

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.02.2023 21:40:30

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb75e9743d14a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра фундаментальной химии и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова



«М» 12 _____ 2021 г.

Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов

Методические указания к самостоятельной работе по курсу
«Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов»
для студентов направления подготовки
18.03.01 - Химическая технология

Курск 2021

УДК 66.03; 66.08; 66.93
Составитель: С.Д. Пожидаева

Рецензент
Кандидат химических наук, доцент *Г.В. Бурых*

Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов: Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов» для студентов направления подготовки 18.03.01 - Химическая технология/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Д. Пожидаева. Курск, 2021. 13 с. табл. 4

Приведены методические указания к самостоятельной работе, выполнение которой позволит закрепить теоретические знания в данной области химической практики.

Методические указания предназначены для бакалавров направления 18.03.01 - «Химическая технология».

Текст печатается в авторской редакции
Подписано в печать *14.12.21*. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. *0,8* Уч.-изд.л. *0,6* Тираж 35 экз. Заказ *1618*. Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
Введение	3
Задание к самостоятельной работе	4
Вопросы для самостоятельной работы	9
Библиографический список	13

ВВЕДЕНИЕ

Технологический регламент — документ, который должен соответствовать нормативам и фиксировать технологический режим, определять порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивая условия выпуска продукции требуемого качества и эксплуатации производства. Кроме того, в этом документе прописываются меры безопасности для сотрудников и охраны окружающей среды.

Технологический регламент позволяет получить готовую продукцию высокого качества, отвечающую требованиям российских или международных стандартов.

Технологический регламент определяет наиболее безопасные способы ведения работ, обеспечивающие грамотное использование имеющихся ресурсов для оптимизации производства.

Разработка технологический регламент основывается на документации, составляемой для опасного производственного объекта.

Технологический регламент на производство в стадии проектирования оформляется проектной организацией, в стадии эксплуатации — производителей с согласованием с автором процесса.

Задание к самостоятельной работе

Регламент включает ряд позиций.

1. Общая характеристика производства и его технико-экономический уровень.
2. Характеристика производимой продукции.
3. Характеристика сырья, материалов и полупродуктов.
4. Описание технологического процесса и схемы.
5. Материальный баланс.
6. Ежегодные нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов, образование отходов производства.
7. Нормы технологического режима.
8. Контроль производства и управления технологическим процессом.
9. неполадки в работе и способы их ликвидации (предупреждения).
10. Охрана окружающей среды.
11. Основные правила безопасной эксплуатации производства.
12. Перечень обязательных инструкций.
13. Технологическая схема производства.
14. Спецификация основного технологического оборудования.

При составлении технологического регламента производства каждый раздел содержит полную развернутую характеристику по всем пунктам плана.

1. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы составить краткое общее описание метода производства конкретного продукта или композиции с указанием конкретного процесса, лежащего в его основе и его технологический уровень. Составить краткое общее описание получаемого продукта (результата), привести характеристику производимого продукта и физико-химические показатели продукта, заполнив соответствующие таблицы.

Пример выполнения данного задания.

Метод микрокапсулирования антибиотиков цефалоспоринового ряда основан на получении микрокапсул цефотаксима, цефазолина, цефотаксима следующим образом. Раствор антибиотика в воде, содержащий препарат ОС-20, диспергируют в 5%-ный водный раствор ПВС при перемешивании. Затем очень медленно по каплям добавляют ацетон и быстро фильтруют. Полученные микрокапсулы сушат при комнатной температуре.

Изучение этого метода производится на основе предложений и рекомендаций Юго-Западного Государственного Университета и предлагает:

- обеспечение стабильности антибиотиков группы цефалоспоринов посредством высокой стабильности полимерных мицелл;
- обеспечение всасываемости вышеуказанных антибиотиков при пероральном приеме;
- обеспечение производства данных лекарственных средств в виде раствора ввиду высокой стабильности;
- анализ микрокапсул различными методами, включая фармакопейные;

Осуществление этих мероприятий позволит: выявить наиболее широко используемые методы инкапсуляции; исследовать пригодность найденной в литературе методики анализа; получить данные о стабильности полученных микрокапсул; получить данные об их биологических свойствах.

Характеристика производимого продукта приведена в таблице 1. Физико-химические показатели продукта представлены в таблице 2.

Таблица 1-Характеристика производимого продукта

Наименование показателя	Норма
Внешний вид	Порошок белого цвета без запаха и горький на вкус
Растворимость в воде	Не менее 70(Q)
Содержание остаточных органических растворителей (анализ методом ГХ)	Не более:
метанол	0,001%
этанол	0,002%
толуол	0,001%
ацетон	0,01%
Соответствие оболочки	ИК, КР-спектры идентичны ПВС
Соответствие содержимого	УФ-спектр микрокапсул идентичен спектру инкапсулируемого антибиотика
Стабильность (метод ВЭЖХ)	Примеси не более 2%

Таблица 2 - Физико-химические показатели продукта

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
1	2	3
Внешний вид	Порошок белого цвета без запаха и горький на вкус	Визуальный

Продолжение табл. 2

1	2	3
Растворимость в воде	Не менее 70(%)	Метод лопастной мешалки
Соответствие оболочки	ИК, КР-спектры идентичны ПВС	В спектрах комбинационного рассеяния микрокапсул в поливиниловом спирте найдены спектральные линии, характерные для ПВС: 2921 см^{-1} $-\text{CH}_2$ (ν_{ac}); 1452 см^{-1} CH (δ_{CH}); 1371 см^{-1} $-\text{OH}$ (δ_{OH}). В ИК-спектрах найдены полосы поглощения, характерные для поливинилового спирта: 3327 см^{-1} $-\text{OH}$ (ν_{OH}), 2921 см^{-1} $-\text{CH}_2$ (ν_{ac}); 1452 см^{-1} $-\text{CH}$ (δ_{CH}); 1371 см^{-1} $-\text{OH}$ (δ_{OH}).
Соответствие содержимого	УФ-спектр микрокапсул идентичен спектру инкапсулируемого антибиотика	Метод УФ-спектроскопии В УФ-спектрах образцов микрокапсул цефотаксима присутствует максимум поглощения при длине волны 234 ± 1 нм, характерный для цефотаксима. УФ-спектры идентичны.

Пример заполнения таблицы «Характеристика сырья и материалов» представлена в табл.3.

Таблица 3 -Характеристика сырья и материалов

Наименование сырья и материалов	Показатели, обязательные для проверки	Регламентированные показатели с допустимыми отклонениями	Регламент на методы испытания ГОСТ, ОСТ, ТУ
1	2	3	4
Ацетон технический	1. Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость	ГОСТ 2768-84
	2. Массовая доля ацетона, %, не менее	99,5	ГОСТ 2768-84
	3. Плотность, г/см ³	0,789-0,791	ГОСТ 18995
	4. Массовая доля воды, %, не более	0,5	ГОСТ 2768-84
	5. Массовая доля метилового спирта, %, не более	0,05	ГОСТ 2768-84
...	6. Массовая доля кислот в пересчете на уксусную кислоту, %, не более	0,002	ГОСТ 2768-84
	7. Устойчивость к окислению марганцовокислым калием, ч, не менее	2	ГОСТ 2768-84

2. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы составить краткое общее описание технологического процесса по всем стадиям, начиная от приема, складирования и поступления сырья и материалов и заканчивая маркировкой и складированием полученного продукта и заполнить таблицу 7 по рецептуре получения продукта.

Пример выполнения данного задания.

Рецептура получения продукта приведена в таблице 4. Расчет произведен на массу загрузки 40г; температура, при которой протекает процесс $16 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Таблица 4 - Рецепттура получения продукта

Наименование компонента	Количество, г
Диоксид марганца, MnO_2	0,33
Йодид калия, KJ	1,33
Кислота-добавка	рассчитывается
Вода дистиллированная	0,2
Растворитель	$40 - m_{\Sigma \text{ком-в}}$
Бисер	40

Примечание:

допускается использование кислоты в виде водных растворов;

допускается при взвешивании массы $\pm 2\%$;

в зависимости от концентрации водного раствора кислоты меняется содержание воды.

Описание технологического процесса предполагает выполнение следующих операций

I Подготовить оборудование, проверить качество сырья, рассчитать необходимое количество компонентов загрузки, взвесить диоксид марганца, взвесить йодид калия, взвесить кислоту-добавку, взвесить дистиллированную воду, взвесить растворитель. После взвешивания всех компонентов, в реактор поместить растворитель, йодид калия, кислоту-добавку и дистиллированную воду, бисер.

II Приготовить раствор путем перемешивания помещенных в реактор компонентов в течение 5 минут, в условиях эффективно работающей бисерной мельницы; температура комнатная

III После приготовления раствора внести в реактор диоксид марганца, и принять это время за начало процесса окисления.

Следить за процессом окисления йодида калия диоксидом марганца в органической среде, для этого отбирать пробы по ходу процесса и анализировать их на содержание йода. Пробы отбирать через 1, 3, 5,

7, 10, 20 минут и далее до окончания процесса окисления, который можно проследить по кинетическим характеристикам. Отобранные пробы титровать 0,01н раствором тиосульфата натрия, в индикатора использовать раствор крахмала 1%. Продолжать процесс до тех пор, пока концентрация йода не достигнет своего максимума

IV Окончить процесс, отключить установку от сети. Отделить реакционную смесь от бисера фильтрованием. Определить массу реакционной смеси.

V Определить содержание йода в реакционной смеси, отобрав пробу и проанализировав ее. Анализ проводить методом йодометрического титрования раствором серноватистокислового натрия.

VI Определить массу осадка на бисере и реакторе.

VII Промыть бисер, реактор, мешалку, колбу и воронку рассчитанным количеством раствора серноватистокислового натрия, 0,1н.

VIII Полученный раствор йода оттитровать йодометрическим методом

IX Определить балансовую степень превращения йода

3. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы составить материальный баланс производства продукта (получаемого результата).

4. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы провести расчет ежегодных норм расхода основных видов сырья, материалов, энергоресурсов и образования отходов производства продукта.

5. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы провести расчет ежегодных норм технологического режима.

6. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы изучить формы управления процессом и контроля производства продукта

7. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы составить технологическую схему процесса.

8. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы изучить формы неполадок производственного процесса и предложить способы их ликвидации.

9. Для процесса, предложенного преподавателем или по теме научно-исследовательской работы выявить основные типы отходов, образующихся в технологическом процессе и предложить мероприятия по

их устранению

Вопросы для самостоятельной работы

1. Цели проведения промышленных химико-технологических процессов и их краткая характеристика. Конкретные примеры каждого процесса.

2. Химико-технологический процесс с целью получения индивидуального химического вещества и его особенности.

3. Химико-технологический процесс с целью получения сложной композиции целевого назначения и его особенности. Полупродукты и их роль.

4. Химико-технологический процесс на достижение потребительского результата в нехимической области.

5. Химико-технологические процессы в отделочном производстве в рамках принятой классификации.

6. Химические процессы в лаборатории как модели промышленных химико-технологических процессов. Общность и различия модели и оригинала.

7. Проводимые в научных целях химические процессы. Кинетический и иные варианты проведения и их краткая характеристика.

8. Термодинамический аспект химических процессов и его роль.

9. Кинетический аспект химических процессов и его роль в управлении их протекания.

10. Структурно-организационный аспект химических процессов и его роль в практической их реализации.

11. Экологический аспект химических процессов и решение входящих в него задач.

12. Экономический аспект проводимого химико-технологического процесса.

13. Что такое режим проведения химического и химико-технологического процесса и сколько режимов может быть?

14. Оптимальный и реализуемый на практике режим протекания химического процесса и их характеристики. В чем общность и различия этих понятий?

15. Нормативно-распорядительная документация на реализуемый режим проведения процесса в лаборатории и в промышленности и ее назначение.

16. Совершенствование технологического процесса в рамках понятий реализуемого и оптимального режима.

17. Является ли реализуемый на практике режим проведения хими-

ческого процесса оптимальным, приближающимся к нему, либо просто приемлемым на данный момент времени вариантом?

18. Обоснование необходимости и целесообразности совершенствования существующего химико-технологического производства с точки зрения изменений в режимах проведения.

19. Чем отличаются режимы малоотходных и практически безотходных производств.

20. Зачем нужно строго выдерживать режимные параметры при управлении химико-технологическим процессом?

21. Откуда берутся режимные параметры? Кто и как может их менять, а также когда?

22. Общая характеристика производства и его технико-экономического уровня в технологическом регламенте или его аналоге.

23. Характеристика производимой продукции в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге.

24. Физико-химические показатели производимой продукции и их характеристики в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге.

25. Характеристика сырья, материалов и полупродуктов в технологическом регламенте.

26. Описание технологического процесса в рамках технологического регламента или заменяющего его аналога.

27. Временная схема операций как промежуточное звено от описания технологического процесса к технологической схеме процесса.

28. Материальный баланс проводимого конкретного процесса и его разновидности в зависимости от цели проводимого процесса.

29. Отражение полупродуктов в материальном балансе в зависимости от места их производства.

30. Ежегодные нормы расходы основных видов сырья, материалов и энергоресурсов в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге.

31. Ежегодные нормы образования отходов производства в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге. Почему выбрана классификация отходов по агрегатному состоянию?

32. Нормы технологического режима в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге. Отражение естественной нестабильности сырья в этих нормах.

33. Контроль производства и управление технологическим процессом в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге.

34. Неполадки в работе и способы их предупреждения и ликвидации

в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге.

35. Оценка окружающей среды в технологическом регламенте или заменяющем его документе. Общие положения данного раздела.

36. Токсикологическая характеристика компонентов производимого продукта на разных стадиях его изготовления в технологическом регламенте или заменяющем его документе.

37. Основные пути обезвреживания отходов производства конкретного продукта (получения иного результата) в технологическом регламенте или заменяющем его документе.

38. Меры обеспечения надежной охраны водных ресурсов и воздушного бассейна района в случае аварийных ситуаций и остановки производства на ремонт в технологическом регламенте или заменяющем его документе.

39. Контроль состава и количество промышленных стоков, пылегазообразных выбросов и отходов производства и кто его осуществляет.

40. Основные правила безопасной эксплуатации производства в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге. Классификация отделений по взрывобезопасности, степени огнестойкости, электрооборудованию и санитарной характеристике.

41. Пожаровзрывоопасные и токсические свойства сырья, полупродуктов, готового продукта и отходов производства. Основные требования техники безопасности в технологическом регламенте или заменяющем его аналоге.

42. Условия безопасного ведения химического процесса.

43. Аварийные состояния производства, способы их предупреждения и устранения.

44. Условия проведения и последовательность операций, обеспечивающих безопасность и соблюдение установленного технологического режима. Плановые и аварийные остановки. Правила пуска оборудования в эксплуатацию после останова на ремонт.

45. Основные правила приемки, складирования, хранения и перевозки сырья, материалов и готовой продукции.

46. Контроль воздушной среды в зоне производства и вне его.

47. Перечень обязательных инструкций. Инструкции общезаводские, по конкретному участку и по рабочим местам участка.

48. Спецификация основного технологического оборудования в приложении к технологической схеме производства.

49. Содержание (основные разделы) технологического регламента или заменяющего его аналога.

50. Согласующие и утверждающие технологический регламент или

заменяющий его аналог стороны.

51. Кто и как создает технологический регламент или эквивалентный ему по назначению нормативно-распорядительный документ?

52. Частичные изменения в технологическом регламенте или его аналоге. Кто вносит эти изменения и насколько они правомерны?

53. Производственно-технологические и аналогичные по назначению службы промышленного предприятия в части работы с технологическим регламентом конкретного производства.

54. Некоторые подходы к совершенствованию производства без существенных изменений в его технологической схеме и аппаратурном оформлении и их отражение в технологическом регламенте или его аналоге.

55. Совершенствование существующего производства с существенными изменениями в технологической схеме и аппаратурном оформлении и его отражение в технологическом регламенте или его аналоге.

56. Технологический регламент принципиально новой малоотходной и малоэнергоёмкой технологии производства конкретной продукции или получения конкретного результата в сравнении с регламентом существующего производства.

57. Режимы как начальные, граничные и прочие условия однозначности, выделяющие принятый для реализации вариант процесса из массива остальных возможных.

58. Общность и различия режимов процесса с его математической моделью, в частности, эмпирического плана.

59. Почему нужно строго выдерживать режимные характеристики при проведении конкретного химического процесса и (или) в конкретном производстве?

60. Журналы регистрации во времени режимных характеристик, а также результатов входного, выходного и текущего контроля и их роль в конкретном производстве и в химической практике в целом.

61. Знания последствий срывов протекания химических процессов с режимных характеристик и учет их в принимаемых решениях разного уровня. Происхождение срывов в данном аспекте.

62. Нештатные ситуации с точки зрения вероятности их возникновения. Некоторые примеры минимизации последствий наиболее возможных нестандартных ситуаций.

63. Нужно ли следовать режимным требованиям при выполнении научного эксперимента? Если да, то каким, в каком объеме и насколько жестко? Подтвердите свой ответ на конкретном примере из своей практики.

64. Некоторые особенности соблюдения режимных требований в кинетическом эксперименте. Переориентация их по ходу такого эксперимента и ее целесообразность. Роль текущего контроля в этом вопросе.

Библиографический список

1. Снятков, Е. В. Технологические процессы изготовления производственных изделий [электронный ресурс] / Е. В. Снятков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 79 с. biblioclub.ru

2. Сибикин, Ю. Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий [электронный ресурс] / Ю. Д. Сибикин. - М.: Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 338 с. biblioclub.ru

3. Овчарова, Л. Г. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [электронный ресурс] / Л. Г. Овчарова, Л. Хорошилова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. - 164 с. biblioclub.ru

4. Ахмедьянова Р. А. Технология нефтехимического синтеза [электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Н. В. Романова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет».- Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 100 с. biblioclub.ru

5. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник / под ред. О. Н. Русака. - Изд. 14-е, стер. - М. : Лань, 2012. - 672 с.

6. Иванов А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть I. Гомогенные гомофазные и гомогенные гетерофазные химические процессы. [Текст] / А.М. Иванов. Курск: Изд-во Курского гос.техн.ун-та, 2009. 117 с.

7. Иванов, А.М. Макрокинетика химических процессов в исследованиях и технологической практике. Часть II. Гетерогенные гетерофазные химические процессы [Текст] / А.М. Иванов. Курск: Изд-во КурскГТУ. 2010. 209 с.