

TYPY REAKCJI CHEMICZNYCH

Obowiązujące zagadnienia:

- Reakcje syntezy, reakcje analizy, reakcje wymiany, reakcje redoks, reakcje hydrolizy, reakcje dysproporcjonowania, reakcje odwracalne, reakcje nieodwracalne, reakcje z efektami cieplnymi, reakcje katalityczne, reakcje autokatalityczne, reakcje homogeniczne, reakcje heterogeniczne;

Reakcje syntezy

Ćwiczenie 1.

Odczynniki: pył cynkowy, siarka sublimowana, 2M kwas solny

Sprzęt: parownicza, drut stalowy, łuczywo, trójkąt kaolinowy, palnik

Uwaga! W czasie wykonywania ćwiczenia należy założyć okulary ochronne

Odważyć 0,2 g pyłu cynkowego i 0,1 g siarki sublimowanej. Po dokładnym wymieszaniu otrzymaną mieszaninę przesypać do parowniczkę i podgrzać miejscowo zapalonym drewnianym łuczywem lub rozżarzonym drutem stalowym. Następuje wtedy gwałtowna reakcja syntezy. Do otrzymanego produktu dodać 1 ml 2M kwasu solnego, następnie parowniczkę umieścić na trójkącie kaolinowym i lekko podgrzać. Należy zwrócić uwagę na wydzielający się gaz.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 2.

Odczynniki: stęż. kwas solny, stęż. amoniak

Sprzęt: szkiełko zegarkowe, bagietka szklana

Uwaga! Ćwiczenie wykonać pod dygestorium

Na szkiełko zegarkowe wlać 1 ml stężonego kwasu solnego, natomiast bagietkę szklaną zwilżyć stężoną wodą amoniakalną. Następnie należy zbliżyć bagietkę do szkiełka zegarkowego z kwasem solnym i obserwować zachodzącą reakcję.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Reakcje rozkładu

Ćwiczenie 3.

Odczynniki: azotan(V) potasu

Sprzęt: probówka, węgiel drzewny, łapa drewniana

Do suchej wewnątrz probówki wprowadzić 1g azotanu(V) potasu. Sól ogrzewać w płomieniu palnika do całkowitego stopienia się soli. Następnie do probówki wprowadzić rozżarzony kawałek węgla drzewnego.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 4.

Odczynniki: uwodniony azotan(V) miedzi(II)

Sprzęt: probówka, łapa drewniana, drewniane łuczywko

Uwaga! Ćwiczenie wykonać pod dygestorium.

Do probówki wprowadzić 0,1 g trójwodnego azotanu(V) miedzi(II) i ostrożnie ogrzewać w płomieniu palnika. Należy zwrócić szczególną uwagę na odwadnianie soli i związaną z tym zmianą barwy kryształów, a także na wydzielające się gazy. W celu identyfikacji gazów należy do probówki wprowadzić żarzące się łuczywko.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 5.

Odczynniki: węgiel wapnia, woda wapienna

Sprzęt: probówka z rurką odprowadzającą

Do probówki z rurką odprowadzającą wprowadzić 1,5 g węglanu wapnia, następnie zamknąć probówkę korkiem i ostrożnie ogrzewać w płomieniu palnika. Wylot rurki umieszczamy w zlewce z wodą wapienną.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Reakcje wymiany

Ćwiczenie 6.

Odczynniki: 1M siarczan(VI) miedzi(II), aceton, drut żelazny

Sprzęt: szkiełko zegarkowe, papier ścierny

Należy dokładnie oczyścić drut żelazny papierem ściernym, a następnie odtłuścić jego powierzchnię przez przemycie jego powierzchni acetonem. Na szkiełko zegarkowe należy

wlać niewielką ilość 1M roztworu siarczanu(VI) miedzi(II), a następnie umieścić oczyszczony metal w roztworze. Po dłuższej chwili na skutek przebiegającej reakcji wymiany na drucie żelaznym osadza się czerwony nalot metalicznej miedzi, a roztwór odbarwia się.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 7.

Odczynniki: cienka blaszka miedziana, 0,1M roztwór azotanu (V) srebra

Sprzęt: probówka, papier ścierny, palnik, drewniana łapa

Należy dokładnie oczyścić powierzchnię blaszki miedzianej papierem ściernym. Następnie do probówki wlać 1 ml 0,1M roztworu azotanu(V) srebra. W probówce zanurzyć cienką blaszkę miedzianą, obserwować zachodzące zmiany na powierzchni metalu, a następnie podgrzewać w płomieniu palnika.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 8.

Odczynniki: 0,1M octanu ołowiu(II), 0,5M chromianu(VI) potasu

Sprzęt: probówka

Do probówki wprowadzić 0,5 ml 0,1M roztworu octanu ołowiu(II) następnie dodać 0,5 ml 0,5M roztworu chromianu(VI) potasu. W wyniku tej reakcji strąca się żółty, trudno rozpuszczalny w wodzie osad. Pozostały nad osadem roztwór jest bezbarwny (dlaczego?).

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 9.

Odczynniki: 0,1M siarczanu(VI) chromu(III), 1M woda amoniakalna

Sprzęt: probówka

Do probówki wlać 0,5 ml roztworu siarczanu(VI) chromu(III) następnie dodać 0,5 ml roztworu wody amoniakalnej. W wyniku reakcji wymiany strąca się osad wodorotlenku chromu(III), a roztwór nad osadem odbarwia się (dlaczego?).

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Reakcja egzotermiczna

Ćwiczenie 10. - POKAZ

Odczynniki: manganian (VII) potasu, gliceryna

Sprzęt: parowniczką

Uwaga! Ćwiczenie wykonać pod dygestorium, wykonujemy jedno pokazowe doświadczenie na grupę.

Należy odważyć 2,5g manganu (VII) potasu, przesypać odważoną substancję do parowniczką, następnie dodać 4 krople gliceryny. Po chwili rozpocznie się burzliwa reakcja.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Proces endotermiczny

Ćwiczenie 11.

Odczynniki: azotan(V) amonu

Sprzęt: probówka

Do probówki wsypać kilka kryształków azotanu(V) amonu, dolać 1 ml wody i obserwować efekty cieplne.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Reakcja chemicznie nieodwracalna

Ćwiczenie 12.

Odczynniki: węglan wapnia, 6M kwas solny, woda wapienna

Sprzęt: probówka z bocznym odprowadzeniem, zlewka

Do probówki wsypać 0,7g węglanu wapnia i wlać 4 ml 6 M kwasu solnego. Probówkę zamknąć korkiem, a rurkę odprowadzającą umieścić w zlewce z wodą wapienną. Ćwiczenie należy wykonać szybko, ponieważ reakcja przebiega gwałtownie.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 13.

Odczynniki: 1M siarczan(VI) miedzi(II), 0,1M siarczan(VI) żelaza(II), 1M wodorotlenek sodu

Sprzęt: zestaw probówek

Do jednej probówki wlać 1 ml 1M siarczanu(VI) miedzi(II), a do drugiej 0,5M siarczanu(VI) żelaza(II). Następnie do obu probówek dodać 1 ml wodorotlenku sodu. Obserwować zachodzące reakcje.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

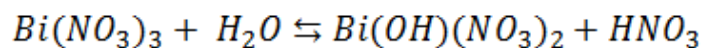
Reakcja chemicznie odwracalna

Ćwiczenie 14.

Odczynniki: azotanu(V) bizmutu(III), stęż. kwas azotowy(V), woda destylowana

Sprzęt: probówka

Do probówki wsypać 0,5 g krystalicznego azotanu(V) bizmutu(III), dodać 10 ml wody i dobrze wymieszać. Po dokładnym wymieszaniu okazuje się, że kryształy rozpuściły się, ale powstał na ich miejsce biały, puszysty osad azotanu(V) hydroksobizmutu (III)



Zaszła reakcja symbolizowana w powyższym równaniu w prawą stronę. Produktami tej przemiany są: azotan(V) hydroksobizmutu(III) i kwas azotowy(V). Do otrzymanej zawiesiny dodać kroplami ciągle mieszając stężonego kwasu azotowego(V) (unikając jego nadmiaru). Co obserwujemy?

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równanie reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Reakcja katalityczna

Ćwiczenie 15. Kataliza homogeniczna

Odczynniki: 0,1M 12*hydrat siarczan(VI) amonu żelaza(III), 0,2M tiosiarczan sodu, 1M siarczan(VI) miedzi(II)

Sprzęt: probówki

Do dwóch probówek wlać po 5 ml 0,1M 12*hydratu siarczanu(VI) amonu żelaza(III). Do jednej z probówek dodać 2-3 krople roztworu siarczanu (VI) miedzi(II). Do dwóch następnych probówek wlać po 5 ml 0,2M tiosiarczanu sodu, następnie szybko przelać roztwór tiosiarczanu sodu do probówki z alunem niezawierającym jonów miedzi. Wymieszać

zawartość probówki. Następnie wlać tiosiarczan do roztworu alunu, który zawiera jony miedzi. Mierzmy czas odbarwiania się roztworów. Należy określić rolę jonów miedzi(II) w tej reakcji.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Ćwiczenie 16. Kataliza heterogeniczna

Odczynniki: 30% nadtlenek wodoru, tlenek manganu(IV)

Sprzęt: probówki

Do dwóch probówek wlać po 2 ml nadtlenku wodoru, następnie do jednej z nich wsypać szczyptę tlenku manganu(IV). Druga probówka służy do porównania. W celu identyfikacji wydzielającego się gazu do wylotu probówki przykładamy żarzące się łuczywo. Należy określić rolę tlenku manganu w tej reakcji.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Reakcja redoks

Ćwiczenie 17.

Odczynniki: 1M azotan(V) rtęci(II), 6M wodorotlenek sodu

Sprzęt: probówka

Do probówki należy wlać 1 ml azotanu(V) rtęci(II), a następnie dolać 1 ml wodorotlenku sodu.

Należy opisać przebieg doświadczenia, obserwacje, napisać równania reakcji oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski. Jaki to typ reakcji?

Ćwiczenie 18. Właściwości utleniająco-redukujące nadtlenku wodoru

Odczynniki: 30% nadtlenek wodoru, 0,2M kwas azotowy(V), tlenek ołowiu(IV), 0,1M jodek potasu

Sprzęt: probówki

Do probówki wprowadzić 1 ml nadtlenku wodoru oraz 1 ml 0,2M kwasu azotowego(V), następnie należy dodać kilka kryształków tlenku ołowiu(IV). Należy zwrócić uwagę na burzliwą reakcję rozpuszczania się tlenku ołowiu(IV), której towarzyszy wydzielanie się tlenu. Jony powstałe w wyniku tej reakcji identyfikujemy poprzez dodanie kilku kropli 0,1M roztworu jodku potasu.

Należy opisać wszystkie spostrzeżenia, wskazać utleniacz i reduktor, a także zapisać równanie reakcji wraz z bilansem elektronowym. Jakie właściwości (utleniające czy redukujące) wykazuje nadtlenek wodoru w tej reakcji?

Ćwiczenie 20. Właściwości utleniająco-redukujące nadtlenu wodoru

Odczynniki: 30 % nadtlenek wodoru, 1M kwas siarkowy(VI), 0,1M jodek potasu, 1% skrobia
Sprzęt: probówki

Do probówki wprowadzić 1 ml nadtlenu wodoru dodać kilka kropli kwasu siarkowego(VI) w celu zakwaszenia środowiska, a następnie dodać 0,5 ml roztworu jodku potasu. W celu identyfikacji powstałego produktu reakcji do probówki dodać roztwór skrobi.

Należy opisać wszystkie spostrzeżenia, wskazać utleniacz i reduktor, a także zapisać równanie reakcji wraz z bilansem elektronowym. Jakie właściwości (utleniające czy redukujące) wykazuje nadtlenek wodoru w tej reakcji?

Zapamiętaj zaobserwowany efekt. Roztwór skrobi jest odczynnikiem służącym do wykrywania wolnego jodu.

Literatura:

- [1] M.J. Sienko, R.A. Plane, *Chemia: podstawy i zastosowania*, WNT, Warszawa 1999
- [2] J.R. Paśko, R. Sitko, *Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej i analitycznej*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1996
- [3] D. Krupkova, B. Toczko, Z. Tumidajska, D. Boron-Henke, *Ćwiczenia z chemii ogólnej dla studentów inżynierii materiałowej i metalurgii*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [4] H. Bala, A. Gaudyn, B. Rożdżyńska, *Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw chemii, część I*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie, Częstochowa 1993