

**Studia stacjonarne I stopnia Wydział Chemiczny  
Kierunek: Ochrona Środowiska**

**Specjalności: Technologie ochrony środowiska  
Analityka i monitoring środowiska**

Z poniższej listy student wybiera jeden zakres tematyczny, z którego będzie zdawał egzamin dyplomowy. Student na egzaminie losuje 3 pytania.

## „Analityka chemiczna”

1. Zasady pobierania reprezentatywnej próbki z partii materiału.
2. Absorpcyjna spektrometria atomowa. Zasada pomiaru i zasadnicze elementy spektrometru AAS.
3. Wielkości charakteryzujące metodę analityczną.
4. Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) – budowa aparatu, zasada rozdziału mieszaniny związków.
5. Metody przeprowadzania próbek stałych do roztworu.
6. Spektrofotometria UV-VIS. Prawo Lamberta-Beera, molowy współczynnik absorpcji, krzywa absorpcji, schemat blokowy spektrofotometru.
7. Iloczyn rozpuszczalności. Obliczanie rozpuszczalności związków trudno rozpuszczalnych, czynniki wpływające na rozpuszczalność osadów.
8. Emisyjna spektrometria atomowa. Zasada pomiaru, podstawowe elementy spektrometru ICP.
9. Rola wskaźnika w metodach miareczkowych i zasada doboru wskaźnika. Teorie działania wskaźników alkacymetrycznych.
10. Klasyfikacja metod chromatograficznych i ich analityczne zastosowanie.
11. Teoria Brönsteda. Sprzężona para kwas – zasada, przykłady i kierunek reakcji protolizy.
12. Chromatografia gazowa. Zasada rozdziału i oznaczenia, podstawowe elementy chromatografu GC.
13. Reakcje utleniania i redukcji. Wzór Nernsta dla układów red-oks, kierunek reakcji, czynniki wpływające na przebieg reakcji.
14. Metody bezwzględne i porównawcze. Sposoby kalibracji w metodach porównawczych.
15. Kompleksy proste i chelatowe, czynniki wpływające na trwałość kompleksów. Zastosowanie EDTA w analizie chemicznej.
16. Podstawy potencjometrii. Wzór Nernsta, rodzaje elektrod, zasada pomiaru potencjału.
17. Rodzaje miareczkowań – bezpośrednie, pośrednie, odwrotne i podstawieniowe, podać przykłady.
18. Analiza śladowa – metody rozdzielania i zagęszczania.
19. Roztwory buforowe. Skład, mechanizm działania i zastosowanie w analizie chemicznej.
20. Rola i znaczenie wzorców w analizie chemicznej – wzorce pierwotne, roztwory wzorcowe, materiały odniesienia.
21. Rodzaje błędów w analizie chemicznej.
22. Podstawy polarografii i jej zastosowanie w analizie chemicznej.
23. Rodzaje osadów, zasada wytrącania osadów, mechanizmy współstrącenia, wytrącanie z roztworów jednorodnych.
24. Kryteria wyboru metody analitycznej.

## **„Geologia, gleboznawstwo i podstawy ochrony powierzchni ziemi”**

1. Budowa Ziemi. Plutonizm i wulkanizm.
2. Podział genetyczny skał krystalicznych, charakterystyka skał i minerałów.
3. Przyczyny i rodzaje metamorfizmu. Podstawy tektoniki płyt.
4. Egzogeniczne procesy geologiczne.
5. Geneza i charakterystyka skał osadowych.
6. Charakterystyka wybranych procesów geomorfologicznych.
7. Surowce mineralne Polski – geneza wybranych złóż i ich znaczenie gospodarcze.
8. Profil i przekrój geologiczny, mapy geologiczne.
9. Procesy glebotwórcze.
10. Systematyka gleb Polski.
11. Charakterystyka gleb bielicoziemnych i brunatnoziemnych.
12. Właściwości sorpcyjne gleb.
13. Odczyn gleb, rodzaje kwasowości, skutki zakwaszenia.
14. Charakterystyka frakcji organicznej gleb.
15. Woda w glebie.
16. Metody badań w geologii i gleboznawstwie.
17. Geomechaniczna i fizyczna degradacja gleb – źródła i metody rekultywacji.
18. Chemiczna degradacja gleb – źródła i metody rekultywacji.
19. Technologie przetwarzania i zagospodarowania odpadów komunalnych.
20. Zasady lokalizacji, eksploatacji i rekultywacji składowisk odpadów.
21. Termiczne przekształcanie odpadów.
22. Osady ściekowe – technologie przetwarzania.
23. Odpady górnicze i energetyczne – kierunki wykorzystania.
24. Pozwolenia i dokumentacja w gospodarce odpadami.

## „Chemia i ochrona atmosfery”

1. Charakterystyka atmosfery ziemskiej
2. Scharakteryzować źródła i rodzaje zanieczyszczeń atmosfery
3. Skutki zanieczyszczenia atmosfery
4. Efekt cieplarniany i gazy cieplarniane. Metody zmniejszania emisji CO<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub>.
5. Mechanizmy powstawania i niszczenia ozonu w stratosferze
6. Chlorofluorowęglowodory i ich rola w niszczeniu warstwy ozonowej
7. Mechanizm tworzenia „dziur ozonowych” w strefach okołobiegunowych
8. Ozon troposferyczny
9. Mechanizm tworzenia smogu fotochemicznego
10. Źródła, mechanizm powstawania i szkodliwość kwaśnych deszczów
11. Porównanie smogu chemicznego i fotochemicznego
12. Usuwanie gazów kwaśnych metodą absorpcji w roztworach amin
13. Metody usuwania siarkowodoru z gazów. Proces Clausa
14. Źródła SO<sub>2</sub> i jego usuwanie z gazów odlotowych
15. Usuwanie NO<sub>x</sub> ze źródeł stacjonarnych ze szczególnym uwzględnieniem metody SCR
16. Szkodliwość i unieszkodliwianie spalin samochodów z silnikiem benzynowym
17. Szkodliwość i unieszkodliwianie spalin środków transportu z silnikiem Diesla
18. Źródła i charakterystyka lotnych związków organicznych (LZO)
19. Metody unieszkodliwiania lotnych związków organicznych (LZO)
20. Charakterystyka pyłów. Typy urządzeń odpylających
21. Scharakteryzować odnawialne źródła energii
22. Katalityczne spalanie metanu w gazach turbinowych i jego związek z ochroną środowiska
23. Porównać wady i zalety konwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii
24. Źródła i skutki obecności chloru w atmosferze

## **„Zanieczyszczenia i ochrona wód”**

1. Krążenie wody w przyrodzie.
2. Chemiczne metody dezynfekcji wody.
3. Fizyczne metody dezynfekcji wody.
4. Tlenowe wskaźniki jakości wody.
5. Czynniki wpływające na pojemność buforową wody.
6. Usuwanie związków żelaza i manganu z wody.
7. Współczesne metody usuwania związków azotu i fosforu zawartych w ściekach.
8. Ocena jakości ekosystemów wodnych przy użyciu pojęcia saprobowości.
9. Klasy jakości wody.
10. Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego.
11. Podstawowe fizyczne, chemiczne i mikrobiologiczne wskaźniki jakości wody.
12. Oczyszczanie wody i ścieków za pomocą koagulacji.
13. Metody oceny stanu czystości wód.
14. Metody mechanicznego oczyszczania ścieków.
15. Twardość wody. Współczesne metody demineralizacji wody.
16. Metody przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych.
17. Oczyszczanie ścieków za pomocą złóż biologicznych.
18. Metody uzdatniania wód podziemnych.
19. Metody uzdatniania wód powierzchniowych.
20. Zastosowanie jonitów w procesach uzdatniania wody.
21. Filtracja powolna i pospieszna.
22. Metody usuwania metali ciężkich i związków refrakcyjnych z wód naturalnych.
23. Rodzaje sieci kanalizacyjnych i ich wpływ na pracę oczyszczalni ścieków.
24. Stabilność i korozyjność wody. Układ węglanowy.

## „Adsorpcja i kataliza w ochronie środowiska”

1. Istota procesów adsorpcji i absorpcji
2. Porównać adsorpcję fizyczną i chemisorpcję
3. Co to jest kataliza? Jakie jest miejsce katalizy w chemii?
4. Rodzaje katalizy. Aktywność i selektywność katalizatora
5. Definicja i istota działania katalizatora
6. Powierzchnia właściwa i selektywna katalizatorów
7. Podstawowe etapy heterogenicznej reakcji katalitycznej
8. Teoria Langmuira i jej związek z katalizą
9. Przykłady najważniejszych procesów katalizy heterogenicznej
10. Scharakteryzować najważniejsze procesy katalityczne, mające znaczenie dla ochrony środowiska
11. Procesy dezaktywacji katalizatorów heterogenicznych
12. Żele kwasu krzemowego i ich znaczenie w adsorpcji i katalizie
13. Węgłe aktywne i ich znaczenie w adsorpcji i katalizie
14. Co to są zeolity. Jak jest ich zastosowanie w adsorpcji i katalizie
15. Różnice między mechanizmami Langmuira-Hinshelwooda a Eleya-Rideala
16. Proces Clausa
17. Katalityczne usuwanie tlenków azotu
18. Katalityczne usuwanie siarki w procesach rafineryjnych
19. Usuwanie  $H_2S$  metodą absorpcyjną z wykorzystaniem alkoholoamin
20. Katalityczne metody unieszkodliwiania związków chloroorganicznych.
21. Katalizator trójfunkcyjny (TWC) oczyszczania spalin samochodowych
22. Mechanizmy reakcji katalitycznej Langmuira-Hinshelwooda i Eleya-Rideala
23. Katalizatory nośnikowe. Rola nośnika w katalizatorze
24. Złoto jako katalizator