



# Chemicko-biologický kroužek a badatelské aktivity

tematický plán zájmového kroužku pro 2. st.

Autoři: **Mgr. Tomáš Korelus**  
**Mgr. Anna Divišová**

**DUHOVÁ ŠKOLA**

**Inovace výchovně vzdělávací strategie**

**ZŠ Kaznějov**

reg. číslo: CZ.1.07/1.1.30/01.0021

**ZÁKLADNÍ ŠKOLA KAZNĚJOV**

okres Plzeň-sever, příspěvková organizace



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# CHEMICKO - BIOLOGICKÝ KROUŽEK A BADATELSKÉ AKTIVITY

## tematický plán zájmového kroužku pro 2. st.

Cílem zájmového kroužku je práce jak s nadanými žáky, tak se žáky, kteří projeví zájem o aktivity kroužku. Prioritou kroužku bude rozvíjet znalosti a dovednosti žáků na základě experimentu a vlastního pozorování, využívání badatelských a tvořivých aktivit. Zároveň budou mít žáci možnost přípravy na okresní a krajská kola chemických a biologických olympiád.

Tematický plán kroužku je připraven pro žáky 2.stupně. s důrazem na badatelské a tvořivé aktivity žáků, mezipředmětové vazby, regionální souvislosti a EVVO s důrazem na problematiku životního prostředí. Aktivity kroužku vedou k prohlubování vědomostí o dění v přírodě, pěstují vztah k její ochraně. Spontánního zájmu dětí o živou a neživou přírodu i citového vztahu ke všemu živému je využito k formování pocitu morální odpovědnosti za ochranu přírody a k vytváření správných postojů k životním hodnotám.

Pilotní ověřování výuky-realizace kroužku se koná pravidelně 1x týdně 2 hodiny.

Předpokládané další aktivity kroužku – využívání inovativních pomůcek a metod:

**Preparační sady:** práce v terénu, botanicko – zoologické vycházky, sběr biologického materiálu (řasy, sinice, korýši, plži, hmyz) a jeho následné zpracování a pozorování.

**Mikroskopy a lupy:** pozorování a vyhodnocování nasbíraných nebo vypěstovaných vzorků mikroorganismů (např. rozmnožování kvasinek, pohyb a stavba těla ploštěnek, funkce listových průduchů, plísňe). Pro pečlivou přípravu žáků na přírodovědné soutěže je nutné, aby každý žák měl vlastní mikroskop a dokázal ho výborně ovládat. Tvorba trvalých nebo nativních preparátů (možno využít i při výuce přírodopisu nebo přírodovědy).

**Chemické pokusy ve výuce chemie:** zpestření výuky chemie, žáci si na kroužku sami mohou vyzkoušet atraktivní pokusy, na základě kterých lépe porozumí určitým chemickým nebo fyzikálním jevům. Nacvičené pokusy je možno použít také pro zpestření výuky přírodovědy nebo prvouky na 1. stupně ZŠ, kdy žáci 2. stupně předvedou své dovednosti a znalosti žákům 1. stupně

Cílová skupina: žáci 2. st. ZŠ

## Tematický plán kroužku

Měsíc	ročník	Téma, pomůcky
září	7. – 9.	<b>Elektrochemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrolýza vodných roztoků (např. NaCl, CuSO<sub>4</sub>), praktická ukázka, příprava ušlechtilého kovu elektrolýzou</li> <li>- vodivost roztoků (nasycené, nenasycené, rostlinné šťávy, destilovaná voda)</li> <li>- kádinky, petrisky, pipety, elektrody krokosvorky, vodiče, multimetry</li> </ul>
říjen	7. – 9.	<b>Stavba těla bezobratlých živočichů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sběr biologického materiálu v přírodě (brouci, larvy hmyzu, motýli, mouchy, vosy atd.)</li> <li>- preparace jednotlivých částí těla, tvorba mikroskopických preparátů (mikroskopování, pozorování binokulární lupou)</li> <li>- mikroskopy, lupy, preparační sady, petrisky, podložní a krycí skla</li> </ul>
listopad	7. – 9.	<b>pH roztoků (kyselost, zásaditost), plynné uhlovodíky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měření pH roztoků (známých i neznámých vzorků) pomocí pH papírků a sondy PASCO</li> <li>- určování zásaditosti a kyselosti pomocí indikátorů (např. šťáva z červeného zelí, lakmus, FFT)</li> <li>- příprava a vlastnosti ethinu a propan-butanu</li> <li>- chemické sklo, pipety, pH papírky, stříčky, sonda pro měření pH</li> </ul>
prosinec	7. – 9.	<b>Fyziologie oběhové soustavy člověka</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měření tepové frekvence a krevního tlaku pomocí tonometru, fonendoskopu a sondy PASCO</li> <li>- měření EKG pomocí sondy PASCO</li> <li>- krevní roztěr, pozorování krevních buněk</li> <li>- tonometr, fonendoskop, mikroskopy, preparační sady, sondy PASCO</li> </ul>
leden	7. – 9.	<b>Přírodní látky – silice, alkaloidy, vitamíny, tuky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- destilace silic z přírodních materiálů (např. pomerančová kůra, hřebíček, badyán)</li> <li>- izolace přírodních alkaloidů (např. thein, kofein, nikotin) a příprava jejich mikroskopických preparátů</li> <li>- důkaz přítomnosti vitamínů a tuků v potravinách</li> <li>- destilační aparatury, žakovské soupravy, mikroskopy, chemické sklo.</li> </ul>

Měsíc	ročník	Téma, pomůcky
únor	7. – 9.	<b>Chemické a fyzikální vlastnosti látek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- měření teploty varu, tání, viskozity a hmotnosti látek</li> <li>- chemické sklo (kádinky, zkumavky, odměrné válce), teploměry, kahany, pipety, váhy, stojany na zkumavky</li> </ul>
březen	7. – 9.	<b>Plyny – příprava a vlastnosti kyslíku, vodíku, CO<sub>2</sub> a SO<sub>2</sub></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sestavení aparatur na přípravu plynů, jejich laboratorní příprava, důkaz a vlastnosti</li> <li>- děličky, frakční baňky, skleněné vany, zkumavky, stojany, keramické sítky, hadičky, kádinky, odměrné válce, zátky, kuželové baňky, spalovací lžičky</li> </ul>
duben	7. – 9.	<b>Chemické prvky – jejich vlastnosti a reakce</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- laboratorní příprava vybraných prvků a jejich sloučenin</li> <li>- reakce a důkazy prvků ve sloučeninách</li> <li>- stojany se zkumavkami, kahany, váhy, filtrační papír, nálevky, petrisky, hodinová skla</li> </ul>
květen	7. – 9.	<b>Stavba rostlinného těla (rostlinné orgány)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sběr biologického materiálu v přírodě a následná příprava nativních preparátů (trichomy rostlin, průduchy listů, pokožkové buňky, vodivá pletiva)</li> <li>- mikroskopy, preparační sady, podložní a krycí sklíčka</li> </ul>
červen	7. – 9.	<b>Atraktivní chemické pokusy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- příprava a demonstrace zajímavých chemicko - fyzikálních pokusů pro žáky 1. stupně</li> <li>- kádinky, zkumavky, odměrné válce, kuželové baňky, odsávací baňky, modelína, špejle, sponky, dřevěné uhlí, piliny</li> </ul>

## **Téma: Izolace vonných látek (silic)**

**Úkol:** Oddělte silice z rostlinného materiálu

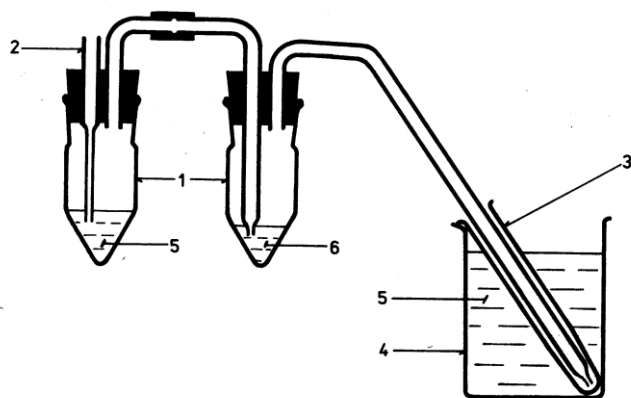
**Pomůcky:** žákovská laboratorní semimikrosouprava, kádinka, kahan, skleněné trubičky, zkumavky

**Chemikálie:** voda, koření (př. skořice, hřebíček, máta)

### **Postup:**

- 1) V třecí misce rozetřeme 1 g rostlinného vzorku.
- 2) Rozetřený vzorek nasypeme do zkumavky číslo 2, přilijeme 10 ml vody a uzavřeme zátkou.
- 3) Do zkumavky číslo 1 nalijeme 10 ml vody, uzavřeme zátkou a spojíme trubičkou se zkumavkou číslo 2.
- 4) Obě zkumavky zahříváme k varu. Jakmile tekutiny začnou vřít, přestaneme zahřívát zkumavku číslo 2 a ve varu udržujeme pouze první zkumavku.
- 5) Vzniklý destilát jímáme do zkumavky, která je ponořená do kádinky se studenou vodou.
- 6) Práci ukončíme, až se téměř veškerá voda v první zkumavce vyvaří.

### **Schéma aparatury:**



**1** destilační zkumavky, **2** zúžená trubice, **3** vzdušný chladič se zkumavkou na jímání destilátu  
**4** kádinka, **5** voda, **6** směs přírodní látky a vody

# Atraktivní chemické pokusy

## Zlatý déšť

**Chemikálie:** jodid draselný, octan olovnatý (popř. dusičnan olovnatý), kyselina octová, voda

1 g jodidu draselného rozpustíme ve 20 ml vody a 1 g octanu nebo dusičnanu olovnatého ve 40 ml vody. Bílý zákal v roztoku octanu olovnatého potlačíme přidávkem 1 – 2 ml koncentrované kyseliny octové. Po slítí obou roztoků vznikne intenzivně žlutá sraženina jodidu olovnatého, kterou zředíme vodou na celkový objem 300 ml. Toto množství zahříváme v kuželové baňce na teplotu 90°C dokud se sraženina nerozpustí. Poté baňku necháme volně zchladnout na teplotu 40 °C, při které se začnou vylučovat leskle zlaté krystaly jodidu olovnatého (zlatý déšť).

## Ohňostroj s ledem

**Chemikálie:** zinkový prášek, chlorid amonný, dusičnan amonný, dusičnan barnatý (zelený plamen) nebo dusičnan draselný (fialový plamen), led

Na porcelánové misce smícháme 4 g zinkového prášku, 4 g dusičnanu amonného, 1 g chloridu amonného a 0,5 g dusičnanu barnatého (draselného). Po přidání kostky ledu k této směsi začne po chvilce probíhat intenzivní exotermická reakce s barevnými záblesky v závislosti na použitém dusičnanu.

## Bručící gumový had

**Chemikálie:** chlorečnan draselný, gumový hadi nebo medvídci

10 g chlorečnanu opatrně roztavíme ve zkumavce. Do taveniny vhodíme malý kousek gumového medvídka. Okamžitě začne probíhat prudká oxidační reakce doprovázená záblesky a intenzivním praskáním.

## Vodotrysk v baňce

**Chemikálie:** koncentrovaný amoniak, fenolftalein

Do zkumavky upevněné ve stojanu nalijeme 10 ml koncentrovaného amoniaku a zkumavku pomalu zahříváme. Do varné baňky jímáme unikající plynný amoniak. Asi po minutě baňku uzavřeme pryžovou zátkou opatřenou skleněnou trubičkou vytaženou do kapiláry (směrem dovnitř baňky). Hrdlo baňky ponoříme do skleněné vany s vodou a fenolftaleinem. Pod tlakem je voda nasávána do baňky a zde se vlivem zásaditého prostředí mění na růžově fialovou kapalinu.

## Černý střelný prach

**Chemikálie:** dřevěné uhlí, síra, dusičnan draselný

Na nehořlavé podložce (např. keramická dlaždice) smícháme 5 g dusičnanu draselného, 1 g rozetřeného dřevěného uhlí a 1 g práškové síry. Takto připravenou směs zapálíme pomocí špejle. Dochází k silné exotermické až explozivní reakci. Tato směs se dříve používala k výrobě munice.

## Oheň bez zápalky

**Chemikálie:** manganistan draselný, glycerol

10 g manganistanu rozetřeme na jemný prášek, nasypeme do kádinky a přilijeme 5 ml glycerolu. Kádinku opatrně zahříváme. Po několika sekundách se rozběhne bouřlivá reakce doprovázená světelnými záblesky.

## Sršení jisker

**Chemikálie:** dusičnan draselný, dřevěné uhlí, práškové železo, práškový hořčík, práškový hliník

Na porcelánové misce smícháme 8 g dusičnanu draselného, 1 g dřevěného uhlí (rozetřeného na prášek), 0,5 g práškového železa, 0,5 g práškového hořčíku a 0,5 g práškového hliníku. Vzniklou směs nasypeme do kuželové baňky, kterou postavíme do prázdné kádinky. Směs zapálíme zápalným papírem (filtrační papír namočený do  $\text{KNO}_3$  a usušený). Dochází k exotermické reakci, kterou doprovází proud jisker.

## Hořící kapesník (studený plamen)

**Chemikálie:** ethanol, voda

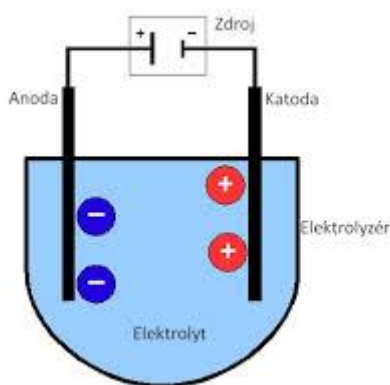
Kapesník nebo kus plátna byl namočen do roztoku ethanolu a vody (50 ml lihu+ 50 ml vody). Poté byl uchopen do chemických kleští a zapálen. Po skončení reakce byl kapesník neponičen.

## **Téma: Vedení elektrického proudu v kapalinách**

### **Úkol: Galvanické pokovování**

**Pomůcky:** kádinka nebo kyveta, 2 hřebíky, uhlíková tyčinka z baterie, vodiče, baterie nebo zdroj stejnosměrného proudu, 2 krokosvorky, roztok skalice modré, spínač.

**Postup:** Sestavíme elektrický obvod podle schématu, necháme 10 min procházet elektrický proud a pak se podíváme na katodu.



elektrolyt je roztok skalice modré

anoda, katoda uhlíkové tyčinky

zdroj plochá baterie nebo jiný stejnosměrný zdroj

### **Otázky:**

Co je to elektrolyt?

Co vede elektrický proud v kapalinách?

Jak nazýváme elektrody?

Na které elektrodě se vylučuje kov?

K jakým chemickým reakcím dochází na elektrodách?

Kde se využívá galvanické pokovování?

Při vedení elektrického proudu vodným roztokem skalice modré se uhlíková elektroda pokryla vrstvičkou mědi. K jakému pólu zdroje byla tato elektroda připojena?

Navrhní postup, jak bys snadno dosáhl očištění této elektrody od vrstvičky mědi.

## **Téma: Chemické zdroje napětí**

### **Úkol: Získej elektřinu z ovoce**

**Pomůcky:** měděný plíšek, zinkový plíšek (může být z obalu monočlánku, případně pozinkovaného plech. Vše musí být dokonale čisté, proto je vhodné kovové části umýt saponátem či lihem), led dioda, multimetr, krokosvorky, vodiče, jablko, citron, brambor, okurka, meruňka či další dostupné ovoce

**Postup:** Čisté kovové drátky či pásky zasuneme do lehce promačkaného citrónu (či jiného kyselého ovoce) tak, aby se vevnitř nedotýkaly a částečně vyčnívaly z ovoce. Pak k nim připojíme pomocí krokosvorek vodiče a multimetrem měříme získané napětí. Většinou se pohybuje kolem 0,95 voltu z jednoho kusu ovoce.

Získané údaje zapisujeme do tabulky.

předmět	Jablko	citron	brambor	okurka	meruňka
Napětí (mV)					

Pokud zapojíme dva brambory za sebou, lze rozsvítit LED diodu.

Elektrický proud je způsobený pohybem elektronů v uzavřeném obvodu se zdrojem. Díky probíhající chemické reakci mezi kovem a ovocnou šťávou z citrónu, která obsahuje kyselinu citronovou, je počet elektronů na povrchu zinkového a měděného plíšku rozdílný. Mezi plíšky, které označujeme jako póly elektrického článku, vzniká elektrické napětí, označované jako elektrochemické napětí. Ponoříme-li do elektrolytu dvě elektrody, je jejich vzájemné napětí dáno rozdílem elektrochemických napětí jednotlivých elektrod. Velikost napětí závisí na kovech, ze kterých jsou elektrody vyrobeny. Pokud byste namísto zinku použili obyčejné železo (klasický hřebík), bylo by napětí menší (kolem 0,50 V). Druh ovocného elektrolytu na velikost napětí příliš velký vliv nemá. Experiment bude fungovat s rajčetem stejně jako s citrónem.

Důležité je, aby bylo prostředí, do kterého jsou oba plíšky ponořeny, dostatečně vodivé a elektrony jím mohly snadno putovat. Proto je vhodné použít šťavnaté ovoce s velkým obsahem vody. Z citrónu jsme si tak vyrobili jednoduchý galvanický článek. Na obdobném principu pracovaly i první galvanické články, které sestrojil na sklonku 18. století Alessandro Volta. Volta tyto články pojmenoval po italském lékaři Luigi Galvanim. Ten si v roce 1789 povšimnul podivného škrábání žabích stehýnek ležících na zinkovém plechu.

<http://fyzmatik.pise.cz/64-elektrina-z-citronu.html>

