

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

M. Otta

Pozoruhodné zjevy záření

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 35 (1906), No. 1, 72--76

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123445>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1906

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Pozoruhodné zjevy záření.

Referuje **M. Otta**, professor reálky v Kladně.

J. Blaas *) zabývá se pokusy o radioaktivitě látek, objevil při jednom svém pokusu zvláštní úkaz. Vystavil bílý papír, na nějž napsal několik slov roztokem soli uranové, účinku paprsků slunečních po nějaký čas a přiložil jej pak v temné místnosti k desce fotografické, kdež jej ponechal delší dobu (24 hodin). Na desce po vývoji objevil se místo očekávaného *positivu* písma *negativ*. Zjevu tomuto věnoval svoji pozornost *P. Czermak* a uspořádal četná pozorování. Úkaz sám sice dosud vysvětlen není, ale jest tak zajímavým, že neváháme o něm referovati.

Vystaví-li se papír, který byl třeba několik týdnů v temném prostoru, na nějaký okamžik paprskům slunečním, a potom nechá se v kontaktu s fotografickou deskou delší dobu. *zčerná fotografická deska při vývoji*. Nápadné při tom jest, že zvláštní tento účinek prostupuje vrstvou gelatinovou; něco podobného vyskytuje se i při vývoji röntgenogramů. Zadrží-li se vliv slunečních paprsků na některých místech papíru tím, že pokryje se neprůhledným tělesem (na př. černým papírem nebo destičkou kovovou), a pokus se opakuje, *nezčernají* příslušná místa desky fotografické.

Popíše-li se papír před nebo po účinku světla slunečního inkoustem, roztokem solí (i bezbarvým), gummou arabskou, nebo užije-li se potíštěného papíru, objeví se tahy písmen na fotografické desce *světlými v tmavém poli*.

Jest patrné, že tento účinek na desku fotografickou vzbuzen jest světlem slunečním a zadržen bývá jistými látkami, jako jsou: inkoust, knihtiskařská čern a j. Světlo sluneční však může býti také nahrazeno zdrojem umělým: zvláště dobře osvědčuje se světlo magnesiové a elektrické světlo obloukové.

Oba jmenovaní badatelé domnívali se původně, že při zjevech těchto jedná se o *jistý druh fosforescence*, která teprve později na desku účinkuje a proto k vůli stručnosti nazvali ony látky, které v sobě tento účinek světelný zadržují, „*fotechickými*“

*) Phys. Zeit. 5. pag. 363. a násl. 1904.

— (od řeckého $\varphi\omega\varsigma$ $\xi\chi\epsilon\iota\nu$, světlo zadržovati) — a vlastnost samu „fotechii“.

Jako papír chovají se i jiné četné látky. Nejsilnější účinek fotechický jeví obyčejný hnědý balicí papír, slabší pak látky jako: dřevo, sláma, šelak, kůže, hedvábí, bavlna, křídlo motýle a j. Úplně nebo skoro neúčinnými jsou sklo a všechny kovy (vyjímajíc zinek).*)

Blaas a Czermak pokusy ukázali, že fotechický účinek jest tím silnější, čím intenzivnější bylo záření světelné a čím delší dobu trvalo. Již obyčejné difusní světlo denní jeví tento účinek. Fotechie jednou vzbuzené ubývá v prvních okamžicích velmi pomalu, později však velmi rychle, ač úplné zaniknutí její nebylo zpozorováno ani po několika týdnech. Silné zvýšení teploty zničí úplně fotechický účinek. Dřevo, papír stává se i na *zadní straně* fotechickým, tak že obě jmenované hmoty propouštějí účinek fotechický. O tom přesvědčil se *Blaas* jednoduše tím, že, popsal-li obě strany papíru inkoustem, objevil se na desce fotografické dvojí otisk.

Vloží-li se mezi desku fotografickou a látku fotechickou mezi expozicí různé látky, pronikají veškerými látkami účinky fotechické na př. sklem nebo vrstvou glycerinu. U skla jeví se různý stupeň, jak účinek propouští. Sklo modré nebo fialové propouští účinek fotechický lépe než sklo jinak zbarvené.

První myšlenka, na niž připadli *Blaas* a *Czermak*, vysvětlujíce tento zjev, byla ta, že *zářením paprsků světelných* budí se *na povrchu látek fotechických ionisace*, jež by mohla být doprovázena i sekundárním zářením i oklusi ozonu. Aby otázku tuto rozhodli, učinili pokusy s proužky zinkovými, z amalgamovaného zinku, alumina, cínu, mědi, kůže a papíru balicího, které byly popsány a s polovice potřeny sazemi. Lesklý a amalgamovaný zinek účinkoval mírně fotechicky, nápisy pak byly rovněž negativní, část potřená sazemi zadržovala účinek fotechický, *jen u zinku objevilo se písmo právě v bezprostřední blízkosti místa potřeného sazemi nejčernější a tak silné jako v žádném jiném případě*. Vedle sazí poskytly silné ztemnění písmen lyco-

*) Srov. Poske: Zeit. f. ch. Unt. 17. pag. 362. 1904.

podium, mouka, křída, kalafuna a vůbec látky, které dají se rozmělniti v prášek a mají povrch silně porovitý.

Aby bylo zkoumáno, v jaké vzdálenosti působí fotechie na desku fotografickou, dáno bylo působiti papíru popsanému nebo napsím učiněným na zinku a potřeným sazemi na fotografickou desku z různých vzdáleností tím, že buď se vložil dřevěný rámeček různé tloušťky mezi fotechický preparát a fotografickou desku, anebo že obě — preparát a deska — bylo k sobě skloněno o úhel asi 10° . Ukázalo se, že účinek při 24hodinné expozici byl patrný až do vzdálenosti 9 mm; čím pak byla vzdálenost větší, tím rozmazanější byly okraje obrazu.

Pokusy tyto dokazují, že nelze tu souditi na pochod čistě chemický, nýbrž že zjev má jistý charakter záření. Aby tuto domněnku potvrdili, uspořádali jmenovaní badatelé řadu pokusů, které patrně ukazují, že účinek vycházející z látek fotechických na hladkých plochách se reflektuje.

Aby bylo zjištěno, zda účinek fotechický jest způsobován přítomností ozonu nebo kyslíčnicku vodičitého, byly učiněny pokusy s papírem napuštěným škrobem a jodidem draselnatým. Tento papír byl buď ve stavu suchém nebo vlhkém uveden buď v přímý kontakt s látkami fotechickými nebo nacházel se v malé vzdálenosti od nich. Na papíru objevilo se jisté zabarvení a to v téže barvě jako na desce fotografické. Nápis na ozářeném papíře byly bílé na půdě fialové, písmena potřená sazemi na desce zinkové měla barvu tmavořialovou na půdě bílé. Zdá se tedy, že fotechický účinek jest vázán na oklusi ozonu na povrchu preparátů; jsou-li vlhké, může býti přítomen kyslíčnick vodičítý.

S těmito pokusy zakládajícími se na záření souhlasí i výsledky badání *F. Richarze* a *R. Schenka* *) o zjevech luminiscenčních, které způsobeny jsou ozonem. Zjevy luminiscenční u látek fotechických nedaly se dosavadními pokusy dokázati nebo byly tak slabé, že ušly pozornosti badatelů.

Naproti tomu *L. Grätz* **) nenalezl žádného účinku ozonu na desku fotografickou při svých pokusech, a proto pokládá ozonovou theorii radioaktivity za nesprávnou.

*) Sitzber. Berl. Akad. 13. ročník 1904.

**) Phys. Zeit. 5. pag. 668 a násl. 1904.

Podobný účinek na desku fotografickou jako látky fotochemické má i *kysličník vodičitý*.*) Účinkuje totiž na desku fotografickou jako světlo. Dá-li se kysličníku vodičitému účinkovati na desku fotografickou, objeví se po vývoji na desce obrázek. Účinek mnohých kovův a některých kapalin organických na desku fotografickou dá se převést na účinek kysličníku vodičitého. Poněvadž pak účinek jeví se do dálky, musí býti tento účinek kysličníku vodičitého pokládán za jistý druh záření, jež se liší mnohými svými vlastnostmi od záření obyčejných. Důvodem pro toto tvrzení jest, jak ukázal *Russel*, že účinek kysličníku vodičitého propouští mnohé látky jak pevné tak tekuté (papír, gelatina, ebonit a j.). Ještě *nápadnější* jest, že i *jemné vrstvy kovů* jako : zlata, stříbra a alumina propouští účinek kysličníku vodičitého.

Jest přirozeno, že první myšlenka, která zjev tento vysvětlovala, ukazovala na páry kysličníku vodičitého jako na příčinu zjevu. Leč tento názor se neosvědčil správným již proto, že kysličník vodičitý není ani tak prchavý jako voda.

Největší rozdíl, který jest mezi paprsky vyzařovanými kysličníkem vodičítým a jinými paprsky, spočívá v tom, že *pomocí paprsků kysličníku vodičitého jest možno fotografovati předměty, které nejsou mezi zdrojem záření (H_2O_2) a deskou fotografickou.***) Dá-li se totiž paprskům vysílaným kysličníkem vodičítým účinkovati na citlivou stranu desky fotografické a položí-li se na necitlivou stranu její kovy, objeví se na desce přece obrázek. Obrazy kovů bývají *světlé* na *tmavé* půdě, kdežto voda a jiné kapaliny — položí-li se papír navlhčený na necitlivou stranu desky fotografické — poskytují obrazy obrácené, t. j. *tmavé* na *světlé* půdě.

Při bedlivější prohlídce těchto obrázků na desce fotografické objevuje se ještě jedna zvláštnost. Zobrazí-li se *jasně* kovová destička — jejíž rozměry nejsou příliš nepatrné — objevuje se kraj vždy *jasný*, kdežto střed jest poněkud temnější, zobrazí-li se destička *temně*, jest kraj vždy *temný* a světlosti do středu přibývá. Tyto úkazy zdají se souviseti se spádem

*) Phys. Zeit. 4. pag. 160, 271 a násl. 1902—3.

**) Phys. Zeit. 5. pag. 689. 1904.

temperatury fotografické desky, jak některými pokusy bylo konstatováno. Theoretický výklad těchto zjevů *L. Grätz* nepodává.

Proti mínění *Grätzovu*, že při záření kysličníku vodičitého neúčinkuje ozon, dospěl *O. Stöckert**) k názoru právě opačnému, že ozon při zjevech popsanych jest skutečnou podmínkou. Jen v tom prý jeví se rozdíl, že ozon činí vzduch vodivým, kdežto u kysličníku vodičitého nebyl dosud tento úkaz pozorován.

J. Blaas srovnává pokusy své i *Czermakovy* s pokusy *Grätzovými* dospívá konečného názoru, že záření kysličníku vodičitého jest jen zvláštním případem záření látek fotechických.***) Otázka, jak dalece účinek záření kysličníku vodičitého a látek fotechických souvisí s tvořením ozonu na povrchu látek, není dnes rozhodnuta; odpověď na ni dáti mohou bezpečně jen pečlivé experimenty další.

Príspevek ku trisekci úhlu.

Od **Oldřicha Taraby.**

Velmi přesný a jednoduchý jest tento způsob dělení úhlu ostrého na tři stejné díly: *Kolem vrcholu daného úhlu opišme libovolným poloměrem kružnici a příslušnou tětivu prodlužme o dvě třetiny její délky. Z bodu takto nalezeného opišme kružnici, jejíž poloměr se rovná celé tětivě. Tato kružnice protne daný oblouk přibližně ve třetině.*

Oprávněnost této konstrukce vyplývá z následující úvahy: Je-li oblouk k úhlu α (viz obr.) rozdělen na tři stejné díly, jsou i tětivy příslušné těmto dílkům stejné a tětiva středního obloučku je půlena symmetrálou OE . Má se tedy $\overline{DF} : \overline{DE} = 2 : 1$ a geometrické místo bodu D je hyperbola určená ohniskem F a přímkou řídící OE . Ale poněvadž se bod D nalézá blízko vrcholu hyperboly, můžeme ji nahraditi kružnicí stejné křivosti jako je křivost hyperboly ve vrcholu A . Tím se ovšem oblouk DF

*) Naturw. Rundschau, pag. 358. 1904.

**) Phys. Zeit. 5. pag. 368. 1904.