



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z metalami

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z metalami

Sole wykorzystywane są jako dodatki do żywności.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Sole są na ogół związkami o budowie jonowej, których kryształy zbudowane są z ułożonych naprzemiennie jonów dodatnich i ujemnych. Znajdują szereg zastosowań – w rolnictwie jako nawozy, w medycynie jako leki czy przemyśle spożywczym jako dodatki do żywności. Na tej lekcji poznasz jedną z metod otrzymywania soli, czyli reakcję kwasów z metalami.

Twoje cele

- Zapiszesz równania reakcji kwasów słabych w właściwościach utleniających i silnych w właściwościach utleniających z metalami.
- Wykonasz doświadczenie, dzięki któremu – pod wpływem reakcji chemicznej pomiędzy kwasem a metalem – otrzymasz sól.
- Korzystając z szeregu aktywności metali, zdecydujesz, który z metali będzie wchodził w reakcję chemiczną z kwasami słaboutleniającymi.

Przeczytaj

Sole

Sole są to związki o wzorze ogólnym:



Gdzie:

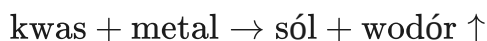
- M – kation metalu (lub kation NH_4^+);
- R – anion reszty kwasowej;
- n, m – indeksy stechiometryczne.

Reakcja kwasu z metalem jako jedna z metod otrzymywania soli

Jedną z metod otrzymywania soli jest reakcja pomiędzy metalem a kwasem. W celu zbadania, czy reakcja danego metalu z kwasem zachodzi, należy pamiętać o wstępnym oczyszczeniu powierzchni tego metalu, np. poprzez pocieranie papierem ściernym. W zależności od rodzaju kwasu, reakcje mogą zachodzić wg schematów:

Kwasy o słabych właściwościach utleniających (słabo utleniające)

Do kwasów o słabych właściwościach utleniających należą m.in. kwas chlorowodorowy (HCl), kwas bromowodorowy (HBr), kwas fosforowy(V) (H_3PO_4) oraz rozcieńczony kwas siarkowy(VI) ($\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{rozc.})}$).



Ważne!

Aby powyższa reakcja chemiczna pomiędzy metalem a kwasem zaszła, metal musi wykazywać większą aktywność chemiczną od wodoru. To, czy jest on aktywniejszy chemicznie od wodoru, możemy określić, korzystając z szeregu elektrochemicznego metali.

Szereg elektrochemiczny wybranych metali

półogniwo	E° [V]
Li/Li ⁺	-3,04
Ca/Ca ²⁺	-2,84
Mg/Mg ²⁺	-2,36
Al/Al ³⁺	-1,68
Mn/Mn ²⁺	-1,18
Zn/Zn ²⁺	-0,76
Cr/Cr ³⁺	-0,74
Fe/Fe ²⁺	-0,44
Cd/Cd ²⁺	-0,40
Co/Co ²⁺	-0,28
Ni/Ni ²⁺	-0,26
Sn/Sn ²⁺	-0,14
Pb/Pb ²⁺	-0,13
Fe/Fe ³⁺	-0,04
H ₂ /2H ⁺	0,00
Bi/Bi ³⁺	+0,31
Cu/Cu ²⁺	+0,34
Ag/Ag ⁺	+0,80
Hg/Hg ²⁺	+0,85
Au/Au ³⁺	+1,50

Źródło: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010. J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2001.

Metale o ujemnej wartości potencjału elektrochemicznego wypierają wodór z roztworów kwasów.

Rozważ poniższe przykłady:

Polecenie 1

Zapisz równanie reakcji wapnia z kwasem chlorowodorowym (solnym) lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

W przypadku gdy uznasz, że reakcja zachodzi, napisz jej równanie w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej, a współczynniki w równaniu dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Następnie porównaj swoją odpowiedź z prawidłową odpowiedzią podaną poniżej.

Odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Polecenie 2

Zapisz równanie reakcji srebra z kwasem chlorowodorowym (solnym) lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

W przypadku gdy uznasz, że reakcja zachodzi, napisz jej równanie w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej, a współczynniki w równaniu dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Następnie porównaj swoją odpowiedź z prawidłową odpowiedzią podaną poniżej.

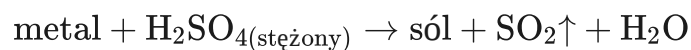
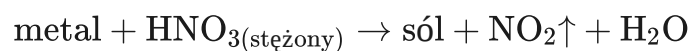
Odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Kwasy o silnym działaniu utleniającym

Do kwasów silnie utleniających należą kwas azotowy(V) stężony i rozcieńczony (HNO_3), stężony kwas siarkowy(VI) (H_2SO_4 (stęż.)), a także kwas chlorowy(VII) (HClO_4).

Kwasy o silnych właściwościach utleniających reagują z niemal wszystkimi metalami, również z metalami o dodatnim potencjale elektrochemicznym. Gazowym produktem reakcji kwasów silnie utleniających z odpowiednimi metalami nie jest jednak wodór, a odpowiedni tlenek. Reakcje te przebiegają wg schematów:



Rozpatrzmy to na przykładach:

Polecenie 3

Zapisz równanie reakcji miedzi ze stężonym kwasem azotowym(V).

Równanie zapisz w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej, a współczynniki w dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Następnie porównaj swoją odpowiedź z prawidłową odpowiedzią, podaną poniżej.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Polecenie 4

Zapisz równanie reakcji srebra z rozcieńczonym kwasem azotowym(V).

Równanie zapisz w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej, a współczynniki w dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Następnie porównaj swoją odpowiedź z prawidłową odpowiedzią podaną poniżej.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

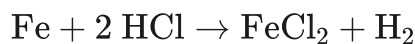
Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ważne!

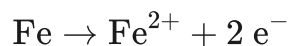
Glin w reakcji z kwasami silnie utleniającymi na zimno (w temperaturze pokojowej), ulega **pasywacji** – pokrywa się warstewką tlenku, co praktycznie uniemożliwia reakcję tego metalu ze wspomnianymi kwasami. Podobnie do glinu zachowuje się m.in. żelazo. Żelazo reaguje jednak w temperaturze pokojowej z rozcieńczonym kwasem azotowym(V), z wydzieleniem tlenku azotu(II).

Reakcje metali występujących na różnych stopniach utlenienia z kwasami

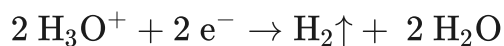
Niektóre metale mogą tworzyć sole, w których ich atomy występować będą na różnych stopniach utlenienia, w zależności od tego, jakiego z kwasów użyjemy do reakcji. W reakcji z kwasami o słabych właściwościach utleniających powstają sole z kationem na niższym stopniu utlenienia, a w wyniku reakcji z kwasami silnie utleniającymi przyjmują wyższe stopnie utlenienia, np.:



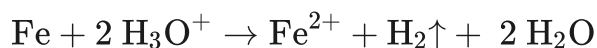
Reakcja utlenienia:



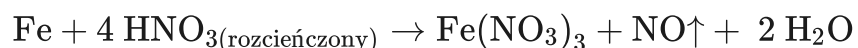
Reakcja redukcji:



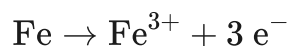
Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:



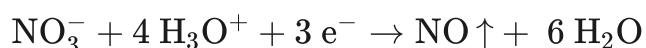
W wyniku reakcji żelaza z kwasem o słabych właściwościach utleniających powstaje sól żelaza na +II stopniu utlenienia.



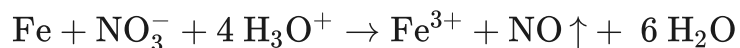
Reakcja utlenienia:



Reakcja redukcji:



Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:



W wyniku reakcji żelaza z kwasem silnie utleniającym powstaje sól żelaza na +III stopniu utlenienia. Należy jednak pamiętać, że jak już wspomniano, żelazo w temperaturze pokojowej, w kontakcie ze stężonym kwasem azotowym(V) i stężonym kwasem siarkowym(VI), ulega pasywacji.

Część doświadczalna

Polecenie 5

Zapoznaj się z poniższym dzienniczkiem laboratoryjnym i uzupełnij brakujące informacje.

Badanie reaktywności metali wobec kwasów o słabych właściwościach utleniających

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

- statyw na probówki;
 - probówki;
 - szpatułka;
 - kwas chlorowodorowy (solny);
 - miedź;
 - cynk;
 - glin.
-

Wykonanie:

Do trzech probówek wlej ok. 5 cm³ kwasu chlorowodorowego. Do pierwszej probówki wprowadź miedź, do drugiej cynk, do trzeciej glin.

Obserwacje:

I **Probówka:** brak objawów reakcji.

II **Probówka:** metal roztwarza się, widoczne są pęcherzyki gazu.

III **Probówka:** metal roztwarza się, widoczne są pęcherzyki gazu.

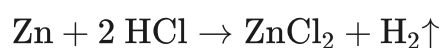
Wnioski:

Równania reakcji:

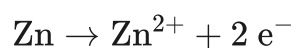
I:



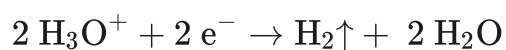
II:



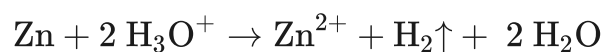
Reakcja utlenienia:



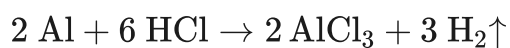
Reakcja redukcji:



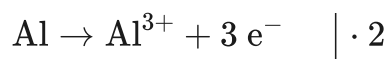
Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:



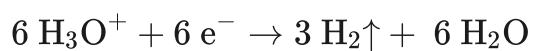
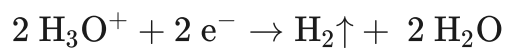
III:



Reakcja utlenienia:



Reakcja redukcji:



Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:



Polecenie 6

Zapoznaj się z poniższym dzienniczkiem laboratoryjnym i uzupełnij brakujące informacje.

Badanie reaktywności metali wobec kwasów utleniających o różnym stężeniu.

Hipoteza:

Problem badawczy::

Sprzęt i odczynniki:

Przebieg doświadczenia:

Do trzech probówek wlej około 5 cm^3 stężonego kwasu azotowego(V). Do pierwszej probówki wprowadź blaszkę miedzianą, do drugiej blaszkę cynkową, do trzeciej blaszkę glinową. Do kolejnych trzech probówek wlej około 5 cm^3 rozcieńczonego kwasu azotowego(V). Do pierwszej probówki wprowadź blaszkę miedzianą, do drugiej blaszkę cynkową, do trzeciej blaszkę glinową.

Stężony kwas azotowy(V)

Obserwacje:

I Probówka: Metal roztwarza się w kwasie, roztwór przyjmuje błękitnozielone zabarwienie, wydziela się gaz o brunatnym zabarwieniu.

II Probówka: Metal roztwarza się w kwasie, wydziela się gaz o brunatnym zabarwieniu.

III Probówka: Brak objawów reakcji.

Rozcieńczony kwas azotowy(V)

Obserwacje:

I Probówka: Metal roztwarza się w kwasie, roztwór przyjmuje błękitno-zielone zabarwienie, wydziela się bezbarwny gaz brunatniejący na powietrzu.

II Probówka: Metal roztwarza się w kwasie, wydziela się bezbarwny gaz brunatniejący na powietrzu.

III Probówka: Brak objawów reakcji.

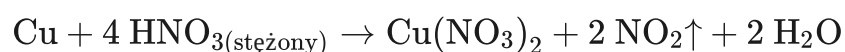
Wnioski:

Cynk i miedź reagują z kwasem azotowym(V) zarówno stężonym, jak i rozcieńczonym. Glin pasywuje zarówno w stężonym jak i rozcieńczonym kwasie azotowym(V).

Równania reakcji:

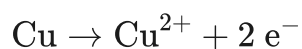
Stężony kwas azotowy(V)

I:

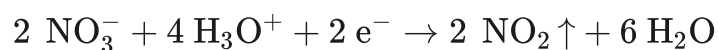
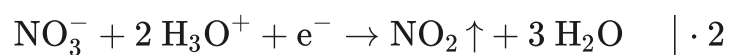


Bilans jonowo-elektronowy:

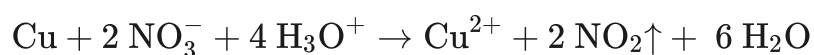
Reakcja utlenienia:



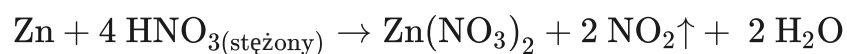
Reakcja redukcji:



Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:

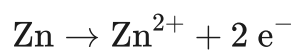


II:

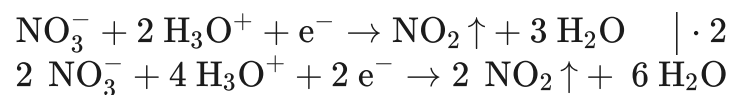


Bilans jonowo-elektronowy:

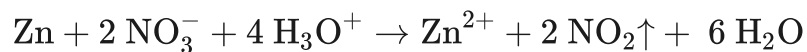
Reakcja utlenienia:



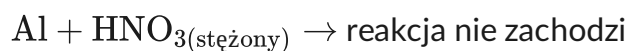
Reakcja redukcji:



Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:

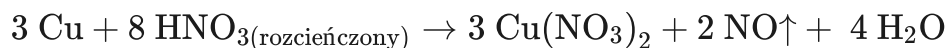


III:



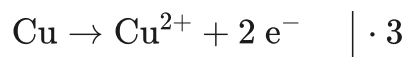
Rozcieńczony kwas azotowy(V)

I:

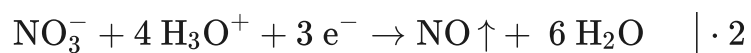


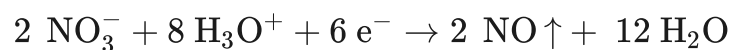
Bilans jonowo-elektronowy:

Reakcja utlenienia:

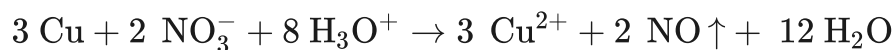


Reakcja redukcji:

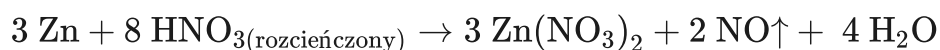




Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:

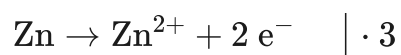


II:

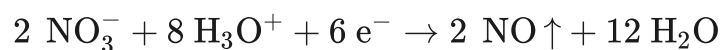
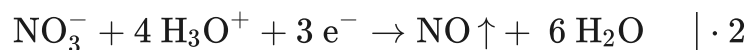


Bilans jonowo-elektronowy:

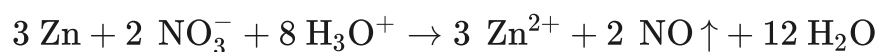
Reakcja utlenienia:



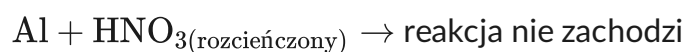
Reakcja redukcji:



Sumaryczne równanie reakcji – zapis jonowy skrócony:



III:



Słownik

pasywacja

pokrywanie się powierzchni metalu szczelną warstewką tlenku tego metalu, która chroni go przed dalszym niszczeniem

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Podstawy chemii*, Warszawa 2009.

Bieleński A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, t. 2, Warszawa 2007.

Pajdowski L., *Chemia ogólna*, Warszawa 2002.

<https://biomist.pl/chemia/artykuly/prawda-o-reakcjach-kwasow-z-metalami/2908>
(dostęp: 17.05.2022)

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Przeanalizuj poniższą symulację. Sprawdź, jak zachowują się wybrane metale w reakcji z kwasem chlorowodorowym, a następnie rozwiąż ćwiczenia sprawdzające.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2lhnP1FH>

Symulacja interaktywna pt. „Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

Jaki gaz wydziela się podczas reakcji metalu z kwasem chlorowodorowym?

wodór

tlen

chlor

chlorowodór

tlenek węgla(IV)

Ćwiczenie 2

Przeanalizuj symulację i zaznacz, które metale reagują z kwasem chlorowodorowym.

cyna

magnez

srebro

cynk

miedź

Ćwiczenie 3

Twoim zadaniem jest otrzymanie brunatnego gazu o charakterystycznym zapachu. W tym celu wprowadzasz kawałek blaszki srebrnej:

- do stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI),
- do stężonego roztworu kwasu azotowego(V),
- do rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego(VI),
- do stężonego kwasu solnego,

ponieważ

- tylko w obecności stężonego roztworu kwasu azotowego(V) produktem jego reakcji ze srebrem będzie brunatny gaz o charakterystycznym zapachu.
- tylko w obecności stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) produktem jego reakcji ze srebrem będzie brunatny gaz o charakterystycznym zapachu.
- tylko w obecności rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego(VI) produktem jego reakcji ze srebrem będzie brunatny gaz o charakterystycznym zapachu.
- tylko w obecności stężonego kwasu solnego produktem jego reakcji ze srebrem będzie brunatny gaz o charakterystycznym zapachu.

Ćwiczenie 4

Oto fragment notatki ucznia z lekcji na temat reakcji metali z kwasami:

Obserwacje: wydziela się bezbarwny gaz, roztwór pozostaje bezbarwny.


Uczniowie, wykonując doświadczenia, mieli do dyspozycji magnez, cynk i miedź, a także stężony kwas azotowy(V) oraz kwas solny.

Zaproponuj – stosując zapis cząsteczkowy - równanie reakcji, której dotyczy ta notatka ucznia.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Jaki gaz wydzieli się w reakcji miedzi z kwasem chlorowodorowym (solnym)? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Chlor.

Miedź nie reaguje z kwasem chlorowodorowym - po wprowadzeniu miedzi do kwasu chlorowodorowego nie wydzieli się gaz

Wodór.

Tlen.

Ćwiczenie 2



Do rozcieńzonego kwasu siarkowego(VI) wprowadzono wiórki magnezowe. Które z równań przedstawia przebieg opisanej reakcji chemicznej? Zaznacz poprawną odpowiedź.

$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{rozc.}) \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{rozc.}) \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{rozc.}) \rightarrow \text{SO}_3 \uparrow + \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{rozc.}) \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

Ćwiczenie 3



Który z metali w wyniku reakcji z kwasem chlorowodorowym (solnym) pozwoli na uzyskanie wodoru? Zaznacz poprawną odpowiedź.

Cu

Bi

Fe

Ag

Ćwiczenie 4



W wyniku reakcji miedzi z pewnym kwasem o silnych właściwościach utleniających, zachodzącej po intensywnym ogrzaniu, wydzielił się bezbarwny gaz o ostrym, duszącym zapachu. Jakiego kwasu użyto?

Zapisz w zeszycie odpowiednie równanie reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



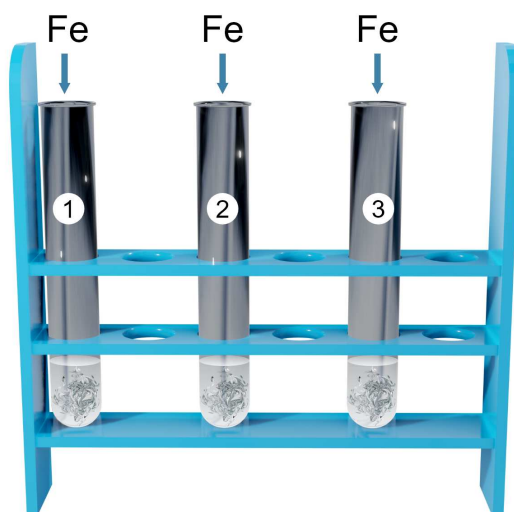
Stężony kwas siarkowy(VI) transportowany jest w stalowych cysternach. Wyjaśnij dlaczego.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Uczniowie wykonali doświadczenie przedstawione na schemacie. Zapisz równania reakcji zachodzących w poszczególnych probówkach w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.



1 H_2SO_4 (rozc.)

2 HCl

3 HNO_3 (stęż.)

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Na stop miedzi z cynkiem o masie 10 g podziałano nadmiarem kwasu chlorowodorowego (solnego). W wyniku tej reakcji otrzymano 0,89 dm³ wodoru (odmierzonego w warunkach normalnych).

A. Zapisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.

B. Oblicz zawartość procentową masową miedzi w stopie. Wynik podaj z dokładnością do liczb całkowitych.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Uczniowie otrzymali do analizy dwie nieopisane probówki z kwasami. W probówkach znajduje się stężony kwas azotowy(V) i stężony kwas chlorowodorowy (solny). Czy mając do dyspozycji tylko wiórki magnezowe, uczniowie mogą wskazać, w której probówce znajduje się stężony kwas azotowy(V)? Odpowiedź uzasadnij zapisując odpowiednie równania reakcji (zastosuj zapis cząsteczkowy).

Następnie sprawdź swoje odpowiedzi, porównując je do poprawnych odpowiedzi podanych poniżej w zadaniu.

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Marcin Sz. Małecki, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Otrzymywanie soli w wyniku reakcji kwasów z metalami

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- pisze równanie reakcji kwasów z metalami;
- decyduje, które metale reagują z kwasami;

- wykonuje doświadczenie, w którym otrzyma sól w wyniku reakcji chemicznej pomiędzy kwasem a metalem;
- korzystając z szeregu aktywności metali decyduje, który z metali będzie wchodził w reakcję chemiczną z kwasami.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- doświadczenie chemiczne;
- technika baterii;
- film samouczek;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca zbiorowa;
- praca w grupach;
- praca w parach;
- praca indywidualna.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- rzutnik multimedialny;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, kreda/pisak.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wyświetla okładkę e-materiału, na której przedstawione są precele, po czym zadaje uczniom pytanie: Co nadaje charakterystyczny słony smak preclom? Jaki inne sole wykorzystuje się na co dzień? Jakie znacie metody otrzymywania soli? Uczniowie dyskutują wraz z nauczycielem.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytania: Jakie produkty otrzymuje w reakcji kwas + metal? Czy w każdym przypadku otrzymywane są sól + wodór? Jeśli nie, to w jakich przypadkach są inne produkty?

3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Jakie znają kwasy o silnych właściwościach utleniających i o słabych właściwościach utleniających? Uczniowie podają przykłady kwasów i je klasyfikują.
2. Nauczyciel wyświetla film samouczek o metodach otrzymywania soli. Uczniowie w parach formułują pytania do treści filmu, a po projekcji zadają je sobie nawzajem i udzielają odpowiedzi. Nauczyciel i pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów. Powrót do fazy wstępnej i skonfrontowanie odpowiedzi na pytania z informacjami pozyskanymi podczas projekcji filmu. Uczniowie wykonują w parach ćwiczenia zawarte w medium.
3. Doświadczenie chemiczne – „Badanie reakcji kwasów z metalami”. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na pięć grup:
 - grupa I – magnez + kwas solny;
 - grupa II – cynk + kwas solny;
 - grupa III – miedź + kwas solny;
 - grupa IV – żelazo + kwas solny;
 - grupa V – glin + kwas solny. Nauczyciel rozdaje karty pracy. Uczniowie samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia, przygotowują odpowiednie szkło, sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne, wykonują kolejno czynności podane w instrukcji (patrz materiały pomocnicze). Uczniowie obserwują zmiany podczas doświadczenia, zapisują równania reakcji chemicznych, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych przez liderów grup efektów pracy. Równania reakcji chemicznych uczniowie zapisują na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie zaistniałe niezrozumiałe kwestie.
4. Doświadczenie chemiczne – „Badanie reakcji stężonego kwasu azotowego(V) z miedzią”. Nauczyciel wyznacza ucznia do roli asystenta, który przeprowadzi doświadczenie w obecności nauczyciela wg instrukcji podanej w materiałach pomocniczych). Nauczyciel przygotowuje odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne. Uczniowie samodzielnie formułują pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia. Uczniowie obserwują zmiany podczas doświadczenia, zapisują równanie reakcji chemicznej, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych przez liderów grup efektów pracy.

Równanie reakcji chemicznej uczniowie zapisują na tablicy celem sprawdzenia poprawności zapisu. Nauczyciel wyjaśnia ewentualnie zaistniałe niezrozumiałe kwestie.

5. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% zaznaczają małymi kolorowymi samoprzylepnymi karteczkami w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie gromadzą w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – sprawdź się, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film samouczek może być wykorzystany przez uczniów podczas wykonywania pracy domowej oraz podczas przygotowywania się do lekcji. Nauczyciel może wykorzystać medium w ramach metody lekcji odwróconej.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje arkusz papieru ze schematem baterii i skalą, małe kolorowe samoprzylepne karteczki dla uczniów.
2. Doświadczenie chemiczne: „Badanie reakcji kwasów z metalami”

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, pipety, statywy do probówek, zapalniczki/zapalnika, łyżeczki.

Odczynniki chemiczne: kwas solny, kwas azotowy(V), wióry magnezowe, granulki cynkowe, proszek żelazowy, proszek glinowy, blaszka miedziana.

Instrukcja wykonania:

- Umieść w probówce ok 3 cm³ kwasu solnego.
- Do probówki wrzuć szczyptę wiór magnezowych, proszku żelazowego, proszku glinowego, granulkę cynku, mały kawałek blaszki miedzianej (każda grupa umieszcza przypisany jej metal).
- Do wylotu probówki przyłóż zapalniczkę.
- Obserwuj zachodzące zmiany.

3. Doświadczenie chemiczne: „Badanie reakcji stężonego kwasu azotowego(V) z miedzią”

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówka, pipeta, statyw do probówek, dygestorium.

Odczynniki chemiczne: kwas azotowy(V), blaszka miedziana.

Instrukcja wykonania:

- Umieść w probówce ok 3 cm³ stężonego kwasu azotowego(V).
- Do probówki wrzuć mały kawałek blaszki miedzianej.
- Obserwuj zachodzące zmiany.

4. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

5. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 80.86 KB w języku polskim