



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:	Acidimetrie – stanovení přechodné tvrdosti vody
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_Ch0108
Vyučovací předmět:	Praktikum z chemie
Ročník:	3. ročník čtyřletého gymnázia septima osmiletého gymnázia
Autor:	Zbyněk Vlček
Datum vytvoření:	10.12.2012
Datum ověření ve výuce:	16.1.2013
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 odpovědí na otázky, které jsou uvedené v pracovním listu. Protokol odevzdají učitelé v elektronické podobě (ve formátu pdf).
Metodické poznámky:	Pro přesnější stanovení by bylo vhodné odměrný roztok HCl faktorizovat nebo na jeho přípravu použít normalan.

Laboratorní cvičení 8

Téma: Acidimetrie – stanovení přechodné tvrdosti vody

1. Příprava odměrného roztoku chlorovodíkové

Princip úlohy:

Princip úlohy neuvádějte, protože se jedná pouze o přípravu roztoku.

Postup:

Připravte 250 cm³ odměrného roztoku HCl o látkové koncentraci 0,1M.

Vypočtený objem 7%-ního roztoku HCl odměřte pipetou do odměrné baňky s 200 cm³ destilované vody, protřepte, doplňte vodou po rysku a znovu protřepte.

Úkoly do závěru:

- 1) Vypočtete objem (v cm³ na 1 desetinné místo) 7%-ního roztoku HCl, jehož hustota je 1,033 g.cm⁻³, který je potřeba na přípravu 250 cm³ 0,1M roztoku HCl.
- 2) Uveďte vzorce dvou látek, které lze použít jako standardy pro faktorizaci odměrného roztoku HCl?

2. Stanovení přechodné tvrdosti vody

Princip úlohy:

Vysvětlíte, které látky způsobují přechodnou tvrdost vody a proč se tyto látky dají stanovit acidimetricky.

Postup:

Do titrační baňky odměřte 100 cm³ vzorku vody (na odměření použijte odměrnou baňku), přidejte 3 až 5 kapek methyloranže. Vzorek titrujte odměrným roztokem HCl do slabě oranžového zbarvení.

Roztok z titrační baňky nalijte do kádinky o objemu 250 cm³, kádinku přikryjte hodinovým sklem, roztok zahřejte k varu a povařte asi 3 minuty. Roztok by se měl zbarvit do žluta. Varem se ze směsi odstraní vznikající oxid uhličitý.

Vzorek znovu přelijte do titrační baňky a dotitrujte do trvale slabě oranžového zbarvení. Zbarvení by mělo vydržet alespoň tři minuty. Provedte alespoň 4 titrace.

Titrační baňku po každé titraci vypláchněte vodou z vodovodu.

Vzorek po první titraci můžete využít jako srovnávací pro zbylé titrace.

Úkoly do závěru:

- 1) Zapište chemickou reakci probíhající při titraci chemickou rovnicí v iontovém tvaru.
- 2) Uveďte tabulku s objemy odměrného roztoku spotřebovaného při jednotlivých titracích.
- 3) Vypočtete průměrnou spotřebu odměrného roztoku.
- 4) Vypočtete koncentraci aniontů hydrogenuhličitanových ve vodě v mg.dm⁻³ a v mmol.dm⁻³.
- 5) Určete hodnotu přechodné tvrdosti vody v mmol. dm⁻³ (vztaženou na kationty Me²⁺).
- 6) Vysvětlíte jaké negativní účinky má přechodná tvrdost vody a jak se dá odstranit. Chemickou podstatu jejího odstranění vyjádřete chemickou rovnicí.
- 7) Vysvětlíte, proč se při stanovení přechodné tvrdosti vody používá jako indikátor methyloranž.

8) Vysvětlete, proč je nutné před dokončením titrace odstranit ze vzorku oxid uhličitý.

Poznámky:

Používaný odměrný roztok HCl není faktorizován, přechodná tvrdost vody bude tedy stanovena přibližně.

Vzorku vody je nutné mít k dispozici 2 dm³, protože se stejným vzorkem se bude pracovat i při chelatometrii. Pokud budete používat vodu ze školního vodovodu, je nutné si praktika přinést plastovou láhev o objemu 2 dm³ pro uchování vzorku vody pro chelatometrii.

Místo vzorku vody lze použít neperlivou balenou stolní nebo minerální vodu. Objem vzorku je výhodné volit tak, aby spotřeba odměrného roztoku HCl byla do 10 cm³ (lze využít údaj o obsahu iontů na obalu). Celkový objem titrovaného vzorku je vhodné pro lepší pozorování změny barvy methylované upravit destilovanou vodou na 100 cm³. Pro takový vzorek také platí, že musí být stejný jako v chelatometrii.

Citace:

BENEŠ, P.; ČIPERA, J.; HOLADA, K.; POSPÍŠIL, J.; VELIKANIČ, A. *Cvičení z chemie pro I. ročník gymnázií*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. s. 60