

# 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](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

### Jakie pH mają rozcieńczone roztwory kwasów i zasad?

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

**Cel ogólny lekcji:** zapoznanie uczniów z pojęciem pH roztworów kwasów i zasad.

**Cele szczegółowe operacyjne – sformułowane w języku ucznia:** zrozumiesz i wyjaśnisz co to jest pH, jak można go obliczyć, zrozumiesz i wyjaśnisz jak stężenie substancji rozpuszczonej wpływa na pH roztworu, zrozumiesz i wyjaśnisz na czym polega miareczkowanie alkacymetryczne.

**Środki dydaktyczne:** papierki wskaźnikowe, pH-metr, pipety, kolby miarowe, kwas solny ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ ), roztwór wodorotlenku sodu ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ ), woda destylowana, rękawice jednorazowe, oranż metylowy, biureta szklana, zlewki, fartuchy ochronne, karty pracy, kostki metodyczne.

**Zastosowanie narzędzi ICT do realizacji lekcji:** komputery z dostępem do Internetu, rzutnik multimedialny, prezentacja multimedialna; zasób Scholaris: <http://scholaris.pl/zasob/59083>, e-podręcznik: <https://epodreczniki.pl/a/odczyn-roztworow/DZwb3pMNy>

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

**Metody i techniki nauczania:** dyskusja dydaktyczna; eksperyment; technika „Róża wiatrów”.

## Przebieg lekcji

### Faza wstępna

Nauczyciel sprawdza listę obecności i prezentuje cele lekcji sformułowane w języku ucznia na prezentacji, ustala z uczniami temat lekcji. Przepisy BHP.

### Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wprowadza uczniów w zagadnienie dotyczące odczynu (pH) roztworów – (<http://scholaris.pl/zasob/59083>, <https://epodreczniki.pl/a/odczyn-roztworow/DZwb3pMNy>) – dyskusja.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i rozdaje uczniom odpowiednie szkło, sprzęt, odczynniki, instrukcje do wszystkich doświadczeń i karty pracy. Uczniowie przeprowadzają doświadczenie polegające na pomiarze pH za pomocą pH-metru

- badanych roztworów kwasów i zasad, wg instrukcji, formułują pytania badawcze i stawiają hipotezy, zapisują obserwacje w kartach pracy, po czym nauczyciel prosi chętnych uczniów do tablicy, by zapisali wartości jakie uzyskali (pH).
3. Nauczyciel pisze na tablicy wzór, według którego obliczamy wartość pH ( $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ ).
  4. Nauczyciel prosi uczniów, aby wykonali dziesięciokrotne rozcieńczenia  $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$  roztworu kwasu i zasady i ponownie zmierzili pH otrzymanych roztworów. Uczniowie zapisują otrzymane obserwacje. Nauczyciel prosi chętnych uczniów, aby zapisali na tablicy uzyskane wartości oraz napisali jak wygląda reakcja dysocjacji elektrolitycznej badanego kwasu i zasady.
  5. Nauczyciel zadaje pytanie uczniom: „Jaki wpływ na pH roztworu ma stężenie substancji rozpuszczonej?”
  6. Nauczyciel pokazuje jak wygląda miareczkowanie alkacymetryczne (zmiany pH kontrolowane za pomocą wskaźników). Doświadczenie, które pokazuje nauczyciel jest to miareczkowanie roztworu wodorotlenku sodu o nieznanym stężeniu roztworem kwasu solnego ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ ). Wskaźnikiem użytym w reakcji jest oranż metylowy (zmiana barwy z żółtej na pomarańczową).

### Faza podsumowująca (rekapitulacja)

Nauczyciel proponuje, aby każda z grup rozwiązała następujące zadania:

- **Zadanie 1.** Oblicz pH roztworu kwasu, w którym stężenie jonów  $[\text{H}^+]$  wynosi  $1,76 \cdot 10^{-4}$
- **Zadanie 2.** 2g metalicznego wapnia rozpuszczono w 200 ml HCl o  $\text{pH} = 0,2$ . Oblicz pH otrzymanego roztworu.
- **Zadanie 3.** Zmieszano 500 ml roztworu KOH o nieznanym stężeniu z 200 ml roztworu KOH o stężeniu  $0,001 \text{ mol/dm}^3$ . pH otrzymanego roztworu wynosi 12,7. Oblicz stężenie pierwszego roztworu KOH.

### Komentarz metodyczny

**Środki dydaktyczne:** instrukcje wykonania doświadczeń nauczyciel przygotowuje sam.

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

**Metody pracy:** metoda eksperymentu.

**Treści wykraczające poza Podstawę Programową:** miareczkowanie alkacymetryczne.

**Treści interdyscyplinarne:** fizyka (obsługa pH-metru), informatyka (<http://scholaris.pl/zasob/59083>, <https://epodreczniki.pl/a/odczyn-roztworow/DZwb3pMNy>).

**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. Nauczyciel powinien obserwować uczniów, umieć wykryć, co sprawia im szczególne trudności i wybrać odpowiedni sposób przezwyciężania tych trudności. Stosowanie kart pracy pozwoli uczniom na dostosowanie tempa pracy do swoich możliwości. Uczniom z trudnościami słuchowymi (obniżona percepcja słuchowa, niedosłuch) lub z problemami w skupieniu się można wręczyć wydrukowane informacje przedstawiane na początku lekcji, żeby mogli w razie potrzeby jednocześnie śledzić tekst. Nauczyciel nie powinien wydawać zbyt wielu poleceń na raz. W przypadku uczniów mających problemy z wykonywaniem eksperymentów/doświadczeń, należy przydzielić pomoc, np. ucznia zdolnego (tutoring rówieśniczy). Bardzo istotne jest również to, aby nauczyciel stworzył odpowiednią przestrzeń uczniowi w klasie (własne stanowisko pracy wraz z potrzebnymi materiałami do wykonania doświadczenia, uczeń powinien siedzieć blisko drzwi, aby mógł wyjść z sali, gdy zaistnieje taka konieczność).

**Sposoby oceniania:** Sprawdzanie osiągnięć uczniów, jak również ocena ich postępów, muszą być indywidualne. Nauczyciel stosuje ocenianie kształtujące, z wykorzystaniem kostek metodycznych. W przypadku ucznia o SPE, nauczyciel stara się w miarę możliwości zauważać i doceniać „plusem” lub pochwałą słowną każdorazowy przejaw aktywności ucznia.

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