

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

Koło olimpijskie z chemii cz. 1 (K1)		Czas realizacji : 12 tyg. x 3h + 4h konsultacji	
ADRESACI: Zajęcia adresowane do uczniów, którzy po raz pierwszy przystępują do udziału w I etapie olimpiady chemicznej (lub którzy w poprzednich edycjach nie zakwalifikowali się do udziału w tym etapie, lub go nie ukończyli). Zajęcia mają charakter wykładów z ćwiczeniami. W trakcie zajęć realizowane są zagadnienia niezbędne do rozwiązania zadań wstępnych, kwalifikujących do I etapu Olimpiady Chemicznej. Zagadnienia obejmują treści podstawy programowej, oraz zagadnienia znacząco wykraczające poza treści realizowane w szkole, ale niezbędne do radzenia sobie z zadaniami olimpijskimi.		CELE KSZTAŁCENIA: - przygotowanie uczniów młodszych klas do rozwiązywania zadań olimpijskich z poziomu A - stworzenie koleżeńskiej grupy wsparcia - rozwijanie umiejętności pracy własnej w oparciu o literaturę naukową i inne dostępne źródła informacji	
Nr zajęć	Efekty uczenia się w kategoriach: uczeń wie; uczeń potrafi	Planowany termin zajęć	Kryteria sukcesu
1.	Zapoznanie z tematyką olimpiady chemicznej, ustalenie zasad pracy, Wprowadzenie do zadania A4: Zna pojęcia: elektroliza, reakcje elektrodowe, produkty elektrolizy na katodzie i anodzie, stężenie procentowe, stężenie molowe, stosunki molowe, równanie Clapeyrona Potrafi: przewidywać produkty elektrolizy, zapisać równania elektrodowe i sumaryczne, opisać skład roztworu przed i po elektrolizie, wykonać obliczenia stechiometryczne i z wykorzystaniem stężenia procentowego, zastosować równanie Clapeyrona,	10.09.2025 15.45-18.00 aula	Rozwiązanie przez uczniów min. 50% wskazanego zadania olimpijskiego (A1, A2, A3, A4, A5, A6 po realizacji całego cyklu
2.	Poznaj swój kalkulator – nauka obsługi kalkulatora naukowego: ułamki piętrowe, działania na potęgach, na logarytmach dziesiętnych i naturalnych, rozwiązywanie układów równań, oraz równań kwadratowych. Wykonywanie obliczeń stechiometrycznych i opartych na stężeniu molowym i procentowym.	11.09.2025 15.45-18.00 aula	
3.	Wprowadzenie do zadania A1: omówienie równowag w roztworach wodnych Zna pojęcia: dysocjacja, stan równowagi, stała i stopień dysocjacji, stężenie molowe, stężenia równowagowe, pH, mocny i słaby elektrolit, Potrafi: zapisać równania dysocjacji, obliczyć pH mocnego i słabego elektrolitu	17.09.2025 15.45-18.00 aula	

4.	Wprowadzenie do zadania A1 cd.: obliczenia związane z pH roztworów (w tym bufory) Zna pojęcia: kwasy i zasady Bronsteda, hydroliza soli, bufory, miareczkowanie Potrafi: opisać zmianę składu roztworu w czasie miareczkowania, zapisać równanie zobojętniania, hydrolizy, obliczyć pH wodnych roztworów soli i buforów, w tym powstających w czasie miareczkowania.	24.09.2025 15.45-18.00 aula	
5.	Wprowadzenie do zadania A2: Zna pojęcia: rozpuszczalność molowa soli (S), K _{so} , stan równowagi osad-roztwór, efekt wspólnego jonu (reguła przekory) Potrafi: wyprowadzić zależność pomiędzy K _{so} i S, zapisać równanie reakcji przedstawiające omawiany stan równowagi, obliczyć K _{so} , obliczyć rozpuszczalność molową soli (S), stosować regułę przekory w kontekście efektu wspólnego jonu.	01.10.2025 15.45-18.00 aula	
6.	Wprowadzenie do zadania A3: Zna pojęcia: związki kompleksowe (akwa-, hydroksy- i aminakompleksy), konfiguracja elektronowa atomów i jonów, paramagnetyki, diamagnetyki, ogniwo, zna barwy roztworów pierwiastków d-elektronowych Potrafi: ustalić wzór związku na podstawie opisu, zapisać równania reakcji strącania i kompleksowania, stosować zapis cząsteczkowy i jonowy, odszukać w literaturze dane dotyczące wskazanych ogniw.	08.10.2025 15.45-18.00 aula	
7.	Wprowadzenie do zadania A5: Zna pojęcia: izomery konstytucyjne i stereoizomery (E/Z, cis/trans, związki chiralne), grupy funkcyjne w chemii organicznej. Potrafi: na podstawie wzoru sumarycznego ustalić jakie grupy funkcyjne mogą wchodzić w skład związku, wykorzystać S _N (stopień nienasycenia związku) do ustalenia rodzaju izomerów, zapisać wzory izomerów, stosować wzory półstrukturalne i szkieletowe uproszczone.	15.10.2025 15.45-18.00 aula	
8.	Wprowadzenie do zadania A5 cd.: Zna pojęcia: alkohole, aldehydy, ketony kwasy estry oraz ich podstawowe właściwości chemiczne; rzędowość atomów węgla Potrafi: przewidzieć produkty utlenienia alkoholi 1°, 2° i 3°, produkty estryfikacji i hydrolizy związków; wyszukiwać informacje na temat wybranych reakcji	22.10.2025 15.45-18.00 aula	
9.	Omówienie prac olimpijskich - analiza treści i rozwiązań zadań olimpijskich	28.10.2025 15.00-18.00	
10.	Wprowadzenie do zadania A3 cd.: Zna pojęcia: teoria pola krystalicznego, ligand silnego/słabego pola, kompleksy oktaedryczne nisko i wysokospinowe, paramagnetyk, ferromagnetyk, diamagnetyk, barwa absorbowana i obserwowana Potrafi: wskazać ligandy silnego pola, narysować/ wskazać diagram rozszczepienia orbitali d w oktaedrycznym i	29.10.2025 15.45-18.00 aula	

	tetraedrycznym polu krystalicznym, wyjaśnić barwę związku kompleksowego i jego właściwości magnetyczne.		
11.	Wprowadzenie do zadania A6 Zna pojęcia: wzór elementarny, wzór rzeczywisty, biokoniugacja, wiązanie amidowe, bezwodnik kwasowy, chlorek kwasowy, chlorowodorek aminy Potrafi: ustalić wzór sumaryczny związku, ustalić stopień nienasycenia związku, zaproponować wzór rzeczywisty, zapisać mechanizm reakcji estryfikacji	05.11.2025 15.45-18.00 aula	
12.	Wprowadzenie do zadania A3 i A4 cd. Zna pojęcia: elektroliza jako proces wymuszony, prawa Faraday'a; ogniwo – jako źródło prądu stałego, schemat ogniwa, równanie Nernsta, potencjał półogniwa/elektrody, SEM ogniwa Potrafi: wykonać obliczenia związane z elektrolizą, wykorzystać równanie Nernsta do obliczenia E i SEM	06.11.2025 15.45-18.00 aula	
13.	Wprowadzenie do zadania A2 cd. Zna pojęcia: reguła przekory, efekt wspólnego jonu, efekt solny, reakcje protolizy Potrafi: zapisać równania reakcji zachodzące w układzie osad-roztwór z uwzględnieniem reakcji wtórnych, zapisać wyrażenie na K _{so} dla takiego układu, wyznaczyć rozpuszczalność molową (S) soli w takim układzie lub odszukać i zastosować odpowiedni wzór	12.11.2025 15.45-18.00 aula	

Docelowe efekty kształcenia:

- czytanie treści zadań ze zrozumieniem
- umiejętność rozwiązywania typowych zadań z omawianego działu
- umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji
- rozwijanie kompetencji miękkich – współpraca z rówieśnikami
- udział 50% uczestników w I etapie Olimpiady Chemicznej

TEST SPRAWDZAJĄCY KO Z CHEMII cz. I
„Uczenie (się) przez działanie”
NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23

Zadanie A4

Uczeń:	
Czy udział w zajęciach poszerzył Twoją wiedzę i przyczynił się do wzrostu umiejętności	Tak/Nie
Rozwiąż zadanie w 50% Reakcje elektrodowe 20 g siarczanu(VI) potasu rozpuszczono w 150 cm³ wody. Następnie roztwór poddano elektrolizie. Po zakończeniu elektrolizy stężenie siarczanu(VI) potasu w roztworze wynosiło 15%_{mas}. Polecenia: <i>a.</i> Zapisz równania reakcji półokwowych zachodzących na katodzie i anodzie oraz zbilansowane sumaryczne równanie reakcji zachodzącej w trakcie elektrolizy. <i>b.</i> Oblicz objętości każdego gazu otrzymanego w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 1013,25 hPa. Stała gazowa $R = 8,3145 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.	

TEST SPRAWDZAJĄCY KO Z CHEMII cz. I
„Uczenie (się) przez działanie”
NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23

Zadanie A1

Uczeń:	
Czy udział w zajęciach poszerzył Twoją wiedzę i przyczynił się do wzrostu umiejętności	Tak/Nie
Rozwiąż zadanie w 50%	
<i>Miareczkowanie kwasowo-zasadowe</i> Miareczkowano roztwór kwasu octowego roztworem NaOH. <u>Polecenia:</u> <i>a.</i> Podaj równanie reakcji (w postaci jonowej skróconej) zachodzącej w czasie miareczkowania. <i>b.</i> Oblicz ile cm³ roztworu NaOH o stężeniu 0,250 mol·dm⁻³ trzeba zużyć na zmiareczkowanie 100 cm³ próbki o stężeniu 0,100 mol dm⁻³ kwasu octowego. <i>c.</i> Oblicz początkowe pH roztworu kwasu octowego przed miareczkowaniem. <i>d.</i> Oblicz pH roztworu miareczkowanego, gdy zmiareczkowaniu uległa połowa całkowitej ilości kwasu octowego. <i>e.</i> Oblicz pH roztworu miareczkowanego w punkcie równoważności (PR). pK_a kwasu octowego = 4,8	

SPRAWDZAJĄCY KO Z CHEMII cz. I
„Uczenie (się) przez działanie”
NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23

Zadanie A2

Uczeń:	
Czy udział w zajęciach poszerzył Twoją wiedzę i przyczynił się do wzrostu umiejętności	Tak/Nie
Rozwiąż zadanie w 50%	
<i>Rozpuszczalność soli</i> Rozpuszczalność Hg_2Cl_2 w $T = 25^\circ\text{C}$ wynosi $3 \cdot 10^{-5}$ g na 100 cm^3 wody. <u>Polecenia:</u> <i>a.</i> Zapisz równanie reakcji opisujące równowagę jonową rozpuszczalności, ustalającą się w powstałym roztworze. <i>b.</i> Oblicz wartość iloczynu rozpuszczalności tej soli w $T = 25^\circ\text{C}$. <i>c.</i> Oblicz rozpuszczalność tej soli (w $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) w roztworze NaCl o stężeniu $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. <i>d.</i> Jakiej objętości roztworu NaCl o stężeniu $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ należy użyć aby rozpuścić w nim taką samą ilość Hg_2Cl_2 jaka rozpuszcza się w 1000 cm^3 wody? W obliczeniach przyjmij podane wartości mas molowych ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): Hg – 200,61; Cl – 35,4.	

TEST SPRAWDZAJĄCY KO Z CHEMII cz. I
„Uczenie (się) przez działanie”
NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23

Zadanie A3

Uczeń:	
Czy udział w zajęciach poszerzył Twoją wiedzę i przyczynił się do wzrostu umiejętności	Tak/Nie
Rozwiąż zadanie w 50%	
<i>Wielobarwne związki niklu</i> Z wodnego roztworu soli niklu(II) o barwie jasnozielonej po dodaniu NaOH strąca się zielony osad związku A, nierozpuszczalny w nadmiarze NaOH, ale rozpuszczający się w amoniaku z utworzeniem niebieskiego oktaedrycznego jonu kompleksowego. Z powstałego roztworu w reakcji z wodą bromową powstaje czarny osad związku B – hydroksytlenek niklu(III), który w swoim składzie zawiera 64,0%_{mas.} niklu. Związek B stosowany jest w akumulatorze Edisona, w którym katodę stanowi sproszkowane żelazo, anodę związek B, a rolę elektrolitu pełni roztwór wodorotlenku potasu. W wyniku działania na związek B kwasu solnego powstaje roztwór o zielonej barwie, z którego wydziela się zielonkawo-żółty gaz X o ostrym, charakterystycznym zapachu. Po dodaniu do otrzymanego roztworu cyjanku potasu strąca się jasnozielony osad związku C, rozpuszczalny w nadmiarze odczynnika z utworzeniem anionów kompleksowych o koordynacji płaskiej kwadratowej. Z roztworu tego pod działaniem jonów potasowych(I) krystalizuje jednowodna pomarańczowa sól D. Związki A i B są paramagnetyczne, natomiast sól D jest diamagnetyczna. <u>Polecenia:</u> a. Wyjaśnij w jakiej postaci występują w roztworze wodnym jony niklu(II). b. Podaj wzór związku A oraz napisz zbilansowane równanie reakcji jego otrzymywania zapisane w formie jonowej. c. Dlaczego osad związku A rozpuszcza się w amoniaku? Podaj równanie zachodzącej reakcji. d. Zidentyfikuj związek B. Odpowiedź potwierdź obliczeniami. e. Napisz równanie reakcji otrzymywania związku B zapisane w formie cząsteczkowej. f. Napisz równania reakcji elektrodowych podczas pracy akumulatora Edisona. g. Zidentyfikuj gaz X. Zapisz zbilansowane równanie reakcji związku B z kwasem solnym zapisane w formie cząsteczkowej. h. Podaj wzór związku C i D. Zapisz równania reakcji prowadzące do ich powstania zapisane w formie jonowej.	

TEST SPRAWDZAJĄCY KO Z CHEMII cz. I
„Uczenie (się) przez działanie”
NR FEKP.08.14-IZ.00-0005/23

Zadanie A5

Uczeń:		
Czy udział w zajęciach poszerzył Twoją wiedzę i przyczynił się do wzrostu umiejętności	Tak/Nie	
Rozwiąż zadanie w 50%		
<i>Izomery</i> I. Węglowodory A, B i C mają ten sam wzór sumaryczny C_6H_{12}. Spośród nich tylko węglowodór A nie odbarwia roztworu wody bromowej. W wyniku rodnikowego chlorowania węglowodoru A powstaje tylko jeden produkt o wzorze $C_6H_{11}Cl$. Węglowodór B jest związkiem chiralnym. Ozonoliza węglowodoru C prowadzi do powstania jednego produktu, natomiast w wyniku addycji HBr do C tworzy się achiralny związek. <u>Polecenie:</u> a. Narysuj wzory strukturalne związków A-L.		