

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національної металургійної академії України



Пройдак Ю.С.

2016 р.

ПРОГРАМА

вступних іспитів для підготовки доктора філософії
у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія»

Гарант освітньо-наукової програми

зі спеціальності 161

«Хімічні технології та інженерія»

Е.І. Малий

ВСТУП

Способи термохімічної переробки різних видів палива і їх вдосконалення та розвиток.

Техніко-економічні основи різних способів переробки палив з метою задоволення потреб металургійної, енергетичної, інших галузей промисловості.

1. Теоретичні основи технологічних процесів хімічної технології палива.

Види горючих копалин і тверді горючі копалини, нафта, природні гази.

Ресурси горючих копалин і паливний баланс країни.

Систематика і склад горючих копалин.

Основні властивості, які характеризують технологічні особливості різних горючих копалин.

Методи дослідження молекулярної структури твердих і рідинних горючих копалин. Властивості і склад горючих газів. Основні методи термічної переробки горючих копалин. Процеси коксування, окислення, гідрування, крекінга та інші. Кінетика і термодинаміка основних процесів переробки горючих копалин.

Система класифікації горючих копалин. Аналіз механізму процесів коксування.

2. Підготовка вугілля до коксування.

Вуглеприймальні пристрої, їх методи розрахунку. Вугільні склади, їх обладнання. Методи розрахунку вугільного складу. Грохотіння вугілля і теорія грохотіння, типи грохотів. Попереднє і остаточне подрібнення вугілля. Теорія подрібнення, типи подрібнюючих агрегатів

Дозування і змішування вугілля. Розрахунок відділення, дозування і обладнання, яке використовується для дозування.

Технологічні схеми сучасних вуглепідготовчих цехів. Блокування механізмів і методи автоматичного керування. Прийоми усереднення вугілля на складі і в дозувальному відділенні.

Ситовий склад і розшарування вугілля у важких рідинах. Оцінка збагачуваності вугілля. Методи збагачення вугілля. Теорія гравітаційного методу збагачення. Технологічні схеми сучасних збагачувальних фабрик. Типи відсаджувальних машин, їх технічні характеристики і методи регулювання роботи.

Пневматичний метод збагачення. Збагачення у важких середовищах.

Методи зневоднення вугілля після їх збагачення. Шламове господарство сучасної збагачувальної фабрики. Збагачення тонко дисперсних

шламів методом флотації. Теорія флотації, технологічна схема і регулювання роботи флотаційного відділення. Обладнання і реагенти для флотації.

Блокування механізмів і автоматизація роботи агрегатів вуглезбагачувальної фабрики.

3. Коксування.

Процес високотемпературного коксування в періодичних і безперервних печах.

Класифікація сучасних конструкцій коксових печей. Основні вимоги, які висуваються до нових систем коксових печей. Системи коксових печей періодичної дії з перекидними каналами, парними каналами, а також з нижнім підводом коксового і доменного газів. Порівняльна оцінка різноманітних конструкцій. Конструктивні особливості коксових печей великої ємності.

Коксові печі безперервної дії.

Методи регулювання опалення коксових печей і теплотехнічний розрахунок конструктивних елементів сучасних коксових печей. Теорія руху газів в коксових печах і метод гідравлічного розрахунку опалювальної системи печей.

Технологічний режим роботи батарей. Завантаження і видавання печей. Серійність. Методи тушіння і обробки коксу. Коксове сортування сучасних коксохімічних заводів. Машини, що обслуговують роботу батарей коксових печей. Машини і механізми, що обслуговують опалення печей. Розтоплення пуск і регулювання коксових печей.

Заходи з комплексної механізації і автоматизації в коксових печах.

Нова техніка коксування. Безперервні процеси отримання коксу, рудококсу, коксобрикетів і порошкоподібного коксу.

Напівкоксування і його технологія. Печі для напівкоксування.

Компоновка цехів коксохімічного підприємства.

4. Вловлювання і переробка летючих продуктів коксування.

Склад і вихід летючих продуктів коксування. Вплив різноманітних факторів на склад і вихід летючих продуктів коксування.

Теоретичні основи процесу охолодження газу в первинних холодильниках. Принципи теплового і гідравлічного розрахунку холодильників і їх навантаження газом і рідиною.

Шляхи інтенсифікації процесу охолодження коксового газу в первинних холодильниках. Нові технологічні схеми відділення конденсації.

Нові типи холодильників.

Газодувки і їх улаштування, принципи регулювання роботи.

Виділення смоли з коксового газу. Робота електрофільтрів для осадження туманоподібної смоли.

Фізико-хімічні основи процесу уловлювання аміаку з отриманням сульфату амонію. Матеріальна і теплова рівновага в сатураторі. Отримання крупнокристалічного сульфату амонію. Безсатураторний процес. Принципи розрахунку сатураторного і без сатураторного процесів. Отримання нових туків на основі аміаку коксового газу. Аміачна вода. Тверді і рідинні сульфати амонію.

Переробка надсмольної води.

Уловлювання піридинових основ маточним розчином у сатураторах і виділення їх в нейтралізаторах піридинової установки.

Сучасні методи знефенолювання фенолвміщуючих стічних вод коксохімічних заводів і їх порівняльна оцінка. Знешкодження стічних вод.

Теоретичні основи і технологія витягування бензольних вуглеводнів з коксового газу з отримання сирого бензолу.

Гідравлічні основи скрубєрного процесу. Взаємозв'язок факторів, які визначають течію процесу абсорбції бензольних вуглеводнів з коксового газу. Методи регенерації поглинальної олії. Ресорбція бензольних вуглеводнів з поглинальної олії. Отримання двох бензолів і значення цього процесу.

Сухі і мокрі методи очищення коксового газу від сірководню, фізико-хімічні основи і хімізм процесів вакуум-карбонатого і миш'яково-содового очищення від сірководню, технологічне і апаратурне оформлення і порівняльна оцінка. Використання сірки коксового газу. Отримання роданістого натрію, як сировини в промисловості органічного синтезу.

Отримання сірчаної кислоти з сірководневих газів методом мокрого каталізу. Отримання колоїдної сірки.

Очищення газу від нафталіну, оксидів азоту, ціаністих сполук і органічної сірки. Висушування промислових горючих газів, далеке транспортування газу. Уловлювання під тиском.

Використання компонентів коксового газу, як сировини для хімічних синтезів (синтез аміаку, етанолу, дихлоретанолу, гліколів і ін.) і виробництва хімічних засобів захисту рослин.

Склад сирого бензолу і методи його переробки. Термічна переробка головної фракції. Технологічна схема ректифікації сирого бензолу. Основи розрахунку безперервної діючої колони з ректифікації багатокomпонентної суміші.

Методи очищення сирого бензолу. Шляхи розширення асортименту чистих продуктів при переробці сирого бензолу.

Отримання високоякісних полімерних смол на базі вузьких фракцій сирого бензолу.

Склад кам'яновугільної смоли і шляхи її переробки. Критична оцінка сучасних технологічних схем розгонки смоли. Переробка смоли на основі узагальнюючих компонентів у вигляді вузьких фракцій. Трубчасті печі для перегонки смоли і колони для отримання вузьких фракцій.

Переробка фракцій смоли з метою отримання чистих продуктів.

Розширення асортименту продуктів переробки кам'яновугільної смоли (в антрацит, карбазол, метил нафталін, дифеніленоксид, пірне, аценафтен).

Технологічні схеми отримання високотемпературного пеку. Отримання електродних мас.

Схеми автоматичного контролю і регулювання в цехах уловлювання і переробки летючих продуктів коксування.

5. Нафта і нафтопродукти.

Склад і властивості нафти і нафтопродуктів. Фізичні і хімічні властивості, груповий склад.

Моторні палива і принципи їх отримання з нафти. Очищення і покращення якості моторного палива. Паливо для реактивних двигунів.

6. Переробка природних і штучних горючих газів.

Крекінг і піроліз природних газів. Синтези на базі природних газів. Використання природних газів в різних галузях промисловості.

Штучні горючі гази, способи їх отримання і використання в хімічній, металургійній і енергетичній промисловості.

Характеристика технічних газів і області їх використання. Сировинна база газифікації. Комплексна енергохімічна переробка паливних ресурсів, як сучасна форма використання твердого палива.

Теоретичні основи процесу газифікації твердого палива. Залишкова і беззалишкова газифікація. Процес газифікації в газогенераторах, типи генераторів.

Виробництво різних видів промислових горючих газів. Газифікація під тиском із використанням парокисневого дуття. Газифікація дрібнозеренного і пилоподібного палива. Підземна газифікація. Виробництво побутового газу. Виробництво водню. Швидкісні методи газифікації.

Техніко-економічні основи використання газу в народному господарстві.

Рекомендована література

Розділ 1

1. Аронов С.Г., Нестеренко Л.Л. Химия твердых горючих ископаемых.-Харьков: Изд-во ХГУ, 1960.- 372 с.

2. Глущенко И.М. Химическая технология горючих ископаемых. – Вища школа, 1985. - 447с.
3. Гофтман Н.В. Прикладная химия твердого топлива. – М: Изд-во по черной и цветной металлургии. 1963. - 598с.
4. Глущенко И.М. Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых. К: – Вища школа, 1980. - 256с.
5. Грязнов Н.С. Основы теории коксования. М.: Металлургия, 1976. – 312с.

Розділ 2

6. Золотко А.А., Самылин Н.А. Обогащение угля.-М.: Недра, 1978г.-208стр.
7. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Погарцева Е.М. Исследование углей на обогатимость.-М.: Недра, 1978г.-264стр.
8. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Погарцева Е.М. Технология обогащения углей-М.: Недра, 1976г.-304стр.
9. Циперович М.В., Курбатов В.П., Хворов В.В. Обогащение углей в тяжелых средах. – М.: Недра, 1974г.-345стр.
10. Глущенко И.М., Ситманович И.М., Мельничук А.Ю. Повышение эффективности использования коксующихся углей. М: Недра, 1987г.-142стр.
11. Химическая технология твердых горючих ископаемых. Под ред Г.М. Макарова и Г.Д. Харламповича. – М.: Химия, 1986г.-496стр.
12. М.Г. Скляр. Физико-химические основы спекания углей.- М.:Металлургия, 1984г.-200стр.
13. Казьмина В.В., Никитина Т.Е. Тепловые процессы коксования,- М.:Металлургия, 1987г.-184стр.
14. Бирюков Ю.В. Термическая деструкция спекающихся углей. М.: Металлургия, 1980. - 120с.

Розділ 3

15. Иванов Е.Б., Мучник Д.А. Технология производства кокса. – К.: Вища школа, 1986г. 232стр.
16. Глущенко И.М. Прогноз качества кокса М.: Металлургия, 1976г.-200стр.
17. Скляр М.Г. Интенсификация коксования и качество кокса М.: Металлургия, 1976г.-256стр.
18. Расчеты коксовых печей и процессов коксования с применением ЭВМ/ И.В. Вирозуб, Н.С. Ивницкая, Р.Е. Лейбович и др.-К.Вища школа, 1989г.-303стр.
19. Мучник Д.А., Постольник Ю.С. Теория и техника охлаждения кокса.-Киев-Донецк: Вища школа, 1979г.-160стр.

20. Органічні добавки у виробництві коксу./ Ю.В. Тютюнников, Л.Г. Сінцєрова, Ю.І. Грєчко, В.С. Лямок.-К.: Техніка, 1971р.-96стор.

21. Шубєко П.З., Енин Г.И. Непрерывный процесс коксования.- М.:Металлургия, 1974г.-224стр.

22. Рудно-углеродистые материалы./ В.Ф. Гончаров, Ж.И. Безбах, П.М. Кутовой, В.М. Егоров.-К.: Техніка, 1980г.- 175стр.

23. Карабасов Ю.С., Валавин Ю.С. Использование топлива в агломерации.-М.: Металлургия, 1976г.-264стр.

24. Мизин В.Г., Серов Г.В. Углеродистые восстановители для ферросплавов.-М.: Металлургия, 1976г.-272стр.

Розділ 4

25. Коляндр Л.Я. Улавливание и переработка химических продуктов коксования. 1962г.-468 стр.

26. Коробчанский И.Е., Кузнецов М.Д. Расчеты аппаратуры для улавливания химических продуктов коксования. – М.: Металлургия, 1972г.-296стр.

27. Зубилин И.Г. Технология получения восстановительных газов для металлургии в коксохимической промышленности. -Харьков: Основа, 1999г.-152стр.

28. Литвиненко Очистка коксового газа от сероводорода, 1960г.

29. Правила технической эксплуатации коксохимических предприятий. М.- Металлургия, 1985. - 248с.

Розділи 5-6

30. Наметкин С.С., Химия нефти. М.: Изд-во АН СССР, 1955г.

31. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. Л.: Химия, 1972г. 464стр.

32. Статті у журналах "Кокс и химия", "Вуглєхімічний журнал", "Химия твердого топлива " и труды институтов.