

DOMÁCÍ HASICÍ PŘÍSTROJ (ČÁST 1)

Hasicí přístroje se dělí podle náplně. Jedním z typů je přístroj používající jako hasicí složku oxid uhličitý. Přístroje mohou být různého provedení, ale jedno mají společné: jestliže mají být při případném nebezpečí účinné, musí se z nich oxid uhličitý uvolňovat co nejrychleji.

Oxid uhličitý můžeme v laboratoři nebo i v domácích podmínkách připravit velmi jednoduchou reakcí za použití běžných látek. Pokud však chceme vzniklý plyn použít, je užitečné vědět, jak zjistit rychlost vzniku plynu.

Během následující úlohy je úkolem zjistit:

Jak změříme, jak rychle vzniká oxid uhličitý? Mění se rychlost v průběhu času?

Při zodpovězení otázky:

- se naučíte, jak naměřit experimentální data, ze kterých zjistíte rychlost, kterou se uvolňuje plyn při reakci
- Budete pracovat ve skupině, abyste společně našli odpověď na zadanou otázku



Co se vám bude hodit vědět

Jednou z možností přípravy oxidu uhličitého je reakce kyseliny s uhličitánem nebo hydrogenuhličitánem, např.:



Rychlost reakce je definována jako změna koncentrace výchozích látek nebo produktů za jednotku času. Rychlost reakce můžeme zjistit sledováním různých fyzikálních veličin, ovšem záleží na typu reakce.

V našem případě bude produktem plyn (CO_2) a změnu jeho koncentrace bude indikovat změna tlaku v nádobě. Jestliže reakce probíhá v uzavřené nádobě, můžeme sledovat změnu tlaku pomocí tlakového čidla. Pokud při experimentu zůstává zachován objem a teplota, rychlost reakce je v určitém



Cite this work as:

Tortosa, Montserrat (2014). Domácí hasicí přístroj (část 1). pp. 1-5. Available at <http://comblab.uab.cat>

This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike.

More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

časovém rozmezí přímo úměrná změně tlaku.

- Při výpočtu použijeme stavovou rovnici ideálního plynu:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

- Poměr n/V představuje koncentraci c , a tak získáme rovnici ve tvaru:

$$p = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T$$

- Z níž vyjádříme koncentraci c :

$$c = \frac{p}{R \cdot T}$$

- Pro výpočet rychlosti reakce dosadíme koncentraci plynu vyjádřenou ze stavové rovnice do rovnice pro výpočet reakční rychlosti: rychlost vzniku CO_2 je pak:

$$v = \frac{\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{\Delta p_{(\text{CO}_2)}}{R \cdot T \cdot \Delta t} \left[\frac{\text{mol}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}} \right]$$

Kde $\Delta[\text{CO}_2]$ je změna koncentrace a Δp je změna tlaku v nádobě se vznikajícím CO_2 .

Pro připomenutí: převody mezi jednotlivými jednotkami tlaku jsou

$$1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa} = 1,013 \text{ Bar}$$

Uvedené informace nám dobře poslouží ke zjištění rychlosti reakce. Reakce bude probíhat v uzavřené nádobě za konstantní, pokojové teploty a měření bude prováděno jako časové měření (tzn. v závislosti na ubíhajícím čase). Pracovní uspořádání může vypadat podobně jako to uvedené na obrázku výše.

Než začnete experimentovat

Vaším cílem je navrhnout provedení experimentu, u kterého lze snadno zjistit rychlost reakce.

K dispozici máte: tlakové čidlo, teplotní čidlo, Erlenmayerovu baňku, propojovací trubičky, gumovou zátku s otvorem, měřicí přístroj včetně programu, běžné laboratorní vybavení. Chemikálie: uhličitán vápenatý, kyselinu chlorovodíkovou.



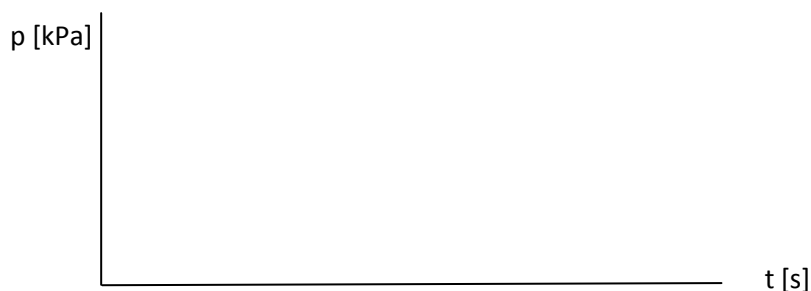
Používejte ochranné brýle

Zabrání se tak zasažení očí chemikáliemi, zátkami nebo jinými pomůckami.

Navrhněte experiment:

1. Nakreslete, jak bude vypadat aparatura experimentu, a napište, jak jej provedete. Vypočítejte potřebná množství chemikálií, které budete potřebovat.

2. Zamyslete se nad průběhem reakce a odhadněte, jak se bude měnit tlak v nádobě při reakci kyseliny a vápence. Zakreslete předpokládaný průběh do grafu závislosti tlaku na čase.



.....

.....

.....

Váš odhad poté prodiskutujte s ostatními ve skupině.

Naměřte potřebná data v laboratoři

1. Vhodně a názorně zaznamenejte zjištěná data (graf/tabulka/text).

2. Museli jste provést nějaké změny v navrhovaném provedení? Co způsobovalo problémy?

.....

.....

.....

Vyhodnoťte získaná data

Je dobré upravit osy, aby byl graf zobrazen na celé obrazovce. Prostudujte naměřený graf a zodpovězte následující otázky:

a) Je množství vznikajícího plynu stejné během celého experimentu? Odpověď zdůvodněte.

.....

.....

.....

b) Jak dlouho trvala reakce?

c) Jaké jsou počáteční hodnoty tlaku a teploty? Čím jsou tyto hodnoty dány?

.....

.....

.....

d) Co je možné říci o rychlosti reakce? (Například, jak ji lze vyčíst z grafu? Zůstává neměnná během reakce? Popište průběh rychlosti provedené reakce.)

.....

.....

.....

e) Prohlédněte si výsledky jiných skupin: získali stejné výsledky rychlosti reakce? Jak to zjistíte?

.....

.....

f) Porovnejte získané výsledky s vaším odhadem (v čem se shodují, v čem se liší a vysvětlete proč).

.....

.....

.....

g) Vypočítejte rychlost reakce pro různé časové úseky reakce a запиšte je do uvedené tabulky:

úsek	T_0 (s)	T (s)	p_0 (kPa)	p (kPa)	rychlost reakce (mol/L·s)
1					
2					
3					
4					

Závěr

Zodpovězte úvodní otázku, včetně zjištěné hodnoty.

.....

.....

.....