

Exotermické a endotermické reakce

Fyzika a chemie – endotermické a exotermické reakce

Žákovský projekt do soutěže Termotalent

počty žáků: 7

dobu práce na projektu: leden – březen - distančně

**Tým: „Holčičky“ z kvarty**

Škola: Gymnázium Stříbro, Soběslavova 1426

Třída: G4

Vyučující: Jitka Soukupová



# Exotermické a endotermické reakce

## Exotermická reakce



Jestliže se při chemické reakci uvolňuje teplo, hovoříme o reakci exotermické (exotermní).

Exotermické reakce jsou mnohdy doprovázeny světelnými efekty či prudkým zvýšením teploty reakční směsi. Tyto reakce probíhají většinou samovolně, jejich nejběžnějším příkladem je hoření.

Uvolnění tepla do okolí je nevratný proces.

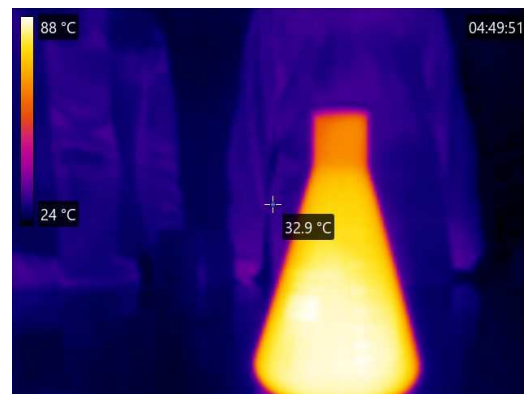
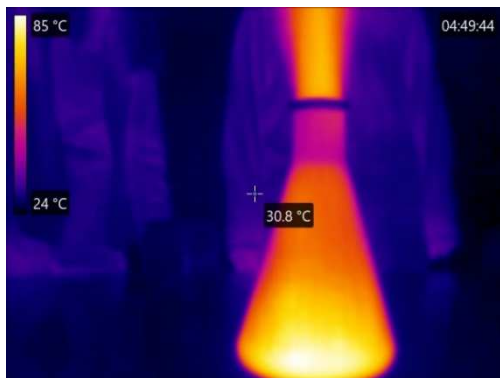


### **Experiment číslo 1 – Hrnečku, vař!**

***Peroxid vodíku i hypermangan zakoupíte v lékárně.***

1. Do odměrného válce nebo Erlenmeyerovy baňky, kterou jste podložili alobalem, odměřte 20 ml peroxidu vodíku.
2. Do válce nebo baňky nasypete na špičku lžičky manganistanu draselného (hypermangan).
3. Reakci sledujte termokamerou.

Peroxid vodíku je nestálá sloučenina, jejíž molekula se skládá ze dvou atomů vodíku a dvou atomů kyslíku. Pozvolna se samovolně rozkládá na vodu a kyslík, který uniká z roztoku. Tento rozklad lze urychlit pomocí katalyzátoru. Vhodným katalyzátorem rozkladu peroxidu vodíku je například manganistan draselný (hypermangan). Katalytický rozklad peroxidu vodíku je silně exotermická reakce.



Obr. 1 včetně unikající páry, obr. 2 zahřátá baňka a voda po uniknutí páry a kyslíku.



### Experiment číslo 2:

**Čistič odpadu Krtek zakoupíte v drogerii. Jedná se o žíravinu, pozor při manipulaci s ním!**

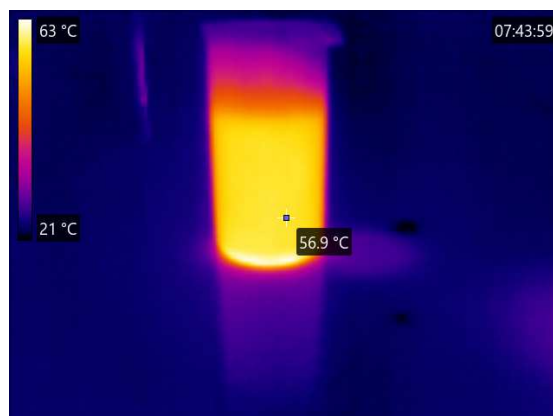
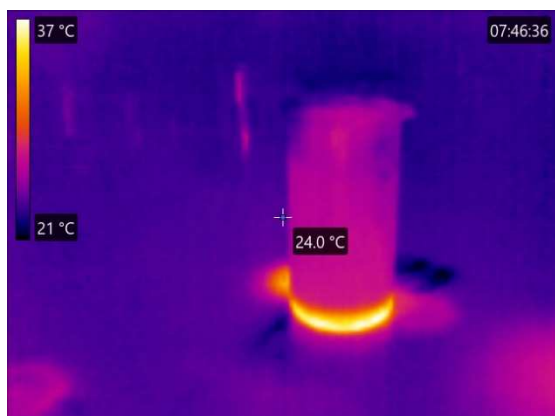
1. Do odměrného válce nebo Erlenmeyerovy baňky, kterou jste podložili alobalem, nasypete lžičku čističe odpadu Krtek (pozor, jedná se o žíravinu!).
2. Do poloviny válce nebo baňky nalijte vodu.
3. Reakci sledujte termokamerou.

Čistič odpadu Krtek obsahuje hydroxid sodný. Hydroxid sodný je silná zásada. Ve vodě se štěpí na ionty:  $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

Při rozpouštění hydroxidu sodného ve vodě se uvolňuje velké množství tepla.

### Použití hydroxidu sodného

- k čištění zaneseného odpadu
- výroba mýdel, plastů a dalších sloučenin
- k odstraňování starých nátěrů
- hygroskopičnost – pohlcování vlhkosti



Obr. 1 krystalky Krtek u dna a studená voda, obr. 2 krystalky Krtek u dna a teplá voda

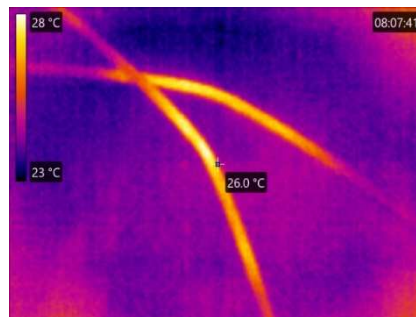
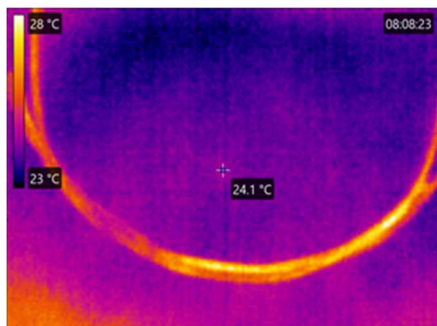


### Experiment číslo 3:

**Svítilí tyčinky koupíte v obchodech se smíšeným zbožím a někde i v papírnictví.**

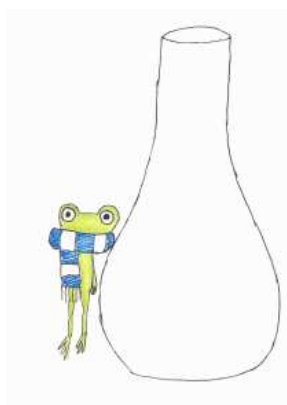
1. Rozlomte svítilí tyčinku na několika místech.
2. Místa zlomu a nezlomená místa sledujte termokamerou.

Svítilí tyčinka je zhotovená z plastu, je dutá a jednotlivé složky jsou od sebe oddělené. Tyčinka obsahuje například roztok peroxidu vodíku, oddělený roztok aktivní látky a fluorescenčního barviva. Po zlomení tyčinky dojde k chemické reakci mezi peroxidem a aktivní látkou, která je exotermická a uvolněná energie vybudí elektrony v barviva a ty přejdou na vyšší energetickou hladinu. Při přechodu elektronů na původní hladinu dojde k vyzáření energie ve formě fotonů s určitou vlnovou délkou.



Obr. 1 a obr. 2 úseky aktivované a neaktivované svítící tyčinky

## Endotermická reakce



Pokud se při reakci uvolní méně energie, než kolik jí bylo na začátku dodáno, jedná se o reakci endotermickou (endotermní).

Aby endotermické reakce vůbec probíhaly, musí se jim dodávat energie.

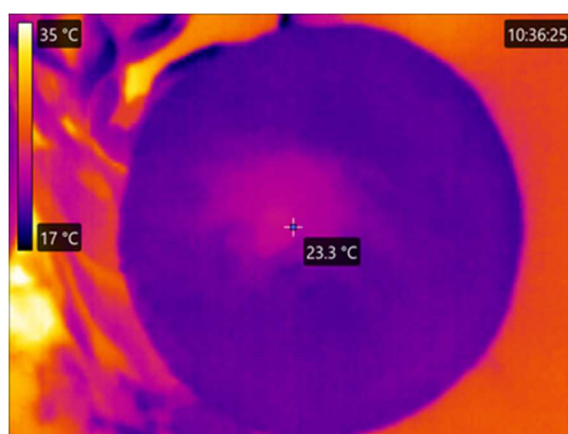
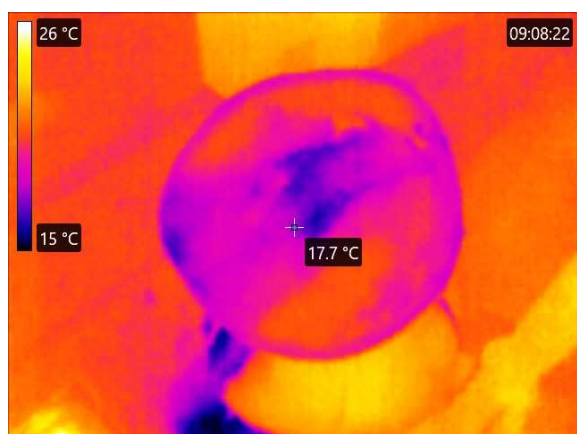
Přestaneme-li energii dodávat, reakce se zastaví.



### Experiment číslo 1:

**Ovoce a jedlou sodu zakoupíte v obchodě s potravinami.**

1. Rozkrojte pomelo, nebo citron, nebo pomeranč napůl a umístěte jej na talíř.
2. Dužinu posypte několika polévkovými lžícemi jedlé sody.
3. Reakci sledujte termokamerou.



**Obr. 1 pomelo posypané sodou u středu, obr. 2 pomeranč posypaný sodou u krajů kolem dokola.**

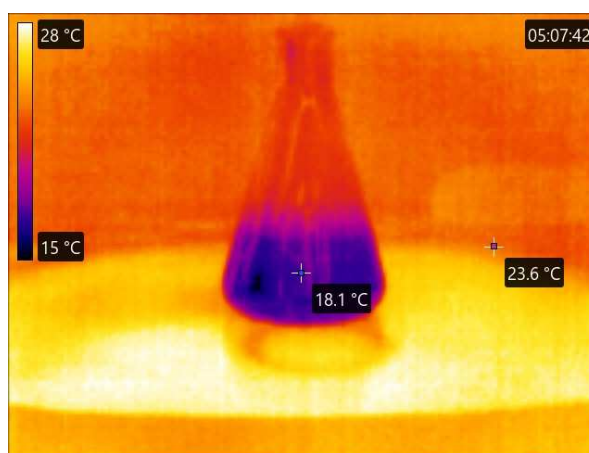
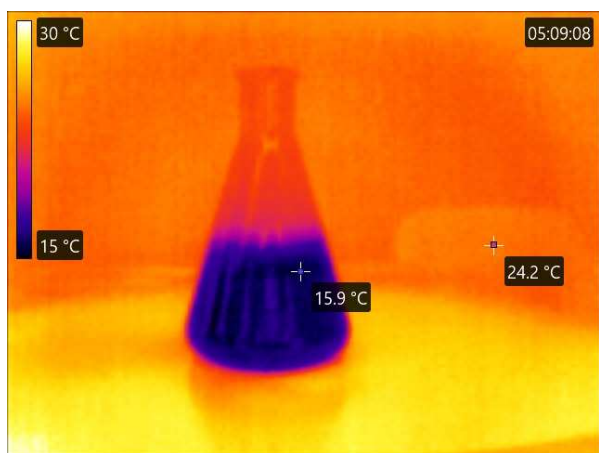
Jedlá soda reaguje s ovocnými kyselinami v pomelu, citronu nebo pomeranči. Jedním z produktů této reakce je oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, jehož přítomnost se projeví šumivým efektem v místě dužiny. Tato reakce je endotermická, při jejím průběhu dochází k odebírání tepla z okolí, což pozorujeme na dužině v místě reakce na termokameře.



### Experiment číslo 2:

**Ocet a jedlou sodu zakoupíte v obchodě s potravinami.**

1. Do odměrného válce nebo Erlenmeyerovy baňky odměřte 20 ml octa.
2. Do válce nebo baňky nasypete dvě lžičky jedlé sody.
3. Reakci sledujte termokamerou.



**Obr. 1 větší množství sody a octa, obr. 2 menší množství sody a octa.**

Jedlá soda - hydrogenuhličitan sodný NaHCO<sub>3</sub> reaguje s octem – zředěná kyselina octová CH<sub>3</sub>COOH. Jedním z produktů této reakce je oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, jehož přítomnost se projeví šumivým efektem. Reakce jedlé sody a octa je endotermická, při jejím průběhu dochází k odebírání tepla z okolí.



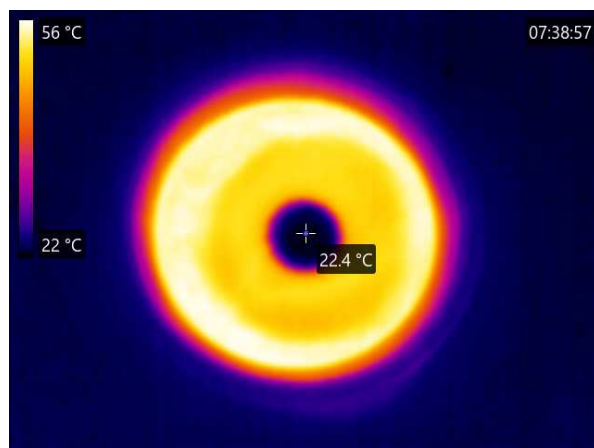
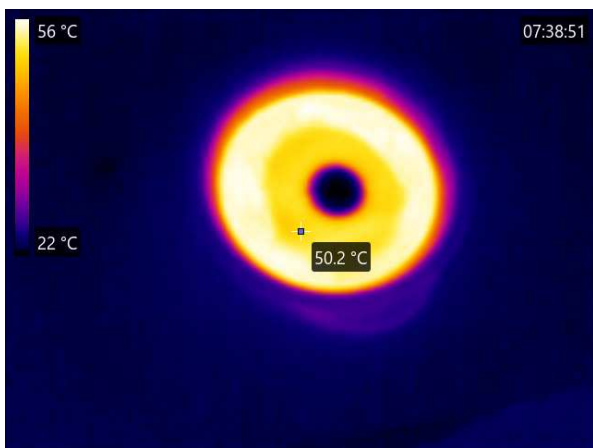
### Experiment číslo 3:

**Šumivé bomby do koupele koupíte v drogerii nebo v obchodech s kosmetikou a koupelovými přípravky.**

1. Do misky nalijte teplou vodu.
2. Do vody vložte šumivou bombu do koupele.
3. Reakci sledujte termokamerou.

Důležitou součástí každé koupelové bomby je dokonalé promísení kyseliny citrónové a jedlé sody. Za sucha a běžných teplot spolu tyto sypké látky nereagují, ale po vložení do teplé vody dojde k reakci kyseliny citrónové a jedlé sody za vzniku citrátu sodného, vody a CO<sub>2</sub>. Dojde tedy k bouřlivému šumivému efektu, který od koupelové bomby požadujeme. Prudkou reakcí dojde také k uvolnění esence a krystalků koupelové soli.

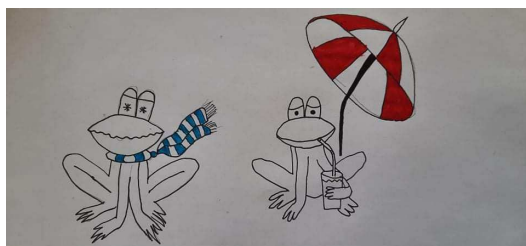




Obr. 1 a obr. 2 – červená vrstva miska, bílá teplá voda je ještě čistá, žlutá vrstva již rozpuštěná bomba, modrá vrstva místo probíhající reakce.

## Experimenty pro vás

Pomocí termokamery zjistěte nebo ověřte, zda se jedná o endotermickou či exotermickou reakci:



Experiment číslo 1 pro vás:

**Ocet a vajíčka koupíte v obchodě s potravinami.**

1. Ve třecí misce rozetřete na prášek vaječnou skořápku.
2. Skořápku nasypete do kádinky a zalijte do poloviny kádinky octem.
3. Reakci sledujte termokamerou.



Experiment číslo 2 pro vás:

**Peroxid vodíku zakoupíte v lékárně a kiwi v obchodě s potravinami nebo s ovocem a zeleninou.**

1. Rozkrojte kiwi napůl a umístěte jej na talíř.
2. Dužinu pokapejte peroxidem vodíku.
3. Reakci sledujte termokamerou.



Experiment číslo 3 pro vás:

**Led si připravte v mrazáku a sůl koupíte v obchodě s potravinami, pokud seženete i technickou posypovou sůl, můžete provést dva srovnávací experimenty.**

1. Rozdrťte v utěrce paličkou led na tříšť.
2. Do kádinky s malým množstvím studené vody přisypte ledovou tříšť.
3. Za stálého míchání přisypte kuchyňskou nebo technickou sůl.
4. Vzniklou směs sledujte termokamerou.

