

T É M A : S T A N O V E N Í O X I D U U H L Í Č I T Ě H O V S Y C E N Ý C H N Á P O J Í C H

ZÁKLADNÍ INFORMACE:

V tomto laboratorním cvičení stanoví žáci obsah rozpuštěného plynného oxidu uhličitého v různých sycených nealkoholických i alkoholických nápojích. Jednotlivé zkoumané nápoje mezi sebou žáci z hlediska obsahu oxidu uhličitého porovnají. Vhodnými vzorky ke stanovení jsou např. minerálky, sycené a jemně sycené vody, Coca-cola, Fanta, limonády, pivo, šumivá vína.

Oxid uhličitý se ze zkoumaného vzorku uvolní zahřátím v níže popsané aparatuře a posléze se jímá do odměrného válce. Ve válci se odečte objem zachyceného množství oxidu uhličitého a tento objem se přepočítá na hmotnost CO_2 ve 100 ml zkoumaného nápoje.

PŘINESTE SI S SEBOU:

Vhodnými vzorky ke stanovení jsou např. minerálky, sycené a jemně sycené vody, Coca-cola, Fanta, limonády, pivo, šumivá vína. Dvoučlenné pracovní skupiny se mezi sebou předem domluví tak, aby bylo rozboru podrobena co nejvíce druhů vzorků.



Obrázek 1: Vhodné vzorky ke stanovení

POKUS Č. 1:

Časová náročnost: 90 minut

Výklad:

Při stanovení obsahu rozpuštěného oxidu uhličitého v konzumních nápojích využijeme závislosti rozpustnosti plynů v kapalinách na teplotě. Se vzrůstající teplotou rozpustnost plynů v kapalinách klesá. Pokud tedy vzorek syceného nápoje zahřejeme alespoň na 80°C , snížíme rozpustnost CO_2 téměř na nulu.

Vzorek nápoje zahřejeme nad mírným plamenem Bunsenova kahanu a unikající oxid uhličitý odvádíme pryžovou hadičkou do obráceného odměrného válce, který je naplněn vodou a je ukotven pomocí držáků ve vaničce s vodou.

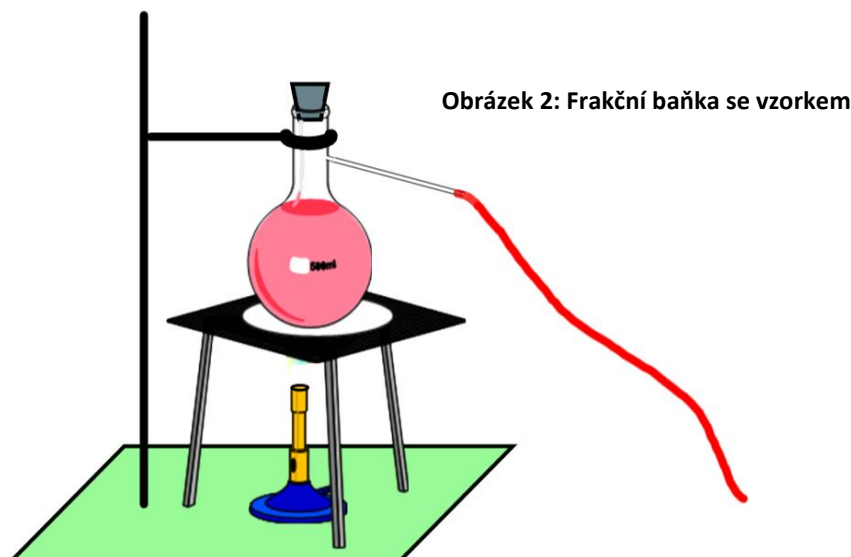
Objemy uvolněného oxidu uhličitého přepočítáme na hmotnost. Vypočtenou hmotnost uvolněného CO_2 vztáhneme na obsah CO_2 ve 100 ml zkoumaného syceného nápoje. Jednotlivé zkoumané nápoje mezi sebou porovnáme z hlediska obsahu oxidu uhličitého.

Pomůcky/materiál/chemikálie:

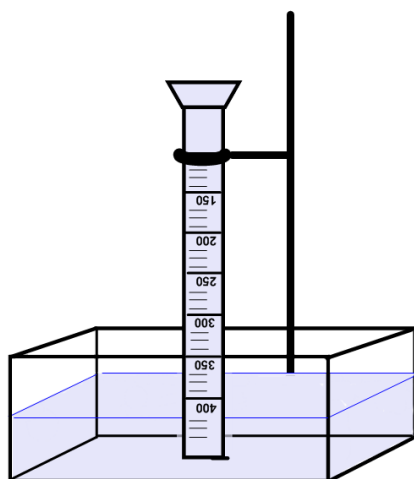
Stojan 2x, křížová svorka 2x, střední držák 2x, frakční baňka 100 ml, trojnožka, kahan, síťka, pryžová hadička, vanička, odměrný válec 500 ml, odměrný válec 100 ml, pryžová nebo plastová podložka, sirky, pryžová zátka, voda, vzorek syceného nápoje

POSTUP:

1. Ke stojanu připevněte pomocí křížové svorky a středního držáku frakční baňku na 100 ml
2. Frakční baňku umístěte na trojnožku se sítkou
3. Pod trojnožku umístěte Bunsenův kahan (zatím nezapalovat)
4. Do frakční baňky odměřte pomocí odměrného válce 50 ml syceného nápoje (originálně balenou a uzavřenou lahev se vzorkem otevřete těsně před pokusem, nápoj nalévejte po stěně tak, aby co nejméně pěnil)
5. Hrdlo frakční baňky uzavřete pryžovou zátkou a na skleněnou trubici frakční baňky nasuňte pryžovou hadici (hadice musí trubici pevně obepínat, proto zvolte vhodný průměr hadice)

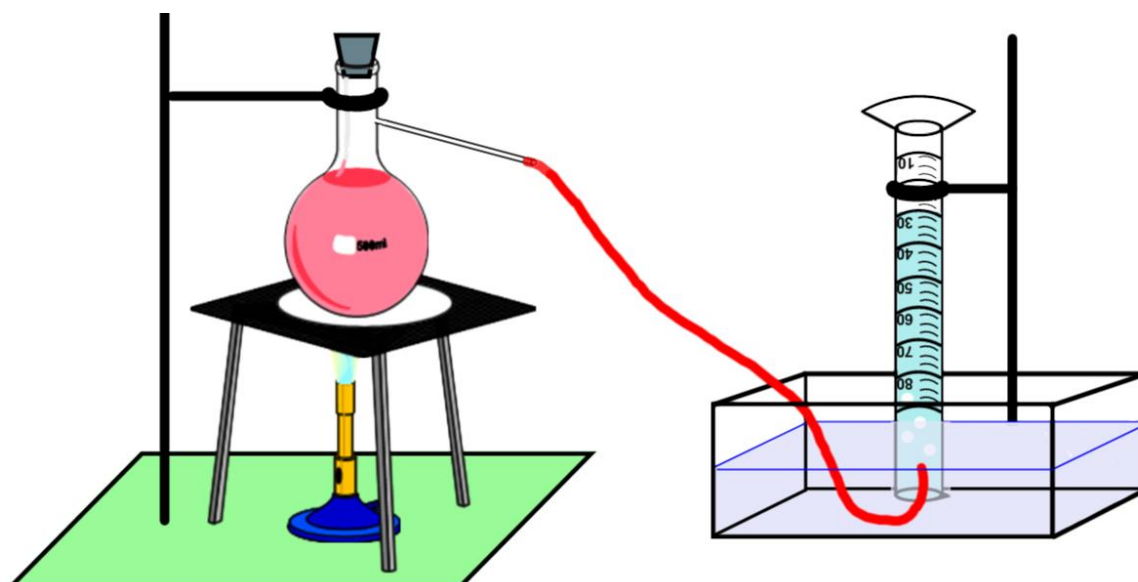


6. Naplňte skleněnou vaničku do 2/3 vodou
7. Naplňte odměrný válec na 250 ml zcela po okraj vodou
8. Hrdlo válce překryjte nenasákavým materiálem (nejlépe z pryže či plastu)
9. Jednou rukou tiskněte materiál k hrdlu válce, druhou rukou válec obraťte hrdlem dolů tak, aby se hrdlo ponořilo pod vodní hladinu ve vaničce
10. Nenasákavý materiál z hrdla válce odstraňte, hrdlo udržujte stále pod hladinou, zatímco druhý člen skupiny upevňuje válec pomocí držáku ke stojanu



11. Konec pryžové hadičky zasuňte do hrdla odměrného válce a zapalte kahan
12. Frakční baňku zahřívejte pozvolna mírným plamenem
13. Zahřívání ukončete ve chvíli, kdy se už nemění objem vytěsněného oxidu uhličitého v odměrném válci
14. Odečtěte na odměrném válci objem vytěsněného oxidu uhličitého a **ihned poté vysuňte hadici z válce.**

NÁKRES CELÉ APARATURY:



Obrázek 4: Celá aparatura na jímání CO₂

Výpočty obsahu oxidu uhličitého:

1. Druh (název) syceného nápoje použitého vaší skupinou k rozboru:
2. Objem uvolněného oxidu uhličitého z 50 ml vašeho vzorkuml
3. Přepočet uvolněného objemu CO₂ na hmotnost, vyjádřenou v gramech dle vztahu:

$$\frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_m} \quad m_{\text{CO}_2} = \frac{V_{\text{CO}_2} \cdot M_{\text{CO}_2}}{V_m} = \frac{V_{\text{CO}_2} [\text{l}] \cdot 44}{22,4} = \text{g } \text{CO}_2 / 50\text{ml}$$

4. Tabulka:

TYP NÁPOJE (50 ml)	DRUH, NÁZEV, VÝROBCE	OBJEM CO ₂ [ml]	HMOTNOST CO ₂ [g/100 ml]
Minerální voda sycená			
Minerální voda jemně sycená			
Limonáda			
Coca-cola			
Pivo			
Šumivé víno			

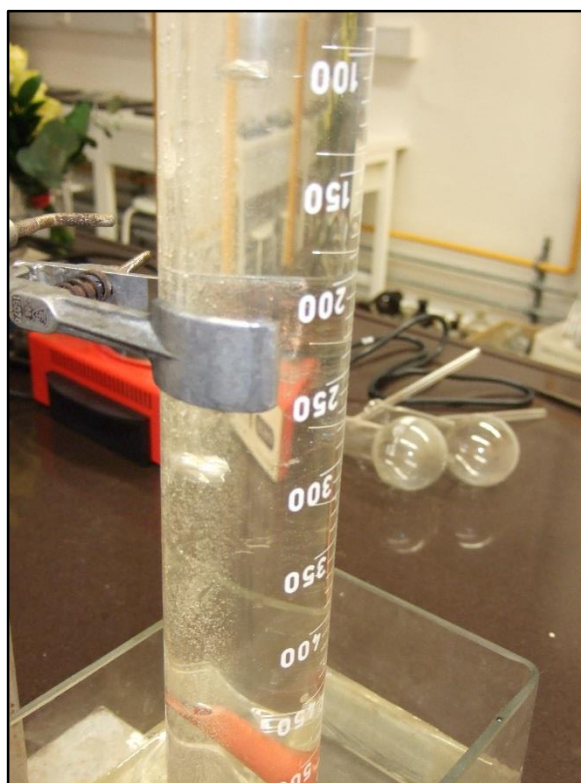
ZÁVĚR:



Obrázek 5: Celá aparatura na jímání CO₂



Obrázek 6: Frakční baňka s Coca-colou



Obrázek 7: Odměrný válec na jímání CO₂

SEZNAM ZDROJŮ:

- [01] Obrázek č. 1. Z archivu autora
- [02] Obrázek č. 2. Z archivu autora
- [03] Obrázek č. 3. Z archivu autora
- [04] Obrázek č. 4. Z archivu autora
- [05] Obrázek č. 5. Z archivu autora
- [06] Obrázek č. 6. Z archivu autora
- [07] Obrázek č. 7. Z archivu autora

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola Zlín s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Ing. Pavel Horčic
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Chemie
Tematický okruh	Plyny – rozpustnost plynů a přepočty jejich objemů na hmotnost
Druh učebního materiálu	Přírodovědný kroužek – učitel
Cílová skupina	Žák, 15 – 16 let
Anotace	Pracovní list určen do výuky studentům, podklad pro vlastní poznámky/sešit, náplň: rozpustnost plynů, molární objem, látkové množství.