

PROJEKT PROGRAMU MERYTORYCZNEGO 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 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 z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie 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:

I. Pozyskiwanie, tworzenie i wykorzystywanie informacji:

1. pozyskiwanie, przetwarzanie i interpretacja informacji z różnorodnych źródeł, w tym tekstów popularnonaukowych o tematyce chemicznej oraz przyrodniczej;

2. krytyczną analizę, weryfikację i ocenę wiarygodności uzyskanych informacji, w tym danych liczbowych (np. efektów doświadczeń, wyników obliczeń);
3. sporządzanie, odczytywanie i interpretowanie tabel, rysunków, schematów oraz wykresów (słupkowych, liniowych, punktowych, kołowych), z uwzględnieniem umiejętności wskazywania i interpretowania trendów (rysowanie linii najlepszego dopasowania, interpolacja, ekstrapolacja);
4. wnioskowanie na podstawie dostrzeżonych regularności, podobieństw i analogii oraz znanych faktów, praw i definicji, rozumowanie indukcyjne, dedukcyjne oraz abdukcyjne.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów:

1. opisywanie i porównywanie właściwości fizycznych i chemicznych substancji, przewidywanie właściwości oraz możliwych zastosowań pierwiastków i związków chemicznych w oparciu o ich budowę chemiczną;
2. opisywanie, klasyfikowanie, analiza, porównywanie i wyjaśnianie procesów i zjawisk chemicznych oraz fizykochemicznych na poziomie makro- i mikroskopowym;
3. stosowanie poprawnej terminologii oraz symboliki chemicznej (pisanie wzorów związków, bilansowanie równań reakcji chemicznych);
4. wykonywanie obliczeń dotyczących praw chemicznych;
5. wykonywanie działań arytmetycznych na liczbach zapisanych w postaci wykładniczej, szacowanie prawdopodobnych wartości i wyników, zaokrąglanie liczb;
6. twórcze rozwiązywanie problemów, w szczególności stosowanie posiadanej wiedzy chemicznej w sytuacjach nietypowych i nowych dla ucznia.

III. Opanowanie czynności praktycznych:

1. znajomość podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego oraz bezpiecznych sposobów posługiwania się nim;
2. znajomość zasad bezpiecznego posługiwania się odczynnikami chemicznymi;
3. projektowanie doświadczeń chemicznych, rejestrowanie ich wyników, formułowanie obserwacji, wniosków i wyjaśnień;
4. rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem metody naukowej, formułowanie problemów badawczych, stawianie hipotez i proponowanie sposobów ich weryfikacji.

III. ZAKRES MERYTORYCZNY KONKURSU

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

ETAP I (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 1–13)
- III. Reakcje chemiczne. (pkt 1–4)
- IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. (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 $Z=21$ do $Z=30$).
2. Promieniotwórczość naturalna (promieniowanie: α , β^- i γ). Prawo przesunięć, zapisywanie równań przemian promieniotwórczych: α i β^- . Prawo rozpadu naturalnego, czas połowicznego rozpadu.
3. Zapisywanie wzorów elektronowych prostych cząsteczek, np.: H_2 , HCl , H_2O , CO_2 .

ETAP II (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 1–6)
- VI. Wodorotlenki i kwasy. (pkt 1–8)
- VII. Sole. (pkt 1–6)

Poszerzenie treści podstawy programowej obejmuje następujące zagadnienia:

1. Obliczenia związane z przygotowywaniem, zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów o określonym stężeniu procentowym.
2. Obliczenia dotyczące stechiometrii wzorów związków chemicznych (w tym wyznaczenie wzoru elementarnego i rzeczywistego) oraz reakcji chemicznych dla substratów zmieszanych w stosunku stechiometrycznym (w oparciu o masy atomowe i cząsteczkowe).
3. Szereg aktywności metali. Przewidywanie możliwości zajścia reakcji: metal + kwas słabotleniający (np. HCl_{aq} , $H_2SO_4_{aq}$, $H_3PO_4_{aq}$) 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 (promień atomu, liczba elektronów walencyjnych, elektroujemność).

4. Reakcje amoniaku z wodą i kwasami oraz kationu amonu z zasadami.
5. Reakcje kwasów z solami.
6. Wielostopniowa dysocjacja elektrolityczna kwasów. Wodorosole. Nazewnictwo wodorosoli.
7. Hydraty: nazewnictwo, skład, zmiana składu i barwy podczas ogrzewania na przykładzie $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
8. Alotropia pierwiastków na przykładzie tlenu (ditlen i ozon) i węgla (diament i grafit).

ETAP III (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 1–9)

IX. Pochodne węglowodorów. (pkt 1–6)

X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. (pkt 1–8)

Poszerzenie treści podstawy programowej obejmuje następujące zagadnienia:

1. Liczność materii, mol. Obliczenia związane z wykorzystaniem stałej Avogadra, masy molowej substancji, ilości substancji, objętości molowej gazów w warunkach normalnych, bezwzględnej masy atomu i cząsteczki; stężenie molowe.
2. Izomeria konstytucyjna węglowodorów i ich pochodnych. Rzędowość atomów węgla. Nazewnictwo systematyczne: alkanów, alkenów, alkinów, fluorowcopochodnych, alkoholi i kwasów (do 10 atomów węgla w cząsteczce).
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. Odróżnianie alkoholi monohydroksylowych od alkoholi polihydroksylowych.
7. Mydła.
8. Hydroliza kwasowa oraz zasadowa estrów, hydroliza enzymatyczna peptydów.
9. Chromatografia bibułowa jako metoda rozdzielania mieszaniny substancji. Obliczanie współczynnika R_f , analiza chromatogramu.

DOŚWIADCZENIA

W czasie przygotowań do konkursu uczestnicy powinni samodzielnie wykonać (albo obserwować przeprowadzone przez nauczyciela lub wyświetlane w formie filmu) doświadczenia chemiczne zawarte w zestawie dołączonym do podstawy programowej oraz poniższej liście. Zaleca się także przeprowadzenie innych doświadczeń chemicznych odpowiadających zapisom merytorycznym podstawy programowej oraz programu konkursu.

ETAP I (SZKOLNY)

1. Badanie właściwości fizycznych (barwy, zapachu, twardości, rozpuszczalności w wodzie) podstawowych pierwiastków chemicznych (np. miedź, cynk, sód, magnez, chlor, brom, jod, siarka, fosfor czerwony, węgiel).
2. Wyznaczanie gęstości ciał stałych (o regularnym i nieregularnym kształcie), cieczy (np. z użyciem kolby miarowej) i gazów (np. z wykorzystaniem strzykawki).
3. Otrzymywanie tlenu w reakcjach: rozkładu termicznego tlenku rtęci(II), rozkładu termicznego manganianu(VII) potasu, rozkładu katalitycznego nadtlenu wodoru oraz elektrolizy wody.
4. Potwierdzanie ziarnistej budowy materii na podstawie mieszania wody i alkoholu (zjawisko kontrakcji).
5. Reakcja magnezu z parą wodną.

ETAP II (REJONOWY)

6. Przygotowanie roztworu o zadanym stężeniu procentowym.
7. Wyznaczanie rozpuszczalności substancji, np. poprzez odparowanie roztworu nasyconego.
8. Wyznaczanie wzoru empirycznego związku chemicznego, np. produktu reakcji magnezu z tlenem lub miedzi z siarką.
9. 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).
10. Reakcja litu, sodu, potasu, magnezu i wapnia z wodą.
11. Rozkład wodorotlenku miedzi(II) przez ogrzewanie (płomień palnika lub łożnia wodna).
12. Reakcja aktywnych metali, np. magnezu, cynku i żelaza z kwasem solnym.
13. Reakcja cynku z roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) oraz reakcja miedzi z roztworem azotanu(V) srebra.
14. Reakcja wodnego roztworu węglanu sodu z kwasem solnym, reakcja wodnego roztworu chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu.
15. 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 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

ETAP III (WOJEWÓDZKI)

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 alkoholi polihydroksylowych od alkoholi monohydroksylowych w reakcji z wodorotlenkiem miedzi(II).
19. Wykrywanie obecności białka za pomocą reakcji biuretowej.
20. Chromatografia bibułowa barwników.

IV. LITERATURA DLA UCZNIA 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 2021, rozdziały 1, 2.1–2.4, 3.1–3.3, 3.5, 4.1, 4.3, 5.1, 6.1–6.3.1, 7, 8.1, 8.5, 9.1, 9.5, 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, Wasylyszyn Lidia, *Chemia, zbiór zadań, szkoła podstawowa, klasa 7*, WSiP, 2017.
6. Warchoł 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 edycja 2020-2022, Nowa Era, 2020.
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://zpe.gov.pl/szukaj?query=&stage=E2&subject=Chemia+Szko%C5%82a+podstawowa+4-8>
 - b. <https://zpe.gov.pl/szukaj?query=&stage=E4&subject=Chemia+LICEUM/TECHNIKUM>
14. Interaktywne symulacje procesów fizycznych i chemicznych:
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>
15. Interaktywny układ okresowy pierwiastków chemicznych:
<http://ukladokresowy.edu.pl/>

V. INFORMACJE DLA UCZNIĄ DOTYCZĄCE PRZEBIEGU 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.

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 rejonowego oraz wojewódzkiego może zawierać barwne ilustracje i zdjęcia efektów doświadczeń chemicznych.