

WYMAGANIA EDUKACYJNE – TECHNIK ANALITYK – TECHNIKUM 5– LETNIE

Przedmiot: organizacja pracy w laboratorium analitycznym

Klasa: I

Działy programowe podlegające ocenie:

- ✓ Stosowanie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium.
- ✓ Sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne w badaniach analitycznych.

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ organizacja i wyposażenie laboratorium chemicznego;
- ✓ zasady bezpiecznej pracy w laboratorium;
- ✓ bezpieczeństwo i higiena pracy;
- ✓ ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska;
- ✓ ergonomia pracy;
- ✓ zagrożenia wynikające ze stosowania substancji niebezpiecznych;
- ✓ postępowanie w sytuacjach awaryjnych;
- ✓ postępowanie w przypadku wycieku substancji chemicznej;
- ✓ dobór i stosowanie środków ochrony indywidualnej;
- ✓ udzielanie pierwszej pomocy;
- ✓ wyposażenie pomiarowe i pomocnicze laboratorium;
- ✓ klasyfikacja i dobór wyposażenia pomiarowego i pomocniczego;
- ✓ nadzorowanie wyposażenia pomiarowego;
- ✓ wzorcowanie i sprawdzanie okresowe przyrządów pomiarowych;
- ✓ podstawowy sprzęt laboratoryjny i jego konserwacja;
- ✓ substancje chemiczne stosowane w laboratorium i zakres ich zastosowań;
- ✓ jakość i klasy czystości odczynników chemicznych;
- ✓ dobór odczynników chemicznych do wykonywanych prac analitycznych;
- ✓ oznakowanie opakowań zawierających odczynniki chemiczne;
- ✓ znaki i symbole ostrzegawcze;
- ✓ przechowywanie i magazynowanie odczynników chemicznych;
- ✓ racjonalne wykorzystanie sprzętu, aparatury i odczynników;
- ✓ gospodarka odpadami chemicznymi;
- ✓ zagospodarowanie odpadów laboratoryjnych;
- ✓ zagrożenia dla zdrowia człowieka i środowiska związane z odpadami chemicznymi;
- ✓ umiejętność wyszukiwania, interpretowania i wykorzystywania informacji;
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów zawodowych;
- ✓ poprawność formułowania wniosków;
- ✓ posługiwanie się terminologią zawodową.

I. Stosowanie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium

Ocena niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe zasady pracy w laboratorium chemicznym;
- ✓ wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ✓ wymienia podstawowe zagrożenia występujące w laboratorium chemicznym;
- ✓ wymienia podstawowe czynniki szkodliwe dla zdrowia występujące w laboratorium;

- ✓ wymienia podstawowe środki ochrony indywidualnej;
- ✓ wymienia podstawowe zasady ochrony przeciwpożarowej;
- ✓ wymienia podstawowe środki gaśnicze stosowane w laboratorium;
- ✓ wymienia podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy;
- ✓ wymienia podstawowe zasady ochrony środowiska;
- ✓ wymienia podstawowe zasady organizacji stanowiska pracy.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia podstawowe zagrożenia występujące w laboratorium;
- ✓ rozróżnia czynniki szkodliwe dla zdrowia;
- ✓ rozróżnia podstawowe środki ochrony indywidualnej;
- ✓ podaje zasady bezpiecznego wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych;
- ✓ podaje zasady ergonomicznej organizacji stanowiska pracy;
- ✓ podaje zasady postępowania w przypadku podstawowych zagrożeń;
- ✓ rozróżnia podstawowe środki gaśnicze i podaje ich zastosowanie;
- ✓ podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy;
- ✓ podaje konsekwencje nieprzestrzegania zasad BHP;
- ✓ korzysta ze wskazanych źródeł informacji dotyczących bezpieczeństwa pracy.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym;
- ✓ omawia zagrożenia związane z wykonywaniem prac laboratoryjnych;
- ✓ charakteryzuje czynniki szkodliwe dla zdrowia występujące w laboratorium;
- ✓ omawia zasady stosowania środków ochrony indywidualnej;
- ✓ dobiera podstawowe środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy;
- ✓ omawia zasady ergonomicznej organizacji stanowiska pracy;
- ✓ wyjaśnia zasady ochrony przeciwpożarowej;
- ✓ dobiera podstawowe środki gaśnicze do rodzaju zagrożenia;
- ✓ omawia podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy;
- ✓ wyjaśnia konsekwencje nieprzestrzegania zasad BHP i ochrony przeciwpożarowej;
- ✓ opisuje sposób postępowania w przypadku wycieku substancji chemicznej;
- ✓ określa sposób zabezpieczenia miejsca wycieku;
- ✓ opisuje podstawowe zasady usuwania i neutralizacji wyciekającej substancji chemicznej;
- ✓ wyszukuje informacje potrzebne do rozwiązania problemu zawodowego.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje zagrożenia występujące podczas wykonywania prac laboratoryjnych;
- ✓ przewiduje skutki niewłaściwego postępowania z substancjami chemicznymi;
- ✓ dobiera środki ochrony indywidualnej odpowiednio do rodzaju zagrożenia;
- ✓ dobiera właściwe środki gaśnicze do rodzaju zagrożenia;
- ✓ analizuje zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych;
- ✓ stosuje zasady bezpiecznej pracy w sytuacjach praktycznych;
- ✓ analizuje konsekwencje nieprzestrzegania przepisów BHP, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- ✓ interpretuje informacje zawarte w instrukcjach, przepisach i innych materiałach dotyczących bezpieczeństwa pracy;
- ✓ opracowuje sposób zabezpieczenia miejsca wycieku substancji chemicznej;
- ✓ opracowuje sposób usuwania wycieku substancji chemicznej;
- ✓ dobiera sposób neutralizacji substancji chemicznej do rodzaju zagrożenia;
- ✓ uzasadnia dobór sposobu postępowania w przypadku wycieku substancji chemicznej;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie analizy sytuacji problemowej.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje sytuacje awaryjne występujące w laboratorium;
- ✓ przewiduje możliwe skutki niewłaściwego postępowania z substancjami niebezpiecznymi;

- ✓ samodzielnie opracowuje szczegółowy sposób postępowania w przypadku wycieku substancji chemicznej;
- ✓ uwzględnia w opracowaniu zabezpieczenie miejsca zdarzenia, sposób usunięcia wycieku oraz neutralizację substancji;
- ✓ dostosowuje sposób postępowania do właściwości i rodzaju substancji chemicznej;
- ✓ uwzględnia zagrożenia dla zdrowia człowieka i środowiska;
- ✓ samodzielnie analizuje informacje z różnych źródeł i wykorzystuje je do rozwiązania problemu;
- ✓ samodzielnie formułuje wnioski i uzasadnia proponowane rozwiązania;
- ✓ sprawnie posługuje się terminologią zawodową.

II. Sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne w badaniach analitycznych

Ocena niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocena dopuszczająca otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowy sprzęt laboratoryjny;
- ✓ wymienia podstawowe wyposażenie pomiarowe i pomocnicze;
- ✓ wymienia podstawowe przyrządy pomiarowe;
- ✓ wymienia podstawowe zasady konserwacji sprzętu laboratoryjnego;
- ✓ wymienia substancje chemiczne stosowane w laboratorium;
- ✓ wymienia podstawowe klasy czystości odczynników chemicznych;
- ✓ wymienia podstawowe zasady oznakowania opakowań zawierających odczynniki chemiczne;
- ✓ wymienia podstawowe znaki i symbole ostrzegawcze;
- ✓ wymienia podstawowe zasady przechowywania i magazynowania odczynników;
- ✓ wymienia podstawowe zasady racjonalnego wykorzystania sprzętu i odczynników;
- ✓ wymienia podstawowe zasady gospodarowania odpadami chemicznymi.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia wyposażenie pomiarowe i pomocnicze;
- ✓ podaje zastosowanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego;
- ✓ podaje zasady konserwacji sprzętu laboratoryjnego;
- ✓ podaje zastosowanie podstawowych przyrządów pomiarowych;
- ✓ wymienia podstawowe wymagania dotyczące nadzorowania wyposażenia pomiarowego;
- ✓ podaje zastosowanie odczynników chemicznych w pracach analitycznych;
- ✓ rozróżnia podstawowe klasy czystości odczynników chemicznych;
- ✓ rozróżnia znaki i symbole ostrzegawcze stosowane na opakowaniach substancji chemicznych;
- ✓ wymienia zasady oznakowania opakowań zawierających odczynniki chemiczne;
- ✓ wymienia zasady przechowywania i magazynowania odczynników chemicznych;
- ✓ wymienia zasady racjonalnego wykorzystania odczynników chemicznych;
- ✓ wymienia podstawowe sposoby zagospodarowania odpadów chemicznych;
- ✓ podaje zagrożenia dla środowiska związane z odpadami chemicznymi.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ klasyfikuje wyposażenie pomiarowe i pomocnicze stosowane w pracach analitycznych;
- ✓ dobiera podstawowe wyposażenie pomiarowe i pomocnicze do wykonywanej pracy;
- ✓ wyjaśnia zasady konserwacji sprzętu laboratoryjnego;
- ✓ wyjaśnia zasady racjonalnego wykorzystania sprzętu i aparatury laboratoryjnej;
- ✓ określa podstawowe wymagania dotyczące nadzorowania wyposażenia pomiarowego;
- ✓ wyjaśnia znaczenie wzorcowania i sprawdzania okresowego przyrządów pomiarowych;
- ✓ określa zakres zastosowania odczynników chemicznych;
- ✓ określa znaczenie klasy czystości odczynnika w pracach analitycznych;
- ✓ dobiera podstawowe odczynniki chemiczne do wykonywanych prac analitycznych;
- ✓ wyjaśnia zasady oznakowania opakowań zawierających odczynniki chemiczne;
- ✓ rozpoznaje i wyjaśnia znaczenie znaków i symboli ostrzegawczych;
- ✓ wyjaśnia zasady przechowywania i magazynowania odczynników chemicznych;

- ✓ określa zasady racjonalnego wykorzystania odczynników chemicznych;
- ✓ określa podstawowe sposoby racjonalnego zagospodarowania odpadów;
- ✓ opisuje zagrożenia dla środowiska związane z odpadami i sposobami ich zagospodarowania.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera wyposażenie pomiarowe i pomocnicze do zaplanowanych prac analitycznych;
- ✓ analizuje wymagania dotyczące nadzorowania wyposażenia pomiarowego;
- ✓ rozróżnia wzorcowanie i sprawdzanie okresowe laboratoryjnych przyrządów pomiarowych;
- ✓ wyjaśnia znaczenie prawidłowego nadzorowania wyposażenia pomiarowego dla jakości wyników analiz;
- ✓ dobiera odczynniki chemiczne do wykonywanych prac analitycznych, uwzględniając ich właściwości i klasę czystości;
- ✓ wskazuje metody oceny jakości odczynników chemicznych;
- ✓ analizuje informacje dotyczące jakości i zastosowania odczynników chemicznych;
- ✓ interpretuje znaki i symbole ostrzegawcze stosowane na opakowaniach substancji niebezpiecznych;
- ✓ interpretuje zasady oznakowania, przechowywania i magazynowania odczynników chemicznych;
- ✓ interpretuje informacje zawarte w kartach charakterystyki;
- ✓ analizuje zasady racjonalnego wykorzystania sprzętu, aparatury i odczynników;
- ✓ analizuje sposoby gospodarowania odpadami chemicznymi;
- ✓ analizuje zagrożenia dla zdrowia człowieka i środowiska związane z odpadami chemicznymi;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie analizy materiałów i danych.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje wymagania dotyczące nadzorowania wyposażenia pomiarowego;
- ✓ interpretuje informacje dotyczące wzorcowania i sprawdzania okresowego przyrządów pomiarowych;
- ✓ samodzielnie dobiera wyposażenie pomiarowe i pomocnicze do zaplanowanych prac analitycznych i uzasadnia swój wybór;
- ✓ analizuje wpływ jakości i klasy czystości odczynników na prawidłowość wykonywanych analiz;
- ✓ samodzielnie analizuje informacje zawarte w kartach charakterystyki;
- ✓ interpretuje informacje dotyczące oznakowania, przechowywania i magazynowania substancji niebezpiecznych;
- ✓ analizuje procedury dotyczące przechowywania i utylizacji chemikaliów;
- ✓ proponuje rozwiązania dotyczące racjonalnego wykorzystania sprzętu i odczynników;
- ✓ samodzielnie analizuje sposoby racjonalnego zagospodarowania odpadów;
- ✓ analizuje wpływ odpadów chemicznych na zdrowie człowieka i środowisko;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy zawodowe wymagające wykorzystania różnych źródeł informacji.

Zadanie praktyczne – oznakowanie i postępowanie z kwasem siarkowym(VI)

W ramach realizacji programu uczeń wykonuje zadanie polegające na analizie etykiety kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 96%, rozpoznaniu znaków i symboli ostrzegawczych, zaproponowaniu sposobu oznakowania opakowania z roztworem kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 2 mol/dm³ oraz opisaniu zagrożeń dla zdrowia człowieka i środowiska związanych z odpadami kwasu siarkowego(VI).

Ocenie podlegają:

- ✓ poprawność rozpoznania znaków i symboli ostrzegawczych;
- ✓ poprawność zaproponowanego oznakowania;
- ✓ umiejętność korzystania z informacji zawartych na etykiecie i w karcie charakterystyki;
- ✓ znajomość zagrożeń związanych z kwasem siarkowym(VI);
- ✓ znajomość zagrożeń związanych z odpadami kwasu siarkowego(VI);
- ✓ poprawność formułowania wniosków;

- ✓ posługiwanie się terminologią zawodową;
- ✓ umiejętność prezentowania wyników pracy.

Zadanie praktyczne – usuwanie wycieku substancji chemicznej

W ramach realizacji programu uczeń opracowuje sposób postępowania w przypadku wycieku substancji chemicznej, uwzględniając zabezpieczenie miejsca zdarzenia, sposób usuwania wycieku oraz sposób neutralizacji substancji. Zadanie może dotyczyć różnych rodzajów substancji chemicznych, w tym substancji żrących, utleniających lub innych stwarzających zagrożenie.

Ocenie podlegają:

- ✓ rozpoznanie zagrożenia;
- ✓ prawidłowe zabezpieczenie miejsca zdarzenia;
- ✓ dobór odpowiednich środków ochrony;
- ✓ zaplanowanie sposobu usunięcia wycieku;
- ✓ dobór właściwego sposobu neutralizacji;
- ✓ uwzględnienie właściwości substancji chemicznej;
- ✓ uwzględnienie zagrożenia dla zdrowia człowieka i środowiska;
- ✓ poprawność merytoryczna opracowania;
- ✓ poprawność formułowania wniosków;
- ✓ umiejętność prezentowania rozwiązania problemu.

Ogólne kryteria oceniania

Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze pod uwagę:

- ✓ wartość merytoryczną wykonywanych zadań;
- ✓ poprawność merytoryczną wypowiedzi;
- ✓ posługiwanie się terminologią zawodową;
- ✓ poprawność formułowania wniosków;
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów;
- ✓ umiejętność wyszukiwania i interpretowania informacji;
- ✓ umiejętność korzystania z instrukcji, kart charakterystyki, przepisów i innych materiałów;
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań;
- ✓ umiejętność zastosowania wiedzy w sytuacjach praktycznych;
- ✓ przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ✓ aktywność podczas zajęć i dyskusji;
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej;
- ✓ sposób prezentowania wyników wykonanych zadań.

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Podstawy technik laboratoryjnych

Klasa I

Działy programowe podlegające ocenie

I. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego

1. Infrastruktura techniczna i ogólne wyposażenie laboratorium chemicznego
2. Wyposażenie pomiarowe i pomocnicze stosowane w laboratoriach chemicznych

II. Podstawowe grupy odczynników chemicznych

1. Klasyfikacja i jakość odczynników chemicznych
2. Sporządzanie roztworów

III. Metody rozdzielania, oczyszczania i suszenia substancji

1. Procesy krystalizacji, suszenia, sublimacji i liofilizacji
2. Laboratoryjne procesy destylacji
3. Ekstrakcja jako metoda rozdzielania składników
4. Chromatografia jako metoda rozdzielania substancji

IV. Pobieranie i przygotowywanie próbek do badań

1. Pobieranie i transportowanie próbek do badań analitycznych
2. Przygotowywanie próbek do badań analitycznych

I. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego

1. Infrastruktura techniczna i ogólne wyposażenie laboratorium chemicznego

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje instalacji występujących w laboratoriach chemicznych
- ✓ podaje przykłady usytuowania pomieszczeń lub części laboratoriów chemicznych
- ✓ wymienia podstawowe elementy infrastruktury technicznej i ogólnego wyposażenia laboratorium chemicznego
- ✓ określa podstawowe właściwości materiałów stosowanych do budowy wyposażenia laboratorium
- ✓ wymienia podstawowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje rodzaje instalacji stosowanych w laboratoriach chemicznych
- ✓ określa zastosowanie podstawowych elementów infrastruktury technicznej laboratorium
- ✓ charakteryzuje właściwości materiałów stosowanych do budowy wyposażenia technicznego i ogólnego
- ✓ identyfikuje wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii
- ✓ wskazuje zagrożenia wynikające z eksploatacji instalacji w laboratorium chemicznym

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ klasyfikuje rodzaje instalacji występujących w laboratoriach chemicznych
- ✓ rozpoznaje normy i procedury oceny zgodności dotyczące infrastruktury technicznej i ogólnej laboratorium
- ✓ analizuje wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania infrastruktury laboratorium
- ✓ określa wymagania dotyczące akredytacji laboratorium chemicznego
- ✓ wyjaśnia zależność pomiędzy rozwiązaniami technicznymi a bezpieczeństwem pracy

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje rozwiązania techniczne stosowane w laboratorium chemicznym
- ✓ przewiduje zagrożenia wynikające z niewłaściwej eksploatacji instalacji
- ✓ dobiera właściwe rozwiązania organizacyjne i techniczne w odniesieniu do określonych warunków pracy
- ✓ interpretuje wymagania norm i procedur oceny zgodności dotyczących infrastruktury laboratorium
- ✓ uzasadnia znaczenie odpowiedniej infrastruktury dla bezpieczeństwa i prawidłowej pracy laboratorium

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie i poprawnie analizuje zagadnienia dotyczące infrastruktury technicznej i ogólnego wyposażenia laboratorium
- ✓ sprawnie łączy wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii z organizacją laboratorium
- ✓ samodzielnie interpretuje informacje zawarte w normach i procedurach dotyczących infrastruktury laboratorium
- ✓ trafnie ocenia rozwiązania techniczne i organizacyjne z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy

2. Wyposażenie pomiarowe i pomocnicze stosowane w laboratoriach chemicznych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe wyposażenie pomiarowe i pomocnicze stosowane w pracach analitycznych
- ✓ wymienia podstawowe metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych
- ✓ wskazuje zastosowanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego do odmierzenia objętości, ważenia, ogrzewania, chłodzenia, prażenia i mieszania
- ✓ rozróżnia podstawowe materiały stosowane do wykonania sprzętu laboratoryjnego
- ✓ określa podstawowe zasady mycia, suszenia i konserwacji sprzętu laboratoryjnego
- ✓ rozróżnia oznaczenia norm międzynarodowych, europejskich i krajowych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ klasyfikuje podstawowe wyposażenie pomiarowe i pomocnicze
- ✓ charakteryzuje podstawowe materiały, z których wykonany jest sprzęt laboratoryjny
- ✓ dobiera podstawowy sprzęt do wykonywania określonych czynności laboratoryjnych
- ✓ określa zasady prawidłowego mycia, suszenia i konserwacji sprzętu
- ✓ charakteryzuje podstawowe parametry przyrządów pomiarowych
- ✓ przelicza podstawowe jednostki miar
- ✓ wskazuje zastosowanie metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje zakres pomiarowy, dokładność i czułość przyrządów pomiarowych
- ✓ określa wymagania dotyczące przygotowania wyposażenia do legalizacji i wzorcowania
- ✓ rozróżnia wyposażenie pomiarowe i pomocnicze ze względu na jego przeznaczenie
- ✓ określa zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych
- ✓ określa wymagania dotyczące spójności pomiarowej
- ✓ identyfikuje przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii dotyczące wyposażenia laboratorium

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera wyposażenie pomiarowe i pomocnicze do określonych prac laboratoryjnych
- ✓ analizuje parametry przyrządów pomiarowych w odniesieniu do wykonywanego pomiaru
- ✓ interpretuje informacje dotyczące wzorcowania, legalizacji i spójności pomiarowej
- ✓ wyjaśnia znaczenie prawidłowej konserwacji wyposażenia dla jakości wykonywanych pomiarów
- ✓ analizuje wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych w zakresie spójności pomiarowej

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie klasyfikuje i dobiera wyposażenie pomiarowe oraz pomocnicze odpowiednio do wykonywanych prac
- ✓ trafnie analizuje parametry przyrządów i ich znaczenie dla wyników pomiarów
- ✓ samodzielnie interpretuje wymagania dotyczące wzorcowania, legalizacji i spójności pomiarowej
- ✓ sprawnie łączy wymagania metrologiczne z bezpieczeństwem i prawidłową organizacją pracy laboratoryjnej

II. Podstawowe grupy odczynników chemicznych

1. Klasyfikacja i jakość odczynników chemicznych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wyszukuje podstawowe informacje o substancjach chemicznych
- ✓ wymienia podstawowe parametry jakości odczynników chemicznych
- ✓ rozróżnia podstawowe klasy czystości odczynników
- ✓ wymienia przykłady zastosowania odczynników chemicznych
- ✓ rozpoznaje podstawowe informacje dotyczące jakości odczynników

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje temperaturę topnienia i krzepnięcia, temperaturę wrzenia, współczynnik załamania światła, gęstość, pH i przewodnictwo elektryczne jako parametry jakości substancji
- ✓ rozróżnia titranty, wzorce analityczne, odważki analityczne, roztwory buforowe i wskaźniki
- ✓ określa zastosowanie podstawowych grup odczynników chemicznych
- ✓ interpretuje podstawowe informacje zawarte w dokumentacji dotyczącej jakości odczynników

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia znaczenie parametrów jakości odczynników chemicznych
- ✓ uzasadnia zastosowanie określonych odczynników w procesach analitycznych
- ✓ analizuje informacje o jakości odczynników zawarte w świadectwach jakości, certyfikatach, kartach produktów, katalogach i normach
- ✓ rozróżnia czynniki wpływające na jakość otrzymywanych substancji i preparatów chemicznych
- ✓ wykorzystuje różne źródła informacji dotyczące jakości odczynników

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie ocenia jakość odczynników na podstawie dostępnych parametrów
- ✓ interpretuje informacje zawarte w dokumentacji dotyczącej jakości odczynników
- ✓ dobiera odpowiednie odczynniki do określonych zastosowań laboratoryjnych
- ✓ analizuje wpływ jakości odczynników na przebieg prac laboratoryjnych
- ✓ wyciąga wnioski na podstawie informacji zawartych w świadectwach jakości, certyfikatach i normach

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje i ocenia jakość odczynników chemicznych
- ✓ sprawnie wykorzystuje dostępne źródła informacji do oceny odczynników
- ✓ trafnie uzasadnia dobór odczynników do określonych zastosowań
- ✓ samodzielnie interpretuje wszystkie istotne informacje dotyczące jakości odczynników zawarte w dokumentacji

2. Sporządzanie roztworów

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe sposoby opisu stężenia roztworów
- ✓ rozróżnia stężenie procentowe masowe, objętościowe, masowo objętościowe i molowe oraz ułamek molowy
- ✓ wykonuje proste obliczenia dotyczące ilości składników potrzebnych do sporządzania roztworów
- ✓ rozróżnia podstawowe pojęcia związane ze sporządzaniem roztworów

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ przelicza stężenia roztworów
- ✓ wykonuje obliczenia związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów
- ✓ wykonuje obliczenia związane z mieszaniem roztworów
- ✓ odczytuje z tablic i poradników skład titrantów i wzorców analitycznych
- ✓ rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w procedurach mianowania roztworów

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wykonuje obliczenia stechiometryczne związane z mianowaniem roztworów
- ✓ oblicza stężenia roztworów mianowanych
- ✓ oblicza ilości składników potrzebnych do sporządzania titrantów
- ✓ dobiera sposób obliczeń do określonego rodzaju stężenia
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki obliczeń dotyczących sporządzania roztworów

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie wykonuje złożone obliczenia dotyczące sporządzania roztworów
- ✓ sprawnie przelicza różne sposoby wyrażania stężeń
- ✓ samodzielnie dobiera dane potrzebne do wykonania obliczeń
- ✓ analizuje poprawność uzyskanych wyników
- ✓ dokonuje samooceny własnych kompetencji w zakresie obliczeń dotyczących sporządzania roztworów

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ bezbłędnie i samodzielnie wykonuje wszystkie przewidziane programem obliczenia dotyczące roztworów
- ✓ sprawnie rozwiązuje problemy wymagające połączenia różnych sposobów obliczania stężeń
- ✓ samodzielnie korzysta z tablic, poradników i innych źródeł informacji
- ✓ prawidłowo ocenia i uzasadnia otrzymane wyniki

III. Metody rozdzielania, oczyszczania i suszenia substancji

1. Procesy krystalizacji, suszenia, sublimacji i liofilizacji

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ charakteryzuje podstawowe stany skupienia substancji
- ✓ rozróżnia podstawowe przemiany fazowe
- ✓ wyszukuje informacje o rozpuszczalności substancji
- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje krystalizacji
- ✓ wymienia przykłady zastosowania krystalizacji
- ✓ rozróżnia procesy suszenia, sublimacji i liofilizacji

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje przemiany zachodzące na granicy faz
- ✓ określa rolę przemian fazowych w rozdzielaniu i oczyszczaniu substancji

- ✓ rozróżnia krystalizację przez odparowanie, zatężanie, oziębianie i wysalanie
- ✓ dobiera podstawowe rozpuszczalniki do procesu krystalizacji
- ✓ rozróżnia podstawowy sprzęt stosowany do krystalizacji, suszenia, sublimacji i liofilizacji

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ oblicza wydajność procesu krystalizacji, sublimacji i suszenia
- ✓ interpretuje wykresy rozpuszczalności
- ✓ interpretuje wykresy fazowe układów jednoskładnikowych ciecz para i ciecz faza stała
- ✓ określa wpływ temperatury i rodzaju rozpuszczalnika na przebieg i wydajność krystalizacji
- ✓ określa wpływ temperatury i ciśnienia na przebieg procesów suszenia, sublimacji i liofilizacji

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera warunki prowadzenia procesu krystalizacji
- ✓ analizuje wpływ temperatury i rodzaju rozpuszczalnika na wydajność procesu
- ✓ dobiera sprzęt do określonego procesu rozdzielania lub oczyszczania
- ✓ samodzielnie interpretuje wykresy fazowe i rozpuszczalności
- ✓ ocenia prawidłowość przebiegu procesu na podstawie uzyskanych danych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje procesy krystalizacji, suszenia, sublimacji i liofilizacji
- ✓ sprawnie łączy informacje dotyczące przemian fazowych, temperatury, ciśnienia i rozpuszczalności
- ✓ samodzielnie dobiera warunki i sprzęt do określonych procesów
- ✓ bezbłędnie interpretuje wykresy i wyniki obliczeń dotyczących procesów rozdzielania i oczyszczania

2. Laboratoryjne procesy destylacji

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wyjaśnia podstawę procesu destylacji
- ✓ określa znaczenie temperatury w procesie destylacji
- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje destylacji
- ✓ wymienia zastosowanie destylacji prostej, z parą wodną, próżniowej, frakcjonowanej i azeotropowej
- ✓ rozpoznaje podstawowy zestaw do destylacji na schemacie

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ określa wpływ temperatury i ciśnienia na przebieg destylacji
- ✓ charakteryzuje poszczególne rodzaje destylacji
- ✓ rozpoznaje zestawy stosowane do różnych rodzajów destylacji
- ✓ wyjaśnia znaczenie równowagi fazowej w procesie destylacji

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ interpretuje wykresy fazowe układów dwuskładnikowych
- ✓ wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa Raoult'a
- ✓ oblicza wydajność procesu destylacji
- ✓ dobiera rodzaj destylacji do właściwości rozdzielanych składników
- ✓ wyjaśnia wpływ warunków prowadzenia procesu na jego wydajność

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera rodzaj destylacji do określonego procesu rozdzielania
- ✓ analizuje wykresy fazowe układów dwuskładnikowych

- ✓ sprawnie wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa Raoult'a
- ✓ ocenia wpływ temperatury i ciśnienia na przebieg procesu
- ✓ analizuje przyczyny różnic w wydajności procesów destylacji

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje przebieg procesów destylacji
- ✓ bezbłędnie interpretuje wykresy fazowe i wykonuje obliczenia
- ✓ samodzielnie dobiera odpowiedni rodzaj destylacji i warunki jej prowadzenia
- ✓ trafnie ocenia wydajność procesu na podstawie dostępnych danych

3. Ekstrakcja jako metoda rozdzielania składników

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia ekstrakcję ciecz-ciecz i ciecz-ciało stałe
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania ekstrakcji
- ✓ rozróżnia ekstrakcję okresową i ciągłą
- ✓ rozpoznaje podstawowy zestaw do ekstrakcji na schemacie

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje techniki ekstrakcji okresowej i ciągłej
- ✓ wyjaśnia podstawę procesu ekstrakcji
- ✓ rozpoznaje sprzęt stosowany do ekstrakcji
- ✓ określa podstawowe czynniki wpływające na przebieg procesu

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ interpretuje stan równowagi procesu ekstrakcji
- ✓ wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa podziału Nernsta
- ✓ oblicza wydajność procesu ekstrakcji
- ✓ dobiera rodzaj ekstrakcji do właściwości składników

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje stan równowagi procesu ekstrakcji
- ✓ sprawnie wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa podziału Nernsta
- ✓ dobiera odpowiednie warunki prowadzenia ekstrakcji
- ✓ analizuje wpływ warunków procesu na jego wydajność
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki obliczeń

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje proces ekstrakcji
- ✓ bezbłędnie wykonuje i interpretuje obliczenia
- ✓ samodzielnie dobiera technikę i warunki ekstrakcji do określonego procesu
- ✓ trafnie ocenia przebieg i wydajność procesu na podstawie dostępnych danych

4. Chromatografia jako metoda rozdzielania substancji

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe mechanizmy sorpcji stosowane w chromatografii
- ✓ rozróżnia adsorpcję, podział, wymianę jonową i wykluczanie
- ✓ wymienia chromatografię bibułową, cienkowarstwową i kolumnową

- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z chromatografią

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ omawia przebieg rozdzielania z zastosowaniem chromatografii bibułowej, cienkowarstwowej i kolumnowej
- ✓ charakteryzuje procesy sorpcji i desorpcji
- ✓ rozpoznaje podstawowe elementy układu chromatograficznego
- ✓ wskazuje zastosowanie poszczególnych technik chromatograficznych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera eluenty i złoża chromatograficzne
- ✓ charakteryzuje techniki wizualizacji chromatogramów planarnych
- ✓ wyjaśnia zależność pomiędzy właściwościami substancji a przebiegiem procesu chromatograficznego
- ✓ porównuje podstawowe techniki chromatograficzne

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera technikę chromatograficzną do określonego procesu rozdzielania
- ✓ dobiera eluent i złoża chromatograficzne z uwzględnieniem właściwości rozdzielanych substancji
- ✓ analizuje przebieg procesu sorpcji i desorpcji
- ✓ prawidłowo interpretuje chromatogramy planarne

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje procesy chromatograficzne
- ✓ sprawnie łączy informacje dotyczące mechanizmu sorpcji, rodzaju złoża i eluenta
- ✓ samodzielnie interpretuje chromatogramy i ocenia przebieg rozdzielania
- ✓ trafnie dobiera technikę chromatograficzną do określonego problemu analitycznego

IV. Pobieranie i przygotowywanie próbek do badań

1. Pobieranie i transportowanie próbek do badań analitycznych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje próbek
- ✓ wymienia podstawowe metody pobierania próbek
- ✓ rozróżnia narzędzia i przyrządy do pobierania próbek
- ✓ dobiera podstawowe naczynia do przechowywania próbek
- ✓ wymienia podstawowe zasady zabezpieczania próbek podczas transportu

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje metody pobierania próbek
- ✓ dobiera narzędzia i przyrządy do pobierania próbek ze względu na stan skupienia i warunki pobierania
- ✓ dobiera narzędzia i przyrządy ze względu na właściwości fizykochemiczne próbki
- ✓ określa zasady i normy prawidłowego zabezpieczania próbek
- ✓ określa zasady przechowywania próbek archiwalnych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ klasyfikuje próbki ze względu na reprezentatywność cech badanego obiektu
- ✓ określa elementy strategii pobierania próbek
- ✓ wyjaśnia skutki nieprawidłowego zabezpieczenia próbek podczas transportu

- ✓ oblicza wielkość próbek
- ✓ wyjaśnia zjawiska zachodzące w nieprawidłowo zabezpieczonych próbkach
- ✓ określa źródła i sposoby eliminacji błędów w procesie pobierania próbek

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera strategię pobierania próbek do badanego obiektu
- ✓ dobiera narzędzia, przyrządy i naczynia z uwzględnieniem właściwości próbek
- ✓ analizuje wpływ sposobu transportu i przechowywania na właściwości próbki
- ✓ identyfikuje źródła błędów i wskazuje sposoby ich eliminacji
- ✓ korzysta z różnych źródeł informacji zawodowych dotyczących pobierania próbek

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje proces pobierania, zabezpieczania i transportowania próbek
- ✓ trafnie dobiera wszystkie elementy strategii pobierania próbek
- ✓ samodzielnie identyfikuje i ocenia źródła błędów
- ✓ sprawnie wykorzystuje normy i źródła informacji zawodowych do rozwiązania problemu dotyczącego pobierania próbek

2. Przygotowywanie próbek do badań analitycznych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia sprzęt i materiały stosowane do przygotowywania próbek
- ✓ wskazuje podstawowe zasady przygotowywania reprezentatywnych próbek
- ✓ rozróżnia podstawowe operacje związane z przygotowaniem próbek
- ✓ wymienia metody przeprowadzania analitów do roztworów
- ✓ wymienia podstawowe metody izolacji i wzbogacania analitów

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje metody przeprowadzania analitów do roztworów
- ✓ określa operacje związane z przygotowaniem próbek do badań
- ✓ klasyfikuje metody izolacji i wzbogacania analitów
- ✓ charakteryzuje metody stapiania, spielania i mineralizacji próbek
- ✓ korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm przygotowania próbek

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera metody i techniki przygotowania próbek ze względu na skład matrycy i analitu
- ✓ określa źródła i sposoby eliminacji błędów w procesie przygotowywania próbek
- ✓ wyjaśnia wpływ sposobu przygotowania próbki na wynik analizy
- ✓ porównuje metody izolacji i wzbogacania analitów
- ✓ dobiera operacje przygotowania próbki do jej właściwości

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera metody przygotowania próbek do składu matrycy i analitu
- ✓ analizuje potencjalne źródła błędów na poszczególnych etapach przygotowania próbki
- ✓ interpretuje wymagania norm dotyczących przygotowania próbek
- ✓ uzasadnia dobór określonej metody izolacji, wzbogacania lub przeprowadzenia analitu do roztworu
- ✓ ocenia wpływ sposobu przygotowania próbki na jej reprezentatywność

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje cały proces przygotowania próbki do badań
- ✓ bezbłędnie dobiera metody i techniki przygotowania próbek do właściwości matrycy i analitu

- ✓ samodzielnie identyfikuje źródła błędów i wskazuje sposoby ich eliminacji
- ✓ sprawnie wykorzystuje normy i źródła informacji do rozwiązania problemów związanych z przygotowaniem próbek

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ poprawność posługiwania się terminologią zawodową
- ✓ umiejętność rozpoznawania i doboru wyposażenia laboratoryjnego, odczynników oraz metod technik laboratoryjnych
- ✓ poprawność wykonywania obliczeń chemicznych, przeliczania jednostek i stężeń oraz interpretowania wyników
- ✓ umiejętność analizowania informacji zawartych w normach, instrukcjach, kartach charakterystyk i innych źródłach informacji
- ✓ samodzielność w rozwiązywaniu zadań i problemów związanych z treściami programowymi
- ✓ umiejętność stosowania wiedzy w sytuacjach typowych i problemowych
- ✓ znajomość i przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska
- ✓ poprawność wnioskowania i formułowania wniosków
- ✓ aktywność i zaangażowanie w procesie zdobywania wiedzy i umiejętności zawodowych

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Podstawy technik laboratoryjnych

Klasa II

Działy programowe podlegające ocenie

V. Preparatyka chemiczna

1. Wiadomości wstępne
2. Preparatyka nieorganiczna
3. Preparatyka organiczna

VI. Organizacja pracy laboratorium chemicznego

1. Przechowywanie i magazynowanie odczynników chemicznych oraz sprzętu laboratoryjnego
2. Gospodarka odpadami w laboratorium chemicznym
3. Dokumentacja laboratoryjna
4. Ochrona pracy i rozwój zawodowy

I. Preparatyka chemiczna

1. Wiadomości wstępne

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe typy reakcji chemicznych
- ✓ charakteryzuje podstawowe efekty energetyczne reakcji chemicznych
- ✓ rozróżnia reakcje odwracalne i nieodwracalne
- ✓ wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznych
- ✓ wykonuje proste obliczenia stechiometryczne

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje typy reakcji chemicznych

- ✓ określa efekty energetyczne reakcji chemicznych
- ✓ sporządza bilans materiałowy reakcji chemicznych
- ✓ określa parametry wpływające na szybkość reakcji chemicznych
- ✓ wykonuje obliczenia stechiometryczne
- ✓ określa wpływ temperatury, ciśnienia i stężenia na stan równowagi chemicznej

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ analizuje przebieg reakcji chemicznych na podstawie ich rodzaju
- ✓ wyjaśnia wpływ warunków prowadzenia reakcji na jej szybkość
- ✓ wyjaśnia wpływ temperatury, ciśnienia i stężenia na stan równowagi chemicznej
- ✓ stosuje regułę przekory do opisu przebiegu reakcji chemicznej
- ✓ samodzielnie wykonuje obliczenia stechiometryczne i bilanse materiałowe

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje przebieg reakcji chemicznych
- ✓ prawidłowo przewiduje wpływ zmian temperatury, ciśnienia i stężenia na stan równowagi
- ✓ sprawnie stosuje regułę przekory
- ✓ analizuje zależność pomiędzy warunkami prowadzenia procesu a jego przebiegiem
- ✓ bezbłędnie wykonuje obliczenia stechiometryczne i bilanse materiałowe

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje zagadnienia dotyczące reakcji chemicznych i równowagi chemicznej
- ✓ sprawnie łączy informacje dotyczące szybkości reakcji, efektów energetycznych i równowagi chemicznej
- ✓ bezbłędnie wykonuje wszystkie przewidziane programem obliczenia
- ✓ samodzielnie i poprawnie interpretuje wpływ warunków prowadzenia procesu na jego przebieg

2. Preparatyka nieorganiczna

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe związki nieorganiczne otrzymywane metodami laboratoryjnymi
- ✓ rozpoznaje tlenki, kwasy, wodorotlenki i sole
- ✓ rozpoznaje podstawowe reakcje otrzymywania związków nieorganicznych
- ✓ stosuje podstawowe wzory chemiczne i nazwy związków nieorganicznych
- ✓ zapisuje proste równania reakcji chemicznych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ zapisuje i bilansuje równania reakcji otrzymywania w skali laboratoryjnej tlenków, kwasów, wodorotlenków oraz soli prostych, złożonych i związków kompleksowych
- ✓ stosuje wzory chemiczne oraz nazwy systematyczne i zwyczajowe związków nieorganicznych
- ✓ sporządza zapotrzebowanie na odczynniki chemiczne i sprzęt do prowadzenia procesów
- ✓ określa podstawowe etapy laboratoryjnego procesu wytwarzania związków nieorganicznych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ sporządza bilans masowy procesów wytwarzania związków nieorganicznych
- ✓ oblicza wydajność reakcji otrzymywania związków nieorganicznych
- ✓ analizuje przebieg reakcji otrzymywania preparatów nieorganicznych
- ✓ dobiera odczynniki i sprzęt do prowadzenia procesu
- ✓ uwzględnia proces wyodrębniania produktu z mieszaniny poreakcyjnej

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje procesy otrzymywania związków nieorganicznych
- ✓ prawidłowo dobiera odczynniki, sprzęt i warunki prowadzenia procesu
- ✓ bezbłędnie wykonuje bilanse masowe i obliczenia wydajności
- ✓ analizuje przebieg reakcji oraz proces wyodrębniania produktu
- ✓ uwzględnia zasady bezpieczeństwa, ochrony środowiska i racjonalnego wykorzystania odczynników oraz energii

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje przewidziane programem procesy otrzymywania związków nieorganicznych metodami laboratoryjnymi
- ✓ bezbłędnie dobiera odczynniki, sprzęt i warunki procesu
- ✓ samodzielnie wykonuje i interpretuje bilans masowy oraz obliczenia wydajności
- ✓ kompleksowo analizuje przebieg procesu od reakcji do wyodrębnienia produktu
- ✓ prawidłowo uwzględnia wymagania bezpieczeństwa i ochrony środowiska

3. Preparatyka organiczna

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe utleniacze i reduktory stosowane w preparatyce organicznej
- ✓ wymienia czynniki sulfonujące i nitrujące
- ✓ rozpoznaje podstawowe reakcje otrzymywania związków organicznych
- ✓ rozróżnia kwasy organiczne, estry, związki nitrowe, sulfonowe i fluorowcopochodne
- ✓ stosuje podstawowe wzory chemiczne i nazwy związków organicznych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozpoznaje na schematach reakcje otrzymywania kwasów organicznych, estrów, związków nitrowych, sulfonowych i fluorowcopochodnych
- ✓ stosuje wzory chemiczne oraz nazwy systematyczne i zwyczajowe związków organicznych
- ✓ zapisuje równania reakcji otrzymywania prostych preparatów organicznych
- ✓ sporządza zapotrzebowanie na odczynniki chemiczne i materiały pomocnicze
- ✓ sporządza zapotrzebowanie na sprzęt do prowadzenia procesów wytwarzania związków organicznych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ sporządza bilans masowy procesów wytwarzania związków organicznych
- ✓ oblicza wydajność reakcji otrzymywania związków organicznych
- ✓ analizuje przebieg reakcji przedstawionych na schematach
- ✓ dobiera odczynniki i sprzęt do określonego procesu
- ✓ prawidłowo wykorzystuje nazewnictwo i wzory związków organicznych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje procesy otrzymywania preparatów organicznych
- ✓ dobiera odczynniki, materiały pomocnicze i sprzęt do prowadzenia procesu
- ✓ bezbłędnie wykonuje bilanse masowe i obliczenia wydajności
- ✓ projektuje jednoetapowe procesy otrzymywania związków organicznych metodami laboratoryjnymi
- ✓ uwzględnia zasady bezpieczeństwa i racjonalnego wykorzystania odczynników oraz energii

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje jednoetapowe i dwuetapowe procesy otrzymywania związków organicznych metodami laboratoryjnymi
- ✓ bezbłędnie dobiera wszystkie niezbędne odczynniki, materiały i sprzęt

- ✓ samodzielnie wykonuje i interpretuje bilans masowy oraz obliczenia wydajności
- ✓ kompleksowo analizuje przebieg procesu otrzymywania preparatu organicznego
- ✓ prawidłowo uwzględnia wymagania bezpieczeństwa i ochrony środowiska

II. Organizacja pracy laboratorium chemicznego

1. Przechowywanie i magazynowanie odczynników chemicznych oraz sprzętu laboratoryjnego

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ określa podstawowe zasady przechowywania odczynników chemicznych i substancji pomocniczych
- ✓ określa podstawowe zasady przechowywania wyposażenia pomiarowego i pomocniczego
- ✓ wymienia zasady oznakowania opakowań zawierających odczynniki chemiczne
- ✓ wskazuje zasady racjonalnego wykorzystania odczynników chemicznych
- ✓ wymienia podstawowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa podczas magazynowania odczynników i sprzętu

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ określa warunki przechowywania i magazynowania wyposażenia pomiarowego i pomocniczego
- ✓ interpretuje podstawowe zapisy w kartach charakterystyk dotyczące postępowania z substancjami niebezpiecznymi
- ✓ określa zagrożenia występujące podczas przechowywania odczynników chemicznych
- ✓ określa zasady ochrony czasowej wyposażenia
- ✓ korzysta ze źródeł informacji dotyczących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ przewiduje zagrożenia mogące wystąpić podczas przechowywania odczynników i wyposażenia
- ✓ interpretuje informacje zawarte w kartach charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin
- ✓ analizuje rozwiązania organizacyjne i techniczne dotyczące bezpieczeństwa przechowywania
- ✓ określa zasady racjonalnego wykorzystania odczynników chemicznych
- ✓ formułuje wnioski dotyczące prawidłowego przechowywania i magazynowania

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje procedury dotyczące przechowywania i magazynowania odczynników oraz sprzętu
- ✓ dobiera odpowiednie sposoby przechowywania do właściwości substancji
- ✓ analizuje zagrożenia związane z nieprawidłowym magazynowaniem
- ✓ interpretuje przepisy dotyczące bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ wyciąga wnioski na podstawie analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje organizację przechowywania i magazynowania odczynników oraz sprzętu
- ✓ trafnie ocenia rozwiązania organizacyjne i techniczne pod względem bezpieczeństwa
- ✓ samodzielnie wykorzystuje karty charakterystyk, przepisy i źródła informacji do rozwiązania problemu
- ✓ sprawnie łączy wymagania bezpieczeństwa, ochrony środowiska i racjonalnego wykorzystania odczynników

2. Gospodarka odpadami w laboratorium chemicznym

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje odpadów laboratoryjnych
- ✓ interpretuje podstawowe informacje dotyczące postępowania z odpadami zawarte w kartach charakterystyk
- ✓ wymienia podstawowe zasady zbierania i przechowywania odpadów laboratoryjnych
- ✓ wskazuje podstawowe zagrożenia związane z odpadami laboratoryjnymi

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ klasyfikuje odpady laboratoryjne
- ✓ charakteryzuje odpady laboratoryjne na podstawie ich właściwości
- ✓ określa sposoby zagospodarowania odpadów laboratoryjnych
- ✓ określa zagrożenia występujące podczas przechowywania odpadów
- ✓ określa zakres i cel działań na rzecz ochrony środowiska w gospodarce odpadami

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ analizuje procedury zagospodarowania odpadów laboratoryjnych
- ✓ analizuje przepisy prawa dotyczące gospodarki odpadami
- ✓ dobiera sposoby zagospodarowania odpadów na podstawie procedur
- ✓ analizuje zagrożenia związane ze zbiórką i przechowywaniem odpadów
- ✓ formułuje wnioski dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje procedury postępowania z odpadami
- ✓ prawidłowo klasyfikuje odpady na podstawie ich właściwości
- ✓ interpretuje przepisy i informacje zawarte w kartach charakterystyk
- ✓ ocenia rozwiązania organizacyjne i techniczne dotyczące gospodarki odpadami
- ✓ korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm z zakresu gospodarki odpadami

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje gospodarkę odpadami w laboratorium chemicznym
- ✓ trafnie dobiera sposoby postępowania z odpadami zgodnie z procedurami
- ✓ samodzielnie interpretuje przepisy, karty charakterystyk i informacje dotyczące odpadów
- ✓ kompleksowo ocenia rozwiązania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska w gospodarce odpadami

3. Dokumentacja laboratoryjna

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe rodzaje dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ wymienia zasady przechowywania danych źródłowych otrzymanych podczas prac analitycznych
- ✓ rozróżnia zapisy w dziennikach laboratoryjnych i wydruki z urządzeń
- ✓ wymienia podstawowe informacje dotyczące stanu odczynników i wyposażenia
- ✓ rozróżnia świadectwo wzorcowania i deklarację zgodności

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ kontroluje stan odczynników chemicznych oraz wyposażenia pomiarowego i pomocniczego

- ✓ określa zasady tworzenia zapisów i raportów dotyczących konserwacji i serwisu przyrządów pomiarowych
- ✓ wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania
- ✓ określa zasady przechowywania danych źródłowych
- ✓ rozpoznaje podstawowe elementy dokumentacji laboratoryjnej

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ analizuje procedury dotyczące wzorcowania, konserwacji i legalizacji wyposażenia pomiarowego
- ✓ charakteryzuje zasady prowadzenia oceny laboratoriów analitycznych
- ✓ analizuje dokumentację systemu zarządzania jakością w laboratorium
- ✓ rozróżnia etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania
- ✓ analizuje poprawność dokumentacji dotyczącej realizacji prac laboratoryjnych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje dokumentację systemu zarządzania jakością
- ✓ ocenia poprawność zapisów i raportów dotyczących prac laboratoryjnych
- ✓ analizuje dokumentację dotyczącą wzorcowania, konserwacji i legalizacji
- ✓ ocenia podejmowane działania w zakresie dokumentowania pracy laboratorium
- ✓ proponuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania zgodnie z obowiązującymi standardami

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje dokumentację laboratoryjną
- ✓ bezbłędnie ocenia poprawność zapisów, raportów i dokumentów dotyczących pracy laboratorium
- ✓ sprawnie interpretuje dokumentację systemu zarządzania jakością
- ✓ samodzielnie proponuje prawidłowe rozwiązania dotyczące dokumentowania realizacji zadań laboratoryjnych

4. Ochrona pracy i rozwój zawodowy

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe środki zapobiegania zagrożeniom w laboratorium chemicznym
- ✓ wskazuje podstawowe zagrożenia występujące na stanowisku pracy
- ✓ wymienia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ wskazuje podstawowe zasady bezpiecznej pracy z substancjami niebezpiecznymi
- ✓ wymienia podstawowe możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ wskazuje procedury i środki służące redukcji lub likwidacji zagrożeń
- ✓ określa działania mające na celu ograniczenie oddziaływania czynników szkodliwych
- ✓ posługuje się podstawowymi informacjami zawartymi w kartach charakterystyk
- ✓ wskazuje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych
- ✓ określa podstawowe możliwości rozwoju zawodowego

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ posługuje się kartami charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin do oceny zagrożeń
- ✓ określa sposoby postępowania na wypadek awarii i wypadków
- ✓ przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych
- ✓ rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska

- ✓ określa możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje zagrożenia występujące na stanowisku pracy
- ✓ dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju zagrożenia
- ✓ analizuje informacje zawarte w kartach charakterystyk
- ✓ ocenia konsekwencje niewłaściwych działań zawodowych
- ✓ samodzielnie określa możliwości dalszego rozwoju zawodowego

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie analizuje zagrożenia i dobiera sposoby ich ograniczania
- ✓ trafnie przewiduje konsekwencje podejmowanych działań zawodowych
- ✓ sprawnie wykorzystuje karty charakterystyk i procedury bezpieczeństwa
- ✓ samodzielnie ocenia własne kompetencje i możliwości dalszego rozwoju zawodowego
- ✓ łączy wymagania dotyczące bezpieczeństwa pracy z odpowiedzialnością zawodową

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ poprawność posługiwania się terminologią zawodową
- ✓ poprawność zapisywania i bilansowania równań reakcji chemicznych
- ✓ poprawność wykonywania obliczeń stechiometrycznych, bilansów masowych i obliczeń wydajności procesów
- ✓ umiejętność analizowania przebiegu procesów preparatyki chemicznej
- ✓ umiejętność doboru odczynników, materiałów i sprzętu do określonych procesów laboratoryjnych
- ✓ umiejętność korzystania z kart charakterystyk, norm, procedur i innych źródeł informacji
- ✓ umiejętność analizowania i prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ samodzielność w rozwiązywaniu zadań i problemów związanych z treściami programowymi
- ✓ umiejętność stosowania wiedzy w sytuacjach typowych i problemowych
- ✓ znajomość i przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ znajomość zasad prawidłowego przechowywania odczynników, gospodarowania odpadami i organizacji pracy laboratorium
- ✓ poprawność wnioskowania i formułowania wniosków
- ✓ aktywność i zaangażowanie w procesie zdobywania wiedzy i umiejętności zawodowych

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Techniki laboratoryjne

Klasa I

Działy programowe podlegające ocenie

I. Przygotowanie do pracy w laboratorium chemicznym

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium chemicznym
2. Infrastruktura laboratorium chemicznego

II. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego

1. Użytkowanie sprzętu laboratoryjnego
2. Techniki ważenia na wagach technicznych i analitycznych
3. Techniki odmierzania objętości
4. Procesy ogrzewania, suszenia, prażenia i chłodzenia

III. Laboratoryjne metody rozdzielania i oczyszczania substancji

1. Procesy sączenia, przemywania, dekantacji i odwirowywania
2. Prowadzenie procesów krystalizacji, sublimacji i liofilizacji
3. Prowadzenie procesu destylacji
4. Prowadzenie procesu ekstrakcji
5. Prowadzenie procesu chromatografii jako metody rozdzielania składników

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ Rozpoznawanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowanych w laboratorium chemicznym
- ✓ Posługiwanie się środkami ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ Wskazywanie lokalizacji urządzeń awaryjnych
- ✓ Znajomość podstawowych zasad pracy w laboratorium chemicznym
- ✓ Rozpoznawanie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych i ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych
- ✓ Rozpoznawanie podstawowych zagrożeń występujących w laboratorium chemicznym
- ✓ Postępowanie w sytuacji zagrożenia i wypadku przy pracy
- ✓ Zabezpieczanie siebie, poszkodowanego i miejsca wypadku
- ✓ Udzielanie pierwszej pomocy w urazowych i nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego
- ✓ Wykonywanie resuscytacji krążeniowo-oddechowej na fantomie
- ✓ Posługiwanie się kartami charakterystyk substancji niebezpiecznych i mieszanin
- ✓ Stosowanie procedur, instrukcji i regulaminów obowiązujących w laboratorium
- ✓ Organizowanie stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii i zasadami BHP
- ✓ Rozpoznawanie podstawowych elementów wyposażenia laboratorium
- ✓ Rozróżnianie instalacji stosowanych w laboratoriach chemicznych
- ✓ Obsługa instalacji wodociągowej, gazowej, elektrycznej i wyciągowej
- ✓ Rozpoznawanie materiałów stosowanych do budowy wyposażenia technicznego i mebli laboratoryjnych
- ✓ Ocena stanu technicznego podstawowego i pomocniczego wyposażenia laboratorium
- ✓ Rozpoznawanie podstawowych grup sprzętu laboratoryjnego
- ✓ Rozpoznawanie materiałów, z których wykonany jest sprzęt laboratoryjny
- ✓ Dobór sprzętu do wykonywanych czynności laboratoryjnych
- ✓ Mycie, suszenie, czyszczenie i konserwacja sprzętu laboratoryjnego
- ✓ Przygotowanie sprzętu do pracy zgodnie z zasadami BHP, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ Wzorcowanie i przygotowanie wyposażenia pomiarowego do legalizacji
- ✓ Oszczędne i prawidłowe użytkowanie sprzętu i aparatury laboratoryjnej
- ✓ Współpraca podczas wykonywania zadań laboratoryjnych
- ✓ Rozpoznawanie wag technicznych i analitycznych
- ✓ Posługiwanie się instrukcją obsługi wagi
- ✓ Wykonywanie ważenia cieczy, ciał stałych oraz substancji żrących i wydzielających niebezpieczne opary
- ✓ Przestrzeganie zasad eksploatacji wag laboratoryjnych
- ✓ Konserwacja i ochrona wag laboratoryjnych przed działaniem czynników zewnętrznych
- ✓ Przygotowanie wag laboratoryjnych do legalizacji
- ✓ Klasyfikowanie wag ze względu na nośność, dokładność odczytu i powtarzalność wyników
- ✓ Obliczanie błędu pomiaru masy
- ✓ Określanie zakresu stosowania operacji ważenia
- ✓ Rozpoznawanie naczyń miarowych
- ✓ Odmierzanie objętości cieczy za pomocą różnych naczyń miarowych
- ✓ Wyznaczanie współmierności naczyń miarowych
- ✓ Mycie i suszenie naczyń miarowych
- ✓ Klasyfikowanie naczyń miarowych ze względu na dokładność i zastosowanie
- ✓ Obliczanie błędu pomiaru objętości

- ✓ Określanie zakresu stosowania technik odmierzania objętości
- ✓ Rozpoznawanie wyposażenia pomocniczego do ogrzewania, suszenia, prażenia i chłodzenia
- ✓ Dobór sposobu ogrzewania, suszenia, prażenia i chłodzenia do właściwości substancji
- ✓ Montowanie zestawów laboratoryjnych
- ✓ Prowadzenie procesów ogrzewania, suszenia, prażenia i chłodzenia
- ✓ Pomiar temperatury termometrami cieczowymi i za pomocą urządzeń laboratoryjnych
- ✓ Wyszukiwanie informacji dotyczących składu mieszanin oziębiających i środków suszących
- ✓ Przeliczanie jednostek temperatury
- ✓ Charakteryzowanie podstawowych parametrów przyrządów do pomiaru temperatury
- ✓ Obliczanie wydajności procesu suszenia
- ✓ Obliczanie mas składników potrzebnych do przygotowania mieszaniny oziębiającej
- ✓ Dobieranie środków suszących
- ✓ Planowanie i organizowanie pracy laboratoryjnej
- ✓ Realizacja zadań w wyznaczonym czasie
- ✓ Współpraca z innymi osobami podczas wykonywania ćwiczeń
- ✓ Rozpoznawanie sprzętu stosowanego do sączenia, przemywania, dekantacji i odwirowywania
- ✓ Wskazywanie zastosowania poszczególnych procesów rozdzielania
- ✓ Wykonywanie dekantacji
- ✓ Wykonywanie sączenia grawitacyjnego i pod zmniejszonym ciśnieniem
- ✓ Przemywanie osadów
- ✓ Odwirowywanie osadów
- ✓ Ocena efektywności procesów sączenia, przemywania i odwirowywania
- ✓ Wyszukiwanie informacji o rozpuszczalności substancji
- ✓ Rozpoznawanie sprzętu stosowanego do krystalizacji, sublimacji i liofilizacji
- ✓ Montowanie zestawów do krystalizacji i sublimacji
- ✓ Prowadzenie procesu krystalizacji przez odparowanie, zatężanie, oziębianie i wysalanie
- ✓ Prowadzenie procesu sublimacji
- ✓ Dobór rozpuszczalników do krystalizacji
- ✓ Obliczanie wydajności procesu krystalizacji i sublimacji
- ✓ Ocena wpływu temperatury i rodzaju rozpuszczalnika na przebieg i wydajność krystalizacji
- ✓ Ocena wpływu temperatury i ciśnienia na przebieg i wydajność sublimacji i liofilizacji
- ✓ Wyszukiwanie informacji o temperaturach wrzenia substancji
- ✓ Rozpoznawanie elementów zestawów do destylacji
- ✓ Montowanie zestawów do destylacji prostej, próżniowej, frakcjonowanej i z parą wodną
- ✓ Prowadzenie procesów destylacji
- ✓ Ocena skuteczności procesów destylacji
- ✓ Dobór rodzaju destylacji do oczyszczania substancji i rozdzielania mieszanin
- ✓ Dobór rodzaju ekstrakcji ciecz–ciecz i ciecz–ciało stałe
- ✓ Rozróżnianie ekstrakcji okresowej i ciągłej
- ✓ Rozpoznawanie elementów zestawów do ekstrakcji
- ✓ Montowanie zestawów do ekstrakcji
- ✓ Prowadzenie procesów ekstrakcji
- ✓ Uzasadnianie wyboru ekstrakcji w procesach oczyszczania i rozdzielania składników
- ✓ Obliczanie wydajności procesu ekstrakcji
- ✓ Rozpoznawanie technik chromatografii bibułowej, cienkowsarstwowej i kolumnowej
- ✓ Przygotowanie zestawów do chromatografii
- ✓ Przeprowadzanie rozdzielania składników metodami chromatograficznymi
- ✓ Rozróżnianie fazy ruchomej i stacjonarnej w chromatografii planarnej
- ✓ Jakościowa interpretacja chromatogramów.

Kryteria ocen szczegółowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozpoznaje podstawowy sprzęt laboratoryjny i środki ochrony indywidualnej
- ✓ zna podstawowe zasady BHP obowiązujące w laboratorium
- ✓ wykonuje proste czynności laboratoryjne według instrukcji i pod nadzorem nauczyciela
- ✓ rozpoznaje podstawowe rodzaje wag i naczyń miarowych
- ✓ wykonuje proste ważenie i odmierzanie objętości
- ✓ rozpoznaje podstawowe techniki rozdzielania substancji
- ✓ wykonuje podstawowe czynności związane z sączeniem, dekantacją, ogrzewaniem i chłodzeniem
- ✓ rozpoznaje sprzęt stosowany do podstawowych procesów laboratoryjnych
- ✓ wykonuje proste czynności związane z krystalizacją, destylacją, ekstrakcją i chromatografią według instrukcji
- ✓ przestrzega podstawowych zasad bezpieczeństwa i porządku na stanowisku pracy.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera podstawowy sprzęt do wykonywanych czynności
- ✓ prawidłowo wykonuje ważenie i odmierzanie objętości
- ✓ stosuje zasady mycia, suszenia i konserwacji sprzętu
- ✓ wykonuje sączenie, przemywanie, dekantację i odwirowywanie
- ✓ prowadzi podstawowe procesy ogrzewania, suszenia, chłodzenia i prażenia
- ✓ wykonuje podstawowe procesy krystalizacji, destylacji, ekstrakcji i chromatografii zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje proste obliczenia związane z pomiarami i procesami laboratoryjnymi
- ✓ prowadzi wymagane zapisy dotyczące wykonywanego ćwiczenia
- ✓ stosuje zasady BHP i prawidłowo organizuje stanowisko pracy.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera sprzęt i technikę laboratoryjną do wykonywanego zadania
- ✓ prawidłowo montuje podstawowe zestawy laboratoryjne
- ✓ oblicza błędy pomiarów masy i objętości
- ✓ dobiera sposób ogrzewania, suszenia, prażenia i chłodzenia do właściwości substancji
- ✓ dobiera właściwe warunki prowadzenia procesów krystalizacji, destylacji i ekstrakcji
- ✓ ocenia efektywność wykonanych procesów rozdzielania i oczyszczania
- ✓ interpretuje jakościowo uzyskane chromatogramy
- ✓ wykonuje obliczenia wydajności wybranych procesów laboratoryjnych
- ✓ samodzielnie wykonuje pomiary temperatury
- ✓ prawidłowo dokumentuje przebieg pracy i uzyskane wyniki
- ✓ organizuje własne stanowisko pracy i właściwie gospodaruje sprzętem oraz odczynnikami.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie i poprawnie wykonuje złożone czynności laboratoryjne
- ✓ dobiera metodę rozdzielania lub oczyszczania odpowiednio do właściwości substancji
- ✓ analizuje wpływ warunków prowadzenia procesu na jego przebieg i wydajność
- ✓ sprawnie montuje zestawy do destylacji, ekstrakcji, krystalizacji i sublimacji
- ✓ prawidłowo wykonuje obliczenia wydajności procesów
- ✓ dobiera odpowiednie środki suszące i mieszaniny oziębiające
- ✓ samodzielnie ocenia poprawność wykonanych pomiarów
- ✓ sprawnie korzysta z instrukcji, norm, poradników, tablic chemicznych i wykresów rozpuszczalności
- ✓ interpretuje uzyskane wyniki i formułuje poprawne wnioski
- ✓ samodzielnie organizuje pracę, kontroluje jej przebieg i dokonuje samooceny
- ✓ odpowiedzialnie współpracuje z innymi podczas wykonywania zadań.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie i bezbłędnie wykonuje czynności laboratoryjne objęte programem

- ✓ samodzielnie planuje przebieg ćwiczenia i właściwie dobiera sprzęt oraz technikę laboratoryjną
- ✓ prawidłowo analizuje wyniki pomiarów i ocenia jakość wykonanej pracy
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy pojawiające się podczas wykonywania ćwiczeń
- ✓ prawidłowo uzasadnia dobór zastosowanej metody rozdzielania lub oczyszczania
- ✓ samodzielnie analizuje wpływ warunków prowadzenia procesu na jego skuteczność
- ✓ rzetelnie dokumentuje przebieg wykonywanych czynności i wyniki
- ✓ dba o dokładność, bezpieczeństwo oraz oszczędne wykorzystanie odczynników, sprzętu i energii
- ✓ sprawnie współpracuje z zespołem i ponosi odpowiedzialność za realizowane zadania
- ✓ w pełni opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania.

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ Stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ Poprawność wykonywania czynności laboratoryjnych
- ✓ Prawidłowość posługiwania się sprzętem i aparaturą laboratoryjną
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ Poprawność wykonywania pomiarów i obliczeń
- ✓ Prawidłowość doboru sprzętu i technik laboratoryjnych
- ✓ Poprawność montowania zestawów laboratoryjnych
- ✓ Prawidłowość wykonywania procesów rozdzielania i oczyszczania substancji
- ✓ Umiejętność interpretowania wyników i formułowania wniosków
- ✓ Samodzielność w wykonywaniu zadań laboratoryjnych
- ✓ Umiejętność organizowania stanowiska pracy
- ✓ Prawidłowe prowadzenie dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ Umiejętność racjonalnego i oszczędnego gospodarowania odczynnikami, sprzętem i energią
- ✓ Umiejętność współpracy w zespole i odpowiedzialność za powierzone zadania
- ✓ Aktywność i zaangażowanie w wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Techniki laboratoryjne

Klasa II

Działy programowe podlegające ocenie

IV. Przygotowywanie odczynników chemicznych

1. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym
2. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu molowym
3. Mianowanie roztworów
4. Badanie jakości odczynników i preparatów chemicznych

V. Otrzymywanie związków chemicznych na skalę laboratoryjną

1. Wytwarzanie związków nieorganicznych
2. Wytwarzanie związków organicznych

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ Obliczanie ilości składników potrzebnych do sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym
- ✓ Wykonywanie obliczeń związanych z zatężaniem, mieszaniem i rozcieńczaniem roztworów
- ✓ Przeliczanie stężeń roztworów
- ✓ Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym
- ✓ Wykonywanie obliczeń niezbędnych do sporządzania roztworów mianowanych
- ✓ Określanie warunków przechowywania przygotowanych roztworów
- ✓ Prowadzenie zapisów dotyczących zużycia substancji chemicznych
- ✓ Sporządzanie dokumentacji przygotowania odczynników
- ✓ Rozróżnianie typów reakcji stosowanych podczas mianowania roztworów
- ✓ Posługiwanie się biuretą
- ✓ Wykonywanie miareczkowania z zastosowaniem detekcji wizualnej
- ✓ Obliczanie stężeń roztworów mianowanych
- ✓ Zapisywanie równań reakcji chemicznych zachodzących podczas mianowania titrantów
- ✓ Obliczanie wielkości naważek substancji podstawowych na podstawie równań reakcji
- ✓ Określanie zastosowania roztworów, których miana były nastawiane lub sprawdzane
- ✓ Wyszukiwanie informacji dotyczących jakości i czystości odczynników
- ✓ Analizowanie świadectw jakości, atestów, specyfikacji i katalogów odczynników
- ✓ Przygotowanie sprzętu do badań jakości odczynników i preparatów
- ✓ Badanie gęstości, temperatury krzepnięcia, temperatury wrzenia, temperatury topnienia, współczynnika załamania światła, pH i przewodnictwa elektrycznego
- ✓ Ocena jakości odczynników, preparatów i oczyszczanych substancji na podstawie zmierzonych parametrów
- ✓ Dobór sprzętu do prowadzenia procesów wytwarzania preparatów chemicznych
- ✓ Organizowanie i wyposażanie stanowiska pracy
- ✓ Prowadzenie syntez związków nieorganicznych
- ✓ Obliczanie wydajności procesów wytwarzania związków nieorganicznych
- ✓ Zapisywanie schematów i równań reakcji chemicznych
- ✓ Projektowanie jedno- i wieloetapowych syntez związków nieorganicznych
- ✓ Dobór sposobów oczyszczania i wyodrębniania składników z mieszaniny poreakcyjnej
- ✓ Badanie jakości otrzymanych preparatów nieorganicznych
- ✓ Prowadzenie dokumentacji prac preparatywnych
- ✓ Stosowanie aparatury do syntezy organicznej
- ✓ Prowadzenie syntez związków organicznych
- ✓ Wyodrębnianie otrzymanego preparatu
- ✓ Obliczanie wydajności procesów wytwarzania związków organicznych
- ✓ Zapisywanie schematów i równań reakcji chemicznych otrzymywania związków organicznych
- ✓ Projektowanie jedno- i wieloetapowych syntez związków organicznych
- ✓ Dobór sposobów oczyszczania i wyodrębniania składników z mieszaniny poreakcyjnej
- ✓ Badanie jakości otrzymanych preparatów organicznych
- ✓ Stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpiecznej pracy podczas wykonywania prac preparatywnych
- ✓ Racjonalne wykorzystanie odczynników, sprzętu i energii
- ✓ Współpraca podczas realizacji prac preparatywnych.

Kryteria ocen szczegółowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wykonuje proste obliczenia związane ze sporządzaniem roztworów molowych
- ✓ sporządza roztwory o określonym stężeniu według instrukcji
- ✓ rozpoznaje podstawowe reakcje stosowane w mianowaniu roztworów
- ✓ posługuje się biuretą pod nadzorem nauczyciela
- ✓ wykonuje proste miareczkowanie z detekcją wizualną

- ✓ rozpoznaje podstawową aparaturę stosowaną w syntezie
- ✓ wykonuje proste czynności związane z otrzymywaniem preparatów nieorganicznych i organicznych
- ✓ wykonuje podstawowe pomiary parametrów fizykochemicznych
- ✓ przestrzega instrukcji i zasad BHP
- ✓ prowadzi podstawową dokumentację wykonywanych prac.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ samodzielnie wykonuje obliczenia dotyczące stężeń molowych
- ✓ wykonuje obliczenia dotyczące mieszania i rozcieńczania roztworów
- ✓ sporządza roztwory o wymaganym stężeniu
- ✓ prawidłowo wykonuje miareczkowanie
- ✓ oblicza stężenie roztworu mianowanego według podanej procedury
- ✓ zapisuje podstawowe równania reakcji wykorzystywanych podczas mianowania
- ✓ dobiera podstawowy sprzęt i odczynniki do wykonywanych syntez
- ✓ prowadzi podstawowe syntezы nieorganiczne i organiczne zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawowe badania jakości odczynników i preparatów
- ✓ dokumentuje przebieg wykonywanych prac
- ✓ oblicza wydajność prostych procesów otrzymywania preparatów
- ✓ przestrzega zasad bezpiecznej pracy i właściwie organizuje stanowisko.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie wykonuje obliczenia związane ze sporządzaniem roztworów
- ✓ prawidłowo dobiera sprzęt i odczynniki do określonych prac
- ✓ samodzielnie wykonuje miareczkowanie i opracowuje jego wynik
- ✓ zapisuje i interpretuje równania reakcji stosowanych w mianowaniu
- ✓ analizuje informacje dotyczące jakości odczynników
- ✓ wykonuje pomiary parametrów fizykochemicznych odczynników i preparatów
- ✓ ocenia jakość badanych substancji na podstawie uzyskanych wyników
- ✓ samodzielnie prowadzi procesy syntezy nieorganicznej i organicznej zgodnie z instrukcją
- ✓ dobiera sposób wyodrębniania preparatu z mieszaniny poreakcyjnej
- ✓ oblicza wydajność procesów
- ✓ prawidłowo dokumentuje wykonane prace
- ✓ stosuje zasady racjonalnego gospodarowania odczynnikami i energią.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie planuje przygotowanie roztworów o wymaganym stężeniu
- ✓ prawidłowo wykonuje wszystkie obliczenia niezbędne do przygotowania i mianowania roztworów
- ✓ dobiera odpowiednią metodę mianowania i prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki
- ✓ analizuje informacje zawarte w świadectwach jakości, atestach, specyfikacjach i katalogach
- ✓ samodzielnie ocenia jakość odczynników i preparatów na podstawie parametrów fizykochemicznych
- ✓ samodzielnie organizuje stanowisko do prac preparatywnych
- ✓ dobiera odpowiedni sposób prowadzenia syntezy i oczyszczania produktu
- ✓ prawidłowo zapisuje schematy i równania reakcji
- ✓ analizuje przebieg syntezy i wydajność procesu
- ✓ samodzielnie bada jakość otrzymanych preparatów
- ✓ prawidłowo dokumentuje wszystkie etapy wykonanej pracy
- ✓ sprawnie przestrzega zasad BHP i racjonalnie gospodaruje odczynnikami oraz energią.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie wykonuje wszystkie czynności laboratoryjne przewidziane programem
- ✓ samodzielnie planuje przygotowanie roztworów i dobiera odpowiednie metody ich mianowania
- ✓ bezbłędnie wykonuje obliczenia i interpretuje wyniki

- ✓ samodzielnie analizuje jakość odczynników i preparatów na podstawie dostępnych informacji i wyników badań
- ✓ samodzielnie planuje przebieg syntezy oraz dobiera sposoby wyodrębniania i oczyszczania produktu
- ✓ prawidłowo projektuje jedno- i wieloetapowe syntezy zgodnie z treściami programowymi
- ✓ samodzielnie analizuje przebieg procesu i wprowadza uzasadnione zmiany
- ✓ prawidłowo ocenia jakość otrzymanego preparatu
- ✓ prowadzi kompletną i rzetelną dokumentację laboratoryjną
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy pojawiające się podczas wykonywania ćwiczeń
- ✓ w pełni odpowiedzialnie wykonuje powierzone zadania i przestrzega zasad bezpieczeństwa
- ✓ w pełni opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania.

Kryteria ogólne oceniania:

- ✓ Stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ Poprawność wykonywania czynności laboratoryjnych
- ✓ Poprawność wykonywania obliczeń chemicznych i stechiometrycznych
- ✓ Poprawność zapisywania i interpretowania równań reakcji chemicznych
- ✓ Prawidłowość doboru sprzętu, aparatury, odczynników i metod
- ✓ Poprawność sporządzania roztworów o określonym stężeniu
- ✓ Poprawność wykonywania mianowania roztworów
- ✓ Umiejętność wykonywania i interpretowania pomiarów parametrów fizykochemicznych
- ✓ Umiejętność oceny jakości odczynników i preparatów chemicznych
- ✓ Poprawność wykonywania syntez związków nieorganicznych i organicznych
- ✓ Prawidłowość prowadzenia procesów wyodrębniania i oczyszczania otrzymanych preparatów
- ✓ Poprawność obliczania wydajności procesów
- ✓ Prawidłowość i rzetelność prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ Racjonalne gospodarowanie odczynnikami, sprzętem i energią
- ✓ Samodzielność w wykonywaniu zadań laboratoryjnych
- ✓ Umiejętność analizowania wyników i formułowania wniosków
- ✓ Umiejętność rozwiązywania problemów laboratoryjnych
- ✓ Umiejętność współpracy i odpowiedzialność za realizowane zadania
- ✓ Aktywność i zaangażowanie w wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Techniki laboratoryjne

Klasa III

Działy programowe podlegające ocenie

VI. Pobieranie i przygotowywanie próbek do badań

1. Wykonywanie prac związanych z pobieraniem próbek
2. Wykonywanie prac związanych z przygotowaniem próbek do analiz

VII. Gospodarowanie odczynnikami i sprzętem w laboratorium chemicznym

1. Przechowywanie i magazynowanie odczynników chemicznych, próbek archiwalnych i sprzętu laboratoryjnego
2. Gospodarowanie odpadami laboratoryjnymi
3. Prowadzenie dokumentacji laboratoryjnej

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ Dobór narzędzi i przyrządów do pobierania próbek
- ✓ Uwzględnianie stanu skupienia substancji i warunków pobierania próbek
- ✓ Przestrzeganie zasad pobierania próbek w warunkach terenowych, stacjonarnych i ciągłego procesu technologicznego
- ✓ Rozpoznawanie środków ochrony przed awariami
- ✓ Postępowanie w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięcia orurowania i innych awarii technologicznych
- ✓ Pobieranie próbek substancji gazowych, ciekłych i stałych
- ✓ Określanie lokalizacji miejsc i punktów pobierania próbek
- ✓ Określanie częstotliwości próbkowania
- ✓ Określanie wielkości i liczby pobieranych próbek
- ✓ Rozpoznawanie procesów technologicznych szczególnie niebezpiecznych ze względu na toksyczność lub wybuchowość
- ✓ Oznakowanie pobranych próbek
- ✓ Zabezpieczanie próbek przed zmianą składu podczas transportu i przechowywania
- ✓ Przechowywanie pobranych próbek
- ✓ Dokumentowanie czynności związanych z pobieraniem próbek z wykorzystaniem programów komputerowych
- ✓ Dobór sprzętu i materiałów do przygotowania próbek reprezentatywnych
- ✓ Przygotowanie reprezentatywnych próbek z partii materiału
- ✓ Wykonywanie operacji stapiania, spopielenia i mineralizacji próbek
- ✓ Przeprowadzanie analizów do roztworów
- ✓ Prowadzenie izolacji i wzbogacania analizów
- ✓ Dobór metod i technik przygotowania próbek ze względu na skład matrycy i analitu
- ✓ Planowanie prac związanych z przygotowaniem reprezentatywnej próbki
- ✓ Przygotowanie próbek zgodnie z zasadami ergonomii, BHP, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ Dokumentowanie czynności związanych z przygotowaniem próbek
- ✓ Prowadzenie dokumentacji magazynowej sprzętu i aparatury laboratoryjnej
- ✓ Prowadzenie dokumentacji gospodarki odczynnikami chemicznymi
- ✓ Rozmieszczanie odczynników chemicznych w magazynie zgodnie z zasadami przechowywania i magazynowania
- ✓ Zabezpieczanie i przechowywanie próbek archiwalnych
- ✓ Kontrolowanie stanu odczynników i sprzętu laboratoryjnego
- ✓ Prowadzenie dokumentacji dotyczącej zużycia substancji chemicznych
- ✓ Analizowanie warunków i jakości pracy
- ✓ Proponowanie rozwiązań technicznych i organizacyjnych poprawiających warunki i jakość pracy
- ✓ Rozpoznawanie rodzajów odpadów laboratoryjnych
- ✓ Zbieranie i segregowanie odpadów laboratoryjnych
- ✓ Stosowanie procedur postępowania z odpadami laboratoryjnymi
- ✓ Zagospodarowanie opakowań po odczynnikach chemicznych
- ✓ Odczytywanie kodów odpadów laboratoryjnych
- ✓ Dokumentowanie postępowania z odpadami
- ✓ Prowadzenie ewidencji wykonywanych prac laboratoryjnych z wykorzystaniem programów komputerowych
- ✓ Wypełnianie protokołów pobierania i przechowywania próbek
- ✓ Prowadzenie dokumentacji konserwacji i serwisu przyrządów pomiarowych
- ✓ Prowadzenie ewidencji i rejestrów związanych z pobieraniem, przygotowaniem i przechowywaniem próbek

- ✓ Rozróżnianie świadectw wzorcowania i deklaracji zgodności
- ✓ Analizowanie dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ Odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe
- ✓ Współpraca i podział obowiązków w zespole.

Kryteria ocen szczegółowych:

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozpoznaje podstawowy sprzęt do pobierania i przygotowywania próbek
- ✓ zna podstawowe zasady pobierania próbek gazowych, ciekłych i stałych
- ✓ wykonuje proste czynności związane z pobieraniem i oznakowaniem próbek według instrukcji
- ✓ zna podstawowe zasady transportowania i przechowywania próbek
- ✓ rozpoznaje podstawowe operacje przygotowania próbek
- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje odpadów laboratoryjnych
- ✓ zna zasady segregacji odpadów
- ✓ rozpoznaje podstawowe zasady przechowywania odczynników i sprzętu
- ✓ prowadzi podstawowe zapisy dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ przestrzega zasad BHP i ochrony środowiska.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera podstawowe narzędzia do pobierania próbek
- ✓ pobiera próbki gazowe, ciekłe i stałe zgodnie z instrukcją
- ✓ prawidłowo oznakowuje i zabezpiecza pobrane próbki
- ✓ stosuje zasady transportowania i przechowywania próbek
- ✓ dobiera sprzęt do podstawowych operacji przygotowania próbek
- ✓ wykonuje podstawowe operacje mineralizacji, stapiania lub spopielenia zgodnie z instrukcją
- ✓ przygotowuje próbki do dalszych badań
- ✓ prawidłowo segreguje odpady laboratoryjne
- ✓ prowadzi podstawową dokumentację magazynową i laboratoryjną
- ✓ wypełnia protokoły i rejestry według podanych wzorów.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera sposób i sprzęt do pobierania próbek z uwzględnieniem ich stanu skupienia
- ✓ określa miejsce, liczbę i wielkość pobieranych próbek
- ✓ przestrzega zasad pobierania próbek w różnych warunkach
- ✓ prawidłowo zabezpiecza próbki przed zmianą składu
- ✓ dobiera techniki przygotowania próbek do dalszych analiz
- ✓ wykonuje operacje przeprowadzania analitów do roztworów oraz izolacji i wzbogacania analitów
- ✓ prawidłowo organizuje stanowisko pracy
- ✓ prowadzi dokumentację z wykorzystaniem programów komputerowych
- ✓ kontroluje stan odczynników i sprzętu laboratoryjnego
- ✓ prawidłowo przechowuje próbki archiwalne
- ✓ stosuje procedury gospodarowania odpadami
- ✓ prowadzi ewidencję prac laboratoryjnych i dokumentację konserwacji sprzętu
- ✓ rozróżnia świadectwa wzorcowania i deklaracje zgodności.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie planuje pobieranie próbek z uwzględnieniem charakterystyki materiału i warunków pobierania
- ✓ dobiera częstotliwość, liczbę i wielkość próbek do określonego zadania
- ✓ analizuje zagrożenia występujące podczas pobierania próbek

- ✓ dobiera odpowiednie metody i techniki przygotowania próbki ze względu na skład matrycy i analitu
- ✓ samodzielnie planuje przygotowanie reprezentatywnej próbki
- ✓ prawidłowo wykonuje kolejne etapy przygotowania próbki
- ✓ analizuje poprawność zabezpieczenia, transportu i przechowywania próbek
- ✓ samodzielnie prowadzi dokumentację laboratoryjną i magazynową
- ✓ analizuje stan odczynników i sprzętu laboratoryjnego
- ✓ prawidłowo dobiera sposób postępowania z odpadami i opakowaniami po odczynnikach
- ✓ analizuje dokumentację laboratoryjną i formułuje poprawne wnioski
- ✓ proponuje rozwiązania organizacyjne poprawiające jakość i bezpieczeństwo pracy
- ✓ sprawnie współpracuje z zespołem i odpowiedzialnie realizuje powierzone zadania.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie planuje i wykonuje pobieranie próbek zgodnie z wymaganiami określonymi w programie
- ✓ prawidłowo dobiera miejsce, czas, częstotliwość, liczbę i wielkość pobieranych próbek
- ✓ samodzielnie ocenia zagrożenia związane z pobieraniem próbek i właściwie dobiera sposób postępowania
- ✓ samodzielnie planuje przygotowanie reprezentatywnej próbki do badań
- ✓ dobiera metody i techniki przygotowania próbki odpowiednio do składu matrycy i analitu
- ✓ sprawnie wykonuje operacje przygotowania próbek i kontroluje prawidłowość ich przebiegu
- ✓ samodzielnie prowadzi pełną dokumentację pobierania, przygotowania i przechowywania próbek
- ✓ prawidłowo analizuje dokumentację laboratoryjną, magazynową i dokumentację wyposażenia
- ✓ samodzielnie ocenia stan odczynników, sprzętu i wyposażenia
- ✓ proponuje i uzasadnia rozwiązania techniczne i organizacyjne poprawiające warunki oraz jakość pracy
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z organizacją prac laboratoryjnych i gospodarowaniem odpadami
- ✓ w pełni odpowiedzialnie współpracuje z zespołem i realizuje powierzone zadania
- ✓ w pełni opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania.

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ Stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ Poprawność wykonywania czynności związanych z pobieraniem i przygotowaniem próbek
- ✓ Prawidłowość doboru sprzętu, narzędzi i metod pracy
- ✓ Prawidłowość pobierania próbek reprezentatywnych
- ✓ Właściwe oznakowanie, zabezpieczenie, transportowanie i przechowywanie próbek
- ✓ Poprawność wykonywania operacji przygotowania próbek do analiz
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ Poprawność prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej i magazynowej
- ✓ Prawidłowość prowadzenia ewidencji i rejestrów
- ✓ Znajomość zasad przechowywania odczynników, próbek i sprzętu laboratoryjnego
- ✓ Prawidłowe gospodarowanie odpadami laboratoryjnymi
- ✓ Umiejętność analizowania dokumentacji i informacji zawodowych
- ✓ Samodzielność w wykonywaniu zadań praktycznych
- ✓ Umiejętność planowania i organizowania pracy
- ✓ Umiejętność rozwiązywania problemów laboratoryjnych
- ✓ Odpowiedzialność za powierzone zadania, informacje, sprzęt i odczynniki
- ✓ Umiejętność współpracy i komunikacji w zespole
- ✓ Rzetelność i terminowość wykonywania dokumentacji oraz powierzonych prac
- ✓ Aktywność i zaangażowanie w realizację ćwiczeń laboratoryjnych.

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego

wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: podstawy chemii analitycznej

Klasa: II

Działy programowe podlegające ocenie

- ✓ Wprowadzenie do chemii analitycznej.
- ✓ Klasyczna analiza jakościowa.

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ cele i obszary zastosowań chemii analitycznej;
- ✓ podstawowe pojęcia i podział metod analitycznych;
- ✓ klasyczne i instrumentalne metody analityczne;
- ✓ rodzaje informacji uzyskiwanych w analizie;
- ✓ rodzaje próbek i analitów;
- ✓ właściwości fizykochemiczne próbek;
- ✓ dobór metody analitycznej do określonego celu;
- ✓ etapy procedury analitycznej;
- ✓ przygotowanie próbki do analizy;
- ✓ roztwarzanie, izolacja, oczyszczanie i wzbogacanie analitów;
- ✓ interferencje i sposoby ich eliminowania;
- ✓ kalibracja i metody kalibracyjne;
- ✓ błędy pomiarów analitycznych;
- ✓ dokładność, precyzja, czułość, granica wykrywalności i granica oznaczalności;
- ✓ selektywność, specyficzność, powtarzalność i odtwarzalność;
- ✓ walidacja metod analitycznych;
- ✓ niepewność pomiarowa;
- ✓ ocena wyników analitycznych;
- ✓ klasyczna analiza jakościowa związków nieorganicznych;
- ✓ analiza kationów i anionów;
- ✓ odczynniki grupowe i charakterystyczne;
- ✓ reakcje charakterystyczne jonów;
- ✓ technika kroplowa i próba płomieniowa;
- ✓ analiza jakościowa związków organicznych;
- ✓ identyfikacja grup funkcyjnych;
- ✓ grupy rozpuszczalności związków organicznych;
- ✓ identyfikacja substancji organicznych na podstawie właściwości fizycznych i fizykochemicznych;
- ✓ sporządzanie schematów i procedur analitycznych;
- ✓ wykonywanie obliczeń związanych z analizą;
- ✓ umiejętność wyszukiwania, interpretowania i wykorzystywania informacji;
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów zawodowych;
- ✓ poprawność formułowania wniosków;
- ✓ posługiwanie się terminologią zawodową.

I. Wprowadzenie do chemii analitycznej

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia cele i podstawowe obszary zastosowań chemii analitycznej;
- ✓ wymienia podstawowe metody analityczne;
- ✓ wymienia przykłady klasycznych i instrumentalnych metod analitycznych;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje informacji uzyskiwanych w analizie jakościowej i ilościowej;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje próbek i analitów;
- ✓ wymienia podstawowe właściwości fizykochemiczne próbek;
- ✓ wymienia główne etapy procedury analitycznej;
- ✓ wymienia podstawowe sposoby przygotowania próbki do analizy;
- ✓ wymienia sposoby roztwarzania, izolacji, oczyszczania i wzbogacania analitów;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje błędów występujących w pomiarach analitycznych;
- ✓ wymienia pojęcia: dokładność, precyzja, czułość, kalibracja, granica wykrywalności i granica oznaczalności;
- ✓ wymienia podstawowe metody kalibracyjne;
- ✓ wymienia podstawowe parametry walidacji metod analitycznych;
- ✓ wymienia podstawowe pojęcia związane z niepewnością pomiarową;
- ✓ wymienia podstawowe zasady oceny wyników analitycznych.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ klasyfikuje metody analityczne według podstawowych kryteriów;
- ✓ rozróżnia analizę jakościową i ilościową;
- ✓ rozróżnia metody klasyczne i instrumentalne;
- ✓ rozróżnia próbki ze względu na rodzaj analitu;
- ✓ rozróżnia próbki ze względu na rodzaj matrycy;
- ✓ rozróżnia próbki ze względu na podstawowe właściwości fizykochemiczne;
- ✓ określa cele poszczególnych etapów procedury analitycznej;
- ✓ przedstawia schemat podstawowej procedury analitycznej;
- ✓ podaje przykłady technik przygotowania próbek;
- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje błędów pomiarowych;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z jakością wyników analitycznych;
- ✓ określa czynniki wpływające na błędy pomiaru;
- ✓ określa zasady tworzenia wykresu kalibracyjnego;
- ✓ wymienia i rozróżnia podstawowe metody kalibracyjne;
- ✓ wymienia podstawowe parametry walidacji metod analitycznych;
- ✓ wykonuje proste obliczenia dotyczące wyników analizy;
- ✓ korzysta ze wskazanych źródeł informacji.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje klasyczne i instrumentalne metody analityczne;
- ✓ charakteryzuje metody analityczne ze względu na rodzaj uzyskiwanej informacji;
- ✓ charakteryzuje próbki z uwzględnieniem rodzaju analitu, matrycy i właściwości fizykochemicznych;
- ✓ wyjaśnia znaczenie poszczególnych etapów procedury analitycznej;
- ✓ charakteryzuje techniki roztwarzania próbki, izolacji, oczyszczania i wzbogacania analitów;
- ✓ przedstawia przebieg analizy jakościowej i ilościowej metodami klasycznymi;
- ✓ przedstawia przebieg analizy jakościowej i ilościowej metodami instrumentalnymi;
- ✓ wyjaśnia wpływ przygotowania próbki na wynik analizy;
- ✓ wyjaśnia znaczenie interferencji w procesie analitycznym;
- ✓ charakteryzuje rodzaje błędów występujących w pomiarach analitycznych;
- ✓ wyjaśnia różnicę między dokładnością i precyzją;
- ✓ wyjaśnia znaczenie czułości, granicy wykrywalności i granicy oznaczalności;
- ✓ wyjaśnia zasady tworzenia krzywych kalibracyjnych;
- ✓ charakteryzuje podstawowe metody kalibracyjne;
- ✓ charakteryzuje podstawowe parametry walidacji metod analitycznych;
- ✓ wyjaśnia znaczenie wzorców i materiałów odniesienia;

- ✓ wykonuje obliczenia wyników analizy;
- ✓ formułuje podstawowe wnioski na podstawie wyników analitycznych.

Ocenę bardzo dobra otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ dobiera metodę analityczną do określonego celu analitycznego;
- ✓ uzasadnia wybór metody analitycznej z uwzględnieniem właściwości próbki i analitu;
- ✓ projektuje przebieg procesu analitycznego dla określonego materiału;
- ✓ dobiera techniki przygotowania próbki do rodzaju analitu i matrycy;
- ✓ analizuje wpływ interferentów na przebieg procesu analitycznego;
- ✓ proponuje sposoby ograniczania wpływu interferencji;
- ✓ analizuje źródła błędów pomiarowych;
- ✓ określa sposoby unikania błędów podczas wykonywania pomiarów i oznaczeń;
- ✓ interpretuje parametry charakteryzujące jakość metody analitycznej;
- ✓ charakteryzuje rolę wzorców, materiałów odniesienia i certyfikowanych materiałów odniesienia;
- ✓ analizuje krzywe kalibracyjne;
- ✓ dobiera odpowiednią metodę kalibracji do określonego problemu analitycznego;
- ✓ analizuje wyniki pomiarów pod względem dokładności i precyzji;
- ✓ analizuje niepewność pomiarową;
- ✓ dokonuje oceny wyników analizy;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie wyników i danych analitycznych;
- ✓ wykorzystuje różne źródła informacji do rozwiązania problemu zawodowego.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje przebieg procesu analitycznego z uwzględnieniem rodzaju próbki, analitu, matrycy, zakresu stężeń i wymaganej jakości wyniku;
- ✓ samodzielnie uzasadnia dobór metod i technik analitycznych na poszczególnych etapach analizy;
- ✓ analizuje i ocenia wpływ interferentów na wiarygodność wyników;
- ✓ samodzielnie proponuje sposoby rozwiązania problemów występujących podczas procesu analitycznego;
- ✓ analizuje wyniki badań z uwzględnieniem błędów, precyzji, dokładności i niepewności pomiarowej;
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki walidacji metody analitycznej;
- ✓ dokonuje statystycznej oceny wyników analitycznych;
- ✓ wykorzystuje programy komputerowe do tworzenia krzywych kalibracyjnych lub oceny wyników, jeżeli są dostępne w pracowni;
- ✓ samodzielnie korzysta z różnych źródeł informacji zawodowej;
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące jakości uzyskanych wyników;
- ✓ sprawnie posługuje się terminologią chemii analitycznej.

II. Klasyczna analiza jakościowa

Ocena niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocena dopuszczająca otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe metody klasycznej analizy jakościowej;
- ✓ wymienia podstawowe grupowe odczynniki analityczne;
- ✓ wymienia grupy analityczne kationów i anionów;
- ✓ wymienia podstawowe reakcje charakterystyczne wybranych jonów;
- ✓ wymienia podstawowe zasady wykonywania analizy jakościowej związków nieorganicznych;
- ✓ wymienia podstawowe zasady techniki kroplowej;
- ✓ wymienia kationy metali wykrywane w próbie płomieniowej;
- ✓ wymienia podstawowe metody identyfikacji związków organicznych;
- ✓ wymienia przykłady grup funkcyjnych możliwych do wykrycia metodami chemicznymi;

- ✓ wymienia grupy rozpuszczalności związków organicznych;
- ✓ wymienia podstawowe właściwości fizyczne i fizykochemiczne wykorzystywane do identyfikacji związków organicznych.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia analizę jakościową prowadzoną w skali makro-, półmikro- i mikro;
- ✓ rozróżnia grupy analityczne kationów i anionów;
- ✓ podaje zastosowanie grupowych odczynników analitycznych;
- ✓ zapisuje proste równania reakcji charakterystycznych wybranych kationów i anionów;
- ✓ opisuje podstawowe zasady techniki kroplowej;
- ✓ podaje zastosowanie próby płomieniowej;
- ✓ rozróżnia podstawowe grupy funkcyjne związków organicznych;
- ✓ podaje przykłady reakcji wykorzystywanych do identyfikacji grup funkcyjnych;
- ✓ rozróżnia związki organiczne według grup rozpuszczalności;
- ✓ podaje przykłady właściwości fizycznych wykorzystywanych do identyfikacji substancji organicznych;
- ✓ korzysta ze wskazanych źródeł informacji.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje metody chemicznej analizy jakościowej w skali makro-, półmikro- i mikro;
- ✓ charakteryzuje grupowe odczynniki analityczne;
- ✓ wyjaśnia podział kationów i anionów na grupy analityczne;
- ✓ zapisuje równania reakcji jonów z odczynnikiem grupowymi;
- ✓ zapisuje równania reakcji charakterystycznych wybranych kationów i anionów;
- ✓ charakteryzuje technikę kroplową wykrywania jonów;
- ✓ wyjaśnia zasady wykonywania próby płomieniowej;
- ✓ sporządza prosty schemat postępowania podczas analizy jakościowej związków nieorganicznych;
- ✓ proponuje sposób wykrywania wybranych jonów w prostych związkach nieorganicznych;
- ✓ charakteryzuje metody identyfikacji wybranych grup funkcyjnych;
- ✓ charakteryzuje podział związków organicznych na grupy rozpuszczalności;
- ✓ wyjaśnia znaczenie temperatury topnienia, temperatury wrzenia, gęstości, współczynnika załamania światła i skręcalności optycznej w identyfikacji substancji;
- ✓ identyfikuje wybrane substancje organiczne na podstawie podanych właściwości.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie sporządza schemat postępowania analitycznego dla określonego zadania;
- ✓ dobiera odczynniki do wykrywania określonych jonów;
- ✓ proponuje procedurę wykrywania jonów w prostych mieszaninach związków nieorganicznych;
- ✓ interpretuje wyniki reakcji charakterystycznych;
- ✓ analizuje możliwość występowania zakłóceń podczas analizy jakościowej;
- ✓ dobiera odpowiednie reakcje do identyfikacji wybranych grup funkcyjnych;
- ✓ identyfikuje substancję organiczną na podstawie danych fizycznych i fizykochemicznych;
- ✓ interpretuje wyniki badań jakościowych;
- ✓ porównuje właściwości fizykochemiczne związku organicznego i jego pochodnych;
- ✓ określa skład chemiczny substancji organicznej na podstawie wyników analizy jakościowej;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie przeprowadzonych badań.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie opracowuje procedurę analizy jakościowej określonego związku lub prostej mieszaniny;
- ✓ samodzielnie dobiera kolejność wykonywania reakcji identyfikacyjnych;
- ✓ uzasadnia wybór zastosowanych odczynników i reakcji charakterystycznych;
- ✓ analizuje wyniki kolejnych etapów identyfikacji i na ich podstawie formułuje wnioski;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy występujące podczas analizy jakościowej;

- ✓ samodzielnie identyfikuje nieznaną substancję organiczną na podstawie dostępnych danych fizycznych, fizykochemicznych i wyników reakcji chemicznych;
- ✓ porównuje różne możliwości identyfikacji substancji i uzasadnia wybór właściwej metody;
- ✓ korzysta z różnych źródeł informacji, w tym tablic, literatury i baz danych;
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki analizy jakościowej i formułuje wnioski;
- ✓ sprawnie posługuje się terminologią chemii analitycznej.

OGÓLNE KRYTERIA OCENIANIA

Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze pod uwagę:

- ✓ wartość merytoryczną wykonywanych zadań;
- ✓ poprawność merytoryczną wypowiedzi;
- ✓ poprawne posługiwanie się terminologią chemii analitycznej;
- ✓ poprawność wykonywania obliczeń;
- ✓ umiejętność interpretowania wyników analiz;
- ✓ umiejętność formułowania wniosków;
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów analitycznych;
- ✓ umiejętność wyszukiwania, interpretowania i wykorzystywania informacji;
- ✓ umiejętność korzystania z instrukcji, literatury, tablic, baz danych i innych źródeł informacji;
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań;
- ✓ umiejętność zastosowania wiedzy w sytuacjach praktycznych;
- ✓ umiejętność doboru właściwej metody analitycznej;
- ✓ umiejętność analizy i oceny wyników;
- ✓ aktywność podczas zajęć;
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej;
- ✓ sposób prezentowania wyników wykonanych zadań.

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: podstawy chemii analitycznej

Klasa: III

Działy programowe podlegające ocenie

- ✓ Klasyczna analiza ilościowa.
- ✓ Wprowadzenie do metod instrumentalnych.
- ✓ Techniki elektroanalityczne.

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ analiza wagowa;
- ✓ reakcje strącania;
- ✓ iloczyn rozpuszczalności;
- ✓ rozpuszczalność osadów;
- ✓ etapy analizy wagowej;
- ✓ rodzaje osadów i odczynniki strącające;
- ✓ warunki wytrącania osadów;
- ✓ obliczenia związane z analizą wagową;
- ✓ analiza miareczkowa;
- ✓ podział metod analizy objętościowej;
- ✓ alkaucymetria, redoksymetria, kompleksometria i miareczkowanie strąceniowe;
- ✓ punkt równoważnikowy i punkt końcowy miareczkowania;
- ✓ krzywe miareczkowania;
- ✓ roztwory mianowane;

- ✓ miareczkowanie w środowisku niewodnym;
- ✓ podstawy metod instrumentalnych;
- ✓ zjawiska fizyczne i fizykochemiczne wykorzystywane w metodach instrumentalnych;
- ✓ kalibracja w metodach instrumentalnych;
- ✓ potencjometria i pehametria;
- ✓ elektrody wskaźnikowe, odniesienia i jonoselektywne;
- ✓ pomiary pH;
- ✓ potencjometryczne oznaczenia ilościowe;
- ✓ miareczkowanie potencjometryczne;
- ✓ równanie Nernsta;
- ✓ konduktometria;
- ✓ przewodność elektrolitów;
- ✓ bezpośrednie pomiary konduktometryczne;
- ✓ miareczkowanie konduktometryczne;
- ✓ elektroliza;
- ✓ reakcje elektrodowe;
- ✓ prawa Faradaya;
- ✓ polaryzacja i depolaryzacja;
- ✓ podstawy polarografii, woltamperometrii, amperometrii i kulometrii;
- ✓ wykonywanie obliczeń analitycznych;
- ✓ interpretowanie wyników pomiarów;
- ✓ formułowanie wniosków;
- ✓ posługiwanie się terminologią zawodową.

I. Klasyczna analiza ilościowa

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe metody klasycznej analizy ilościowej;
- ✓ wymienia podstawowe etapy analizy wagowej;
- ✓ definiuje iloczyn rozpuszczalności;
- ✓ wymienia czynniki wpływające na rozpuszczalność osadu;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje osadów;
- ✓ wymienia podstawowe odczynniki strącające;
- ✓ podaje przykłady oznaczeń wagowych;
- ✓ wymienia podstawowe metody analizy objętościowej;
- ✓ definiuje punkt równoważnikowy i punkt końcowy miareczkowania;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje titrantów i wskaźników;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje miareczkowania;
- ✓ wymienia podstawowe zasady przygotowania roztworów mianowanych.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje podstawowe etapy analizy wagowej;
- ✓ wyjaśnia zależność między rozpuszczalnością a iloczynem rozpuszczalności;
- ✓ określa czynniki wpływające na rozpuszczalność osadu;
- ✓ podaje warunki prawidłowego wytrącania osadu;
- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje osadów;
- ✓ podaje przykłady oznaczeń wagowych;
- ✓ klasyfikuje metody analizy miareczkowej według rodzaju reakcji;
- ✓ wymienia i charakteryzuje podstawowe metody analizy objętościowej;
- ✓ wyjaśnia pojęcia punktu równoważnikowego i punktu końcowego;
- ✓ podaje zastosowanie wskaźników w miareczkowaniu;
- ✓ wykonuje proste obliczenia związane z przygotowaniem roztworów mianowanych;
- ✓ wykonuje proste obliczenia wyników analizy.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia przebieg analizy wagowej;
- ✓ charakteryzuje reakcje strącania;
- ✓ określa optymalne warunki wytrącania osadu analitycznego;
- ✓ wykorzystuje iloczyn rozpuszczalności do oceny możliwości wytrącania osadów;
- ✓ rozwiązuje zadania dotyczące rozpuszczalności i iloczynu rozpuszczalności;
- ✓ charakteryzuje alkacymetrię, redoksymetrię, kompleksometrię i miareczkowanie strąceniowe;
- ✓ zapisuje równania reakcji wykorzystywanych w analizie miareczkowej;
- ✓ dobiera podstawowe titranty i wskaźniki;
- ✓ wyjaśnia przebieg miareczkowania na podstawie krzywej miareczkowania;
- ✓ interpretuje podstawowy przebieg krzywej miareczkowania;
- ✓ oblicza wyniki analizy na podstawie równań reakcji;
- ✓ określa czynniki wpływające na prawidłowe wykonanie analizy miareczkowej;
- ✓ wyjaśnia podstawy miareczkowania w środowisku niewodnym.

Ocenę bardzo dobra otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje warunki prowadzenia analizy wagowej;
- ✓ dobiera odpowiednie warunki wytrącania osadu;
- ✓ wykorzystuje iloczyn rozpuszczalności do określania kolejności wytrącania osadów;
- ✓ rozwiązuje zadania problemowe dotyczące rozpuszczalności i iloczynu rozpuszczalności;
- ✓ interpretuje krzywe miareczkowania;
- ✓ dobiera wskaźnik do określonego rodzaju miareczkowania;
- ✓ analizuje wpływ mocy reagentów na przebieg miareczkowania;
- ✓ oblicza wyniki analizy na podstawie wyników kilku miareczkowań;
- ✓ analizuje czynniki wpływające na poprawność wykonania analizy miareczkowej;
- ✓ dobiera warunki miareczkowania w środowisku niewodnym;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie wyników analizy.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie rozwiązuje złożone zadania dotyczące analizy wagowej;
- ✓ samodzielnie analizuje możliwość i kolejność wytrącania osadów;
- ✓ uzasadnia wybór warunków prowadzenia analizy wagowej;
- ✓ samodzielnie analizuje i interpretuje krzywe miareczkowania;
- ✓ dobiera metodę miareczkowania, titrant i wskaźnik do określonego problemu analitycznego;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje złożone zadania rachunkowe związane z analizą miareczkową;
- ✓ analizuje wpływ warunków prowadzenia miareczkowania na wynik oznaczenia;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy dotyczące miareczkowania w środowisku niewodnym;
- ✓ uzasadnia wybór określonej metody analizy ilościowej;
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki analizy i formułuje wnioski.

II. Wprowadzenie do metod instrumentalnych

Ocena niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocena dopuszczająca otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe metody instrumentalne;
- ✓ wymienia zjawiska fizyczne wykorzystywane w metodach instrumentalnych;
- ✓ wymienia podstawowe zjawiska fizykochemiczne wykorzystywane w technikach elektroanalitycznych;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania metod instrumentalnych;
- ✓ wymienia podstawowe zasady analizy ilościowej metodami instrumentalnymi;
- ✓ wymienia podstawowe metody kalibracji.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia podstawowe techniki instrumentalne;
- ✓ podaje przykłady zjawisk wykorzystywanych w metodach instrumentalnych;
- ✓ podaje zastosowanie wybranych technik instrumentalnych;
- ✓ wyjaśnia podstawowe zasady analizy ilościowej metodami instrumentalnymi;
- ✓ wymienia podstawowe sposoby sporządzania krzywych kalibracyjnych.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje podstawowe techniki instrumentalne;
- ✓ wyjaśnia zjawiska fizyczne i fizykochemiczne wykorzystywane w metodach instrumentalnych;
- ✓ określa zastosowanie wybranych technik instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej;
- ✓ wyjaśnia zasady analizy ilościowej metodami instrumentalnymi;
- ✓ charakteryzuje podstawowe procedury kalibracji;
- ✓ wyjaśnia zastosowanie wzorca zewnętrznego, wzorca wewnętrznego i metody dodatku wzorca.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ dobiera technikę instrumentalną do określonego rodzaju analizy;
- ✓ uzasadnia wybór określonej techniki instrumentalnej;
- ✓ analizuje zastosowanie metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej;
- ✓ dobiera odpowiednią metodę kalibracji do określonego problemu analitycznego;
- ✓ interpretuje podstawowe krzywe kalibracyjne;
- ✓ analizuje zastosowanie technik instrumentalnych jako detektorów chromatograficznych.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera i uzasadnia wybór techniki instrumentalnej do określonego problemu analitycznego;
- ✓ analizuje ograniczenia i możliwości zastosowania poszczególnych technik;
- ✓ samodzielnie dobiera sposób kalibracji do rodzaju oznaczenia;
- ✓ analizuje wpływ sposobu kalibracji na jakość wyniku;
- ✓ samodzielnie interpretuje dane uzyskane metodami instrumentalnymi;
- ✓ wykorzystuje różne źródła informacji do rozwiązania problemu analitycznego.

III. Techniki elektroanalityczne

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe metody elektroanalityczne;
- ✓ wymienia podstawowe elementy układu potencjometrycznego;
- ✓ wymienia rodzaje elektrod stosowanych w potencjometrii;
- ✓ wymienia podstawowe przyrządy stosowane do pomiarów potencjometrycznych;
- ✓ wymienia podstawowe zasady pomiaru pH;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje oznaczeń potencjometrycznych;
- ✓ wymienia podstawowe pojęcia związane z konduktometrią;
- ✓ wymienia podstawowe elementy układu konduktometrycznego;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania konduktometrii;
- ✓ wymienia podstawowe zjawiska zachodzące podczas elektrolizy.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia podstawowe metody elektrochemiczne;
- ✓ rozróżnia elektrody wskaźnikowe i odniesienia;
- ✓ podaje zastosowanie elektrod jonoselektywnych;
- ✓ wyjaśnia podstawowe zasady pomiaru pH;
- ✓ rozróżnia pomiary bezpośrednie i miareczkowanie potencjometryczne;

- ✓ rozróżnia podstawowe sposoby wyznaczania punktu końcowego miareczkowania potencjometrycznego;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z konduktancją i przewodnością;
- ✓ rozróżnia pomiary bezpośrednie i miareczkowanie konduktometryczne;
- ✓ podaje zastosowania konduktometrii;
- ✓ opisuje podstawowe zjawiska zachodzące podczas elektrolizy;
- ✓ zapisuje podstawowe równania reakcji elektrodowych.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje elementy ogniwa potencjometrycznego;
- ✓ charakteryzuje elektrody wskaźnikowe, odniesienia i jonoselektywne;
- ✓ wyjaśnia zasadę działania pehametru i jonometru;
- ✓ charakteryzuje potencjometryczne metody analizy ilościowej;
- ✓ wyjaśnia sposoby wyznaczania punktu końcowego miareczkowania potencjometrycznego;
- ✓ interpretuje równanie Nernsta;
- ✓ wyjaśnia znaczenie roztworów buforowych;
- ✓ charakteryzuje podstawowe pojęcia i układy konduktometryczne;
- ✓ wyjaśnia zasadę bezpośrednich pomiarów konduktometrycznych;
- ✓ wyjaśnia zasadę miareczkowania konduktometrycznego;
- ✓ określa podstawowe zastosowania elektrolizy;
- ✓ opisuje budowę aparatury do elektrolizy;
- ✓ zapisuje równania reakcji zachodzących podczas elektrolizy.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ dobiera odpowiedni rodzaj elektrody do określonego pomiaru;
- ✓ analizuje wpływ roztworów buforowych na pomiary potencjometryczne;
- ✓ interpretuje wyniki pomiarów potencjometrycznych;
- ✓ wyznacza punkt końcowy miareczkowania potencjometrycznego na podstawie danych pomiarowych;
- ✓ analizuje źródła błędów pomiarów potencjometrycznych;
- ✓ interpretuje wyniki miareczkowania konduktometrycznego;
- ✓ wyznacza punkt końcowy miareczkowania konduktometrycznego na podstawie danych pomiarowych;
- ✓ analizuje źródła błędów pomiarów konduktometrycznych;
- ✓ interpretuje podstawowe zależności występujące w procesie elektrolizy;
- ✓ wyjaśnia znaczenie polaryzacji i depolaryzacji;
- ✓ charakteryzuje zastosowanie metod elektroanalitycznych.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera technikę elektroanalityczną do określonego problemu analitycznego;
- ✓ samodzielnie dobiera elektrodę i warunki pomiaru;
- ✓ analizuje i interpretuje wyniki miareczkowania potencjometrycznego;
- ✓ analizuje źródła błędów i ocenia ich wpływ na wynik;
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki miareczkowania konduktometrycznego;
- ✓ dobiera odpowiedni sposób wyznaczania punktu końcowego miareczkowania;
- ✓ analizuje ograniczenia i możliwości zastosowania poszczególnych technik elektroanalitycznych;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z pomiarami elektroanalitycznymi;
- ✓ interpretuje zastosowanie procesów elektrodowych w metodach analitycznych;
- ✓ sprawnie posługuje się terminologią elektroanalityczną.

Ogólne kryteria oceniania

Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze pod uwagę:

- ✓ wartość merytoryczną wykonywanych zadań;

- ✓ poprawność merytoryczną wypowiedzi;
- ✓ poprawne posługiwanie się terminologią chemii analitycznej;
- ✓ poprawność wykonywania obliczeń;
- ✓ umiejętność interpretowania wyników analiz;
- ✓ umiejętność formułowania wniosków;
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów analitycznych;
- ✓ umiejętność wyszukiwania, interpretowania i wykorzystywania informacji;
- ✓ umiejętność korzystania z instrukcji, literatury, tablic, baz danych i innych źródeł informacji;
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań;
- ✓ umiejętność zastosowania wiedzy w sytuacjach praktycznych;
- ✓ umiejętność doboru właściwej metody analitycznej;
- ✓ umiejętność analizy i oceny wyników;
- ✓ aktywność podczas zajęć;
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej;
- ✓ sposób prezentowania wyników wykonanych zadań.

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: podstawy chemii analitycznej

Klasa: IV

Działy programowe podlegające ocenie

- Instrumentalne metody spektroskopowe i optyczne.
- Techniki chromatograficzne.

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- absorpcja i emisja promieniowania elektromagnetycznego;
- widmo promieniowania elektromagnetycznego;
- absorbancja, transmitancja i współczynnik absorpcji;
- spektroskopia UV-VIS;
- spektroskopia IR i FTIR;
- spektrometria mas;
- budowa i zasada działania spektrometru mas;
- analiza widmowa;
- interpretacja widm IR, UV-VIS i MS;
- spektrometria atomowa AAS i AES;
- XRF i NMR;
- zastosowanie metod spektroskopowych w analizie jakościowej i ilościowej;
- nefelometria i turbidymetria;
- polarymetria;
- refraktometria;
- podstawy chromatografii;
- faza ruchoma i faza stacjonarna;
- chromatografia planarna;
- chromatografia gazowa GC;
- chromatografia cieczowa HPLC;
- chromatogram i wielkości retencyjne;
- detektory chromatograficzne;
- techniki łączone GC-MS i HPLC-MS;
- analiza jakościowa i ilościowa metodami chromatograficznymi;
- metody kalibracji w chromatografii;

- przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej;
- ekstrakcja analitów;
- derywatyzacja;
- interpretacja chromatogramów;
- rola detektora MS;
- zastosowania metod spektroskopowych, optycznych i chromatograficznych;
- wykonywanie obliczeń;
- interpretowanie wyników;
- formułowanie wniosków;
- posługiwanie się terminologią zawodową.

I. Instrumentalne metody spektroskopowe i optyczne

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe zjawiska wykorzystywane w metodach spektroskopowych;
- ✓ wymienia podstawowe zakresy promieniowania elektromagnetycznego;
- ✓ wymienia podstawowe techniki spektroskopowe;
- ✓ definiuje absorbcję i transmitancję;
- ✓ wymienia podstawowe elementy spektrometru UV-VIS i FTIR;
- ✓ wymienia podstawowe elementy spektrometru mas;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania spektroskopii;
- ✓ wymienia podstawowe techniki spektrometrii atomowej;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania nefelometrii i turbidymetrii;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania polarymetrii;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania refraktometrii.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia podstawowe zakresy widma elektromagnetycznego;
- ✓ wyjaśnia podstawowe zjawiska absorpcji i emisji promieniowania;
- ✓ rozróżnia absorbcję i transmitancję;
- ✓ podaje zależność absorbcji od stężenia;
- ✓ rozróżnia techniki UV-VIS i IR;
- ✓ opisuje podstawową budowę spektrometru UV-VIS i FTIR;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane ze spektrometrią mas;
- ✓ podaje zastosowania spektrometrii mas;
- ✓ rozróżnia podstawowe techniki spektrometrii atomowej;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z nefelometrią i turbidymetrią;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z polarymetrią;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z refraktometrią.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje zjawiska absorpcji i emisji promieniowania elektromagnetycznego;
- ✓ wyjaśnia zależność absorbcji od stężenia, grubości warstwy i molowego współczynnika absorpcji;
- ✓ charakteryzuje spektroskopię UV-VIS i IR;
- ✓ przedstawia schemat blokowy spektrometru UV-VIS i FTIR;
- ✓ wyjaśnia zasadę działania spektrometru mas;
- ✓ charakteryzuje podstawowe elementy spektrometru mas;
- ✓ interpretuje podstawowe widma UV-VIS, IR i MS;
- ✓ charakteryzuje nefelometrię i turbidymetrię;
- ✓ wyjaśnia czynniki wpływające na pomiary nefelometryczne i turbidymetryczne;
- ✓ charakteryzuje budowę i zasadę działania polarymetru;

- ✓ charakteryzuje budowę i zasadę działania refraktometru;
- ✓ określa zastosowanie metod spektroskopowych i optycznych w analizie jakościowej i ilościowej.

Ocenę bardzo dobra otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ interpretuje widma UV-VIS, IR i MS;
- ✓ identyfikuje wybrane grupy funkcyjne na podstawie widm IR i UV-VIS;
- ✓ wyznacza masę cząsteczkową związku na podstawie widma mas;
- ✓ analizuje widma badanej substancji;
- ✓ porównuje informacje uzyskane różnymi metodami spektroskopowymi;
- ✓ charakteryzuje zastosowanie AAS, AES, XRF i NMR;
- ✓ analizuje czynniki wpływające na pomiary nefelometryczne i turbidymetryczne;
- ✓ określa ograniczenia stosowania nefelometrii i turbidymetrii;
- ✓ analizuje czynniki wpływające na wartość kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji;
- ✓ analizuje czynniki wpływające na współczynnik załamania światła;
- ✓ dobiera metodę instrumentalną do określonego problemu analitycznego;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie wyników pomiarów.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie i kompleksowo interpretuje widma IR, UV-VIS i MS;
- ✓ identyfikuje nieznaną substancję organiczną na podstawie dostępnych widm;
- ✓ wykorzystuje biblioteki widm do identyfikacji substancji;
- ✓ porównuje wyniki uzyskane różnymi technikami spektroskopowymi;
- ✓ samodzielnie dobiera metodę spektroskopową lub optyczną do określonego problemu analitycznego;
- ✓ analizuje ograniczenia i źródła błędów poszczególnych technik;
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki pomiarów instrumentalnych;
- ✓ uzasadnia wybór określonej techniki analitycznej;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy wymagające wykorzystania różnych źródeł informacji;
- ✓ sprawnie posługuje się terminologią metod instrumentalnych.

II. Techniki chromatograficzne

Ocena niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocena dopuszczająca otrzymuje uczeń, który:

- ✓ definiuje podstawowe pojęcie chromatografii;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje technik chromatograficznych;
- ✓ wymienia podstawowe elementy aparatury chromatograficznej;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje detektorów chromatograficznych;
- ✓ definiuje pojęcia: eluent, eluat, chromatogram i pik chromatograficzny;
- ✓ wymienia podstawowe zastosowania chromatografii;
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje chromatografii planarnej i kolumnowej;
- ✓ wymienia chromatografię gazową GC i cieczową HPLC;
- ✓ wymienia podstawowe techniki łączone.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia techniki chromatograficzne ze względu na rodzaj fazy ruchomej i stacjonarnej;
- ✓ rozróżnia chromatografię planarną i kolumnową;
- ✓ podaje zastosowanie chromatografii gazowej i cieczowej;
- ✓ wymienia podstawowe elementy chromatografu gazowego i cieczowego;
- ✓ wyjaśnia podstawowe pojęcia związane z chromatogramem;
- ✓ rozróżnia podstawowe detektory chromatograficzne;
- ✓ podaje zastosowania technik GC-MS i HPLC-MS;
- ✓ określa podstawowe zasady analizy jakościowej i ilościowej metodami chromatograficznymi.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia istotę rozdzielania chromatograficznego;
- ✓ charakteryzuje fazę ruchomą i stacjonarną;
- ✓ charakteryzuje podstawowe techniki chromatograficzne;
- ✓ przedstawia schemat budowy chromatografu gazowego;
- ✓ przedstawia schemat budowy chromatografu cieczowego HPLC;
- ✓ wyjaśnia znaczenie eluentu, eluatu, złoża chromatograficznego i chromatogramu;
- ✓ charakteryzuje podstawowe detektory chromatograficzne;
- ✓ wyjaśnia znaczenie wielkości retencyjnych;
- ✓ charakteryzuje techniki łączone GC-MS i HPLC-MS;
- ✓ określa zasady analizy jakościowej w chromatografii kolumnowej i planarnej;
- ✓ określa zasady analizy ilościowej metodami chromatograficznymi;
- ✓ rysuje i interpretuje schematyczny chromatogram.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje chromatogramy uzyskane różnymi technikami chromatograficznymi;
- ✓ interpretuje piki chromatograficzne i wielkości retencyjne;
- ✓ dobiera technikę chromatograficzną do rodzaju analizowanej substancji;
- ✓ analizuje zastosowanie różnych detektorów chromatograficznych;
- ✓ charakteryzuje sposoby kalibracji stosowane w chromatografii;
- ✓ porównuje metodę wzorca zewnętrznego, wzorca wewnętrznego, dodatku wzorca i normalizacji wewnętrznej;
- ✓ określa znaczenie przygotowania próbki do analizy chromatograficznej;
- ✓ wyjaśnia znaczenie ekstrakcji analitów;
- ✓ wyjaśnia znaczenie derywatyzacji;
- ✓ interpretuje chromatogramy uzyskane technikami łączonymi;
- ✓ określa rolę detektora MS w analizie chromatograficznej;
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie chromatogramu.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera technikę chromatograficzną do rodzaju próbki, analitu i celu analitycznego;
- ✓ samodzielnie interpretuje chromatogramy uzyskane różnymi technikami chromatograficznymi;
- ✓ analizuje chromatogramy uzyskane technikami łączonymi, w szczególności GC-MS i HPLC-MS;
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór metody kalibracji;
- ✓ analizuje wpływ sposobu przygotowania próbki na wynik analizy chromatograficznej;
- ✓ uzasadnia zastosowanie ekstrakcji i derywatyzacji;
- ✓ analizuje rolę detektora MS w identyfikacji i oznaczaniu analitów;
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy analityczne związane z interpretacją chromatogramów;
- ✓ wykorzystuje różne źródła informacji do identyfikacji substancji;
- ✓ samodzielnie formułuje i uzasadnia wnioski na podstawie wyników analizy chromatograficznej;
- ✓ sprawnie posługuje się terminologią chromatograficzną.

Ogólne kryteria oceniania

Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze pod uwagę:

- ✓ wartość merytoryczną wykonywanych zadań;
- ✓ poprawność merytoryczną wypowiedzi;
- ✓ poprawne posługiwanie się terminologią chemii analitycznej;
- ✓ poprawność wykonywania obliczeń;
- ✓ umiejętność interpretowania wyników analiz;
- ✓ umiejętność formułowania wniosków;
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów analitycznych;
- ✓ umiejętność wyszukiwania, interpretowania i wykorzystywania informacji;

- ✓ umiejętność korzystania z instrukcji, literatury, tablic, baz danych i innych źródeł informacji;
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań;
- ✓ umiejętność zastosowania wiedzy w sytuacjach praktycznych;
- ✓ umiejętność doboru właściwej metody analitycznej;
- ✓ umiejętność analizy i oceny wyników;
- ✓ aktywność podczas zajęć;
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej;
- ✓ sposób prezentowania wyników wykonanych zadań.

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Analityka techniczna

Klasa: V

Działy programowe podlegające ocenie:

I. Organizacja laboratoriów kontroli jakości

1. Systemy zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem
2. Prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy

II. Ocena jakości surowców, jakości użytkowej produktów i kontrola procesowa

1. Wprowadzenie do analityki technicznej
2. Rodzaje i charakterystyka parametrów oceny jakości badanych materiałów
3. Techniki analityczne stosowane w analizatorach procesowych
4. Analiza techniczna surowców, półproduktów, produktów, materiałów pomocniczych w wybranych gałęziach przemysłu
5. Stosowanie norm przedmiotowych i przepisów prawnych do oceny parametrów jakości surowców, półproduktów, produktów wybranych gałęzi przemysłu

I. Organizacja laboratoriów kontroli jakości

1. Systemy zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ przedstawia powiązania laboratorium z innymi jednostkami organizacyjnymi zakładu
- ✓ opisuje koncepcję zintegrowanego zarządzania jakością produktów chemicznych
- ✓ wskazuje normy dotyczące zarządzania jakością produktów chemicznych
- ✓ charakteryzuje zadania systemu zarządzania środowiskiem w zakresie produkcji, transportu i magazynowania chemikaliów
- ✓ wymienia korzyści wynikające z wdrożenia znormalizowanego systemu zarządzania jakością w laboratorium kontrolnym

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje rozwiązania organizacyjne i techniczne dotyczące zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem w zakładzie
- ✓ określa zakres kompetencji i odpowiedzialności jednostek organizacyjnych zakładu
- ✓ korzysta z różnych źródeł informacji technicznej i ekonomicznej dotyczącej wykonywania zawodu technika analityka

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia zależności pomiędzy funkcjonowaniem laboratorium kontroli jakości a pozostałymi jednostkami organizacyjnymi zakładu
- ✓ analizuje znaczenie systemów zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem
- ✓ określa znaczenie stosowania norm w działalności laboratorium kontrolnego
- ✓ analizuje zakres kompetencji i odpowiedzialności jednostek organizacyjnych zakładu
- ✓ wykorzystuje różne źródła informacji technicznej i ekonomicznej

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje funkcjonowanie laboratorium kontroli jakości w strukturze organizacyjnej zakładu
- ✓ analizuje rozwiązania organizacyjne i techniczne dotyczące zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem
- ✓ ocenia znaczenie znormalizowanego systemu zarządzania jakością dla funkcjonowania laboratorium
- ✓ samodzielnie wykorzystuje informacje techniczne i ekonomiczne w rozwiązywaniu problemów zawodowych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ sprawnie łączy wiedzę dotyczącą zarządzania jakością, bezpieczeństwem i środowiskiem z funkcjonowaniem laboratorium kontroli jakości
- ✓ samodzielnie analizuje sytuacje zawodowe i formułuje uzasadnione wnioski na podstawie informacji technicznych i ekonomicznych

3. Prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy
- ✓ określa podstawowe zasady ergonomii w zakładzie pracy i laboratorium kontrolnym
- ✓ wymienia prawa pracownika w przypadku choroby zawodowej lub wypadku przy pracy
- ✓ wymienia zasady egzekwowania uprawnień pracownika
- ✓ określa zasady odpowiedzialności za powierzone informacje zawodowe
- ✓ wymienia podstawowe zasady etyki zawodowej i kultury osobistej
- ✓ wymienia zasady komunikacji interpersonalnej w środowisku pracy
- ✓ wymienia sposoby radzenia sobie ze stresem
- ✓ wskazuje własne kompetencje i możliwości dalszego rozwoju zawodowego

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy
- ✓ charakteryzuje zasady ergonomii obowiązujące w zakładzie pracy i laboratorium
- ✓ określa prawa pracownika w przypadku choroby zawodowej lub wypadku przy pracy
- ✓ charakteryzuje zasady egzekwowania uprawnień pracownika
- ✓ charakteryzuje zasady etyki zawodowej i kultury osobistej
- ✓ określa zasady prawidłowej komunikacji interpersonalnej
- ✓ charakteryzuje sposoby radzenia sobie ze stresem
- ✓ określa znaczenie ciągłego uczenia się i doskonalenia zawodowego

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy w określonych sytuacjach zawodowych
- ✓ wyjaśnia znaczenie przestrzegania zasad ergonomii
- ✓ analizuje prawa pracownika w przypadku choroby zawodowej lub wypadku przy pracy
- ✓ wyjaśnia zasady egzekwowania uprawnień pracownika
- ✓ stosuje zasady etyki zawodowej i kultury osobistej w środowisku pracy
- ✓ stosuje zasady prawidłowej komunikacji interpersonalnej
- ✓ charakteryzuje sytuacje wywołujące stres i sposoby radzenia sobie z nim

- ✓ analizuje własne kompetencje i możliwości rozwoju zawodowego

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy w określonych sytuacjach zawodowych
- ✓ analizuje konsekwencje nieprzestrzegania zasad organizacji pracy
- ✓ dobiera sposoby radzenia sobie ze stresem do określonej sytuacji zawodowej
- ✓ analizuje przyczyny konfliktów i problemów występujących w środowisku pracy
- ✓ dobiera sposoby rozwiązywania konfliktów i problemów zawodowych
- ✓ analizuje własne kompetencje i określa kierunki dalszego rozwoju zawodowego

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje złożone sytuacje związane z prawami i obowiązkami pracownika i pracodawcy
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy i konflikty występujące w środowisku pracy
- ✓ sprawnie wykorzystuje zasady etyki zawodowej, komunikacji interpersonalnej i kultury osobistej w sytuacjach zawodowych
- ✓ samodzielnie planuje dalszy rozwój zawodowy i doskonalenie własnych kompetencji

II. Ocena jakości surowców, jakości użytkowej produktów i kontrola procesowa

1. Wprowadzenie do analityki technicznej

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia zadania laboratorium przemysłowego w ocenie jakości surowców i gotowych produktów
- ✓ wymienia rodzaje badań analitycznych wykorzystywanych w analizie próbek przemysłowych
- ✓ określa znaczenie kontroli analitycznej procesów technologicznych
- ✓ posługuje się podstawową terminologią stosowaną w analityce surowców, półproduktów i produktów
- ✓ wymienia podstawowe cele analityki procesowej

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje zadania laboratorium przemysłowego
- ✓ rozróżnia rodzaje badań analitycznych stosowanych w analizie próbek przemysłowych
- ✓ opisuje znaczenie kontroli analitycznej procesów technologicznych
- ✓ określa cele i podstawowe zasady analityki procesowej
- ✓ rozróżnia podstawowe rodzaje sygnałów pomiarowych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia cele, zasady i trendy w analityce procesowej
- ✓ charakteryzuje rodzaje sygnałów pomiarowych
- ✓ wyjaśnia pojęcie zakresu pomiarowego i błędu pomiaru
- ✓ wyjaśnia znaczenie selektywności i specyficzności metod analitycznych
- ✓ charakteryzuje systemy analizy procesowej off-line, at-line, on-line i in-line

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje znaczenie kontroli analitycznej procesów technologicznych
- ✓ analizuje wpływ zakresu pomiarowego i błędów pomiaru na wynik analizy
- ✓ porównuje systemy analizy procesowej off-line, at-line, on-line i in-line
- ✓ dobiera system analizy procesowej do określonego zadania analitycznego
- ✓ interpretuje informacje uzyskane w procesie kontroli analitycznej
- ✓ Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera i uzasadnia wybór systemu analizy procesowej do określonego procesu technologicznego
- ✓ analizuje zależności pomiędzy rodzajem sygnału, zakresem pomiarowym, błędem pomiaru, selektywnością i specyficznością metody
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z kontrolą analityczną procesu technologicznego
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące zastosowania analityki procesowej

2. Rodzaje i charakterystyka parametrów oceny jakości badanych materiałów

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe właściwości fizyczne i technologiczne surowców i półproduktów
- ✓ wymienia podstawowe składniki chemiczne surowców i produktów
- ✓ wymienia podstawowe zanieczyszczenia występujące w surowcach
- ✓ wymienia parametry jakościowe stosowane do oceny produktów
- ✓ wymienia podstawowe metody analityczne stosowane do badania surowców, półproduktów i produktów

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje właściwości fizyczne i technologiczne surowców i półproduktów
- ✓ opisuje skład chemiczny surowców i produktów
- ✓ charakteryzuje podstawowe zanieczyszczenia występujące w surowcach
- ✓ określa parametry jakościowe przewidziane normami dla wybranych produktów
- ✓ określa zakres podstawowych badań analitycznych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia znaczenie parametrów fizycznych i technologicznych w ocenie jakości surowców i półproduktów
- ✓ charakteryzuje skład chemiczny surowców i produktów
- ✓ określa wpływ zanieczyszczeń na jakość surowców
- ✓ charakteryzuje zakres badań analitycznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
- ✓ dobiera podstawową metodę analityczną do określonego parametru jakościowego

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje znaczenie poszczególnych parametrów fizycznych i chemicznych dla oceny jakości materiałów
- ✓ dobiera odpowiednie metody analityczne do określonych parametrów jakościowych
- ✓ analizuje wpływ zanieczyszczeń na właściwości surowców i produktów
- ✓ określa zakres badań niezbędnych do kompleksowej oceny jakości materiału
- ✓ interpretuje wyniki analiz w odniesieniu do jakości badanego materiału

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie ustala zakres badań niezbędnych do kompleksowej oceny jakości określonego materiału
- ✓ samodzielnie dobiera i uzasadnia wybór metod analitycznych
- ✓ analizuje zależności pomiędzy składem chemicznym, właściwościami fizykochemicznymi i jakością użytkową produktu
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki analiz i na ich podstawie ocenia jakość badanego materiału
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski

3. Techniki analityczne stosowane w analizatorach procesowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia analizatory właściwości fizycznych
- ✓ wymienia gęstościomierze, lepkościomierze i refraktometry procesowe
- ✓ wymienia chromatografię gazową GC
- ✓ wymienia spektrometrię NIR, NMR i MS
- ✓ wymienia przykłady zastosowania technik instrumentalnych do oceny parametrów użytkowych
- ✓ określa podstawową funkcję czujników i sensorów

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ określa zastosowanie analizatorów właściwości fizycznych
- ✓ określa zastosowanie chromatografii gazowej GC
- ✓ określa zastosowanie spektrometrii NIR, NMR i MS
- ✓ wyjaśnia podstawową funkcję czujników i sensorów
- ✓ określa zastosowanie analizatorów procesowych do badania próbek technologicznych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje analizatory właściwości fizycznych
- ✓ charakteryzuje zastosowanie GC, NIR, NMR i MS
- ✓ wyjaśnia zastosowanie technik instrumentalnych do oceny parametrów użytkowych
- ✓ charakteryzuje czujniki i sensory jako urządzenia przetwarzające informację chemiczną w sygnał analityczny
- ✓ podaje przykłady zastosowania technik elektrochemicznych do analizy gazów

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ dobiera analizator procesowy do określonego parametru badanego materiału
- ✓ dobiera odpowiednią technikę instrumentalną do określonego zadania analitycznego
- ✓ analizuje możliwości zastosowania GC, NIR, NMR i MS w analizie procesowej
- ✓ analizuje zastosowanie czujników i sensorów w kontroli procesowej
- ✓ interpretuje informacje uzyskane za pomocą analizatorów procesowych
- ✓ Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:
- ✓ samodzielnie dobiera i uzasadnia wybór analizatora procesowego
- ✓ samodzielnie dobiera technikę instrumentalną odpowiednią do rodzaju analitu i procesu
- ✓ analizuje możliwości i ograniczenia wybranych analizatorów procesowych
- ✓ samodzielnie proponuje rozwiązanie problemu analitycznego z wykorzystaniem odpowiednich analizatorów, czujników lub sensorów
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski

4. Analiza techniczna surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych w wybranych gałęziach przemysłu

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia rodzaje analitów kontrolowanych w przemyśle nawozów fosforowych i azotowych
- ✓ wymienia rodzaje analitów kontrolowanych w przemyśle sodowym
- ✓ wymienia rodzaje analitów kontrolowanych w przemyśle petrochemicznym
- ✓ wymienia rodzaje analitów kontrolowanych w przemyśle syntez organicznych
- ✓ wymienia podstawowe parametry oznaczane w paliwach i wodzie przemysłowej
- ✓ wymienia przykłady procedur analitycznych stosowanych w wybranych gałęziach przemysłu

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia anality kontrolowane w poszczególnych gałęziach przemysłu

- ✓ określa znaczenie kontroli analitycznej surowców, półproduktów i produktów
- ✓ opisuje zastosowanie wybranych procedur analitycznych
- ✓ określa znaczenie kontroli jakości paliw i wody przemysłowej

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje procedury analityczne stosowane w wybranych gałęziach przemysłu
- ✓ wyjaśnia znaczenie określonych analiz dla kontroli procesów technologicznych
- ✓ określa parametry fizykochemiczne i analizy niezbędne do oceny procesów technologicznych
- ✓ określa analizy stosowane do oceny mediów energetycznych, wody i produktów odpadowych
- ✓ określa parametry stosowane do oceny poziomu zanieczyszczeń środowiska związanych z produkcją przemysłową

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ dobiera parametry fizykochemiczne i analizy do oceny surowców, półproduktów i produktów określonej gałęzi przemysłu
- ✓ analizuje znaczenie wyników analiz dla oceny procesów technologicznych
- ✓ dobiera analizy do oceny mediów energetycznych, wody i produktów odpadowych
- ✓ dobiera parametry i analizy do oceny poziomu zanieczyszczeń środowiska
- ✓ interpretuje wyniki badań w odniesieniu do przebiegu procesu technologicznego

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie ustala rodzaj parametrów fizykochemicznych i analiz niezbędnych do oceny określonego procesu technologicznego
 - ✓ samodzielnie dobiera zakres badań do oceny surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
 - ✓ analizuje wyniki badań w odniesieniu do przebiegu procesu technologicznego
 - ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z analizą techniczną
 - ✓ formułuje i uzasadnia wnioski na podstawie przeprowadzonej analizy
- 5. Stosowanie norm przedmiotowych i przepisów prawnych do oceny parametrów jakości surowców, półproduktów i produktów wybranych gałęzi przemysłu**

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia kryteria i wskaźniki jakości surowców, półproduktów i produktów przemysłu nawozów fosforowych i azotowych
- ✓ wymienia kryteria jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu sodowego
- ✓ wymienia kryteria i wskaźniki jakości surowców, półproduktów i produktów przemysłu syntez organicznych
- ✓ wymienia kryteria i wskaźniki jakości surowców, półproduktów i produktów przemysłu farmaceutycznego
- ✓ wymienia kryteria i wskaźniki jakości paliw i wód przemysłowych
- ✓ wskazuje znaczenie norm przedmiotowych i przepisów prawnych w ocenie jakości

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozróżnia kryteria i wskaźniki jakości dla poszczególnych grup materiałów
- ✓ wskazuje wymagania jakościowe określone w normach przedmiotowych
- ✓ określa znaczenie norm i przepisów prawnych w ocenie jakości
- ✓ korzysta ze wskazanych norm i przepisów prawnych
- ✓ porównuje podstawowe wyniki analiz z wymaganiami jakościowymi

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ charakteryzuje kryteria i wskaźniki jakości materiałów w wybranych gałęziach przemysłu

- ✓ interpretuje wymagania jakościowe określone w normach
- ✓ porównuje wyniki analiz z kryteriami jakości
- ✓ stosuje odpowiednie normy do oceny jakości wybranych materiałów
- ✓ określa zgodność wyników analiz z wymaganiami jakościowymi

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera odpowiednie normy i przepisy prawne do oceny określonych materiałów
- ✓ porównuje wyniki analiz z wymaganiami jakościowymi
- ✓ interpretuje wyniki analiz w odniesieniu do obowiązujących norm
- ✓ ocenia zgodność wyników analiz z wymaganiami jakościowymi
- ✓ formułuje wnioski dotyczące jakości badanego materiału na podstawie wyników analiz i obowiązujących wymagań

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera i stosuje właściwe normy przedmiotowe i przepisy prawne do oceny jakości określonych materiałów
- ✓ samodzielnie analizuje wyniki badań i porównuje je z wymaganiami jakościowymi
- ✓ samodzielnie ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników analiz
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z oceną zgodności materiałów z wymaganiami jakościowymi
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące spełnienia wymagań jakościowych przez badany materiał

Ogólne kryteria oceniania

Przy ustalaniu oceny z przedmiotu „Analityka techniczna” uwzględnia się w szczególności:

- ✓ stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ poprawność merytoryczną wykonywanych zadań
- ✓ umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej w sytuacjach praktycznych i zawodowych
- ✓ umiejętność doboru właściwych metod analitycznych do określonego zadania
- ✓ umiejętność interpretowania wyników analiz
- ✓ umiejętność korzystania z norm, przepisów prawnych, instrukcji, dokumentacji technicznej i innych źródeł informacji
- ✓ umiejętność porównywania wyników analiz z wymaganiami jakościowymi
- ✓ umiejętność formułowania prawidłowych i uzasadnionych wniosków
- ✓ posługiwanie się właściwą terminologią zawodową
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów zawodowych
- ✓ przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska
- ✓ systematyczność i zaangażowanie w procesie nauki
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej oraz współpracy w zespole

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: badania bioanalityczne i środowiskowe

Klasa III

Działy programowe podlegające ocenie

I. Metody badań drobnoustrojów

1. Oddziaływanie środowiska na drobnoustroje

2. Budowa mikroskopu
3. Pożywki mikrobiologiczne
4. Preparaty mikroskopowe

II. Podstawy badań biochemicznych

1. Identyfikacja produktów naturalnych metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi
2. Charakterystyka instrumentalnych metod analizy ilościowej i jakościowej wykorzystywanych w badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych i środowiskowych
3. Identyfikacja produktów naturalnych metodami instrumentalnymi
4. Procesy analizy ilościowej białek, aminokwasów, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych

III. Biosensory

1. Podział biosensorów
2. Analiza biosensoryczna

I. Metody badań drobnoustrojów

1. Oddziaływanie środowiska na drobnoustroje

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ opisuje wpływ wody na procesy życiowe drobnoustrojów
- ✓ dokonuje podziału drobnoustrojów w zależności od temperatury wzrostu
- ✓ wymienia czynniki fizyczne i chemiczne wpływające na rozwój drobnoustrojów
- ✓ wymienia sposoby dezynfekcji i sterylizacji
- ✓ wymienia metody sterylizacji fizycznej i chemicznej
- ✓ wymienia zastosowanie poszczególnych metod sterylizacji
- ✓ wymienia aparaturę i sprzęt potrzebny do przeprowadzenia sterylizacji

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ opisuje podział drobnoustrojów ze względu na temperaturę wzrostu
- ✓ charakteryzuje wpływ czynników fizycznych i chemicznych na rozwój drobnoustrojów
- ✓ charakteryzuje sposoby dezynfekcji i sterylizacji
- ✓ charakteryzuje metody sterylizacji fizycznej i chemicznej
- ✓ opisuje zastosowanie aparatury i sprzętu stosowanego do sterylizacji

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia wpływ ciśnienia osmotycznego na drobnoustroje
- ✓ wyjaśnia mechanizm i przebieg procesów dezynfekcji
- ✓ wyjaśnia mechanizm i przebieg procesów sterylizacji
- ✓ dobiera metodę dezynfekcji lub sterylizacji do określonego zastosowania
- ✓ określa znaczenie właściwego doboru aparatury i sprzętu do procesu sterylizacji

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ analizuje wpływ warunków środowiska na rozwój drobnoustrojów
- ✓ porównuje metody dezynfekcji i sterylizacji
- ✓ dobiera odpowiednią metodę sterylizacji do rodzaju materiału i warunków pracy
- ✓ analizuje przebieg procesu sterylizacji i wskazuje czynniki wpływające na jego skuteczność
- ✓ samodzielnie interpretuje zależności pomiędzy warunkami środowiska a rozwojem drobnoustrojów

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje złożone problemy dotyczące wpływu środowiska na drobnoustroje

- ✓ samodzielnie dobiera i uzasadnia wybór metod dezynfekcji i sterylizacji
- ✓ analizuje skuteczność procesu sterylizacji w odniesieniu do rodzaju materiału i warunków procesu
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z zapewnieniem skuteczności dezynfekcji i sterylizacji
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące właściwego postępowania z materiałem biologicznym

2. Budowa mikroskopu

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia elementy budowy mikroskopu
- ✓ opisuje podstawową zasadę działania mikroskopu
- ✓ rozpoznaje podstawowe elementy mikroskopu
- ✓ posługuje się mikroskopem zgodnie z podstawowymi zasadami

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje elementy budowy mikroskopu
- ✓ wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów mikroskopu
- ✓ opisuje sposób prawidłowego przygotowania mikroskopu do pracy
- ✓ opisuje zastosowanie poszczególnych rodzajów mikroskopów

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ sprawnie posługuje się mikroskopem
- ✓ dobiera odpowiednie powiększenie do prowadzonej obserwacji
- ✓ wyjaśnia zależność pomiędzy budową mikroskopu a jakością uzyskiwanego obrazu
- ✓ porównuje zastosowanie różnych rodzajów mikroskopów

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera rodzaj mikroskopu do określonego zadania badawczego
- ✓ analizuje wpływ parametrów mikroskopu na jakość obrazu
- ✓ samodzielnie wykonuje obserwacje mikroskopowe
- ✓ interpretuje obserwowany obraz mikroskopowy

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie i sprawnie wykorzystuje mikroskop w różnych zadaniach badawczych
- ✓ analizuje możliwości i ograniczenia różnych rodzajów mikroskopów
- ✓ samodzielnie dobiera warunki obserwacji do rodzaju badanego materiału
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski na podstawie obserwacji mikroskopowych

3. Pożywki mikrobiologiczne

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia rodzaje pożywek mikrobiologicznych
- ✓ opisuje zastosowanie pożywek mikrobiologicznych
- ✓ wymienia składniki pożywek mikrobiologicznych
- ✓ opisuje podstawowe warunki prowadzenia hodowli mikrobiologicznych
- ✓ wymienia aparaturę i sprzęt niezbędny do prowadzenia hodowli mikrobiologicznych
- ✓ opisuje sposób wykonywania posiewów

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje rodzaje pożywek mikrobiologicznych

- ✓ charakteryzuje skład pożywek mikrobiologicznych
- ✓ określa zastosowanie poszczególnych rodzajów pożywek
- ✓ określa warunki prowadzenia hodowli mikrobiologicznych
- ✓ charakteryzuje aparaturę i sprzęt stosowany do hodowli
- ✓ opisuje poszczególne sposoby wykonywania posiewów

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera rodzaj pożywki do określonego rodzaju hodowli
- ✓ wyjaśnia znaczenie składu pożywki dla wzrostu drobnoustrojów
- ✓ dobiera warunki prowadzenia hodowli do rodzaju badanego drobnoustroju
- ✓ wyjaśnia zasady wykonywania posiewów
- ✓ dobiera odpowiednią aparaturę i sprzęt do prowadzenia hodowli

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera pożywkę i warunki hodowli do określonego celu badawczego
- ✓ analizuje wpływ składu pożywki i warunków hodowli na rozwój drobnoustrojów
- ✓ samodzielnie wykonuje posiew zgodnie z zasadami pracy mikrobiologicznej
- ✓ analizuje przyczyny nieprawidłowego wzrostu drobnoustrojów na pożywce

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób prowadzenia hodowli mikrobiologicznej dla określonego zadania
- ✓ uzasadnia dobór pożywki, aparatury, sprzętu i warunków hodowli
- ✓ analizuje i rozwiązuje problemy związane z prowadzeniem hodowli mikrobiologicznych
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące przebiegu hodowli

4. Preparaty mikroskopowe

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia etapy przygotowania preparatów mikroskopowych
- ✓ określa podstawowe techniki wykonania preparatów mikroskopowych
- ✓ wymienia barwniki stosowane do barwienia preparatów
- ✓ opisuje sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych
- ✓ wymienia podstawowe zasady barwienia metodą Grama, Ziehl-Neelsena i Schaeffera-Fultona

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje etapy przygotowania preparatów mikroskopowych
- ✓ charakteryzuje techniki wykonywania preparatów
- ✓ określa zastosowanie błękitu metylenowego, zieleni malachitowej, fuksyny, safraniny, czerwieni Kongo, nigrozyny i tuszu chińskiego
- ✓ opisuje zasady przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych
- ✓ charakteryzuje zasady barwienia metodą Grama, Ziehl-Neelsena i Schaeffera-Fultona

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera technikę przygotowania preparatu do rodzaju badanego materiału
- ✓ wykonuje preparaty mikroskopowe zgodnie z instrukcją
- ✓ dobiera odpowiedni barwnik do określonego rodzaju preparatu
- ✓ stosuje zasady barwienia metodą Grama, Ziehl-Neelsena i Schaeffera-Fultona
- ✓ rozróżnia preparaty przyżyciowe i utrwalone

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie przygotowuje preparaty mikroskopowe

- ✓ dobiera odpowiednią metodę barwienia do celu badania
- ✓ analizuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych
- ✓ rozpoznaje charakterystyczne cechy obserwowanych drobnoustrojów
- ✓ analizuje przyczyny nieprawidłowego wykonania preparatu lub barwienia

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera i wykonuje odpowiednią technikę przygotowania oraz barwienia preparatu
- ✓ analizuje wyniki obserwacji mikroskopowych i wyciąga prawidłowe wnioski
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z przygotowaniem preparatów
- ✓ sprawnie łączy sposób wykonania preparatu i barwienia z charakterystyką badanego materiału
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski na podstawie obserwacji

II. Podstawy badań biochemicznych

1. Identyfikacja produktów naturalnych metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

wymienia składniki chemiczne komórek zwierzęcych i roślinnych

charakteryzuje podstawową budowę chemiczną białek

- ✓ określa podstawowe właściwości fizyczne białek
- ✓ wymienia reakcje charakterystyczne białek
- ✓ opisuje zastosowanie chromatografii cienkowarstwowej do rozdzielenia i identyfikacji hydrolizatów białek
- ✓ charakteryzuje budowę mono-, di-, oligo- i polisacharydów
- ✓ zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas wykrywania białek, aminokwasów, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych
- ✓ określa skład chemiczny substancji organicznej na podstawie prób jakościowych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ określa właściwości fizyczne cukrów wykorzystywane do ich identyfikacji
- ✓ charakteryzuje chemiczną budowę tłuszczów
- ✓ określa właściwości fizyczne tłuszczów
- ✓ charakteryzuje budowę chemiczną kwasów nukleinowych
- ✓ charakteryzuje podstawowe metody izolacji kwasów nukleinowych
- ✓ opisuje metody badań właściwości fizycznych i chemicznych kwasów nukleinowych
- ✓ charakteryzuje reakcje wykorzystywane do identyfikacji podstawowych składników produktów naturalnych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ wyjaśnia zależność pomiędzy budową chemiczną a właściwościami białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych
- ✓ dobiera odpowiednią próbę jakościową do identyfikacji określonego składnika
- ✓ zapisuje i interpretuje równania reakcji identyfikacyjnych
- ✓ wyjaśnia zastosowanie chromatografii cienkowarstwowej w identyfikacji składników produktów naturalnych
- ✓ dobiera sposób izolacji kwasów nukleinowych do celu badania
- ✓ interpretuje wyniki prób jakościowych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera zestaw prób jakościowych do identyfikacji składników badanego materiału

- ✓ analizuje wyniki reakcji charakterystycznych
- ✓ interpretuje wyniki chromatografii cienkowarstwowej
- ✓ analizuje zależności pomiędzy budową i właściwościami badanych związków
- ✓ samodzielnie określa skład chemiczny substancji na podstawie wyników przeprowadzonych badań

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób identyfikacji składników badanego produktu naturalnego
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór odpowiednich prób chemicznych i metod rozdzielania
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki badań i rozwiązuje problemy analityczne
- ✓ łączy informacje dotyczące budowy chemicznej, właściwości i reaktywności badanych substancji
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące składu badanego materiału

2. Charakterystyka instrumentalnych metod analizy ilościowej i jakościowej wykorzystywanych w badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych i środowiskowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe metody analizy ilościowej i jakościowej stosowane w badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych i środowiskowych
- ✓ klasyfikuje metody analizy jakościowej i ilościowej
- ✓ określa podstawowe zastosowanie metod analizy ilościowej i jakościowej
- ✓ wskazuje przykłady praktycznego zastosowania metod analitycznych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje metody analizy ilościowej i jakościowej
- ✓ określa zakres stosowania poszczególnych metod
- ✓ rozróżnia metody stosowane w badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych i środowiskowych
- ✓ opisuje praktyczne zastosowanie metod analitycznych w laboratorium

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ porównuje metody analizy jakościowej i ilościowej
- ✓ dobiera metodę analityczną do rodzaju badanego materiału i celu analizy
- ✓ wyjaśnia możliwości zastosowania metod instrumentalnych w badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych i środowiskowych
- ✓ analizuje zalety i ograniczenia wybranych metod analitycznych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera metodę analityczną do określonego problemu badawczego
- ✓ analizuje przydatność metod instrumentalnych do oznaczania określonych składników
- ✓ porównuje możliwości zastosowania różnych metod analitycznych
- ✓ interpretuje wyniki uzyskane metodami jakościowymi i ilościowymi
- ✓ uzasadnia wybór zastosowanej metody analitycznej

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób wykonania analizy jakościowej lub ilościowej
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór metody analitycznej do złożonego problemu badawczego
- ✓ analizuje ograniczenia i możliwości różnych technik analitycznych
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki i formułuje wnioski
- ✓ rozwiązuje problemy analityczne wymagające wykorzystania różnych metod badawczych

3. Identyfikacja produktów naturalnych metodami instrumentalnymi

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia instrumentalne metody identyfikacji produktów naturalnych
- ✓ opisuje podstawowe zasady analizy widm w zakresie ultrafioletu UV
- ✓ opisuje podstawowe zasady analizy widm w podczerwieni IR
- ✓ opisuje podstawowe zasady spektrometrii mas MS
- ✓ opisuje podstawowe zasady rezonansu magnetyczno-jądrowego NMR
- ✓ opisuje podstawowe zasady technik sprzężonych HPLC/DAD/MS i HPLC/NMR

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje zastosowanie metod instrumentalnych do identyfikacji produktów naturalnych
- ✓ określa informacje uzyskiwane z widm UV i IR
- ✓ charakteryzuje podstawowe informacje uzyskiwane za pomocą spektrometrii mas
- ✓ charakteryzuje zastosowanie NMR w identyfikacji związków
- ✓ opisuje zastosowanie technik HPLC/DAD/MS i HPLC/NMR

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ interpretuje podstawowe informacje zawarte w widmach UV i IR
- ✓ wyjaśnia możliwości wykorzystania MS do identyfikacji związków
- ✓ wyjaśnia znaczenie NMR w analizie strukturalnej
- ✓ porównuje możliwości zastosowania poszczególnych metod instrumentalnych
- ✓ dobiera metodę instrumentalną do identyfikacji określonego składnika produktu naturalnego

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera metody instrumentalne do identyfikacji badanego związku
- ✓ analizuje informacje uzyskane z widm UV, IR, MS i NMR
- ✓ porównuje wyniki uzyskane różnymi metodami instrumentalnymi
- ✓ interpretuje dane uzyskane z technik sprzężonych HPLC/DAD/MS i HPLC/NMR
- ✓ określa strukturę badanego związku na podstawie dostępnych danych analitycznych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób identyfikacji nieznanego składnika produktu naturalnego
- ✓ łączy informacje uzyskane z różnych metod instrumentalnych
- ✓ samodzielnie interpretuje złożone dane spektralne
- ✓ uzasadnia wybór zastosowanych metod instrumentalnych
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące identyfikacji badanego związku

4. Procesy analizy ilościowej białek, aminokwasów, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia metody stosowane do ilościowego oznaczania aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych
- ✓ wymienia czynniki wpływające na wynik badania biochemicznego
- ✓ opisuje podstawowe zasady ilościowego oznaczania badanych składników
- ✓ rozpoznaje podstawowe etapy analizy ilościowej

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje metody oznaczania ilościowego aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych

- ✓ opisuje przebieg podstawowych metod oznaczania ilościowego
- ✓ określa czynniki wpływające na wynik badania biochemicznego
- ✓ wyjaśnia znaczenie prawidłowego przygotowania próbki do analizy

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera metodę oznaczania ilościowego do rodzaju badanego składnika
- ✓ wyjaśnia wpływ poszczególnych czynników na wynik badania
- ✓ analizuje przebieg procesu analizy ilościowej
- ✓ interpretuje wyniki oznaczeń ilościowych
- ✓ określa źródła błędów w analizie biochemicznej

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera metodę oznaczania do określonego materiału biologicznego
- ✓ analizuje wpływ warunków prowadzenia analizy na wynik oznaczenia
- ✓ interpretuje wyniki badań ilościowych
- ✓ analizuje przyczyny uzyskania nieprawidłowych wyników
- ✓ formułuje wnioski dotyczące zawartości oznaczanego składnika

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób oznaczania ilościowego wybranego składnika
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór odpowiedniej metody analitycznej
- ✓ samodzielnie analizuje źródła błędów i proponuje sposoby ich ograniczenia
- ✓ interpretuje wyniki oznaczeń w złożonych sytuacjach analitycznych
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące wyników badań

III. Biosensory

1. Podział biosensorów

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe rodzaje biosensorów
- ✓ wymienia biosensory wykorzystujące biokatalizatory i receptory
- ✓ opisuje podstawowe systemy detekcji w biosensorach
- ✓ rozróżnia biosensory ze względu na rodzaj wykrywanej substancji
- ✓ wymienia praktyczne zastosowanie biosensorów SPRI

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje biosensory wykorzystujące biokatalizatory i receptory
- ✓ charakteryzuje systemy detekcji stosowane w biosensorach
- ✓ określa zastosowanie poszczególnych rodzajów biosensorów
- ✓ opisuje zasadę działania bioczuJNIKÓW SPRI
- ✓ charakteryzuje praktyczne zastosowanie biosensorów SPRI

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ porównuje różne rodzaje biosensorów
- ✓ wyjaśnia zależność pomiędzy rodzajem biosensora a wykrywaną substancją
- ✓ wyjaśnia zasadę działania systemów detekcji
- ✓ analizuje zastosowanie biosensorów SPRI
- ✓ dobiera rodzaj biosensora do określonego zadania analitycznego

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera biosensor do określonego zastosowania

- ✓ analizuje możliwości zastosowania różnych systemów detekcji
- ✓ porównuje zalety i ograniczenia poszczególnych rodzajów biosensorów
- ✓ analizuje zasadę działania biosensorów SPRi
- ✓ uzasadnia wybór biosensora do określonego problemu analitycznego

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje możliwości wykorzystania biosensorów w złożonych problemach analitycznych
- ✓ samodzielnie dobiera i uzasadnia rozwiązanie oparte na odpowiednim biosensorze
- ✓ łączy wiedzę dotyczącą biokatalizatorów, receptorów i systemów detekcji
- ✓ analizuje możliwości wykorzystania biosensorów w nowoczesnej analityce
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące zastosowania biosensorów

2. Analiza biosensoryczna

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia metody analizy biosensorycznej
- ✓ wymienia zastosowanie biosensorów w ochronie środowiska
- ✓ wymienia zastosowanie biosensorów w analizie żywności
- ✓ opisuje podstawowe zastosowanie biosensorów

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje metody analizy biosensorycznej
- ✓ opisuje zastosowanie biosensorów w ochronie środowiska
- ✓ opisuje zastosowanie biosensorów w analizie żywności
- ✓ określa zalety wykorzystania biosensorów w analizie

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ porównuje metody analizy biosensorycznej
- ✓ wyjaśnia zastosowanie biosensorów w ochronie środowiska i analizie żywności
- ✓ dobiera rodzaj biosensora do określonego zadania analitycznego
- ✓ analizuje możliwości wykorzystania biosensorów w praktyce laboratoryjnej

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera metodę analizy biosensorycznej do określonego problemu
- ✓ analizuje przydatność biosensorów w badaniach środowiskowych i analizie żywności
- ✓ porównuje możliwości zastosowania biosensorów z klasycznymi metodami analitycznymi
- ✓ interpretuje wyniki analizy biosensorycznej
- ✓ uzasadnia wybór biosensora do określonego zastosowania

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób wykorzystania biosensora do określonego zadania analitycznego
- ✓ analizuje możliwości i ograniczenia analizy biosensorycznej
- ✓ proponuje rozwiązania problemów analitycznych z wykorzystaniem biosensorów
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki analizy biosensorycznej
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące zastosowania biosensorów

Ogólne kryteria oceniania:

Przy ustalaniu oceny z przedmiotu „Badania bioanalityczne i środowiskowe” uwzględnia się w szczególności:

- ✓ stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania

- ✓ poprawność merytoryczną wykonywanych zadań
- ✓ umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej w sytuacjach praktycznych i zawodowych
- ✓ umiejętność rozpoznawania i charakteryzowania czynników środowiska wpływających na drobnoustroje
- ✓ znajomość budowy i zasad działania mikroskopu oraz umiejętność prawidłowego posługiwania się nim
- ✓ umiejętność doboru i stosowania odpowiednich pożywek mikrobiologicznych
- ✓ umiejętność przygotowywania preparatów mikroskopowych
- ✓ umiejętność identyfikowania produktów naturalnych metodami chemicznymi i instrumentalnym
- ✓ znajomość instrumentalnych metod analizy ilościowej i jakościowej wykorzystywanych w badaniach biochemicznych, mikrobiologicznych i środowiskowych
- ✓ umiejętność doboru właściwych metod instrumentalnych do określonego zadania analitycznego
- ✓ umiejętność wykonywania i interpretowania analiz białek, aminokwasów, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych
- ✓ znajomość podziału i charakterystyki biosensorów
- ✓ umiejętność wykorzystania metod biosensorycznych w analizie
- ✓ umiejętność interpretowania wyników badań
- ✓ umiejętność formułowania prawidłowych i uzasadnionych wniosków
- ✓ posługiwanie się właściwą terminologią zawodową
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów analitycznych
- ✓ przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska
- ✓ systematyczność i zaangażowanie w procesie nauki
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej oraz współpracy w zespole

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Badania bioanalityczne i środowiskowe

Klasa IV

Działy programowe podlegające ocenie

IV. Analityka środowiskowa

1. Wprowadzenie do analiz środowiskowych
2. Analiza wody
3. Analiza powietrza
4. Analiza gleby

IV. Analityka środowiskowa

1. Wprowadzenie do analiz środowiskowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ opisuje podstawowe wyposażenie pomiarowe i pomocnicze stosowane w laboratorium środowiskowym
- ✓ określa podstawowe zasady pomiarów środowiskowych
- ✓ wymienia źródła i rodzaje niebezpiecznych substancji chemicznych występujących w środowisku
- ✓ wymienia podstawowe metody przygotowania próbek środowiskowych do analizy
- ✓ wymienia cele i zadania monitoringu środowiska

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje wyposażenie pomiarowe i pomocnicze laboratorium środowiskowego
- ✓ charakteryzuje zasady prowadzenia pomiarów środowiskowych
- ✓ charakteryzuje źródła i rodzaje niebezpiecznych substancji chemicznych w środowisku
- ✓ opisuje metody przygotowania próbek środowiskowych do analizy, w tym mineralizację, rozdzielanie i wzbogacanie składników próbek oraz eliminację substancji przeszkadzających i efektów matrycowych
- ✓ charakteryzuje cele i zadania monitoringu środowiska

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera wyposażenie pomiarowe do określonego rodzaju badania środowiskowego
- ✓ wyjaśnia znaczenie prawidłowego przygotowania próbki do analizy
- ✓ dobiera sposób przygotowania próbki do rodzaju badanego materiału
- ✓ wyjaśnia znaczenie eliminacji substancji przeszkadzających i efektów matrycowych
- ✓ analizuje znaczenie monitoringu środowiska

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera sposób przygotowania próbki środowiskowej do określonego oznaczenia
- ✓ analizuje wpływ przygotowania próbki na wynik analizy
- ✓ dobiera odpowiednie wyposażenie do przeprowadzenia badań środowiskowych
- ✓ analizuje cele i zadania monitoringu środowiska pod względem stosowanych metod i technik badawczych
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z przygotowaniem próbek środowiskowych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie projektuje sposób przygotowania próbki środowiskowej do złożonego badania
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór metod przygotowania próbek oraz wyposażenia laboratoryjnego
- ✓ analizuje wpływ matrycy i substancji przeszkadzających na wynik analizy
- ✓ samodzielnie proponuje rozwiązania problemów związanych z monitoringiem środowiska
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące prawidłowego prowadzenia badań środowiskowych

2. Analiza wody

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia główne zanieczyszczenia wód
- ✓ charakteryzuje podstawowe fizyczne, chemiczne i biologiczne właściwości wody
- ✓ wymienia wskaźniki jakości wód
- ✓ wymienia chromatograficzne, spektroskopowe, elektrochemiczne i miareczkowe metody oznaczania zanieczyszczeń wód

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne wody
- ✓ charakteryzuje główne zanieczyszczenia wód
- ✓ charakteryzuje wskaźniki jakości wód
- ✓ charakteryzuje metody analityczne stosowane do oznaczania zanieczyszczeń wód
- ✓ charakteryzuje kategorie wód przeznaczonych do spożycia oraz klasy jakości wód powierzchniowych i podziemnych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera odpowiednią metodę analityczną do oznaczania określonego zanieczyszczenia wody

- ✓ wyjaśnia znaczenie poszczególnych wskaźników jakości wody
- ✓ porównuje chromatograficzne, spektroskopowe, elektrochemiczne i miareczkowe metody analizy wody
- ✓ interpretuje podstawowe wyniki badań jakości wody
- ✓ określa wpływ jakości wody na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera metody analityczne do kompleksowej oceny jakości wody
- ✓ interpretuje wyniki badań analitycznych próbek wody i ścieków oraz porównuje je z odpowiednimi wymaganiami
- ✓ analizuje przyczyny zanieczyszczenia wód
- ✓ ocenia jakość badanej wody na podstawie wyników analiz
- ✓ proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie opracowuje sposób kompleksowej oceny jakości wody
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór metod analitycznych do określonego rodzaju zanieczyszczenia
- ✓ samodzielnie analizuje wyniki badań i ocenia ich znaczenie dla jakości wody
- ✓ proponuje rozwiązania problemów związanych z jakością wody i ocenia skutki ich zastosowania
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące jakości badanej wody

3. Analiza powietrza

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia główne zanieczyszczenia powietrza
- ✓ wymienia metody oznaczania zanieczyszczeń powietrza
- ✓ opisuje automatyczne analizatory zanieczyszczeń powietrza
- ✓ określa znaczenie odpowiedzialności za wykonywaną pracę
- ✓ wymienia podstawowe konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje główne zanieczyszczenia powietrza
- ✓ charakteryzuje metody oznaczania zanieczyszczeń powietrza
- ✓ charakteryzuje zastosowanie automatycznych analizatorów zanieczyszczeń powietrza
- ✓ określa skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne
- ✓ charakteryzuje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera metodę analityczną do oznaczania określonego zanieczyszczenia powietrza
- ✓ wyjaśnia zasadę zastosowania automatycznych analizatorów zanieczyszczeń powietrza
- ✓ analizuje wpływ zanieczyszczeń powietrza na środowisko
- ✓ określa konsekwencje niewłaściwego posługiwania się niebezpiecznymi substancjami
- ✓ określa konsekwencje niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ interpretuje wyniki badań analitycznych powietrza i porównuje je z odpowiednimi normami
- ✓ samodzielnie dobiera metody oznaczania zanieczyszczeń powietrza
- ✓ ocenia podejmowane działania związane z ochroną jakości powietrza
- ✓ przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne
- ✓ analizuje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie opracowuje sposób oceny jakości powietrza na podstawie dostępnych danych
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór odpowiednich metod analitycznych i analizatorów
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki badań i ocenia ich zgodność z wymaganiami
- ✓ przewiduje długofalowe skutki podejmowanych działań i proponuje sposoby ograniczania zagrożeń
- ✓ samodzielnie rozwiązuje problemy związane z analizą i ochroną jakości powietrza
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski

5. Analiza gleby

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia główne zanieczyszczenia gleby
- ✓ opisuje podstawowe badania fizykochemiczne gleby
- ✓ wymienia chromatograficzne, spektroskopowe, elektrochemiczne i miareczkowe metody oznaczania zanieczyszczeń gleby
- ✓ wymienia podstawowe źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych
- ✓ określa podstawowe skutki stresu

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ charakteryzuje główne zanieczyszczenia gleby
- ✓ charakteryzuje badania fizykochemiczne gleby
- ✓ charakteryzuje metody oznaczania zanieczyszczeń gleby
- ✓ wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej
- ✓ charakteryzuje techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ dobiera metodę analityczną do oznaczania określonego zanieczyszczenia gleby
- ✓ wyjaśnia znaczenie badań fizykochemicznych gleby
- ✓ porównuje metody chromatograficzne, spektroskopowe, elektrochemiczne i miareczkowe stosowane w analizie gleby
- ✓ określa skutki stresu i konfliktów w środowisku pracy
- ✓ przedstawia sposoby rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ interpretuje wyniki badań analitycznych próbek gleby i porównuje je z odpowiednimi normami
- ✓ samodzielnie dobiera metody analityczne do oceny jakości gleby
- ✓ analizuje źródła i skutki zanieczyszczeń gleby
- ✓ dobiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji
- ✓ przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposoby radzenia sobie ze stresem
- ✓ analizuje przyczyny i sposoby rozwiązywania konfliktów zawodowych

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie opracowuje sposób kompleksowej oceny jakości gleby
- ✓ dobiera i uzasadnia wybór metod analitycznych do oznaczania zanieczyszczeń gleby
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki badań i ocenia jakość badanej gleby
- ✓ proponuje rozwiązania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w sytuacjach stresowych i konfliktowych
- ✓ samodzielnie przewiduje konsekwencje podejmowanych działań
- ✓ formułuje i uzasadnia wnioski dotyczące jakości badanej gleby

Ogólne kryteria oceniania

Przy ustalaniu oceny z przedmiotu „Badania bioanalityczne i środowiskowe” uwzględnia się w szczególności:

- ✓ stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ poprawność merytoryczną wykonywanych zadań
- ✓ umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej w sytuacjach praktycznych i zawodowych
- ✓ znajomość podstawowych zagadnień dotyczących analityki środowiskowej
- ✓ umiejętność określania celu i zakresu badań środowiskowych
- ✓ umiejętność doboru właściwych metod analitycznych do rodzaju i celu prowadzonego badania
- ✓ umiejętność wykonywania badań próbek wody
- ✓ umiejętność oceny parametrów jakości wody na podstawie wyników przeprowadzonych analiz
- ✓ umiejętność wykonywania badań próbek powietrza
- ✓ umiejętność oceny jakości powietrza na podstawie wyników przeprowadzonych analiz
- ✓ umiejętność wykonywania badań próbek gleby
- ✓ umiejętność oceny właściwości i jakości gleby na podstawie wyników przeprowadzonych analiz
- ✓ umiejętność prawidłowego posługiwania się sprzętem i wyposażeniem wykorzystywanym podczas badań środowiskowych
- ✓ umiejętność interpretowania wyników analiz środowiskowych
- ✓ umiejętność porównywania wyników badań z wymaganiami dotyczącymi jakości badanych próbek
- ✓ umiejętność formułowania prawidłowych i uzasadnionych wniosków
- ✓ posługiwanie się właściwą terminologią zawodową
- ✓ samodzielność w wykonywaniu zadań
- ✓ umiejętność rozwiązywania problemów analitycznych
- ✓ przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska
- ✓ systematyczność i zaangażowanie w procesie nauki
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej oraz współpracy w zespole

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Pracownia kontroli laboratoryjnej i procesowej

Klasa II

Działy programowe podlegające ocenie

I. Bezpieczeństwo i higiena pracy w pracach laboratoryjnych i podczas kontroli procesowej

1. Czynniki szkodliwe i zagrożenia na stanowiskach pracy: laboratoryjnych i technologicznych
2. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowiskach pracy analitycznej

II. Analiza jakościowa kationów i anionów

1. Przygotowywanie odczynników i sprzętu do analizy jakościowej
2. Analiza kationów i anionów
3. Wykrywanie wybranych jonów w różnych matrycach
4. Wykrywanie grup funkcyjnych

III. Analiza wagowa

1. Badanie reakcji strącania osadów
2. Analiza wagowa soli trudnorozpuszczalnych

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ rozpoznawanie czynników szkodliwych i zagrożeń występujących na stanowiskach pracy laboratoryjnej i technologicznej
- ✓ rozpoznawanie zagrożeń na podstawie informacji zawartych w kartach charakterystyki substancji i mieszanin
- ✓ interpretowanie zwrotów H i P dotyczących zagrożeń i zasad bezpiecznego postępowania
- ✓ dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy
- ✓ określanie konsekwencji niestosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii podczas wykonywania prac laboratoryjnych
- ✓ stosowanie zasad postępowania w przypadku wystąpienia awarii, wypadku lub narażenia na działanie substancji niebezpiecznych
- ✓ analizowanie informacji dotyczących jakości odczynników zawartych w świadectwach jakości i katalogach
- ✓ dobieranie odczynników, sprzętu laboratoryjnego i aparatury do wykonywanej analizy jakościowej
- ✓ obliczanie ilości odczynników potrzebnych do przygotowania roztworów o określonym stężeniu
- ✓ prawidłowe przygotowywanie odczynników i roztworów do analizy jakościowej
- ✓ przestrzeganie zasad prawidłowego posługiwania się sprzętem laboratoryjnym
- ✓ przeprowadzanie reakcji charakterystycznych wybranych kationów i anionów
- ✓ rozpoznawanie wybranych kationów i anionów w roztworach wodnych
- ✓ wykonywanie reakcji kroplowych i obserwowanie zmian zachodzących podczas reakcji
- ✓ zapisywanie równań reakcji zachodzących podczas identyfikacji jonów
- ✓ dobieranie odpowiednich reakcji charakterystycznych do identyfikacji określonych jonów
- ✓ opracowywanie toku postępowania podczas analizy jakościowej
- ✓ wykrywanie wybranych jonów w różnych matrycach, w tym w wodach powierzchniowych, ekstraktach glebowych, roztworach leków i solach rozpuszczalnych w wodzie
- ✓ uzasadnianie kolejności wykonywania poszczególnych etapów analizy jakościowej
- ✓ interpretowanie wyników przeprowadzonych reakcji identyfikacyjnych
- ✓ rozpoznawanie wybranych grup funkcyjnych w związkach organicznych
- ✓ dobieranie reakcji charakterystycznych do wykrywania określonych grup funkcyjnych
- ✓ wykonywanie reakcji identyfikacyjnych grup funkcyjnych z zachowaniem zasad bezpieczeństwa
- ✓ zapisywanie równań reakcji wykorzystywanych do identyfikacji grup funkcyjnych
- ✓ charakteryzowanie właściwości chemicznych związków na podstawie obecności określonych grup funkcyjnych
- ✓ przeprowadzanie reakcji strącania osadów
- ✓ określanie czynników wpływających na rozpuszczalność osadów
- ✓ dobieranie warunków prowadzenia reakcji strącania
- ✓ przewidywanie możliwości powstawania osadów na podstawie właściwości substancji
- ✓ wykonywanie kolejnych etapów analizy wagowej, w tym strącania, sączenia, oczyszczania, suszenia i prażenia osadu
- ✓ dobieranie odpowiedniego sposobu sączenia i oczyszczania osadu
- ✓ prowadzenie suszenia lub prażenia osadu do uzyskania stałej masy
- ✓ wyznaczanie obliczeń związanych z analizą wagową
- ✓ zapisywanie równań reakcji zachodzących podczas analizy wagowej
- ✓ ocenianie poprawności uzyskanych wyników analizy
- ✓ formułowanie wniosków na podstawie wyników analizy wagowej
- ✓ określanie zastosowania analizy wagowej w badaniach laboratoryjnych
- ✓ prowadzenie dokumentacji wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
- ✓ przestrzeganie zasad organizacji stanowiska pracy oraz prawidłowe przygotowanie go do wykonania ćwiczenia

Kryteria ocen szczegółowych:

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozpoznaje podstawowe zagrożenia występujące podczas pracy laboratoryjnej
- ✓ zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ rozpoznaje podstawowe środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ z pomocą nauczyciela dobiera podstawowe środki ochrony do wykonywanej pracy
- ✓ rozpoznaje podstawowy sprzęt laboratoryjny wykorzystywany podczas analizy jakościowej
- ✓ z pomocą nauczyciela przygotowuje proste odczynniki i roztwory
- ✓ wykonuje podstawowe reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów według instrukcji
- ✓ rozpoznaje wybrane jony na podstawie charakterystycznych efektów reakcji
- ✓ z pomocą nauczyciela zapisuje proste równania reakcji
- ✓ wykonuje podstawowe reakcje wykrywania wybranych grup funkcyjnych według instrukcji
- ✓ wykonuje podstawowe czynności związane ze strącaniem, sączeniem, suszeniem i prażeniem osadu
- ✓ z pomocą nauczyciela wykonuje proste obliczenia związane z analizą wagową
- ✓ prowadzi dokumentację wykonywanego ćwiczenia w podstawowym zakresie
- ✓ przestrzega podstawowych zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania ćwiczeń

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ rozpoznaje i charakteryzuje podstawowe zagrożenia występujące na stanowiskach laboratoryjnych i technologicznych
- ✓ interpretuje podstawowe informacje dotyczące zagrożeń zawarte w kartach charakterystyki
- ✓ dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych czynności
- ✓ przygotowuje stanowisko pracy oraz podstawowy sprzęt i odczynniki do analizy
- ✓ samodzielnie przygotowuje roztwory o określonym stężeniu, wykonując niezbędne obliczenia
- ✓ wykonuje reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów
- ✓ identyfikuje wybrane jony w roztworach wodnych
- ✓ wykonuje reakcje kroplowe zgodnie z instrukcją
- ✓ zapisuje równania podstawowych reakcji identyfikacyjnych
- ✓ dobiera podstawowe reakcje charakterystyczne do wykrywania określonych jonów
- ✓ wykrywa wybrane jony w prostych próbkach o określonej matrycy
- ✓ wykonuje podstawowe reakcje wykrywania grup funkcyjnych
- ✓ zapisuje równania reakcji wykorzystywanych do identyfikacji grup funkcyjnych
- ✓ wykonuje reakcję strącania osadu oraz podstawowe czynności związane z jego wydzieleniem
- ✓ określa podstawowe czynniki wpływające na rozpuszczalność osadów
- ✓ wykonuje sączenie, oczyszczanie i suszenie osadu
- ✓ wykonuje podstawowe obliczenia związane z analizą wagową
- ✓ formułuje prosty wniosek na podstawie uzyskanego wyniku

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ sprawnie rozpoznaje zagrożenia związane z wykonywaną pracą laboratoryjną i kontrolą procesową
- ✓ prawidłowo interpretuje informacje zawarte w kartach charakterystyki oraz stosuje je podczas wykonywania ćwiczeń
- ✓ samodzielnie dobiera odpowiednie środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ samodzielnie organizuje stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i wymaganiami wykonywanej analizy
- ✓ prawidłowo dobiera sprzęt i odczynniki do wykonywanego oznaczenia
- ✓ samodzielnie przygotowuje wymagane roztwory i odczynniki, wykonując poprawne obliczenia
- ✓ prawidłowo przeprowadza analizę jakościową wybranych kationów i anionów
- ✓ dobiera właściwe reakcje charakterystyczne i uzasadnia ich zastosowanie
- ✓ prawidłowo identyfikuje jony w różnych próbkach
- ✓ samodzielnie opracowuje tok postępowania podczas identyfikacji jonów
- ✓ prawidłowo zapisuje i interpretuje równania reakcji chemicznych
- ✓ sprawnie wykrywa wybrane grupy funkcyjne i charakteryzuje ich właściwości chemiczne

- ✓ prawidłowo przeprowadza proces strącania i wydzielania osadu
- ✓ dobiera odpowiednie warunki prowadzenia reakcji strącania
- ✓ prawidłowo wykonuje sączenie, oczyszczanie, suszenie i prażenie osadu
- ✓ samodzielnie wykonuje obliczenia związane z analizą wagową
- ✓ analizuje uzyskane wyniki i ocenia ich poprawność
- ✓ prawidłowo dokumentuje przebieg wykonywanych ćwiczeń

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie i świadomie organizuje pracę laboratoryjną z uwzględnieniem wszystkich istotnych zagrożeń
- ✓ prawidłowo analizuje informacje zawarte w kartach charakterystyki i wykorzystuje je do planowania bezpiecznego przebiegu pracy
- ✓ sprawnie dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej odpowiednio do rodzaju zagrożenia
- ✓ samodzielnie planuje kolejność wykonywania czynności podczas analizy jakościowej
- ✓ trafnie dobiera sprzęt, odczynniki i metody postępowania do rodzaju analizowanej próbki
- ✓ samodzielnie analizuje jakość stosowanych odczynników na podstawie dostępnych informacji
- ✓ sprawnie przygotowuje odczynniki i roztwory, prawidłowo wykonując obliczenia
- ✓ samodzielnie dobiera i przeprowadza reakcje charakterystyczne umożliwiające identyfikację jonów
- ✓ uzasadnia wybór zastosowanych reakcji oraz kolejność ich wykonania
- ✓ prawidłowo interpretuje obserwowane efekty reakcji i wyciąga wnioski dotyczące składu badanej próbki
- ✓ samodzielnie identyfikuje wybrane jony w różnych matrycach
- ✓ sprawnie identyfikuje grupy funkcyjne oraz interpretuje wyniki przeprowadzonych reakcji
- ✓ prawidłowo analizuje czynniki wpływające na powstawanie i rozpuszczalność osadów
- ✓ samodzielnie przeprowadza pełny proces analizy wagowej
- ✓ prawidłowo wykonuje obliczenia i ocenia wiarygodność uzyskanych wyników
- ✓ analizuje możliwe przyczyny błędów podczas wykonywania analizy
- ✓ formułuje poprawne i uzasadnione wnioski na podstawie wyników

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie i bezbłędnie stosuje zasady bezpieczeństwa i organizacji pracy laboratoryjnej
- ✓ sprawnie analizuje zagrożenia i dobiera właściwe sposoby ochrony przed nimi
- ✓ samodzielnie planuje i wykonuje analizę jakościową zgodnie z obowiązującymi zasadami i wymaganiami
- ✓ sprawnie dobiera metody identyfikacji jonów oraz grup funkcyjnych do rodzaju badanej próbki
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki reakcji i potrafi uzasadnić zastosowany tok postępowania
- ✓ sprawnie wykonuje analizę jakościową jonów w różnych matrycach
- ✓ bezbłędnie wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem odczynników i analizą wagową
- ✓ samodzielnie przeprowadza wszystkie etapy analizy wagowej z zachowaniem wymaganej dokładności
- ✓ prawidłowo ocenia wpływ warunków prowadzenia analizy na uzyskane wyniki
- ✓ trafnie identyfikuje możliwe źródła błędów i ocenia ich wpływ na wynik analizy
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki, ocenia ich poprawność i formułuje wnioski
- ✓ wykazuje pełne opanowanie wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania dla klasy II

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ przygotowanie stanowiska pracy do wykonania ćwiczenia
- ✓ znajomość celu i zasad wykonywanego ćwiczenia
- ✓ znajomość i stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ prawidłowy dobór sprzętu, odczynników i środków ochrony indywidualnej
- ✓ prawidłowe posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym

- ✓ przestrzeganie instrukcji wykonywania ćwiczeń oraz obowiązujących norm i procedur
- ✓ samodzielność i organizacja pracy
- ✓ dokładność wykonywania analiz i pomiarów
- ✓ poprawność wykonywania obliczeń
- ✓ umiejętność obserwowania i interpretowania wyników reakcji
- ✓ prawidłowość prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ umiejętność formułowania wniosków na podstawie uzyskanych wyników
- ✓ dbałość o porządek i bezpieczeństwo na stanowisku pracy

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Pracownia kontroli laboratoryjnej i procesowej

Klasa III

Działy programowe podlegające ocenie

IV. Analiza miareczkowa klasyczna

1. Miareczkowanie alkacymetryczne
2. Miareczkowanie redoks
3. Miareczkowanie kompleksometryczne
4. Miareczkowa analiza strąceniowa
5. Miareczkowanie w roztworach niewodnych

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ Dobieranie sprzętu laboratoryjnego i odczynników odpowiednich do wykonywanej analizy miareczkowej
- ✓ Rozpoznawanie i dobieranie titrantów oraz wskaźników stosowanych w miareczkowaniu alkacymetrycznym, redoks, kompleksometrycznym i strąceniowym
- ✓ Dobieranie substancji podstawowych i przygotowywanie roztworów mianowanych
- ✓ Dobieranie buforów odpowiednich do przeprowadzanej analizy
- ✓ Przygotowywanie stanowiska pracy do wykonania analizy miareczkowej
- ✓ Wykonywanie miareczkowania alkacymetrycznego
- ✓ Dobieranie odpowiedniego wskaźnika do oznaczenia
- ✓ Zapisywanie równań reakcji zachodzących podczas miareczkowania
- ✓ Wykonywanie obliczeń związanych z oznaczeniami alkacymetrycznymi
- ✓ Określanie zastosowania miareczkowania alkacymetrycznego
- ✓ Wykonywanie miareczkowania redoks
- ✓ Określanie roli titranta jako utleniacza lub reduktora
- ✓ Określanie wpływu stężenia odczynników, pH i temperatury na przebieg reakcji redoks
- ✓ Dobieranie wskaźników do oznaczeń redoks
- ✓ Zapisywanie równań reakcji zachodzących podczas miareczkowania redoks
- ✓ Wykonywanie obliczeń związanych z analizą redoks
- ✓ Ocenianie poprawności uzyskanych wyników
- ✓ Wykonywanie miareczkowania kompleksometrycznego
- ✓ Dobieranie odpowiedniego odczynnika kompleksującego i wskaźnika
- ✓ Określanie wpływu pH na przebieg miareczkowania kompleksometrycznego
- ✓ Stosowanie odpowiednich roztworów buforowych

- ✓ Zapisywanie równań reakcji kompleksowania
- ✓ Wykonywanie obliczeń związanych z analizą kompleksometryczną
- ✓ Wykonywanie miareczkowej analizy strąceniowej metodą Mohra i Volharda
- ✓ Wyjaśnianie przebiegu reakcji zachodzących podczas analizy strąceniowej
- ✓ Dobieranie odpowiednich odczynników i wskaźników
- ✓ Zapisywanie równań reakcji strącania
- ✓ Wykonywanie obliczeń związanych z miareczkową analizą strąceniową
- ✓ Ocenianie poprawności uzyskanych wyników
- ✓ Dobieranie rozpuszczalników odpowiednich do miareczkowania w roztworach niewodnych
- ✓ Przygotowywanie próbek i titrantów w rozpuszczalnikach organicznych
- ✓ Wykonywanie miareczkowania w roztworach niewodnych z zastosowaniem odpowiedniego wskaźnika
- ✓ Zapisywanie równań reakcji zachodzących podczas miareczkowania w roztworach niewodnych
- ✓ Wykonywanie obliczeń związanych z analizą w roztworach niewodnych
- ✓ Ocenianie poprawności uzyskanych wyników oraz formułowanie wniosków

Kryteria ocen szczegółowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozpoznaje podstawowy sprzęt stosowany w analizie miareczkowej
- ✓ zna podstawowe zasady wykonywania miareczkowania
- ✓ rozpoznaje podstawowe titrany i wskaźniki
- ✓ przygotowuje stanowisko pracy według instrukcji
- ✓ wykonuje proste czynności związane z przygotowaniem roztworów do analizy
- ✓ wykonuje miareczkowanie zgodnie z instrukcją i pod nadzorem nauczyciela
- ✓ rozpoznaje punkt końcowy miareczkowania na podstawie zmiany barwy wskaźnika
- ✓ zapisuje podstawowe równania reakcji z pomocą nauczyciela
- ✓ wykonuje proste obliczenia związane z analizą miareczkową z pomocą nauczyciela
- ✓ zna podstawowe zastosowania poszczególnych rodzajów miareczkowania
- ✓ przestrzega zasad BHP podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ samodzielnie przygotowuje podstawowy sprzęt i odczynniki do miareczkowania
- ✓ dobiera podstawowy titrant i wskaźnik do wykonywanego oznaczenia zgodnie z instrukcją
- ✓ przygotowuje roztwory potrzebne do wykonania analizy
- ✓ prawidłowo wykonuje miareczkowanie alkacymetryczne
- ✓ wykonuje podstawowe miareczkowanie redoks
- ✓ wykonuje podstawowe miareczkowanie kompleksometryczne
- ✓ wykonuje miareczkową analizę strąceniową zgodnie z instrukcją
- ✓ zna zasady wykonywania miareczkowania metodą Mohra i Volharda
- ✓ wykonuje podstawowe czynności związane z miareczkowaniem w roztworach niewodnych
- ✓ zapisuje równania prostych reakcji zachodzących podczas miareczkowania
- ✓ wykonuje podstawowe obliczenia wyników analizy
- ✓ określa podstawowe czynniki wpływające na przebieg miareczkowania

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera sprzęt, titrany, wskaźniki i inne odczynniki odpowiednie do wykonywanej analizy
- ✓ prawidłowo przygotowuje roztwory mianowane i substancje podstawowe
- ✓ dobiera odpowiednie bufora do miareczkowania kompleksometrycznego
- ✓ samodzielnie wykonuje miareczkowanie alkacymetryczne i prawidłowo określa punkt końcowy
- ✓ samodzielnie wykonuje miareczkowanie redoks i określa rolę titranta w reakcji
- ✓ analizuje wpływ stężenia odczynników, pH i temperatury na przebieg miareczkowania redoks

- ✓ samodzielnie wykonuje miareczkowanie kompleksometryczne i uwzględnia wpływ pH na przebieg oznaczenia
- ✓ wykonuje miareczkową analizę strąceniową metodą Mohra i Volharda
- ✓ prawidłowo dobiera rozpuszczalniki do miareczkowania w roztworach niewodnych
- ✓ samodzielnie wykonuje miareczkowanie w roztworach niewodnych
- ✓ poprawnie zapisuje równania reakcji zachodzących podczas analiz
- ✓ wykonuje obliczenia wyników oznaczeń
- ✓ ocenia uzyskane wyniki w podstawowym zakresie

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie planuje przebieg analizy miareczkowej
- ✓ prawidłowo dobiera wszystkie elementy stanowiska oraz odczynniki do rodzaju oznaczenia
- ✓ samodzielnie przygotowuje roztwory mianowane i kontroluje ich prawidłowość
- ✓ prawidłowo dobiera wskaźniki i warunki prowadzenia poszczególnych rodzajów miareczkowania
- ✓ wyjaśnia wpływ warunków prowadzenia reakcji na uzyskiwane wyniki
- ✓ samodzielnie analizuje przebieg miareczkowania alkacymetrycznego, redoks, kompleksometrycznego i strąceniowego
- ✓ prawidłowo interpretuje przebieg reakcji i zapisuje równania reakcji
- ✓ samodzielnie wykonuje obliczenia i analizuje poprawność wyników
- ✓ prawidłowo ocenia wpływ błędów wykonawczych na wynik analizy
- ✓ samodzielnie dobiera rozpuszczalnik, titrant i wskaźnik do miareczkowania w roztworach niewodnych
- ✓ formułuje poprawne wnioski na podstawie uzyskanych wyników
- ✓ sprawnie i samodzielnie wykonuje ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z instrukcjami i zasadami BHP

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie planuje i wykonuje analizy miareczkowe objęte programem nauczania
- ✓ samodzielnie dobiera metodę analityczną, sprzęt i odczynniki odpowiednio do rodzaju oznaczanej substancji
- ✓ sprawnie przygotowuje roztwory mianowane i prawidłowo ocenia ich przydatność do analizy
- ✓ samodzielnie dobiera warunki prowadzenia miareczkowania z uwzględnieniem właściwości analizowanej substancji
- ✓ prawidłowo interpretuje przebieg wszystkich objętych programem rodzajów miareczkowania
- ✓ samodzielnie analizuje wpływ warunków prowadzenia reakcji na wynik oznaczenia
- ✓ bezbłędnie zapisuje i interpretuje równania reakcji
- ✓ samodzielnie wykonuje obliczenia i ocenia wiarygodność uzyskanych wyników
- ✓ samodzielnie rozpoznaje i analizuje przyczyny możliwych nieprawidłowości podczas wykonywania oznaczeń
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki miareczkowania w roztworach niewodnych
- ✓ w pełni samodzielnie formułuje wnioski wynikające z przeprowadzonej analizy
- ✓ w pełni opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ Stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ Poprawność wykonywania czynności laboratoryjnych
- ✓ Prawidłowość doboru sprzętu, odczynników i metod analitycznych
- ✓ Umiejętność organizowania stanowiska pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ Umiejętność posługiwania się instrukcjami laboratoryjnymi i normami
- ✓ Poprawność przygotowywania roztworów i odczynników
- ✓ Dokładność wykonywania miareczkowań
- ✓ Poprawność zapisu równań reakcji chemicznych

- ✓ Poprawność wykonywania obliczeń analitycznych
- ✓ Umiejętność interpretowania wyników analiz
- ✓ Umiejętność oceny poprawności uzyskanych wyników
- ✓ Samodzielność w wykonywaniu zadań praktycznych
- ✓ Umiejętność planowania i organizowania pracy
- ✓ Umiejętność rozwiązywania problemów laboratoryjnych
- ✓ Rzetelność i terminowość wykonywania powierzonych prac
- ✓ Umiejętność współpracy i komunikacji w zespole
- ✓ Aktywność i zaangażowanie w realizację ćwiczeń laboratoryjnych

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Pracownia kontroli laboratoryjnej i procesowej

Klasa IV

Działy programowe podlegające ocenie:

V. Analiza instrumentalna – metody elektrochemiczne

1. Badanie potencjometryczne wartości pH i pX roztworów
2. Miareczkowanie potencjometryczne
3. Analiza konduktometryczna
4. Elektroliza

VI. Analiza instrumentalna – metody spektrofotometryczne

1. Oznaczenia kolorymetryczne i spektrofotometryczne UV VIS
2. Oznaczanie spektrofotometryczne FTIR

VII. Analiza instrumentalna – metody optyczne

1. Analiza nefelometryczna i turbidymetryczna
2. Analiza polarymetryczna
3. Analiza refraktometryczna
4. Analiza chromatograficzna GC FID

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ Przygotowywanie roztworów buforowych i wzorcowych do analiz instrumentalnych
- ✓ Przygotowywanie i kalibrowanie aparatury do pomiarów potencjometrycznych
- ✓ Wykonywanie pomiarów potencjometrycznych pH i pX roztworów
- ✓ Sporządzanie krzywych kalibracyjnych
- ✓ Interpretowanie wyników pomiarów potencjometrycznych
- ✓ Ocenianie poprawności wykonania pomiaru
- ✓ Wykonywanie miareczkowania potencjometrycznego
- ✓ Sporządzanie wykresów zależności $SEM=f(V)$ oraz $\Delta SEM/\Delta V=f(V)$
- ✓ Wyznaczanie punktu końcowego miareczkowania potencjometrycznego
- ✓ Interpretowanie krzywych miareczkowania
- ✓ Wykonywanie oznaczeń alkacymetrycznych i redoks metodą potencjometryczną
- ✓ Przygotowywanie aparatury do analizy konduktometrycznej
- ✓ Wyznaczanie stałej naczynka konduktometrycznego

- ✓ Wykonywanie pomiarów przewodnictwa elektrycznego roztworów
- ✓ Wykonywanie miareczkowania konduktometrycznego kwasowo zasadowego i strąceniowego
- ✓ Sporządzanie wykresów konduktometrycznych
- ✓ Wyznaczanie punktu końcowego miareczkowania konduktometrycznego
- ✓ Interpretowanie wyników pomiarów konduktometrycznych
- ✓ Przygotowywanie aparatury do elektrolizy
- ✓ Przeprowadzanie procesu elektrolizy
- ✓ Zapisywanie równań reakcji elektrodowych
- ✓ Ocenianie wyników elektrolizy
- ✓ Przygotowywanie próbek i roztworów wzorcowych do oznaczeń UV VIS
- ✓ Obsługiwanie aparatury do pomiarów spektrofotometrycznych
- ✓ Pomiar absorpcji i interpretowanie widm
- ✓ Sporządzanie krzywej kalibracyjnej $A=f(c)$
- ✓ Wykonywanie obliczeń zawartości oznaczanego składnika
- ✓ Interpretowanie widm UV VIS związków organicznych
- ✓ Określanie wpływu wartości absorpcji na błąd oznaczenia
- ✓ Określanie ograniczeń metod spektrofotometrycznych
- ✓ Przygotowywanie próbek i wzorców do analizy FTIR
- ✓ Wykonywanie jakościowej i ilościowej analizy FTIR
- ✓ Interpretowanie częstotliwości i rodzajów drgań obserwowanych w widmach IR
- ✓ Wykonywanie obliczeń zawartości oznaczanego składnika
- ✓ Określanie wpływu absorpcji na błąd oznaczenia
- ✓ Przygotowywanie próbek i roztworów wzorcowych do analiz nefelometrycznych i turbidymetrycznych
- ✓ Wykonywanie pomiarów i sporządzanie krzywych kalibracyjnych
- ✓ Oznaczanie zawartości składnika w badanej próbce
- ✓ Określanie czynników wpływających na jakość wyników
- ✓ Przygotowywanie próbek i wzorców do analizy polarymetrycznej
- ✓ Pomiar kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji
- ✓ Sporządzanie zależności kąta skręcenia od stężenia
- ✓ Wykonywanie jakościowej analizy cukrów
- ✓ Określanie zastosowań i czynników wpływających na wynik pomiaru polarymetrycznego
- ✓ Przygotowywanie aparatury i próbek do analizy refraktometrycznej
- ✓ Pomiar współczynnika załamania światła
- ✓ Identyfikowanie substancji na podstawie tablic współczynników załamania
- ✓ Wykonywanie kalibracji refraktometru
- ✓ Wyznaczanie stężenia na podstawie pomiaru współczynnika załamania
- ✓ Określanie czynników wpływających na wynik pomiaru refraktometrycznego
- ✓ Przygotowywanie chromatografu gazowego GC FID do pracy
- ✓ Ustalanie warunków prowadzenia analizy chromatograficznej
- ✓ Obsługiwanie programu komputerowego do sterowania aparaturą i opracowania wyników
- ✓ Interpretowanie chromatogramów
- ✓ Przygotowywanie roztworów wzorcowych i próbek
- ✓ Wykonywanie analizy chromatograficznej metodą wzorca zewnętrznego
- ✓ Sporządzanie krzywej kalibracyjnej
- ✓ Obliczanie zawartości składnika w próbce
- ✓ Identyfikowanie i oznaczanie ilościowe analitów
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpiecznej pracy z butlami gazowymi

Kryteria ocen szczegółowych

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozpoznaje podstawową aparaturę stosowaną w analizie instrumentalnej

- ✓ zna podstawowe zasady wykonywania pomiarów instrumentalnych
- ✓ przygotowuje stanowisko pracy według instrukcji
- ✓ wykonuje podstawowe czynności związane z przygotowaniem roztworów wzorcowych i próbek
- ✓ wykonuje proste pomiary potencjometryczne, konduktometryczne i spektrofotometryczne zgodnie z instrukcją
- ✓ rozpoznaje podstawowe elementy aparatury instrumentalnej
- ✓ wykonuje proste pomiary absorbancji, przewodnictwa i potencjału
- ✓ sporządza proste wykresy i krzywe kalibracyjne z pomocą nauczyciela
- ✓ odczytuje podstawowe informacje z wykresów i widm
- ✓ wykonuje proste obliczenia związane z analizą instrumentalną z pomocą nauczyciela
- ✓ zna podstawowe zasady elektrolizy
- ✓ zna podstawowe zasady działania metod optycznych i chromatograficznych
- ✓ przestrzega zasad BHP podczas wykonywania ćwiczeń

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ samodzielnie przygotowuje podstawową aparaturę i materiały do pomiarów
- ✓ przygotowuje roztwory buforowe i wzorcowe zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje pomiary pH i pX metodą potencjometryczną
- ✓ wykonuje podstawowe miareczkowanie potencjometryczne
- ✓ wykonuje pomiary przewodnictwa elektrycznego
- ✓ wykonuje miareczkowanie konduktometryczne
- ✓ wykonuje podstawową elektrolizę i zapisuje proste równania reakcji elektrodowych
- ✓ wykonuje pomiary absorbancji metodą UV VIS
- ✓ sporządza krzywą kalibracyjną $A=f(c)$
- ✓ wykonuje podstawowe oznaczenia metodą FTIR
- ✓ wykonuje podstawowe pomiary nefelometryczne i turbidymetryczne
- ✓ wykonuje pomiary polarymetryczne
- ✓ wykonuje pomiary refraktometryczne
- ✓ przygotowuje chromatograf GC FID zgodnie z instrukcją
- ✓ odczytuje podstawowe informacje z chromatogramu
- ✓ wykonuje podstawowe obliczenia wyników analiz instrumentalnych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie dobiera aparaturę i warunki pomiaru odpowiednie do wykonywanej analizy
- ✓ prawidłowo przygotowuje roztwory wzorcowe, bufor i próbki
- ✓ wykonuje kalibrację aparatury
- ✓ samodzielnie wykonuje pomiary potencjometryczne i interpretuje uzyskane wartości
- ✓ wykonuje miareczkowanie potencjometryczne i wyznacza punkt końcowy
- ✓ sporządza i interpretuje wykresy $SEM=f(V)$ oraz $\Delta SEM/\Delta V=f(V)$
- ✓ wykonuje pomiary konduktometryczne i miareczkowania konduktometryczne
- ✓ wyznacza stałą naczynka konduktometrycznego
- ✓ interpretuje wykresy i wyznacza punkt końcowy miareczkowania
- ✓ przeprowadza elektrolizę i prawidłowo zapisuje równania reakcji elektrodowych
- ✓ wykonuje oznaczenia spektrofotometryczne UV VIS i sporządza krzywą kalibracyjną
- ✓ wykonuje obliczenia zawartości oznaczanego składnika
- ✓ interpretuje widma UV VIS i FTIR w podstawowym zakresie
- ✓ wykonuje analizy nefelometryczne, turbidymetryczne, polarymetryczne i refraktometryczne
- ✓ sporządza krzywe kalibracyjne i oblicza zawartość oznaczanych składników
- ✓ przygotowuje chromatograf GC FID do wykonania analizy
- ✓ ustala podstawowe warunki prowadzenia analizy chromatograficznej
- ✓ interpretuje chromatogramy i wykonuje obliczenia metodą wzorca zewnętrznego
- ✓ przestrzega zasad bezpiecznej pracy z gazami technicznymi

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie planuje przebieg analizy instrumentalnej

- ✓ prawidłowo dobiera metodę, aparaturę i warunki pomiaru do rodzaju analizowanej próbki
- ✓ samodzielnie przygotowuje i kontroluje poprawność roztworów wzorcowych oraz próbek
- ✓ prawidłowo przeprowadza kalibrację aparatury i ocenia jej poprawność
- ✓ samodzielnie interpretuje wyniki pomiarów potencjometrycznych i konduktometrycznych
- ✓ prawidłowo analizuje krzywe miareczkowania i wyznacza punkt końcowy
- ✓ ocenia czynniki wpływające na dokładność pomiarów elektrochemicznych
- ✓ samodzielnie przeprowadza elektrolizę i analizuje zachodzące procesy elektrodowe
- ✓ prawidłowo wykonuje oznaczenia UV VIS i FTIR oraz interpretuje uzyskane widma
- ✓ analizuje wpływ absorbancji na błąd oznaczenia
- ✓ samodzielnie wykonuje oznaczenia nefelometryczne i turbidymetryczne oraz ocenia czynniki wpływające na wynik
- ✓ interpretuje wyniki pomiarów polarymetrycznych i refraktometrycznych
- ✓ samodzielnie identyfikuje substancje na podstawie wyników pomiarów optycznych
- ✓ samodzielnie ustala warunki pracy chromatografu GC FID
- ✓ interpretuje chromatogramy i identyfikuje składniki próbki
- ✓ samodzielnie wykonuje kalibrację metodą wzorca zewnętrznego i oblicza zawartość składników
- ✓ ocenia poprawność uzyskanych wyników i formułuje wnioski
- ✓ sprawnie i samodzielnie wykonuje ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z zasadami BHP

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie planuje i wykonuje analizy instrumentalne objęte programem nauczania
- ✓ samodzielnie dobiera metodę instrumentalną, aparaturę i warunki pomiaru odpowiednio do rodzaju próbki
- ✓ sprawnie przygotowuje roztwory wzorcowe, próbki i bufony oraz ocenia ich przydatność
- ✓ samodzielnie kalibruje aparaturę i ocenia jakość wykonanej kalibracji
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki wszystkich objętych programem metod elektrochemicznych, spektrofotometrycznych, optycznych i chromatograficznych
- ✓ samodzielnie analizuje wpływ warunków pomiaru na dokładność i wiarygodność wyników
- ✓ bezbłędnie wykonuje obliczenia analityczne oraz ocenia poprawność wyników
- ✓ samodzielnie interpretuje widma i chromatogramy oraz identyfikuje składniki badanych próbek
- ✓ sprawnie wykorzystuje program komputerowy do opracowania wyników analizy chromatograficznej
- ✓ samodzielnie rozpoznaje możliwe przyczyny nieprawidłowych wyników i podejmuje właściwe działania
- ✓ prawidłowo ocenia zastosowanie poszczególnych metod instrumentalnych w analizie
- ✓ w pełni opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ Stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ Poprawność wykonywania czynności laboratoryjnych
- ✓ Prawidłowość doboru aparatury, sprzętu, odczynników i metod analitycznych
- ✓ Umiejętność organizowania stanowiska pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ Umiejętność posługiwania się instrukcjami laboratoryjnymi i normami
- ✓ Poprawność przygotowywania próbek i roztworów wzorcowych
- ✓ Poprawność wykonywania pomiarów instrumentalnych
- ✓ Dokładność i powtarzalność wykonywanych pomiarów
- ✓ Poprawność wykonywania obliczeń analitycznych
- ✓ Poprawność sporządzania wykresów i krzywych kalibracyjnych
- ✓ Umiejętność interpretowania wyników, widm i chromatogramów
- ✓ Umiejętność oceny poprawności uzyskanych wyników
- ✓ Samodzielność w wykonywaniu zadań praktycznych
- ✓ Umiejętność planowania i organizowania pracy
- ✓ Umiejętność rozwiązywania problemów laboratoryjnych

- ✓ Rzetelność i terminowość wykonywania powierzonych prac
- ✓ Umiejętność współpracy i komunikacji w zespole
- ✓ Aktywność i zaangażowanie w realizację ćwiczeń laboratoryjnych

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Pracownia kontroli laboratoryjnej i procesowej

Klasa V

Działy programowe podlegające ocenie

VIII. Analiza techniczna w przemyśle chemicznym

1. Podstawy analiz procesowych
2. Analiza techniczna paliw ciekłych i stałych
3. Analiza techniczna wody technologicznej, chłodniczej i do celów kotłowych
4. Badanie surowców, półproduktów i produktów przemysłu nieorganicznego
5. Badanie surowców, półproduktów i produktów przemysłu organicznego
6. Wykonywanie pomiarów parametrów procesowych

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ Rozróżnianie etapów kontroli procesu technologicznego
- ✓ Rozpoznawanie punktów pobierania próbek i wykonywania pomiarów na uproszczonych schematach procesów technologicznych
- ✓ Rozróżnianie analizy laboratoryjnej i procesowej
- ✓ Analizowanie rozwiązań technicznych i organizacyjnych stosowanych w kontroli procesów
- ✓ Określanie źródeł błędów w analizie laboratoryjnej i procesowej
- ✓ Określanie możliwości automatyzacji pomiarów i kontroli procesów
- ✓ Proponowanie rozwiązań usprawniających kontrolę procesu
- ✓ Badanie lepkości bezwzględnej i względnej paliw
- ✓ Badanie gęstości paliw ciekłych i stałych
- ✓ Wykonywanie analizy siłowej paliw stałych
- ✓ Badanie temperatury zapłonu paliw
- ✓ Badanie prężności par nasyconych paliw
- ✓ Stosowanie norm dotyczących jakości paliw
- ✓ Ocena jakości paliwa na podstawie określonych parametrów
- ✓ Określanie wymagań jakościowych dla wody technologicznej, chłodniczej i kotłowej
- ✓ Oznaczanie wybranych zanieczyszczeń w wodzie
- ✓ Badanie twardości wody
- ✓ Ocena jakości wody na podstawie uzyskanych wyników
- ✓ Organizowanie stanowiska pracy do analizy surowców, półproduktów i produktów przemysłu nieorganicznego
- ✓ Przygotowywanie próbek i odczynników
- ✓ Wykonywanie analiz surowców, półproduktów i produktów procesu produkcji superfosfatu zgodnie z normami i procedurami
- ✓ Dokumentowanie przebiegu procesu analitycznego
- ✓ Określanie struktury zespołu wykonującego zadania
- ✓ Planowanie i podział zadań w zespole

- ✓ Ocena wykonania powierzonych zadań
- ✓ Dobieranie metod analitycznych do oceny jakości produktów
- ✓ Określanie norm i wskaźników jakości
- ✓ Ocena jakości surowców, półproduktów i produktów przemysłu nieorganicznego
- ✓ Organizowanie stanowiska pracy do analizy produktów przemysłu organicznego
- ✓ Przygotowywanie próbek i odczynników
- ✓ Wykonywanie analiz wybranych procesów przemysłu organicznego zgodnie z normami i procedurami
- ✓ Dokumentowanie i interpretowanie wyników
- ✓ Określanie parametrów i wskaźników jakości
- ✓ Dobieranie metod analitycznych
- ✓ Ocena jakości produktów przemysłu organicznego
- ✓ Rozpoznawanie punktów pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu, poziomu i innych parametrów procesowych
- ✓ Rozpoznawanie urządzeń zabezpieczających, kontrolnych, sygnalizacyjnych, zaworów bezpieczeństwa i blokad
- ✓ Określanie sposobów postępowania w przypadku wycieku, rozszczelnienia instalacji, rozerwania przewodu lub innych awarii
- ✓ Charakteryzowanie metod pomiaru parametrów procesowych
- ✓ Dobieranie przyrządów pomiarowych do wymaganej dokładności
- ✓ Wykonywanie pomiarów parametrów procesowych
- ✓ Dokumentowanie wyników pomiarów
- ✓ Określanie przyczyn powstawania błędów pomiarowych
- ✓ Porównywanie wyników pomiarów z założonym reżimem technologicznym
- ✓ Rozpoznawanie procesów technologicznych stwarzających zagrożenie toksyczne, pożarowe lub wybuchowe

Kryteria ocen szczegółowych:

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ rozpoznaje podstawowe etapy kontroli procesu technologicznego
- ✓ rozróżnia analizę laboratoryjną i procesową w podstawowym zakresie
- ✓ rozpoznaje podstawowe punkty pobierania próbek i wykonywania pomiarów
- ✓ zna podstawowe parametry jakości paliw
- ✓ wykonuje proste badania paliw zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawowe pomiary gęstości i lepkości
- ✓ rozpoznaje podstawowe wymagania jakościowe dotyczące wody technologicznej, chłodniczej i kotłowej
- ✓ wykonuje podstawowe oznaczenia wybranych parametrów jakości wody
- ✓ rozpoznaje podstawowe surowce, półprodukty i produkty przemysłu nieorganicznego i organicznego
- ✓ przygotowuje stanowisko pracy według instrukcji
- ✓ przygotowuje próbki i odczynniki zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe
- ✓ rozpoznaje podstawowe parametry procesowe
- ✓ wykonuje proste pomiary temperatury, ciśnienia, przepływu lub poziomu
- ✓ zna podstawowe zasady dokumentowania wyników
- ✓ przestrzega zasad BHP i ochrony środowiska

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ samodzielnie rozpoznaje podstawowe etapy kontroli procesu
- ✓ wskazuje miejsca pobierania próbek i wykonywania pomiarów na prostych schematach technologicznych

- ✓ rozpoznaje podstawowe źródła błędów w analizie laboratoryjnej i procesowej
- ✓ wykonuje badania lepkości i gęstości paliw
- ✓ wykonuje analizę sitową paliw stałych
- ✓ wykonuje badanie temperatury zapłonu i prężności par zgodnie z instrukcją
- ✓ ocenia podstawowe parametry jakości paliw na podstawie norm i wymagań
- ✓ wykonuje oznaczenia wybranych zanieczyszczeń w wodzie
- ✓ wykonuje oznaczenie twardości wody
- ✓ ocenia podstawowe parametry jakości wody
- ✓ samodzielnie przygotowuje próbki i odczynniki do analiz surowców, półproduktów i produktów
- ✓ wykonuje podstawowe analizy surowców i produktów przemysłu nieorganicznego
- ✓ wykonuje podstawowe analizy wybranych produktów przemysłu organicznego
- ✓ dokumentuje wyniki wykonanych analiz
- ✓ rozpoznaje podstawowe parametry procesowe i dobiera proste przyrządy pomiarowe
- ✓ wykonuje pomiary parametrów procesowych zgodnie z instrukcją
- ✓ rozpoznaje podstawowe urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne
- ✓ Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:
- ✓ samodzielnie analizuje przebieg kontroli procesu technologicznego
- ✓ prawidłowo wskazuje miejsca pobierania próbek i wykonywania pomiarów
- ✓ analizuje różnice między analizą laboratoryjną i procesową
- ✓ rozpoznaje podstawowe możliwości automatyzacji pomiarów
- ✓ prawidłowo wykonuje badania jakości paliw i interpretuje uzyskane wyniki
- ✓ stosuje odpowiednie normy do oceny jakości paliw
- ✓ prawidłowo wykonuje badania wody technologicznej, chłodniczej i kotłowej
- ✓ oznacza wybrane zanieczyszczenia i twardość wody
- ✓ ocenia jakość wody na podstawie uzyskanych wyników
- ✓ samodzielnie organizuje stanowisko do analizy surowców, półproduktów i produktów przemysłu nieorganicznego
- ✓ prawidłowo przygotowuje próbki i odczynniki
- ✓ wykonuje analizy zgodnie z normami i procedurami
- ✓ dokumentuje przebieg i wyniki procesu analitycznego
- ✓ dobiera podstawowe metody analityczne do określonych parametrów jakości
- ✓ określa podstawowe wskaźniki i wymagania jakościowe
- ✓ wykonuje analizy wybranych produktów przemysłu organicznego
- ✓ interpretuje wyniki wykonanych analiz
- ✓ dobiera przyrządy pomiarowe do podstawowych pomiarów parametrów procesowych
- ✓ wykonuje pomiary temperatury, ciśnienia, przepływu i poziomu
- ✓ rozpoznaje sytuacje awaryjne i zna podstawowe sposoby postępowania
- ✓ porównuje uzyskane wyniki z wymaganiami procesu technologicznego

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie planuje przebieg kontroli laboratoryjnej i procesowej
- ✓ analizuje rozwiązania techniczne i organizacyjne stosowane w kontroli procesów
- ✓ określa źródła błędów i ich wpływ na wyniki analiz
- ✓ proponuje rozwiązania usprawniające kontrolę procesu
- ✓ samodzielnie dobiera metody badania parametrów jakości paliw i prawidłowo interpretuje wyniki
- ✓ ocenia jakość paliw na podstawie określonych parametrów i wymagań norm
- ✓ samodzielnie ocenia jakość wody technologicznej, chłodniczej i kotłowej
- ✓ analizuje wpływ poszczególnych parametrów na jakość wody
- ✓ samodzielnie organizuje i prowadzi analizy surowców, półproduktów i produktów przemysłu nieorganicznego
- ✓ prawidłowo dobiera metody analityczne do oznaczanych parametrów
- ✓ samodzielnie planuje i dzieli zadania w zespole
- ✓ ocenia wykonanie powierzonych zadań i współpracę członków zespołu
- ✓ udziela wskazówek dotyczących prawidłowego wykonania zadań
- ✓ samodzielnie wykonuje i interpretuje analizy produktów przemysłu organicznego
- ✓ prawidłowo dokumentuje wyniki i formułuje wnioski

- ✓ dobiera przyrządy pomiarowe z uwzględnieniem wymaganej dokładności
- ✓ analizuje przyczyny błędów pomiarowych
- ✓ porównuje wyniki pomiarów z reżimem technologicznym
- ✓ rozpoznaje zagrożenia związane z procesami toksycznymi, pożarowymi i wybuchowymi
- ✓ prawidłowo reaguje na sytuacje awaryjne zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie planuje i organizuje kontrolę laboratoryjną i procesową
- ✓ sprawnie analizuje rozwiązania techniczne i organizacyjne stosowane w procesach technologicznych
- ✓ samodzielnie identyfikuje źródła błędów oraz ocenia ich wpływ na jakość wyników
- ✓ proponuje właściwe rozwiązania usprawniające proces kontroli
- ✓ samodzielnie dobiera metody, aparaturę i warunki wykonywania badań jakości paliw i wody
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki badań i ocenia zgodność z wymaganiami jakościowymi
- ✓ samodzielnie organizuje pracę podczas analiz surowców, półproduktów i produktów przemysłu nieorganicznego i organicznego
- ✓ prawidłowo dobiera metody analityczne do określonych parametrów jakości
- ✓ samodzielnie planuje, koordynuje i ocenia wykonanie zadań w zespole
- ✓ sprawnie komunikuje zadania i udziela wskazówek dotyczących ich wykonania
- ✓ samodzielnie analizuje i interpretuje wyniki kontroli jakości
- ✓ prawidłowo dobiera przyrządy pomiarowe do wymaganej dokładności
- ✓ samodzielnie analizuje przyczyny nieprawidłowości i błędów pomiarowych
- ✓ prawidłowo ocenia zgodność parametrów z reżimem technologicznym
- ✓ samodzielnie rozpoznaje zagrożenia związane z procesami technologicznymi i właściwie dobiera sposoby postępowania
- ✓ w pełni opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ Stopień opanowania wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania
- ✓ Poprawność wykonywania czynności laboratoryjnych i pomiarowych
- ✓ Prawidłowość doboru metod analitycznych i przyrządów pomiarowych
- ✓ Umiejętność organizowania stanowiska pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ Przestrzeganie zasad ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ Umiejętność posługiwania się instrukcjami, normami i procedurami
- ✓ Poprawność przygotowywania próbek i odczynników
- ✓ Dokładność i powtarzalność wykonywanych pomiarów
- ✓ Poprawność wykonywania obliczeń
- ✓ Poprawność dokumentowania wyników
- ✓ Umiejętność interpretowania wyników analiz i pomiarów
- ✓ Umiejętność oceny jakości surowców, półproduktów i produktów
- ✓ Umiejętność oceny parametrów procesowych
- ✓ Umiejętność rozpoznawania i analizowania błędów pomiarowych
- ✓ Samodzielność w wykonywaniu zadań praktycznych
- ✓ Umiejętność planowania i organizowania pracy
- ✓ Umiejętność współpracy, komunikacji i podziału zadań w zespole
- ✓ Odpowiedzialność za powierzone zadania, sprzęt i odczynniki
- ✓ Rzetelność i terminowość wykonywania powierzonych prac
- ✓ Aktywność i zaangażowanie w realizację ćwiczeń laboratoryjnych i procesowych

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący

ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Pracownia badań bioanalitycznych i środowiskowych

Klasa IV

Działy programowe podlegające ocenie

I. Zasady bezpieczeństwa w laboratorium bioanalitycznym i środowiskowym

1. Podstawowe zasady bhp i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w bioanalityce
2. Organizacja stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymogami w laboratorium bioanalitycznym
3. Zagrożenia dla zdrowia i życia występujące w laboratorium bioanalitycznym i środowiskowym
4. Zapobieganie zagrożeniom w pracy technika analityka
5. Zasady udzielania pierwszej pomocy

II. Podstawy analizy mikrobiologicznej

1. Przygotowanie podłoża mikrobiologicznych
2. Prowadzenie hodowli mikrobiologicznych
3. Prowadzenie badań mikrobiologicznych
4. Prowadzenie sterylizacji

III. Wykonywanie analiz biochemicznych

1. Analiza jakościowa i ilościowa aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych
2. Analiza biosensoryczna
3. Analiza produktów naturalnych

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ wymienić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy
- ✓ rozróżnić dokumenty dotyczące przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ opisać znaki zakazu, nakazu, ewakuacyjne, ochrony przeciwpożarowej i sygnały alarmowe
- ✓ wymienić drogi ewakuacyjne i numery alarmowe
- ✓ wymienić zasady postępowania w przypadku pożaru
- ✓ zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas użytkowania, magazynowania i konserwacji wyposażenia laboratoryjnego
- ✓ przestrzegać zasad użytkowania maszyn i urządzeń
- ✓ przestrzegać zasad gospodarki odpadami
- ✓ zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ zorganizować pracę zespołu w laboratorium bioanalitycznym, mikrobiologicznym i środowiskowym
- ✓ dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań
- ✓ określić wpływ wykonywanych zadań na zagrożenia pożarowe i środowisko
- ✓ określić czynniki materialne tworzące środowisko pracy
- ✓ opisać czynniki szkodliwe występujące w środowisku pracy
- ✓ określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka
- ✓ wskazać źródła zagrożeń w laboratorium bioanalitycznym i środowiskowym
- ✓ przewidzieć zagrożenia związane z wykonywaniem zadań zawodowych
- ✓ określić działania mające na celu redukcję lub likwidację zagrożeń
- ✓ stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych zadań

- ✓ rozpoznać źródła i czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania zadań zawodowych w terenie
- ✓ zastosować zasady udzielania pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia
- ✓ powiadamiać o zagrożeniu zdrowia i życia
- ✓ opisać zasady udzielania pierwszej pomocy z wykorzystaniem AED
- ✓ opisać zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku kontaktu z substancją niebezpieczną
- ✓ sporządzić podłoża do badań mikrobiologicznych
- ✓ wymienić rodzaje podłoży mikrobiologicznych
- ✓ opisać zastosowanie podłoży namnażających, wybiórczo-różnicujących i transportowo-wzrostowych
- ✓ opisać proces przygotowania podłoży mikrobiologicznych
- ✓ wykonać podłoża SS, McConkeya, Wilsona-Blaira, Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy i bulion cukrowy
- ✓ opisać metody hodowli drobnoustrojów
- ✓ dobrać podłoże do badanego materiału
- ✓ przygotować sprzęt, odczynniki i podłoża do hodowli drobnoustrojów
- ✓ zastosować metody laboratoryjne hodowli drobnoustrojów
- ✓ przygotować materiał do badań mikrobiologicznych
- ✓ dobrać metody badań mikrobiologicznych
- ✓ prowadzić analizę przy pomocy technik mikroskopowych
- ✓ określić miano coli w wodzie
- ✓ zidentyfikować drobnoustroje na podstawie obserwacji mikroskopowych
- ✓ zidentyfikować wstępnie drobnoustroje na podstawie wyglądu lub zapachu kolonii
- ✓ wymienić sposoby sterylizacji
- ✓ dobrać sprzęt do przeprowadzenia sterylizacji
- ✓ dobrać środki chemiczne do wykonania sterylizacji
- ✓ wykonać proces sterylizacji
- ✓ opisać metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej
- ✓ przeprowadzić reakcje charakterystyczne białek, cukrów i lipidów
- ✓ wykrywać cukry, białka i tłuszcze w produktach spożywczych
- ✓ wykonać oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych
- ✓ określić ilościową zawartość cukrów, białek, aminokwasów, lipidów i kwasów nukleinowych zgodnie z metodyką
- ✓ prowadzić analizę cukrów metodą Bertranda
- ✓ prowadzić oznaczanie aktywności enzymów amylolitycznych
- ✓ prowadzić analizę tłuszczów
- ✓ wyjaśnić chemizm procesów
- ✓ zinterpretować wyniki prób jakościowych
- ✓ wykonać analizę aminokwasów siarkowych, aromatycznych i zasadowych
- ✓ wykonać analizę kwasów nukleinowych
- ✓ zaplanować działania zespołu
- ✓ zastosować wybrane metody i techniki oceny pracy zespołu
- ✓ udzielić informacji zwrotnej
- ✓ dokonać samooceny wykonanych zadań
- ✓ rozpoznać kompetencje i umiejętności osób w zespole
- ✓ rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu
- ✓ wykonać działania w wyznaczonym czasie
- ✓ kierować wykonaniem przydzielonych zadań
- ✓ wykonać analizy z zastosowaniem biosensorów
- ✓ określić zakres zastosowania biosensorów w badaniach analitycznych
- ✓ wykonać analizę z zastosowaniem bioczuJNIKÓW SPRI
- ✓ analizować uzyskane wyniki
- ✓ wymienić metody poboru próbek produktów naturalnych
- ✓ wymienić metody przygotowania próbek do analizy
- ✓ wymienić sposoby izolacji produktów naturalnych

- ✓ określić zastosowanie metod chemicznych i instrumentalnych do identyfikacji produktów naturalnych
- ✓ zidentyfikować produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi
- ✓ zastosować ekstrakcję i oznaczanie zawartości związków organicznych w produktach pochodzenia naturalnego
- ✓ wykonać analizy produktów naturalnych
- ✓ opisać metody przygotowania próbek produktów naturalnych do analizy
- ✓ opisać metody izolacji produktów naturalnych
- ✓ zinterpretować techniki chromatograficzne i spektroskopowe, w szczególności chromatografię gazową, wysokosprawną chromatografię cieczową, chromatografię cienkowarstwową, spektroskopię UV-VIS i spektrometrię mas
- ✓ ocenić własną kreatywność i otwartość na innowacyjność

Kryteria ocen szczegółowych:

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ rozpoznaje podstawowe zagrożenia występujące w laboratorium bioanalitycznym i środowiskowym
- ✓ wymienia podstawowe środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ rozpoznaje podstawowe znaki bezpieczeństwa i sygnały alarmowe
- ✓ zna podstawowe zasady postępowania w przypadku pożaru i wypadku
- ✓ z pomocą nauczyciela organizuje stanowisko pracy
- ✓ rozpoznaje podstawowy sprzęt wykorzystywany w badaniach mikrobiologicznych
- ✓ wymienia podstawowe rodzaje podłoża mikrobiologicznych
- ✓ z pomocą nauczyciela przygotowuje podłoża mikrobiologiczne
- ✓ wymienia podstawowe metody hodowli i sterylizacji drobnoustrojów
- ✓ z pomocą nauczyciela przygotowuje materiał i sprzęt do hodowli
- ✓ wykonuje podstawowe obserwacje mikroskopowe
- ✓ wykonuje podstawowe reakcje charakterystyczne białek, cukrów i lipidów
- ✓ z pomocą nauczyciela wykonuje proste oznaczenia ilościowe
- ✓ rozpoznaje podstawowe zastosowania biosensorów
- ✓ wymienia podstawowe metody przygotowania próbek produktów naturalnych
- ✓ z pomocą nauczyciela wykonuje podstawowe czynności związane z analizą produktów naturalnych
- ✓ prowadzi dokumentację wykonywanych ćwiczeń

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ opisuje podstawowe zagrożenia występujące w laboratorium
- ✓ dobiera podstawowe środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ organizuje stanowisko pracy zgodnie z podstawowymi zasadami bezpieczeństwa i ergonomii
- ✓ stosuje zasady gospodarki odpadami
- ✓ stosuje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy
- ✓ przygotowuje podłoża mikrobiologiczne zgodnie z instrukcją
- ✓ dobiera podłoże do rodzaju badanego materiału
- ✓ przygotowuje sprzęt i materiał do hodowli drobnoustrojów
- ✓ prowadzi hodowlę drobnoustrojów zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawowe badania mikrobiologiczne
- ✓ wykonuje obserwacje mikroskopowe
- ✓ dobiera podstawową metodę sterylizacji
- ✓ wykonuje proces sterylizacji zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje reakcje charakterystyczne białek, cukrów i lipidów
- ✓ wykrywa cukry, białka i tłuszcze w produktach spożywczych

- ✓ wykonuje podstawowe oznaczenia ilościowe
- ✓ prowadzi analizę cukrów metodą Bertranda zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawową analizę tłuszczów
- ✓ interpretuje podstawowe wyniki prób jakościowych
- ✓ wykonuje proste analizy z zastosowaniem biosensorów
- ✓ rozpoznaje podstawowe metody przygotowania próbek produktów naturalnych
- ✓ wykonuje podstawowe czynności związane z ekstrakcją
- ✓ rozpoznaje podstawowe zastosowania metod chromatograficznych i spektroskopowych

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie rozpoznaje zagrożenia związane z wykonywaną pracą
- ✓ prawidłowo dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
- ✓ samodzielnie organizuje stanowisko pracy
- ✓ prawidłowo stosuje zasady ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- ✓ prawidłowo przygotowuje podłoża mikrobiologiczne
- ✓ dobiera odpowiednie podłoże do badanego materiału
- ✓ samodzielnie przygotowuje sprzęt, odczynniki i materiał do hodowli
- ✓ prawidłowo prowadzi hodowle drobnoustrojów
- ✓ dobiera metody badań mikrobiologicznych
- ✓ wykonuje badania mikroskopowe i interpretuje podstawowe wyniki
- ✓ prawidłowo dobiera i wykonuje proces sterylizacji
- ✓ samodzielnie wykonuje reakcje jakościowe i ilościowe
- ✓ prawidłowo wykonuje analizę cukrów metodą Bertranda
- ✓ wykonuje oznaczanie aktywności enzymów amylolitycznych
- ✓ wykonuje analizy aminokwasów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych zgodnie z metodyką
- ✓ interpretuje uzyskane wyniki
- ✓ wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów i biocujników SPRI
- ✓ dobiera metody przygotowania próbek produktów naturalnych
- ✓ wykonuje ekstrakcję i oznaczanie zawartości związków organicznych
- ✓ stosuje podstawowe metody chromatograficzne i spektroskopowe

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie analizuje zagrożenia i określa sposoby ich ograniczania
- ✓ sprawnie organizuje stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa
- ✓ samodzielnie planuje przebieg badań mikrobiologicznych
- ✓ prawidłowo dobiera podłoża, sprzęt i metody do rodzaju badanego materiału
- ✓ sprawnie prowadzi hodowle i badania mikrobiologiczne
- ✓ prawidłowo interpretuje obserwacje mikroskopowe
- ✓ samodzielnie dobiera metody sterylizacji
- ✓ sprawnie wykonuje analizy jakościowe i ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych
- ✓ wyjaśnia chemizm przeprowadzanych procesów
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki analiz
- ✓ samodzielnie wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów i biocujników SPRI
- ✓ analizuje uzyskane wyniki
- ✓ samodzielnie planuje przygotowanie próbek produktów naturalnych
- ✓ dobiera metody izolacji i identyfikacji składników produktów naturalnych
- ✓ interpretuje wyniki analiz chromatograficznych i spektroskopowych
- ✓ sprawnie organizuje pracę zespołu i kontroluje wykonanie zadań
- ✓ dokonuje samooceny i udziela informacji zwrotnej

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie stosuje zasady bezpieczeństwa i organizacji pracy
- ✓ samodzielnie przewiduje zagrożenia i dobiera sposoby zapobiegania im
- ✓ samodzielnie planuje i wykonuje badania mikrobiologiczne

- ✓ trafnie dobiera podłoża, metody hodowli i metody badawcze
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki badań mikrobiologicznych
- ✓ samodzielnie wykonuje i interpretuje analizy biochemiczne
- ✓ prawidłowo ocenia uzyskane wyniki
- ✓ sprawnie wykonuje analizy z wykorzystaniem biosensorów i bioczuJNIKÓW SPRI
- ✓ samodzielnie dobiera metody przygotowania, izolacji i identyfikacji składników produktów naturalnych
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki analiz chromatograficznych i spektroskopowych
- ✓ sprawnie planuje i organizuje pracę zespołu
- ✓ wykazuje pełne opanowanie wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania dla klasy IV

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ przygotowanie stanowiska pracy
- ✓ znajomość celu i zasad wykonywanego ćwiczenia
- ✓ znajomość i stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ prawidłowy dobór sprzętu, odczynników, podłoży i środków ochrony indywidualnej
- ✓ prawidłowe posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym
- ✓ przestrzeganie instrukcji wykonywania ćwiczeń oraz obowiązujących norm i procedur
- ✓ samodzielność i organizacja pracy
- ✓ planowanie i wykonywanie badań
- ✓ dokładność wykonywania analiz
- ✓ poprawność obliczeń
- ✓ interpretowanie wyników badań
- ✓ prawidłowość prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ umiejętność formułowania wniosków
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej
- ✓ dbałość o porządek, bezpieczeństwo i ochronę środowiska

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy. Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Przedmiot: Pracownia badań bioanalitycznych i środowiskowych

Klasa V

Działy programowe podlegające ocenie

III. Wykonywanie analiz biochemicznych

4. Prowadzenie dokumentacji laboratoryjnej

IV. Prowadzenie analiz środowiskowych

1. Badanie próbek środowiskowych wód powierzchniowych i podziemnych, ścieków
2. Badanie próbek środowiskowych powietrza
3. Badanie próbek środowiskowych gleby
4. Interpretacja wyników badań środowiskowych

V. Analiza żywności i wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

1. Analiza wody pitnej

2. Analiza środków spożywczych

W ramach powyższych działów oceniane będą w szczególności:

- ✓ wymienić elementy dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ opisać zasady prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ prowadzić dokumentację wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych
- ✓ stosować zasady sporządzania dokumentacji zgodnie z przepisami i normami
- ✓ stosować programy komputerowe do zapisywania i archiwizowania wyników badań
- ✓ przedstawiać wyniki badań w formie opisowej i graficznej
- ✓ przygotować próbki wód powierzchniowych i podziemnych oraz ścieków do badań
- ✓ wykonać badania fizykochemiczne wód i ścieków w terenie i w laboratorium
- ✓ wymienić wskaźniki jakości wód i ścieków
- ✓ oznaczyć twardość wody
- ✓ dobrać metody badań fizykochemicznych wód i ścieków
- ✓ dobrać sprzęt i zestawy do wykonywania badań wód i ścieków
- ✓ wykonać badania mikrobiologiczne wód i ścieków
- ✓ wykonać badania biochemiczne wód i ścieków
- ✓ porównać wskaźniki mikrobiologiczne z wartościami określonymi w normach
- ✓ określić ogólną liczbę mikroorganizmów należących do określonych grup fizjologicznych
- ✓ zaplanować wykonanie badań wód i ścieków
- ✓ zorganizować pracę zespołu podczas wykonywania analiz środowiskowych
- ✓ wykonać badania fizykochemiczne próbek powietrza w terenie i w laboratorium
- ✓ wymienić wskaźniki jakości powietrza
- ✓ dobrać metody badań fizykochemicznych powietrza
- ✓ dobrać sprzęt do wykonywania badań powietrza
- ✓ wykonać badania mikrobiologiczne powietrza
- ✓ zaplanować wykonanie badań próbek powietrza
- ✓ ocenić jakość powietrza na podstawie wyników badań
- ✓ wykonać badania fizykochemiczne próbek gleby w terenie i w laboratorium
- ✓ wymienić wskaźniki jakości gleby
- ✓ dobrać metody badań fizykochemicznych gleby
- ✓ dobrać sprzęt do wykonywania badań gleby
- ✓ wykonać badania mikrobiologiczne gleby
- ✓ zaplanować wykonanie badań próbek gleby
- ✓ ocenić jakość gleby na podstawie wyników badań
- ✓ analizować wyniki badań środowiskowych
- ✓ interpretować wyniki badań wód, ścieków, powietrza i gleby
- ✓ porównać wyniki badań z wartościami określonymi w normach
- ✓ sformułować wnioski na podstawie wyników badań
- ✓ opracować wyniki badań z wykorzystaniem programów komputerowych
- ✓ prowadzić archiwizację wyników badań
- ✓ przedstawiać wyniki badań w formie opisowej i graficznej
- ✓ analizować wyniki wykonanych zadań
- ✓ planować pracę zespołu
- ✓ kontrolować wykonanie przydzielonych zadań
- ✓ modyfikować działania zespołu w zależności od uzyskanych wyników
- ✓ dokonać samooceny wykonanych zadań
- ✓ wymienić wskaźniki jakości wody pitnej
- ✓ przygotować próbki wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi do badań
- ✓ wykonać badania fizykochemiczne wody pitnej
- ✓ wykonać badania mikrobiologiczne wody pitnej
- ✓ porównać wskaźniki mikrobiologiczne wody pitnej z wartościami określonymi w normach
- ✓ określić ogólną liczbę mikroorganizmów należących do określonych grup fizjologicznych
- ✓ określić miano coli w wodzie
- ✓ interpretować wyniki badań wody pitnej
- ✓ ocenić jakość wody pitnej na podstawie wyników badań

- ✓ przygotować próbki środków spożywczych do badań
- ✓ wykonać oznaczenie zawartości wody i suchej substancji
- ✓ wykonać ilościowe oznaczenie tłuszczów, białek i węglowodanów
- ✓ oznaczyć liczbę nadtlenkową
- ✓ oznaczyć stopień kwasowości
- ✓ oznaczyć zawartość substancji konserwujących
- ✓ wykryć zafałszowania środków spożywczych
- ✓ wykonać badania mikrobiologiczne środków spożywczych
- ✓ porównać wskaźniki mikrobiologiczne z wartościami określonymi w normach
- ✓ zaplanować wykonanie analizy środków spożywczych
- ✓ ocenić jakość środków spożywczych na podstawie wyników badań
- ✓ interpretować wskaźniki jakości środków spożywczych
- ✓ interpretować liczbę kwasową i liczbę nadtlenkową
- ✓ prowadzić dokumentację laboratoryjną zgodnie z obowiązującymi zasadami
- ✓ wykorzystać technologie informatyczne do opracowania i archiwizacji wyników badań

Kryteria ocen szczegółowych:

Ocena niedostateczna oznacza, że uczeń nie spełnia wymagań koniecznych do uzyskania oceny dopuszczającej.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ✓ wymienia podstawowe elementy dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ z pomocą nauczyciela prowadzi dokumentację wyników badań
- ✓ rozpoznaje podstawowe wskaźniki jakości wód, ścieków, powietrza i gleby
- ✓ z pomocą nauczyciela przygotowuje próbki środowiskowe do badań
- ✓ wykonuje podstawowe badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne zgodnie z instrukcją
- ✓ rozpoznaje podstawowy sprzęt wykorzystywany do badań środowiskowych
- ✓ wymienia podstawowe wskaźniki jakości wody pitnej i środków spożywczych
- ✓ z pomocą nauczyciela przygotowuje próbki wody pitnej i środków spożywczych
- ✓ wykonuje podstawowe oznaczenia jakościowe i ilościowe
- ✓ prowadzi podstawowe badania mikrobiologiczne
- ✓ z pomocą nauczyciela odczytuje i zapisuje wyniki badań
- ✓ rozpoznaje podstawowe normy i wartości graniczne
- ✓ z pomocą nauczyciela interpretuje wyniki badań
- ✓ prowadzi dokumentację wykonywanych ćwiczeń

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:

- ✓ opisuje zasady prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ samodzielnie zapisuje wyniki wykonanych badań
- ✓ przygotowuje próbki środowiskowe zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawowe badania fizykochemiczne wód i ścieków
- ✓ oznacza twardość wody
- ✓ wykonuje podstawowe badania mikrobiologiczne wód i ścieków
- ✓ wykonuje podstawowe badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne powietrza
- ✓ wykonuje podstawowe badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne gleby
- ✓ porównuje uzyskane wyniki z podanymi wartościami granicznymi
- ✓ przygotowuje próbki wody pitnej do badań
- ✓ wykonuje podstawowe badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne wody pitnej
- ✓ określa miano coli w wodzie zgodnie z instrukcją
- ✓ przygotowuje próbki środków spożywczych
- ✓ oznacza zawartość wody i suchej substancji
- ✓ wykonuje podstawowe oznaczenia tłuszczów, białek i węglowodanów
- ✓ wykonuje oznaczenie stopnia kwasowości i liczby nadtlenkowej zgodnie z instrukcją
- ✓ wykonuje podstawowe badania mikrobiologiczne środków spożywczych
- ✓ interpretuje podstawowe wyniki badań

- ✓ sporządza proste zestawienia wyników z wykorzystaniem programu komputerowego

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:

- ✓ samodzielnie prowadzi dokumentację laboratoryjną
- ✓ dobiera sposób przedstawienia wyników badań
- ✓ dobiera metody badań fizykochemicznych do rodzaju próbki środowiskowej
- ✓ dobiera sprzęt do wykonywania badań wód i ścieków
- ✓ samodzielnie wykonuje badania fizykochemiczne, mikrobiologiczne i biochemiczne wód i ścieków
- ✓ prawidłowo wykonuje oznaczenie twardości wody
- ✓ porównuje wskaźniki mikrobiologiczne z wartościami określonymi w normach
- ✓ dobiera metody i sprzęt do badań powietrza
- ✓ samodzielnie wykonuje badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne powietrza
- ✓ dobiera metody i sprzęt do badań gleby
- ✓ samodzielnie wykonuje badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne gleby
- ✓ ocenia jakość próbek środowiskowych na podstawie wyników badań
- ✓ samodzielnie wykonuje badania wody pitnej
- ✓ porównuje wyniki badań wody pitnej z wartościami określonymi w normach
- ✓ samodzielnie wykonuje oznaczenie miana coli
- ✓ wykonuje ilościowe oznaczenia składników środków spożywczych
- ✓ oznacza substancje konserwujące
- ✓ wykrywa podstawowe zafałszowania środków spożywczych
- ✓ wykonuje badania mikrobiologiczne środków spożywczych
- ✓ interpretuje wyniki badań i formułuje podstawowe wnioski
- ✓ opracowuje wyniki badań w formie opisowej i graficznej
- ✓ stosuje programy komputerowe do zapisywania i archiwizowania wyników

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

- ✓ samodzielnie i prawidłowo prowadzi dokumentację laboratoryjną
- ✓ dobiera odpowiednie metody badań do rodzaju i celu analizy
- ✓ samodzielnie planuje wykonanie badań środowiskowych
- ✓ prawidłowo dobiera sprzęt i zestawy do wykonywania analiz
- ✓ sprawnie wykonuje badania wód powierzchniowych, podziemnych i ścieków
- ✓ sprawnie wykonuje badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne powietrza
- ✓ sprawnie wykonuje badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne gleby
- ✓ prawidłowo ocenia jakość wód, ścieków, powietrza i gleby
- ✓ interpretuje wyniki badań środowiskowych z uwzględnieniem wartości granicznych i norm
- ✓ samodzielnie planuje badania wody pitnej
- ✓ prawidłowo ocenia jakość wody pitnej na podstawie wyników badań
- ✓ samodzielnie planuje analizę środków spożywczych
- ✓ sprawnie wykonuje oznaczenia zawartości tłuszczów, białek i węglowodanów
- ✓ prawidłowo oznacza liczbę nadtlenną i stopień kwasowości
- ✓ wykrywa i interpretuje zafałszowania środków spożywczych
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki badań mikrobiologicznych
- ✓ formułuje prawidłowe wnioski na podstawie wyników badań
- ✓ sprawnie opracowuje i archiwizuje wyniki badań z wykorzystaniem programów komputerowych
- ✓ planuje i organizuje pracę zespołu
- ✓ kontroluje i modyfikuje wykonanie przydzielonych zadań

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:

- ✓ w pełni samodzielnie prowadzi dokumentację laboratoryjną
- ✓ samodzielnie planuje i organizuje przebieg badań środowiskowych
- ✓ trafnie dobiera metody, sprzęt i sposób przygotowania próbek do rodzaju wykonywanej analizy
- ✓ sprawnie wykonuje i interpretuje badania wód, ścieków, powietrza i gleby
- ✓ prawidłowo ocenia jakość środowiska na podstawie kompleksowej analizy wyników

- ✓ samodzielnie porównuje wyniki badań z wymaganiami określonymi w normach
- ✓ samodzielnie planuje i wykonuje analizę wody pitnej
- ✓ prawidłowo interpretuje wyniki badań fizykochemicznych i mikrobiologicznych wody pitnej
- ✓ samodzielnie planuje i wykonuje analizę środków spożywczych
- ✓ sprawnie wykonuje oznaczenia ilościowe składników środków spożywczych
- ✓ prawidłowo interpretuje wskaźniki jakości, w tym liczbę kwasową i liczbę nadtlenną
- ✓ samodzielnie wykrywa i ocenia zafałszowania środków spożywczych
- ✓ sprawnie opracowuje, przedstawia i archiwizuje wyniki badań
- ✓ sprawnie organizuje pracę zespołu, kontroluje jej przebieg i wprowadza niezbędne modyfikacje
- ✓ wykazuje pełne opanowanie wiadomości i umiejętności określonych w programie nauczania dla klasy V

Ogólne kryteria oceniania

- ✓ przygotowanie stanowiska pracy
- ✓ znajomość celu i zasad wykonywanego ćwiczenia
- ✓ znajomość i stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- ✓ prawidłowy dobór sprzętu, odczynników i materiałów do wykonania analizy
- ✓ prawidłowe posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym
- ✓ przestrzeganie instrukcji wykonywania ćwiczeń oraz obowiązujących norm i procedur
- ✓ samodzielność i organizacja pracy
- ✓ planowanie i wykonywanie badań
- ✓ dokładność wykonywania analiz
- ✓ poprawność obliczeń
- ✓ interpretowanie wyników badań
- ✓ prawidłowość prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej
- ✓ umiejętność przedstawiania wyników w formie opisowej i graficznej
- ✓ umiejętność formułowania wniosków
- ✓ umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej
- ✓ dbałość o porządek, bezpieczeństwo i ochronę środowiska

Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych podlegają ocenie i stanowią jeden z elementów oceny pracy ucznia. Przy ocenianiu sprawozdania uwzględnia się kompletność i poprawność jego wykonania, prawidłowość przedstawienia wyników i wykonania obliczeń, poprawność wykresów i innych opracowań, prawidłowość sformułowanych wniosków, zgodność sprawozdania z rzeczywistym przebiegiem ćwiczenia, czytelność i estetykę opracowania oraz terminowość oddania pracy.

Wymagania na poszczególne oceny mają charakter narastający. Oznacza to, że uczeń otrzymujący ocenę wyższą powinien spełniać również wymagania określone dla ocen niższych. Przy ocenianiu należy uwzględnić indywidualne możliwości edukacyjne ucznia oraz dostosować wymagania, metody i formy pracy do jego potrzeb zgodnie z obowiązującymi zasadami.