



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

Název školy:	Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0211
Název projektu:	Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu
Číslo a název klíčové aktivity:	III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Anotace

Název tematické oblasti:	Soubor návodů do laboratorních cvičení (PCh)
Název učebního materiálu:	Rychlost chemických reakcí
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_Ch0114
Vyučovací předmět:	Praktikum z chemie
Ročník:	3. ročník čtyřletého gymnázia septima osmiletého gymnázia
Autor:	Zbyněk Vlček
Datum vytvoření:	28.2.2013
Datum ověření ve výuce:	27.3.2013
Druh učebního materiálu:	Pracovní list
Očekávaný výstup:	Pracovní list slouží v první řadě jako návod pro činnost žáků v laboratorním cvičení. Dále žáci využijí pracovní list pro vypracování protokolu z laboratorního cvičení. V závěru protokolu žáci odpoví na otázky, které jsou uvedené v pracovní listu. Protokol odevzdají učiteli v elektronické podobě (ve formátu pdf).
Metodické poznámky:	V úkole č. 1 lze Pb_3O_4 nahradit PbO_2 .

Laboratorní cvičení 14

Téma: Rychlost chemických reakcí

1. Vliv různých látek na rychlost rozkladu peroxidu vodíku

Princip úlohy:

Vysvětlete vliv katalyzátoru a inhibitoru na rychlost chemické reakce.

Postup:

Pro pokus použijte aparaturu z plynoměrného stanovení CaCO_3 . Vznikající plyn jímejte nad vodou.

Do odsávací zkumavky (čisté a v případě pevných látek suché) dejte zkoumanou látku v množství, které je uvedeno v tabulce. K látce přidejte naráz (vstříkněte) 4 cm^3 roztoku H_2O_2 o $w = 5\%$ z injekční stříkačky. V jednotlivých časových intervalech měřte objemy vznikajícího plynu. Hodnoty objemů, které jste upravili na korekci přidaného objemu roztoku peroxidu vodíku, zapište do tabulky 1 v závěru úkolu (bod 1).

Úprava droždí před reakcí: Odvážené množství droždí dejte přímo do odsávací zkumavky, přidejte 1 cm^3 destilované vody a 1/2 malé lžičky křemenného písku a směs opatrně a důkladně roztírejte skleněnou tyčinkou alespoň 2 minuty.

tabulka 1

zkoumaná látka	MnO_2 0,1 g	Pb_3O_4 0,1 g	močovina 0,5 g	10 M o KOH 1 cm^3	droždí 0,5 g
vznikl plyn o objemu (cm^3)	10 s				
	20 s				
	30 s				
	60 s				
	120 s				

Úkoly do závěru:

- 1) Vytvořte tabulku 1, ve které uvedete objemy vzniklého plynu po odečtení korekce. Pod tabulkou uveďte hodnotu korekce na objem přidaného roztoku peroxidu vodíku.
- 2) Zapište chemickou rovnici rozklad peroxidu vodíku.
- 3) U každé látky, jejíž vliv na rychlost rozkladu peroxidu vodíku jste zkoumali, uveďte, zda je katalyzátorem nebo inhibitorem studované reakce. V případě droždí tento vliv vysvětlete.
- 4) Vysvětlete chemickou podstatu použití peroxidu vodíku při desinfekci povrchových poranění.

Poznámka: Do praktického cvičení je nutné se vybavit časoměrným zařízením, např. hodinky ukazující vteřiny.

2. Vliv koncentrace výchozích látek a teploty na rychlost reakce Na₂S₂O₃ s H₂SO₄

Princip úlohy:

Vysvětlete vliv koncentrace výchozích látek a teploty na rychlost chemické reakce.

Postup:

Ve zkumavkách provedte pokusy podle údajů v tabulce 2. Postupujte tak, že k roztoku thiosíranu sodného přilijete za daných podmínek roztok kyseliny sírové. Oba roztoky mají vždy objem 8 cm³.

Roztoky o menších koncentracích připravte tak, že odměříte do zkumavky roztok o koncentraci 2 M (4 cm³, 2 cm³, 1 cm³) a roztoky doplníte destilovanou vodou na celkový objem 8 cm³. Takto získáte roztoky o koncentracích 1 M, 0,5 M a 0,25 M.

Na požadovanou teplotu vytemperujte roztoky ve zkumavce na vodní lázni (v kádince s vodou) o dané teplotě. Použijte vodu z ohřívače nebo vodu zahřejte v kádince nad kahanem. Objem vodní lázně volte alespoň 300 cm³. Temperování věnujte pozornost a ukončete ho, až má voda v kádince konstantní teplotu, která je rovna požadované teplotě reaktantů.

Ve všech pokusech měřte čas od slití roztoků výchozích látek až ke zřetelnému vzniku pevného produktu reakce.

tabulka 2

pokus č.	koncentrace výchozích látek v mol.dm ⁻³	teplota (°C)	čas (s)	rychlost reakce v * (mol.dm ⁻³ .s ⁻¹)
1	2	20		
2	1	20		
3	0,5	20		
4	0,25	20		
5	0,25	30		
6	0,25	40		
7	0,25	50		

* Rychlost reakce v vyjádřete jako poměr změny koncentrace některého z produktů $\Delta c(prod)$ za časový interval Δt : $v = \Delta c(prod) / \Delta t$. Z chemické rovnice vyplývá, že změna koncentrace každého produktu po ukončení reakce odpovídá koncentraci výchozích látek na počátku reakce.

Úkoly do závěru:

- 1) Vytvořte tabulku 2 s časovými údaji a hodnotami rychlosti reakce (na tisícinu).
- 2) Sledovanou reakci zapište chemickou rovnicí. Při reakci výchozích látek vzniká voda, síran sodný a další dva produkty, jeden pevného skupenství (prvek) a druhý plynného skupenství (sloučenina).
- 3) Reakce probíhá složitějším mechanismem, než vyjadřuje chemická rovnice, kterou máte zapsat. Během reakce vzniká několik meziproductů. Ukončení reakce v celém objemu reakční směsi lze pozorovat jako vylučování jednoho z konečných produktů. Který je to produkt?
- 4) Rozhodněte a zdůvodněte, zda vypočtené hodnoty rychlosti odpovídají teoretickým předpokladům o vlivu obou sledovaných faktorů na rychlost studované reakce.

Citace:

BENEŠ, P.; ČIPERA, J.; HOLADA, K.; POSPÍŠIL, J.; VELIKANIČ, A. *Cvičení z chemie pro II. ročník gymnázií*. 1. vyd. Praha : SPN, 1985. s. 22 - 25