

DATABÁZE ÚLOHY PRO NADANÉ

Kypřicí prášek kontra soda aneb nešidí nás výrobci? PŘÍRODOVĚDNĚ BADATELSKÁ OBLAST

učivo pro střední školy

**Mgr. Vendula Provazníková, Gymnázium Židlochovice,
příspěvková organizace**



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



jihomoravský kraj

Cíl: vysvětlit a v praxi ověřit, jaký je obsah sody v kypřicím prášku

Pomůcky:

kypřicí prášek do pečiva (ne bio), jedlá soda NaHCO_3 , ocet (8% roztok CH_3COOH)
 kuželová baňka s bočním vývodem, zátka, hadička, skleněný nástavec (není bezpodmínečně nutný),
 odměrný válec o objemu alespoň 200 ml, stojan, držák, váhy, lžička, váženka, skleněná vana

Realizace

Teoretický úvod ke kypřicímu prášku:

- K čemu slouží?
- Který plyn se uvolňuje a proč? Zapište chemickou rovnici jeho vzniku.
- Jaké pH mají roztoky octa a jedlé sody? Jak se obecně nazývá reakce takovýchto látek?
- Co obsahuje kypřicí prášek?
- Jak se liší kypřicí prášek do pečiva a jedlá soda?
- Kolik stojí kypřicí prášek a kolik jedlé sody?
- Co je lepší?
- Nešidí nás výrobci?

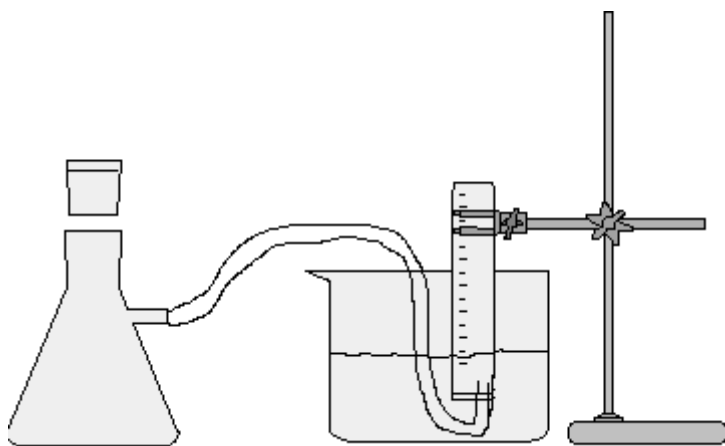
Vyhledávání informací:

Na balíčku kypřicího prášku se můžeme dozvědět tyto informace:

váží 12 g, obsahuje 22,5 % škrobu, dihydrogendifosforečnan sodný a jedlou sodu (hydrogenuhličitán sodný), jejichž množství výrobci neudávají. Z minulé lekce víme, že jeden balíček kypřicího prášku by měl obsahovat celé 4 g jedlé sody.

Postup pokusu

Sestavíme aparaturu podle obrázku:



Odměrný válec naplníme až po okraj vodou, přikryjeme rukou, rychle otočíme dnem vzhůru a ponoříme do skleněné vany s vodou ústím pod hladinu. Cílem je, aby ve válci nezůstal pokud možno žádný vzduch nebo jen malá bublinka. Do baňky nalijeme 50 ml octa, na vážicí lodičku navážíme 3 g kypřicího prášku. Prášek vysypeme do baňky a co nejrychleji uzavřeme zátkou. Po skončení reakce zjistíme na stupnici válce, kolik ml plynu se uvolnilo. Postup opakujeme s 1 g jedlé sody.

Obr. 1: Aparatura

Vyhodnocení pokusu:

Necháme žáky, aby popsali, co viděli. Lze spočítat, kolik plynu se má uvolnit.

Proč naměříme vždy méně, než kolik říká výpočet?

Mohli bychom aparaturu uspořádat jinak? Aby plyn nemusel procházet vodou?

Řešení otázek a úkolů:

Teoretický úvod ke kypřicímu prášku:

- K čemu slouží? K nakypření těsta při pečení.
- Co obsahuje kypřicí prášek? Hydrogenuhličitan sodný (NaHCO_3 , kypřidlo), dihydrogendifosforečnan sodný ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4$, kyselá složka, urychluje uvolňování CO_2), škrob (plnidlo).
- Který plyn se uvolňuje a proč? Zapište chemickou rovnici jeho vzniku.

Uvolňuje se CO_2 , v troubě působením tepla a kyselé složky kypřicího prášku, v našem pokusu rychleji působením octa.



- Jaké pH mají roztoky octa a jedlé sody? Jak se obecně nazývá reakce takovýchto látek? Ocet je kyselina, jedlá soda je zásada. Reakce kyseliny a zásady se nazývá neutralizace.
- Jak se liší kypřicí prášek do pečiva a jedlá soda? Kypřicí prášek obsahuje jedlou sodu NaHCO_3 , dále kyselou složku (dihydrogenfosforečnan sodný $\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ nebo vinný kámen – hydrogenvinan draselný $\text{HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOK}$), vše pro lepší rozptýlení smícháno se škrobem či moukou. Jedlá soda je čistý NaHCO_3 .
- Kolik stojí kypřicí prášek a kolik jedlá soda? Záleží na značce, nejdražší je dr. Oetker (12 g za 4 Kč, tj. 0,33 Kč za 1 g, 100g balíček sody stojí asi 15 Kč (tj. 0,15 Kč za 1 g)
- Co je lepší? Po vyhodnocení pokusu přijdeme na to, že jedlá soda.
- Nešidí nás výrobci? Nejspíš ano :-)

Popis pokusu a vysvětlení děje

Kypřicí prášek či jedlá soda (NaHCO_3) reagují s octem za vzniku plynného CO_2 . Výpočtem v minulé lekci jsme zjistili, že 12 g kypřicího prášku obsahuje asi 4 g jedlé sody. Pokusy proto provádíme s 1 g jedlé sody a 3 g kypřicího prášku, což by měla být adekvátní množství.

Výpočet, kolik plynu se uvolnilo

Výpočet objemu plynů, které se uvolní reakcí jedlé sody a octa:

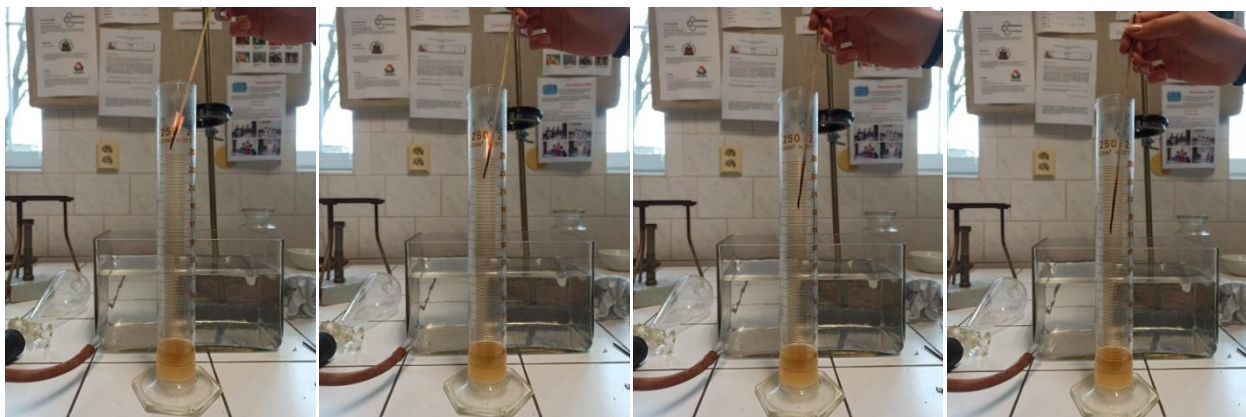
Rovnice reakce:	$\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$	CO_2	$+ \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONa}$
Molární veličiny:	84 g/mol	22,41 dm ³ /mol	
Skutečné veličiny:	$\frac{1 \text{ g}}{x = 1 \cdot 22,41/84}$	x	
		$x = 0,267 \text{ dm}^3 = 267 \text{ cm}^3 = 267 \text{ ml}$	

Realita:

Protože CO_2 se dobře rozpouští ve vodě, při průchodu vodou se část rozpustí, takže nikdy neměříme tolik ml, kolik jsme spočítali. Také nějaký unikne ve zlomku vteřiny, než zazátkujeme baňku. Nicméně lze pozorovat, že při použití kypřicího prášku naměříme sotva čtvrtinu vypočítaného objemu, kdežto při použití odpovídajícího množství čisté jedlé sody více než polovinu. Z toho tedy vyplývá, že jedlá soda je při správném použití účinnější kypřidlo. Vzhledem k tomu, že stojí asi dvakrát méně a kypří lépe, jednoznačně vychází z tohoto testu lépe jedlá soda než kypřicí prášek.

Alternativní zjištění objemu uvolněného CO_2

Protože CO_2 je těžší než vzduch, můžeme jej také jímat do odměrného válce hadičkou rovnou, vyhneme se tím průchodu vodou a rozpouštění. Bohužel ale neuvidíme jeho hladinu. Dá se zhruba odhadnout, kde je, pomocí hořící špejle. Hořící špejli pomalu zasunujeme do odměrného válce, v místě, kde zhasne, je hladina CO_2 .



Obr. 2: Zhasnutí špejle, foto autorka

Zdroje:

1. Obr. 1: Aparatura – kresleno v programu Chemskech, autorka