

PRACOVNÝ LIST: VPLYV KATALYZÁTOROV NA RÝCHLOSŤ ROZKLADU PEROXIDU VODIKA

Chemické reakcie vieme na základe rýchlosti rozdeliť na rýchle a pomalé. Rýchlosť chemických reakcií je možné ovplyvňovať. Medzi faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií patria teplota, koncentrácie reaktantov, veľkosť povrchu reaktantov a prítomnosť katalyzátora.

Čo je to katalyzátor? Aký je rozdiel medzi katalyzátorom a inhibítorom? Aký vplyv má katalyzátor na veľkosť aktivačnej energie? Je možné tento vplyv aj graficky znázorniť?

Riešte nasledujúce úlohy a dozviete sa odpovede na uvedené otázky.

Úloha 1. Zistite, ktoré z látok uvoľňujú v ktorých spomínaných prebeh chemické reakcie.

- | Pomôcky: | Chemikálie: |
|--|--|
| • LabQuest počítač a program LoggerPro | • peroxid vodíka ($w = 6\%$) |
| • Vernier senzor tlaku plynu s plastovou hadičkou a gumovou dvojotvorovou zátkou | • železné piliny |
| • 200 ml Erlenmayerova banka | • oxid manganičitý |
| • 10 ml odmerné valce | • kyselina trihydrogénofosforečná ($c = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) |
| • magnetické miešadlo s miešadlkom | • kyselina sírová ($c = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) |
| • 20 ml injekčná striekačka | • jodid draselný ($c = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) |

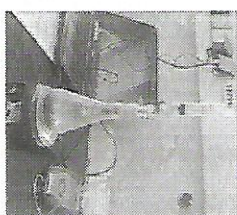
Postup:

Budíte pozorovať prebeh chemických reakcií, prebiehajúcich podľa nasledujúcich chemických rovníc:



Pri meraní budete používať systém Vernier so senzorom merajúcim tlak plynu.

- Do 200 ml Erlenmayerovej banky vsypete malú lyžičku železných pilín. Banku uzaviete gumovou dvojotvorovou zátkou. Na jeden otvor pripojíte dvojcestný ventil. Skontrolujte, či je uzavretý a potom naň pripojíte striekačku s 5 ml 3% roztoku peroxidu vodíka. Do druhého otvoru vsuňte plastovú hadičku spojenú so senzorom tlaku plynu. Pripojte senzor tlaku plynu na LabQuest a počítač, viď Obr. 1.
- V programe LoggerPro v menu Experiment -> Zber dát nastavte meranie na zaznamenávanie 1 údaj za sekundu a trvanie pokusu nastavíme na 60 sekúnd.
- Začítajte zber dát. Po asi 10 sekundách otvoríte ventil, stlačíte píšťalku a všetkých 5 ml roztoku H_2O_2 pridáte do banky. Zastavíte dvojcestný ventil. Zber dát sa zastaví po 60 sekundách.
- Opatrne odsťarajte striekačkou, neobchádzajte dvojcestný ventil na uvoľnenie tlaku v banke. Pripravte si meranie č. 2. Pripravte si istú a suchú banku na druhé meranie. Do suchej 200 ml Erlenmayerovej banky pridajte po odstavci malú lyžičku MnO_2 a do striekačky opäť 5 ml roztoku peroxidu vodíka. Do banky vložte magnetické miešadlo a banku



Obr. 1 Aparatura

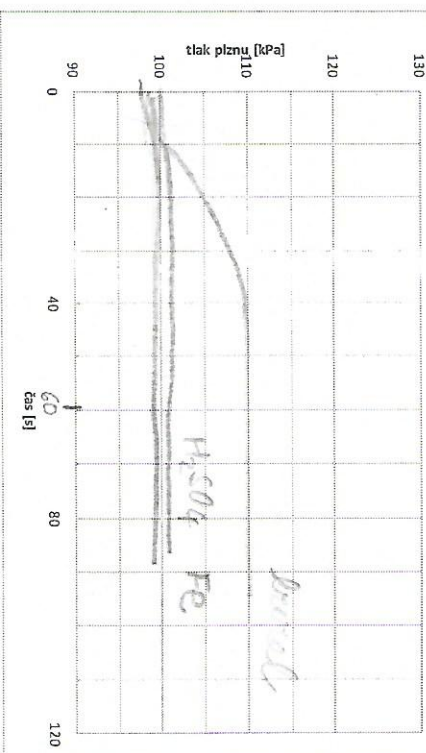
- položíte na magnetickú miešačku. Po kliknutí na Zber dát sa objaví ponuka, z ktorej vyberiete možnosť Uložiť posledné meranie.
- Údaje z druhého pokusu zapíšte do Tabuľky 1.
 - Rovnakú zopakujte treťe až piate meranie postupne s 2,5 ml kyseliny sírovej s $c = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, s 5 ml jodidu draselného s $c = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ a s 2,5 ml kyseliny trihydrogénofosforečnej s $c = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, pričom v striekačke budete mať pri každom pokuse 5 ml 3% roztoku peroxidu vodíka.
 - Údaje z každého merania zaznať snájdte do Tabuľky 1.

Tabuľka 1 Tabuľka nameraných hodnôt

Peroxid vodíka ($w = 3\%$) [ml]	Meranie č. 1	Meranie č. 2	Meranie č. 3	Meranie č. 4	Meranie č. 5
Katalyzátor	5	5	5	5	5
	Fe	MnO_2	H_2SO_4 $c = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	KI $c = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	H_2PO_4 $c = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
Množstvo katalyzátora	1 lyžička	1/2 lyžičky	2,5 ml	5 ml	2,5 ml
Maximálny tlak [kPa]	99,86	110,20	100,32		
Začiatkový tlak [kPa]	98,28	99,35	98,76		
Zmena tlaku [kPa]	1,58	11,54	11,56		

Úloha 2. Získajte graf závislosti tlaku plynu od času v prítomnosti katalyzátorov.

Vplyv katalyzátorov na rýchlosť rozkladu peroxidu vodíka



Obr. 2 Graf závislosti tlaku plynu od času v prítomnosti katalyzátorov