
**KONKURSY PRZEDMIOTOWE MKO
DLA UCZNIÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO
W ROKU SZKOLNYM 2021/2022
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: ${}^A_Z\text{E}$.
3. Promieniotwórczość naturalna (promieniowanie: α , β i γ). Prawo przesunięć, zapisywanie równań przemian promieniotwórczych: α i β^- . Izotopy, prawo rozpadu naturalnego, czas połowicznego rozpadu. Obliczenia związane z zawartością poszczególnych izotopów w mieszaninie.
4. Wiązanie metaliczne i właściwości fizyczne substancji je posiadających np.: metaliczny połysk, przewodzenie prądu elektrycznego, kowalność, ciągliwość.
5. Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane np.: w H_2O , HCl .
6. Wiązanie koordynacyjne na przykładzie NH_4^+ , H_3O^+ , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .
7. Przemiany fazowe substancji (parowanie, skraplanie, krzepnięcie, topnienie, sublimacja, resublimacja).
8. Kontrakcja, przyczyny jej powstawania.
9. Wyznaczanie wzorów empirycznych i rzeczywistych związków nieorganicznych.

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 – V 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. Obliczenia związane z wykorzystaniem liczby Avogadra, mola, masy molowej substancji, objętości molowej gazów w warunkach normalnych: $T = 273 \text{ K}$, $p = 1013 \text{ hPa}$ oraz objętości molowej podanej dla innych warunków przebiegu reakcji.
1. Sposoby wyrażania stężeń roztworów – stężenie procentowe, stężenie molowe. Przeliczanie stężeń.
2. Zateżanie i rozcieńczanie roztworów.
3. Podstawy miareczkowania, stechiometria reakcji między roztworami o określonych stężeniach.
4. Obliczenia dotyczące stechiometrii reakcji chemicznych dla substratów zmieszanych w stosunku stechiometrycznym. Obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych.
5. Szereg aktywności metali. Przewidywanie możliwości zajścia reakcji: metal + kwas nieutleniający (np. HCl_{aq} , $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{aq}}$, H_3PO_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).
6. Alotropia pierwiastków na przykładzie tlenu (ditlen i ozon), węgla (diament i grafit) i fosforu (fosfor biały i czerwony).
7. Moc kwasów i zasad. Wypieranie słabszych i bardziej lotnych kwasów z ich soli przez mocniejsze i mniej lotne kwasy oraz wypieranie słabszych zasad z ich soli przez mocniejsze zasady.
8. Wielostopniowa dysocjacja elektrolityczna kwasów. Wodorosole. Nazewnictwo wodorosoli.
9. Hydraty: nazewnictwo, skład, zmiana składu i barwy podczas ogrzewania na przykładzie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Reakcja twardnienia zaprawy wapiennej.
10. Amfoteryczność na przykładzie ZnO , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, Cr_2O_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$.

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. Analiza spaleniowa związków organicznych. Ustalanie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych.
2. Rzędowość atomów węgla w związkach organicznych.
3. Reakcja eliminacji wody z alkoholi monohydroksylowych; reguła Zajcewa.
4. Izomeria węglowodorów i ich fluorowcopochodnych. Nazewnictwo systematyczne alkanów, alkenów i alkinów oraz ich fluorowcopochodnych.
5. Addycja wody, wodoru, chloru, bromu, chlorowodoru i bromowodoru do alkenów. Reguła Markownikowa.
6. Addycja wodoru, chloru, bromu, chlorowodoru i bromowodoru do alkinów.
7. Mydła.
8. Hydroliza estrów, węglowodanów i peptydów.
9. Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) jako metoda rozdzielania mieszaniny substancji, opisywanie i obliczanie współczynnika R_f jako podstawę rozdzielania składników mieszaniny na podstawie chromatogramu.
10. Oddziaływania van der Waalsa (oddziaływania międzycząsteczkowe), tj. oddziaływania dyspersyjne, oddziaływania typu dipol-dipol, wiązania wodorowe i ich wpływ na temperaturę topnienia i wrzenia substancji oraz rozpuszczalność w rozpuszczalnikach niepolarnych (np. benzyna) i polarnych (np. woda).
11. Reakcje pozwalające odróżnić glukozę od sacharozy – próba Tollensa i Trommera, równania zachodzących reakcji.

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. Reakcja litu, sodu, potasu, magnezu i wapnia z wodą.
4. Barwienie płomienia palnika gazowego przez sole sodu, potasu, wapnia i miedzi.
5. Wyznaczanie wzoru empirycznego związku chemicznego, np. produktu reakcji magnezu z tlenem lub miedzi z siarką.

ETAP REJONOWY:

6. Przygotowanie roztworu o zadanym stężeniu procentowym oraz molowym.
7. Wyznaczanie rozpuszczalności substancji, np. poprzez odparowanie roztworu nasyconego.
8. Gaszenie wapna palonego – reakcja tlenku 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. Reakcja wodorotlenku cynku, wodorotlenku glinu i wodorotlenku chromu(III) z wodnym roztworem wodorotlenku sodu lub potasu oraz dowolnym mocnym kwasem.
14. 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 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
15. Działanie mocnych kwasów na węglany, siarczany(IV) i siarczki metali.
16. Proste miareczkowanie alkacymetryczne wobec wskaźnika kwasowo-zasadowego (z użyciem biurety lub strzykawki).

ETAP WOJEWÓDZKI:

17. Otrzymywanie acetyleny w reakcji karbidu z wodą i badanie jego palności.
18. Bromowanie alkanów (benzyny) wobec światła (np. latarki UV lub latarki telefonu).
19. Odróżnianie oleju jadalnego od mineralnego.
20. Badanie właściwości redukujących glukozy (próby Tollensa i Trommera).
21. Hydroliza kwasowa sacharozy. Hydroliza enzymatyczna skrobi. Badanie właściwości produktów hydrolizy.
22. 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. Warchoń Anna, Tejchman Waldemar, Wasyłyżyn Lidia, *Chemia, zbiór zadań, szkoła podstawowa, klasa 7*, WSiP, 2017.
6. Warchoń Anna, Tejchman Waldemar, Wasyłyżyn 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 zamieszczone w arkuszach konkursowych, inne niezbędne do rozwiązania zadań dane fizykochemiczne podawane będą w treści zadań.

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