

## **Program práce na mikroskopech.**

Vedoucí doc. J. Kuběna (*Jaro 2007*)

### **1. Profesionální mikroskop E2**

1. Zvětšení digitálních mikrosnímků: Nastavíme mikroskop na režim světlé pole, zobrazíme skleněné pravítko objektivem 5x, u fotoaparátu použijeme maximální zoom. Obraz ostříme podle monitoru.
  - a. Zkopírujeme mikrosnímek do počítače
  - b. Zjistíme kolik pixelů  $N(5x)$  odpovídá vzdálenosti 1mm.
  - c. Vytvoříme tabulku počtu pixelů pro objektivy 5x, 10x, 20x a 50x
2. Na skleněné pravítko otiskneme prst a při vhodném zvětšení uděláme snímek téhož otisku v režimu světlé a temné pole.
3. Nastavíme režim Nomarského kontrastu a při objektivu 50x pořídíme snímek potních kapiček na skle. Všimneme si směru zdánlivého osvětlení kopečků potu.
4. Zobrazíme reliéf povrchu křemíku, uděláme snímek dislokačních důlků uspořádaných do skluzových směrů (okraj vzorku).
5. Zobrazíme reliéf povrchu čipu integrovaného obvodu s metalizací a bez metalizace po selektivním leptání na zviditelnění dislokací. Při objektivu 50x zobrazíme dislokační smyčky a vrstevné chyby uspořádané do dvou na sebe kolmých směrů.
6. Na vzorku polykrystalického křemíku se přesvědčíme o existenci schodku o výšce asi 100nm mezi kruhovým jádrem a okolním krystalem. Použijeme Nomarského kontrast a objektiv 50x.

### **2. Polarizační mikroskop:**

1. Zapneme spodní osvětlení preparátu a pod tubus vložíme analyzátor tak, aby jeho směr propustnosti byl rovnoběžný s polarizátorem na osvětlovacím kondenzoru.
2. Zobrazíme sklíčko s PE páskou (objektiv 5x) a budeme pozorovat kontrast při otáčení páskou. Kdy kontrast vymizí? Lze určit optickou osu? Jak by se dal měřit rozdíl indexů lomu řádného a mimořádného paprsku?
3. Zobrazíme preparát s dvěma páskami a prohlédneme si strukturu při největším zvětšení. Zkřížené a rovnoběžné polarizátory.
4. Prohlédneme si strukturu mineralogických preparátů.
5. Budeme in situ pozorovat tání krystalku ledu při zkřížených polarizátorech.

### **3. Stereomikroskop:**

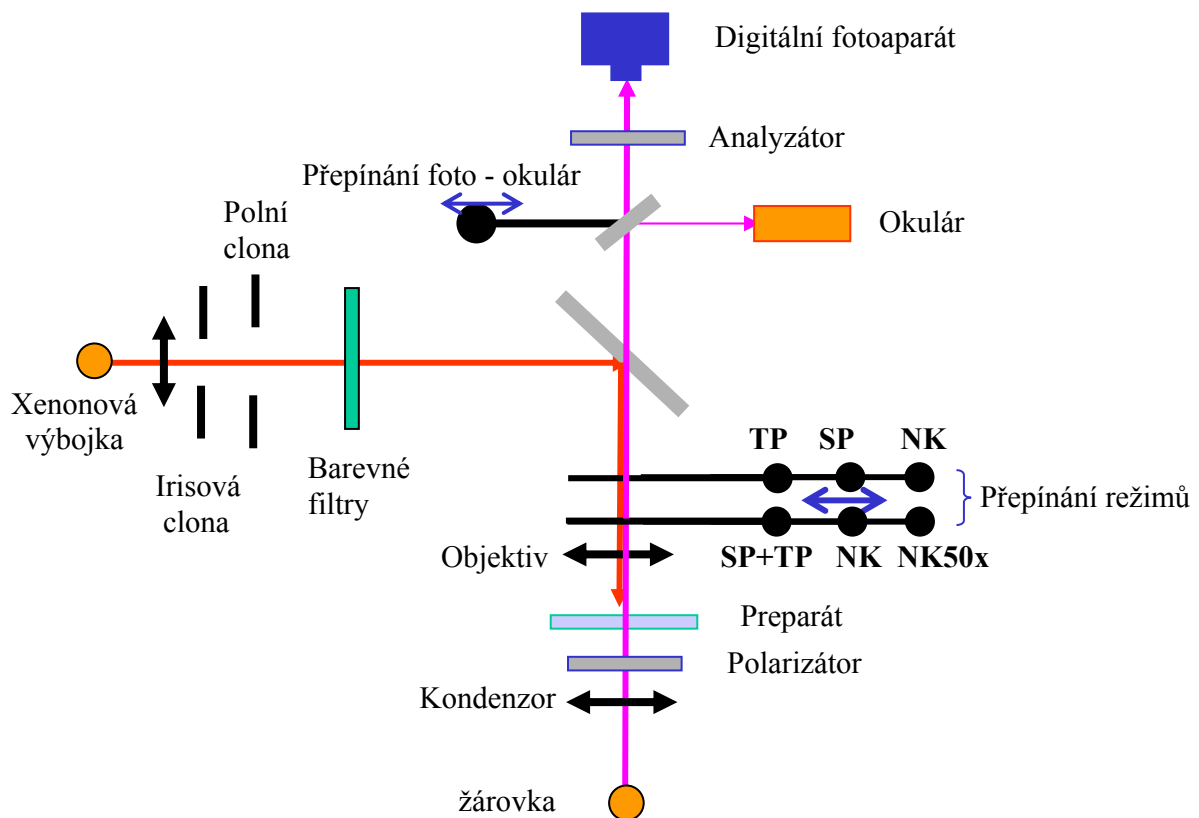
1. Prohlédneme si čip s integrovanými obvody bez metalizace a s metalizací a vhodným směřováním horního osvětlení budeme se snažit určit vlastnosti povrchu jednotlivých oblastí čipu na základě úvahy o vzniku obrazového kontrastu.
2. Prohlídka svítícího p-n přechodu ledky.
3. Prohlídka biologických preparátů, které si student přinese.

### **4. Interferenční mikroskop na průchod:**

1. Zobrazíme např. prachové částice na sklíčku a seznámíme se s ovládacími prvky: rozštěpení obrazů, náklon vlnoploch v jednom a druhém směru, retardační destička na změnu dráhového rozdílu mezi interferujícími vlnoplochami.

2. Nastavíme úzkou osvětlovací štěrbinu a nastavíme ovládací prvky homogenně osvětlené pole. Retardační destičkou budeme měnit barvu zorného pole.
3. Homogenní pole využijeme na zobrazení hrany tenké průhledné vrstvy (tenká vrstva laku) při malém rozštěpení obrazů. Nyní nakloníme vlnoplochy tak, aby vznikly interferenční proužky. Všimneme si vlivu spektrálního složení a šířky štěrbinu na viditelnost interferenčních proužků (efekt časové a prostorové koherence interferujících svazků).
4. Nafotografujeme monochromatické proužky na hraně a určíme tloušťku tenké vrstvy postupem uvedeným v prezentaci o interferenční mikroskopii.
5. Na sklíčku vytvoříme vhodnou kapku vody a budeme pozorovat její odpařování.
6. Prohlídka preparátů, které si student přinese (cibulová blána apod.)

## Zjednodušené optické schéma mikroskopu Weiss E2



## Schéma interferenčního mikroskopu na průchod - Peraval

