

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 : 40h
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 rozwiązywania 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	Kryteria sukcesu
1.	Zapoznanie z tematyką olimpiady chemicznej, ustalenie zasad pracy Wprowadzenie do zadania A3 - O wyporności płynów: Zna pojęcia: mol, prawo Avogadro, równanie Clapeyrona, prawo Archimedes, płyn Potrafi: wykonać obliczenia stechiometryczne, zastosować równanie Clapeyrona, przeliczać jednostki ciśnienia i temperatury, rozumie pojęcie wyporności układu	Rozwiązanie przez uczniów min. 50% wskazanego zadania olimpijskiego (A1, A2, A3, A4, A5) 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.	
3.	Wprowadzenie do zadania A1 - Obliczanie pH roztworów kwasów i zasad Zna pojęcia: dysocjacja, stan równowagi, stała i stopień dysocjacji, stężenie molowe, procentowe, stężenia równowagowe, pH, mocny i słaby elektrolit, Potrafi: zapisać równania dysocjacji, obliczyć pH mocnego i słabego elektrolitu, stopień dysocjacji elektrolitu, przeliczyć stężenie procentowe na molowe i odwrotnie.	

4.	Wprowadzenie do zadania A4 – ustalanie wzorów związków organicznych Zna pojęcia: wzór elementarny, wzór rzeczywisty Potrafi: ustalić wzór sumaryczny związku, ustalić stopień nienasycenia związku, zaproponować wzór rzeczywisty, przedstawi mechanizm reakcji	
5.	Wprowadzenie do zadania A4 cd. – puść wodze fantazji: 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 SN (stopień nienasycenia związku) do ustalenia rodzaju izomerów, zapisać wzory izomerów, stosować wzory półstrukturalne i szkieletowe uproszczone.	
6.	Wprowadzenie do zadania A2 – laboratoryjne metody otrzymywania węglowodorów Zna pojęcia: destylacja frakcyjna, węgliki, wzory elektronowe, wzory przestrzenne, oddziaływania międzycząsteczkowe (siły van der Waalsa, siły Londona, wiązania, Potrafi: zapisać wzory elektronowe wybranych węglików, zapisać równania reakcji otrzymywania prostych węglowodorów (nasyconych, nienasyconych i aromatycznych) metodami laboratoryjnymi i metodą Wurtza, ustali wpływ kształtu drobina na jej właściwości fizyczne (moment dipolowy, gęstość, lotność, temperaturę wrzenia,...)	
7.	Wprowadzenie do zadania A5 – związki zawierające azot i proste syntezy organiczne Zna pojęcia: metody wydłużania łańcucha węglowego, izomery konstytucyjne, polimery, właściwości kwasowe i zasadowe związków organicznych, struktury rezonansowe; Potrafi: w oparciu o dostępną literaturę ustalić mechanizm opisanej reakcji i produkt końcowy tej reakcji, wyjaśnić właściwości kwasowo-zasadowe wybranego związku organicznego	
8.	Wprowadzenie do zadania A1 i A2 cd.- Miareczkowanie alkacymetryczne i pH-metryczne Zna pojęcia: reakcje charakterystyczne, związki kompleksowe, miareczkowanie, wykres pH-metryczny, PK i PR, wskaźnik Potrafi: na podstawie opisu ustalić, jaki kation identyfikowano, wykona proste obliczenie związane z miareczkowaniem analitu, poprawnie interpretuje wykres pH- metryczny.	
9.	Konsultacje indywidualne - analiza treści i rozwiązań zadań olimpijskich	
10.	Wprowadzenie do zadania B2: 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.	



11.	Wprowadzenie do zadania A1 cd.: obliczanie pH roztworów soli i mieszanin Zna pojęcia: kwasy i zasady Bronsteda, hydroliza soli, mieszaniny kwasów i zasad Potrafi: opisać zmianę składu roztworu w czasie miareczkowania, zapisać równanie zobojętniania, hydrolizy, obliczyć pH wodnych roztworów soli	
12.	O wszystkim co ważne przed I etapem - ćwiczenia utrwalające	

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 A3

Uczeń:	
Czy udział w zajęciach poszerzył Twoją wiedzę i przyczynił się do wzrostu umiejętności	Tak/Nie
Rozwiąż zadanie w 50%	
I. Obliczenie udźwigu balonu Balon meteorologiczny o masie własnej $m_b = 800$ g napelniono helem pod ciśnieniem wyższym o 10% od ciśnienia zewnętrznego $p = 1010$ hPa w temperaturze $T = 20$ °C. W tych warunkach średnica balonu osiągnęła wartość $D = 180$ cm. W obliczeniach można przyjąć, że powietrze zawiera wyłącznie azot, tlen i argon w ilości odpowiednio 78, 21 i 1%_{obj.} <u>Polecenie:</u> a. Oblicz maksymalny udźwig balonu w tych warunkach. W obliczeniach przyjmij podane wartości mas molowych ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): He – 4,00; N₂ – 28,02; O₂ – 32,00; Ar – 39,95.	

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%

pH i stopień dysocjacji

Wartość pH roztworu kwasu mrówkowego o stężeniu $C_p = 3\%_{\text{mas.}}$ i gęstości $d = 1,0049 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ wynosi 1,97.

Polecenia:

- a. Oblicz stężenie molowe tego roztworu.
- b. Oblicz stopień dysocjacji kwasu w roztworze.
- c. Oblicz, ile razy należy rozcieńczyć ten roztwór wodą, aby stopień dysocjacji kwasu mrówkowego wzrósł dziesięciokrotnie.

W obliczeniach przyjmij podane wartości mas molowych ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): H – 1,01; C – 12,01; O – 16,00.

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% III. Obliczanie wzoru sumarycznego na podstawie składu procentowego. Wiadomo, że związek organiczny A zawiera 64,86% masowych węgla, oraz 13,51% masowych wodoru, a w wyniku jego spalania wydziela się wyłącznie dwutlenek węgla i woda. <u>Polecenie:</u> <i>a.</i> Oblicz wzór sumaryczny związku A, a następnie stosując notację kreskową narysuj jego możliwe izomery (pomiń stereoizomery).	



IV. Obliczanie wzoru sumarycznego na podstawie składu procentowego oraz masy molowej.

Wiadomo, że związek organiczny **B** zawiera 54,54%_{mas.} węgla, oraz 9,09%_{mas.} wodoru, a w wyniku jego spalania wydzielą się wyłącznie dwutlenek węgla i woda.

Polecenia:

- a. Oblicz wzór sumaryczny związku **B**, wiedząc, że jego masa molowa nie przekracza $90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- b. Zapisz wzory półstrukturalne/kreskowe 4 izomerów należących do różnych klas związków

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

Lampka górnicza i gaz ziemny

Mieszanina **M1** składa się z dwóch związków – **A** oraz **B**. Związek **A** ma budowę jonową, reaguje gwałtownie z wodą dając palny gaz **X**. Związek **A** wykorzystywany był dawniej w lampach górniczych. Związek **B** jest trwały w suchym powietrzu, lecz powoli ulega hydrolizie tworząc bezwonny, palny gaz **Y**, będący głównym składnikiem gazu ziemnego. Związek **B** może powstawać m.in. jako produkt korozji elektrod grafitowych przy elektrolitycznej produkcji glinu.

Do mieszaniny **M1** o masie 12,40 g dodawano roztwór kwasu solnego do momentu zakończenia wydzielania się gazów. Łączna objętość wydzielonych gazów w temperaturze 298 K i pod ciśnieniem $1,216 \cdot 10^5$ Pa wyniosła $5,091 \text{ dm}^3$.

Z otrzymanego roztworu poreakcyjnego **R1** pobrano niewielką ilość roztworu. Próbkę zobojętniono wodnym roztworem amoniaku do odczynu bliskiego obojętnemu. Do roztworu dodano nadmiar szczawianu amonu. Wytrącony biały osad odsączono, a do otrzymanego przesącza dodano kroplami wodny roztwór wodorotlenku sodu, czemu towarzyszyło wytrącanie się białego galaretowatego osadu, który rozpuszczał się w nadmiarze odczynnika. W osobnej próbce roztworu **R1** po dodaniu alizaryny z amoniakiem zaobserwowano czerwone zabarwienie roztworu.

Polecenia:

- Zidentyfikuj związki **A**, **B**, **X** i **Y**. Odpowiedź krótko uzasadnij.
- Zapisz zbilansowane równania reakcji związków **A** i **B** z kwasem solnym w formie cząsteczkowej.
- Zapisz wzór elektronowy Lewisa anionu występującego w związku **A**
- Omów budowę przestrzenną cząsteczek **X** i **Y**. Określ hybrydyzację atomów centralnych.
- Napisz zbilansowane równania reakcji całkowitego spalania gazów **X** i **Y** w tlenie.



Fundusze Europejskie
dla Kujaw i Pomorza



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Samorząd Województwa
Kujawsko-Pomorskiego

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>Właściwości związków organicznych</i> Związki A–F to izomery o masie cząsteczkowej $67 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, wykazujące bardzo słabe właściwości zasadowe, a związki A, B oraz C również słabe właściwości kwasowe. Związek A reaguje z łagodnymi odczynnikami nitrującymi, takimi jak mieszanina kwasu azotowego (V) i bezwodnika octowego. Związek B można otrzymać działając cyjankiem sodu na 1-bromo-3-chloropropan (w proporcji molowej 1:1), a następnie przeprowadzając reakcję powstałego produktu pośredniego z mocną, nienukleofilową zasadą (np. <i>tert</i>-butanolanem potasu). Związek C powstanie w reakcji bromku alilu z cyjankiem potasu, a w wyniku jego ogrzewania w obecności zasady (np. wodorotlenku potasu), powstaje mieszanina związków D i E, z przewagą tego pierwszego. Związek F jest monomerem w produkcji tworzyw sztucznych i można go otrzymać poprzez dehydratację produktu reakcji cyjanku potasu z acetonem, wyodrębnionego po zakwaszeniu środowiska reakcji. <u>Polecenia:</u> a. Narysuj wzory szkieletowe związków A–F.		
A.	B.	C.
D.	E.	F.