Министерство здравоохранения Республики Беларусь

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»

Кафедра фармацевтических технологий с курсом ФПК и ПК

Утверждено на заседании кафедры

фармацевтических технологий с курсом ФПК и ПК

протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ**

**для лабораторного занятия**

по промышленной технологии лекарственных средств

специальности 1 -79 01 08 «Фармация»

4 курс, фармацевтический факультет

дневная форма получения высшего образования

**Тема занятия:** Контрольная работа: «Разведение и укрепление растворов в промышленном производстве»

.

**Продолжительность:** 4 часа

Составители:

О.М. Хишова, заведующий кафедрой, д.ф.н., профессор

Витебск, 2025 г.

**Мотивационная характеристика необходимости изучения темы**

**Обучающие цели:**

1. Проверить уровень закрепления знаний и навыков проведения расчетов при приготовлении растворов, разведении и укреплении водных растворов и спирта.

**Развивающие цели:** Формирование у студентов внимательности, наблюдательности при рассмотрении вопросов занятия и при отработке практических навыков.

**Воспитательные цели**: Формирование у студентов ответственности за порученное дело, аккуратности в выполнение практической части занятия, исполнительности, добросовестности, понимания значимости профессии.

В ходе изучения темы учебного занятия обучающийся должен

**изучить:**

основные понятия: плотность раствора, относительная плотность, ареометр, пикнометр, способы выражения концентрации раствора, концентрация по массе, объему и массо-объемная;

**научиться:**

разведению растворов кислот и щелочей, разбавлению растворов по плотности, разведению спирта этилового по массе и объему, смешению спиртов различной концентрации, определению содержания безводного спирта в спиртоводном растворе;

**отработать:**

навыки использования алкоголеметрических таблиц на разведение спирта этилового.

**Практические навыки, формируемые при проведении занятия, в том числе с использованием симуляционных технологий обучения:**

1. Практический навык: решение задач на разведение растворов кислот и щелочей, спирта этилового.

**Междисциплинарные и внутридисциплинарные связи**

Теоретическая часть

При изучении материала по данной теме особое внимание обратить на определение плотность раствора с помощью ареометра и пикнометра, концентрация раствора по массе, объему и массо-объемная, обратить внимание на разведение растворов кислот и щелочей, разбавление растворов по плотности, разведение спирта этилового по массе и объему, смешение спиртов различной концентрации, определение содержания безводного спирта в спиртоводном растворе.

Этиловый спирт является одним из наиболее часто применяемых растворителей в производстве фармацевтических продуктов. На производство поступает 96,2 - 96,7 % этанол, который разводят водой или слабым спиртом до требуемой концентрации.

Концентрация этанола выражается в объемных процентах (%) и в процентах по массе (%(m.)). Если нет специального обозначения, подразумевается объемный процент.

Концентрация этанола в объемных процентах (СV) показывает, какое количество миллилитров безводного этанола содержится в 100 мл водно-спиртового раствора при 200С.

Концентрация этанола в процентах по массе (Сm) показывает, какое количество граммов безводного этанола содержится в 100 г водно-спиртового раствора.

Разбавление водно-спиртовых растворов проводится по объему и по массе.

При этом удобно исходить из уравнения материального баланса по абсолютному спирту:

*Х . а = р . в*

*Х* - количество крепкого спирта;

*а* - концентрация крепкого спирта;

*р* - количество спирта требуемой концентрации;

*в* - требуемая концентрация.

В случае разбавления слабыми спиртами формула принимает вид:

*х . (а - с) = р . (в - с)*

*с* - концентрация слабого спирта

Расчеты могут быть проведены по правилу «звездочки»

*а в-с* - количество крепкого раствора;

 *в*

*с а-в* - количество разбавителя

 *а-с* - количество раствора требуемой концентрации.

с левой стороны, сверху, записывается концентрация крепкого раствора - *а;*

внизу слева - концентрация разбавителя, слабого раствора, в случае чистого растворителя *с = о*.

В центре записывается требуемая концентрация.

Практическая часть

Решение задач: Варианты контрольной работы.

**Вариант № 1**

1. Приготовить 1000 г 8,3 % раствора хлористоводородной кислоты из 10 %.
2. Приготовить 1 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25 % и 3 % растворов.
3. Сколько граммов 10% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 300 г 1% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=350С для хлористоводородной кислоты равно 1,1200. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 1,5 л 95% спирта, чтобы получить 45% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 50 мл 50% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 15 кг раствора основного ацетата свинца с плотностью 1,350, чтобы получился раствор с плотностью 1,250?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200 С содержится в 100 л 87% спирта?
9. Требуется получить 100 л 45% спирта. Сколько нужно для этого смешать 83% и 30% спирта?
10. Получить 20 кг 10% спирта из 80% и 5% спирта.

**Вариант № 2**

1. Приготовить 700 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 18%.
2. Приготовить 20 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 4% растворов.
3. Сколько граммов 5% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 1 кг 37% раствора, чтобы получить 25% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=290С для хлористоводородной кислоты равно 1,1100. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 4 л 95% спирта, чтобы получить 90% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 60 мл 90% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 10 л раствора основного ацетата свинца с плотностью 1,250, чтобы получился раствор с плотностью 1,228?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200 С содержится в 25 л 40% спирта?
9. Требуется получить 20 л 70% спирта. Сколько нужно для этого смешать 20% и 90% спирта?
10. Получить 150 кг 40% спирта из 96% и 20% спирта.

**Вариант № 3**

1. Приготовить 5 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 37%.
2. Приготовить 3 кг 5% раствора хлористоводородной кислоты из 20% и 1% растворов.
3. Сколько граммов 20% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 3 кг 5% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=120С для хлористоводородной кислоты равно 1,060. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2 л 95% спирта, чтобы получить 50% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 80 мл 70% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 30 л свинцового уксуса с плотностью 1,250, чтобы получился раствор с плотностью 1,225?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200 С содержится в 12 л 85% спирта?
9. Требуется получить 100 л 35% спирта. Сколько нужно для этого смешать 70% и 10% спирта?
10. Получить 100 кг 35% спирта из 10% и 69% спирта.

**Вариант № 4**

1. Приготовить 500 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 37%.
2. Приготовить 500 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 37% и 5% растворов.
3. Сколько граммов 3% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 500 г 37% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=290С для хлористоводородной кислоты равно 1,040. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2 л 95% спирта, чтобы получить 30% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта следует взять для приготовления 20 мл 30% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 10 кг свинцового уксуса с плотностью 1,260, чтобы получился раствор с плотностью 1,225?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 50 л 90% спирта?
9. Требуется получить 150 л 48% спирта. Сколько нужно для этого смешать 80% и 20% спирта?
10. Получить 40 кг 20% спирта из 10% и 35% спирта.

**Вариант № 5**

1. Приготовить 2 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 37%.
2. Приготовить 20 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 5% растворов.
3. Сколько граммов 8,3% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 200 г 2% раствора, чтобы получить 5% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=210С для хлористоводородной кислоты равно 1,1150. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2,5 л 95% спирта, чтобы получить 50% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 15 мл 60% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 16 кг жидкости Бурова с плотностью 1,055, чтобы получился раствор с плотностью 1,040?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 100 л 67% спирта?
9. Требуется получить 100 л 52 % спирта. Сколько нужно для этого смешать 83% и 30% спирта?
10. Получить 50 кг 45 % спирта из 78% и 40% спирта.

**Вариант № 6**

1. Приготовить 100 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25%.
2. Приготовить 250 г 3% раствора хлористоводородной кислоты из 8,3% и 1% растворов.
3. Сколько граммов 25% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 500 г 5% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показания ареометра при Т=300С для хлористоводородной кислоты равны 1,1250. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 3 л 95% спирта, чтобы получить 40% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 30 мл 40% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 8 кг жидкости Бурова с плотностью 1,050, чтобы получился раствор с плотностью 1,036?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 100 л 80% спирта?
9. Сколько литров этилового спирта крепостью 69% и 21% нужно смешать, чтобы получить 150 л 38% этилового спирта?
10. Получить 65 кг 40% спирта из 72% и 35% спирта.

**Вариант № 7**

1. Приготовить 150 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 20%.
2. Приготовить 100 г 10% раствора хлористоводородной кислоты из 37% и 8,3% растворов.
3. Сколько граммов 25% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 1 кг 5% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=250С для хлористоводородной кислоты равно 1,1600. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 4 л 95% спирта, чтобы получить 60% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 60 мл 70% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 20 кг свинцового уксуса с плотностью 1,255, чтобы получился раствор с плотностью 1,230?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 150 л 92% спирта?
9. Требуется получить 100 л 39% спирта. Сколько нужно для этого смешать 76% и 22% спирта?
10. Получить 120 кг 35% спирта из 78% и 5% спирта.

**Вариант № 8**

1. Приготовить 500 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25%.
2. Приготовить 3 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 2% растворов.
3. Сколько граммов 20% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 900 г 3% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=140С для хлористоводородной кислоты равно 1,0400. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 4 л 95% спирта, чтобы получить 40% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 90 л 60% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 9 кг жидкости Бурова с плотностью 1,276, чтобы получился раствор с плотностью 1,226?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 70 л 30% спирта?
9. Требуется получить 100 л 30% спирта. Сколько нужно для этого смешать 96% и 20% спирта?
10. Получить 16 кг 85% спирта из 96% и 15% спирта.

**Вариант № 9**

1. Приготовить 1500 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 20%.
2. Приготовить 900 г 10% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 5% растворов.
3. Сколько граммов 10% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 350 г 2% раствора, чтобы получить 5% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=110С для хлористоводородной кислоты равно 1,080. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 3 л 95% спирта, чтобы получить 60% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 90 мл 80% спирта?
7. Сколько литров воды нужно добавить к 25 л жидкости Бурова с плотностью 1,060, чтобы получился раствор с плотностью 1,036?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 421 л 54% спирта?
9. Требуется получить 150 л 52% спирта. Сколько нужно для этого смешать 70% и 8% спирта?
10. Получить 100 кг 69% спирта из 72% и 45 % спирта.

**Вариант № 10**

1. Приготовить 300 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25%.
2. Приготовить 150 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 20% и 3% растворов.
3. Сколько граммов 37% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 300 г 3% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=230С для хлористоводородной кислоты равно 1,1600. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2 л 95% спирта, чтобы получить 70% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 40 мл 80% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 14 кг раствора основного ацетата алюминия с плотностью 1,049, чтобы получился раствор с плотностью 1,036?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 100 л. 58% спирта?
9. Требуется получить 150 л 42% спирта. Сколько нужно для этого смешать 90% и 22% спирта?
10. Получить 180 кг 35% спирта из 80% и 15% спирта.

**Вариант № 11**

1. Приготовить 500 г 0,5% раствора хлористоводородной кислоты из 8,3%.
2. Приготовить 1200 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 20% и 3% растворов.
3. Сколько граммов 2% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 600 г 25% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=170С для хлористоводородной кислоты равно 1,1500. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 3,5 л 95% спирта, чтобы получить 45% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 60 мл 40% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 5 л жидкости Бурова с плотностью 1,066, чтобы получился раствор с плотностью 1,036?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 350 л 35% спирта?
9. Требуется получить 15 л 70% спирта. Сколько нужно для этого смешать 5% и 95% спирта?
10. Имеется 15 кг отгона с крепостью спирта 15%. Сколько потребуется 96% спирта для укрепления отгона до 40%.

**Вариант № 12**

1. Приготовить 1 кг 5% раствора хлористоводородной кислоты из 8,3%.
2. Приготовить 150 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 5% растворов.
3. Сколько граммов 6% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 150 г 20% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=250С для хлористоводородной кислоты равно 1,1200. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2,5 л 95% спирта, чтобы получить 55% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 15 мл 30% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 6 л свинцового уксуса с плотностью 1,250, чтобы получился раствор с плотностью 1,225?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 45 л 70% спирта?
9. Требуется получить 200 мл 40% спирта. Сколько нужно для этого смешать 3% и 60% спирта?
10. Имеется 40 кг отгона с крепостью спирта 5%. Сколько потребуется 80% спирта для укрепления отгона до 35%.

**Вариант № 13**

1. Приготовить 350 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 10%.
2. Приготовить 600 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 1% растворов.
3. Сколько граммов 12% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для укрепления 200 г 1% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=100С для хлористоводородной кислоты равно 1,1800. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 1,5 л 95% спирта, чтобы получить 70% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 80 мл 30% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 20 кг жидкости Бурова с плотностью 1,070, чтобы получился раствор с плотностью 1,044?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 100 л 60% спирта?
9. Требуется получить 100 л 40% спирта. Сколько нужно для этого смешать 10% и 96% спирта?
10. Имеется 50 кг отгона с крепостью спирта 56%. Сколько потребуется 96% спирта для укрепления отгона до 80%.

**Вариант № 14**

1. Приготовить 10 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 12%.
2. Приготовить 300 г 6% раствора хлористоводородной кислоты из 20% и 3% растворов.
3. Сколько граммов 5% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 1 кг 25% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=150С для хлористоводородной кислоты равно 1,1200. Определить плотность и концентрацию этой кислоты.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 1,5 л 95% спирта, чтобы получить 90% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 100 мл 40% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 12 кг жидкости Бурова с плотностью 1,075, чтобы получился раствор с плотностью 1,045?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 20 л 40% спирта?
9. Требуется получить 40 л 70% спирта. Сколько нужно для этого смешать 95% и 15% спирта?
10. Имеется 200 кг отгона с крепостью спирта 10%. Сколько потребуется 85% спирта для укрепления отгона до 45%.

**Вариант № 15**

1. Приготовить 0,2 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 18%.
2. Приготовить 1 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 15% и 5% растворов.
3. Сколько граммов 1% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 400 г 20% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=150С для хлористоводородной кислоты равно 1,0800. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2,5 л 95% спирта, чтобы получить 30% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 70 мл 50% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 11 кг раствора основного ацетата свинца с плотностью 1,265, чтобы получился раствор с плотностью 1,228?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при Т=200С содержится в 250 л 92% спирта?
9. Требуется получить 75 л 70% спирта. Сколько нужно для этого смешать 90% и 12% спирта?
10. Имеется 100 кг отгона с крепостью спирта 20%. Сколько потребуется 78% спирта для укрепления отгона до 40%.

**Вариант № 16**

1. Приготовить 3 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 15%.
2. Приготовить 800 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 25% и 4% растворов.
3. Сколько граммов 2% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 200 г 10% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=190С для хлористоводородной кислоты равно 1,1650. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 3 л 95% спирта, чтобы получить 80% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 10 мл 30% спирта?
7. Сколько следует добавить воды к 13 кг раствора основного ацетата с плотностью 1,270, чтобы получился раствор с плотностью 1,235?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 150 л 82% спирта?
9. Требуется получить 100 л 40% спирта. Сколько нужно для этого смешать 72% и 35% спирта?
10. Имеется 40 кг 85% спирта и отгона с концентрацией спирта 35%. Получите 56% спирт.

**Вариант № 17**

1. Приготовить 100 г 0,5% раствора хлористоводородной кислоты из 8,3%.
2. Приготовить 1 кг 5% раствора хлористоводородной кислоты из 20% и 2% растворов.
3. Сколько граммов 4% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 1500 г 25% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=160С для хлористоводородной кислоты равно 1,1600. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 1,5 л 95% спирта, чтобы получить 35% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 20 мл 70% спирта?
7. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 23 л 80% спирта?
8. Сколько литров воды следует добавить к 16 л жидкости Бурова с плотностью 1,050, чтобы получился раствор с плотностью 1,040?
9. Требуется получить 200 л 70% спирта. Сколько нужно для этого смешать 30% и 96% спирта?
10. Имеется 40 кг 85% спирта и отгон с концентрацией спирта 35%. Получите 56% спирт.

**Вариант № 18**

1. Приготовить 200 г 1% раствора хлористоводородной кислоты из 8,3%.
2. Приготовить 400 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 37% и 3% растворов.
3. Показание ареометра при Т=220С для хлористоводородной кислоты равно 1,1000. Определить плотность и концентрацию этой кислоты.
4. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 30 мл 35% спирта?
5. Сколько граммов 8,3% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 500 г 25% раствора, чтобы получить 10% концентрацию?
6. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2 л 95% спирта, чтобы получить 65% спирт?
7. Сколько литров воды следует добавить к 8 л свинцового уксуса с плотностью 1,250, чтобы получился раствор с плотностью 1,228?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 10 л 12% спирта?
9. Требуется получить 1000 л 35% спирта. Сколько нужно для этого смешать 20% и 96% спирта?
10. Имеется 65 кг 78% спирта и отгон с концентрацией спирта 5%. Получите 40% спирт.

**Вариант № 19**

1. Приготовить 2 кг 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 10%.
2. Приготовить 500 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 15% и 5% растворов.
3. Сколько граммов 1% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 700 г 10% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Показание ареометра при Т=180С для хлористоводородной кислоты равно 1,1300. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
5. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 3,5 л 95% спирта, чтобы получить 30% спирт?
6. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 40 мл 60% спирта?
7. Сколько литров воды следует добавить к 15 л раствора основного ацетата алюминия с плотностью 1,055, чтобы получился раствор с плотностью 1,036?
8. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 60 л 96% спирта?
9. Требуется получить 100 л 60% спирта. Сколько нужно для этого смешать 25% и 95% спирта?
10. Имеется 38 кг 47% спирта и отгон с концентрацией спирта 15%. Получите 40% спирт.

**Вариант № 20**

1. Приготовить 200 г 8,3% раствора хлористоводородной кислоты из 16%.
2. Приготовить 250 г 5% раствора хлористоводородной кислоты из 10% и 2% растворов.
3. Сколько граммов 3% раствора хлористоводородной кислоты потребуется для разведения 200 г 25% раствора, чтобы получить 8,3% концентрацию?
4. Рассчитать, какое количество воды следует прилить к 2,5 л 95% спирта, чтобы получить 80% спирт?
5. Рассчитать, какое количество 95% спирта и воды следует взять для приготовления 70 мл 40% спирта?
6. Сколько литров воды следует добавить к 15 л свинцового уксуса с плотностью 1,265, чтобы получился раствор с плотностью 1,230?
7. Сколько литров безводного этилового спирта при 200С содержится в 21 л 85% спирта?
8. Показание ареометра при Т=230С для хлористоводородной кислоты равно 1,1030. Определить плотность и концентрацию этой кислоты при 200С.
9. Требуется получить 25 л 30% спирта. Сколько нужно для этого смешать 5% и 50% спирта?
10. Имеется 85 кг 80% спирта и отгон с концентрацией спирта 20%. Получите 45% спирт.

**Задания и вопросы для контроля усвоения темы**

1. Способы выражения концентрации растворов. Плотность растворов.
2. Определение плотности с помощью ареометра и пикнометра: использование формул для разведения и укрепления растворов солей, кислот, щелочей.

3. Методы определения концентрации спирта и особенности разведения или укрепления спиртовых растворов на фармацевтических предприятиях.

4. Разведение спирта этилового. Алкоголеметрические таблицы, правила пользования алкоголеметрическими таблицами.

**Литература**

**Основная:**

Государственная фармакопея Республики Беларусь. (ГФ РБ II): Разработана на основе Европейской фармакопеи. В 2 т. Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ.ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Тип. «Победа», 2012. –1220с.

Государственная фармакопея Республики Беларусь в 2 т. Т.2: Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Республики Беларусь, Республиканское УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С.И. Марченко. – 2-е изд. – Молодечно: Типография «Победа», 2016. – 1368с.

Ищенко, В.И. Промышленная технология лекарственных средств / В.И. Ищенко. – Витебск: ВГМУ, 2003. – 567с.

ТКП 030 – 2017 (33050). Производство лекарственных средств. Надлежащая производственная практика. – Минск. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – 216с.

Хишова, О.М. Руководство для выполнения курсовых работ по промышленной технологии лекарственных средств: Рекомендовано учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию Республики Беларусь в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1 – 79 01 08 «Фармация» / О.М. Хишова – Витебск: ВГМУ, 2016. – 128с.

Хишова, О. М. Руководство для выполнения лабораторных работ по промышленной технологии лекарственных средств: Рекомендовано учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию Республики Беларусь в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1 – 79 01 08 «Фармация» / О.М. Хишова – Витебск, ВГМУ, 2020. – 314с.

Хишова, О. М. Практическое руководство по выполнению лабораторных работ по фармацевтической технологии промышленного производства лекарственных средств для студентов 5 курса заочного отделения / О. М. Хишова – Витебск, 2012. – 182с.

Фармакопея Евразийского экономического союза. – М.: Евразийская эконом. комиссия. – 2020. – Т. 1, ч. 1. – 584 с.

**Дополнительная:**

ТКП 104 – 2017 (33050). Производство лекарственных средств. Порядок разработки норм расхода сырья и материалов. – Минск. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – 24с.

ТКП 428 – 2017 (33050) Производство лекарственных средств. Контроль качества. – Минск. Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – 48с.

11.Фармацевтическая разработка: концепция и практические рекомендации. Научно-практическое руководство для фармацевтической отрасли / Под ред. Быковского С.Н., проф., д.х.н. Василенко И.А., проф., д.фарм.н. Деминой Н.Б., к.фарм.н. Шохина И.Е., к.х.н. Новожилова О.В., Мешковского А.П., Спицкого О.Р. – М. Изд-во Перо, 2015. – 472с.

Зав. кафедрой фармацевтических технологий

с курсом ФПК и ПК,

профессор О.М. Хишова