

Ćwiczymy zapis równań reakcji z udziałem fluorowców

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



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

W chemii ważna jest zarówno znajomość substancji i procesów, którym te substancje podlegają, jak i sprawne ich opisywanie z wykorzystaniem języka chemii, a więc z użyciem odpowiednich symboli, wzorów i równań. Jakie są Twoje umiejętności w tym zakresie?

Twoje cele

- Powtórzysz właściwości chemiczne fluorowców.
- Zapiszesz równania reakcji chemicznych, w których biorą udział fluorowce.

Przeczytaj

Reakcje prowadzące do otrzymania związków, w których atomy fluorowców występują na –I stopniu utlenienia

Reakcje syntezy bezpośredniej fluorowców z metalami i niemetalami

Fluorowce (halogeny) to pierwiastki 17. grupy układu okresowego pierwiastków. Tworzą one związki, takie jak fluorki, chlorki, bromki, jodki. Związki fluorowców z metalami mają w większości charakter jonowy, natomiast z niemetalami – kowalencyjny. Związki fluorowców z wodorem nazywane są fluorowcowodorami, np. chlorowodór oraz bromowodór. We wszystkich tych związkach fluorowce występują na stopniu utlenienia –I.

Zapisując równania z udziałem fluorowców, należy pamiętać, że fluorowce w stanie wolnym występują w postaci dwuatomowych cząsteczek. W równaniu reakcji z udziałem fluorowca zapisujemy: fluor F_2 , chlor Cl_2 , brom Br_2 , jod I_2 .

Ćwiczenie 1

Jak zapisać przebieg reakcji spalania potasu w chlorze? Pamiętaj o uzupełnieniu współczynników stechiometrycznych.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Aktywność fluorowców oraz charakter **utleniający** w grupie zmniejsza się wraz ze wzrostem masy atomowej. Dlatego chlor pierwiastkowy wypiera brom i jod z ich soli, a brom wypiera jod z jodków.

Ćwiczenie 2

Jak zapisać przebieg tych reakcji dla soli sodowych fluorowców? Uzupełnij poniższe równania reakcji.



Ćwiczenie 3

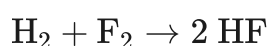
Wiesz już, że chlor jest silnym utleniaczem. Dlatego w kontakcie z żelazem powoduje jego utlenienie do stopnia +III, a nie +II. Podobnie utlenia chrom do stopnia utlenienia +III, a nie +II, a także miedź do stopnia utlenienia +II, a nie +I. Chlor może w odpowiednich warunkach utleniać nawet złoto – wówczas powstaje sól, w której złoto występuje na +III stopniu utlenienia. Zapisz równania opisanych reakcji w formie cząsteczkowej.

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

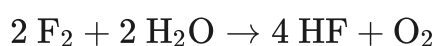
Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla zainteresowanych

Fluorowódor można otrzymać w wyniku reakcji bezpośredniej syntezy fluoru z wodorem. Reakcja ta zachodzi bardzo gwałtownie nawet w ciemności, co odróżnia fluor od pozostałych fluorowców, które reagują z wodorem dopiero po naświetleniu (chlor i brom) lub ogrzaniu (brom i jod).



A także w wyniku reakcji fluoru z wodą:



Fluor jest najbardziej elektroujemnym z pierwiastków i bardziej aktywny od tlenu (wypiera tlen z jego związku z wodorem, czyli z wody).

Występuje w związkach chemicznych wyłącznie na stopniu utlenienia $-I$.

Reakcje związków fluorowców, których atomy są na dodatnich stopniach utlenienia

Chlor, brom i jod tworzą tlenki na dodatnich stopniach utlenienia, z których większość wykazuje jednak niewielką trwałość. Wśród tlenków chloru można wyróżnić (są też inne, ale rzadko się o nich mówi):

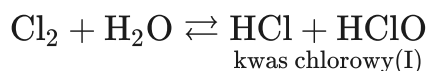
- $\overset{+I}{\text{Cl}}_2\text{O}$
- $\overset{+IV}{\text{Cl}}\text{O}_2$
- $\overset{+III}{\text{Cl}}_2\text{O}_6$
- $\overset{+VII}{\text{Cl}}_2\text{O}_7$

oraz szereg kwasów tlenowych, na przykład:

- $\overset{-I}{\text{HClO}}$
- $\overset{+III}{\text{HClO}}_2$
- $\overset{+V}{\text{HClO}}_3$
- $\overset{+VII}{\text{HClO}}_4$

Moc tych kwasów zwiększa się wraz ze stopniem utlenienia atomu chloru.

Jeden z tlenowych kwasów chlorowych powstaje w reakcji chloru z wodą.



Ćwiczenie 4

Jak uzasadnisz, że reakcją chloru z wodą jest reakcja utleniania-redukcji?

Jakie są stopnie utlenienia atomów biorących udział w tej reakcji?

Odpowiedź:

Słownik

reagenty

substraty i produkty reakcji chemicznych

reakcja syntezy

synteza [gr.], reakcja tworzenia, typ reakcji chemicznej

utlenianie

proces oddawania elektronów, związany z podwyższaniem stopnia utlenienia reduktora

reakcja redoks

reakcja, w której dochodzi do przeniesienia jednego lub więcej elektronów od atomu, jonu lub cząsteczki donora (czyli reduktora) do akceptora (czyli utleniacza)

reakcja dysproporcjonowania (dysmutacji)

szczególny rodzaj reakcji utleniania-redukcji, w której atomy tego samego pierwiastka (na tym samym stopniu utlenienia) jednocześnie ulegają procesowi utleniania oraz redukcji

Bibliografia

Czerwiński A., Czerwińska A., Jelińska-Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K., *Chemia 1*, Warszawa 2002, s. 330–346.

Litwin M., Styka-Wlazła Sz., Szymońska J., *Chemia ogólna i nieorganiczna. Część 1. Podręcznik dla liceum*, Warszawa 2004, s. 295–306.

Waselowsky K., *225 doświadczeń chemicznych*, Warszawa 1997, s. 42–54.

Film edukacyjny

Polecenie 1

Czy wiesz, w jaki sposób można zapisać równania reakcji z udziałem fluorowców?
Zapoznaj się z filmem edukacyjnym i odpowiedz na pytanie.

Trwa wczytywanie danych ..

ĆWICZYMY ZAPIS RÓWNAŃ REAKCJI Z UDZIAŁEM FLUOROWCÓW

opowiada dr Jacek Patkowski

Film dostępny pod adresem </preview/resource/RQok4r5zM7lrd>

Film edukacyjny pt. *Ćwiczymy zapis równań z udziałem fluorowców*

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

Film dotyczy ćwiczenia zapisu równań z udziałem fluorowców.

Ćwiczenie 1

Fluor gwałtownie reaguje z wodą. Zapisz równanie reakcji.

Ćwiczenie 2

Zapisz w sposób jonowy skrócony równania reakcji zachodzących pomiędzy azotanem(V) srebra a:

a) jonami chloru;

b) jonami bromu;

c) jonami jodu.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Sylwin jest minerałem występującym w przyrodzie. Chemicznie jest to chlorek potasu. Zapisz równanie reakcji syntezy z pierwiastków tego związku.

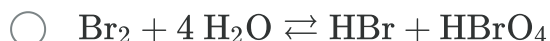
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 2



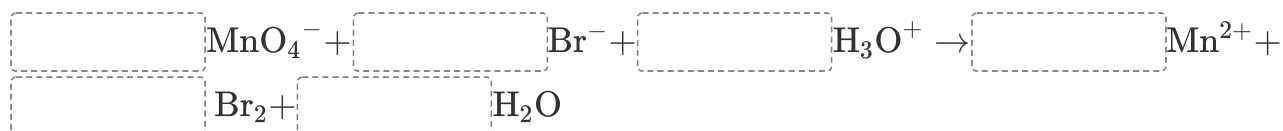
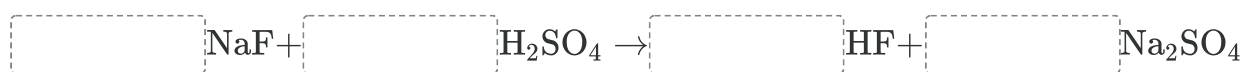
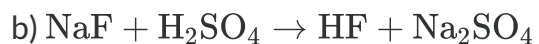
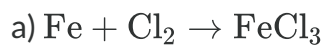
Brom reaguje z wodą podobnie jak chlor – zachodzi reakcja dysproporcjonowania. Wskaż poprawny zapis równowagi ustalającej się w wodzie bromowej.



Ćwiczenie 3



Dokonaj bilansu następujących równań reakcji chemicznych.



2

2

10

3

5

2

2

2

24

16

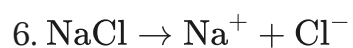
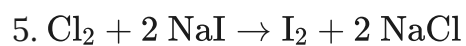
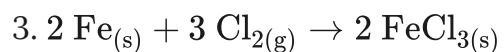
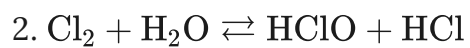
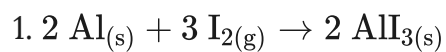
2

2

Ćwiczenie 4



Wskaż reakcje, w których fluorowec lub fluorowce pełnią rolę tylko utleniaczy.



1, 3, 4

wszystkie

1 i 3

1, 2, 3, 4, 5

Ćwiczenie 5



Aby otrzymać bromek magnezu z pierwiastków, uczeń wytrząsał około 10 cm^3 wody bromowej z dodatkiem półłyżeczki sproszkowanego magnezu. Po krótkim czasie, woda bromowa odbarwiła się. Po odsączeniu pozostałości pyłu magnezowego i odparowaniu wody, pozostał biały osad. Zapisz w formie cząsteczkowej równanie opisanej reakcji otrzymywania bromku magnezu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Zaproponuj dwa równania reakcji, które opisują dwa różne sposoby uzyskania chlorku potasu.

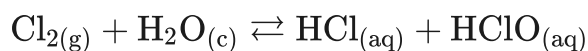
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Gazowy chlor, podobnie jak pozostałe fluorowce, dobrze rozpuszcza się w wielu rozpuszczalnikach organicznych (np. ciekłe węglowodory, trichlorometan, alkohole), ale słabo w wodzie – 0,7 g na 100 g H₂O w temperaturze 20 °C, tworząc tzw. wodę chlorową. Po wprowadzeniu chloru do wody, ustala się równowaga:



Na podstawie powyższej informacji, określ prawdziwość zdań.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Do wody chlorowej wprowadzono niewielką ilość roztworu azotanu(V) srebra(I). Na skutek tego procesu, równowaga reakcji: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ się nie zmieniła.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Do 15 cm ³ nasyconej wody chlorowej wprowadzono 15 cm ³ wody destylowanej. W konsekwencji liczba kationów wodoru w roztworze wzrosła.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podwyższenie pH wody chlorowej spowoduje, że równowaga opisanej reakcji przesunie się w stronę tworzenia produktów.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 8



Jod można otrzymać z jodanu(V) sodu. W tym celu należy do wodnego roztworu jodanu sodu wprowadzić tlenek siarki(IV), który jest w tej reakcji reduktorem. Zachodzi redukcja jonów jodanowych(V) do jodu oraz utlenienie SO_2 do jonów SO_4^{2-} .

Uzupełnij brakujące fragmenty tak, aby powstało zbilansowane równanie reakcji, o której mowa.

Dopasuj reagenty i uzupełnij współczynniki reakcji.



- I I₂ SO₃ SO₂ 4 2 5 I⁻ Na₂SO₃ Na₂SO₄

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Florek, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Ćwiczymy zapis równań reakcji z udziałem fluorowców

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

11) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców.

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:

- analizuje i porównuje właściwości chemiczne fluorowców;
- pisze przykładowe równania reakcji fluorowców;
- obserwuje i wnioskuje na podstawie przeprowadzonego doświadczenia chemicznego.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- film edukacyjny;

- analiza tekstu źródłowego;
- doświadczenie chemiczne;
- ćwiczenia uczniowskie;
- metoda lekcji odwróconej;
- bateria.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Przed lekcją

Metoda lekcji odwróconej. Nauczyciel prosi uczniów w ramach pracy domowej o obejrzenie filmu edukacyjnego, zamieszczonego w e-materiale. Ich zadaniem jest ułożenie pytań do filmu, które będą zadawać sobie nawzajem na lekcji i udzielać nawzajem odpowiedzi.

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Przypomnienie wiadomości o fluorowcach – co możemy wyczytać z układu okresowego pierwiastków: nazwy, symbole, elektroujemność, aktywność.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się udzielić odpowiedzi na pytanie: „Jakie stopnie utlenienia mogą przyjmować fluorowce w związkach chemicznych?”
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. W nawiązaniu do pracy domowej – obejrzanego filmu, nauczyciel prosi, by uczniowie zadawali sobie nawzajem pytania i udzielali odpowiedzi. Pozostali wraz z nauczycielem weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów.

2. Doświadczenie chemiczne „Badanie reakcji żelaza z chlorem”. Nauczyciel wybiera dwóch uczniów do pełnienia roli asystenta, którzy w obecności nauczyciela przeprowadzą doświadczenie. Wcześniej nauczyciel rozdaje karty pracy, w których uczniowie formułują pytanie badawcze, hipotezę, rysując schemat doświadczenia, zapisują obserwacje, równanie chemiczne i wnioski. Po zakończonej pracy, chętne osoby prezentują efekty swojej pracy, w tym równanie zapisują na tablicy. Pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów.
3. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji na tablicy z wykonaniem ćwiczeń 1–4 zawartych w sekcji „Przeczytaj” e-materiału.
4. Reakcje utleniania-redukcji z udziałem fluorowców – np. wykonanie ćwiczenia 4 i 5 zawartych w sekcji „Sprawdź się” e-materiału.
5. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują pozostałe zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. 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 do tworzenia cen, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, które wynikają 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.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film edukacyjny może być wykorzystany w trakcie lekcji oraz jako pomoc przy odrabianiu zadania domowego. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą wykorzystać medium do uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje planszę z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5–10% do oceny stopnia opanowania zagadnień oraz małe kolorowe samoprzylepne karteczki do tworzenia cen dla uczniów.

2. Doświadczenie chemiczne „Badanie reakcji żelaza z chlorem”

Odczynniki chemiczne: stężony kwas chlorowodorowy, stały manganian(VII) potasu, żelazny drut, woda destylowana, papierek jodoskrobiowy.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: kolba stożkowa, cylinder do spalań, wkrapłacz, kolba ssawkowa z wężykiem odprowadzającym (gaz), palnik gazowy, zapalniczka, zlewka, płuczka, rurki szklane i wężyk.

Instrukcja wykonania:

a. Przygotuj aparaturę do wykonania doświadczenie:

- W kolbie ssawkowej umieść około 5 g stałego manganianu(VII) potasu, a następnie nałóż na nią wkrapłacz ze stężonym kwasem chlorowodorowym.
- Wężyk odprowadzający gaz od kolby ssawkowej połącz z płuczką.
- Rurkę szklaną umieszczoną w płuczce połącz z wężykiem, a jego koniec umieść w cylindrze do spalań.

b. Otwórz kurek od wkraplacza z stężonym kwasem chlorowodorowym i dodaj go do kolby ssawkowej ze stałym manganianem(VII) potasu. Obserwuj zachodzące zmiany (z kolby ssawkowej poprzez płuczkę do cylindra do spalań odprowadzany jest gaz).

c. Zanurz papierek jodoskrobiowy w wodzie destylowanej, a następnie wprowadź do wylotu cylindra do spalań i obserwuj zachodzące zmiany (służy do wykrywania utleniaczy w roztworze i barwi się na kolor niebieski).

d. Rozgrzej w płomieniu palnika żelazny drut.

e. Wyjmij wężyk z odprowadzającym gazem z cylindra do spalań i umieść go w zlewce z wodą.

f. Wprowadź do cylindra do spalań z gazem rozżarzony żelazny drut i obserwuj zachodzące zmiany. Drut po pewnym czasie wyciągnij.

g. Dodaj do cylindra wodę destylowaną. Obserwuj zachodzące zmiany.

3. Karty charakterystyk substancji chemicznych.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 55.60 KB w języku polskim