

# 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 Fe Iron	28 Co Cobalt	29 Ni Nickel	30 Cu Copper	31 Zn Zinc	32 Ga Gallium	33 Ge Germanium	34 As Arsenic
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](http://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 stałą dysocjacji słabego kwasu organicznego?

**Klasa/czas trwania lekcji:** klasa III, szkoła ponadpodstawowa (liceum/technikum), poziom rozszerzony, 2 x 45 min (2 jednostki lekcyjne).

**Cel ogólny lekcji:** zapoznanie uczniów z pojęciem stałej dysocjacji słabego kwasu organicznego.

**Cele szczegółowe operacyjne – sformułowane w języku ucznia:** zrozumiesz i wyjaśnisz co to jest i jak obliczać stałą dysocjacji.

**Środki dydaktyczne:** pipeta, kwas organiczny ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ ), kolby miarowe, zlewki, bufony pH = 4,01 i 9,22, NaOH ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ ), pH-metr, elektroda kombinowana, biureta ze statywem i uchwytem, mieszadło magnetyczne, rękawice jednorazowe, fartuchy ochronne, karty pracy, światła (kubeczki o kolorach: czerwonym, żółtym, zielonym).

**Zastosowanie narzędzi ICT do realizacji lekcji:** komputery z dostępem do Internetu wraz z oprogramowaniem (głównie Excel), rzutnik multimedialny, prezentacja multimedialna, Scholaris: <http://scholaris.pl/zasob/58234>, e-podręcznik: <https://chem24.pl/podrecznik-,10,48,-R--Stala-dysocjacji>

**Formy pracy:** praca w grupie, praca indywidualna.

**Metody i techniki nauczania:** problemowe: dyskusja dydaktyczna, z użyciem komputera z dostępem do Internetu, z użyciem e-podręcznika; praktyczne: eksperyment; praca w grupach, światła do samooceny ucznia (kubeczki), technika „Ręce”.

## Przebieg lekcji

### Faza wstępna

1. Nauczyciel rozdaje uczniom kubeczki w trzech kolorach: zielonym, żółtym, czerwonym. Ponadto prezentuje cele lekcji, które są sformułowane w języku ucznia na prezentacji multimedialnej oraz 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 zagadnienie dotyczące stałej dysocjacji (<https://chem24.pl/podrecznik-,10,48,-R--Stala-dysocjacji>) – dyskusja.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i rozdaje uczniom odpowiednie szkło, sprzęt, odczynniki, instrukcje do wszystkich doświadczeń i karty pracy.
3. Uczniowie przeprowadzają doświadczenie zgodnie z instrukcją polegające na wyznaczaniu stałej dysocjacji słabego kwasu organicznego. Nauczyciel prosi uczniów o sformułowanie pytania badawczego i hipotez, które uczniowie zapisują w kartach pracy. Ponadto nauczyciel prosi o wykonanie wykresu obrazującego przebieg doświadczenia. Wszyscy wspólnie omawiają obserwacje. Nauczyciel prosi chętnego ucznia o zapisanie reakcji na tablicy.
4. Nauczyciel rozdaje każdej grupie zadanie obliczeniowe i proponuje, aby było ono rozwiązane na komputerze, przy pomocy arkuszy kalkulacyjnych.

Przykładowe zadania:

- a) Obliczyć stałą dysocjacji kwasu jedno protonowego, wiedząc, że w jego roztworze o stężeniu jonów wodorowych  $0,01 \text{ mol/dm}^3$  stopień dysocjacji wynosi 2%.
- b) Oblicz wartość stałej dysocjacji  $\text{HClO}_2$  jeżeli stopień dysocjacji tego kwasu w  $0,3$  molowym roztworze wynosi  $4,3 \cdot 10^{-4}$ .
- c) Oblicz stopień dysocjacji kwasu jednozasadowego o stężeniu  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ , którego stała dysocjacja równa jest  $8,0 \cdot 10^{-10}$ .

### Faza podsumowująca (rekapitulacja)

Na podsumowanie lekcji nauczyciel proponuje uczniom quiz z wykorzystaniem aplikacji Quizizz i telefonów komórkowych.

## Komentarz metodyczny

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

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

**Metody pracy:** metoda eksperymentu.

**Treści wykraczające poza Podstawę Programową:** wyznaczanie doświadczalne stałej dysocjacji.

**Treści interdyscyplinarne:** informatyka (wiadomości o arkuszach kalkulacyjnych, <https://chem24.pl/podrecznik-,10,48,-R--Stala-dysocjacji>, aplikacja Quizizz).

**Dostosowanie scenariusza do uczniów ze SPE:** Scenariusz jest uniwersalny, dlatego też można go dostosowywać do uczniów o SPE, np. dla ucznia słabo widzącego instrukcja może być napisana na kartkach większą czcionką. Praca w grupach sprzyja wspieraniu się nawzajem uczniów, w tym o SPE. Stosowanie kart pracy pozwoli

uczniom na dostosowanie tempa pracy do swoich możliwości. Stosowanie oceniania włączającego. W stosunku do uczniów z trudnościami w wykonywaniu doświadczeń i przyswajaniu nowego materiału stosujemy tutoring rówieśniczy (np. uczeń zdolny). Nauczyciel powinien stworzyć odpowiednią przestrzeń uczniowi w klasie (stałe miejsce pracy, siedzenie blisko drzwi, aby uczeń mógł wyjść z sali, gdy będzie to konieczne).

**Sposoby oceniania:** Sprawdzanie osiągnięć uczniów, jak również ocena ich postępów, muszą być indywidualne. Nauczyciel ocenia: pracę uczniów na lekcji i najlepiej pracującym wstawia satysfakcjonujące ich oceny, realizację przydzielonych zadań, propozycje rozwiązań pojawiających się problemowych zadań.

Zastosowanie techniki „Świateł” (kubeczki w trzech kolorach: czerwonym, żółtym, zielonym). W trakcie zajęć uczeń „wystawia” odpowiedni kubek: czerwony – nie radzę sobie, żółty – mam wątpliwości, zielony – wszystko OK.

**Ewaluacja lekcji:** Nauczyciel powinien wybrać taką formę ewaluacji, która pasuje mu do lekcji i da mu najwięcej informacji zwrotnych. Nauczyciel może wybrać technikę „Ręce”.

Nauczyciel prosi uczniów o odrysowanie na kartce papieru własnej dłoni. Na każdym z palców uczniowie powinni napisać jedną rzecz dotyczącą ewaluowanej lekcji:

- co było najlepszą stroną – na kciuku;
- o czym opowiem znajomym – na wskazującym;
- co było najłabszą stroną – na środkowym;
- co bym zmienił/a – na serdecznym;
- czego się nauczyłem/-am – na małym.

Następnie uczniowie indywidualnie wypełniają rysunki dłoni, zgodnie z własnymi opiniami.