

**KONKURSY PRZEDMIOTOWE MKO  
DLA UCZNIÓW WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO  
w roku szkolnym 2017/2018  
Program merytoryczny przedmiotowego konkursu z chemii  
dla uczniów gimnazjów**

**I. CELE KONKURSU**

1. Kształcenie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy z chemii.
2. Wdrażanie uczniów do biegłego posługiwania się wiedzą chemiczną w rozwiązywaniu zadań problemowych o charakterze naukowym w zakresie wiedzy przyrodniczej, w tym z chemii.
3. Kształcenie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów chemicznych przez projektowanie i wykonywanie prostych doświadczeń chemicznych.
4. Kształcenie umiejętności krytycznego myślenia i wyciągania wniosków z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.
5. Kształcenie umiejętności wnioskowania o makroskopowych właściwościach substancji na podstawie znajomości ich budowy mikroskopowej oraz wnioskowanie o budowie substancji na podstawie właściwości substancji.
6. Rozbudzanie ciekawości poznawczej i motywacji uczniów do dalszego uczenia się chemii i innych przedmiotów przyrodniczych.
7. Popularyzacja aktualnych osiągnięć nauki.

**II. WYMAGANIA KONKURSU**

**Na wszystkich etapach konkursu uczeń powinien wykazać się wiadomościami i umiejętnościami** określonymi w *Celach kształcenia – wymaganiach ogólnych Podstawy programowej kształcenia ogólnego*, w części dotyczącej przedmiotu chemia na III etapie edukacyjnym, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 30 sierpnia 2012 r. poz. 977), **a ponadto:**

- integracji treści chemicznych z zagadnieniami innych przedmiotów edukacji przyrodniczej w zakresie podstawy programowej III etapu edukacyjnego, a w szczególności: klasyfikowania, analizy, porównywania procesów i zjawisk chemicznych, przedstawiania zależności przyczynowo – skutkowych, uzasadniania poprzez właściwy dobór argumentów, sporządzania, odczytywania i interpretowania tabel, wykresów, rysunków i schematów, zaokrąglania liczb, wykonywania działań arytmetycznych na liczbach zapisanych w postaci wykładniczej, szacowania

prawdopodobnych wartości i wyników, wnioskowania o właściwościach substancji, przewidywania i porównywania ich właściwości fizycznych i chemicznych, znaczenia biologicznego substancji chemicznych, reakcji chemicznych istotnych w procesach geologicznych;

- rozumienia i interpretacji tekstów popularnonaukowych o tematyce chemicznej;
- formułowania i weryfikowania hipotez oraz uzasadniania faktów, formułowania uogólnień i wniosków;
- posługiwania się słownictwem, symboliką oraz pojęciami i prawami chemicznymi;
- projektowania doświadczeń chemicznych i przewidywania ich wyników, odróżniania obserwacji od wniosków;
- zapisywania równań reakcji chemicznych i przeprowadzania obliczeń chemicznych;
- twórczego rozwiązywania problemów, w szczególności stosowania 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 **Podstawy programowej kształcenia ogólnego**, w części dotyczącej przedmiotu chemia na III etapie edukacyjnym, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 30 sierpnia 2012 r. poz. 977) oraz wskazanymi wiadomościami i umiejętnościami poszerzającymi treści podstawy programowej, jak również dostrzeganiem i rozumieniem powiązań chemii z innymi naukami matematyczno-przyrodniczymi oraz zależności istniejącymi między tymi dziedzinami wiedzy, a także zastosowanie tych zależności do rozwiązywania problemów i wyjaśniania zjawisk zachodzących w przyrodzie.

#### **ETAP I (szkolny)**

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

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

1. Substancje i ich właściwości.
2. Wewnętrzna budowa materii.
3. Reakcje chemiczne.
4. Powietrze i inne gazy.
5. Woda i roztwory wodne.
6. Kwasy i zasady.
7. Sole.

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

1. Konfiguracje elektronowe atomów oraz tworzonych przez nie jonów (o liczbach atomowych od 1 do 36) – bez uwzględniania podpowłok elektronowych.
2. Zapisywanie i odczytywanie składu jąder atomowych za pomocą symboliki:  ${}^A_Z\text{E}$ .
3. Promieniotwórczość naturalna (promieniowanie:  $\alpha$ ,  $\beta^-$  i  $\gamma$ ). Prawo przesunięć, zapisywanie równań przemian promieniotwórczych:  $\alpha$  i  $\beta^-$ . Izotopy (w tym nazwy i skład jąder atomowych izotopów wodoru), okres półtrwania. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych.
4. Obliczenia związane z zawartością poszczególnych izotopów w naturalnej mieszaninie.
5. 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.
6. Węgiel i jego związki z wodorem (węglowodory alifatyczne i aromatyczne).
7. Izomeria węglowodorów i ich halogenopochodnych. Nazewnictwo systematyczne alkanów, alkenów i alkinów oraz ich halogenopochodnych – zakres wymagań według [1] wykazu literatury.
8. Chromatografia jako metoda rozdzielania substancji.
9. Występowanie pierwiastków w skorupie ziemskiej, w ciele człowieka, w kosmosie.

**ETAP II (rejonowy):**

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

**Zakres merytoryczny dotyczy treści nauczania – następujących działów tematycznych podstawy programowej chemii: działy tematyczne 1–7**

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

1. Obliczenia związane z wykorzystaniem liczby Avogadra, mola, masy molowej substancji, objętości molowej gazów w warunkach:  $T = 273 \text{ K}$ ,  $p = 1013 \text{ hPa}$ .
2. Stężenie molowe i procentowe roztworów, przeliczanie stężeń. Zateżnianie i rozcieńczanie roztworów.
3. Obliczenia stechiometryczne i niestechiometryczne związane z reakcjami chemicznymi, w tym z zastosowaniem pojęcia wydajności reakcji.
4. Oddziaływania międzycząsteczkowe (wiązania van der Waalsa i wiązania wodorowe) oraz wynikające z nich temperatury wrzenia.
5. Reakcje utleniania i redukcji. Obliczanie stopni utleniania pierwiastków w cząsteczkach (w tym  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) i w jonach. Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji utleniania i redukcji metodą bilansu elektronowego.
6. Alotropia pierwiastków na przykładzie tlenu, węgla, siarki i fosforu.
7. Wielostopniowa dysocjacja elektrolityczna kwasów.
8. Wodorosole i Hydroksosole – nazewnictwo, budowa
9. Sole bezwodne i uwodnione (hydraty) – nazewnictwo, budowa.
10. Pojęcie wiązania sigma ( $\sigma$ ) i wiązania pi ( $\pi$ ). Liczba wiązań  $\sigma$  i  $\pi$  w związkach.
11. Wiązanie metaliczne.
12. Wiązanie koordynacyjne na przykładzie jonu  $\text{NH}_4^+$  i cząsteczek kwasów  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  i  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
13. Związki amfoteryczne na przykładzie  $\text{ZnO}$  i  $\text{Zn(OH)}_2$ .
14. Elektroujemność – definicja. Różnica elektroujemności, a typ/rodzaj wiązania (jonowe, kowalencyjne spolaryzowane, kowalencyjne) w cząsteczce.

**ETAP III (wojewódzki):**

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

Uczestnicy powinni wykazać się wiedzą i umiejętnościami obejmującymi **całość treści podstawy programowej chemii na III etapie edukacyjnym.**

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

1. Hydroliza soli. Odczyn roztworów wodnych soli – zakres wymagań według [1] wykazu literatury. Wskaźniki kwasowo-zasadowe (oranż metylowy, fenoloftaleina, papierek wskaźnikowy)
2. Elektroliza soli stopionych (chlorki, jodki, bromki) oraz wodnych roztworów kwasów i soli kwasów tlenowych i beztlenowych.

3. Analiza spalenkowa związków organicznych. Ustalanie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych.
4. Addycja wodoru, wody, halogenu i halogenowodoru do alkenów i alkinów. Reguła Markownikowa.
5. Eliminacja wody z alkoholi monohydroksylowych. Reguła Zajcewa.
6. Alkohole monohydroksylowe – nazewnictwo, budowa.
7. Benzen i jego halogenopochodne. Toluen – wzór cząsteczkowy, półstrukturalny i strukturalny. Nazewnictwo systematyczne (IUPAC)
8. Kwasy karboksylowe – nazewnictwo, budowa, właściwości chemiczne (w tym dekarboksylacja)
9. Mydła. Twardość wody i jej wpływ na procesy mycia i prania.
10. Hydroliza estrów, cukrów złożonych, peptydów i białek.
11. Glukoza – budowa, właściwości fizyczne, wzór cząsteczkowy oraz projekcja Fischera.
12. Sacharoza – wzór cząsteczkowy.
13. Odróżnianie glukozy od sacharozy – próba Tollensa i Trommera.

## DOŚWIADCZENIA

W czasie przygotowań do konkursu uczestnicy powinni wykonać samodzielnie albo obserwować przeprowadzone przez nauczyciela **wszystkie doświadczenia chemiczne wymienione w komentarzu do podstawy programowej** (patrz s. 152–153, komentarz do podstawy programowej). Dodatkowo powinni obserwować wykonanie albo, jeśli warunki BHP pracowni chemicznej szkoły pozwolą, wykonać samodzielnie doświadczenia z podanej listy. Na poszczególnych etapach wymagana będzie znajomość przebiegu doświadczeń odpowiadających ich zakresowi merytorycznemu.

1. Reakcja magnezu z parą wodną.
2. Reakcja sodu z wodą.
3. Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) w reakcji strąceniowej.
4. Rozkład wodorotlenku miedzi(II) przez ogrzewanie (płomień palnika lub łaźnia wodna).
5. Reakcja tlenku i wodorotlenku cynku z wodorotlenkiem sodu lub potasu.
6. Reakcja aktywnych metali, np. magnezu, cynku i żelaza z kwasem solnym.
7. Reakcja miedzi ze stężonym i z rozcieńczonym kwasem azotowym(V).
8. Działanie mocnych kwasów na węglany, siarczany(IV) i siarczki metali.
9. Otrzymywanie chlorku srebra w reakcji strąceniowej.
10. Barwienie płomienia palnika gazowego przez sole sodu, potasu, wapnia i miedzi.

11. Redukcja manganianu(VII) potasu w środowisku o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym.
12. Elektroliza (elektrody grafitowe lub platynowe) wodnych roztworów: chlorowodoru, kwasu siarkowego(VI), wodorotlenku sodu, chlorku sodu, siarczynu(VI) miedzi(II), chlorku miedzi(II).
13. Badanie właściwości redukujących glukozy (próby Tollensa i Trommera).
14. Hydroliza kwasowa sacharozy. Badanie właściwości produktów hydrolizy.
15. Ogrzewanie hydratów na przykładzie  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

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

1. Kulawik Teresa, Litwin Maria, Styka-Włazło Szarota, *Chemia w zadaniach i przykładach. Zbiór zadań z repetytorium dla gimnazjum*, Wydawnictwo „Nowa Era”, Warszawa 2013.
2. Pazdro Krzysztof M., Koszmider Maria, *Chemia dla gimnazjalistów. Zadania od łatwych do trudnych*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, 2004.
3. Pazdro Krzysztof M. Rola-Noworyta Anna, *Zbiór zadań z chemii do liceów i techników, zakres rozszerzony*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdra, Warszawa 2012.
4. Chmielewski Piotr, Jezierski Adam, *Chemia. Słownik Encyklopedyczny*. Wydawnictwo „Europa”, Wrocław 2003.
5. Praca zbiorowa, *Chemia. Encyklopedia szkolna*. WSiP, Warszawa 2001.
6. *Chemia. Egzamin gimnazjalny. Vademecum*, Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Wydania od 2013 roku.
7. Reych Andrzej, *Chemia dla gimnazjum. Zbiór zadań*, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej „Żak”, Warszawa 2009.
8. Strona internetowa: <http://chemia.zamkor.pl> zakładka „Portal ucznia”, szczególnie animacje i sfilmowane doświadczenia.
9. Podręczniki z chemii dopuszczone przez MEN do użytku szkolnego, przeznaczone do kształcenia ogólnego, uwzględniające podstawę programową<sup>1</sup> kształcenia ogólnego w gimnazjum.
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 gimnazjum.

<sup>1</sup>Rozporządzenie MEN z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 30 sierpnia 2012 r. poz. 977).

## 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. ołówkiem oraz linijką z podziałką centymetrową, przydatnymi do sporządzania rysunków, schematów i rysowania wykresów.
3. Czarnym lub niebieskim długopisem.

Układ okresowy pierwiastków i tablica rozpuszczalności zamieszczone będą w arkuszach konkursowych, inne niezbędne do rozwiązania zadań dane fizykochemiczne podawane będą w treści zadań.

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