

SBORNÍK PŘÍRUČEK RUČNÍCH PRACÍ PRO ŽÁKY.
Svazek 14.



JOSEF KREJČÍK:

„FOTOGRAFOVÁNÍ“ BEZ APARÁTU A JINÉ LUČEBNÉ ZÁBAVY.



V BRNĚ 1925.

Nákladem Ústředního spolku učitelského na Moravě,
Brno, Dvořákova 3.

Tiskem knihtiskárny A. Šmerek a spol. v Brně. 125-25.

Písmo vyzvědačů.

Přišli ke mně jednou hoši na poradu, jak udělati inkoust, kterým písmo po napsání není viditelné (proto se vpisuje do obyčejného dopisu) a teprve po užití určitého prostředku se »vyvolává« a čte. Vysvětlil jsem jim, že těch inkoustů je veliké množství, že každý stát má svůj zvláštní a že na př. za poslední války celá dvě léta pracovali francouzští chemikové, než přišli na to, jak vyvolati tajné písmo vyzvědačů německých.

Nejjednodušší inkoust však že jim poradím, když si napřed udělají pokus s modrou skalicí: vypálit ji ve zkoumavce a zase na ni nalíti vody. Změna barvy je zaviněna ztrátou krystalické vody, která se vypařuje. A ještě mně musili říci, proč se skalice modré nedá užití k výrobě tajného inkoustu.

Jedna ze solí, které mění při ztrátě vody barvu, ale tak, že jest za obyčejných poměrů málo viditelná — slabě růžová a teprve za sucha zmodrá, je chlorid kobaltný (CoCl_2). Koupili jsme si ho 5 g (Kč 1.50), rozpustili asi v 10násobném množství vody a přidavše klovatiny (proč?) dostali jsme z růžové vody růžový inkoust.

Ale já jsem uzavřel s hochy dohodu, že jim poradím ještě něco jiného, co se k tomu tajnému inkoustu výborně hodí, nechají-li si tekutiny pro jiný účel — poučný.

Robinsonovo plnicí pero.

Využije se vzlínavosti bezové dřeně (»duše«), do níž se strčí 2 jehlice borové tenkou nitkou svázané, aby jen špičkami vyčnívaly. Namáčením špiček nassaje celá dřevina a může se napsati i 20 řádků bez namáčení. — Hoši však pero brzy zdokonalili — nebylo to potom ovšem Robinsonovo pero — že zapíchli do »duše« obyčejné pero a těsně pod ně třísku (proč?).

Naše znalosti tajných inkoustů se brzo rozšířily. Poznali jsme, že neviditelné písmo mléka nemůže nad kamny zhnědnout a konali jsme pokusy, která součást mléka změnu barvy teplem způsobuje. Vyzkoušeli jsme i písmo psané slinami, na které se nalitý inkoust zachytí, když s ostatního papíru se rychle smyje.

Když prvé nadšení s tajným inkoustem a plnicím perem přešlo, ptali se, jak užít druhé části kapaliny.

A tu jsem jim uložil, aby bílý ssací papír polili tím roztokem chloridu kobalt. a osušili. Když byli tak vyzbrojeni, poradil jsem jim, aby na slunci nebo nad kamny nechali papír zmodrati a potom zkoumali, zružoví-li za stejnou dobu, když prší nebo je hezky, v prádelně jako ve světnici, atd. Hoši hned pochopili, že mohou s ním dělati vlhkoměrné pokusy a to nikoliv bezúčelné. Jest k tomu jen třeba sledovati čas (hodinky), aby se mohly porovnávat i vyvozovati důsledky.

Mezi jinými hlášenými »objevy« byl i ten, že vydechujeme vodní páru, že se hoch tím papírem o tom sám přesvědčil!

Co vydechujeme.

A když se o tom přesvědčili i ostatní, chtěli poznat, co vydechujeme ještě mimo toho. — Nemysli-

si, že to nevěděli. Věděli, ale dosud to nepozorovali a teď to chtěli »vidět«. — A chceš-li to i ty vidět, udělej si podobné pokusy jako oni.

Hlubokým výdechem vyfoukni vzduch trubičkou, sáhající až ke dnu asi $\frac{1}{2}$ l širokohrdlé láhve (od zavařenin). Hrdlo rychle uzavři a rozžatou svíčku na drátu strč dovnitř! — ? — Přesvědč se s lahví, do které jsi nevdechl, stane-li se totéž. Ne-li, je »vzduch« v první láhvi jiný. Co jej činí jiným, o tom se přesvědčíš takto:

S hašeného vápna sceď čistou vodu hustým plátnem, aby byla naprosto čistá. Zamícháš-li jí, zpění se, ale jakmile se ustojí, je opět čirá.

Spal ve své pokusné láhvi třísku a hned do láhve nalej vápenné vody a zamíchej! — Co vzniká hořením a co způsobilo změnu vody?

Opakuj znovu první pokus s výdechem do láhve, ale místo svíčky nalej tam vápenné vody a zamíchej! — ? —

Tím jsi poznal, že vydechujeme kysličník uhličitý, ve kterém nic nehoří a který je nedýchatelný sám o sobě. Proto je velice důležité větrat.

Ale proč větrat, když vydechují jej všechna zvířata, vyrábí a pouští jej z komínů továrny a všude, kde hoří oheň? Nezalkneme se jednou všichni?

Co vydechují rostliny.

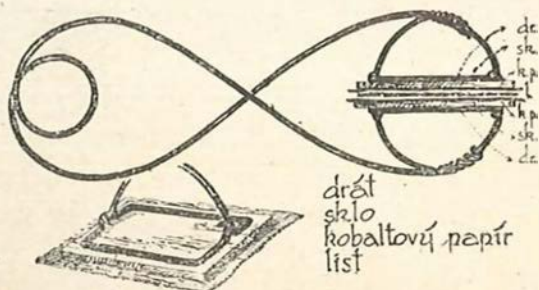
Víš asi, že rostliny, hlavně lesy, vzduch obnovují. Ale když už jsi se dal do zkoumání a chceš se o všem přesvědčit sám, přesvědč se i o tom přesně, abys věděl, jak rychle a za kterých podmínek se to děje, neboť to je nejdůležitější.

Nejlépe se to pozoruje na vodních potopených rostlinách, protože u nich můžeme plyn, který vy-

pouštějí, chytati nad vodou. My jsme si pro ně došli k rybníčku u Antoníčka za Král. Polem. Hlavně jsme trhali vodní mor (Elodea), který vám dá rád každý akvarista, neroste-li u vás. Hoši udělali si z obyčejných lahví, skleněných trubiček a dobrých zátek přístroj (obraz 1), do kterého dali několik



Obr. 1.



Obr. 2.

větviček moru vodního, zalili vodou a dobře utěsnili, aby nad vodou nezůstala ani bublinka vzduchu. Zakrátko však přece se tam objevil jakýsi plyn, který vytlačoval trubičkou vodu. Viděli jsme, že vystupoval z rostliny, ale ne u všech stejně, protože někteří nalili do láhve:

- a) vodu studničnou;
- b) převařenou, vychládlou, ve které není ani vzduchu, ani kyslíčníku uhličitého (ochutnej jí!);
- c) do láhví bezbarvých i barevných, které propouští jen některé paprsky světelné;
- d) někteří postavili svůj přístroj s rostlinou do přímého světla,

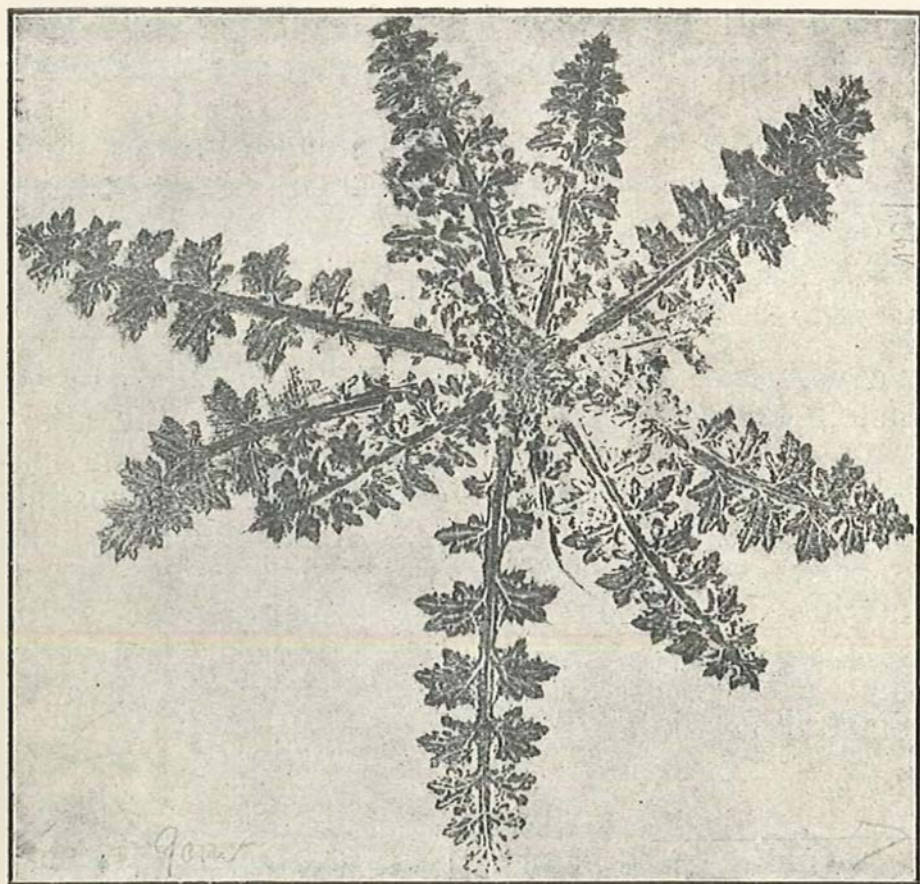
jiní 1—2 m dále od okna, jiní do stínu a všichni počítali, kolik bublinek vypustily větvičky vodního moru za 10 minut. Postavení své potom vyměnili, aby všechny nahodilosti (menší větvičky, nepřesné počítání a pod.) byly vyloučeny. A když někteří měli plynu dost, přesvědčili se sami, který plyn rostliny vypouštějí a za kterých okolností. Tím též měli záhadu vzduchové rovnováhy jakž-takž rozřešenu.

Ale tak už to bývá! Jak se začne o záhadách jakýchkoliv přemýšletí a jakmile se začnou zkoumati, vynoří se opět nové a vábnější. A tak i nás začalo zajímati vědět přesně, co dělají rostliny s vodou, kterou kořeny přijímají. Prý ji vypařují listy! Ale o tom, na které straně, zdali vždy a všechny stejně, rozpředla se hádka a naše kobaltové papírky zase přišly k slávě. Když pak mezi dva papírky dali jsme buď utržený list nebo pomocí klíštěk (obraz 2) přidržovali list na rostlině stisknutý dvěma skly, aby vlhkost vzduchu na papírky tolik nepůsobila, pověděla nám každá rostlina všechno, co jsme se od ní chtěli dovědět o jejím hospodaření vodou. A dověděli jsme se zajímavých věcí! Jinak hospodaří s ní ty, které rostou na suchých místech, a jinak ty, které rostou u vody, jinak táž rostlina, když jí má málo (je povadlá) a opět jinak, když jí má dost, atd.

Naše tiskárna.

Před rokem založili jsme si na naší škole »Přírodopisné listy«, do nichž žáci psali vše, co v přírodě pozorovali a z čeho jsme mohli pro poznání života přírody něco vytěžit. Co mohli, nakreslili, a tak byl náš časopis i obrázkový. Ale přece nedovedli všechno tak pěkně a rychle nakreslit, jak bylo třeba, aby pozorování bylo hodně doloženo. Bylo na

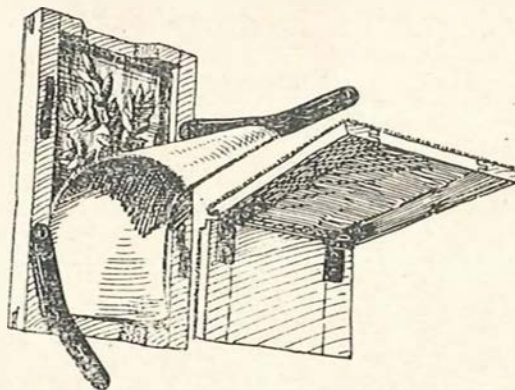
př. třeba všimati si, kolik různých druhů obyčejných našich rostlin má přízemní růžice listů, kterými svádí vodu ke křovitému kořenu doprostřed, zároveň si jimi zastiňují půdu, anebo aspoň tak přezimují, aby teprve z jara vypučela z nich vysoká lodyha bez nebezpečí, že bude sněhem a větrem



Obr. 3.

zlámána. A ty nejpěknější růžice jsou tak složitých listů, že jest věru těžko chtít je nakresliti. Protože jsme je ani všechny najednou nenašli a chtěli jsme jich co nejvíce poznati, obtiskovali jsme je.

Na papír nebo hladkou dlaždici se rozetře (nejlépe gumovým válečkem) tiskařská čerň. Na tu položí se listy, nebo celé rostliny, které se mají kopírovat, papírem novinovým se přitisknou, aby se na ně čerň nachytala, sejmou a opatrně přiloží na bílý papír a zase novinovým papírem přikryjí a přitisknou. (Obraz 3.) V I. tř. jsme si takovým způsobem udělali celé album listů od nejjednoduššího až k nejsložitějšímu.



Obr. 4.

Kterak »fotografujeme« bez fotografického přístroje.

Obrázky, získané právě vyličeným způsobem, byly sice pěkné, ale my jsme chtěli míti b a r e v n é. Chtěli jsme f o t o g r a f i e. Nechtěli jsme je jen pro ně samé, ale i proto, abychom poznali aspoň částečně tajemství fotografů. Žádný z nás neměl fotografického přístroje. Bez toho však jsme se obešli, a hoši, kteří nemohli si vypůjčiti ani fotografického rámku (obraz 4), ukázali hodně vynalézavosti a »fotografovali« na okně nebo obyčejným rámkem z obrázku pomocí dvou skleněných střepein atd.

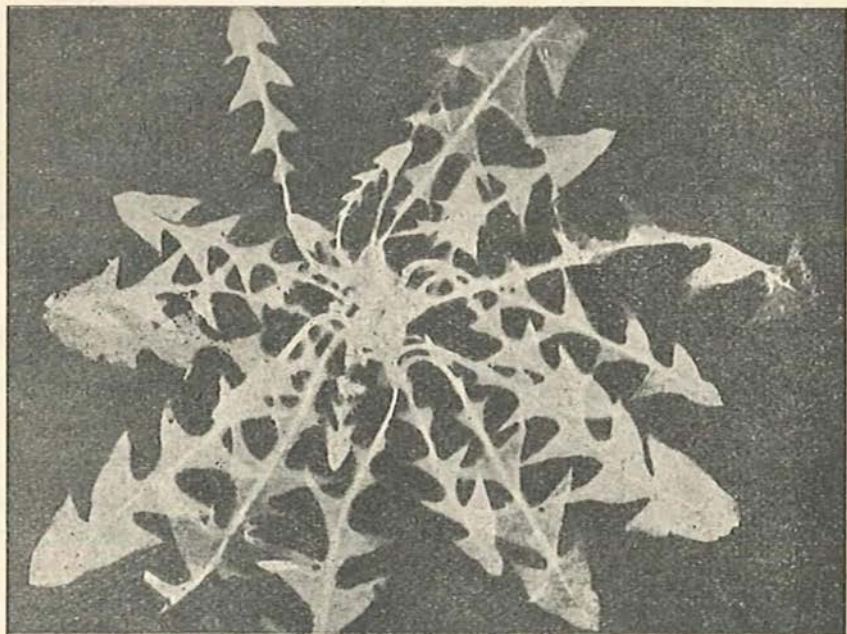
Na čem se vůbec zakládá vznik obrázku na fotografické desce nebo papíru? Na tom, že světlem

vyloučí se ze sloučenin stříbrnatých stříbro, které zčerná. Na místech, kde světlo nedopadlo, zůstane stříbro ve sloučenině a musí se odstranit — v ustalovací ustálit — aby nezčernal celý obrázek. Pro nás však byly fotografické papíry drahé a tak jsme sáhli k jiným sloučeninám, které se podobně světlem a teplem mění. Jsou ovšem méně citlivé, ale proto zase nevyžadují temné komory a jiných drahých zařízení.

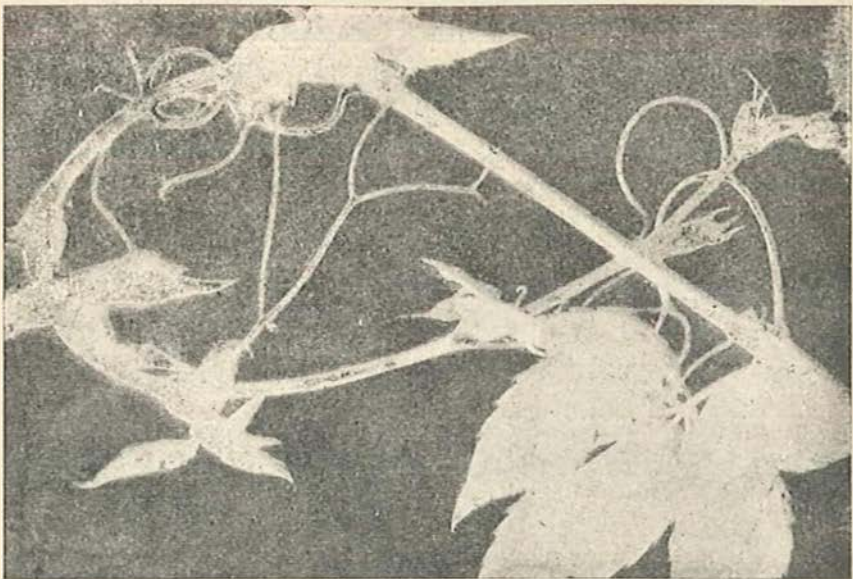
Jsou to sloučeniny železa. U nich však se nevylučuje železo, nýbrž sloučeniny jeho (železité) se světlem i teplem (vzpomeň na cihlářskou hlínu, krupýře raka) mění v jiné sloučeniny (železnaté). Kdežto železité jsou ve vodě rozpustné a dají se tedy odplavit a s papíru odstranit, jsou železnaté nerozpustné a kreslí obrázek trvale.

Při práci s nimi nehleď však jen na obrázek vytvořený, ale hledej vysvětlení podrobnější na základě toho, co pozoruješ. Protože jsou laciné, můžeš s nimi udělati hodně pokusů. V některých obchodech papírnických prodávají už podobný papír (na kopírování plánů a rysů), ale ten je příliš necitlivý, náš bude 10krát citlivější a lacinější. V drogerii nebo v zoolog. laboratoři »Falco« v Mariánských Horách (Ostrava) kup si 5 g zeleného (hnědý je horší) citronanu železnato-amonatého (asi za Kč 1.80) a udělej 10% roztok. Tím při tlumeném světle natři štětcem nebo chomáčkem vaty jakýkoliv, třeba už na jedné straně pokreslený papír. Suchý schovej mezi listy knihy. Pana učitele požádej, aby vám udělal 5—10% roztok červené krevní soli (je to sůl železnatá), které si sám nekupuj, protože je jedovatá.

A pak už můžeš »fotografovati«, vlastně kopírovati. Na sklo v rámků a pod. dáš list nebo celou rostlinu, kterou chceš kopírovati, přes ni citlivý

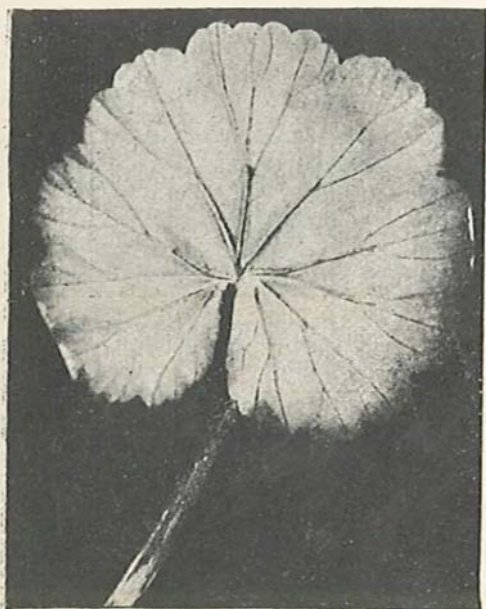


Obr. 5.



Obr. 6.

papír natřený citroňanem, přitiskneš a vystavíš na slunce. Osvětlený papír zbarví se žlutohnědě, přikrytý zůstává světlejší. (Proč tento obrázek by nebyl stálý?) Ve škoře ponoříš tento obrázek do roztoku červené krevní soli. Zmodrá, protože světlem okysličené soli železité sloučí se se železnatou červenou krevní solí na pruskou modř, ne-



Obr. 7.



Obr. 8.

okysličené se nesloučí a zůstanou rozpustné. Obrázek tedy vymyješ, v čisté vodě ty soli z něho odstraníš a tím jsi je u s t á l i l. (Obrázek 7.)

Kterak jsme dělali obrázky různých barev.

Měli jsme již obrázků dost, ale všechny byly stejně modré a to se nám už nelíbilo. V slabém roztoku kyseliny solné (má ji každý kovář a klempíř), obrázek vykoupáný po ustálení ještě více zmodral,

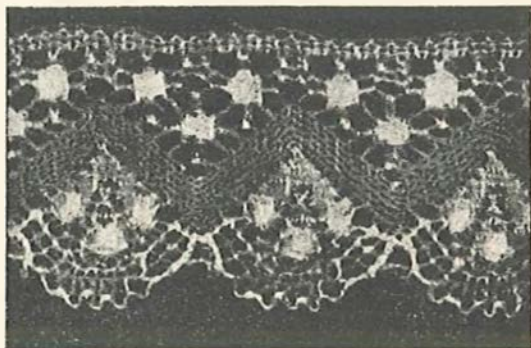
ve čpavku (který je skoro v každé domácnosti na čištění mastných skvrn), zfialověl.

Ale někteří přebrali, buď byl čpavek příliš silný, nebo jej tam déle nechali, obrázek — utekl. Železnaté soli, které se sice ve vodě nerozpustí, čpavek rozpustil a vyluhovaly se do roztoku.

Co teď?



Obr. 9.

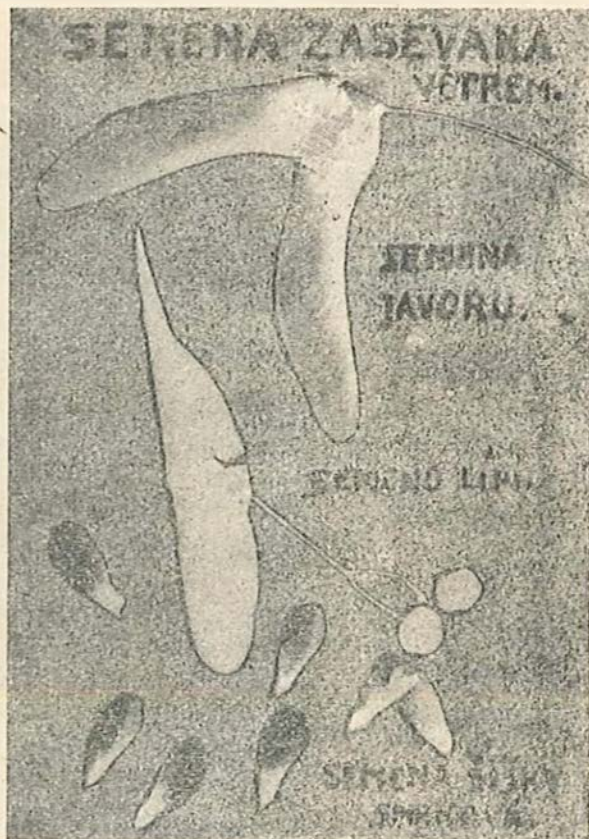


Obr. 10.

Napřed malý pokus, který nám ukáže cestu. Roztluč suchou kůru dubovou, březovou, smrkovou nebo nejraději duběnkou a nalej na ně vody. Ochutnáš-li jí po několika hodinách, poznáš, že je trpká. Je v ní rozpuštěna tříslovina, kterou vytrísľují koželuzi kůže, ale která se dříve užívala ještě k jinému účelu: výrobě duběnkového inkoustu. Hod' do té vody nějaký železný předmět nebo nějakou sloučeninu železa (zelenou skalici),

a uvidíš sám změnu barvy velice rychle. (Co bys musil ještě přidati, abys měl inkoust?)

A protože i v našem zeslabeném obrázku jsou sloučeniny železa, omyj jej ve vodě a potom rychle s ním do roztoku třísloviny. Podle toho, jak jej tam



Obr. 11.

dlouho necháš, jak jsi zeslabil obrázek více nebo méně, dostaneš různé, velice pěkné odstíny, které bohužel nejsou v černém tisku na obr. 6 dobře viděti.

Zatím někteří hoši se složili, koupili si za 5 Kč tučet fotografických papírů pro denní světlo a fotografovali na nich. Nebylo k tomu ničeho jiného

třeba, než je ustálit v t. zv. ustalovací lázni. (10 dílů sirnatanu sodnatého rozpuštěného ve 100 dílech měkké vody.) (Obr. 8—9.) Abychom je dohonili, udělali jsme si papíry železnato-stříbrnaté, které nám dávaly obrázky krásně žluté, až hnědé, a fotografovali nejen listy a různé plody, ale i pera, krajky atd. (Obr. 5 a 10.) A hoši využili i takové zkušenosti se znečištěným sklem, že sami přišli na to, jak kopírovati i nápisy. (Obr. 11.) Na maceškách a jiných různobarevných květech zkoušeli, je-li světlo procházející červeným plátnem tak účinné jako procházející bílým nebo jinak zbarveným atd.



Obr. 12.



Obr. 13.

Kterak jsme si dělali pohlednice.

Je přirozeno, že hochy napadlo, že takový pěkný obrázek mohou poslati jako pohlednici. Ti, kteří měli doma nějakou fotografickou desku s obrázkem (nega-

tivem), kopírovali přímo z ní obrázky na náš papír. Ale, i my jsme si pomohli! Opatřili jsme si obrázky na papíře. Byl-li i na druhé straně tisk nebo byl-li obrázek na pohlednici, která má silný neprůsvitný papír, položili jsme je obrázkem na mokrou skleněnou desku, potom namočili i rub obrázku a prstem (jako »prvňátka« mažou kaňky) odstranili tisk nebo i další vrstvy papíru. Nato natřeli jsme obrázek petrolejem, který papír učinil průsvitným, udělali jsme si z něho n e g a t i v (viz obr. 12) a z toho zase pomocí petroleje jsme už nadělali pozitivů (viz obr. 13), kolik jsme chtěli.

Zkoušej a zkoumej i ty, buď opatrný, ale podnikavý a vynalézavý!



VYDAVATELSKÝ ODBOR
ÚSTŘEDNÍHO SPOLKU JEDNOT UČITELSKÝCH
BRNO, DVOŘÁKOVA 1.

ÚSTŘEDNÍ PEDAGOGICKÁ KNIHOVNA
V BRNĚ.

Signat.: 3806/a

Zařazena: 15. ŘÍJ. 1941