

light stick --- hudy ryba - hračky

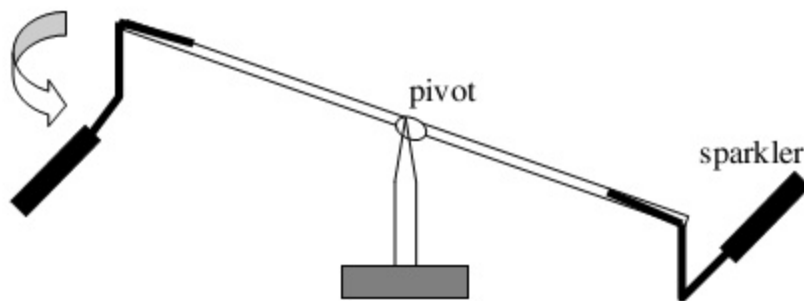
[http://www.youtube.com/watch?v=UdV\\_fEbRqss](http://www.youtube.com/watch?v=UdV_fEbRqss)

<http://www.youtube.com/watch?v=11r3E4eia0U>

[http://www.youtube.com/watch?v=hBQ8fh\\_Fp04](http://www.youtube.com/watch?v=hBQ8fh_Fp04)

### Rotating sparkler

Bend the wire handle of a sparkler at 90° to the flammable part and insert into the chuck of a variable-speed drill. Ignite the sparkler, then switch on the drill at its slowest speed (in a darkened room for best effect). Make sure that the plane of rotation faces the audience. A shower of sparks fly off at a tangent.



**Figure 8.** Rotating sparklers.

Remove the bottom from a large plastic flower pot and place it on the table. Put a tennis ball inside, figure5. Hold the top rim of the pot and rotate it fast: the ball will be picked up and spins on the inner wall.

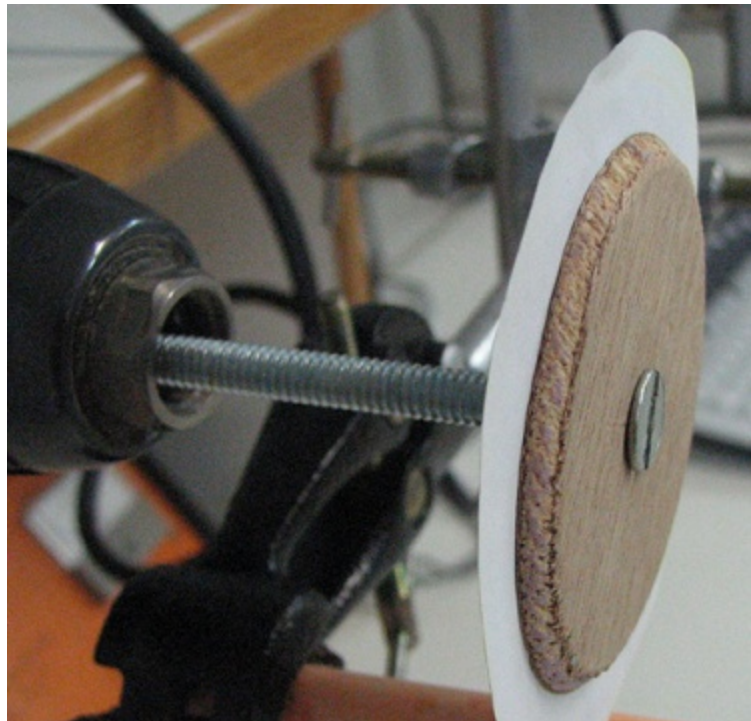


**Figure 5.** Ball rotates on the wall of a bottomless flower pot.

Place a small round disposable aluminium cake tin on a 500 ml beaker two-thirds full of water. In the middle place upright an 8 cm long 2.5 cm diameter

plastic pipe, and on top of that an egg with its wide end sitting on the pipe, figure3. A sudden, short (so you do not hit the beaker) horizontal blow

on the rim of the tin will send the tin plus pipe flying to the side and the egg falling into the water unscathed



## Make Glowing Water

Make glowing water with the help of a black light in this fun science experiment for kids.

Tonic water doesn't look very strange under normal light out what happens when you look at it under a black light? Does the dye from a highlighter pen do the same thing? Find out what happens and why it happens with this cool experiment that you can do at home.

What you'll need:

A black light (you can find them at places like Walmart and hardware stores, as well as online stores like Amazon).

Tonic water or a highlighter pen

Use a Balloon to Amplify Sound

## **SVÍTÍCÍ ROZTOK**

žákovský - bezpečný - kdekoliv - před 10 min - po 30 min

**Legenda:** *"Přimět sůl aby světélkovala nemusí být až tak složité, jak se lze přesvědčit při realizaci pokusu"*

**Stručný popis:** *Smíchejte 200 g síranu draselného a 81,5 g síranu sodného a po malých dávkách k nim přidávejte horkou vodu. Když se všechny krystaly rozpustí, nechte roztok volně chladnout. Místnost, ve které pokus probíhá, musí být dostatečně temná - uvidíte pak, jak jiskry vznikají. První docela slabé jiskřičky se objevují již při 60°C a potom jich přibývá stále více. Když se vyloučí mnoho krystalů, uvidíte celé snopy jisker, ale na to je někdy třeba čekat i déle než hodinu. Přiložíte-li ucho ke stěně nádoby, uslyšíte něco jako hromobití.*

*Pokus je možné zopakovat i potom, když světélkování ustalo. Stačí několikrát přejet tyčinkou po krystalech, které jsou pod hladinou roztoku, nebo prostě několikrát obsah nádoby s krystaly protřepat.*

**Podrobný popis:****Pomůcky:** kádinka, rychlovarná konvice **Chemikálie:** 200 g  $K_2SO_4$ , 81,5 g  $Na_2SO_4$

## Jak prodloužit dobu svitu svítící tyčinky?

### **LIGHTSTICK®**

žákovský/demonstrační - bezpečný - kdekoliv - před 5 min - po 5-20 min

#### **odkazy:**

1 - [http://www.chem.leeds.ac.uk/delights/texts/expt\\_26.html](http://www.chem.leeds.ac.uk/delights/texts/expt_26.html)

2 - <http://www.kaiser.iol.cz>

3 - <http://www.lightstick.com>

4 - <http://www.happyend.cz>

**Stručný popis:** *"Koupit svítící tyčinku(y) nebo polštářek apod. Připravit dvě lázně - horkou a ledovou. Vložit do nich svítící tyčinku. Po 30 minutách ve tmě sledovat změny intenzitě světla.."*

**Podrobný popis:** *Zpočátku se řiďte informacemi uvedenými na obalu. Ohněte vnější plastovou trubičku a zlomte skleněnou ampulku uvnitř. Trubičkou zatřeste. Jednu svítící trubičku umístěte do mrazničky (nebo ledové lázně). Druhou trubičku vložte do kádinky s horkou vodou (asi 40°C). Během pokusu kontrolujte teplotu laboratorním teploměrem a snažte se ji udržovat na stálé hodnotě. Asi po 20 minutách porovnejte intenzitu světla produkovaného oběma trubičkami. V dalším pozorování můžete pokračovat vždy po hodině. Která trubička vydrží déle svítit?*

**Pomůcky:** svítící předmět(y) Light-Stick®, led (mraznička), horká voda (sušárna), laboratorní teploměr (0-120°C)

## **Jak prodloužit dobu svitu svítící tyčinky?**

**Vysvětlení:** Obecně se rychlost chemické reakce zdvojnásobí vždy se zvýšením teploty o 10°C. Umístěním Light-Stick do mrazničky se sníží teplota z okolní, řekněme +20°C na

-20°C. Speciálně tyčinky Glow-Stick vydrží při 20°C svítit 8 hodin . Ochlazením na 10°C můžeme očekávat pokles intenzity jejich světla na polovinu a dobu svitu asi 16 hodin.

Podobně se při 0°C sníží intenzita světla opět na polovinu, tedy 1 původní intenzity a vydrží svítit až 32 hodin. Tudiž při -20°C vyzařuje 1/16 původní intenzity světelné energi a na místo osmi hodin světélkuje 128 hodin !!!

### **Likvidace odpadu:**

**Klíčová slova:** studené světlo, chemiluminiscence (CL), chemické světlo, Cyalume® Light-Stick, svítící tyčinka, nouzové světlo, peroxyoxalátový systém, rychlost reakce

#### **1. Jak se mění intenzita "studeného chemického" světla s teplotou?**

Intenzitu světla svítící trubičky můžeme zvýšit nebo snížit zvýšením nebo snížením teploty, ale světlo nemůžeme úplně vypnout, tj. světlo bude vznikat, dokud neustane chemická reakce (jeden z reaktantů se vyčerpá).

**Pomůcky:** mraznička nebo ledová tříšť, laboratorní teploměr (-20°C - (+100°C), kde lze zakoupit svítící tyčinky hledejte třeba na [www.happyend.cz](http://www.happyend.cz), hodinky, kádinka

#### **2. Jak vzniká světlo ve svítící trubičce?**

*Zdrojem světla ve svítících trubičkách - chemických světlech - nejsou baterie (galvanické články apod.), ale vždy chemická reakce! Při takové reakci vzniká světlo přímo, bez tepelných ztrát. V tom se zásadně liší od běžných, tepelných zdrojů světla.*

*V každé trubičce jsou dva od sebe oddělené roztoky obsahující nejedovaté a nehořlavé chemikálie. Jak je vše v trubičce uspořádáno? A co se odehrává uvnitř?*

**Návod:** Nasadte si gumové rukavice. Ostrým nožem opatrně trubičku rozřízněte a vyjměte skleněnou ampulku. Roztok z plastové trubičky nalijte do zkumavky. Porovnejte barvu a další zjevné vlastnosti roztoku uzavřeného ve skleněné ampulce s roztokem ve zkumavce. Skleněnou ampulku vložte volně do kousku hadičky, zlomte a obsah vylijte do druhé zkumavky.

Například - **nehořlavost** roztoků zkusíme tak, že na destičku kápneme po kapce každého z roztoků a přiblížíme hořící zápalku. Kapky obou roztoků můžeme rovněž podrobit **důkazu na přítomnost peroxidu vodíku** - do každé kapky vhodíme krystalek hypermanganu a nebo burelu (oxid manganičitý MnO<sub>2</sub>). Začne-li některý z roztoků šumět je v něm přítomen peroxid vodíku. Pokus můžete provést i ve zkumavce a unikající plyn dokázat žhnoucí špejlí.

Do roztoků ve zkumavce přilijte pár mililitrů vody. Co se stalo?

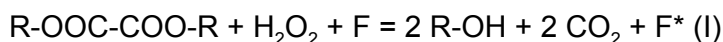
**Upozornění:** Protože kapaliny v svítilicích tyčince nejsou toxické, nezpůsobí poranění kůže ani očí. Kontakt s okem může způsobit přechodné nepříjemnosti podobné působení mýdla nebo opalovacích prostředků. Pokud dojde k nenadálému kontaktu, opakovaně důkladně opláchněte zasaženou oblast vodou. Kapaliny ve svítilicích tyčinkách Snaplight Cyalume barví tkaniny a změkčují nebo poškozují barvy a laky.

**Pomůcky:** ostrý nůž, preparační miska apod., ochranné gumové rukavice, zkumavky, kapkovací destička (nebo zrcátko, sklíčko), 2 kapátka (nebo tyčinky), oxid manganičitý MnO<sub>2</sub> (burel) nebo např. manganistan draselný KMnO<sub>4</sub> (hypermangan), hadička (průměr asi 7 mm),

Uvnitř každé svítilicí trubičky z polyethylenu (PE) se nachází fluoreskující kapalina. Ze 7, ml objemu připadá 80-90% na rozpouštědlo dibutylftalát, 10-20% na **ester kyseliny šťavelové** a pouhá 0,1% na příslušný **fluorofor** (= fluorescenční barvivo).

V této kapalině plave skleněná, lehce zlomitelná, ampulka se 2,5 ml kapaliny - z toho 80 připadá na dimethylftalát, 15% terciální butanol (obojí rozpouštědla) a 5% na H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> jako oxidační činidlo.

Mimoto mohou být v trubičce přítomny ještě určité **katalyzátory**, které zvyšují intenzitu a prodlužují trvání světla.



F\* = F + h? (= světlo, jehož barva závisí na použitém fluorescenčním barvivo)

**Legenda:** (I): ester kyseliny šťavelové; R = arylester; F = fluorofor (fluorescenční barvivo v základním stavu; F\* = fluorofor v elektronicky excitovaném (vzbuzeném) stavu

### **Další kouzlo ve sklenici**

Asi do poloviny sklenice nelijte vodu. Opatrně – aby se obě kapaliny nesmíchaly – přilijte do sklenice olej. To, že olej plave na vodě a nesmíchá se s ní, ještě není žádné kouzlo. Kdejaký malý školáček ví, že příčinou je menší hustota vody. Pro větší efekt přisypejte na hladinu mletou papriku – jev se vám pořádně zviditelní. Kouzlo přijde až teď: olej pořádně osolte. Sůl ho zahustí a začnou se dít skutečné zázraky! Pozorně sledujte: proč olej klesá ke dnu a potom opět nahoru?

vosk skapává nahoru

K prvnímu pokusu budete potřebovat vosk, špejli, sklenici a horkou vodu. Přiměřeně velký kus vosku dáme skleničky, přidržíme ho špejlí u dna a opatrně zalijeme horkou vodou. Odhadnout co se stane, by mělo být asi jednoduché. Vosk se prostě roztaví. No dobrá. Ale co se bude dít potom? Na to už budete muset přijít sami! Bádejte a výsledky svých skorovědeckých pozorování můžete napsat na naši debujárskou emailovou adresu - někde tady je... Tento pokus může právě demonstrovat chování Golského proudu. Teplá voda proudí z Mexického zálivu napříč oceánem, u Evropy se ochlazuje a pak zase proudí nazpátek. Toto silné, teplé a rychlé atlantické proudění přepravuje přibližně 1,4 petawattu tepla. To je přibližně stonásobek celosvětové spotřeby energie! Pane jo!

### **Další kouzlo ve sklenici**

Asi do poloviny sklenice nelijte vodu. Opatrně – aby se obě kapaliny nesmíchaly – přilijte do sklenice olej. To, že olej plave na vodě a nesmíchá se s ní, ještě není žádné kouzlo. Kdejaký malý školáček ví, že příčinou je menší hustota vody. Pro větší efekt přisypejte na hladinu mletou papriku – jev se vám pořádně zviditelní. Kouzlo přijde až teď: olej pořádně osolte. Sůl ho zahustí a začnou se dít skutečné zázraky! Pozorně sledujte: proč olej klesá ke dnu a potom opět nahoru?

### **Vosk podruhé a náročně**

Připravte si sklenici, párátka nebo zápalky, svíčku, nůž a vodu. Z výčtu pomůcek je jasné, jak je důležité mít k ruce dospělou osobu. Nakrájejte si ze svíčky pár kousků vosku. Do sklenice nalijte vodu, dvě zápalky zlomte každou na čtyři kousky a vhoďte na hladinu. Kousky zápalek se po chvíli připlíží ke stěnám sklenice, nebo jeden kousek ke druhému a vydají se ke stěnám sklenice společně. Jak se budou chovat do vody naházené kousky vosku? Skoro stejně – také se k sobě „přitáhnou“, ale na rozdíl od zápalek se shromáždí uprostřed hladiny. Vysvětlení tohoto jevu je poněkud složité. Velmi stručně můžeme říct, že voda i dřevo jsou polární a mohou se vzájemně opačnými póly přitahovat. Díky tomu mají zápalky sklon ve sklenici šplhat po vodě do kopce (všimněte si, že vodní hladina se u stěn sklenice zvedá). Vosk je naopak nepolární, voda mu na hladině „dělá místo“, skoro můžeme až říct, že mu na hladině vytváří důlek, no a proto se kousky vosku seskupí uprostřed hladiny. Pokud se vám pokus příliš nedaří, zkuste opatrně několikrát ťuknout do skleničky.



Šlo by zařídit, aby si zápalky a vosk místa vyměnily? Jistě že ano. Nejjednodušší způsob je vosk i zápalky dostat na správné místo. No ale existuje jiné, elegantnější řešení. Spočívá v tom, že se do vody „něco“ přidá. Přijdete na to co?

tření špalíkový hranol

<https://www3.imsa.edu/system/files/iowv3sec3scene2-ref.mov>