

Laboratorní cvičení 30

Pyroforické kovy

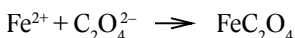
Úkol

Příprava pyroforického železa.

Princip

Pyroforické kovy jsou kovy ve formě velmi jemných prášků. Mají velký povrch, díky čemuž jsou velmi reaktivní a zapalují se pouhým kontaktem se vzduchem. Tyto kovy můžeme připravit tepelným rozkladem příslušných solí organických kyselin.

Např. pyroforické železo lze připravit tepelným rozkladem šfavelanu železnatého, který se dá získat srážením železnatých solí roztokem šfavelanu draselného.



Postup práce

V 50 ml horké vody rozpustíme 6,6 g monohydrátu šfavelanu draselného a přilijeme horký roztok 11,2 g heptahydrátu síranu železnatého v 50 ml vody okyselené několika kapkami kyseliny sírové. Směs necháme 10–15 minut stát a poté odfiltrujeme žlutou sraženinu na Büchnerově nálevce. Sraženinu vpravíme do zkumavky a zahájíme žihání (pokud je dostatek času, je lepší sraženinu před vložením do zkumavky vysušit v sušárně). V okamžiku, kdy sraženina zčerná a přestane se uvolňovat vodní pára, ústí zkumavky ucpeme vatou a pokračujeme v žihání, dokud nepřipravíme černou sypkou směs. Tuto směs pak co nejrychleji vysypeme za šera venku nebo v temné místnosti z výšky na zem.

Vysvětlení

V prvním kroku je připraven šfavelan železnatý. Ten žiháním nejprve ztrácí přebytečnou vodu a poté se za nepřístupu vzduchu rozkládá za vzniku oxidu uhličitého a uhelnatého, železa, oxidu železnatého a železitého. Připravené železo a oxid železnatý jsou pyroforické a při vysypání se exotermicky oxidují vzdušným kyslíkem na oxid železitý. Reakční teplo této oxidace je natolik vysoké, že dochází k rozžhavení částic. V produktu po vysypání ze zkumavky je patrné tmavě červené zbarvení oxidu železitého.

Poznámka:

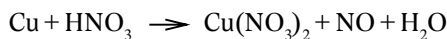
Před vysypáním v místnosti je dobré si na zem něco dát (např. igelit). Usnadní to zametání velmi jemného prášku.

Laboratorní cvičení 31

Příprava oxidu dusnatého

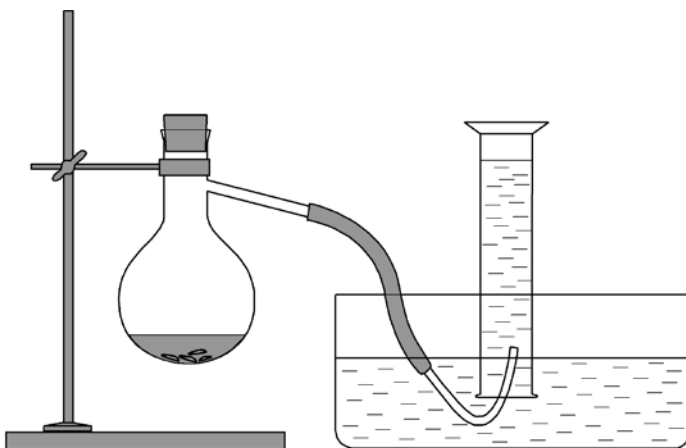
Princip

V laboratoři se oxid dusnatý dá připravit reakcí zředěné kyseliny dusičné s mědí (rovnice není vyčíslena):



Postup práce

- Do frakční baňky dáme lžičku měděných nebo mosazných hoblin (nebo drátek či plíšek), přilijeme zředěnou kyselinu dusičnou (35 ml vody a 20 ml koncentrované kyseliny dusičné) a baňku ihned uzavřeme zátkou.
- Nejdříve necháme plyn chvíli unikat pod vodou mimo odměrný válec, abychom se zbavili vzduchu obsaženého ve frakční baňce a až poté začneme jimat plyn do válce naplněného vodou (viz obrázek). Vhodný objem válce je 100 nebo 250 ml.
- Po naplnění válce bezbarvým oxidem dusnatým jej ještě pod vodou uzavřeme zátkou či rukou a postavíme na pracovní stůl.
- Poté zátku (ruku) odstraníme a pozorujeme postupnou oxidaci vzdušným kyslíkem.
- Reakci provádíme v digestoři!



Obrázek 11: Aparatura pro přípravu oxidu dusnatého

Poznámky

- Po přilítí zředěné kyseliny dusičné do frakční baňky dochází pozvolna ke vzniku oxidu dusnatého a postupně se reakce zrychluje. Protože ve frakční baňce je vzduch, část oxidu dusnatého se oxiduje na oxid dusičitý. Ten také částečně může vznikat i při reakci mědi s kyselinou dusičnou. Oxid dusičitý se však odstraní při jímání do válce, protože reaguje s vodou, zatímco oxid dusnatý je ve vodě nerozpustný. Pokud se nepodaří naplnit celý válec plynem a zbyde v něm trochu vody, nevádí to.
- Frakční baňku je nutno dobře utěsnit. Kolem špatně těsnící zátky či volnou hadičkou uniká plyn mimo aparaturu a neproudí do válce. Zátka se také může vlivem tlaku uvolnit během reakce a plyn tak přestane proudit do válce.
- Čím je kyselina dusičná koncentrovanější, tím je reakce rychlejší, ale přibývá podílu oxidu dusičitého a ubývá oxidu dusnatého a naopak.

Úkoly

- 1) Po odstranění zátky z válce došlo k oxidaci oxidu dusnatého. Napište rovnici.
- 2) Vyčíslete rovnici uvedenou v principu.