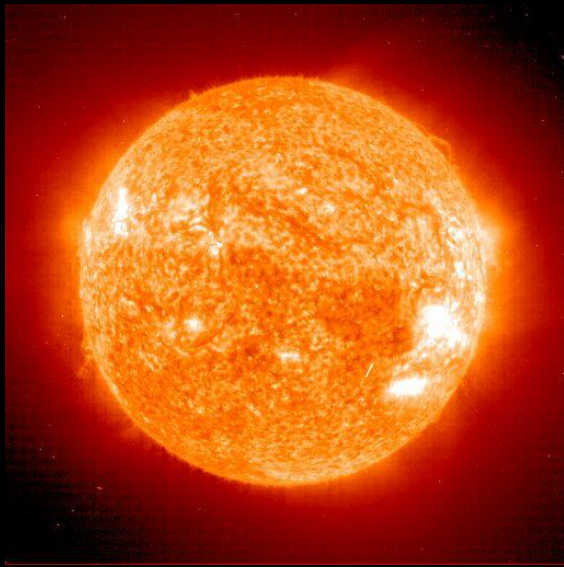


Figure 1. Possible luminescent fates for an atom or molecule after electronic excitation.





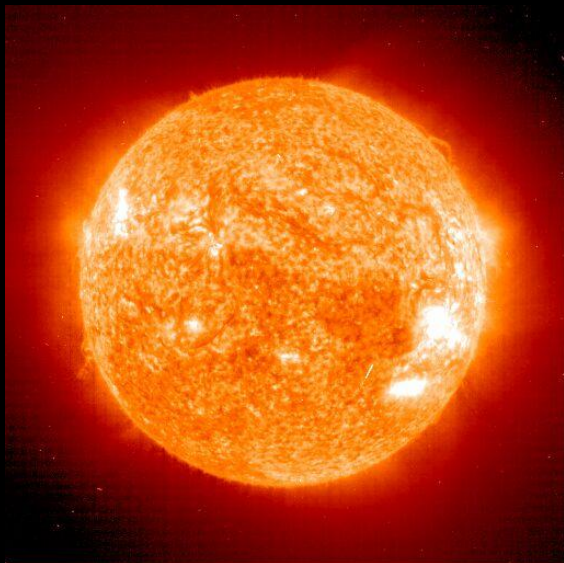


- produkce světla i tepla





# Incandescence

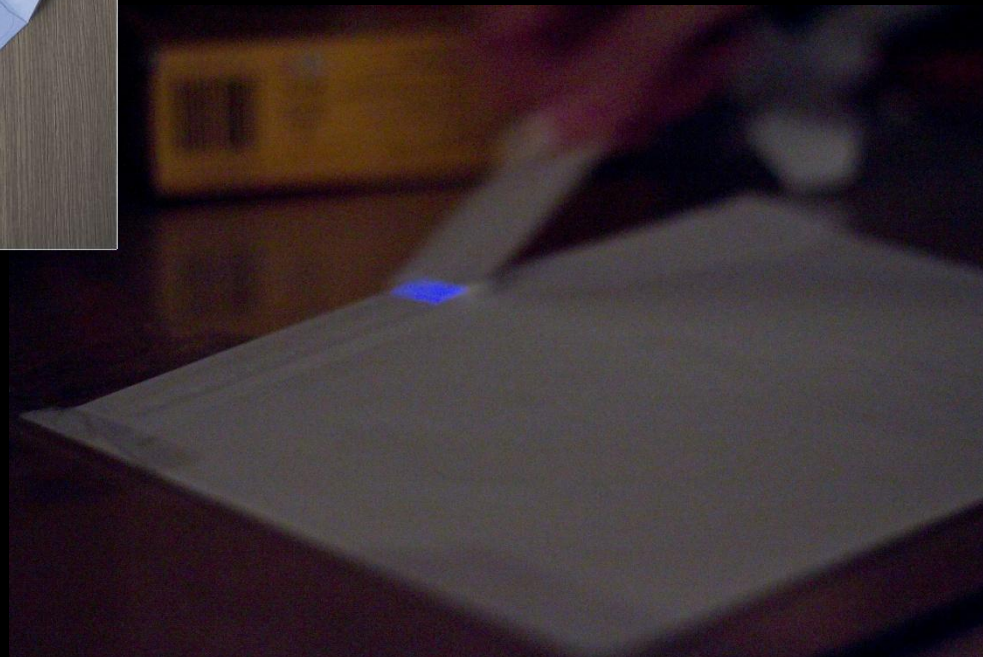
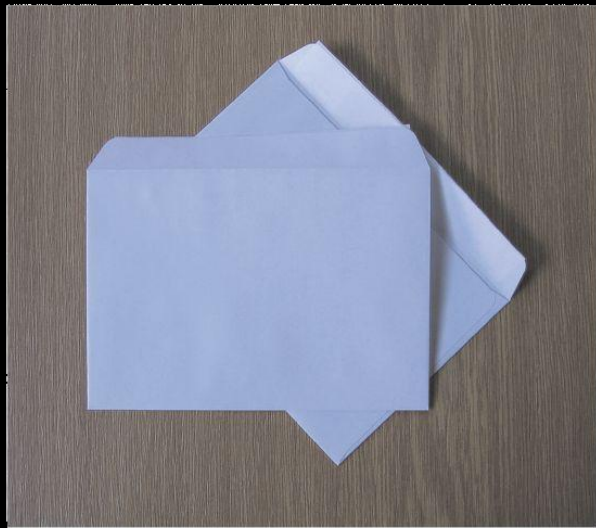


- produkce světla i tepla



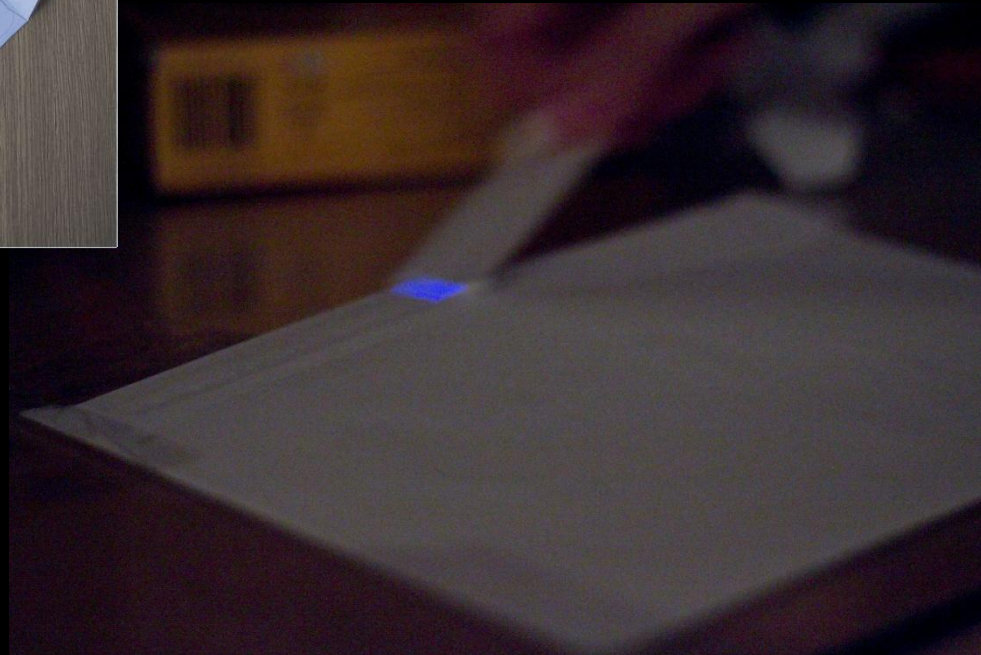
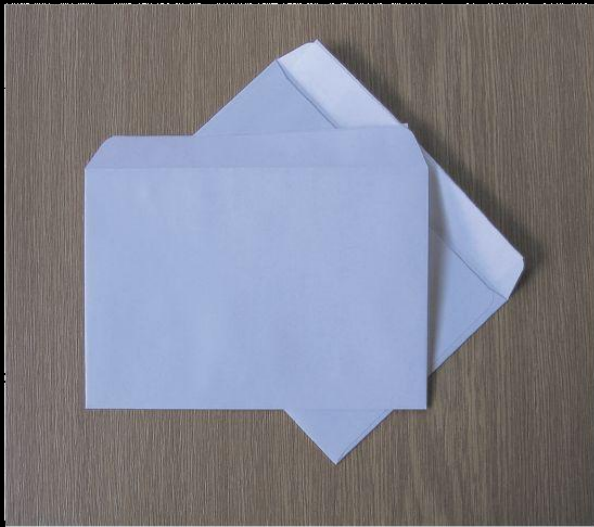


# Triboluminescence



# Triboluminescence

- produkce světla mechanickými silami



# Chemiluminescence



# Chemiluminescence

- produkce světla chemickou reakcí



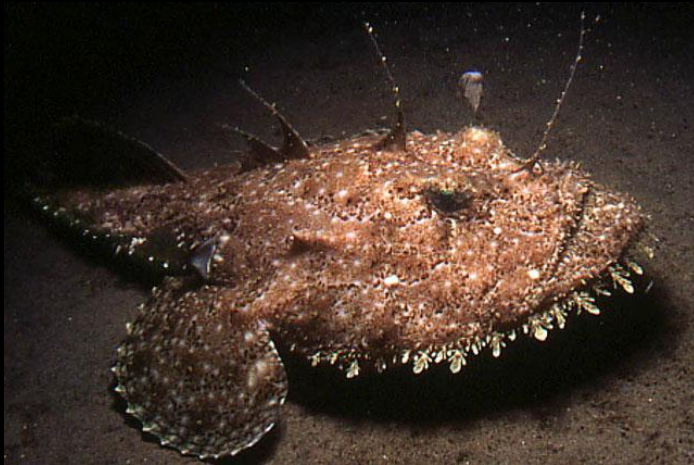


# Chemiluminescence

- produkce světla chemickou reakcí
  1. uvolnění energie
  2. absorpce energie
  3. vyzáření světla

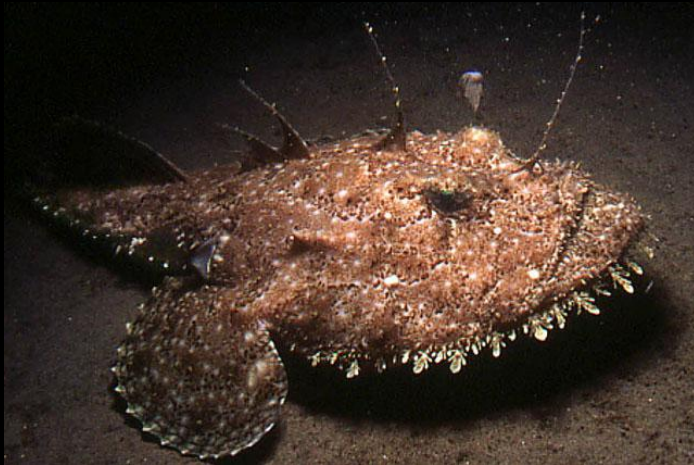


# Bioluminescence



# Bioluminescence

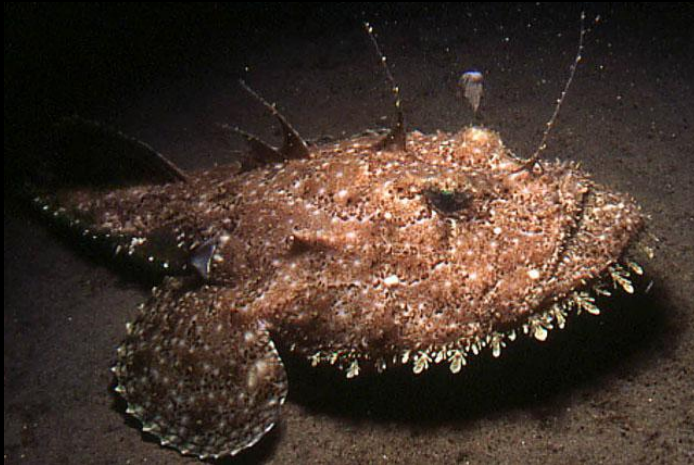
- chemická reakce v živých organismech





# Bioluminescence

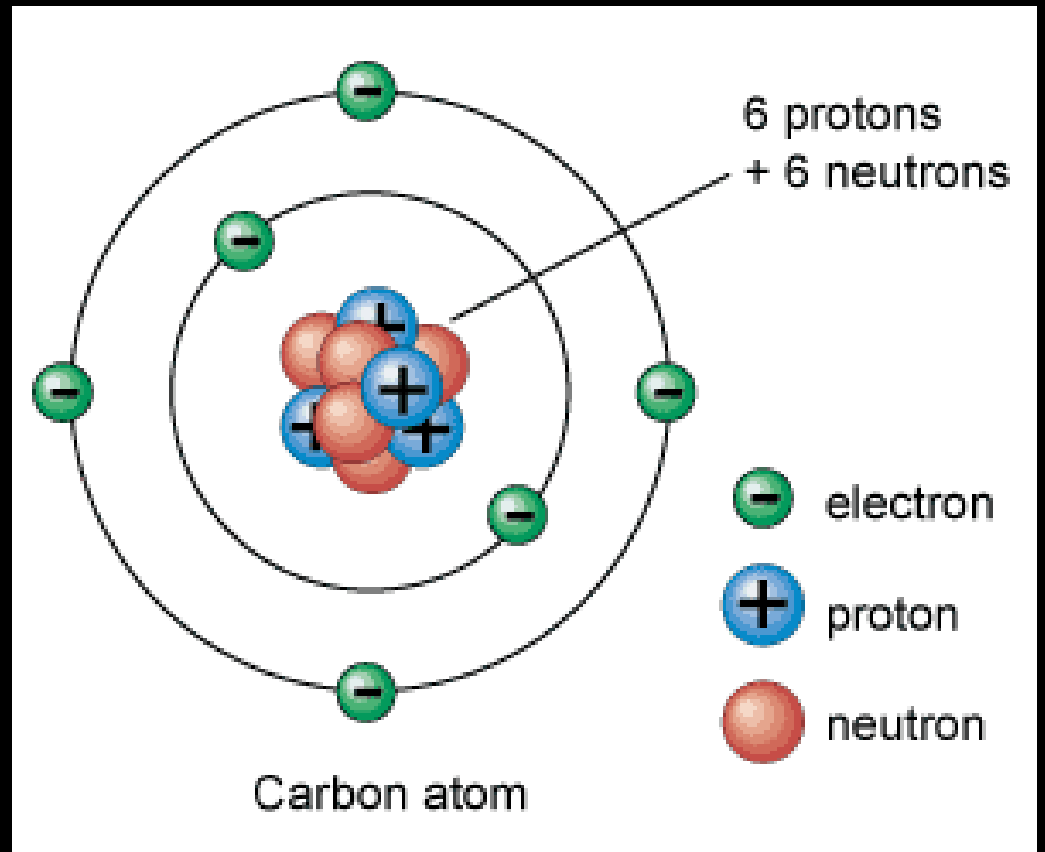
- chemická reakce v živých organismech
- světluška větší
- mořské organismy – *Noctiluca miliaris*, *Aequorea victoria*, mořský d'as





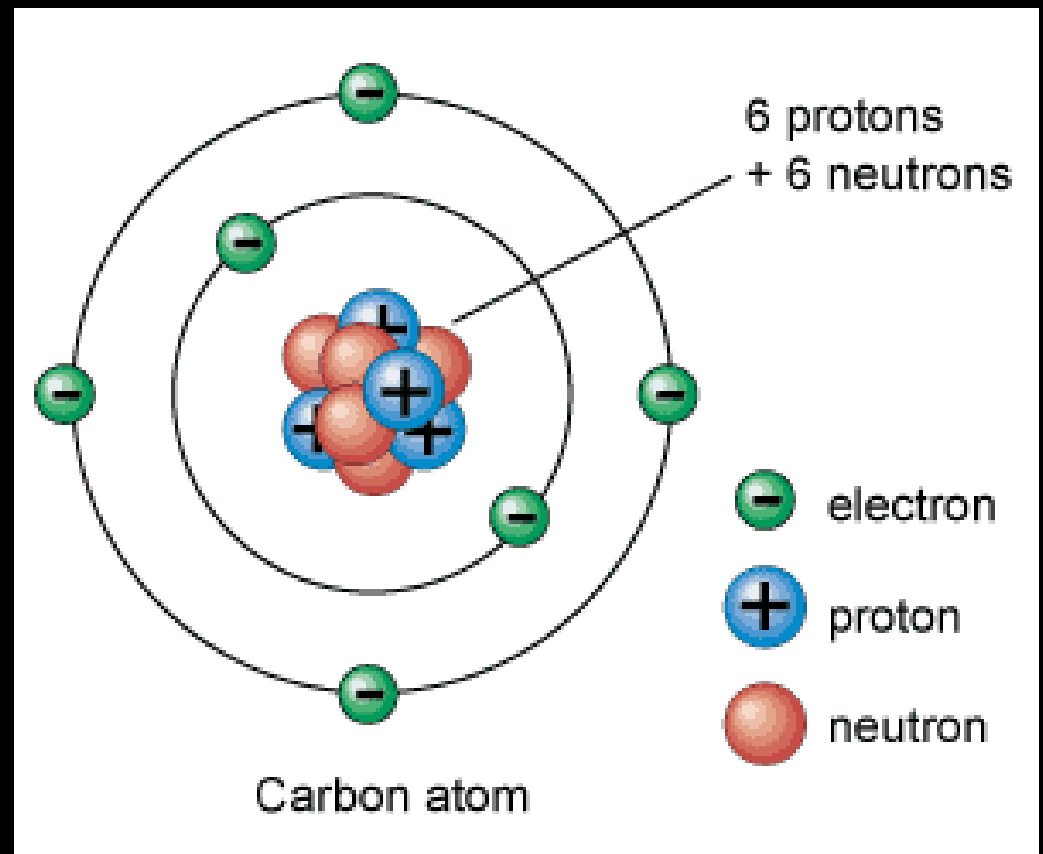
Atom

# Atom



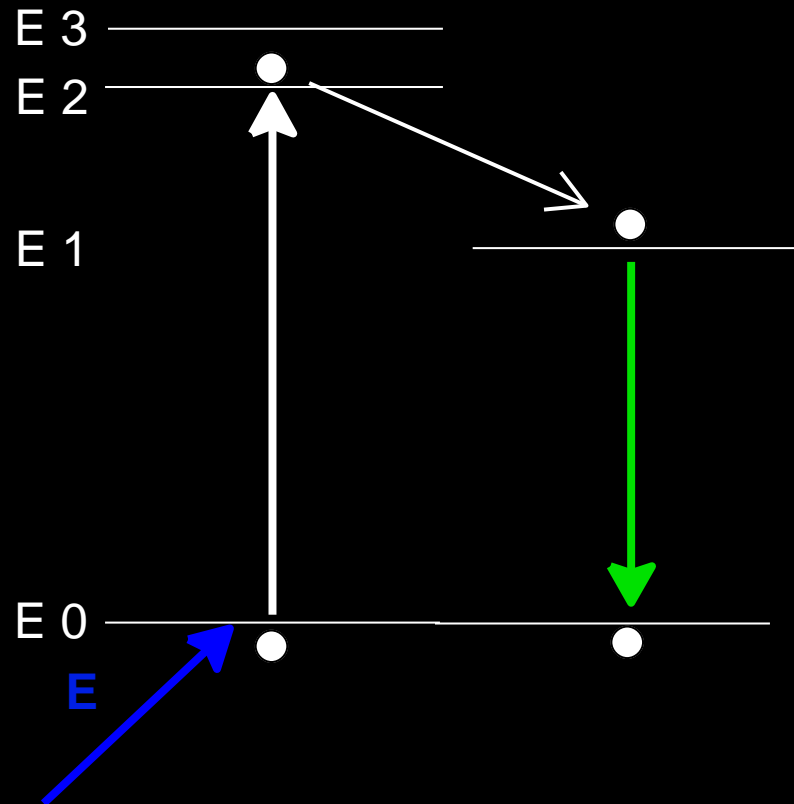
# Atom

- jádro, elektrony
- valenční orbitaly



# Fluorescence

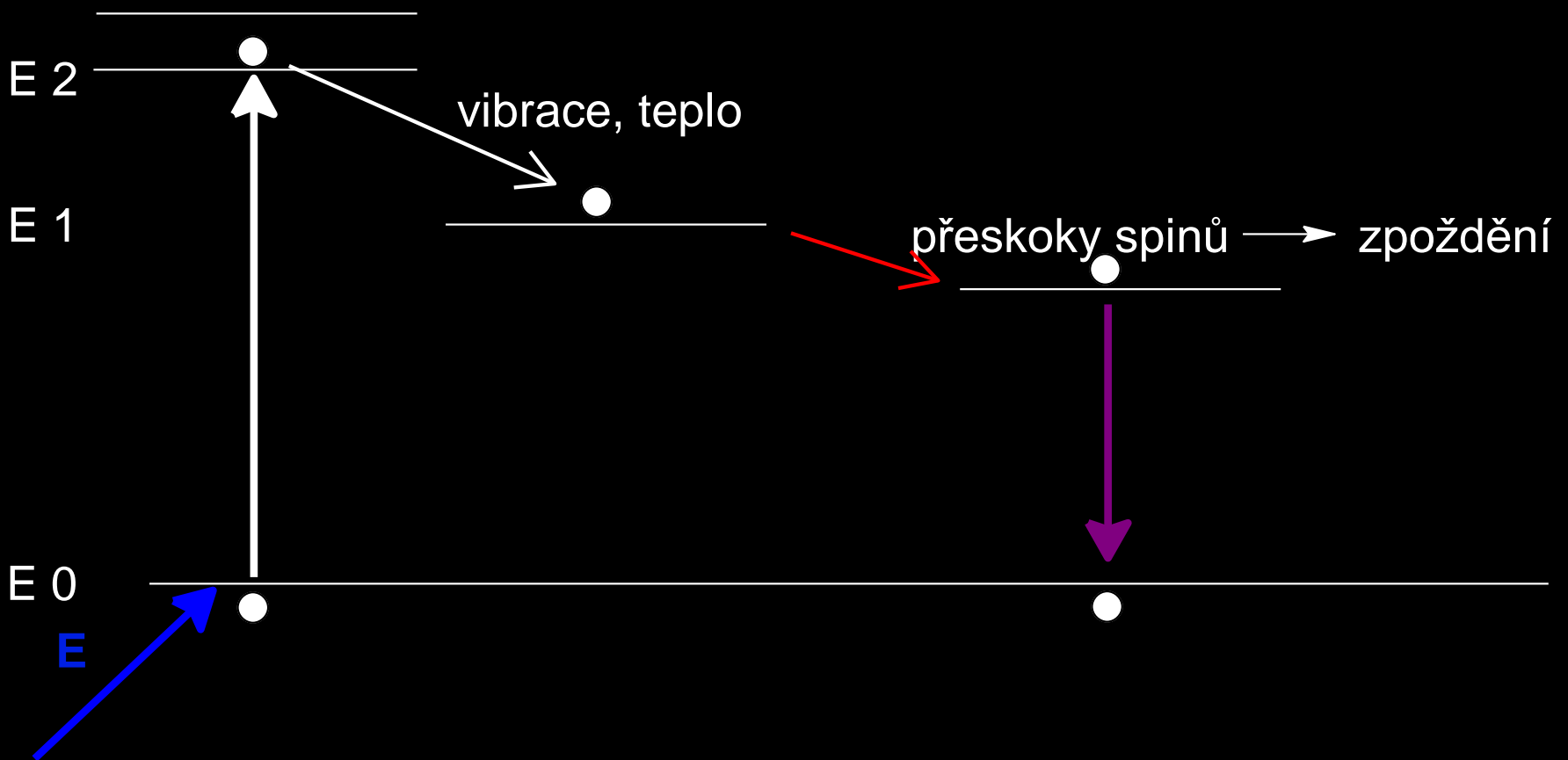
- excitace světlem, emise okamžitě
- excitace = přechod do vyššího energetického stavu
- emise = vyzáření

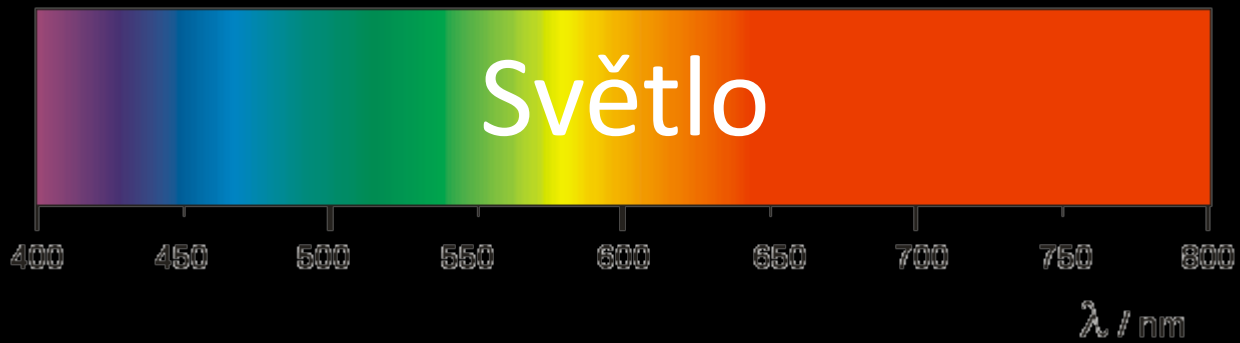




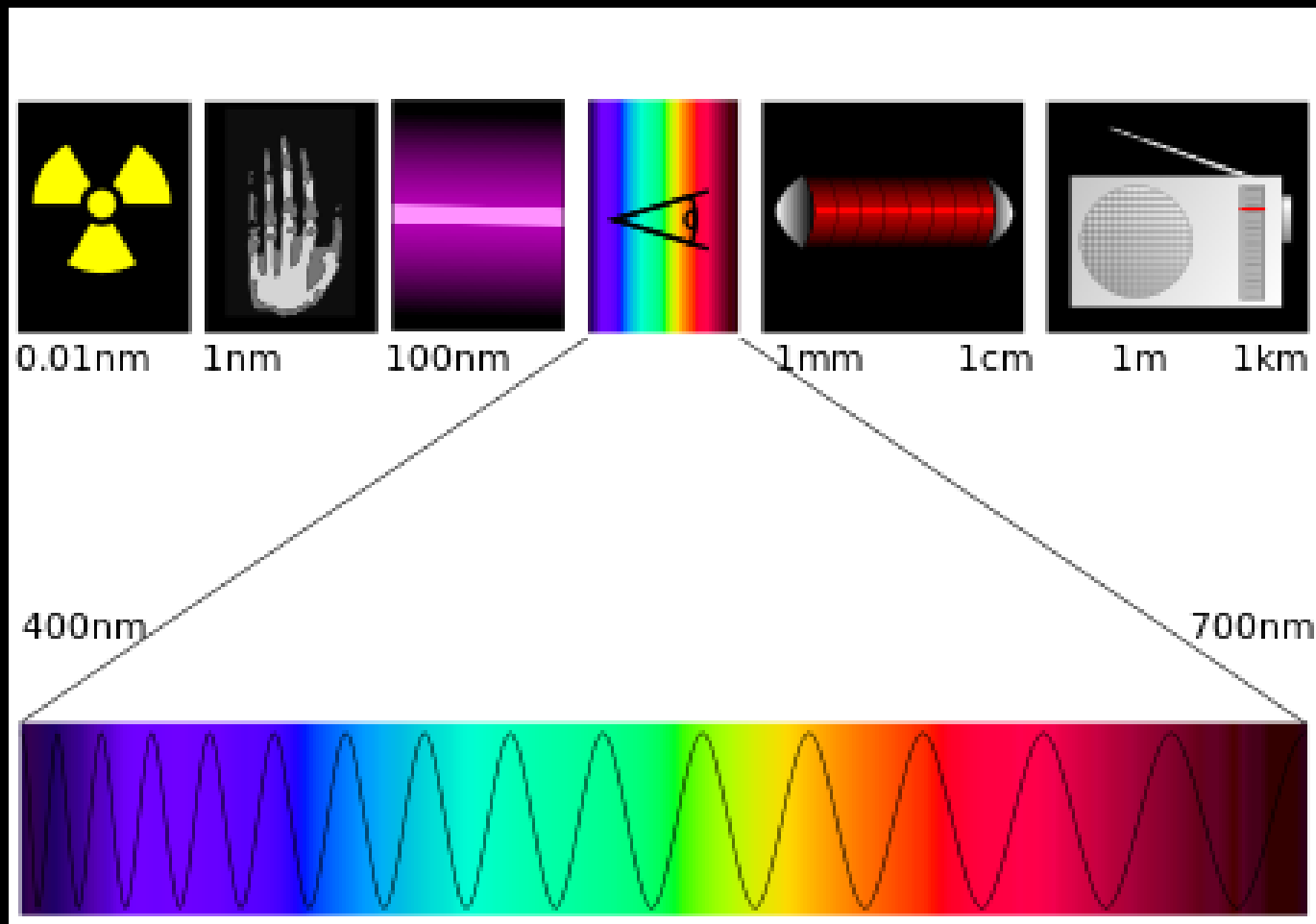
# Fosforescence

- excitace světlem, emise se zpožděním

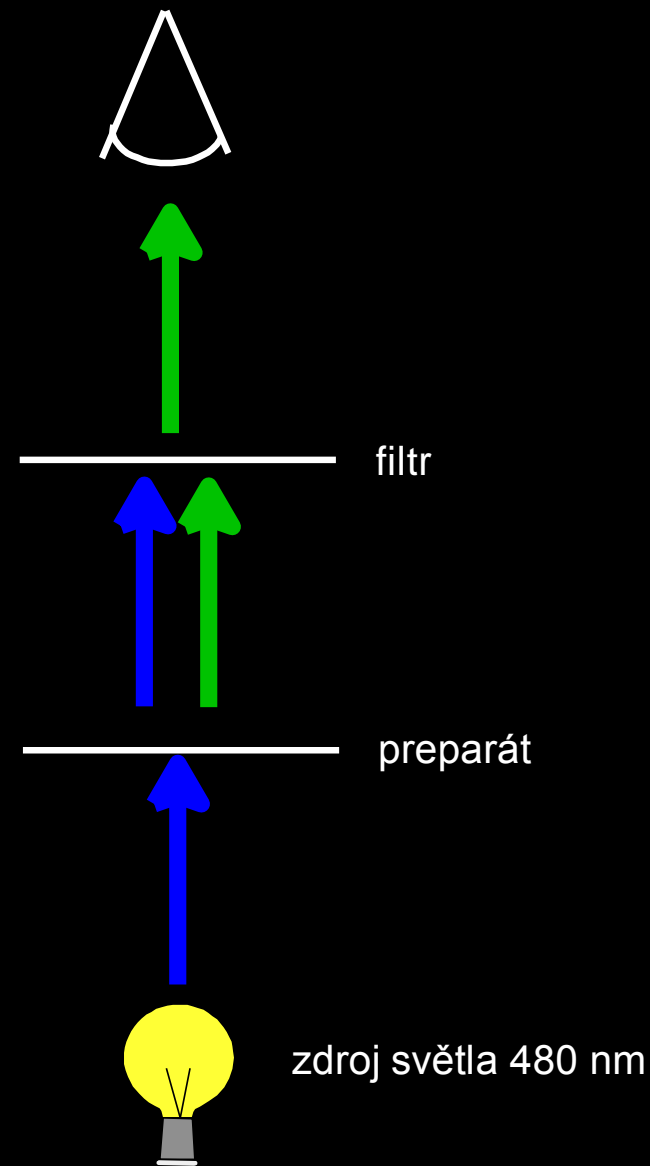




- $E = h \cdot \nu$
- $E = h \cdot c / \lambda$
- posun



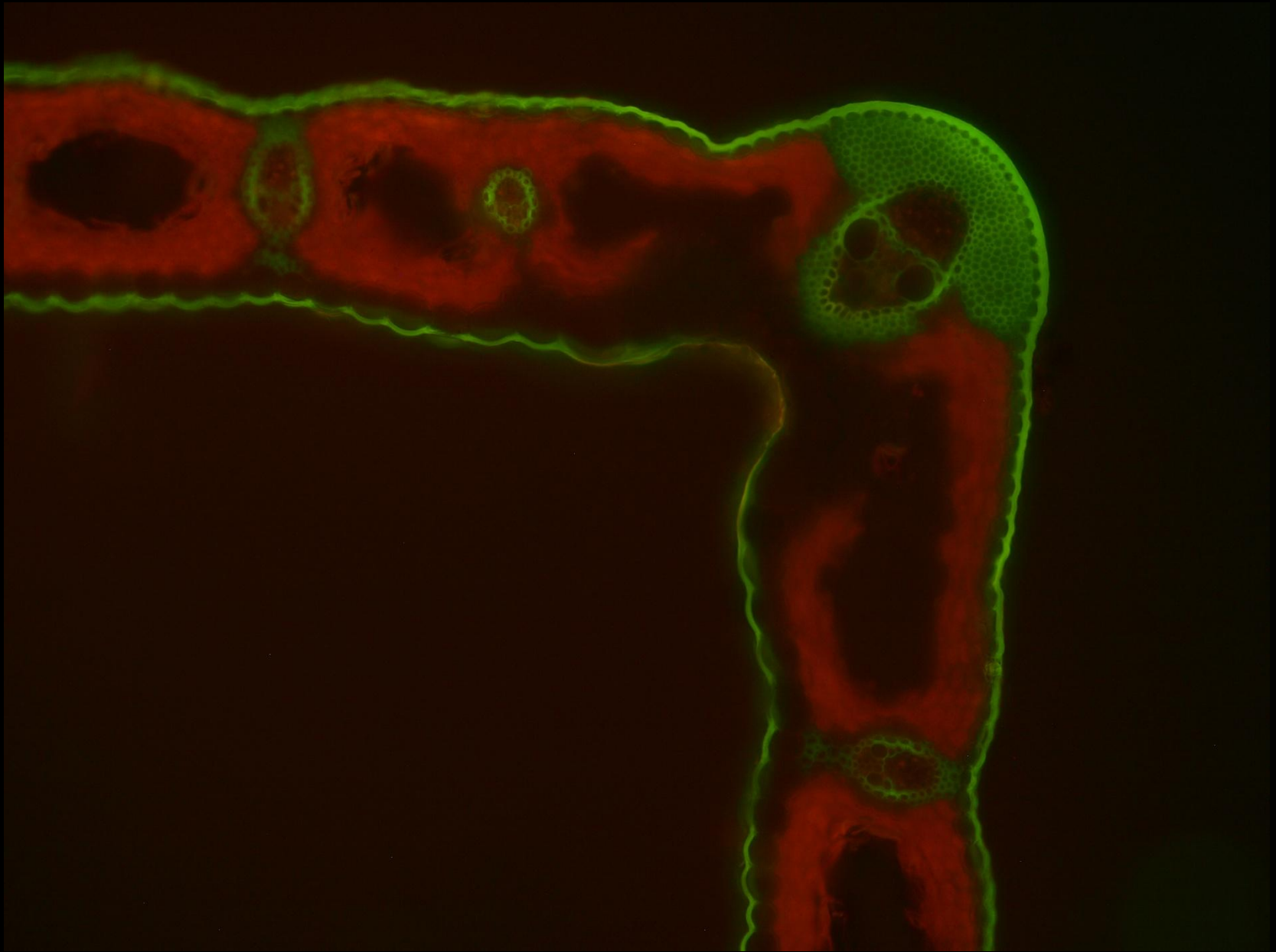
# Fluorescenční mikroskop

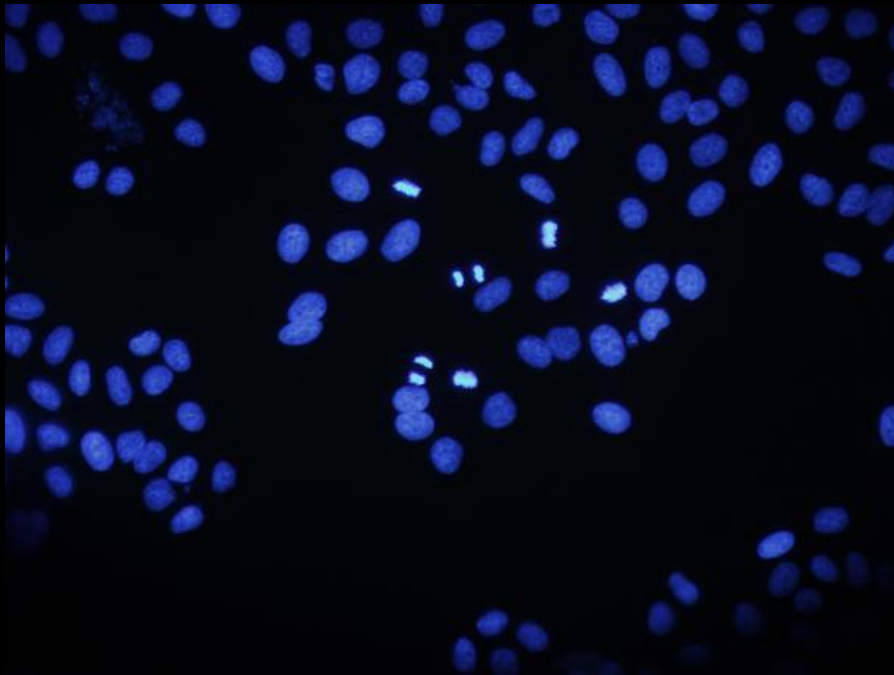


# Vznik barevných obrázků



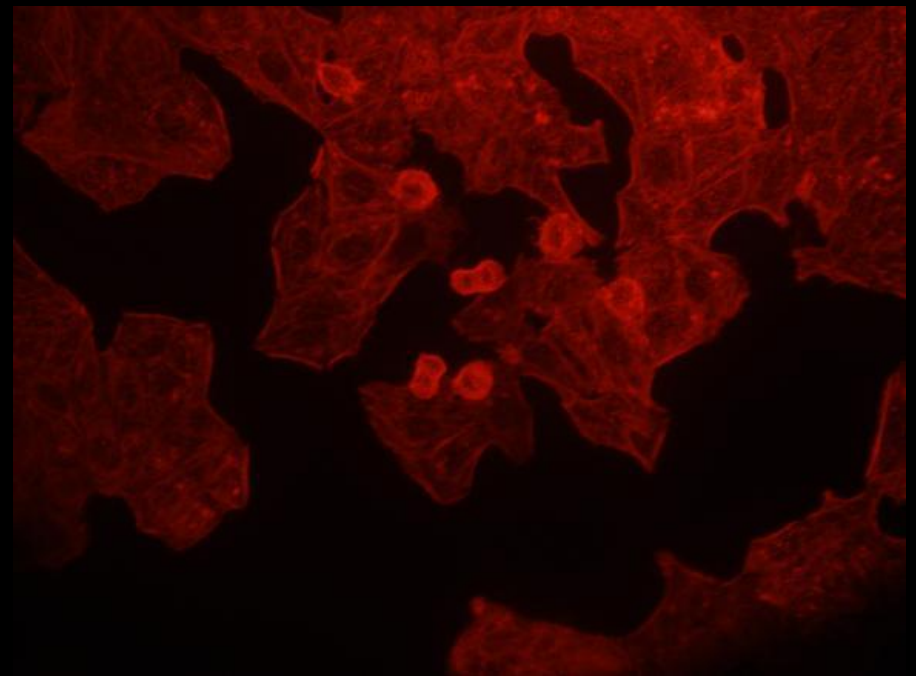


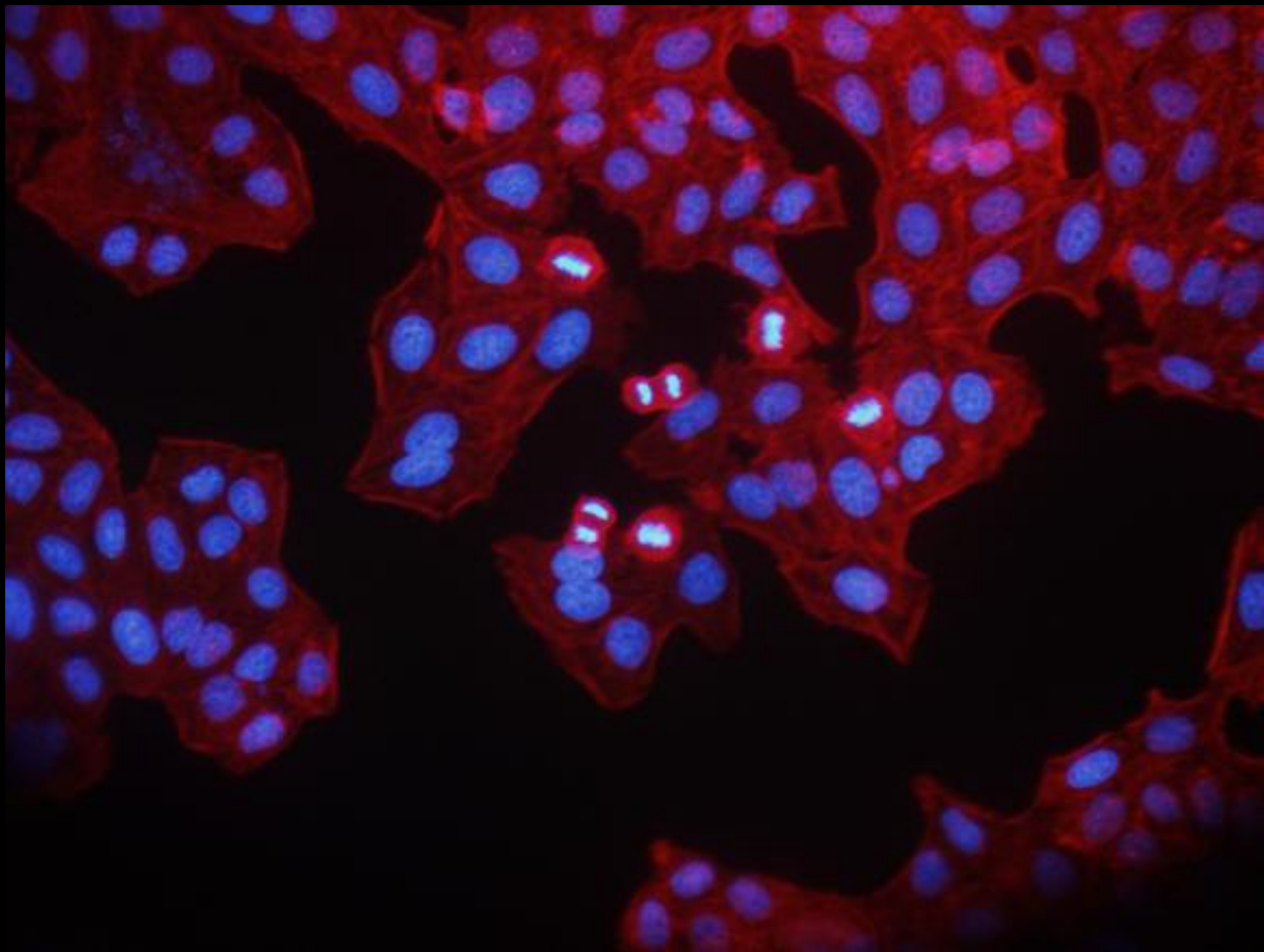




- barvení jader - DAPI

- barvení aktinu - phalloidin





# využití

- zdravotnictví – fluorescenční značení, NK, TBC, imunologie, vitamíny
- GMO organismy – fluorescence podle prostředí
- zářivky
- monitoring vodních toků – fluorescein
- kriminalistika – luminol
- bankovky



- O'Hara, P. et al.: Turning on the Light: Lessons from Luminescence, Journal of Chemical Education, Vol. 82, No.1
- <http://www.aipenergy.cz/zarovka.jpg>
- <http://www.zschemie.euweb.cz/vodik/slunce.jpg>
- [http://i.idnes.cz/08/103/gal/MBB20f40a\\_42\\_15325106.jpg](http://i.idnes.cz/08/103/gal/MBB20f40a_42_15325106.jpg)
- <http://photography.nationalgeographic.com.au/staticfiles/NGS/Shared/StaticFiles/Photography/Images/POD/k/kilauea-lava-214635-sw.jpg>
- [http://www.otto-office.com/oocz/b2b/ces/mediadatacat/art/600/OOCZ\\_ART\\_62/OOCZ\\_ART\\_62584\\_\\_00.jpg](http://www.otto-office.com/oocz/b2b/ces/mediadatacat/art/600/OOCZ_ART_62/OOCZ_ART_62584__00.jpg)
- [http://eshop.trebservis.cz/products/w500jpg/P\\_1527\\_1.jpg](http://eshop.trebservis.cz/products/w500jpg/P_1527_1.jpg)
- [http://www.drinkservice.cz/fotky15726/fotos/\\_vyr\\_7Cukr-krupice.jpg](http://www.drinkservice.cz/fotky15726/fotos/_vyr_7Cukr-krupice.jpg)
- [http://eshop.trebservis.cz/products/w500jpg/P\\_1527\\_1.jpg](http://eshop.trebservis.cz/products/w500jpg/P_1527_1.jpg)
- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Luminol\\_-\\_%281%29.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Luminol_-_%281%29.jpg)
- [http://1.bp.blogspot.com/\\_NiS5qhMtFCA/TFaPK4GJRvI/AAAAAAAAApl/UYxRH3WBXVY/s1600/noctiluca.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_NiS5qhMtFCA/TFaPK4GJRvI/AAAAAAAAApl/UYxRH3WBXVY/s1600/noctiluca.jpg)
- <http://www.dmlim.net/img/aeq/RaskoffAequorea.jpg>
- <http://zivazeme.cz/images/das-morsky02.jpg>
- <http://www.cartinafinland.fi/en/imagebank/image/80/80913/european+glow+worm+larva+-+lampyris+noctiluca+80913.jpg>
- [http://www.hk-phy.org/articles/laser/c-atom\\_e.gif](http://www.hk-phy.org/articles/laser/c-atom_e.gif)
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fc/Spectre.svg/400px-Spectre.svg.png>
- <http://www.labo.cz/mft/img/spektrum.gif>
- [http://www.wigym.cz/nv/wp-content/gallery/11\\_10\\_mikroskop/image\\_026.jpg](http://www.wigym.cz/nv/wp-content/gallery/11_10_mikroskop/image_026.jpg)