

Návody na pokusy  
**SEG Chemie**  
**pro začátečníky**  
*103.7250*



## OBSAH

Obsah sady .....	3
Látky potřebné pro některé pokusy .....	4
Příprava indikačních roztoků .....	5
Příprava a použití silikonových hadiček .....	5
Opakované použití pomůcek .....	5
1 Důkaz kyselin a zásad .....	6
2 Ověření kyselého, zásaditého nebo neutrálního chování kapaliny .....	8
3 Co se stane při smíchání kyseliny a zásady? .....	10
4 Výroba indikátoru pro kyseliny a zásady z červeného zelí .....	11
5 Důkaz oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu s roztokem fenolftaleinu a zásadou .....	12
6 Důkaz oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu s roztokem hydroxidu vápenatého .....	13
7 Důkaz uvolněného oxidu uhličitého s roztokem hydroxidu vápenatého .....	14
8 Kvasící droždí vytváří oxid uhličitý .....	16
9 Plovoucí kynutý knedlík .....	17
10 Klíčící hrách produkuje oxid uhličitý .....	18
11 Rozdílná bilance oxidu uhličitého u rostlin rostoucích na světle a v temnu....	20
12 Důkaz vitamínu C Tillmanovou reakcí .....	21
13 Důkaz vitamínu C indikačním papírkem vlastní výroby .....	22
14 Reakce bílkoviny z vaječného bílku .....	23
15 Činnost enzymu ureázy .....	25
16 Důkaz škrobu jodovým roztokem .....	26
17 Činnost trávicího enzymu amylázy .....	27
18 Fehlingova zkouška na hroznový cukr a vitamín C .....	29

## OBSAH SADY

<b>Kat. č.</b>	<b>Počet</b>	<b>Pomůcka</b>
12824	1	Stojan
12832	1	Erlenmeyerova baňka 25 ml
13112	2	Nádoba s perforovaným dnem
13170	2	Kádinka 125 ml
13197	1	Čajová lžička
14170	1	Sada 100 párátek
17630	1	Pinzeta
17710	2	Petriho miska
18105	1	Sada 2 utěrek
26710	1	Nůžky
47750	1	Sáček vaty
47911	1	Svíčka v kovovém obalu
60059	2	Plastová miska
60960	2	Erlenmeyerova baňka 250 ml
61080	1	Sada 100 kruhových filtrů
61910	2	Zahnutá skleněná trubice, 5/5 cm
61915	2	Zahnutá skleněná trubice, 5/15 cm
62111	2	Gumová zátka 34/28
62150	2	Gumová zátka 34/28 se dvěma otvory 7,5 mm
63033	1	Odměrný válec 25 ml
63580	1	Čistící kartáč
63671	1	Silikonová hadička 7 mm (50 cm)
64255	1	Trychtýř 75 mm
71096	1	Ochranné brýle
75030	1	Zásobník červený
75041	1	Víko na zásobník
89314	1	Oboustranná špachtle, 13 cm
90401	1	Sada chemikálií „Chemie pro začátečníky“. Obsahuje: kapací pipetu, štítky (50 mm x 20 mm), vanu, jodový roztok (50 ml), kyselinu vinnou (50 mm), hydroxid vápenatý (25 g), uhličitán sodný (50 g), síran měďnatý (50 g), 2 kapací láhve (50 ml), 2 kapací láhve označené „bromthymolová modř“ a „fenolftalein“, vitamín C (10 g), bromthymolovou modř (1 g), Tillmanovo činidlo (1 g), močovinu (50 g), fenolftalein (1 g), rozpustný škrob (25 g), ureázu (1 g), 4 uzávěry pro kapací láhve
90407	1	Stojan pro nádobu s perforovaným dnem
90411	1	Válcová kádinka 1 l

## LÁTKY POTŘEBNÉ PRO NĚKTERÉ POKUSY

### Látky:

Technický líh

Minerální voda, mýdlová voda, čisticí prostředek  
Červené zelí, limonádový prášek, tablety na čištění  
rovnátek

Pekařské droždí, běžný domácí cukr, hroznový cukr, med

Pšeničná mouka, petrželka nebo vodní mor

Šťáva z citrusů, kiwi, šípek, paprika, nápoje obsahující  
vitamín C

Čerstvé vejce, salmiakové pastilky

Chléb, brambor

### Potřebné pro:

K přípravě indikačních  
roztoků

Pokusy č. 2 a č. 7

Pokusy č. 4 a č. 7

Pokusy č. 8, č. 9 a č. 18

Pokusy č. 9, č. 11 a č. 16

Pokus č. 13

Pokusy č. 14 a č. 15

Pokus č. 16

Pro přípravu roztoku škrobu pro celou třídu se může použít:

Vaříč 500 W, kat. č. 48102

Hrnc z ušlechtilé oceli k 48102, kat. č. 48114

## **PŘÍPRAVA INDIKAČNÍCH ROZTOKŮ**

Oboustrannou špachtli nasypejte asi polovinu bromthymolové modři do přiložené a již označené kapací láhve a trychtýřem do ní nalijte asi 40 ml technického lihu. Nyní láhev pevně uzavřete a protřepávejte tak dlouho, dokud se modrý prášek bezezbytku nerozpustí. Potom dolijte láhev lihem, uzavřete a ještě jednou protřepejte.

To samé udělejte s fenolftaleinem.

Před prvním použitím je třeba seříznout kapací špičky na šířku asi 3 mm a uzavřít červenými krytkami.

Upozornění: Pro přepravu nebo uskladnění použijte sadu úschovných krytek bez kapací špičky, kterými lze láhve pevně a neprodyšně uzavřít.

Technický líh je snadno vznětlivý! Respektujte bezpečnostní pokyny uvedené na láhvi.

## **PŘÍPRAVA A POUŽITÍ SILIKONOVÝCH HADIČEK**

Sada obsahuje 50 cm dlouhou silikonovou hadičku. Rozstříhnete ji nůžkami na dva kusy, jeden dlouhý cca. 30 cm a druhý cca. 20 cm.

20 cm dlouhý kousek poslouží ke spojení skleněných trubiček.

30 cm dlouhý kousek se nasadí na skleněnou trubičku, která se v některých pokusech ponořuje do kapaliny a umožňuje průchod vydechovaného vzduchu kapalinou.

## **OPAKOVANÉ POUŽITÍ POMŮCEK**

Erlenmeyerovy baňky, kádinky, kapací láhve, špachtle a další pomocné prostředky je třeba před každým naplněním a po pokusech vždy důkladně umýt, pokud v návodu k pokusu není uvedeno něco jiného.

# 1 DŮKAZ KYSELIN A ZÁSAD

## POMŮCKY

Kapací láhev prázdná, 2x  
Štítek, 2x  
Kádinka 125 ml, 2x  
Odměrný válec 25 ml  
Oboustranná špachtle  
Ochranné brýle

Roztok bromthymolové modři  
Hydroxid vápenatý  
Fenolftaleinový roztok  
Kyselina vinná

## POSTUP

Postup získání roztoku bromthymolové modři a roztoku fenolftaleinu je popsán v části „Výroba indikačních roztoků“.

**Příprava roztoku hydroxidu vápenatého (vápenného mléka):** Do prázdné kapací láhve nalijte asi 50 ml vody a přidejte 2 špachtle hydroxidu vápenatého. Při této operaci mějte nasazeny ochranné brýle, jelikož hydroxid vápenatý může poleptat zejména oči. Hydroxid vápenatý je jen málo rozpustný, nedostanete tedy čirý roztok, ale mléčný, z čehož pochází název vápenné mléko. Kapací láhev označte štítkem „Vápenné mléko“.

**Příprava roztoku kyseliny vinné:** Do druhé prázdné kapací láhve nalijte 50 ml vody a rozpusťte v nich dvě špachtle kyseliny vinné. Také tuto láhev označte odpovídajícím štítkem.

**Důkaz zásaditého roztoku (louh):** Do obou kádinek dejte vždy 10 ml čerstvě připraveného roztoku hydroxidu vápenatého. Do první kádinky kápněte 3 kapky roztoku fenolftaleinu a do druhé kádinky 3 kapky roztoku bromthymolové modři.

Po dokončení pozorování je třeba kádinky důkladně vypláchnout vodou.

**Důkaz kyselého roztoku (kyseliny):** Do obou kádinek dejte vždy 10 ml připraveného roztoku kyseliny vinné a dále postupujte jako při důkazu zásaditého roztoku.

Po dokončení pozorování je třeba kádinky důkladně vypláchnout vodou.

**Důkaz neutrálního prostředí s vodou:** Do obou kádinek nalijte vždy 10 ml vody a dále postupujte stejně jako při důkazu zásaditého (resp. kyselého) roztoku.

Po dokončení pozorování je třeba kádinky důkladně vypláchnout vodou.

Roztok kyseliny vinné a roztok hydroxidu vápenatého v kapacích lahvích si uschovejte pro pozdější použití.

## POZOROVÁNÍ

Následující tabulka shrnuje průběh reakcí indikátorů (indicare: latinsky ukazovat) bromthymolové modři a fenolftaleinu v zásaditém, kyselém a neutrálním prostředí.

Indikátor	Prostředí	Louh (zásadité prostředí)	Kyselina (kyselé prostředí)	Voda (neutrální prostředí)
Bromthymolová modř		modrá	žlutá	zelená
Fenolftalein		červenofialová	bezbarvý	bezbarvý

Poznámka k vodě z vodovodu: Voda z vodovodu může být dle místní kvality slabě zásaditá a tak vykazat odpovídající zbarvení. Bližší informace o příčinách můžete získat v místní vodárně. Máte-li k dispozici destilovanou vodu, je lepší ji použít namísto vody z kohoutku.

## **ZÁVĚRY**

Pomocí indikátorů bromthymolové modři a fenolftaleinu můžeme určit, zda je nějaká kapalina kyselá nebo zásaditá. Kyseliny a zásady jsou více či méně žíravé látky. Můžeme je nalézt i v domácnosti, jako například kyselinu octovou nebo mýdlové roztoky.

## 2 OVĚŘENÍ, ZDA SE NĚJAKÁ KAPALINA CHOVÁ KYSELE, ZÁSADITĚ NEBO NEUTRÁLNĚ

### POMŮCKY

Kádinka 125 ml, 2x  
Odměrný válec 25 ml  
Oboustranná špachtle  
Ochranné brýle

Roztok bromthymolové modři  
Roztok fenolftaleinu  
Uhličitan sodný (soda)  
Močovina  
Vitamín C

Minerální voda, mýdlová voda  
Prostředek na mytí nádob nebo jiné látky běžné denní potřeby

### PŘÍPRAVA POKUSU:

Pevné látky jako například vitamín C nebo sodu je třeba před provedením pokusu rozpustit ve vodě. Za tímto účelem nasypete jednu na špičku špachtle pevné látky (což odpovídá zhruba objemu hrášku) do kádinky a rozpustíte ji v 5 ml vody, kterou odměříte v odměrném válci.

Kapaliny jako mýdlovou nebo minerální vodu můžete použít tak, jak jsou, nebo je ještě rozředit ve vodě.

### POSTUP

Do každého připraveného zkušební roztoku kápneme 3 kapky indikátoru. Napřed provedte zkoušky s bromthymolovou modří a potom s fenolftaleinem. Jaké změny barev pozorujete a jaká prostředí prokážete během jednotlivých zkoušek?

### POZNÁMKA

Indikátorové zkoušky na různá prostředí můžete provést také s dalšími látkami běžně používanými v domácnosti.

### ZÁVĚRY:

V následující tabulce jsou uvedeny zkušební roztoky, změny jejich barev při přidání obou indikátorů (bromthymolové modři a fenolftaleinu) a zjištěné prostředí.

Zkušební roztok	Indikátor	Bromthymolová modř	Fenolftalein	Prostředí
Roztok sody		modrý	červenofialový	zásadité
Roztok vitamínu C		žlutý	bezbarvý	kyselé
Roztok močoviny		zelený	bezbarvý	neutrální
Minerální voda		žlutý	bezbarvý	kyselé
Mýdlová voda		modrý	červenofialový	zásadité
Prostředek na mytí nádobí		modrý	červenofialový	zásadité

Podle tabulky je roztok močoviny neutrální prostředí. Použijeme-li na roztok močoviny vodu z kohoutku, můžeme zjistit, že je to prostředí mírně zásadité.



### 3 CO SE STANE PŘI SMÍCHÁNÍ KYSELINY A ZÁSADY?

#### POMŮCKY

Erlenmeyerova baňka 250 ml, 2x  
Odměrný válec 25 ml  
Oboustranná špachtle  
Ochranné brýle

Roztok bromthymolové modři  
Roztok fenolftaleinu  
Roztok hydroxidu vápenatého (jako v pokusu č. 1)  
Roztok kyseliny vinné (jako v pokusu č. 1)

#### POSTUP

Do jedné Erlenmeyerovy baňky dejte 5 ml zásady (zde vápenného mléka) a přidejte 25 ml vody. Opatrně promíchejte protřepáním. Do směsi kápněte 3 kapky roztoku fenolftaleinu. Do červenofialově zbarvené směsi přidávejte po kapkách roztok kyseliny vinné z kapací láhve. Pokus pak zopakujte s použitím bromthymolové modři jako indikátoru namísto fenolftaleinu.

#### POZOROVÁNÍ

V prvním pokusu s fenolftaleinem se směs postupně odbarví. Během druhého pokusu s bromthymolovou modří je roztok napřed modrý a postupně získává zelenou a nakonec žlutou barvu.

#### ZÁVĚRY

Zásaditou povahu kapaliny je možno odstranit přidáním kyseliny. V tomto případě hovoříme o neutralizaci. Podobně lze neutralizovat kyselinu přidáním zásady.