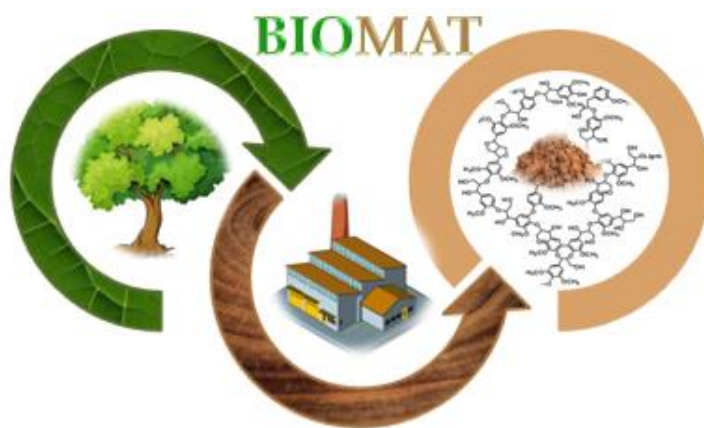


UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Polska



Część 2 *E-test*

Otrzymywanie materiałów polimerowych z dodatkiem ligniny, badanie i ocena ich właściwości

autorzy:

BEATA PODKOŚCIELNA, MONIKA WAWRZKIEWICZ, ANNA WOŁOWICZ,
MARTA GOLISZEK-CHABROS, ŁUKASZ SZAJNECKI, PRZEMYSŁAW PODKOŚCIELNY

Lublin 2025

E-test powstał
w ramach projektu zatytułowanego

*„Doskonalenie kompetencji dydaktycznych w zakresie projektowania
biomateriałów nowej generacji z odpadów drzewnych”*

Nr projektu: 2024-1-PL01-KA220-HED-000246133

Program Erasmus+:

KA220-HED – Partnerstwa na rzecz współpracy w szkolnictwie wyższym.

Wybierz i zaznacz jedną poprawną odpowiedź:

1. Polimery zbudowane są z powtarzających się jednostek zwanych:

- A. atomami
- B. merami
- C. micelami
- D. makromolekułami

2. Stopień polimeryzacji oznacza:

- A. liczbę atomów w cząsteczce polimeru
- B. liczbę wiązań chemicznych w makrocząsteczce
- C. liczbę merów obecnych w makromolekule
- D. masę cząsteczkową polimeru

3. Do polimerów szeroko stosowanych w przemyśle należą:

- A. polietylen, polistyren, poli(chlorek winylu)
- B. kwas siarkowy(VI), amoniak, etanol
- C. celuloza, glukoza, fruktoza
- D. polietylen, glukoza, etanol

4. Wiązania drugiego rzędu w polimerach obejmują m.in.:

- A. wiązania jonowe
- B. wiązania wodorowe
- C. wiązania metaliczne
- D. wiązania kowalencyjne

5. Polimeryzacja w masie charakteryzuje się tym, że:

- A. przebiega w obecności dużej ilości wody
- B. odbywa się w czystym monomerze bez rozpuszczalników
- C. wymaga stosowania miceli
- D. zachodzi tylko w temperaturze ujemnej

6. Który inicjator jest powszechnie stosowany w polimeryzacji suspensyjnej?

- A. AIBN (azobis(izobutyronitril))
- B. NaCl (chlorek sodu)
- C. H_2SO_4 (kwas siarkowy(VI))
- D. BN (azotek boru)

7. Głównym zadaniem koloidu ochronnego w polimeryzacji suspensyjnej jest:

- A. inicjowanie reakcji

- B. stabilizacja zawiesiny
- C. neutralizacja roztworu
- D. rozbudowa łańcucha polimerowego

8. Emulgatory w polimeryzacji emulsyjnej to:

- A. sole kwasów tłuszczowych
- B. barwniki organiczne
- C. produkty uboczne reakcji
- D. jony metali ciężkich

9. W polimeryzacji emulsyjnej główną fazą reakcji są:

- A. roztwory wodno-alkoholowe
- B. micelle detergentów
- C. jednorodne bloki polimerowe
- D. kryształy soli

10. Lignina w syntezie mikrosfer pełni rolę:

- A. stabilizatora
- B. komponentu kopolimeru
- C. inicjatora reakcji
- D. katalizatora reakcji

11. Adsorpcja to proces:

- A. gromadzenia substancji w całej objętości fazy
- B. gromadzenia substancji na granicy faz
- C. reakcji chemicznej w roztworze
- D. odparowywania rozpuszczalnika

12. Substancja, na której gromadzi się adsorbat, to:

- A. inhibitor
- B. adsorbent
- C. absorbent
- D. katalizator

13. Adsorpcja fizyczna zachodzi głównie dzięki:

- A. wiązaniom chemicznym
- B. wiązaniom kowalencyjnym
- C. reakcjom jonowym
- D. siłom van der Waalsa

14. Adsorpcja chemiczna różni się od fizycznej tym, że:

- A. zachodzi tylko w układzie ciecz-gaz
- B. jest całkowicie odwracalna
- C. zawsze prowadzi do powstania gazu
- D. powstają wiązania chemiczne

15. Zjawisko gromadzenia substancji wewnątrz całej objętości materiału to:

- A. adsorpcja
- B. absorpcja
- C. desorpcja
- D. dyfuzja

16. Pojemność adsorpcyjną określa się jako:

- A. ilość adsorbentu na jednostkę masy adsorbentu
- B. stosunek objętości faz ciało stałe:ciecz
- C. ilość rozpuszczalnika w roztworze
- D. ilość substancji rozpuszczonej w 100 g rozpuszczalnika

17. Wzrost temperatury w przypadku adsorpcji fizycznej prowadzi do:

- A. wzrostu stopnia adsorpcji
- B. desorpcji
- C. nie ma wpływu na proces
- D. reekstrakcji

18. Podstawową zaletą metody statycznej adsorpcji jest:

- A. prostota aparatury
- B. możliwość prowadzenia procesu w skali przemysłowej
- C. całkowita eliminacja adsorbentu
- D. możliwość stosowania kolumn o różnej średnicy przekroju

19. Metoda kolumnowa adsorpcji znajduje zastosowanie głównie:

- A. w laboratoriach
- B. w procesach przemysłowych
- C. tylko w chromatografii
- D. w katalizie

20. Adsorpcja znajduje szerokie zastosowanie m.in. w:

- A. destylacji ropy naftowej
- B. uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków
- C. spalaniu paliw
- D. produkcji ceramiki

21. Która cecha jest charakterystyczna dla adsorpcji fizycznej?

- A. powstawanie wiązań chemicznych między adsorbentem a adsorbentem
- B. tworzenie monowarstwy
- C. wysokie ciepło adsorpcji (80–400 kJ/mol)
- D. możliwość tworzenia wielu warstw adsorpcyjnych

22. Polimeryzacja suspensyjna nazywana jest także polimeryzacją:

- A. w zawiesinie
- B. w masie
- C. w roztworze
- D. emulsyjną

23. Jaka jest główna różnica energetyczna między adsorpcją fizyczną a chemiczną?

- A. adsorpcja fizyczna – niskie ciepło adsorpcji (5–40 kJ/mol), adsorpcja chemiczna – wysokie ciepło adsorpcji (80–400 kJ/mol)
- B. adsorpcja fizyczna – wysokie ciepło adsorpcji (80–400 kJ/mol), adsorpcja chemiczna – niskie ciepło adsorpcji (5–40 kJ/mol)
- C. adsorpcja fizyczna – wysokie ciepło adsorpcji (1000 kJ/mol), adsorpcja chemiczna – niskie ciepło adsorpcji (100 kJ/mol)
- D. obie mają zbliżony zakres ciepła adsorpcji

24. Jaki procent przemysłowej ligniny jest wykorzystywany do produkcji chemikaliów specjalnych?

- A. około 75%
- B. około 25%
- C. ponad 50%
- D. mniej niż 2%

25. Wzrost zainteresowania zastosowaniami ligniny wynika m.in. z:

- A. nadmiaru tanich paliw kopalnych
- B. poszukiwania źródeł energii odnawialnej
- C. braku emisji gazów cieplarnianych
- D. jej wysokiej rozpuszczalności w większości rozpuszczalników

26. Jedną z cech ligniny jest:

- A. zdolność absorpcji promieniowania UV
- B. brak biodegradowalności
- C. niska temperatura zeszklenia
- D. wyłącznie charakter hydrofilowy

27. W medycynie lignina może być stosowana jako:

- A. wzmacniacz smaku

- B. nośnik substancji aktywnych
- C. konserwant żywności
- D. barwnik diagnostyczny

28. Lignina niemodyfikowana może być użyta jako:

- A. surowiec do produkcji cementu portlandzkiego
- B. dodatek, wypełniacz, stabilizator, filtr UV
- C. źródło glukozy
- D. źródło białka

29. Główne trudności w przemysłowym wykorzystaniu ligniny to m.in.:

- A. jednorodna struktura
- B. nieograniczona rozpuszczalność w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych
- C. brak reaktywności chemicznej
- D. zanieczyszczenia i niejednorodność struktury

30. Powierzchnia właściwa BET ligniny wynosi typowo:

- A. 1–5 m²/g
- B. 100–200 m²/g
- C. 500–1000 m²/g
- D. 500–2000 m²/g

31. Jedną ze strategii syntezy polimerów ligninowych jest:

- A. sulfonowanie ligniny bez jakichkolwiek innych dodatków
- B. bezpośrednie mieszanie ligniny z innymi polimerami
- C. redukcja ligniny do glukozy
- D. całkowita dekarboksylacja ligniny

32. Do fizykochemicznych metod usuwania zanieczyszczeń nie zaliczamy:

- A. adsorpcji
- B. flotacji
- C. koagulacji
- D. oczyszczania biologicznego

33. Lignina jest rozważana jako materiał przyszłości w oczyszczaniu wód, ponieważ:

- A. jest dobrze rozpuszczalna w wodzie
- B. jest tania, odnawialna i można ją poddać procesowi modyfikacji
- C. ma niską reaktywność
- D. ma krystaliczną strukturę

34. W agrop przemyśle lignina może być stosowana jako:

- A. barwnik spożywczy
- B. nośnik pestycydów i inhibitor utraty składników odżywczych
- C. źródło białka w paszach
- D. jako dodatek poprawiający strawność pasz

35. Ze względu na zdolność absorpcji promieniowania UV, lignina znajduje zastosowanie w:

- A. formulacjach powłok ochronnych
- B. olejach smarowych
- C. gazach technicznych
- D. materiałach ochronnych stosowanych w energetyce jądrowej

36. Do kluczowych zalet ligniny jako prekursora materiałów adsorpcyjnych należy:

- A. szeroka dostępność oraz brak możliwości jej modyfikacji
- B. brak reaktywności chemicznej
- C. wysoki koszt pozyskania
- D. biodegradowalność, niska cena i podatność na modyfikacje chemiczne

37. Jaką postać strukturalną ligniny preferuje się w zastosowaniach kolumnowych procesów adsorpcyjnych?

- A. mikrosfery polimerowe modyfikowane ligniną
- B. adsorbenty ligninowe w postaci pylistej
- C. pył drzewny
- D. żwir kwarcowy

38. W przemyśle celulozowo-papierniczym lignina jest stosowana jako:

- A. środek poprawiający wytrzymałość mechaniczną papieru
- B. źródło glukozy w hydrolizie enzymatycznej
- C. reduktor chemiczny
- D. inhibitor reakcji zmydlania

39. W sektorze paliw odnawialnych lignina może być przetwarzana na:

- A. bio-olej metodą pirolizy
- B. benzynę ołowiową
- C. ciekły azot
- D. wanilinę i ligninę higieniczną

40. Mechanizm usuwania barwników z roztworów wodnych przez adsorbenty zawierające ligninę opiera się na:

- A. tworzeniu wiązań i oddziaływań elektrostatycznych między barwnikiem, a grupami funkcyjnymi ligniny

- B. fizycznym odfiltrowywaniu cząstek adsorbentów
- C. rozpuszczaniu barwników w matrycy lipidowej
- D. zateżaniu barwników na adsorbacie

41. Głównym ograniczeniem zastosowania surowej, niemodyfikowanej ligniny jako sorbentu jest:

- A. niska rozpuszczalność
- B. nadmierna reaktywność chemiczna
- C. brak grup funkcyjnych
- D. zbyt wysoka temperatura topnienia

42. W przemyśle kosmetycznym lignina jest stosowana głównie jako:

- A. składnik parabenów
- B. jako środek przyspieszający opalanie
- C. materiał nawilżający skórę
- D. składnik kremów i emulsji o właściwościach antyoksydacyjnych

43. Sorpcja jonów metali ciężkich na adsorbentach zawierających ligninę może zachodzić w wyniku:

- A. koordynacji i kompleksowania z grupami funkcyjnymi ligniny zawierającymi atomy donorowe
- B. wzrostu temperatury spalania
- C. odparowania metali z roztworu
- D. tylko i wyłącznie redukcji jonów metali do postaci metalicznej

44. W przemyśle chemicznym lignina jest surowcem do produkcji:

- A. formaldehydu
- B. octanu celulozy
- C. siarczanu(VI) miedzi(II)
- D. waniliny

45. Proces modyfikacji ligniny prowadzi do:

- A. zwiększenia powierzchni właściwej oraz liczby aktywnych centrów adsorpcyjnych
- B. spadku podatności na biodegradację
- C. wzrostu masy cząsteczkowej bez zmiany właściwości
- D. zmniejszenia powierzchni właściwej oraz liczby aktywnych centrów adsorpcyjnych

46. W inżynierii materiałowej lignina może być prekursorem:

- A. włókien bawełnianych
- B. włókien węglowych i materiałów elektroprzewodzących
- C. stopów aluminium
- D. mosiądzu

47. Jaką techniką spektroskopową najczęściej bada się materiały polimerowe zawierające ligninę?

- A. spektroskopia UV-Vis
- B. spektroskopia ATR/FTIR
- C. spektroskopia Ramana
- D. spektroskopia Vis

48. Jakie parametry polimerów można wyznaczyć metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC)?

- A. temperaturę zeszklenia, temperaturę topnienia, temperaturę krystalizacji
- B. wyłącznie przewodność cieplną i gęstość
- C. tylko masę molową i stopień polimeryzacji
- D. lotność i lepkość polimerów

49. Analiza ligniny metodą spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera z systemem osłabionego całkowitego odbicia (ATR/FTIR) umożliwia m.in.:

- A. badanie temperatury topnienia polimeru
- B. identyfikację grup funkcyjnych i ocenę ich interakcji z matrycą polimerową
- C. oznaczanie masy cząsteczkowej polimeru
- D. wyznaczenie punktu ładunku zerowego materiału polimerowego zawierającego ligninę

50. Podstawową zasadą metody skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) jest:

- A. pomiar przewodnictwa cieplnego próbki
- B. badanie szybkości dyfuzji cząsteczek adsorbentu w porach adsorbentu
- C. badanie zmian objętości próbki pod wpływem ogrzewania
- D. mierzenie różnicy w ilości ciepła dostarczanego do próbki i do wzorca w funkcji temperatury

Część 2_karta odpowiedzi

E-test

Otrzymywanie materiałów polimerowych z dodatkiem ligniny, badanie i ocena ich właściwości

Imię i nazwisko: Data:

Punkty:/50 pkt, Procenty:/100%

Numer pytania	Odpowiedź	Numer pytania	Odpowiedź	Numer pytania	Odpowiedź	Numer pytania	Odpowiedź	Numer pytania	Odpowiedź
1.		11.		21.		31.		41.	
2.		12.		22.		32.		42.	
3.		13.		23.		33.		43.	
4.		14.		24.		34.		44.	
5.		15.		25.		35.		45.	
6.		16.		26.		36.		46.	
7.		17.		27.		37.		47.	
8.		18.		28.		38.		48.	
9.		19.		29.		39.		49.	
10.		20.		30.		40.		50.	

Część 2_*klucz odpowiedzi*

E-test

Otrzymywanie materiałów polimerowych z dodatkiem ligniny, badanie i ocena ich właściwości

Każda prawidłowa odpowiedź: 1 pkt, maksymalna liczba punktów do zdobycia 50 pkt.

1. B	11. B	21. D	31. B	41. A
2. C	12. B	22. A	32. D	42. A
3. A	13. D	23. A	33. B	43. A
4. B	14. D	24. D	34. B	44. A
5. B	15. B	25. B	35. A	45. D
6. A	16. A	26. A	36. D	46. A
7. B	17. B	27. B	37. A	47. D
8. A	18. A	28. B	38. A	48. A
9. B	19. B	29. D	39. A	49. B
10. B	20. B	30. A	40. A	50. D