

**Контрольні питання до екзамену  
з дисципліни «Технологія виробництва моторних палив з  
альтернативної сировини»**

Укладач: к.х.н., доцент Кустовська А.Д.

***Енергетичні ресурси***

1. Які джерела енергії належать до традиційних? Дати визначення традиційним джерелам енергії.
2. Які джерела енергії належать до нетрадиційних? Дати визначення нетрадиційним джерелам енергії.
3. Які джерела енергії належать до відновлюваних? Дати визначення відновлюваним джерелам енергії.
4. Які джерела енергії належать до невідновлюваних? Дати визначення невідновлюваним джерелам енергії.
5. Які альтернативні джерела енергії знайшли сьогодні найширше застосування?
6. Які тенденції в енергетичній ситуації визначають необхідність застосування альтернативних енергоносіїв?
7. Які енергетичні еквіваленти ви знаєте? Наведіть приклади їх перерахунку.
8. Розкрийте тенденції використання в світі нафтопродуктів і ядерної енергії. Поясніть причини.
9. Розкрийте тенденції використання в світі гідроенергетики. Поясніть причини.
10. Пояснити принцип роботи сонячного колектора.
11. Пояснити принцип роботи фотоелемента.
12. Пояснити принцип роботи сонячної електростанції. Розкрити переваги і недоліки.
13. Пояснити принцип роботи вітроелектростанції. Розкрити переваги і недоліки.
14. Розкрити переваги і недоліки вітроенергетики.
15. Які способи використання енергії води ви знаєте?
16. На чому заснований принцип роботи геотермальної електростанції?
17. Наведіть приклади використання біомаси як альтернативного енергоносія.
18. В чому полягають основні переваги та недоліки застосування водневого палива?
19. Розкрити основні переваги і недоліки ядерної енергетики.
20. Розрахувати, який відсоток потреб України в первинних енергоресурсах на 2005 рік може забезпечити економічнодоцільний потенціал по всім видам НПДЕ.
21. Розрахувати, який відсоток потреб України в первинних енергоресурсах на 2010 рік може забезпечити технічний потенціал по всім видам НПДЕ.

***Класифікація альтернативних палив і джерел сировини для їх виробництва***

1. Дати загальне визначення альтернативним паливам.
2. Дати визначення альтернативним моторним паливам.
3. Навести класифікацію альтернативних палив.
4. Особливості виробництва і застосування синтетичних (штучних) рідких вуглеводневих палив.
5. Особливості виробництва і застосування палив на нафтовій основі з добавками ненафтового походження.
6. Особливості виробництва і застосування ненафтових палив, що істотно відрізняються за фізико-хімічними, експлуатаційними властивостями і за агрегатним станом від традиційних.
7. Навести класифікацію джерел енергії для виробництва альтернативних палив.

8. Навести схему кругообігу карбону в природі. На яких стадіях вилучається з цього кругообігу сировина для виробництва альтернативних палив?
9. Як змінюється атомне співвідношення C/H в ряду вуглеводневих палив від вугілля до високооктанових бензинів? Палива з яким співвідношенням більш ефективні і чому?
10. Дати визначення питомої теплоти згоряння палива.
11. Дати визначення максимальної температури горіння палива.
12. Дати визначення баласту палива. Навести приклади.
13. Перелічити основні екологічні вимоги до палив.
14. Розрахувати нижчі питомі теплоти згоряння двох наведених альтернативних палив. Визначити, яке паливо є більш ефективним.  
Рідке паливо: метанол та пропанол
15. Розрахувати нижчі питомі теплоти згоряння двох наведених палив. Визначити, яке паливо є більш ефективним.  
Газоподібне паливо: суміш: метан – 50% (об); бутан – 50% (об) чи етан
16. Розрахувати нижчі питомі теплоти згоряння двох наведених палив. Визначити, яке паливо є більш ефективним.  
Рідке паливо: суміш вуглеводнів загального складу C – 85%, H – 10,5%; S – 1%; N – 0,5%; H<sub>2</sub>O – 3% (мас). чи етанол

### ***Одержання палив з твердих горючих копалин***

1. Що таке каустобіоліти?
2. Що таке акаустобіоліти?
3. Що таке вуглефікація?
4. Що таке карбонізація?
5. Що таке діагенези?
6. Що таке метаморфізм?
7. Що таке гумусове вугілля?
8. Що таке сапропелітове вугілля?
9. На якій стадії утворюється сапропель?
10. Яка характерна особливість торф'яної стадії утворення вугілля?
11. Яка характерна особливість буровугільної стадії утворення вугілля?
12. Яка характерна особливість кам'яновугільної стадії утворення вугілля?
13. Як змінюється співвідношення C/H в ряду нафта, газ, вугілля?
14. Яку хімічну будову має викопне кам'яне вугілля?
15. З яких компонентів складається баласт у кам'яному вугіллі?
16. Яка мета збагачення вугілля?
17. На якому принципі засновані гравітаційні методи збагачення твердих горючих копалин?
18. На якому принципі засновані флотаційні методи збагачення твердих горючих копалин?
19. Яким чином одержують тверде альтернативне паливо „чисте вугілля”?
20. Яким чином одержують тверде альтернативне паливо „брикети”?
21. Яким чином одержують тверде альтернативне паливо „термовугілля”?
22. Яким чином одержують тверде альтернативне паливо „автоклавоване вугілля”?
23. Продуктом якого процесу є „вугільна нафта”?
24. Продуктом якого процесу є „первинні смоли”?
25. Який основний продукт пароповітряної газифікації?
26. Який основний продукт гідрогазифікації?
27. Який основний продукт парокисневої газифікації?
28. Який твердий продукт одержують в результаті піролізу?
29. Який рідкий продукт одержують в результаті піролізу?
30. Який газоподібний продукт одержують в результаті піролізу?
31. При якій температурі відбувається процес напівкоксування?
32. При якій температурі відбувається процес коксування?
33. При якій температурі відбувається виділення адсорбованої води в процесі піролізу?
34. При якій температурі починається виділення хімічно зв'язаної води в процесі піролізу?

35. При якій температурі відбувається бурхливе виділення первинної смоли в процесі піролізу?
36. Як залежить вихід рідких продуктів піролізу від швидкості нагрівання вугілля?
37. Що таке гідропіроліз?
38. Як залежить вихід рідких продуктів піролізу від величини гранул?
39. Як залежить вихід рідких продуктів піролізу від тиску?
40. Що таке процес гідрогенізації?
41. Що таке процес газифікації?
42. Що таке процес зрідження?
43. Що таке процес коксування?
44. Який продукт переважно утворюється при газифікації вуглекислим газом?
45. Що таке процес напівкоксування?

### ***Альтернативні палива з природного газу та різних вуглеводневих фракцій***

1. Що таке бітумні піски?
2. Що таке буре вугілля?
3. Що таке сланці?
4. Що таке торф?
5. Що таке кероген?
6. Чим відрізняються сапропелітові сланці від сапропелітово-гумусових сланців?
7. Яка температура є оптимальною в процесах термічної переробки сланців? Пояснити чому.
8. Який склад бітумних пісків?
9. Яка послідовність основних стадій переробки бітумних пісків?
10. Яка основна мета газифікації нафтових залишків?
11. В чому полягають недоліки газового палива?
12. Який переважний склад зріджених вуглеводневих газів?
13. Який переважний склад стиснених природних газів?
14. Які переваги зрідженого вуглеводневого палива порівняно зі стисненим паливом?
15. Навести реакцію риформінгу в процесі одержання синтез-газу з природного газу.
16. Навести реакцію повного окислення в процесі одержання синтез-газу з природного газу.
17. Як змінюється ентальпія в реакції риформінгу процесу утворення синтез-газу з природного газу?
18. Як змінюється ентальпія в реакції повного окиснення процесу утворення синтез-газу з природного газу?
19. Як змінюється ентальпія в процесі синтезу Фішера-Тропша?
20. Які каталізатори більш широко застосовують в синтезі Фішера-Тропша?
21. Навести послідовність головних стадій процесу Фішера-Тропша.
22. В результаті якого процесу синтез-газ утворюється з природного газу?
23. Навести схему хемосорбції CO і водню на поверхні каталізатора в процесі синтезу Фішера-Тропша.
24. Навести схему утворення первинного комплексу на поверхні каталізатора в процесі синтезу Фішера-Тропша.
25. Навести схему зародження і зростання ланцюга шляхом конденсації на поверхні каталізатора в процесі синтезу Фішера-Тропша.
26. Навести схему зародження і зростання ланцюга шляхом полімеризації на поверхні каталізатора в процесі синтезу Фішера-Тропша.
27. Навести схему обриву ланцюга на поверхні каталізатора в процесі синтезу Фішера-Тропша.
28. Які переваги реакторів синтезу Фішера-Тропша зі стаціонарним шаром каталізатора?
29. Які недоліки реакторів синтезу Фішера-Тропша зі стаціонарним шаром каталізатора?
30. Який з реакторів синтезу Фішера-Тропша функціонує в трьохфазній системі?
31. Які переваги реакторів синтезу Фішера-Тропша зі псевдозрідженим шаром каталізатора?
32. Які недоліки реакторів синтезу Фішера-Тропша зі псевдозрідженим шаром каталізатора?

33. Які переваги сларрі-реакторів синтезу Фішера-Тропша?
34. Які недоліки сларрі-реакторів синтезу Фішера-Тропша?
35. На якому типі каталізатора проводять промисловий синтез метанолу?
36. На якому типі каталізатора проводять промисловий синтез вуглеводнів з метанолу?

### ***Штучне паливо з рослинної сировини***

1. Які недоліки застосування біомаси як сировини для альтернативного палива?
2. Які переваги застосування біомаси як сировини для альтернативного палива?
3. Дати визначення біомаси.
4. Що розуміють під висловом „використання біомаси в енергетичних цілях”?
5. Які процеси належать до термохімічних процесів переробки біомаси?
6. Які процеси належать до біохімічних процесів переробки біомаси?
7. Які процеси належать до активно чистих?
8. В результаті якого процесу утворюється біогаз?
9. Навести порядок стадій утворення біогазу.
10. Яка температура є оптимальною в процесі утворення біогазу?
11. Як залежить вихід метану в процесі анаеробного зброджування біомаси від концентрації сухої речовини?
12. Як залежить вихід метану в процесі анаеробного зброджування біомаси від рН середовища?
13. Як залежить вихід метану в процесі анаеробного зброджування біомаси від співвідношення C/N?
14. Як залежить вихід метану в процесі анаеробного зброджування біомаси від наявності мікроелементів (Fe, Mo, Ni, Co)?
15. Як залежить вихід метану в процесі анаеробного зброджування біомаси від наявності антибіотиків?
16. Який склад має біогаз?
17. Навести схему очищення біогазу від сірководню мікробіологічним методом.
18. Навести схему очищення біогазу від сірководню методом додавання хлориду заліза.
19. Які переваги застосування біоетанолу?
20. Які недоліки застосування біоетанолу?
21. Що таке метантенк?
22. З чого переважно складаються рослинні олії?
23. Навести рівняння процесу ферментування цукрів.
24. Як залежить процес утворення біоетанолу від концентрації спирту?
25. Як залежить процес утворення біоетанолу від кислотності середовища?
26. Як залежить процес утворення біоетанолу від температури?
27. Які переваги застосування ріпакової олії?
28. Які недоліки застосування ріпакової олії?
29. Наведіть схему процесу переестерифікації.
30. Які особливості застосування первопараційного реактору?
31. Навести схему процесу утворення РМЕ.
32. Яка речовина є побічним продуктом утворення РМЕ?
33. В чому полягає екстрактивна ферментація?
34. В чому полягає відновлювана дегідратація?
35. В якій послідовності перебігають стадії утворення РМЕ?

### ***Водневе паливо***

7. Переваги водно-паливних сумішей.
8. Недоліки водно-паливних сумішей.
9. Фізичні методи видалення водню із водневмісних сумішей.
10. Які недоліки добування водню в електролізом?

11. Навести катодну реакцію процесу електролізу води.
12. Навести анодну реакцію процесу електролізу води.
13. Як залежить вихід водню в процесі електролізу води від щільності струму?
14. Навести сумарну реакцію процесу електролізу води.
15. Який електроліт використовують в промисловості для добування водню електролізом?
16. Що таке перенапряга процесу електролізу?
17. Як впливає температура на перенапряга процесу електролізу?
18. Як змінюється температура добування водню термічним розкладанням сполук в ряду вода – сірководень – аміак?
19. В чому полягає термомагнітний спосіб одержання водню?
20. Як одержують водень фотолізом?
21. Як одержують водень біофотолізом?
22. Яка головна мета застосування термічних циклів?
23. Як одержують водень радіолізом?
24. В чому полягає метод одержання водню радіолізом  $\text{CO}_2$ ?
25. Що таке радіаційний вихід?
26. Що таке повний енергетичний ККД процесу одержання водню?
27. Який метод зберігання водню потребує найвищих енергетичних затрат?
28. Розкрити особливості зберігання і транспортування водню в газоподібному стані.
29. Розкрити особливості зберігання і транспортування водню в рідкому стані.
30. Розкрити особливості зберігання і транспортування водню в хімічно зв'язаному стані (аміак).
31. Розкрити особливості зберігання і транспортування водню у вигляді гідридів металів.
32. Розкрити особливості зберігання і транспортування водню у вигляді рідких органічних гідридів.
33. Розкрити особливості зберігання і транспортування водню в хімічно зв'язаному стані (метанол).
34. Розкрити особливості кріоадсорбційного зберігання водню.
35. Як впливає температура на розчинність водню в металах?
36. Як впливає тиск на розчинність водню в металах?
37. В чому полягає процес декарбонізації сталі?
38. Що таке воднева корозія металів?
39. Навести приклад закритого термічного циклу.
40. Навести приклад електрохімічного циклу.
41. Навести приклад відкритого термічного циклу.
42. Який спосіб транспортування газоподібного водню, на вашу думку, найдешевший?

### ***Використання водню. Паливні елементи***

1. Недоліки водневого палива.
2. Переваги водневого палива.
3. Екологічний аспект використання водневого палива.
4. У якому вигляді найбільш доцільне використання водневого палива на автотранспорті?
5. Які особливості застосування рідких гідридів?
6. Викласти основні вимоги до металогідридного палива.
7. Які проблеми використання рідкого вуглеводневого палива?
8. Які переваги використання рідкого вуглеводневого палива?
9. Розкрити особливості застосування молекулярного водню як ракетного палива.
10. Розкрити особливості застосування атомарного водню як ракетного палива.
11. Пояснити, чому при спалюванні водню в поливному елементі можна досягти вищий ККД, ніж при спалюванні в двигуні внутрішнього згоряння.
12. Назвати основні типи паливних елементів.
13. Принцип роботи лужного паливного елементу.
14. Принцип роботи мембранного паливного елементу.

15. Принцип роботи фосфорнокислого паливного елемента.
16. Принцип роботи карбонатно-розплавного паливного елемента.
17. Принцип роботи твердооксидного паливного елемента.

### *Задачі*

1. Який об'єм водню можна одержати в процесі електролізу, якщо було використано 14,357 кВт год. електроенергії при напрузі  $E = 2$  В?
2. Скільки електроенергії необхідно використати для одержання  $7 \text{ м}^3$  водню, якщо напруга електролізу  $E = 2,5$  В?
3. При якій напрузі проводили процес електролізу, якщо при використанні 15,793 кВт год. електроенергії одержали  $3 \text{ м}^3$  водню?
4. При якій перенапрузі проводили процес електролізу, якщо при використанні 20,1 кВт год. електроенергії одержали  $4 \text{ м}^3$  водню?
5. Скільки електроенергії необхідно використати для одержання  $5 \text{ м}^3$  водню, якщо перенапруга електролізу 1,07 В?
6. Визначити термічний ККД процесу електролізу, якщо при використанні 27,518 кВт год. електроенергії одержали  $5 \text{ м}^3$  водню.
7. Який об'єм водню можна одержати в процесі електролізу на протязі 15 годин при силі струму 4 А?
8. При якій силі струму проводили процес електролізу, якщо за 10 годин одержали  $0,65 \text{ м}^3$  водню?
9. Визначити енергетичний ККД процесу електролізу, якщо при використанні 2,3 кВт год. електроенергії і 1,825 МДж теплової енергії одержали 500 л водню.
10. Який об'єм водню можна одержати в процесі електролізу, якщо при використанні 3,51 кВт год. електроенергії і 2,782 МДж теплової енергії енергетичний ККД склав 63,05%?
11. Який об'єм водню можна одержати в процесі електролізу, якщо було використано 27,518 кВт год. електроенергії при напрузі  $E = 2,3$  В?
12. Скільки електроенергії необхідно використати для одержання  $6 \text{ м}^3$  водню, якщо напруга електролізу  $E = 2,1$  В?
13. При якій напрузі проводили процес електролізу, якщо при використанні 25,842 кВт год. електроенергії одержали  $4,5 \text{ м}^3$  водню?