

---

**KONKURSY PRZEDMIOTOWE MKO  
DLA UCZNIÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO  
W ROKU SZKOLNYM 2022/2023**

**PROGRAM MERYTORYCZNY PRZEDMIOTOWEGO  
KONKURSU CHEMICZNEGO DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH**

**I. CELE KONKURSU**

1. Kształcenie umiejętności samodzielnego zdobywania, pogłębiania i weryfikowania wiedzy z chemii i nauk pokrewnych, w których występują procesy chemiczne.
2. Wdrażanie uczniów do biegłego posługiwania się wiedzą chemiczną oraz wiedzą z innych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w rozwiązywaniu zadań problemowych o charakterze naukowym.
3. Kształtowanie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów chemicznych i wnioskowania przez projektowanie oraz bezpieczne wykonywanie doświadczeń chemicznych zgodnie z metodologią naukową.
4. Kształtowanie umiejętności logicznego i krytycznego myślenia, a także selekcjonowania, syntezy i analizy treści nauczania/informacji w zakresie nauk przyrodniczych, w tym z chemii.
5. Rozbudzanie i wzmacnianie ciekawości poznawczej uczniów, a także motywowanie do dalszego uczenia się chemii i innych przedmiotów przyrodniczych.
6. Popularyzacja aktualnych osiągnięć nauki w zakresie chemii i nauk pokrewnych.

**II. WYMAGANIA KONKURSU**

**Konkurs chemiczny obejmuje i poszerza treści Podstaw programowych kształcenia ogólnego z chemii w oparciu o:**

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.*

## **Wymagania ogólne obejmują:**

### **Pozyskiwanie, tworzenie i wykorzystywanie informacji:**

- sporządzanie, odczytywanie i interpretowanie tabel, rysunków, schematów oraz wykresów, z uwzględnieniem umiejętności wskazywania i interpretowania trendów (rysowanie linii najlepszego dopasowania, interpolacja, ekstrapolacja);
- rozumienie i interpretację tekstów popularnonaukowych o tematyce chemicznej;
- krytyczną analizę i weryfikację danych pochodzących z różnych tekstów źródłowych w zakresie chemii i pokrewnych nauk przedmiotów przyrodniczych;

### **Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów:**

- integrację treści chemicznych z zagadnieniami innych przedmiotów edukacji przyrodniczej określonych w wyżej wymienionego rozporządzenia; dostrzeganie i rozumienie powiązań chemii z innymi naukami matematyczno-przyrodniczymi oraz zależności istniejącymi między tymi dziedzinami wiedzy, a także stosowanie tych zależności do poprawnego logicznie i merytorycznie rozwiązywania problemu lub wyjaśnienia zjawisk zachodzących w przyrodzie;
- wyjaśnianie zależności przyczynowo-skutkowych, uzasadnianie poprzez właściwy dobór argumentów;
- klasyfikowanie, analizę, porównywanie procesów i zjawisk chemicznych oraz fizykochemicznych na poziomie makro- i mikroskopowym;
- wnioskowanie o właściwościach substancji, przewidywanie oraz porównywanie właściwości fizycznych i chemicznych pierwiastków i związków chemicznych;
- umiejętność właściwego posługiwania się słownictwem, symboliką, pojęciami i prawami chemicznymi;
- wykonywanie działań arytmetycznych na liczbach zapisanych w postaci wykładniczej, szacowanie prawdopodobnych wartości i wyników, zaokrąglanie liczb;
- zapisywanie równań reakcji chemicznych i przeprowadzanie obliczeń chemicznych;
- tworzenie i rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem metody naukowej, formułowanie i weryfikowanie hipotez oraz uzasadnianie otrzymanych wyników i formułowanie wniosków przez projektowanie i przeprowadzanie doświadczeń chemicznych; odróżnianie obserwacji od wniosków;
- twórcze rozwiązywanie problemów, w szczególności stosowanie posiadanej wiedzy chemicznej w sytuacjach nietypowych i nowych dla ucznia;

### III. ZAKRES MERYTORYCZNY KONKURSU

Uczestnicy konkursu powinni, na poszczególnych etapach, wykazać się wiadomościami i umiejętnościami obejmującymi wskazane treści.

#### ETAP SZKOLNY

Uczestnicy powinni wykazać się wiedzą i umiejętnościami obejmującymi **wybrane treści podstawy programowej** kształcenia ogólnego w części dotyczącej przedmiotu chemia na II etapie edukacyjnym.

**Zakres merytoryczny dotyczy treści nauczania następujących działów tematycznych podstawy programowej chemii:**

- I. Substancje i ich właściwości. (pkt 1-10)
- II. Wewnętrzna budowa materii. (pkt 1-15)
- III. Reakcje chemiczne. (pkt 1-7)
- IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. (pkt 1-10)

**Poszerzenie treści podstawy programowej obejmuje następujące zagadnienia:**

1. Konfiguracje elektronowe atomów (o liczbach atomowych od  $Z=1$  do  $Z=36$ ), bez uwzględniania podpowłok (bez atomów o liczbach atomowych od 21 do 30).
2. Zapisywanie i odczytywanie składu jąder atomowych za pomocą symboliki:  ${}^A_Z\text{E}$ . Izotopy.
3. Promieniotwórczość naturalna (promieniowanie:  $\alpha$ ,  $\beta^-$  i  $\gamma$ ). Prawo przesunięć, zapisywanie równań przemian promieniotwórczych:  $\alpha$  i  $\beta^-$ . Prawo rozpadu naturalnego, czas połowicznego rozpadu.
4. Wiązanie metaliczne i właściwości fizyczne metali: metaliczny połysk, przewodnictwo elektryczne, kowalność, ciągliwość.
5. Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane np.: w  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ .
6. Wiązanie koordynacyjne na przykładzie  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
7. Przemiany fazowe substancji (parowanie, skraplanie, krzepnięcie, topnienie, sublimacja, resublimacja).
8. Kontrakcja, przyczyny jej powstawania.
9. Wyznaczanie wzorów empirycznych i rzeczywistych (cząsteczkowych) związków chemicznych.

## ETAP REJONOWY

Na etapie II konkursu obowiązuje zakres wiadomości i umiejętności etapu I konkursu.

**Zakres merytoryczny dotyczy treści nauczania następujących działów tematycznych podstawy programowej chemii: działy tematyczne I – IV oraz:**

- V. Woda i roztwory wodne. (pkt 1-7)
- VI. Wodorotlenki i kwasy. (pkt 1-8)
- VII. Sole. (pkt 1-6)

**Poszerzenie treści podstawy programowej obejmuje następujące zagadnienia:**

1. Sposoby wyrażania stężeń roztworów – stężenie procentowe, stężenie molowe. Przeliczanie stężeń.
2. Obliczenia związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów.
3. Obliczenia związane z wykorzystaniem liczby Avogadra, mola, masy molowej substancji, objętości molowej gazów (warunki normalne:  $T = 273\text{ K}$ ,  $p = 1013\text{ hPa}$ ), cieczy i ciał stałych.
4. Obliczenia dotyczące stechiometrii reakcji chemicznych dla substratów zmieszanych w stosunku stechiometrycznym. Obliczanie wydajności reakcji chemicznej w oparciu o teoretyczną i praktyczną ilość (masę) otrzymanego produktu.
5. Podstawy miareczkowania, stechiometria reakcji między określonymi objętościami roztworów o znanych stężeniach.
6. Szereg aktywności metali. Przewidywanie możliwości zajścia reakcji: metal + kwas nieutleniający (np.  $\text{HCl}_{\text{aq}}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{aq}}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) oraz metal + sól z wykorzystaniem tego szeregu. Porównywanie aktywności litowców i berylowców (np. reakcja z wodą) i wyjaśnianie zaobserwowanych trendów w oparciu o budowę atomów (wielkość, liczba elektronów, elektroujemność).
7. Alotropia pierwiastków na przykładzie tlenu (ditlen i ozon) i węgla (diament i grafit).
8. Wielostopniowa dysocjacja elektrolityczna kwasów. Wodorosole. Nazewnictwo wodorosoli.
9. Hydraty: nazewnictwo, skład, zmiana składu i barwy podczas ogrzewania na przykładzie  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

## ETAP WOJEWÓDZKI

Na etapie III konkursu obowiązuje również zakres wiadomości i umiejętności etapu I i II konkursu oraz poniższych treści.

**Zakres merytoryczny dotyczy treści nauczania następujących działów tematycznych podstawy programowej chemii: działy tematyczne I – VII oraz:**

- VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory. (pkt 1-10)
- IX. Pochodne węglowodorów. (pkt 1-6)
- X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. (pkt 1-10)

**Poszerzenie treści podstawy programowej obejmuje następujące zagadnienia:**

1. Amfoteryczność związków nieorganicznych na przykładzie  $Zn(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$  i  $Cr(OH)_3$ , reakcje tych związków z roztworami mocnych kwasów i zasad.
2. Izomeria konstytucyjna węglowodorów i ich pochodnych. Rzędowość atomów węgla. Nazewnictwo systematyczne: alkanów, alkenów, alkinów, fluorowcopochodnych, alkoholi i kwasów.
3. Addycja wody, wodoru, chloru, bromu, chlorowodoru i bromowodoru do alkenów. Reguła Markownikowa.
4. Addycja wodoru, chloru, bromu, chlorowodoru i bromowodoru do alkinów.
5. Reakcja eliminacji wody z alkoholi monohydroksylowych oraz halogenowodoru z halogenopochodnych węglowodorów; reguła Zajcewa.
6. Mydła.
7. Budowa i właściwości chemiczne amin.
8. Charakter amfoteryczny aminokwasów.
9. Reakcje pozwalające odróżnić glukozę od sacharozy – próba Tollensa i Trommera, równania zachodzących reakcji.
10. Hydroliza kwasowa estrów, węglowodanów i peptydów.
11. Chromatografia bibułowa jako metoda rozdzielania mieszaniny substancji. Obliczanie współczynnika  $R_f$ , analiza chromatogramu.

## **DOŚWIADCZENIA**

W czasie przygotowań do konkursu uczestnicy powinni w szczególności wykonać samodzielnie (albo obserwować przeprowadzone przez nauczyciela) poniżej wymienione doświadczenia chemiczne. Na poszczególnych etapach wymagana będzie również znajomość przebiegu doświadczeń oraz warunków prowadzenia reakcji odpowiadających ich zakresowi merytorycznemu opisanemu w wymaganiach konkursu.

### **ETAP SZKOLNY**

1. Wyznaczanie gęstości ciał stałych (o regularnym i nieregularnym kształcie), cieczy (np. z użyciem kolby miarowej) i gazów (np. z wykorzystaniem strzykawki).
2. Reakcja magnezu z parą wodną.
3. Barwienie płomienia palnika gazowego przez sole sodu, potasu, wapnia i miedzi.
4. Wyznaczanie wzoru empirycznego związku chemicznego, np. produktu reakcji magnezu z tlenem lub miedzi z siarką.

### **ETAP REJONOWY**

5. Przygotowanie roztworu o zadanym stężeniu procentowym oraz molowym.
6. Wyznaczanie rozpuszczalności substancji, np. poprzez odparowanie roztworu nasyconego.
7. Śledzenie przebiegu reakcji w oparciu o pomiar zmiany masy reagentów w czasie (np. podczas prażenia substancji) oraz pomiar zmiany objętości wydzielającego się gazu w czasie (np. dwutlenku węgla), określenie końcowej wydajności reakcji.
8. Reakcja litu, sodu, potasu, magnezu i wapnia z wodą.
9. Otrzymywanie wodorotlenków i soli w reakcjach strąceniowych.
10. Rozkład wodorotlenku miedzi(II) przez ogrzewanie (płomień palnika lub łaźnia wodna).
11. Reakcja aktywnych metali, np. magnezu, cynku i żelaza z kwasem solnym.
12. Reakcja cynku z roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) oraz reakcja miedzi z roztworem azotanu(V) srebra.
13. Ogrzewanie hydratów na przykładzie  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  i  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
14. Proste miareczkowanie alkacymetryczne wobec wskaźnika kwasowo-zasadowego (z użyciem biurety lub strzykawki).

### **ETAP WOJEWÓDZKI**

15. Reakcja wodorotlenku cynku, wodorotlenku glinu i wodorotlenku chromu(III) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu lub potasu oraz dowolnym mocnym kwasem.
16. Otrzymywanie acetylenu w reakcji karbidu z wodą i badanie jego palności.
17. Bromowanie alkanów (benzyny) wobec światła (np. latarki UV lub latarki telefonu).
18. Odróżnianie oleju jadalnego od mineralnego.

19. Badanie właściwości fizycznych i chemicznych metyloaminy (badanie zapachu, określanie odczynu, reakcja z kwasem chlorowodorowym).
20. Badanie odczynu wodnego roztworu glicyny, reakcja glicyny z kwasem chlorowodorowym i zasadą sodową wobec wskaźników kwasowo-zasadowych.
21. Wykrywanie obecności białka za pomocą reakcji biuretowej.
22. Badanie właściwości redukujących glukozy (próby Tollensa i Trommera).
23. Hydroliza kwasowa sacharozy. Hydroliza enzymatyczna skrobi. Badanie właściwości produktów hydrolizy.
24. Chromatografia bibułowa barwników.

#### IV. LITERATURA DLA UCZNIĄ I INNE ŹRÓDŁA INFORMACJI

1. Podręczniki z chemii dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego, przeznaczone do kształcenia ogólnego, uwzględniające aktualnie obowiązującą podstawę programową kształcenia ogólnego w szkole podstawowej.
2. Pazdro Krzysztof M., Rola-Noworyta Anna, *Zbiór zadań z chemii do liceów i techników, zakres rozszerzony*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2019, rozdziały 1 – 3, 4.1 – 4.7, 5, 6.1 – 6.3.1, 7, 8, 9.1, 9.5, 9.6, 9.9, 12.
3. Pazdro Krzysztof M., Koszmider Maria, *900 zadań – od łatwych do trudnych, Chemia w szkole podstawowej*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, 2017.
4. Pazdro Krzysztof M., Koszmider Maria, *Chemia, zbiór zadań do szkoły podstawowej, klasy 7 i 8*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, 2017.
5. Warchoł Anna, Tejchman Waldemar, Wasylszyn Lidia, *Chemia, zbiór zadań, szkoła podstawowa, klasa 7*, WSiP, 2017.
6. Warchoł Anna, Tejchman Waldemar, Wasylszyn Lidia, *Chemia, zbiór zadań, szkoła podstawowa, klasa 8*, WSiP, 2018.
7. Litwin Maria, Styka – Wlazło Szarota, Kulawik Teresa, *Chemia w zadaniach i przykładach, zbiór zadań dla szkoły podstawowej*, Nowa Era, 2017.
8. Król Iwona, *Encyklopedia, Chemia*. Wydawnictwo „GREG”, Kraków.
9. Praca zbiorowa, *Chemia. Encyklopedia szkolna*. WSiP, Warszawa 2001.
10. Podręczniki sprzed reformy programowej (dla „starej” podstawy programowej) dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego przeznaczone do kształcenia z chemii na poziomie podstawowym w liceum ogólnokształcącym – w zakresie poszerzeń wymagań konkursowych w stosunku do wymagań opisanych w podstawie programowej dla szkoły podstawowej.
11. Akademia Khana (wersja polskojęzyczna):  
<https://pl.khanacademy.org/science/chemistry>
12. CrashCourse: Chemistry (dostępne polskie napisy lub automatyczne tłumaczenie):  
<https://www.youtube.com/playlist?list=PL8dPuuaLjXtPHzzYuWy6fYEaX9mQQ8oGr>
13. Epodręczniki:

- a. <https://epodreczniki.pl/ksztalcenie-ogolne/szkola-podstawowa/chemia>
  - b. <https://epodreczniki.pl/ksztalcenie-ogolne/szkola-ponadpodstawowa/chemia>
14. Polski Portal Edukacyjny:  
<http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=chemia&page=subjectpage&item=-1>
15. Interaktywne symulacje procesów fizycznych i chemicznych:  
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>
16. Interaktywny układ okresowy pierwiastków chemicznych:  
<http://ukladokresowy.edu.pl/>

## V. INFORMACJE DOTYCZĄCE WARUNKÓW PRZEPROWADZANIA KONKURSU

**Uczestnicy każdego etapu konkursu powinni dysponować:**

1. Kalkulatorem prostym, pozwalającym na dokonanie czterech działań arytmetycznych (ewentualnie także wyciąganie pierwiastka kwadratowego).
2. Linijką z podziałką centymetrową, przydatną do sporządzania rysunków, schematów i rysowania wykresów.
3. Czarno lub niebiesko piszącym długopisem.

Układ okresowy pierwiastków (zawierający informacje o liczbie atomowej pierwiastka, średniej masie atomowej i elektroujemności), tablica rozpuszczalności soli i wodorotlenków oraz szereg aktywności metali będą zamieszczane w arkuszach konkursowych, inne niezbędne do rozwiązania zadań dane fizykochemiczne podawane będą w treści zadań.

Arkusz zadań etapu wojewódzkiego będzie zawierał barwne ilustracje i zdjęcia efektów doświadczeń chemicznych.

**Uczestnicy zawodów nie mogą wносить do sali, w której odbywa się konkurs, żadnych urządzeń telekomunikacyjnych i środków łączności (w tym smartwatch).**