

PRÁŠKY A ZLATO – DEN V BOTÁCH DIFRAKČNÍKA

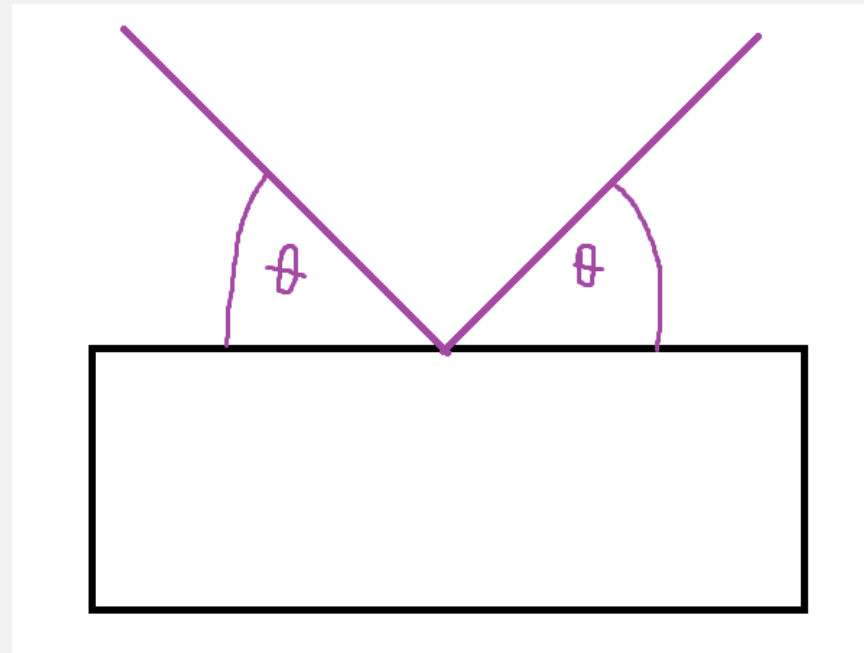
Garant: Ing. Jiří Čapek, Ph.D.

Vypracovali: Vojtěch Belada, Matyáš Beran, Václav Zajac

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- rentgen
- vybuzení elektronu
- vydání světla elektronem
- měření tohoto světla
- difrakce

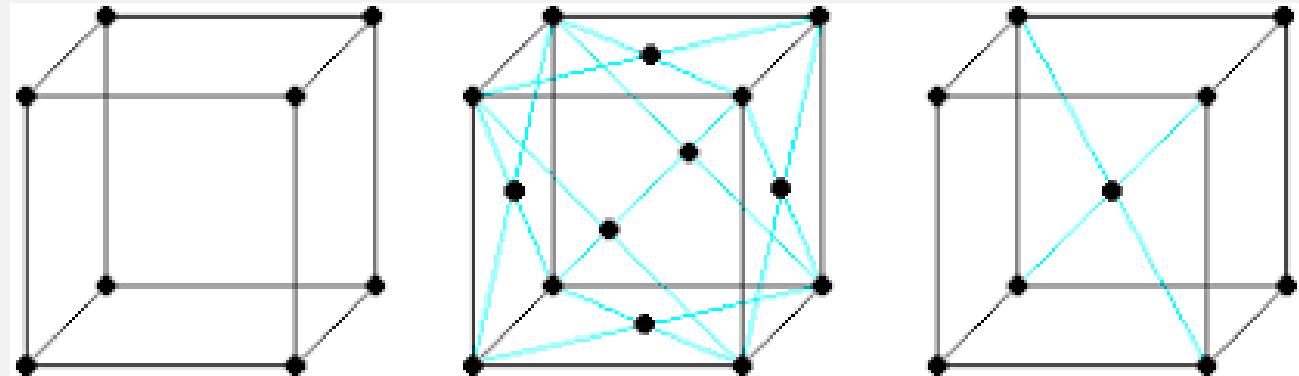
$$n\lambda = 2d \sin\theta$$



Obrázek I – Diagram absorpce a vyzáření rentgenu

CÍLE MĚŘENÍ

- hledání struktur měřených materiálů
- velké množství mřížek
- polykrystal



Obrázek 2 – Příklady častých krystalických mřížek

VYUŽITÍ

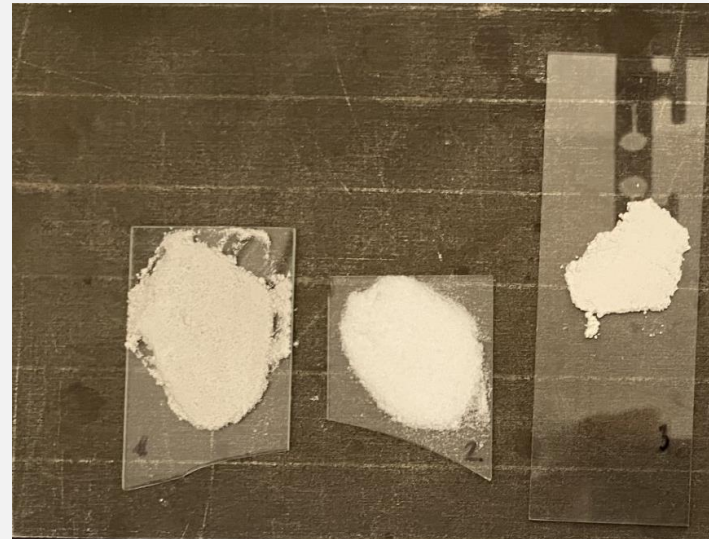
- farmaceutický průmysl
- identifikace neznámých látek
- určování struktur



Obrázek 3 – přední náprava automobilu

ÚKOL

- identifikovat neznámý vzorek
- bílý prášek
- složen ze tří částí



Obrázek 4 – Izolované látky tvořící naši směs

VYBAVENÍ

- rentgenový difraktometr X'pert PRO s kobaltovou rentgenkou
- připevňovací křížové clony do něj (4x1 mm)
- držák na vzorek
- Sollerovy clony (0,04 rad)
- železný β filtr
- RTMS detektor X'Celerator (polovodičový)
- software HighScore plus od výrobce



Obrázek 5 – Používaný difraktometr

POSTUP

- měření – 30 minut
- prvková analýza - neúspěšná
- ochutnání ve snaze identifikace – potvrzení výskytu NaCl a NaHCO₃
- měření jednotlivých složek směsi

VÝSLEDKY

- složení – NaCl (kuchyňská sůl)
 - NaHCO₃ (jedlá soda)
 - CaSO₄ · 2H₂O (křída)
 - (kontaminant)

Counts

- 01-075-0306
- 00-015-0700
- ▲ 96-230-0260
- ▼ 01-084-1272

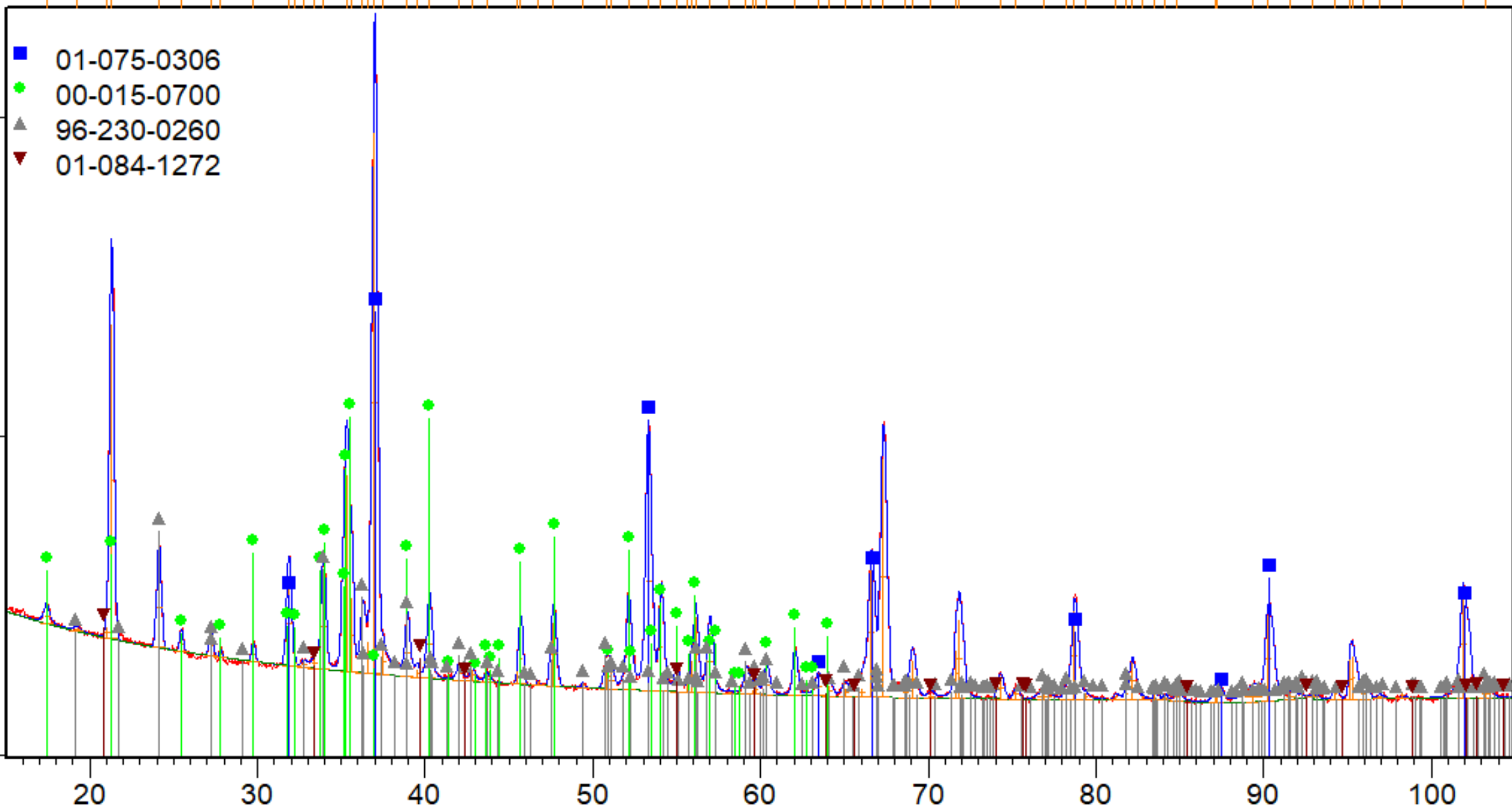
40000

10000

0

Position [$^{\circ}2\theta$] (Cobalt (Co))

Obrázek 6 – Výsledný graf, podle kterého jsme identifikovali látky tvořící směs



DISKUSE

- kontaminace – z hmoždíře
- prvková analýza – lehké prvky



Obrázek 7 – Průběh prvkové analýzy

ZÁVĚR

- úspěšná identifikace všech vzorků
- kontaminace – zdroj = hmoždíř
- chyba stroje – efektivně nulová
- látka - NaCl (kuchyňská sůl), NaHCO₃ (jedlá soda), CaSO₄ · 2H₂O (křída) a kontaminant

REFERENCE

- Standartní hodnoty na porovnání ze softwaru HighScore plus od firmy Panalytical
- [1] HOLLER, Mirko, Manuel GUIZAR-SICAIROS, Esther H. R. TSAI, Roberto DINAPOLI, Elisabeth MÜLLER, Oliver BUNK, Jörg RAABE a Gabriel AEPPLI. High-resolution non-destructive three-dimensional imaging of integrated circuits. *Nature* [online]. New York One New York Plaza Suite 4500: Springer Nature Limited, 1869, 15. března 2017 [cit. 2023-06-20]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/nature21698>
- [2] BUNACIU, Andrei A.; UDRIȘTIOIU, Elena Gabriela; ABOUL-ENEIN, Hassan Y. X-ray diffraction: instrumentation and applications. *Critical reviews in analytical chemistry*, 2015, 45.4: 289-299
- [3] TWI. What is X-Ray Diffraction Analysis (XRD) and How Does it Work?. TWI [online]. Granta Park, Great Abington, Cambridge, CB21 6AL, UK: TWI, 1999 [cit. 2023-06-20]. Dostupné z: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/x-ray-diffraction>

ZDROJE OBRÁZKŮ

- Obrázek 1 – náš obrázek
- Obrázek 2 – REICHL, Jaroslav a Martin VŠETIČKA. Ideální krystalová mřížka. In: Encyklopedie fyziky [online]. Online Domain Tools, 2006 [cit. 2023-06-20]. Dostupné z: http://fyzika.jreichl.com/data/Termo_3_pevne_latky_soubory/image009.png
- Obrázek 3 – FABIAN, Michal a Miroslav GALLO. Přední náprava osobního automobilu. In: CAD [online]. Webservis, 2009 [cit. 2023-06-20]. Dostupné z: https://www.cad.cz/images/stories/clanky/2012/04/predni_naprava_00.jpg
- Obrázek 4 – náš obrázek
- Obrázek 5 – náš obrázek
- Obrázek 6 – náš obrázek
- Obrázek 7 – náš obrázek

PODĚKOVÁNÍ

- Ing. Jiří Čapek, Ph.D.
- katedra inženýrství pevných látek FJFI ČVUT a celé fakultě
- kuchařům v menze za dobré jídlo
- Karlovi za celkovou organizaci