
Egzamin inżynierski

BIOTECHNOLOGIA

GRUPA 1

Biomonitoring i ekotoksykologia

1. Testy toksyczności – zasady ogólne oceny toksyczności substancji chemicznych i ich mieszanin.
2. Metody alternatywne do badań na zwierzętach.
3. Metoda oceny ryzyka środowiskowego.
4. Przykłady wykorzystania badań ekotoksykologicznych w praktyce.
5. Biowskażniki wykorzystywane do oceny zanieczyszczenia atmosfery.

Monitoring Środowiska

6. Na jakie trzy bloki ujęte są kategorie informacji w Państwowym Monitoringu Środowiska? Krótko je scharakteryzuj.
7. Wyjaśnij pojęcie emisji zanieczyszczeń (oraz w jakich jednostkach jest wyrażana).
8. Co to jest depozycja? Jakie znasz rodzaje depozycji i czym one się charakteryzują?
9. W jakim zakresie jest prowadzony monitoring stanu wód powierzchniowych?
10. Co to jest równoważny poziom dźwięku A?
11. Jakie kryteria powinny spełniać organizmy wskaźnikowe?
12. Jakie są kryteria oceny jakości powietrza?

Ochrona środowiska

13. Opisz homeostazę na poziomie ekosystemowym – na czym polega, główne mechanizmy.
14. Definicja zanieczyszczenia powietrza/gleby/wody.
15. Jaka jest różnica pomiędzy pierwotnymi i wtórnymi zanieczyszczeniami powietrza?
16. Przyczyny globalnego ocieplenia klimatu.
17. Skutki globalnego ocieplenia klimatu
18. Na czym polegają procesy samooczyszczania wody, gleby i powietrza?

GRUPA 2

Mikrobiologia ogólna

1. Porównanie budowy i właściwości wirusów i bakterii; podział wirusów związany z rodzajem gospodarza. Cykl lityczny i lizogeniczny u bakteriofagów.
2. Różnice pomiędzy *Archaea* i *Bacteria*.
3. Budowa ściany komórkowej bakterii gramdodatnich i gramujemnych. Mechanizm barwienia metodą Grama.
4. Typy posiewów mikrobiologicznych.
5. Metody sterylizacji i dezynfekcji.
6. Porównanie komórki pro- i eukariotycznej.
7. Mechanizm działania bójczego temperatury, UV, metali ciężkich.
8. Horyzontalny transfer genów.

Mikrobiologia przemysłowa

9. Skrining mikroorganizmów do celów przemysłowych – etapy, procedura pozyskiwania mikroorganizmów zdolnych do rozkładu ksenobiotyków.
10. Bakterie kwasu mlekowego – porównanie homo- i heterofermentacji.
11. Budowa i właściwości endospory.
12. Przykłady wykorzystania produktów metabolicznych bakterii z rodziny *Bacillaceae* (enzymy, insektycydy, antybiotyki).
13. Drożdże – budowa komórki eukariotycznej, procesy fermentacji alkoholowej.
14. Proces produkcji piwa na przykładzie Tyskich Browarów Książęcych.

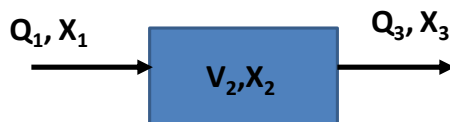
Biochemia

15. Zasadnicze cechy reakcji biochemicznych.
16. Kinetyka reakcji enzymatycznych (równanie Michaelisa-Menten).
17. Na czym polega zjawisko *quorum sensing*? Podaj przykład.
18. Łańcuch oddechowy i jego znaczenie.
19. Cykl Krebsa i jego znaczenie.
20. Różnica między fosforylacją fotosyntetyczną cykliczną a niecykliczną.

GRUPA 3

Metody biotechnologii w ochronie środowiska, Biotechnologia ścieków, Biotechnologia odpadów

1. Scharakteryzuj poszczególne fazy fermentacji metanowej.
2. Krzywa wzorcowa dla azotu amonowego została wykonana w zakresie stężeń od 0,1 do 2,5 mg/dm³. Oblicz jaka powinna być **objętość próbki** dodanej do kolbki o objętości **1000 ml**, aby wiarygodnie wyznaczyć stężenie badanej próbki w oparciu o dostępną krzywą wzorcową. Spodziewane stężenie tej substancji w próbce jest na poziomie 500 mg/dm³. (Przedstaw swój tok rozumowania).
3. Technologia częściowej nitryfikacji/anammox – omówić warunki prowadzenia procesu, rozwiązania technologiczne, ograniczenia.
4. O czym informuje nas indeks Mohlmana i jak go wyznaczamy?
5. Obliczyć obciążenie komory osadu czynnego [kg/m³d] oraz obciążenie osadu [kg/kg_{ss}d] ładunkiem BZT₅. Dane: BZT₅ = 500 mg/dm³, V = 500 m³, Q = 1500 m³/d, X = 3,0 kg/m³.
6. Omów biologiczne usuwanie fosforu ze ścieków na przykładzie dowolnej technologii jednoosadowej łączącej usuwanie N i P ze ścieków miejskich.
7. Co to jest wiek osadu i jak go obliczamy – obliczyć wiek osadu dla poniższego układu.



8. Dokonaj oceny efektywności biologicznego oczyszczania ścieków w reaktorze pracującym w systemie osadu czynnego, uzupełniając poniższą tabelę (tzn. pod kontem usuwania zanieczyszczeń organicznych i azotu). Przeprowadź dyskusję wyników, omawiając bardzo krótko procesy, które zachodziły w reaktorze.

Parametr	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Stopień usunięcia [%]	Norma*
BZT ₅	mg O ₂ /dm ³	400	5		15 mg/dm ³
Azot amonowy	mg N-NH ₄ /dm ³	65	0		15mg/dm ³
Azot azotanowy (III)	mg N-NO ₂ /dm ³	0	0,2		
Azot azotanowy (V)	mg N-NO ₃ /dm ³	0	8,0		

*Najwyższe dopuszczalne wartości zanieczyszczeń lub min. % redukcji dla RLM = 15000 - 99999

** Azot organiczny w dopływie przyjąć 0

9. Omówić technologię SBR. Do prowadzenia jakich procesów można ją wykorzystywać? Omów krótko ustawienia reaktora dla prowadzenia wybranego procesu.
10. Podaj zagrożenia dla środowiska wynikające ze składowania odpadów biodegradowalnych na składowisku oraz metody likwidacji tych zagrożeń.
11. Scharakteryzuj fermentację metanową odpadów jednostopniową "na mokro".
12. Scharakteryzuj fermentację metanową odpadów okresową "na sucho" z ługowaniem złoża.
13. Podaj fazy kompostowania odpadów i scharakteryzuj je.
14. Omów korzyści biologicznego przetwarzania odpadów.
15. Omów wskaźniki oceny dojrzałości i stabilności kompostu.

Bioremediacja Gruntów

16. Wymień podstawowe (główne) procesy fizyko-chemiczne wywoływane i prowadzone przez mikroorganizmy glebowe i omów trzy wybrane.
17. Jakie właściwości fizykochemiczne gleb mają znaczenie w kształtowaniu siedliska roślin i edafonu na gruntach poddanych zabiegowi bioremediacji?
18. Czy takie parametry jak kwasowość i zasadowość ma znaczenie w zabiegach bioremediacji? Uzasadnij odpowiedź i podaj przykład.
19. Wymień wskaźniki degradacji gleb i wskaż te, które mają znaczenie w wyborze metod bioremediacji.
20. Wymień i omów te czynniki glebotwórcze, które odgrywają znaczącą rolę w procesach bioremediacji gruntów.
21. Omówić metody bioremediacji gruntów zanieczyszczonych metalami ciężkimi
22. Przedstaw główne mechanizmy usuwania metali ciężkich przez mikroorganizmy oraz ich znaczenie w biohydrometalurgii.
23. Jaką odpowiedź fizjologiczną roślin wobec zanieczyszczenia obecnego w środowisku determinuje ich przydatność w remediacji gruntów?
24. Wymienić i scharakteryzować typy fitoremediacji gruntów
25. Jaką rolę odgrywa substancja organiczna w procesach bioremediacji gruntów?

Współczesna Analiza Instrumentalna

26. Spektroskopia UV/VIS (definicja, zmiany energii cząsteczki, widma) i jej zastosowanie w praktyce (na dowolnym przykładzie).
27. Podstawowe elementy budowy klasycznego spektrofotometru UV/VIS i spektrometru z matrycą fotodiodową (wymień i krótko scharakteryzuj każdy z nich).
28. Prawo Lamberta-Beera - zastosowanie i odstępstwa od tego prawa (kiedy mogą wystąpić - podaj przynajmniej dwa przykłady).
29. Podstawowe elementy budowy, zasada działania i zastosowanie analizatora ogólnego węgla organicznego (na dowolnym przykładzie).
30. Spektroskopia IR (definicja, zmiany energii cząsteczki, widma) i jej zastosowanie w praktyce (na dowolnym przykładzie).
31. Metody chromatograficzne (definicja, podział metod ze względu na rodzaj fazy mobilnej oraz rozmieszczenie fazy stacjonarnej) i ich zastosowanie w praktyce (dwa przykłady).
32. Budowa wysokosprawnego chromatografu cieczowego - opisz i scharakteryzuj najistotniejsze elementy tego urządzenia.