

Dietetyka I Rok

Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z Chemii Ogólnej

Imię:

Nazwisko:

Grupa:

Chemia Ogólna - I Rok Dietetyka, semestr zimowy 2026/2027

Numer zajęć	Zakres materiału
1	Zapoznanie z regulaminem pracowni Chemii Ogólnej i Nieorganicznej oraz z przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Organizacja stanowiska pracy. Wydanie sprzętu i przydzielenie szafek. I Wytrącanie osadów, oddzielanie od roztworu I-1: Oddzielanie osadu od roztworu I-2 Strącanie frakcjonowane
2	II Makroelementy: Wykrywanie jonów magnezu, wapnia, potasu i chloru w roztworach wodnych III Mikroelementy: Wykrywanie jonów żelaza, miedzi, cynku, manganu, jodu w roztworach wodnych
3	IV Metale ciężkie: Wykrywanie jonów arsenu, chromu, niklu, ołowiu, kadmu oraz rtęć w roztworach wodnych V Stężenia Roztworów – sporządzanie roztworów jonów niklu o określonym stężeniu, rozcieńczanie roztworów
4	Kolokwium I termin VI Określenie odczynu i pomiar pH roztworów substancji nieorganicznych VII - Stabilizujące działanie buforów

REGULAMIN ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH
Katedry i Zakładu Podstaw Nauk Chemicznych
Wydziału Farmaceutycznego
Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
w roku akademickim 2026/2027
dla

Dietetyka – rok I, semestr I

ćwiczenia laboratoryjne, chemia ogólna

Zgodnie z regulaminem studiów obowiązującym na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych **jest obowiązkowe** (regulamin studiów §13). Dopuszcza się nieobecności usprawiedliwione. Nieobecności na ćwiczeniach usprawiedliwiają zwolnienia lekarskie oraz przyczyny losowe (po akceptacji prowadzącego grupę). Zgodnie z regulaminem studiów (§13), „W przypadku nieobecności, o przyczynie i przewidywanym czasie trwania nieobecności student jest zobowiązany **niezwłocznie** powiadomić osobę prowadzącą zajęcia, na których był nieobecny, wysyłając maila z adresu w domenie student.umw.edu.pl”. Oraz (§13): „Nieobecność na zajęciach wymaga dostarczenia za pośrednictwem poczty elektronicznej z adresu w domenie student.umw.edu.pl formalnego usprawiedliwienia wystawionego przez właściwy podmiot zewnętrzny”. **Niezwłocznie** po ustaniu nieobecności oryginał dokumentu, stanowiący podstawę do usprawiedliwienia należy dostarczyć do osoby prowadzącej zajęcia.

Zaległe ćwiczenia należy odrobić. Odrobienie zajęć następuje w formie i terminie uzgodnionym z osobą prowadzącą zajęcia, co należy uczynić **niezwłocznie po ustaniu przyczyny nieobecności**.

1. Organizacja zajęć
 - Ćwiczenia laboratoryjne odbywają się zgodnie z Harmonogramem Zajęć
 - Student ma obowiązek wydrukować instrukcję do wszystkich ćwiczeń, połączyć trwale (np. zbindować, zgrzać) i przynieść je na pierwsze i kolejne zajęcia. **Brak instrukcji będzie skutkowało nie dopuszczeniem do zajęć.**
 - Student zobowiązany jest stawiać się punktualnie na zajęcia z odpowiednim przygotowaniem teoretycznym, posiadać wiedzę niezbędną do zrozumienia ćwiczeń i praktycznego ich wykonania.
 - Wejście na pracownię możliwe jest tylko w fartuchu laboratoryjnym, obuwiu zmiennym
 - Student zajmuje przydzielone mu miejsce
 - Obecność w pracowni obowiązuje przez cały czas trwania ćwiczeń. Studentowi wolno wcześniej opuścić pracownię po uprzednim zgłoszeniu osobie prowadzącej ćwiczenia
 - W pracowni należy zachować ciszę i spokój i unikać wszelkich czynności niezwiązanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Nie dopuszcza się używania wszelkiego rodzaju urządzeń mobilnych (smartfony, tablety itp.)
 - Po skończonych zajęciach swoje stanowisko pracy należy pozostawić nienagannym stanie. Za stan pracowni odpowiadają dyżurni, którzy opuszczają sale jako ostatni
 - Po ostatnich ćwiczeniach, aby otrzymać zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych należy zdać pobrane na początku roku akademickiego szkło 1:1
2. Zaliczenie zajęć
 - Praktyczne wykonanie wszystkich ćwiczeń

- Zaakceptowanie przez prowadzącego ćwiczenia uzupełnionej instrukcji. Instrukcje muszą być zaakceptowane nie później do dnia zakończenia zajęć dydaktycznych
- Zaliczenie kolokwium. W trakcie semestru przewidziane jest jedno kolokwium z części „Chemia ogólna”. Kolokwium odbędzie się na zajęciach czwartych. Kolokwium jest zaliczone, jeśli student otrzyma co najmniej 60pkt na 100 możliwych.
- W przypadku niezaliczenia kolokwium, student ma prawo do kolokwium poprawkowego. Termin kolokwium poprawkowego zostanie uzgodniony ze starostą roku.
- zdanie pobranego drobnego sprzętu laboratoryjnego

3. Zasady BHP

- W trakcie pracy ze stałymi lub stężonymi substancjami żrącymi oraz innych niebezpiecznych operacji należy używać odpowiednich okularów i rękawic ochronnych.
- Wszystkie prace z substancjami łatwopalnymi, toksycznymi, cuchnącymi należy bezwzględnie prowadzić pod włączonym wyciągiem lub dygestorium.
- Probówkę, w której ogrzewa się ciecz, należy trzymać otworem skierowanym od siebie oraz w stronę, gdzie nie znajdują się inne osoby.
- Podczas przeprowadzania jakiegokolwiek reakcji chemicznej nie wolno nachylać się nad naczyniem, w którym ona zachodzi.
- Wszelkie operacje i doświadczenia należy wykonywać ściśle według podanych instrukcji.
- Podczas odwirowywania osadów za pomocą wirówek, wyważone próbki wirówkowe należy umieszczać parami, w przeciwnych gniazdach. Niedozwolone jest hamowanie wirówki ręką!
- Do ćwiczeń laboratoryjnych nie wolno używać probówek oraz innych szklanych naczyń laboratoryjnych, które uległy uszkodzeniom (pęknięcia, stłuczone brzegi itp.).
- Podczas pracy z substancjami łatwopalnymi należy zachować szczególną ostrożność i nie zbliżać się do otwartego ognia.
- Przy wszystkich pracach w laboratorium należy zachować ostrożność.
- Student powinien bacznie uważać, aby substancje, z którymi pracuje nie przedostały się na skórę rąk, twarzy a zwłaszcza oczu. Jeżeli jednak do tego dojdzie należy bezzwłocznie spłukać miejsce skażone dużą ilością wody wodociągowej i poinformować osobę prowadzącą ćwiczenia.
- W przypadku zaistnienia wypadku przy pracy, skaleczeniu, oparzeniu, złym samopoczuciu należy natychmiast udzielić poszkodowanemu pierwszej pomocy, a przede wszystkim zgłosić to do prowadzącego zajęcia.
- W wypadku ogłoszenia alarmu, pożaru itp. nie należy wywoływać paniki, lecz natychmiast poinformować obsługę pracowni i opuścić budynek, kierując się oznakowaniem ewakuacyjnym.

Oświadczam, że zapoznałem się z „Regulaminem prowadzenia zajęć”. Powyższe zasady się dla mnie zrozumiałe i zobowiązuję się do ich przestrzegania.

I Wytrącanie osadów, oddzielanie od roztworu

I-1: Oddzielanie osadu od roztworu

W trzech oddzielnych probówkach wirówkowych przeprowadzić reakcje wytrącania osadów:

1. do kilku kropeł roztworu $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ dodaj podobną objętość $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$;
2. do kilku kropeł roztworu $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ dodaj podobną objętość stężonego roztworu amoniaku;
3. do kilku kropeł roztworu FeCl_3 dodaj podobną objętość roztworu wodorotlenku sodu

Zaproponuj sposób oddzielenia osadu od roztworu:

- dekantacja
- odwirowanie + dekantacja
- sączenie

Oddziel osad od roztworu zaproponowanym sposobem. Po oddzieleniu sprawdź w przesączu całkowitość wytrącenia. Jeśli po podaniu odczynnika strącającego pojawił się osad, oddziel go od roztworu. Czynność tę powtarzaj do osiągnięcia całkowitego strącenia jonów kobaltu, bizmutu lub żelaza.

Uzupełnij tabelkę

Probówka	Kolor osadu	Postać osadu	Sposób oddzielenia osadu od roztworu
1			
2			
3			

I-2 Strącanie frakcjonowane

Do probówki dodaj po **kilka kropli** roztworu NaCl , KBr i KI i wymieszaj. Następnie do tej samej probówki dodaj dwie krople roztworu AgNO_3 . Po wymieszaniu roztworu odwirowuj go i oddziel od osadu.

Do probówki z oddzielonym roztworem ponownie dodać dwie krople roztworu AgNO_3 , ponownie zamieszać i odwirować.

Czynność tę powtarzać kilka razy do momentu, kiedy roztwór po dodaniu kolejnej porcji AgNO_3 pozostanie klarowny. **Probówki z osadami proszę zachować do porównania.**

Zapisz równania reakcji i obserwacje.

II Makroelementy

II-1 Wykrywanie jonów magnezu, wapnia, potasu i chloru w roztworach wodnych.

a. Przeprowadź reakcje jonów Mg^{2+} z magnezonem w obecności NaOH . Obserwuj niebieskie zabarwienie roztworu lub powstawanie osadu.

b. Przeprowadź reakcje jonów Mg^{2+} z jonami HPO_4^{2-} w obecności chlorku amonu w środowisku słabo amoniakalnym. Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

c. Przeprowadź reakcje jonów Ca^{2+} z roztworem $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ w obecności NH_4Cl . W przypadku braku oznak reakcji pocieraj bagietką ścianki probówki. Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

d. Przeprowadź reakcje jonów Ca^{2+} z roztworem węglanu amonu. Oddziel osad od roztworu i zbadaj rozpuszczalność osadu w kwasie octowym. Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

e. Przeprowadź reakcje jonów Ca^{2+} z jonami $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$. Oddziel osad od roztworu i zbadaj rozpuszczalność osadu w kwasie octowym. Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

f. Przeprowadź reakcje jonów K^+ z kwasem winowym w środowisku obojętnym lub lekko kwaśnym ($pH=5-7$, reakcję można przeprowadzić w obecności octanu sodu, który utrzymuje właściwe pH). Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

g. W probówce wirówkowej wytrąć osad $AgCl$. Osad odwirować i pozostawić. Czy po czasie zaszły jakieś zmiany? Zapisz równanie reakcji i obserwacje.

h. W probówce wirówkowej wytrąć osad $AgCl$. Osad odwirowywać. Zbadać rozpuszczalność osadu w amoniaku. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

II-2 Wykrywanie jonów magnezu, wapnia i chloru w wodzie mineralizowanej i wodociągowej.

Wykryj w wodzie mineralnej i wodzie wodociągowej jony magnezu za pomocą reakcji II-1a, jony wapnia reakcją II-1c, jony chlorkowe reakcją II-1g. Zapisz obserwacje.

II-3 Identyfikacja jonów w mieszaninie rozpuszczalnych soli.

Każdy student otrzymuje trzy nieznane mieszaniny rozpuszczonych soli. Ćwiczenie polega na ustaleniu, które zestawy otrzymano do identyfikacji. Zapisać tok postępowania i wszystkie wykonywane reakcje (również te negatywne). Jony należy zidentyfikować za pomocą reakcji z ćwiczenia II-1.

Możliwe zestawy:

1. KCl
2. NaCl
3. KNO₃
4. CaCl₂
5. Mg(NO₃)₂
6. MgCl₂
7. Mg(NO₃)₂+KCl
8. KNO₃+ Mg(NO₃)₂
9. CaCl₂+KCl
10. CaCl₂+MgCl₂
11. CaCl₂+KCl+MgCl₂

III Mikroelementy

III-1. Wykrywanie jonów Fe^{3+}

a. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu FeCl_3 . Dodaj kroplę KSCN (lub NH_4SCN). Dodaj wody destylowanej. Następnie dodawaj NH_4F , mieszaj. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

b. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu FeCl_3 . Dodaj kroplę $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Dodaj wody destylowanej. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

c. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu FeCl_3 . Dodaj kroplę $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Dodaj wody destylowanej. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

d. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu FeCl_3 . Dodaj kroplę amoniaku. Następnie dodaj amoniaku w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

e. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu FeCl_3 . Dodaj kroplę NaOH . Następnie dodaj NaOH w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

III-2. Wykrywanie jonów Cu^{2+}

a. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kroplę $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

b. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kilka kropli roztworu $(\text{NH}_4)_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$ (lub $\text{K}_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$). Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

c. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kroplę amoniaku. Następnie dodaj amoniaku w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

d. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kroplę NaOH . Następnie dodaj NaOH w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

III-3. Wykrywanie jonów Zn^{2+}

a. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kilka kropli roztworu $(\text{NH}_4)_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$ (lub $\text{K}_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$). Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

b. Do probówki zwykłej wlać kilka kropli roztworu $(\text{NH}_4)_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$ (lub $\text{K}_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$) i 0,02% CoCl_2 . Następnie dodaj roztwór $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

c. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kroplę amoniaku. Następnie dodaj amoniaku w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

d. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kroplę NaOH . Następnie dodaj NaOH w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

e. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj kroplę $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Dodaj wody destylowanej. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

III-4. Wykrywanie jonów Mn^{2+}

a. Umieść na parownicze małą ilość Pb_3O_4 (minia). Bezpośrednio na minię dodaj 1-2 krople roztworu MnCl_2 . Dodaj stężony HNO_3 (pod wyciągiem). Ostrożnie wymieszaj. Obserwuj pojawianie się fioletowego zabarwienia. W przypadku braku objawów reakcji ogrzej na płycie grzejnej. Zapisz równanie reakcji i uzupełnij współczynniki w oparciu o bilans elektronowy.

b. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu MnCl_2 . Dodaj kroplę amoniaku. Następnie dodaj amoniaku w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

c. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu MnCl_2 . Dodaj kroplę NaOH . Następnie dodaj NaOH w nadmiarze. Zapisz obserwacje i równanie reakcji

d. Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu MnCl_2 . Dodaj kroplę $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Dodaj wody destylowanej. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

III-5. Uzupełnij tabelkę

	+NH ₃ H ₂ O		+NaOH		+K ₄ [Fe(CN ₆)]
	Wzór/Kolor	W nadmiarze	Wzór/Kolor	W nadmiarze	Wzór/Kolor
Fe ³⁺					
Cu ²⁺					
Zn ²⁺					
Mn ²⁺					

III-6. Wykrywanie jonów I⁻

a. Do niewielkiej ilości roztworu KI dodaj chloroform tak by wyraźnie były widoczne dwie warstwy. Dodaj wody chlorowej. Energicznie wytrząsaj. Obserwuj zabarwienie warstwy chloroformowej (gdyby warstwa chloroformowa była bezbarwna, dodaj kroplę H₂SO₄). Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

b. Do niewielkiej ilości roztworu KI dodaj kroplę H₂SO₄. Następnie ostrożnie dodaj kroplę roztworu jonów NO₂⁻. Zapisz obserwacje i reakcję.

IV Metale ciężkie

IV-1 Chrom

- Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu CrCl_3 . Dodaj kroplami roztworu NaOH do wytrącenia osadu. Zapisz w tabelce równanie reakcji (reakcja 1).
- Dodaj następne porcje NaOH tak by osad się rozpuścił (mieszaj). Zapisz w tabelce równanie reakcji (reakcja 2).
- Dodaj wody utlenionej i ogrzewaj na łaźni wodnej. Obserwuj zmianę zabarwienia z zielonej na żółtą. Zapisz w tabelce równanie reakcji (reakcja 3).
- Wyjmij probówkę z łaźni wodnej. Odłóż do ostygnięcia. W międzyczasie przygotuj w probówce zwykłej mieszaninę Lehnera ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{eter etylowy}$). Do mieszaniny Lehnera energicznie, lecz ostrożnie dolej żółty roztwór chromianu. Obserwuj niebieskie zabarwienie warstwy eterowej. Zapisz w tabelce równanie reakcji (reakcja 4).
- Odstaw próbkę i po czasie obserwuj zabarwienie warstwy wodnej i eterowej. Zapisz w tabelce równanie reakcji (reakcja 5).

	Reakcja	Obserwacje
1		
2		
3		
4		
5		

IV-2 Nikiel

Do probówki zwykłej wlej kilka kropli roztworu $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj parę kropli dimetylogliksymu. Następnie dodaj rozcieńczonego roztworu amoniaku do zobojętnienia lub lekko zasadowego środowiska. Obserwuj powstawanie różowego osadu. Narysuj wzór powstałego związku.

IV-3 Ołów

a. W probówce wirówkowej, do niewielkiej ilości roztworu $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dodaj 1M HCl. Odwiruj. Sprawdź całkowitość wytrącenia, dodając kroplę 1M HCl. Jeśli osad w dalszym ciągu się wydziela, dodaj kilka kropel 1M HCl i odwiruj ponownie. Po całkowitym wytrąceniu oddziel osad od roztworu. Zapisz jonowo równanie reakcji.

Do osadu PbCl_2 dodaj wody destylowanej. Włóż probówkę do łaźni wodnej. Ogrzewaj na łaźni wodnej do całkowitego rozpuszczenia osadu, od czasu do czasu mieszając bagietką. Zapisz równanie reakcji

Wyjmij probówkę z łaźni wodnej i włóż do łaźni lodowej. Pozostaw na jakiś czas. Czy zaszły jakieś zmiany? Zapisz obserwacje równanie reakcji.

b. Do probówki wlej kilka kropel roztworu $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Następnie dodaj dwie krople roztworu KI. Zapisz obserwacje i równanie reakcji.

IV-5 Rtęć

a. Przygotuj dwie probówki. Do pierwszej wlej kilka kropli roztworu $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ a do drugiej $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj do obu probówek kilka kropli 1M HCl. Zapisz obserwacje i równania reakcji.

b. Przygotuj dwie probówki. Do pierwszej wlej kilka kropli roztworu $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ a do drugiej $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Dodaj do obu probówek dwie kropli KI. Zapisz obserwacje i równania reakcji. Następnie do wytrąconych osadów dodaj nadmiar KI. Zapisz obserwacje i równania reakcji.

IV-6 Arsen i Kadm

Przygotuj dwie probówki wirówkowe. Do pierwszej wlej kilka kropli roztworu NaAsO_2 a do drugiej $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$. Dodaje do obu probówek AKT. Wstaw do łaźni wodnej i ogrzewaj. Obserwuj wytrącanie się osadu. Gdyby osad się nie wytrącił po upływie 15 minut zmień pH: do probówki z jonami arsenu dodaj kwasu solnego (do pH mocno kwaśnego, sprawdź papierkiem), do roztworu z jonami kadmu kroplę amoniaku (do pH obojętnego). Zapisz obserwacje i równania reakcji (łącznie z hydrolizą AKT).

Oddziel otrzymane osady od roztworu. Zbadaj rozpuszczalność osadów w KOH. Zapisz obserwacje i równania reakcji.

V Stężenia Roztworów – sporządzanie roztworów jonów niklu o określonym stężeniu, rozcieńczanie roztworów

Ćwiczenia należy wykonywać w parach.

V-1 Oblicz, nważ, rozpuść – przygotowywanie barwnych roztworów soli niklu o zadanych stężeniach, wyrażonych w różnych jednostkach.

W 2 kolbach o pojemności 25 ml przygotuj następujące roztwory:

Roztwór 1: roztwór Ni^{2+} o stężeniu 0,10 mol/L, przygotowany z $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Roztwór 2: roztwór Ni^{2+} o stężeniu 23,4 mg/ml, przygotowany z $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

UWAGA: Podane wartości dotyczą stężeń poszczególnych jonów w roztworze, nierozpuszczanych soli!!!

W celu przygotowania roztworów:

- oblicz jakie ilości poszczególnych soli musisz naważyć;
- nważ odpowiednie próbki;
- przenieś sole ilościowo do kolb i uzupełnij do kreski wodą destylowaną;
- mieszaj roztwory, aż do całkowitego rozpuszczenia soli.

Obliczenia:

Czy nasycenie barwy roztworów niklu jest takie samo? Który roztwór niklu jest bardziej stężony?
Odpowiedz na podstawie obserwacji nasycenia barwy.

V-2 Rozcieńczanie i mieszanie roztworów – zmiana stężeń w praktyce.

Wykorzystaj roztwory przygotowane w poprzednim ćwiczeniu.

W kolbach o pojemności 25 ml przygotuj następujące roztwory zgodnie z instrukcją:

Roztwór 5: roztwór 1 z ćwiczenia 1 rozcieńcz dwukrotnie

Roztwór 6: roztwór 2 z ćwiczenia 1 rozcieńcz czterokrotnie

Roztwór 7: pobierz 12,5 ml Roztworu 6 i uzupełnij zawartość kolby wodą do kreski

Na podstawie nasycenia barwy roztworu dobierz w pary roztwory 1, 5, 6 i 7 tak, aby miały takie same stężenia jonów niklu. Odpowiedź potwierdź za pomocą obliczeń.

Oblicz jaką objętość **Roztworu 6** i jaką objętość wody należy dodać do 8 ml **Roztworu 2**, aby przygotować 20 ml roztworu, w którym stężenie jonów niklu będzie wynosiło 12,5 g/l? Jakie jest stężenie molowe tak przygotowanego roztworu? Przygotuj roztwór.

Uszereguj wszystkie przygotowane roztwory niklu, zaczynając od najmniej stężonego, kończąc na najbardziej stężonym.

VI Oznaczania pH

VI-1 Oznaczanie pH roztworu za pomocą papierka wskaźnikowego, oranżu metylowego i fenoloftaleiny.

Sprawdź pH roztworów, za pomocą wskaźników. Wpisz kolor oraz pH roztworu (kwaśne, zasadowe, obojętne) w tabelce

	HCl	CH ₃ COOH	NaOH	NH ₃ H ₂ O	Woda z kranu
Papierek					
Oranż metylowy					
Fenoloftalenina					
pH					

VI-2. Określenie pH roztworów różnych soli.

Za pomocą wskaźników (papierek, oranż metylowy, fenoloftaleina) określ pH następujących roztworów. Zapisz i wyjaśnij obserwacje za pomocą równań reakcji

a. wody destylowanej

b. NaCl

c. NH_4Cl

d. CH_3COONa

VII roztwory buforowe

Roztwór buforowy to roztwór, którego składnikami mogą być: słaby elektrolit (kwas lub zasada) i sól tego elektrolitu z mocnym elektrolitem (np. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i NH_4Cl) lub dwie sole słabego elektrolitu z mocnym elektrolitem (np. NaHCO_3 i Na_2CO_3). Cechą buforu jest to, iż utrzymuje on stałe pH, nawet po dodaniu do roztworu niewielkich ilości mocnego kwasu lub mocnej zasady. Dzieje się tak na skutek równowag, które zachodzą w roztworze buforowym.

Utrzymanie równowagi kwasowo-zasadowej w ludzkim organizmie, a co za tym idzie, odpowiedniego pH płynów ustrojowych, jest niezwykle istotne w prawidłowym funkcjonowaniu. Organizm broni swej *izohydrii*, czyli stałości stężenia jonów wodorowych, utrzymując pH krwi na stałym poziomie, mimo zmiennej podaży kwasów i zasad. Odbywa się to m.in. dzięki mechanizmom buforowania. Podstawowe znaczenie dla utrzymania odpowiedniego pH krwi ma bufor wodorowęglanowy, stanowiący 72% całej pojemności buforowej krwi. Ośrodek oddechowy reguluje w tym buforze ciśnienie cząstkowe CO_2 , a nerki stężenie zasady HCO_3^- . Jest to najbardziej istotny bufor w ludzkim organizmie. Wewnątrzkomórkowe pH jest natomiast kontrolowane przez bufor fosforanowy i białczanowy.

Ćwiczenia należy wykonywać w parach.

VII- 1 Przygotowanie buforu fosforanowego (bufor 1) i wodorowęglanowego (bufor 2)

W kolbach o pojemności 50 ml przygotuj roztwory buforowe, mieszając odpowiednie roztwory soli zgodnie z instrukcją poniżej:

Bufor 1: 5 ml roztworu Na_2HPO_4 o stężeniu 0,5M zmieszaj z 5 ml roztworu NaH_2PO_4 o stężeniu 0,5M i uzupełnij zawartość kolby wodą do kreski.

Bufor 2: 5 ml roztworu Na_2CO_3 o stężeniu 1M zmieszaj z 5 ml roztworu NaHCO_3 o stężeniu 1M i uzupełnij zawartość kolby wodą do kreski

VII- 2 Stabilizujące działanie buforów 1 i 2.

- a. Przelej bufor 1 do dwóch zlewek, tak by w każdej była równa objętość. Do następnych dwóch zlewek wlej taką samą objętość wody destylowanej (w sumie powinny być cztery zlewki, dwie z buforem (zlewka 1 i 2), dwie z wodą destylowaną (zlewka 3 i 4), z taką samą objętością cieczy). Sprawdź pH w każdej zlewce. Następnie do zlewki 1 i 3 dodaj 3 krople 1M HCl a do zlewek 2 i 4, 3 kropli 2M NaOH . Sprawdź pH w każdej zlewce. Zapisz obserwacje i wnioski.

- b. Postępując analogicznie jak dla buforu 1 przeprowadź wszystkie czynności dla buforu 2. Zapisz obserwacje i wnioski.