
**KONKURSY PRZEDMIOTOWE MKO
DLA UCZNIÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO
W ROKU SZKOLNYM 2020/2021
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:

- integrację treści chemicznych z zagadnieniami innych przedmiotów edukacji przyrodniczej określonych w wyżej wymienionego rozporządzenia;
- 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;
- zapisywanie równań reakcji chemicznych i przeprowadzanie obliczeń chemicznych;
- sporządzanie, odczytywanie i interpretowanie tabel, rysunków, schematów oraz wykresów, z uwzględnieniem umiejętności wskazywania i interpretowania trendów (rysowanie linii najlepszego dopasowania, interpolacja, ekstrapolacja);
- wykonywanie działań arytmetycznych na liczbach zapisanych w postaci wykładniczej, szacowanie prawdopodobnych wartości i wyników, zaokrąglanie liczb;
- 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;
- wyjaśnianie zależności przyczynowo–skutkowych, uzasadnianie poprzez właściwy dobór argumentów;
- twórcze rozwiązywanie problemów, w szczególności stosowanie posiadanej wiedzy chemicznej w sytuacjach nietypowych i nowych dla ucznia;
- 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;
- 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;
- znaczenie biologiczne substancji chemicznych, reakcje chemiczne istotne w procesach geologicznych i biochemicznych.

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. (pkt1-15)

- III. Reakcje chemiczne. (pkt 1-7)
- IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. (pkt 1-10)
- V. Woda i roztwory wodne. (pkt 1-7)

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_ZE .
3. Promieniotwórczość naturalna (promieniowanie: α , β i γ). Prawo przesunięć, zapisywanie równań przemian promieniotwórczych: α i β^- . Izotopy, prawo rozpadu naturalnego, czas połowicznego rozpadu. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w przemyśle i medycynie (U, I, Co).
4. Obliczenia związane z zawartością poszczególnych izotopów w mieszaninie.
5. Wiązanie metaliczne i właściwości fizyczne substancji je posiadających np.: metaliczny połysk, przewodzenie prądu elektrycznego, kowalność, ciągliwość.
6. Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) jako metoda rozdzielania mieszaniny substancji, opisywanie i obliczanie współczynnika R_f jako podstawę rozdzielania składników mieszaniny na podstawie chromatogramu.
7. Pierwiastki występujące w skorupie ziemskiej (O, Si, Al., Fe, Ca) i w organizmach żywych (O, C, H, N, Ca, S).
8. Wiązanie kowalencyjne spolaryzowane np.: w H_2O , HCl .
9. Przemiany fazowe substancji (parowanie, skraplanie, krzepnięcie, topnienie, sublimacja, resublimacja).
10. Obliczania z zastosowaniem pojęcia wydajności reakcji.
11. Wyznaczanie wzorów empirycznych i rzeczywistych związków nieorganicznych.
12. Ekstrakcja jako metoda oczyszczania substancji.

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

- 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. Zateżnianie i rozcieńczanie roztworów.
3. Podstawy miareczkowania-przebieg procesu, stechiometria reakcji między roztworami o określonych stężeniach.
4. Obliczenia dotyczące stechiometrii reakcji chemicznych: substraty zmieszane w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym.
5. Reakcje utleniania i redukcji. Obliczanie stopni utleniania pierwiastków w cząsteczkach (w tym H_2O_2) i w jonach. Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji utleniania i redukcji w oparciu o zapis jonowo-elektronowy.
6. Reakcje miedzi i srebra z rozcieńczonym i stężonym roztworem kwasu azotowego(V), reakcja cynku i glinu z roztworami mocnych zasad.
7. Szereg elektrochemiczny metali. Przewidywanie możliwości zajścia reakcji: metal + kwas nieutleniający oraz metal + sól z wykorzystaniem tego szeregu.
8. Alotropia pierwiastków na przykładzie tlenu, węgla, siarki i fosforu.
9. 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.
10. Wielostopniowa dysocjacja elektrolityczna kwasów i wodorotlenków. Wodorosole. Hydroksosole. Nazewnictwo wodorosoli i hydroksosoli.
11. Hydraty, wzór gipsu krystalicznego i palonego, reakcja twardnienia zaprawy gipsowej.
12. Amfoteryczność na przykładzie ZnO , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, Cr_2O_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$.
13. Wiązanie koordynacyjne na przykładzie NH_4^+ , H_3O^+ , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .
14. Twardość wody i sposoby jej zmiękczenia.

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. Czynniki wpływające na szybkość reakcji.
2. Hydroliza soli. Odczyn wodnych roztworów soli.
3. Elektroliza soli stopionych (chlorki) oraz wodnych roztworów chlorowodoru, kwasu siarkowego(VI).
4. Analiza spalenkowa związków organicznych. Ustalanie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych.
5. Rzędowość atomów węgla w związkach organicznych.
6. Reakcja eliminacji wody z alkoholi monohydroksylowych; reguła Zajcewa.
7. Izomeria węglowodorów i ich fluorowcopochodnych. Nazewnictwo systematyczne alkanów, alkenów i alkinów oraz ich fluorowcopochodnych.
8. Addycja wody, wodoru, chloru, bromu, chlorowodoru i bromowodoru do alkenów. Reguła Markownikowa.
9. Addycja wodoru, chloru, bromu, chlorowodoru i bromowodoru do alkinów.
10. Mydła. Twardość wody i jej wpływ na procesy mycia i prania.
11. Hydroliza estrów, węglowodanów i peptydów.
12. 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).
13. Reakcje pozwalające odróżnić glukozę od sacharozy – próba Tollensa i Trommera,, równania zachodzących reakcji.
14. Fermentacja alkoholowa, mlekowa, octowa i masłowa, zapis reakcji, podział na fermentację tlenową i beztlenową.
15. Kwas mlekowy, budowa hydroksykwasów.
16. Odróżnianie oleju jadalnego od mineralnego.
17. Odróżnianie stearyny od parafiny.
18. Kontrakcja, przyczyny jej powstawania.

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.

1. Reakcja magnezu z parą wodną.
2. Reakcja wapnia, sodu, potasu i litu z wodą.
3. Gaszenie wapna palonego – reakcja tlenku wapnia z wodą.

4. Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) w reakcji strąceniowej.
5. Rozkład wodorotlenku miedzi(II) przez ogrzewanie (płomień palnika lub łaźnia wodna).
6. Reakcja cynku, tlenku i wodorotlenku cynku (glinu, tlenku i wodorotlenku glinu) z wodorotlenkiem sodu lub potasu oraz dowolnym mocnym kwasem.
7. Reakcja aktywnych metali, np. magnezu, cynku i żelaza z kwasem solnym.
8. Wpływ czynników na szybkość reakcji (stężenie, temperatura, rozdrobnienie, mieszanie).
9. Ogrzewanie hydratów na przykładzie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
10. Reakcja miedzi i srebra ze stężonym i z rozcieńczonym kwasem azotowym(V).
11. Działanie mocnych kwasów na węglany, siarczany(IV) i siarczki metali.
12. Otrzymywanie soli w reakcjach strąceniowych.
13. Barwienie płomienia palnika gazowego przez sole sodu, potasu, wapnia i miedzi.
14. Redukcja manganianu(VII) potasu w środowisku o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym.
15. Badanie właściwości redukujących glukozy (próby Tollensa i Trommera).
16. Hydroliza kwasowa sacharozy. Hydroliza enzymatyczna skrobi. Badanie właściwości produktów hydrolizy.
17. Wykrywanie C, H, O, N, S w związkach organicznych.

IV. LITERATURA DLA UCZNI A 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 2012.
- 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, Wasylyszyn Lidia, *Chemia, zbiór zadań, szkoła podstawowa, klasa 7*, WSiP, 2017.
- 6 Warchoń Anna, Tejchman Waldemar, Wasylyszyn 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 dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego przeznaczone do kształcenia z chemii 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 Epodreczniki:

- a. <https://epodreczniki.pl/ksztalcenie-ogolne/szkola-podstawowa/chemia>
- b. <https://epodreczniki.pl/ksztalcenie-ogolne/szkola-ponadpodstawowa/chemia>

14 Polski Portal Edukacyjny:

- a. <http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=chemia&page=subjectpage&item=-1>

15 Interaktywne symulacje procesów fizycznych i chemicznych:

- a. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>

16 Interaktywny układ okresowy pierwiastków chemicznych:

- a. <http://ukladokresowy.edu.pl/>

V. INFORMACJE DOTYCZĄCE WARUNKÓW 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, przydatnymi do sporządzania rysunków, schematów i rysowania wykresów.
3. Czarno lub niebiesko piszącym długopisem.

Układ okresowy pierwiastków i tablica rozpuszczalności będą zamieszczane 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).