

40. Międzynarodowa
Olimpiada Chemiczna

Zadania laboratoryjne

15 lipca 2008
Budapeszt, Węgry

Instrukcja

- Ten arkusz egzaminacyjny składa się z **10** stron zadań i **5** stron arkuszy odpowiedzi (8+4 na Zadania 1-2, 2+1 na Zadanie 3).
- Masz **3 godziny** na wykonanie **Zadań 1 i 2**. Po upływie tego czasu będziesz musiał opuścić laboratorium na czas krótkiej **przerwy**, podczas której asystenci wymienią Twoje szkło laboratoryjne i odczynniki. Będziesz miał następnie **2 godziny** na pracę nad **Zadaniem 3**.
- Pracę możesz rozpocząć dopiero po wydaniu polecenia **START**. Pracę musisz zakończyć natychmiast po wydaniu polecenia **STOP** po każdej części. Opóźnienie w wykonaniu tego polecenia sięgające 3 minut doprowadzi do unieważnienia całej Twojej części eksperymentalnej.
- Stosuj się do **reguł bezpieczeństwa** podanych w regulaminie IChO. Przez cały czas pracy w laboratorium musisz nosić **okulary ochronne** lub własne okulary, o ile zostały zaakceptowane. Używaj dostarczonej **gruszki do napełniania pipet**. Używaj **rękawiczek**, gdy masz do czynienia z cieczami organicznymi.
- Jeśli naruszysz zasady bezpieczeństwa, otrzymasz tylko **JEDNO OSTRZEŻENIE** od osoby nadzorującej laboratorium. Jeśli sytuacja się powtórzy, zostaniesz usunięty z laboratorium z zerową liczbą punktów za całą część eksperymentalną.
- Nie wahaj się przed zadawaniem pytań asystentowi, jeśli masz jakiegokolwiek pytania dotyczące problemów bezpiecznej pracy lub jeśli musisz wyjść z laboratorium.
- Używaj wyłącznie dostarczonego długopisu i kalkulatora.
- Zapisz swoje **nazwisko i kod na każdej stronie arkusza odpowiedzi**. Nie próbuj rozdzielać stron.
- Wszystkie wyniki muszą być zapisane w odpowiednich miejscach arkuszy odpowiedzi. Wszystko, co zostanie napisane poza tymi obszarami, nie będzie oceniane. Jako brudnopisu użyj odwrotnych stron arkuszy.
- Część szklanej aparatury będzie używana ponownie w trakcie rozwiązywania zadań. Wymyj ją starannie w najbliższym zlewie.
- Do usuwania cieczy organicznych z Zadania 1 i wszystkich cieczy z zadania 3 użyj odpowiednio oznaczonych **kontenerów (waste containers)**, znajdujących się pod wyciągiem.
- Liczba **cyfr znaczących** w odpowiedziach liczbowych musi odpowiadać regułom określania błędów eksperymentalnych. Błędy w tym zakresie będą źródłem punktów karnych, nawet jeśli Twoja technika eksperymentalna była bezbłędna.
- Nie zakłada się **ponownego uzupełniania** odczynników lub **wymiany** sprzętu. Każde takie zdarzenie (z wyjątkiem pierwszego, na które masz pozwolenie) spowoduje **utrata 1 punktu** z całkowitej liczby 40 za część laboratoryjną.
- Kiedy zakończysz odpowiednią część pracy, musisz włożyć swoje arkusze odpowiedzi do dostarczonej koperty. Nie zaklejaj koperty.
- Oficjalna wersja angielska tych zadań jest dostępna na żądanie jedynie dla wyjaśnienia wątpliwości.

Aparatura

Do wspólnego użytku w laboratorium
Przyrząd do ogrzewania, wstępnie nastawiony na 70 °C, pod wyciągiem
Zapas wody destylowanej (H ₂ O) w zbiornikach
Rękawice lateksowe (poproś o inne w przypadku alergii na lateks)
Oznaczone kontenery na odpadki do Zadania 1 (ciecze organiczne) i Zadania 3 (wszystkie ciecze)
Pojemnik na stłuczone szkło i kapilary
Na każdym stanowisku:
Okulary ochronne
Dmuchawa ciepła
Flamaster wodoodporny (marker)
Ołówek i linijka
Stoper – jeśli potrzebujesz pomocy w obsłudze, zapytaj asystenta. (Stoper możesz zatrzymać dla siebie)
Szczypczyki
Łopatka
Pręt szklany
Płytki ceramiczne
Bibułki
Tryskawka z wodą destylowaną
9 fiolek Eppendorfa w piankowym statywie
Płytki TLC w oznaczonej, zamykanej torebce.
Plastikowa strzykawka (100 cm ³) z polipropylenowym filtrem w kształcie dysku
Gruszka do napełniania pipet
14 plastikowych pipet Pasteura z podziałką
Szalka Petriego z wytrawionym numerem kodowym zawodnika
Biureta
Statyw i łąpa
Pipeta (10 cm ³)
2 zlewki (400 cm ³)
Zlewka z pokrywką ze szkiełka zegarkowego i kawałkiem bibuły filtracyjnej do TLC
10 kapilar
2 cylindry miarowe (25 cm ³)
3 kolbki Erlenmeyera (200 cm ³)
Zlewka (250 cm ³)
2 zlewki (100 cm ³)
Lejek
Kolba miarowa (100 cm ³)
30 probówek w statywie*
Kawałki papierków wskaźnikowych i skala pH w zamykanej torebce *
Drewniany uchwyt do probówek*
2 korki do probówek*

* Wydawane wyłącznie do Zadania 3

Odczynniki

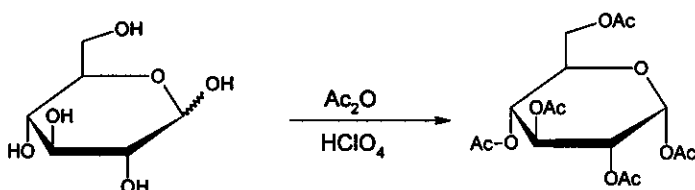
Stanowiska zbiorcze dla 4-6 zawodników	Kategoria R	Kategoria S
0,025 mol/dm ³ roztwór ferroiny	52/53	
0,2 % difenylamina, (C ₆ H ₅) ₂ NH, roztwór w stężonym H ₂ SO ₄	23/24/25-33-35-50/53	26-30-36/37-45-60-61
0,1 mol/dm ³ roztwór K ₃ [Fe(CN) ₆]	32	
Kamyki pumeksowe		
Na każdym stanowisku:		
50 mg bezwodnego ZnCl ₂ w małej probówce (w statywie piankowym, oznaczone kodem)	22-34-50/53	36/37/39-26-45-60-61
100 mg pentaacetylo-β-D-glukopiranozy (oznaczone jako BPAG)		
3,00 g bezwodnej glukozy, C ₆ H ₁₂ O ₆ , odważonej w buteleczce		
(CH ₃ CO) ₂ O w kolbce Erlenmeyera (12 cm ³)	10-20/22-34	26-36/37/39-45
(CH ₃ CO) ₂ O w buteleczce (10 cm ³)	10-20/22-34	26-36/37/39-45
CH ₃ COOH w buteleczce (15 cm ³)	10-35	23-26-45
CH ₃ OH w buteleczce (10 cm ³)	11-23/24/25-39	7-16-36/37-45
30 % HClO ₄ w CH ₃ COOH w buteleczce (1cm ³)	10-35	26-36/37/39-45
1:1 octan izobutyli – octan izoamylu w buteleczce (20 cm ³), oznaczone jako ELUENT	11-66	16-23-25-33
Próbka stałego K ₄ [Fe(CN) ₆].3H ₂ O oznaczona kodem, w małej buteleczce	32	22-24/25
Roztwór ZnSO ₄ , oznaczony kodem i o podanym stężeniu (200 cm ³)	52/53	61
0,05136 mol/dm ³ roztwór Ce ⁴⁺ (80 cm ³)	36/38	26-36
1,0 mol/dm ³ roztwór H ₂ SO ₄ (200 cm ³)	35	26-30-45
Roztwory próbek do Zadania 3 (zostaną wydane na początku wykonywania zadania 3)	1-26/27/28-32-35-50/53	24/25-36/39-61

Kategorie bezpieczeństwa pracy

Wskazanie szczególnego ryzyka			
1	Wybuchowy w stanie suchym	33	Niebezpieczeństwo kumulacji efektów
10	Palny	34	Wywołuje oparzenia
11	Łatwopalny	35	Wywołuje poważne oparzenia
22	Szkodliwy po połknięciu	39	Niebezpieczeństwo bardzo poważnych, nieodwracalnych skutków
32	Kontakt ze stężonymi kwasami uwalnia bardzo toksyczny gaz		
Połączenia szczególnych źródeł ryzyka			
20/22	Szkodliwe przy wdychaniu i przy połknięciu	36/38	Drażniące działanie na oczy i skórę
23/24/25	Toksyczne przy wdychaniu, w kontakcie ze skórą i przy połknięciu	50/53	Bardzo toksyczne dla wodnych organizmów, może wywołać długotrwałe niekorzystne zmiany w środowisku wodnym
26/27/28	Bardzo toksyczne przy wdychaniu, w kontakcie ze skórą i przy połknięciu	52/53	Szkodliwe dla wodnych organizmów, może wywołać długotrwałe niekorzystne zmiany w środowisku wodnym
Wskazania co do środków ostrożności			
7	Utrzymuj zbiornik szczelnie zamknięty	30	Nigdy nie dodawaj wody do tego produktu
16	Utrzymuj z dala od źródeł zapłonu – zakaz palenia papierosów	33	Podejmij działania zapobiegawcze przeciwko wyładowaniom elektrostatycznym
22	Nie wdychaj pyłów	36	Noś odpowiednie ubranie ochronne
23	Nie wdychaj dymów/par	45	W razie wypadku lub jeśli nie czujesz się dobrze, natychmiast zwróć się o pomoc lekarską (jeśli to możliwe, pokaż etykietkę odczynnika)
25	Unikaj kontaktu z oczami	60	Ten materiał i/lub zbiornik z nim musi być utylizowany tak jak odpady niebezpieczne
26	W przypadku kontaktu z oczami, przemyj je natychmiast dużą ilością wody i zwróć się o pomoc medyczną	61	Unikaj uwolnienia do środowiska.
Połączenia środków ostrożności			
24/25	Unikaj kontaktu ze skórą i oczami	36/37/39	Noś odpowiednie ubranie ochronne, rękawiczki i zabezpieczenie oczu/twarzy.
36/37	Noś odpowiednie ubranie ochronne i rękawiczki		

Zadanie 1

Synteza pentaacetylo- α -D-glukopiranozy

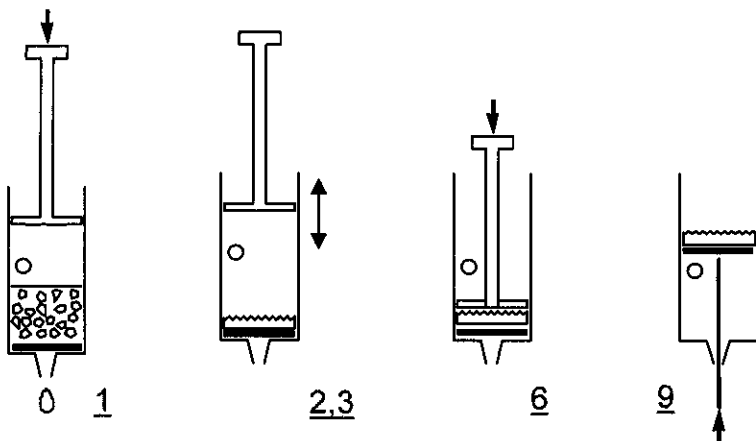


Uwaga: Używaj rękawic ochronnych podczas pracy z kwasem octowym i bezwodnikiem octowym. Powiadom asystenta, jeżeli którykolwiek z tych odczynników się rozlał.

Do kolby Erlenmeyera z 12 cm³ bezwodnika octowego dodaj 12 cm³ czystego kwasu octowego, wymieszaj i dodaj 3,00 g glukozy (użyto nadmiaru bezwodnika octowego). Za pomocą pipety Pasteura dodaj 5 kropli 30% HClO₄ w kwasie octowym. Po dodaniu katalizatora roztwór mógł znacznie się ogrzać.

Odstaw mieszaninę pod przykryciem na 10 minut, lekko mieszając kolistymi ruchami co jakiś czas. Wlej mieszaninę reakcyjną do zlewki zawierającej 100 cm³ wody. Potrzymaj pręt szklany ściankę zlewki w celu zapoczątkowania krystalizacji i pozwól jej trwać przez 10 minut. Za pomocą strzykawki z porowatym filtrem polipropylenowym odsącz produkt i przemyj go dwukrotnie porcjami po 10 cm³ wody.

Sączenie za pomocą plastikowej strzykawki

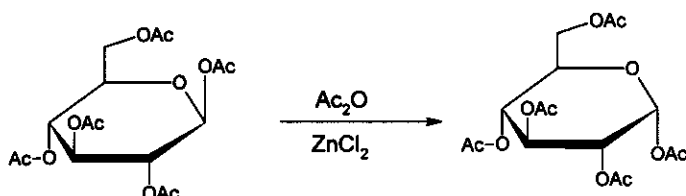


1. Wyciągnij tłok. Napełnij strzykawkę od góry sączoną zawiesiną. Strzykawkę napełnia się tylko do poziomu otworu w boku strzykawki. Włóż na powrót tłok.
2. Zakryj otwór palcem i przesunij tłok do poziomu otworu.
3. Odkryj otwór i cofnij tłok. Nie naciągaj powietrza przez filtr.
4. Powtórz etapy 2-3 kilka razy, aby pozbyć się cieczy.
5. Powtórz etapy 1-4, aż cały osad znajdzie się na filtrze.
6. Przyciśnij tłokiem osad na filtrze i wyciśnij ciecz.
7. Przemyj produkt dwa razy porcjami po 10 cm³ wody powtarzając etapy 1-4.
8. Przyciśnij tłokiem osad na filtrze i wyciśnij ciecz.
9. Wyciągnij tłok przy zamkniętym otworze w celu wyprowadzenia filtra z osadem (może w tym pomóc popchnięcie filtra od dołu za pomocą łopatkki).

- a) Przenieś produkt na otwartą szalkę Petriego oznaczoną Twoim numerem kodowym. Pozostaw ją na stole. Organizatorzy wysuszą, zważą i sprawdzą czystość produktu.
- b) Oblicz teoretyczną wydajność (masę) produktu w g (gramach). ($M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$)

Synteza pentaacetylo- α -D-glukopiranozy z pentaacetylo- β -D-glukopiranozy

Pentaacetylo- α -D-glukopiranozę można alternatywnie otrzymać z łatwo dostępnej pentaacetylo- β -D-glukopiranozy. W czasie tego ćwiczenia zbadamy kinetykę tej reakcji za pomocą chromatografii cienkowarstwowej.



Do 50 mg bezwodnego ZnCl_2 (już odważonego w dostarczonej w probówce) dodaj $1,5 \text{ cm}^3$ bezwodnika octowego. Następnie dodaj 100 mg czystej pentaacetylo- β -D-glukopiranozy (BPAG) i zamieszaj kolistymi ruchami do całkowitego rozpuszczenia. Z tej mieszaniny pobierz trzy krople do fiolki Eppendorfa, dodaj $0,5 \text{ cm}^3$ metanolu i zachowaj tę próbkę. Mieszaninę reakcyjną umieść w przyrządzie do ogrzewania, nastawionym na temperaturę 70°C i znajdującym się pod wyciągiem najbliższym Twojego stanowiska. Od czasu do czasu zamieszaj zawartość probówki. W trakcie reakcji pobierz trzy krople mieszaniny za pomocą pipet Pasteura po 2, 5, 10 i 30 minutach do fiolek Eppendorfa. Do każdej próbki natychmiast dodaj $0,5 \text{ cm}^3$ metanolu, aby przerwać reakcję.

Pobrane próbki nanieś na płytkę TLC z silikażelem w celu zbadania kinetyki reakcji. Nanieś również odpowiednie związki wzorcowe, które pomogą w identyfikacji plamek na płytce. Zaznacz ołówkiem plamki i rozwiń płytkę w eluencie (octan izobutyli/octan izoamylu, 1:1). Ogrzej płytkę za pomocą dmuchawy ciepłej (pod wyciągiem!) w celu wywołania plam (kolor jest trwały). Możesz poprosić o drugą płytkę TLC (bez punktów karnych), jeżeli potrzebujesz jej w celu uzyskania lepszych wyników.

- c) Przerysuj obraz płytki do arkusza odpowiedzi, a płytkę zostaw w oznaczonej, zamykanej torebce plastikowej.
- d) Zinterpretuj wyniki swoich badań, odpowiadając na pytania w arkuszu odpowiedzi.

Zadanie 2

Wskazówka: Pipeta ma dwie kreski wyznaczające objętość. Zatrzymaj wyprowadzanie cieczy na drugiej kresce, żeby odmierzyć dokładnie jej objętość. Nie pozwalaj roztworowi wypłynąć z pipety.

Podczas dodawania heksacyjanożelazianu(II) potasu, $K_4[Fe(CN)_6]$ do roztworu zawierającego jony cynku, natychmiast tworzy się nierozpuszczalny osad. Twoim zadaniem jest wyznaczenie składu tego stechiometrycznego osadu, który nie zawiera wody krystalizacyjnej.

Reakcja strącania przebiega ilościowo i tak szybko, że może być wykorzystana do miareczkowania. Punkt końcowy można wykryć za pomocą wskaźnika redoks, ale najpierw należy wyznaczyć stężenie roztworu heksacyjanożelazianu(II).

Przygotowanie roztworu $K_4[Fe(CN)_6]$ i wyznaczenie jego dokładnego stężenia

Rozpuść próbkę stałego $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ ($M = 422,41$ g/mol) w małej kolbce Erlenmeyera i przenieś ją ilościowo do kolby miarowej o pojemności $100,00$ cm³. Pobierz porcję $10,00$ cm³ roztworu heksacyjanożelazianu(II). Dodaj 20 cm³ 1 mol/dm³ kwasu siarkowego i dwie krople wskaźnika ferroinowego do każdej próbki przed miareczkowaniem. Miareczkuj $0,05136$ mol/dm³ roztworem Ce^{4+} . Powtarzaj miareczkowanie w miarę potrzeby. Cer(IV) jest w środowisku kwaśnym silnym utleniaczem, przechodzącym w cer(III).

- Zapisz objętości roztworu Ce^{4+} zużyte podczas miareczkowania.
- Podaj równanie reakcji zachodzącej w trakcie miareczkowania. Ile wynosiła masa Twojej próbki $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$?

Reakcja między jonami cynku i heksacyjanożelazianem(II) potasu

Pobierz próbkę $10,00$ cm³ roztworu heksacyjanożelazianu(II) i dodaj 20 cm³ 1 mol/dm³ kwasu siarkowego. Dodaj trzy krople roztworu wskaźnika (difeniloaminy) i dwie krople roztworu $K_3[Fe(CN)_6]$. Wskaźnik działa tylko wtedy, gdy próbka zawiera nieco heksacyjanożelazianu(III), $[Fe(CN)_6]^{3-}$. Miareczkuj próbkę powoli roztworem soli cynku. Kontynuuj miareczkowanie do momentu, aż pojawi się niebieskawo-fioletowe zabarwienie. Powtarzaj miareczkowanie w miarę potrzeby.

- Zapisz objętości roztworu soli cynku, zużyte w trakcie miareczkowania
- Zinterpretuj przebieg miareczkowania, odpowiadając na pytania podane w Arkuszu Odpowiedzi.
- Wyznacz wzór osadu.

Zastrzeżenie: Najwyższa liczba punktów niekoniecznie musi być przyznana za wyniki eksperymentów prowadzące do teoretycznie oczekiwanych wartości.

Zadanie 3

Uwaga: Traktuj wszystkie nieznane roztwory jako potencjalnie toksyczne i żrące. Usuwać je wyłącznie do odpowiednich zbiorników na odpady. Dmuchawa ciepła ogrzewa powietrze do aż do 500 °C. Nie kieruj gorącego strumienia na palne materiały i części ciała. Uważaj na gorącą dyszę dmuchawy.

Zawsze umieszczaj pojedynczy kawałek pumeksu w cieczach przed rozpoczęciem ogrzewania, aby zapobiec gwałtownemu wrzeniu przegrzanej cieczy. Nigdy nie kieruj wylotu ogrzewanej próbówki na inną osobę.

Masz osiem nieznanymi roztworów wodnych. Każdy roztwór zawiera tylko jeden związek. Ten sam jon może pojawić się w więcej niż jednym roztworze. Każdy związek formalnie składa się z jednego typu kationu i jednego typu anionu, z następującej listy:

Kationy: H^+ , NH_4^+ , Li^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , K^+ , Ca^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Sr^{2+} , Ag^+ , Sn^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+}

Aniony: OH^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , CH_3COO^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, NO_2^- , NO_3^- , F^- , PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , SO_4^{2-} , HSO_4^- , S^{2-} , HS^- , Cl^- , ClO_4^- , MnO_4^- , Br^- , I^-

Masz do dyspozycji próbówki i możliwość ogrzewania, ale nie możesz używać dodatkowych odczynników, z wyjątkiem wody destylowanej i papierków wskaźnikowych (pH).

Zidentyfikuj związki w roztworach 1 – 8. Możesz korzystać z tabeli rozpuszczalności na następnym stronie, zawierającej dane dla niektórych anionów. Jeśli nie jesteś w stanie jednoznacznie zidentyfikować jonu, podaj najbliższy możliwy wybór.

Uwagi:

Nieznane roztwory mogą zawierać niewielkie ilości zanieczyszczeń, wynikające z ich kontaktu z powietrzem. Stężenie każdego z roztworów wynosi ok. 5 % masowych, tak więc możesz oczekiwać, że główne składniki będą tworzyć łatwe do zaobserwowania osady.

W niektórych przypadkach wytrącanie osadu nie przebiega natychmiast; niektóre substancje mogą pozostawać przez chwilę w stanie przesylenia. Nie formułuj negatywnych wniosków zbyt pośpiesznie, poczekaj 1-2 min., jeśli to potrzebne. Zawsze uważnie obserwuj wszelkie przejawy przebiegającej reakcji.

Pamiętaj, że ogrzewanie przyspiesza wszystkie procesy, podwyższa rozpuszczalność większości substancji i może zainicjować reakcje, które nie zachodzą w temperaturze pokojowej.

Tabela rozpuszczalności dla 25 °C

	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Sr ²⁺	Ag ⁺	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺	Sb ³⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺
CH ₃ COO ⁻														HR			1.0	↓	↓	↓			↓
C ₂ O ₄ ²⁻			3.6	↓			↓		↓	↓ (Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
NO ₂ ⁻	HR				HR			HR		↓ R				HR	↓		0.41 ((Y))	↓ R	↓	↓			↓
NO ₃ ⁻																							
F ⁻		0.13		↓	0.5		↓	4.0	1.0	↓ (W)	↓ (W)	1.4	2.6	↓	1.6	↓			↓		0.16	↓	↓
SO ₄ ²⁻							0.21									↓	0.84	↓	↓		↓	↓	
PO ₄ ³⁻	HR	↓		↓	↓		↓	↓	↓	↓ (W)	↓	↓ (P)	↓	↓	↓	↓	↓ (Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓
HPO ₄ ²⁻		↓		↓	↓		↓	↓	↓	↓ (W)	↓	↓ (P)	↓	↓	↓	↓	↓ (Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H ₂ PO ₄ ⁻					HR		1.0	HR	HR		↓ (W)	HR		↓	↓	HR	↓ (Y)	↓	↓	↓	HR	↓	↓
ClO ₄ ⁻						2.1																	
MnO ₄ ⁻	HR							HR	↓ R	R		HR					0.91	R		R		↓ R	
Br ⁻																	↓ ((Y))					0.98	
I ⁻											R			↓ R			↓ (Y)	1.0				↓ (Y)	↓ (B)

Brak informacji: Związek rozpuszczalny ↓: Związek nierozpuszczalny R: Reakcja redoks w temp. pokojowej

HR: Rozpuszczalny w temperaturze pokojowej. W gorącym roztworze zachodzi reakcja z widocznym efektem (niekoniecznie osad)

Rozpuszczalności w g (substancji) / 100 g wody. Pokazane są tylko dokładne znane wartości między 0,1 i 4.

Osady, których barwa znacznie różni się od barwy odpowiednich hydratowanych jonów: (B) = biały, ((Y)) = białozółty, (Y) = żółty, (W) = biały, ((Y)) = białozółty, (Y) = żółty.

Imię i nazwisko:

Kod: POL-

Zadanie 1

10% całk. I. punktów

1a	1b	1c	1d	Task 1
30	2	12	4	48

a) Wydajność produktu w g, mierzona przez organizatorów:

b) Oblicz wydajność teoretyczną produktu w g.

Wydajność teoretyczna:

c) Przerysuj obraz rozwiniętej płytki TLC i pozostaw ją na stole do oceny.

d) **Zinterpretuj wyniki swoich eksperymentów** - wybierz poprawną odpowiedź:

Reakcja acetylowania glukozy jest egzotermiczna.

- a) Tak
 b) Nie
 c) Na to pytanie nie można odpowiedzieć na podstawie wyników tych doświadczeń.

Reakcję izomeryzacji pentaacetylo- β -D-glukopiranozy można zastosować w celu otrzymania czystej pentaacetylo- α -D-glukopiranozy

- a) Tak
 b) Nie
 c) Na to pytanie nie można odpowiedzieć na podstawie wyników tych doświadczeń.

Zadanie 2**15 % całk. I. punktów**

2a	2b	2c	2d	2e	Zadanie 2
25	4	25	6	5	65

a) Zużyte objętości roztworu Ce^{4+} :

Średnia zużyta objętość (V_1):

b) Równanie reakcji zachodzącej w trakcie miareczkowania:

Obliczenie masy próbki:

Masa $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ (m):

c) Zużyte objętości roztworu soli cynku:

Średnia zużyta objętość (V_2):

d) Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Wskaźnik difenyloamina zmienia barwę w punkcie końcowym

- a) ponieważ wzrasta stężenie jonów Zn^{2+} .
- b) ponieważ obniża się stężenie jonów $[Fe(CN)_6]^{4-}$.
- c) ponieważ wzrasta stężenie jonów $[Fe(CN)_6]^{3-}$.
- d) ponieważ wskaźnik uwalnia się ze związku kompleksowego.

Imię i nazwisko:

Kod: POL-

Która forma wskaźnika obecna jest przed punktem końcowym ?

- a) utleniona
 b) zredukowana
 c) połączona w związek kompleksowy z jonem metalu

Na początku miareczkowania potencjał redoks dla układu heksacyjanożelazian(II)/heksacyjanożelazian(III) jest niższy niż potencjał redoks wskaźnika difenyloaminy.

- a) prawda
 b) fałsz

e) Wyznacz wzór osadu. Pokaż obliczenia.

Wzór osadu:

Elementy wymienione lub powtórnie wydane: Podpis zawodnika: Podpis asystenta:

Imię i nazwisko:

Kod: POL-

Zadanie 3

15 % całk. I. punktów

Zadanie 3
108

Wypełnij tę tabelę dopiero wtedy, gdy będziesz pewien wszystkich swoich wniosków.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Kation								
Anion								