

**PLAN PRACY KOŁA OLIMPIJSKIEGO Z CHEMII cz. 2**  
**„Uczenie (się) przez działanie”**  
**NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23**

| <b>Koło olimpijskie z chemii cz. 2 – pracownia analizy jakościowej</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Czas realizacji : 6 tyg. x 4h =24h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ADRESACI:</b><br>Zajęcia dedykowane są uczniom zakwalifikowanym do udziału w II etapie olimpiady chemicznej, oraz wybranym uczniom osiągającym znaczące sukcesy w konkursach chemicznych.<br>Program obejmuje realizację treści dotyczących analizy jakościowej kationów i anionów, oraz ich mieszanin, związków kompleksowych, osadów, wybranych związków organicznych. Zajęcia realizowane są w formie zajęć laboratoryjnych (uczniowie pracują samodzielnie lub w parach). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>CELE KSZTAŁCENIA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyposażenie uczniów w wiedzę i umiejętności niezbędne do udziału w części laboratoryjnej II etapu olimpiady chemicznej</li> <li>opanowanie procedur związanych z identyfikacją jonów i grup funkcyjnych</li> <li>kształtowanie umiejętności logicznego i twórczego myślenia</li> </ul> |
| <b>Harmonogram zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Lp.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Tematyka zajęć i treści programowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Termin zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Zajęcia wprowadzające – regulaminy, zasady pracy, zadania olimpijskie z analizy jakościowej</b><br>- zasady pracy w laboratorium, przepisy BHP, tematyka olimpijskich zadań laboratoryjnych, grupy analityczne kationów i anionów, właściwości fiz.-chem. kationów i anionów, procedury służące do wykonania analizy chemicznej jonów, sporządzanie raportu (opracowanie wyników analizy). Test wstępny. | 20.11.2025<br>czwartek godz. 15.30 - 18.30<br>s. 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Identyfikacja kationów w pojedynczych próbach i mieszaninach</b><br>- właściwości kationów, reakcje charakterystyczne i grupowe, samodzielna identyfikacja jonów, sporządzenie opracowania i jego analiza                                                                                                                                                                                                | 27.11.2025<br>czwartek godz. 15.30 - 18.30<br>s. 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Identyfikacja anionów w pojedynczych próbach i mieszaninach</b><br>- właściwości anionów, reakcje charakterystyczne i grupowe, samodzielna identyfikacja jonów, sporządzenie opracowania i jego analiza                                                                                                                                                                                                  | 04.12.2025<br>czwartek godz. 15.30 - 18.30<br>s. 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Identyfikacja soli, kwasów i zasad oraz związków kompleksowych w pojedynczych próbach i mieszaninach</b><br>- procedury identyfikacji soli, kwasów i zasad, właściwości związków kompleksowych, samodzielna identyfikacja substancji, sporządzenie opracowania i jego analiza                                                                                                                            | 11.12.2025<br>czwartek godz. 15.30 - 18.30<br>s. 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Wykrywanie grup funkcyjnych związków organicznych</b><br>- próby wstępne, właściwości grup funkcyjnych, samodzielne badanie i identyfikacja grup funkcyjnych, sporządzenie opracowania i jego analiza                                                                                                                                                                                                    | 18.12.2025<br>czwartek godz. 15.30 - 18.30<br>s. 42                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Analizy mieszane – identyfikacja substancji stałych i roztworów (przykładowa analiza olimpijska) - identyfikacja substancji, sporządzenie opracowania i jego analiza</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 08.01.2026 i 15.01.2026<br>czwartek godz. 15.30 - 18.30<br>s. 42                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



## **Efekty kształcenia:**

### **Wiadomości** - uczeń zna:

- zasady bhp,
- właściwości chemiczne badanych jonów (zdolność do tworzenia osadów, kompleksów, właściwości redox)
- zasady podziału jonów na grupy analityczne
- procedury analityczne

### **Umiejętności** - uczeń potrafi:

- czytać i analizować tekst ze zrozumieniem
- na podstawie wstępnej obserwacji zaplanować ciąg doświadczeń prowadzących do rozwiązania problemu
- przeprowadzić obserwację rezultatów wykonanych doświadczeń, wyciągnąć odpowiednie wnioski,
- zapisać równania odpowiednich reakcji w formie jonowej
- sporządzić opracowanie zgodnie z przyjętymi standardami
- stosować właściwą nomenklaturę i skróty
- rozwiązywać problemy o charakterze jakościowym,
- właściwie postępować z odpadami;

### **Kompetencje** – uczeń:

- dba o jakość i staranność wykonywanych zadań (w tym sporządzania opracowań)
- dzieli się wiedzą
- współpracuje w czasie wykonywania zadań zespołowych
- dba o bezpieczeństwo własne i innych uczestników zajęć

**Kryteria sukcesu** – uczeń poprawi wynik testu diagnozującego lub osiągnie 50% pkt. w cz. lab. na II etapie OCh

**TEST DIAGNOZUJĄCY – KO cz. 2 – pracownia analizy jakościowej**  
**„Uczenie (się) przez działanie”**  
**NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23**

### Analiza tekstu

W probówkach 1-8 znajdują się roztwory zawierające pojedyncze substancje lub ich mieszaniny (co najwyżej dwie).

W analizowanych roztworach znajdują się dwa lub trzy **jony** (wspólny kation lub anion). Wszystkie roztwory są klarowne, a sześć z nich jest barwnych. Każda z substancji została użyta tylko raz.

Do sporządzenia roztworów użyto 12 spośród 14 podanych niżej związków:

|                              |                 |                 |                          |                                      |                              |                            |
|------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | $\text{CoSO}_4$ | $\text{BaCl}_2$ | $\text{AgNO}_3$          | $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | $\text{CuSO}_4$            |
| $\text{FeCl}_2$              | $\text{CoCl}_2$ | $\text{NaOH}$   | $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$           | $\text{NiCl}_2$              | $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |

**Masz do dyspozycji roztwory:**  $\text{HNO}_3$  (2 mol/dm<sup>3</sup>),  $\text{NH}_{3\text{aq}}$  (2 mol/dm<sup>3</sup>),  $\text{H}_2\text{O}_2$  (5%) i papierki uniwersalne.

**Ustal zawartość probówek na podstawie zebranych obserwacji:**

|                                     | 1.                                                                    | 2.                                                                                             | 3.                                                                                | 4.                                                                                          | 5.                                            | 6.                                                    | 7.                   | 8.                                              |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| barwa/<br>odczyn                    | r. niebieski<br>lekko kw.                                             | r. różowy<br>≈ oboj.                                                                           | r. niebieski<br>lekko kw.                                                         | r.<br>jasnozielony<br>lekko kw.                                                             | r. żółty<br>lekko kw.                         | r.<br>ciemnozielony<br>zasadowy                       | bezbarny<br>obojętny | bezbarny<br>≈ obojętny                          |
| $\text{NH}_{3\text{aq}}$<br>+ nadm. | Roztwór<br>szafirowy<br>(R1)<br>+<br>biały<br>galaretowat<br>y ↓ (O1) | niebieski osad<br>(O2)<br>brunatniejący<br>po czasie<br>+<br>bezbarny<br>roztwór nad<br>osadem | ↓ nieb. rno<br>tworzy<br>szafirowy<br>roztwór<br>(R3)<br>+<br>bezbarny<br>roztwór | ↓ zielony<br>(O4)<br>+<br>roztwór<br>nieb.fiolet<br>(R4)                                    | ↓ ceglasy<br>(O5)<br>+<br>bezbarny<br>roztwór | brak obj. r.                                          | brak obj.<br>reakcji | ↓ biały<br>(O8)<br>+<br>bezbarny<br>roztwór     |
| $\text{HNO}_3$                      | +O1→bezb.<br>r.<br>+R1→↓nie<br>b<br>→r.nieb                           | +O2→r.różow<br>y                                                                               | +R3→<br>↓nieb.brun.<br>+nadm. kw.<br>→r.nieb                                      | +O4→r.ziel<br>(R5)                                                                          | +O5→r.żół.                                    | ↓szary<br>+ nadm.kw<br>→r. ciemny<br>granatowoszary   | b.obj.r              | ↑ wydziela<br>się char.<br>zapach<br>+O8→r.bezb |
| +p8                                 | ↓biały                                                                | ↓biały                                                                                         | b.obj.r.                                                                          | ↓biały                                                                                      | ↓biały                                        | ↓biały →rozp<br>(zależy od<br>proporcji<br>reagentów) | ↓biały               | X                                               |
|                                     | O1+<br>alizaryna<br>↓czerwony                                         |                                                                                                | +p6<br>↓ brun.nieb<br>(O9)<br>+<br>$\text{NH}_3$ →rozt.                           | R5<br>+<br>$\text{H}_2\text{O}_2$ + $\text{NH}_3$<br>→brunatny<br>osad<br>+<br>r. nieb.fiol |                                               |                                                       | +p1→↓biały           | +p7→↓biały                                      |
| +p3                                 | b.obj.r.                                                              | ↓biały                                                                                         |                                                                                   | ↓biały                                                                                      | b.obj.r.                                      | ↓ brun.                                               | ↓biały               | zmętnienie                                      |
| <b>Wykryte<br/>jony</b>             |                                                                       |                                                                                                |                                                                                   |                                                                                             |                                               |                                                       |                      |                                                 |

### Uzasadnienie identyfikacji:

| Nr | Wykryte jony | Uzasadnienie wraz z jonowym równaniem reakcji jonu (tam gdzie to możliwe) |
|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. |              |                                                                           |
| 2. |              |                                                                           |
| 3. |              |                                                                           |
| 4. |              |                                                                           |
| 5. |              |                                                                           |
| 6. |              |                                                                           |
| 7. |              |                                                                           |
| 8. |              |                                                                           |



Fundusze Europejskie  
dla Kujaw i Pomorza



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Samorząd Województwa  
Kujawsko-Pomorskiego