

The Periodic Table of Elements

ATOMIC NUMBER - 1										13 IIIB	14 IVA	15 VA
SYMBOL - H										5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen
NAME - Hydrogen										13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus
3 IIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIIB	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic
22 Sc Scandium	23 Ti Titanium	24 V Vanadium	25 Cr Chromium	26 Mn Manganese	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium
40 Y Yttrium	41 Zr Zirconium	42 Nb Niobium	43 Mo Molybdenum	44 Tc Technetium	45 Ru Ruthenium	46 Rh Rhodium	47 Pd Palladium	48 Ag Silver	49 Cd Cadmium	50 In Indium	51 Sn Tin	52 Sb Antimony
71 La-Lu Lanthanides	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth
103 Ac-Lr Actinides	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium
58 La Lanthanum	59 Ce Cerium	60 Pr Praseodymium	61 Nd Neodymium	62 Pm Promethium	63 Sm Samarium	64 Eu Europium	65 Gd Gadolinium	66 Tb Terbium	67 Dy Dysprosium	68 Ho Holmium	69 Er Erbium	70 Yb Ytterbium
90 Ac Actinium	91 Th Thorium	92 Pa Protactinium	93 U Uranium	94 Np Neptunium	95 Pu Plutonium	96 Am Americium	97 Cm Curium	98 Bk Berkelium	99 Cf Californium	100 Es Einsteinium	101 Fm Fermium	102 Md Mendelevium

Poznaj, zrozum,
eksperymentuj
i doświadczaj chemii

MAŁGORZATA
STRYJECKA

SCENARIUSZ LEKCJI CHEMII

Szkoła ponadpodstawowa (LO / technikum),
poziom rozszerzony

opracowany w ramach projektu

„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2019

Redakcja merytoryczna – dr Agnieszka Jaworska
Recenzja merytoryczna – Agnieszka Pieszalska
dr Adam Cudowski
Jadwiga Iwanowska
Agnieszka Ratajczak-Mucharska

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

Temat

Jak wyznaczyć iloczyn rozpuszczalności octanu srebra?

Klasa / czas trwania lekcji: klasa I (liceum/technikum), poziom rozszerzony, 45 minut.

Cel ogólny lekcji: zapoznanie uczniów z pojęciem iloczynu rozpuszczalności.

Cele szczegółowe operacyjne – sformułowane w języku ucznia: zrozumiesz i wyjaśnisz co to jest i jak wyznaczyć doświadczalnie iloczyn rozpuszczalności octanu srebra.

Środki dydaktyczne: zlewki, KSCN (0,1 mol/dm³), KSCN (0,05 mol/dm³), cylinder miarowy, pipety, CH₃COOAg, FeNH₄(SO₄)₂ (zakwaszony HNO₃), kolby stożkowe, Na₂S (0,1 mol/dm³), HNO₃ (6 mol/dm³), biureta, CH₃COONa (0,5 mol/dm³), NaBr (0,1 mol/dm³), mieszadło magnetyczne, AgNO₃ (0,1 mol/dm³), termometr 0–50°C, NaHCO₃ (0,1 mol/dm³), lejek do sączenia, KI (0,1 mol/dm³), sączki, NaCl (0,1 mol/dm³), bagietki szklane, NH₃(aq) (5,0 mol/dm³), lejek szklany, Na₂S₂O₃ (0,1 mol/dm³), rękawice jednorazowe, fartuchy ochronne, karty pracy, patyczki z imieniem i nazwiskiem ucznia.

Zastosowanie narzędzi ICT do realizacji lekcji: komputery z dostępem do Internetu, rzutnik multimedialny, prezentacja multimedialna: e-podręcznik: https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/openagh-podreczniki_view.php?mode=view&catelId=82&handbookId=74&moduleId=898,

Formy pracy: praca w grupie, praca indywidualna.

Metody i techniki nauczania: wykład, problemowe: dyskusja dydaktyczna, z użyciem komputera z dostępem do Internetu, z użyciem e-podręcznika; praktyczne: eksperyment; praca w grupach, technika zdań podsumowujących.

Przebieg lekcji

Faza wstępna

1. Nauczyciel sprawdza listę obecności prezentuje cele lekcji sformułowane w języku ucznia na prezentacji, ustala z uczniami temat lekcji.
2. BHP – nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wprowadza uczniów w zagadnienia dotyczące pojęcia iloczynu rozpuszczalności (https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/openagh-podreczniki_view.php?mode=view&catelid=82&handbookid=74&moduleid=898) – dyskusja.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Następnie rozdaje każdej grupie odpowiednie szkło, sprzęt, odczynniki, instrukcje do wszystkich doświadczeń i karty pracy.
 - a) Uczniowie pierwszej grupy: przeprowadzają doświadczenie: oznaczanie stężenia jonów Ag^+ w nasyconym roztworze CH_3COOAg zgodnie z instrukcją, formułują pytania badawcze i stawiają hipotezy, zapisują obserwacje w kartach pracy.
 - b) Uczniowie drugiej grupy przeprowadzają doświadczenie: wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności octanu srebra(I) zgodnie z instrukcją, formułują pytania badawcze i stawiają hipotezy, zapisują obserwacje w kartach pracy.
 - c) Uczniowie trzeciej grupy przeprowadzają doświadczenie: ustalanie się równowagi reakcji strącania i tworzenia się osadu zgodnie z instrukcją, formułują pytania badawcze i stawiają hipotezy, zapisują obserwacje w kartach pracy.
3. Nauczyciel prosi liderów grup, aby przedstawili obserwacje z przeprowadzonych doświadczeń.
4. Nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące wykonanych doświadczeń: „*Oblicz iloczyn rozpuszczalności CH_3COOAg (uwzględniamy całkowite stężenie jonów CH_3COO^-).*

Faza podsumowująca (rekapitulacja)

Na podsumowanie lekcji nauczyciel proponuje uczniom zadania obliczeniowe.

Przykładowe zadania:

- **Zadanie 1.** Rozpuszczalność fosforanu (V) srebra Ag_3PO_4 w temperaturze 20°C wynosi $1,65 \times 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Obliczyć iloczyn rozpuszczalności tej soli.
- **Zadanie 2.** Iloczyn rozpuszczalności fosforanu (V) wapnia $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ wynosi $1,4 \times 10^{-14}$. Obliczyć rozpuszczalność fosforanu (V) wapnia oraz stężenie każdego rodzaju jonów w roztworze nasyconym wyrażone w g/dm^3 .
- **Zadanie 3.** Obliczyć stężenie jonów chlorkowych Cl^- , które należy przekroczyć, aby spowodować wytrącenie osadu chlorku srebra AgCl w roztworze soli srebrowej, w której stężenie jonów Ag^+ wynosi $4,2 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$. Iloczyn rozpuszczalności AgCl wynosi $1,6 \times 10^{-10}$ w temperaturze 25°C .

Komentarz metodyczny

Środki dydaktyczne: instrukcje wykonania doświadczeń nauczyciel przygotowuje sam lub prosi zdolnego ucznia o pomoc.

Formy pracy: praca doświadczalna w grupach (wybór lidera grupy).

Metody pracy: problemowe: dyskusja dydaktyczna, z użyciem komputera z dostępem do Internetu, z użyciem e-podręcznika; praktyczne: eksperyment; praca w grupach, technika zdań podsumowujących.

Treści wykraczające poza Podstawę Programową: doświadczalne wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności octanu srebra.

Treści interdyscyplinarne: informatyka (https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/openagh-podreczniki_view.php?mode=view&catId=82&handbookId=74&moduleId=898), matematyka (obliczenia matematyczne: mnożenie, dzielenie, przeliczanie jednostek).

Dostosowanie scenariusza do uczniów ze SPE: Nauczyciel, aby stworzyć dobre warunki do pracy uczniów ze SPE, powinien zwiększyć czcionkę na instrukcjach, prezentacji multimedialnej itp. (uczniowie słabo widzący). Praca w grupach sprzyja wspieraniu się nawzajem uczniów, w tym o SPE. Stosowanie kart pracy pozwoli uczniom na dostosowanie tempa pracy do swoich możliwości. Uczniowie mający trudności w przyswajaniu nowego materiału oraz Ci, którzy mają trudności w wykonywaniu doświadczeń powinni mieć pomoc ze strony rówieśnika z klasy, np. zdolnego ucznia (tutoring rówieśniczy).

Nauczyciel powinien stworzyć odpowiednią przestrzeń uczniowi w klasie (siedzenie blisko drzwi, aby uczeń mógł wyjść z sali, gdy będzie to konieczne, stałe miejsce pracy).

Sposoby oceniania: Sprawdzanie osiągnięć uczniów, jak również ocena ich postępów, muszą być indywidualne. Nauczyciel stosuje ocenianie kształtujące. Podczas lekcji uczniowie mają możliwość uzyskania oceny bieżącej, przy udziale techniki wykorzystującej patyczki z imionami i nazwiskami uczniów. W przypadków uczniów ze SPE należy doceniać u tych uczniów wszelkie formy zaangażowania.

Ewaluacja lekcji: Nauczyciel powinien wybrać taką formę ewaluacji, która pasuje mu do lekcji i da mu najwięcej informacji zwrotnych. Nauczyciel może wybrać technikę zadań podsumowujących: *Na lekcji najtrudniejsze było...; Najbardziej podobało mi się...; Najchętniej ćwiczyłam\em...; Uważam, że lekcja była...”*.