

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСО-АЛАНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**КОМПЛЕКТ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ С РЕШЕНИЕМ
ПО ЗАВОДСКОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Учебное пособие для студентов и преподавателей

Владикавказ, 2023 г.

ОДОБРЕНА

Общеобразовательной цикловой комиссией

и утверждена на заседании ЦМК

«____» _____ 2023 г

Председатель ЦМК

_____ Малиев В.М.

Составитель:

Преподаватель: к.б.н., А.М. Караева

Рецензент:

Старший преподаватель ФГБОУ ВО СОГМА МЗ РФ

Сабеева А.Н.

Комплект ситуационных задач с решением по заводской фармацевтической технологии

Задача 1.

Сколько литров 96,45% спирта и воды потребуется для получения 120 литров 40,04% спирта?

Решение

1) Количество 96,45% спирта в л рассчитывают по формуле:

$$x = P \cdot b/a = 120 \cdot 40,04/96,45 = 49,82 \text{ л}$$

2) Количество 94,45% спирта по массе

$$P = V \cdot \gamma = 49,82 \cdot 0,8136 = 40,53 \text{ кг}$$

3) Масса 120 л 40,04% спирта (P)

$$P = V \cdot \gamma = 120 \cdot 0,9480 = 113,76 \text{ кг}$$

4) Количество воды

$$113,76 - 40,53 = 73,23 \text{ кг (л)}$$

Ответ: 49,82 л 96,45% спирта и 73,23 л воды.

Задача 2.

Сколько литров 95% спирта нужно смешать с водой, чтобы получить 400 л 40% спирта? Чему равна контракция?

Решение

1) По таб. 4, ГФ XI, вып. 1, стр. 319 для получения 1 л 40% спирта нужно смешать 421 мл 40% и 607 мл воды. Расчет на 400 л:

1 л – 421 мл 40% сп. 1 л – 607 мл воды

$$400 \text{ л} - x_1 \quad 400 \text{ л} - x_2$$

$$x_1 = 168,40 \text{ л} \quad x_2 = 242,80 \text{ л воды}$$

2) Контракция: $(168,4 + 242,8) - 400 = 11,2 \text{ л}$

Ответ: 168,4 л 95% спирта и 242,8 л воды.

Задача 3.

Определить, сколько литров 70% спирта получится при смешении 1000 л 95% с 391 л воды. Решить по алкоголеметрической таблице.

Решение

1) Масса 1000 л 95% спирта (табл. 3, ГФ XI, вып. 1. стр. 318)

$$P = V \cdot \gamma = 1000 \cdot 0,8114 = 811,4 \text{ кг}$$

2) Масса 70% спирта

$$811,4 + 391 = 1202,4 \text{ кг}$$

3) Объем 70% спирта

$$V = P/\rho = 1202,4 / 0,8856 = 1357,72 \text{ л}$$

4) Контракция

$$(1000 + 391) - 1357,72 = 3,28 \text{ л}$$

Ответ: 1357,72 л

Задача 4.

Определить, сколько литров 96% и 10% спирта нужно смешать, чтобы получить 500 л 40% спирта. Чему равна контракция?

Решение

Для удобства проведения расчетов необходимо занести известные данные в таблицу.

Объемный %	Весовой %	Плотность
96 %	93,86 %	0,8079
40 %	33,33 %	0,9480
10 %	7,99 %	0,9848

1) Масса 40% спирта

$$P = V \cdot \rho = 500 \cdot 0,9480 = 474,00 \text{ кг}$$

2) Масса 96% спирта

$$x = P \cdot (b-c)/(a-c) \quad x = 474 \cdot (33,33 - 7,99)/(93,86 - 7,99) = 139,85 \text{ кг}$$

3) Масса 10% спирта

$$474,00 - 139,85 = 334,15 \text{ кг}$$

4) Объем 96% спирта

$$V = P/\rho = 139,85/0,8074 = 173,21 \text{ л}$$

5) Объем 10% спирта

$$V = P/\rho = 334,15/0,9848 = 339,31 \text{ л}$$

6) Контракция

$$(173,21 + 339,31) - 500 = 12,52 \text{ л}$$

Ответ: контракция равна 12,52 л, объем 96% спирта – 173,21 л, объем 10% спирта – 339,31 л.

Задача 5.

Необходимо приготовить 300 л 70% спирта из 90%-ного и рекуперата с содержанием абсолютного спирта 5%. Сколько л 90% спирта и рекуперата нужно израсходовать? Чему равна контракция?

Решение:

Объемный %	Весовой %	Плотность
90 %	85,68	0,8292
70 %	62,36	0,8856
10 %	4,02	0,9910

1) Масса 70% спирта

$$P = V \cdot \rho \quad P = 300 \cdot 0,8856 = 265,68 \text{ кг}$$

2) Масса 90% спирта

$$x = P \cdot (b-c) : (a-c) \quad x = 265,68 \cdot (62,36 - 4,02) : (85,68 - 4,02) = 189,81 \text{ кг}$$

3) Масса 5% спирта (рекуперата)

$$265,68 - 189,81 = 75,87 \text{ кг}$$

4) Объем 90% спирта

$$V = P : \rho \quad V = 189,81 : 0,8292 = 228,91 \text{ л}$$

5) Объем 5% спирта (рекуперата)

$$V = P : \rho \quad V = 75,87 : 0,9910 = 75,56 \text{ л}$$

6) Контракция

$$(228,91 + 75,56) - 300 = 4,47 \text{ л}$$

Ответ: 228,91 л 90% спирта и 75,56 л рекуперата, контракция 4,47 л.

Задача 6.

Определите массу 230 л спиртоводной смеси, если при 20°C стеклянный спиртомер опустился до 82%. Сколько литров безводного спирта содержится в спиртоводной смеси?

Решение.

1. Масса 82% спирта равна:

$$\rho_{82\%} = 0,8536 \quad m = V \cdot \rho = 0,8536 \cdot 230 = 196,238 \text{ кг}$$

2. Сколько литров безводного спирта содержится в спиртоводной смеси?

$$X = \frac{230 \cdot 82}{100} = 188,6 \text{ л}$$

Ответ: в спиртоводной смеси содержится 188,6 л безводного спирта

$$m = 196,33 \text{ кг.}$$

Задача 7.

Приготовьте 320 л 30% этанола, необходимого для получения экстракта чабреца жидкого, исходя из спирта ректификата с концентрацией 70% и спирта рекуперата с концентрацией 10%.

Решение.

$$1. \rho_{30\% \text{ спирта}} = 0,9622 \quad m_{30\% \text{ спирта}} = 24,64$$

$$\rho_{10\% \text{ спирта}} = 0,9848 \quad m_{10\% \text{ спирта}} = 7,99$$

2. Масса 320 л 30% этанола:

$$m = V_{30\% \text{ спирта}} \cdot \rho_{30\% \text{ спирта}} = 320 \cdot 0,9622 = 307,9 \text{ кг}$$

3. Количество кг 70% спирта:

$$X = \frac{m_{30\%} (\%_m 30\% - \%_m 10\%)}{\%_m 70\% - \%_m 10\%} = \frac{307.9 * (24.64 - 7.99)}{62.44 - 7.99} = 94.15 \text{ кг}$$

70% спирта

4. Количество 10% спирта:

$$m_{10\%} = 307.9 - 94.15 = 213.75 \text{ кг}$$

5. Объем 70% спирта:

$$V = \frac{m_{70\%}}{\rho_{70\%}} = \frac{94.15}{0.8856} = 106.312 \text{ л}$$

6. Объем 10% спирта:

$$V = \frac{m_{10\%}}{\rho_{10\%}} = \frac{213.75}{0.9848} = 217.049 \text{ л}$$

Ответ: 106,312 л 70% спирта и 217,049 л 10% спирта.

Задача 8.

Получено 800 мл раствора основного ацетата алюминия с плотностью 1,017. Сколько нужно добавить раствора с плотностью 1,063, чтобы получить стандартный раствор с плотностью 1,048?

Решение

Расчет количества раствора с плотностью 1,063:

При укреплении растворов расчет ведут по массе ($m = V \cdot \rho$)



1) $m_{\text{р-ра}}$ с плотностью 1,017 = $800 \cdot 1,017 = 813,6 \text{ г}$

2) 0,33 г – 0,0153 г.

х — 813,6

$$x = (0,031 \cdot 1,063 \cdot 800 \cdot 1,017) : (0,015 \cdot 1,017) = 1757,49 \text{ г}$$

Ответ: 1757,49 г или 1653,33 мл раствора с плотностью 1,063 .

Задача 9.

Сколько нужно взять раствора основного ацетата свинца с плотностью 1,5, чтобы получить 850 г раствора с плотностью 1,230?

Решение

Расчет количества раствора с плотностью 1,5:

Расчет ведут по массе.

Плотность растворов	Количество растворов, мл	Количество растворов, г
1,5	0,230	$0,23 \cdot 1,5 = 0,345$ г
1,0	0,270	$0,27 \cdot 1,0 = 0,270$ г
1,230 (850 г)	$(0,23 + 0,27) 0,500$	$0,5 \cdot 1,23 = 0,615$ г

$$1) 0,615 \text{ г} - 0,345 \text{ г}$$

$$850 \text{ г} - x \text{ г}$$

$$x = 850 \cdot 0,345 : 0,615 = 476,83 \text{ г или } 317,9 \text{ мл}$$

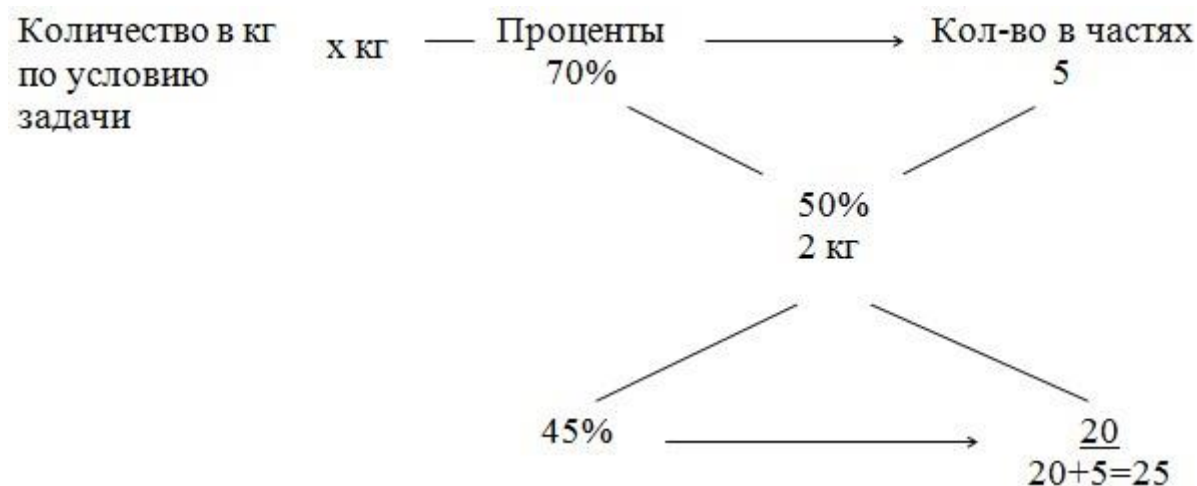
Ответ: 476,83 г или 317,9 мл раствора с плотностью 1,5.

Задача 10.

Рассчитайте сколько 70% раствора кальция хлорида необходимо смешать с 45% раствором, чтобы получить 2 кг 50% раствора.

Решение.

Для решения используют форму «звездочки», в которую подставляют исходные данные:



1. Расчет количества 70% раствора:

На 25 частей 50% раствора — 5 частей 70% раствора

на 2 кг 50% раствора — X кг 70% раствора

$$X = \frac{2 \cdot 5}{25} = 0,4 \text{ кг}$$

2. Расчет количества 45% раствора :

На 25 частей 50% раствора — 20 частей 45% раствора

на 2 кг 50% раствора — X кг 45% раствора

$$X = \frac{2 * 20}{25} = 1,6 \text{ кг}$$

Ответ: 0,4 кг 70% раствора и 1,6 кг 45% раствора.

Задача 11.

Получено 180л основного ацетата алюминия с плотностью 1,08. Какое количество воды необходимо добавить, чтобы получить препарат с плотностью 1,048г/см³?

Решение.

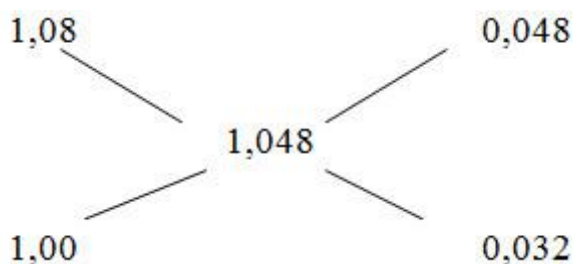
1 способ. Расчет разбавителя по объёму:

$$(\rho_2 - \rho_3) - (\rho_1 - \rho_2)$$

$$V - x$$

$$x = \frac{V(\rho_1 - \rho_2)}{(\rho_2 - \rho_3)} = \frac{180(1,08 - 1,048)}{(1,048 - 1,08)} = 120 \text{ л}$$

2 способ. Расчет по схеме «звездочка»:



$$0,048(1,08) - 0,032(\text{вода})$$

$$180 - x$$

$$x = \frac{180 * 0,032}{0,048} = 120 \text{ л}$$

Ответ: 120 л воды

Задача 12.

Приготовьте 150 л раствора камфоры в масле для наружного применения. Расходный коэффициент равен 1,05, плотность камфорного масла равна 0,93г/см³. Дайте изложение технологического процесса.

Решение.

1. Расчет количества камфоры

на 1 л — 100 г камфоры

$$\text{на } 150 \text{ л} — X \quad X = \frac{100 * 150}{1} = 15 \text{ кг}$$

2. Расчет массы камфорного масла

$$m = V_{\text{масла камфорного}} * \rho_{\text{масла}} = 150 * 0,93 = 139,5$$

3. Расчет количества масла подсолнечного:

$$m_{\text{камфорного масла}} - m_{\text{камфоры}} = 139,5 - 15 = 124,5 \text{ кг}$$

4. Расчет количества исходных ингредиентов с учетом Красх

$$\text{камфоры} - 15 * 1,05 = 15,75 \text{ кг}$$

$$\text{масла} - 124,5 * 1,05 = 130,725 \text{ кг.}$$

Технологический процесс:

В паровом котле подогревают подсолнечное масло до 40-45°C, и при включенной мешалке добавляют камфору, перемешивают до растворения камфоры. Раствор фильтруют под давлением. Проводят стандартизацию и фасуют раствор во флаконы.

Ответ: камфоры 15,75 кг; масла подсолнечного 130,725 кг.

Задача 13.

Приготовьте 200 л камфорного спирта. Расходный коэффициент равен 1,02. Дайте изложение технологического процесса (плотность камфорного спирта 0,886 г/см³).

Решение.

1. Расчет массы камфоры для приготовления раствора:

на 1 л раствора — 100 г камфоры

$$\text{на } 200 \text{ л раствора} — X \text{ г камфоры} \quad X = \frac{200 * 100}{1} = 20000 \text{ г (20 кг)}$$

2. Расчет количества 70% спирта для приготовления раствора:

масса камфорного спирта

$$m = 200 * 0,886 = 177,2 \text{ кг}$$

масса 70% спирта

$$m_{\text{камфорного спирта}} - m_{\text{камфоры}} = 177,2 - 20 = 157,2 \text{ кг}$$

3. Состав рабочей прописи:

$$\text{камфоры} - 20 * 1,2 = 20,4 \text{ кг}$$

$$\text{спирта } 70\% - 157,2 * 1,02 = 160,344 \text{ кг}$$

$$V = \frac{160,34}{0,886} = 180,975 \text{ л} \quad 70\% \text{ спирта}$$

Ответ: 20 кг камфоры и 180,975 л 70% спирта.

Технологический процесс:

В сухой реактор отвешивают камфору и добавляют этанол. Смесь перемешивают до полного растворения камфоры. Раствор фильтруют, стандартизируют и фасуют в склянки по 25; 50 мл.

Задача 14.

Рассчитайте количество сырья и экстрагента для получения 120 л настойки ландыша, если коэффициент поглощения равен $2,0 \text{ см}^3/\text{г}$.

Решение

Сырье – трава ландыша, измельченная до 8 мм (ГФ XI). Экстрагент – спирт этиловый 70%. Соотношение сырья и готовой продукции 1:10. Количество сырья: $120/10 = 12 \text{ кг}$.

Общее количество экстрагента для получения настойки рассчитывают по формуле:

$$V = V_1 + P \cdot K, \text{ где}$$

V – общий объем экстрагента, л (мл)

V_1 – объем настойки (готового продукта), л (мл)

P – количество растительного сырья, кг (г)

K – коэффициент поглощения.

$$V = 120 + 12 \cdot 2 = 144 \text{ л}$$

Ответ: травы ландыша — 12 кг, спирта этилового 70% — 144 л.

Задача 15.

Приготовить 120 л настойки боярышника методом перколяции, если $K_n = 2 \text{ см}^3/\text{г}$. Составить материальный баланс по абсолютному спирту, если выход составил 98%. Содержание спирта в настойке 65%

Решение:

Соотношение сырья и готовой продукции 1:10.

Сырье – плоды боярышника $120:10 = 12 \text{ кг}$.

Экстрагент – спирта этиловый 70%

$$V = 120 + (12 \cdot 2) = 144 \text{ л}$$

Количество полученной настойки (с учетом выхода продукции):

$$120 \text{ л} - 100 \% x = (120 \cdot 98):100 = 117,6 \text{ л настойки}$$

x – 98%

Израсходовано			Получено
Наименование	Содержание абсолютного спирта л	Наименование	Содержание абсолютного спирта л
Спирт этиловый 70% — 144 л	$X = 144 \cdot 70\%:100\% = 100,8 \text{ л}$	Настойка боярышника 117,6 л с содержанием спирта 65%	$X = 117,6 \cdot 65:100 = 76,44 \text{ л}$

		Потери: $100,8 - 76,44 = 24,36$ л
Итого:	100,8 л	Итого: 100,8 л

1) Выход $h = 76,44 \cdot 100 : 100,8 = 75,83 \%$

2) Трата $e = 24,36 \cdot 100 : 100,8 = 24,17\%$

3) $K_{\text{расх.}} = 100,8 : 76,44 = 1,31$

Ответ: уравнение материального баланса имеет вид: выход 75,83%, трата 24,17%, расходный коэффициент – 1,31.

Задача 16.

Приготовьте 100л настойки эвкалипта методом дробной мацерации по ВНИИФ, $K_n = 1,5 \text{ см}^3/\text{г}$. Количество экстрагента рассчитайте исходя из 84% спирта.

Решение.

Сырье – лист эвкалипта, экстрагент – 70% спирт этиловый, настойка эвкалипта готовится в соотношении 1:5.

Количество сырья: $M_{\text{сырья}} = 100 : 5 = 20 \text{ кг}$

Количество экстрагента: $V_{\text{экстрагента}} = 100 + 20 \cdot 1,5 = 130 \text{ л}$

Пересчет 70% спирта из 84%:

1. Масса 70% спирта равна:

$m_{70\%} = 0,8856 (r_{70\%} \text{ спирта}) \cdot 130 = 115,1 \text{ кг}$

2. Масса 84% спирта равна:

$m_{84\%} = (115,1 \text{ кг} \cdot 62,36) : 78,16 = 91,94 \text{ кг}$

Примечание: % по массе 70% = 62,36

% по массе 84% = 78,16

3. Количество воды: $m_{\text{воды}} = 115,1 \text{ кг} - 91,94 \text{ кг} = 23,16 \text{ кг}$

$$V_{84\%} = \frac{130 \cdot 70}{84} = 108,3 \text{ л}$$

4. Объем 84% спирта:

5. Контракция $(108,3 + 23,16) - 130 = 1,46 \text{ л}$.

Ответ: для получения 70% спирта необходимо смешать 108,3л 84% спирта и 23,16л воды.

Технологический процесс:

Сущность процесса заключается в последовательном экстрагировании растительного сырья дробными частями свежего экстрагента. В производственных условиях делают 4 слива.

Расчет экстрагента для 1 залива:

$100 (\text{количество готовой продукции}) : 4 (\text{количество сливов})$

Задача 17.

Рассчитайте количество сырья и экстрагента для приготовления 280л настойки

зверобоя, $K_n = 1,5 \text{ см}^3/\text{г}$. Сколько потребуется воды и имеющегося в наличии 96% спирта для приготовления рассчитанного количества экстрагент?

Решение

Сырье – трава зверобоя, экстрагент – 40% спирт этиловый, настойки зверобоя в соотношении 1:5.

Количество сырья: $M = 280:5 = 56 \text{ кг}$

Количество экстрагента: $V = 280 + 56 * 1,5 = 364 \text{ л}$

1. Масса 40% спирта равна:

$$m_{40\%} = 0,9480 (\rho_{40\% \text{ спирта}}) * 364 = 345,07$$

2. Масса 96% спирта равна:

$$33,33 * 345,07 = 93,86 * x$$

$$m_{96\%} = (345,07 \text{ кг} * 33,33) : 93,86 = 122,53 \text{ кг}$$

3. Количество воды:

$$m_{\text{воды}} = m_{40\% \text{ спирта}} - m_{96\% \text{ спирта}}$$

$$345,07 \text{ кг} - 122,53 \text{ кг} = 22,54 \text{ кг}$$

4. Объём 96% спирта:

$$V_{96\%} = \frac{m_{96\% \text{ спирта}}}{\rho_{96\% \text{ спирта}}} = \frac{122,53}{0,8074} = 151,7 \text{ л}$$

5. Контракция:

$$V_{96\% \text{ спирта}} + V_{\text{воды}} - V_{40\% \text{ спирта}} = (151,7 + 22,54) - 364 = 10,24 \text{ л}$$

Ответ: для получения 40% спирта смешиваем 151,7 л 96% спирта и 22,54 л воды и получаем 364 л 40% спирта

Задача 18.

Рассчитать количество сырья и экстрагента для получения 100 л настойки валерианы. K_n равен $1,3 \text{ см}^3/\text{г}$. Описать приготовление настойки методом дробной мацерации по ВНИИФ. Составить материальный баланс по абсолютному спирту. В настойке содержится 64% спирта.

Решение.

Сырье: корневища с корнями валерианы, экстрагент: 70% этанол.

1. Расчет количества сырья:

Настойка валерианы готовится в соотношении 1:5; $y = 5$

$$m_{\text{сырья}} = 100:5 = 20 \text{ кг}$$

2. Расчет количества экстрагента:

$$V_{\text{экстрагента}} = m_{\text{сырья}} * (K_n + y) = 20 * (1,3 + 5) = 126 \text{ л 70\% спирта этилового}$$

Загружают в перколтыор 20 кг сырья и заливают:

3. Расчет количества экстрагента для одного залива:

$$100:4=25\text{л};$$

$$25\text{л}+(20*1,3)=51\text{л } 70\% \text{ спирта},$$

где 20кг – масса сырья.

Оставляют на сутки. Сущность процесса заключается в последовательном экстрагировании растительного сырья дробными частями свежего экстрагента. В производственных условиях делают 4 слива.

Расчет экстрагента для 1 залива:

$$100(\text{количество готовой продукции}):4 (\text{количество сливов})$$

Материальный баланс.

Израсходовано		Получено	
Наименование	Содержание абсолютного спирта, л	Наименование	Содержание абсолютного спирта, л
Спирт этиловый 70% 126л	Абсолютный спирт в л: $\frac{126 * 70}{100} = 88,2\text{л}$	1. Настойка 100л (содержание спирта 64%) 2. Потери	Абсолютный спирт в л: $\frac{100 * 64}{100} = 64\text{л}$ 24,2
ИТОГО	88,2	ИТОГО	88,2

$$\text{Потери: } 88,2-64=24,2\text{л}$$

$$\eta = \frac{64 * 100}{88,2} = 72,56\% ; K_p = \frac{88,2}{64} = 1,37$$

$$\varepsilon = \frac{24,2 * 100}{88,2} = 27,44\%$$

Ответ: корневищ и корней валерианы 20 кг, спирта этилового 70% 126л;

$$h=72,56\%; K_p=1,37; \varepsilon=27,44\%$$

Задача 19.

Рассчитать количество сырья и экстрагента для получения 150 л настойки красавки ($K_n = 2 \text{ см}^3/\text{г}$). Дать изложение технологического процесса методом перколяции. Количество экстрагента рассчитать исходя из 91,4% спирта этилового.

Решение.

1. Сырье – лист красавки, экстрагент – 40% спирт этиловый, соотношение фаз 1:10.

2. Расчет сырья: 150л:10=15кг

3. Расчет экстрагента: 150+(15*2) = 180л 40% спирта

4. Расчет массы 40 % спирта:

$$\rho_{40\% \text{ спирта}}=0,9480$$

$$m_{40\% \text{ спирта}}=0,9480*180=170,64\text{кг.}$$

5. Расчет массы 91,4% спирта:

$$X = \frac{170,64 * 33,33}{87,47} = 65,02\text{кг}(91,4\%\text{спирта})$$

6. Расчет воды: $M=m_{40\% \text{ спирта}} - m_{91,4\% \text{ спирта}}=170,64-65,02=105,62\text{кг}$

7. Расчет объёма 91,4% спирта:

$$V_{91,4} = \frac{65,02}{0,8246} = 78,85\text{л}, \quad \rho_{91,4\% \text{ спирта}}=0,8246;$$

8. Контракция: $V_{91,4\% \text{ спирта}} + V_{\text{воды}} - V_{40\% \text{ спирта}}=$

$$=78,85+105,82-180=4,47\text{л}$$

Ответ: 78,85л 91,4% спирта и 105,85 л воды.

Технологический процесс:

1-й день. В перколятор загружают 15 кг сырья и заливают 30+30=60л экстрагента и оставляют на 24 часа для настивания.

2-й день. Устанавливают скорость перколяции равную 1/24 – 1/48 занимаемого рабочего объёма перколятора и с той же скоростью добавляют чистый экстрагент. Перколируют до истощения сырья, затрачивая при этом рассчитанное количество экстрагента. Полученную настойку отстаивают при температуре не выше 10°C, не менее 2 суток, фильтруют, стандартизируют и расфасовывают.

Задача 20.

Из 20 кг сырья листьев красавки с содержанием алкалоидов 0,36%, получили 200 л стандартной настойки, с содержанием алкалоидов 0,033%. Составить материальный баланс по действующим веществам. Дать изложение технологического процесса.

Решение.

Материальный баланс.

Израсходовано		Получено	
Наименование	Содержание алкалоидов, кг	Наименование	Содержание алкалоидов, кг

Листья красавки (содержание алкалоидов 0,36%) – 10кг	100 – 0,36 20 – x x=0,072	1. Настойка красавки (содержание алкалоидов 0,033%) – 200л 2. Потери	100 — 0,033 200 – x x=0,066 0,006
ИТОГО	0,072	ИТОГО	0,072

Потери: 0,072-0,066=0,006кг

$$\eta = \frac{0.066 * 100}{0.072} = 91.67\% \quad ; \quad K_p = \frac{0.072}{0.066} = 1.09$$

$$\varepsilon = \frac{0.006 * 100}{0.072} = 8.33\%$$

Ответ: $\eta=91,67\%$; $K_p=1,09$; $\varepsilon=8,33\%$

Технологический процесс: В перколятор загружают 20 кг сырья, заливают 40% спиртом до зеркала и оставляют на сутки для настаивания. Через сутки устанавливают скорость перколяции, равную 1/24 – 1/48 рабочего объема перколятора, и с такой же скоростью подают в перколятор чистый экстрагент. Перколируют до истощения сырья, затрачивая при этом рассчитанное количество экстрагента. Полученную настойку отстаивают при температуре не выше 10°C, не менее 2 суток, фильтруют, стандартизируют и расфасовывают.

Задача 21.

Приготовить 200 л настойки пустырника методом мацерации, $K_n=1,8 \text{ см}^3/\text{г}$. Составить материальный баланс по абсолютному спирту при условии, что выход настойки составил 95%. Содержание спирта в настойке равно 65%.

Решение.

1. Сырье – трава пустырника,

соотношение фаз 1:5, экстрагент – 70% этиловый спирт

2. Расчет количества сырья:

настойки пустырника готовится в соотношении 1:5

200:5=40 кг

3. Расчет экстрагента:

200+(40*1,8)=272 л 70% спирта

4. Выход настойки составил 95%

200 л — 100%

X л — 95% X=190л

Материальный баланс.

Израсходовано	Получено
---------------	----------

Наименование	Содержание абсолютного спирта, л	Наименование	С
Спирт этиловый 70% — 272 л	$X = \frac{272 * 70}{100} = 190,4 \text{ л}$	1. Настойка пустырника (содержание спирта 65%) – 190л 2. Потери	
ИТОГО	190,4 л	ИТОГО	

Потери: 190,4-123,5=66,9

$$\eta = \frac{123,5 * 100}{190,4} = 64,86\% ; K_p = \frac{190,4}{123,5} = 1,54$$

$$\varepsilon = \frac{66,9 * 100}{190,4} = 35,14\%$$

Ответ: $\eta=64,86\%$; $K_p=1,54$; $\varepsilon=35,14\%$

Задача 22.

Приготовить 150 л настойки валерианы методом перколяции, $K_n=1,2 \text{ см}^3/\text{г}$. Составить материальный баланс по абсолютному спирту, если выход настойки составил 98%. В настойке содержится 66% спирта.

Решение.

1. Настойка валерианы готовится в соотношении 1:5, следовательно необходимо взять: сырья :

$$150:5=30 \text{ кг},$$

экстрагента (70% спирта):

$$150+(30*1,2)=186 \text{ л}$$

2. Выход настойки составил 98%, поэтому настойки получили:

$$\frac{150 * 98\%}{100\%} = 147 \text{ л}$$

Материальный баланс.

Израсходовано		Получено	
Наименование	Содержание абсолютного спирта, л	Наименование	С
Спирт этиловый 70% — 186 л	$X = \frac{180 * 70}{100} = 130,2 \text{ л}$	1. Настойка красавки (содержание спирта 66%) – 147л 2. Потери	

ИТОГО	130,2 л	ИТОГО	
-------	---------	-------	--

Потери: $130,2 - 97 = 33,18$

$$\eta = \frac{97.02 \cdot 100}{130.2} = 74.52\% \quad ; \quad K_p = \frac{130.2}{97.02} = 1,34$$

$$\varepsilon = \frac{33.18 \cdot 100}{130.2} = 25.48\%$$

Ответ: $\eta = 74,52\%$; $K_p = 1,34$; $\varepsilon = 25,48\%$

Задача 23.

Приготовить 150 мл жидкого экстракта крапивы методом реперколяции по Чулкову пятью циклами, в батарее 5 перколяторов. Рассчитать количество сырья и экстрагента, загрузку одного перколятора, продолжительность процесса. Дать изложение технологического процесса в течение 6 дней. $K_n = 3 \text{ см}^3/\text{г}$.

Решение

1. Расчет количества сырья.

Жидкие экстракты готовят в соотношении 1:1, значит для приготовления 150 л экстракта нужно взять сырья: $Q = V/y = 150/1 = 150 \text{ кг}$

V – объем готовой продукции

y – коэффициент съема готовой продукции.

2. Расчет экстрагента на весь процесс.

$$W = Q(K_n + y) = 150(3 + 1) = 600 \text{ л}$$

W – объем экстрагента

Q – количество сырья

y – коэффициент съема готовой продукции

K_n – коэффициент поглощения сырья $\text{см}^3/\text{г}$

3. Расчет сырья для одного диффузора

$$G = Q/(n \cdot c) = 150/(5 \cdot 5) = 6 \text{ кг}$$

G – количество сырья

n – число диффузоров

c – число циклов

4. Расчет экстрагента для ввода в один диффузор:

$$V_1 = G \cdot (K_n + y) = 6 \cdot (3 + 1) = 24 \text{ л}$$

5. Расчет сырья на один цикл

$$G_1 = Q:c = 150:5 = 30 \text{ кг}$$

6. Расчет экстрагента на один цикл:

$$W_1 = n \cdot G(K_n + y) = 5 \cdot 6(3 + 1) = 120$$

7. Расчет объема дозы извлечения отбираемого в качестве готовой продукции:

$$a = G \cdot y = 6 \cdot 1 = 6 \text{ л}$$

8. Сколько дней будет длиться процесс:

$$t = c \cdot n + n = 5 \cdot 5 + 5 = 30 \text{ дней}$$

t — время

c — количество циклов

n — количество перколяторов

1 день.

В первый перколятор загружаем 6 кг изрезанных листьев крапивы, уплотняем и заливаем 50% спиртом при открытом кране для вытеснения воздуха. Затем кран закрываем, слившуюся жидкость заливаем в перколятор и добавляем оставшийся спирт (всего 24 л). Оставляем на сутки.

2 день.

Загружаем сырьем II перколятор. Открываем кран I перколятора, сливаем 6 л извлечения и переносим во II перколятор. В первый перколятор заливаем 24 л 50% этанола, сливаем 18 л и переносим во второй перколятор. Оставляем на сутки.

3 день.

В перколятор №3 загружаем 6 кг сырья. Из перколяторов №1 и №2 сливаем по 6 л извлечений. Производим передвижку извлечений. Извлечение из II перколятора переносим в III, из I — во II. В I перколятор заливаем 24 л 50% спирта, сливаем 18 л и переносим во II, сливаем 18 л и переносим в III. Оставляем на сутки.

4 день.

Загружаем сырьем IV перколятор. Открываем краны трех перколяторов и сливаем по 6 л извлечений. Проводим передвижку извлечений. Из I во II, из II в III, из III в IV. В первый перколятор заливаем 24 л 50% спирта и сливаем 18 л, переносим во II. Из II сливаем 18 л и переносим в III, из III сливаем 18 л и переносим в IV. Оставляем на сутки.

5 день.

Загружаем сырьем V перколятор. Из перколяторов I, II, III и IV сливаем по 6 л извлечений. Проводим передвижку извлечений из IV в V, из III в IV, из II в III, из I во II. В первый заливаем 24 л 50% спирта, сливаем 18 л и переносим во II, из II в III, из III в IV, из IV в V. Оставляем на сутки.

6 день.

Открываем краны всех пяти перколяторов и получаем по 6 л извлечений. Извлечение из V перколятора — готовая продукция. Так как чистый экстракт поступал в I перколятор, то сырье в нем истощено. Проводим отгонку спирта в I перколяторе и загружаем свежим сырьем. Проводим передвижку извлечений: из I во II, из II в III, из III в IV, из IV в V. Извлечение из V переводим в I перколятор. Свежий экстрагент заливаем во II перколятор 24 л, сливаем 24 л и переносим в III, сливаем 24 л и переносим в IV, сливаем 24 л и переносим в V, из V сливаем 18 л и переносим в I перколятор. Оставляем на сутки.

Ответ: сырья — 150 кг, экстрагента — 600 л, загрузка одного перколятора — 6 кг, продолжительность процесса — 30 дней.

Задача 24.

Приготовить 120л жидкого экстракта – концентрата горьцвета 1:2. Дать изложение технологического процесса. Рассчитать сырьё и экстрагент, если $K_n=1,5\text{см}^3/\text{г}$. Количество экстрагента рассчитать, исходя из 86,6% этанола.

Решение.

1. Сырьё – измельченная трава горьцвета.

$$m_{\text{сырья}}=120/2=60\text{кг}$$

2. Экстрагент – спирт этиловый 25%

$$V_{\text{экстрагента}} = 120+60*1,5=210\text{л}$$

$$\rho_{25\%}=0,9682; \rho_{86,6\%}=0,8402$$

$$m_{25\%\text{спирта}}=210*0,9682=203,32\text{кг}$$

3. Объём 86,6% этанола:

$$V_{86,6\%} = \frac{V_{25\%\text{спирта}} * 25\%}{86,6\%} = \frac{210 * 25}{86,6} = 60,62\text{ л}$$

4. Масса 86,6% этанола:

$$m_{86,6\%}=V_{86,6\%\text{спирта}}*\rho_{86,6\%\text{спирта}}=60,62\text{л}*0,8402=50,93\text{кг}$$

5. Объём воды:

$$V_{\text{воды}}=m_{\text{воды}}=m_{25\%\text{спирта}} - m_{86,6\%\text{спирта}}=203,32-50,93=152,39\text{л}$$

Ответ: Чтобы получить 210 л 25% этанола нужно смешать 60,62л 86,6% этанола и 152,39л воды.

Технологический процесс:

Экстрагирование проводят в батарее из 3-х перколяторов, в каждый загружают по 60:3=20кг травы горьцвета. В 1-й перколятор заливают 70л 25% спирта $(120:3+m_{\text{сырья}}*K_n=40+20*1,5)$

Через 2 часа сливают 40л извлечения и извлечение переносят во 2-й перколятор. В 1-й перколятор заливают 70л свежего экстрагента и сливают 30л извлечения, которое переносят во 2-й перколятор. Перколяторы оставляют для настаивания.

Через 2 часа из 1-го и 2-го перколяторов сливают по 40л извлечения. Вытяжку из 2-го перколятора переносят в 3-й перколятор, из 1-го – во 2-й. В

1-й перколятор заливают 70 л свежего экстрагента, сливают 30л извлечения и переносят во 2-й перколятор, из 2-го перколятора сливают 30л извлечения и переносят в 3-й.

Через сутки открывают краны всех 3-х перколяторов и сливают по 40 л извлечения, вытяжка из 3-го перколятора представляет собой готовую продукцию. Вытяжку из 2-го перколятора переносят в 3-й, из 1-го во второй. Перколяторы оставляют для настаивания на 2 часа.

Через 2 часа из 3-го перколятора сливают 2-ю порцию готовой продукции. Вытяжку из 2-го перколятора переносим в 3-й. Перколяторы оставляют для настаивания на 2 часа.

Через 2 часа из 3-го перколятора сливают 3-ю, последнюю порцию готовой продукции. Все три вытяжки объединяют, отстаивают при температуре не выше 10°C в течение 2 суток, фильтруют. Перколяторы разгружают, спирт регенерируют.

Задача 25.

Приготовить 160л жидкого экстракта водяного перца методом Чулкова пятью циклами, в батарее из 4 перколяторов. Рассчитать количество сырья и экстрагента, загрузку одного перколятора, продолжительность процесса. Дать изложение технологического процесса. в течение 5 дней. $K_n=2,2\text{см}^3/\text{г}$.

Решение.

1. Жидкий экстракт водяного перца готовится в соотношении 1:1, поэтому сырья необходимо взять:

$$m_{\text{сырья}}=160:1=160 \text{ кг}$$

2. Объём экстрагента (70% этанол) равен

$$V_{\text{экстрагента}}=m_{\text{сырья}}(K_n+u)=160+(160*2,2)=512\text{л}$$

3. Масса сырья, загружаемого в один перколятор равна:

$$m_{\text{сырья}}: \text{число циклов} : \text{число перколяторов}=(160:5):4=8\text{кг}$$

4. Продолжительность процесса равна:

$$\text{число перколяторов} * \text{число циклов} + \text{число перколяторов}=4*5+4=24 \text{ дня}$$

Технологический процесс.

1-й день. Загружают в 1-й перколятор 8 кг травы водяного перца и заливают $8+(8*2,2)=25,6$ л 70% спирта. Перколятор оставляют на сутки для настаивания.

2-й день. Из 1-го перколятора сливают 8 л извлечения, переносят во 2-й перколятор, куда предварительно помещают 8 кг сырья.

В 1-й перколятор заливают 25,6л свежего экстрагента и сливают 17,6л извлечения, которое переносят во 2-й перколятор. Перколяторы оставляют на сутки для настаивания.

3-й день. Из 1-го и 2-го перколятора сливают по 8 л извлечения, извлечение из 1-го перколятора переносят во 2-й, из 2-го – в третий, куда предварительно загружают 8 кг сырья.

В 1-й перколятор заливают 25,6л чистого экстрагента, сливают 17,6л извлечения, которое переносят во 2-й перколятор. Из 2-го перколятора сливают 17,6 л извлечения, переносят его в 3-й перколятор. Перколяторы оставляют на сутки для настаивания.

4-й день. Сливают из 3-х перколяторов по 8 л извлечения. Загружают 8 кг сырья в 4-й перколятор. Вытяжку из 1-го перколятора переносят во 2-й, из 2-го – в 3-й, из 3-го в 4-й. В 1-й перколятор заливают 25,6л чистого экстрагента и сливают 17,6л извлечения, которое переносят во 2-й перколятор, из 2-го перколятора сливают 17,6л извлечения и переносят в 3-й, из 3-го сливают 17,6л извлечения и переносят в 4-й. Перколяторы оставляют на сутки для настаивания.

5-й день. Сливают из каждого перколятора по 8л извлечения. Вытяжка из первого перколятора является готовой продукцией. Вытяжку из 1-го перколятора переносят во 2-й, из 2-го – в 3-й, из 3-го — в 4-й.

Первый перколятор разгружают и загружают свежим сырьем (8кг травы водяного перца). Во 2-й перколятор заливают 25,6л свежего экстрагента, сливают 17,6л извлечения, которое переносят в 3-й перколятор, из 3-го перколятора 17,6л извлечения переносят в 4-й перколятор, из 4-го перколятора 17,6л извлечения переносят в 1-й перколятор. Перколяторы оставляют на сутки для настаивания.

Задача 26.

Приготовить 120 л жидкого экстракта боярышника методом Чулкова. Использовать батарею из 3-х перколяторов и 4 цикла. Кп равен $2 \text{ см}^3/\text{г}$. Определить загрузку перколяторов, количество сырья и экстрагента, дать изложение технологического процесса с 1-го по 6-й день.

Решение.

Жидкий экстракт боярышника готовится в соотношении 1:1 на 70% этиловом спирте.

1. Количество плодов боярышника (сырья): $120:1=120 \text{ кг}$.
2. Количество сырья для загрузки одного перколятора: $120(3*4)=10\text{кг}$
3. Экстрагента (70% спирта): $120+(120*2)=360\text{л}$.
4. Экстрагента в один перколятор $10+(10*2)=30\text{л}$

Технологический процесс.

1-й день. Загружают 10 кг измельченных плодов боярышника в 1-й перколятор, уплотняют, заливают 30 л 70% спирта и оставляют на сутки для настаивания.

2-й день. Загружают сырьем 2-й перколятор. Из 1-го сливают 10 л промежуточного извлечения и переносят во 2-й перколятор. В 1-й перколятор заливают 30 л 70% спирта, сливают 20 л извлечения и переносят во 2-й перколятор. Оставляют на одни сутки для настаивания.

3-й день. Загружают сырьем 3-й перколятор. Из 1-го и 2-го перколятора сливают по 10 л извлечения. Вытяжку из 1-го перколятора переносят во 2-й, из 2-го в третий. В первый перколятор заливают 30 л 70% спирта, сливают 20 л извлечения и переносят во 2-й перколятор, из 2-го перколятора сливают 20 л извлечения, переносят в 3-й. Оставляют на сутки для настаивания.

4-й день. Сливают из 3-х перколяторов по 10 л извлечения. Вытяжка из 3-го перколятора является готовой продукцией, вытяжку из 2-го перколятора переносят в 3-й, из 1-го – во 2-й.

1-й перколятор разгружают и заполняют свежим сырьем. Во 2-й перколятор заливают 30 л свежего экстрагента, сливают 30 л и переносят в 3-й перколятор, из 3-го перколятора сливают 30 л извлечения и переносят в 1-й. Перколяторы оставляют на сутки для настаивания.

5-й день. Открывают краны 3-х перколяторов и сливают по 10 л извлечения. Вытяжка из 1-го перколятора является готовым извлечением.

2-й перколятор разгружают и заполняют свежей порцией сырья. Вытяжку из 2-го перколятора переносят в 3-й, из 3-го в первый. В 3-й перколятор заливают 30 л свежего экстрагента, сливают 30 л и переносят в 1-й, из 1-го сливают 30 л извлечения и переносят во 2-й. Перколяторы оставляют на сутки для настаивания.

6-й день. Открывают краны 3-х перколяторов и сливают по 10 л извлечения. Вытяжка из 2-го перколятора является готовой продукцией. Извлечение из 3-го перколятора переносят в 1-й, из 1-го – во 2-й. Третий перколятор разгружают и загружают свежим сырьем. В 1-й перколятор заливают 30 л свежего экстрагента, сливают 30 л извлечения и переносят во 2-й перколятор, из 2-го перколятора 30 л извлечения переносят в 3-й перколятора. На 6-й день общее количество готовой продукции равно 30л.

Ответ: 120 кг плодов боярышника, 360 л 70% спирта.

Задача 27.

Рассчитать, сколько сырья и экстрагента необходимо взять для приготовления 340кг сухого экстракта солодки с содержанием в нем 17% глицирризиновой кислоты. В сырье

содержится 10% глицирризиновой кислоты. Составить материальный баланс по действующим веществам, если выход составил 95%. Описать технологический процесс.
Решение.

1. Расчет количества глицирризиновой кислоты в 340 кг сухого экстракта солодки:

$$x\% = 57,8 \text{ кг}$$

100 кг экстракта — 17%

340 кг экстракта — x%

2. Расчет количества сырья для получения 57,8 кг глицирризиновой кислоты:

в 100 кг сырья — 10,0 кг глицирризиновой кислоты

в x кг сырья — 57,8 кг глицирризиновой кислоты

$$X_{\text{кг}} = \frac{57,8 \cdot 100}{10} = 578 \text{ кг}$$

3. Расчет количества экстрагента (0,25% раствора аммиака) для экстрагирования 578 кг сырья?

$$V_{\text{экстрагента}} = 578 \cdot 8 = 4624 \text{ л}$$

4. Расчет количества сухого экстракта (выход 95%):

340 кг экстрагента — 100%

x кг экстрагент — 95% X=323 кг

Материальный баланс.

Израсходовано		Получено
Наименование	Количество глиц. к-ты в кг	Наименование
578 кг корня с содержанием глиц. кислоты 10%	57,8	1) 323 кг сухого экстракта с содержанием глиц. к-ты 17%. 2) Потери
ИТОГО	57,8	ИТОГО

$$K_{\text{расх}} = \frac{57,8}{54,91} = 1,05 \quad \varepsilon = \frac{2,89 \cdot 100}{57,8} = 5\%$$

Потери: 57,8-54,91=2,89 кг

Технологический процесс:

578кг корней солодки заливают 5-ти кратным количеством 0,25% раствора аммиака (2890 л) и настаивают 48 часов, затем 1 порцию извлечения сливают. Сырье повторно заливают 3-х кратным количеством 0,25 % раствора аммиака (1734л) и настаивают 24 часа. Вытяжки объединяют, осветляют кипячением в течение 3 часов с добавлением 5% бентонита. Затем извлечение фильтруют и высушивают в распылительной сушилке. Сухой экстракт солодки с содержанием влаги до 5% расфасовывают в стеклянные банки.

Задача 28.

Получено 120 кг густого экстракта одуванчика с содержанием влаги 18%. Доведите препарат до стандартной влажности 25%.

Решение.

1. Расчет количества экстрактивных веществ в 120 кг густого экстракта с влажностью 18%:

100 кг — 82 кг

120 кг — X кг $X=98,4$ кг

2. Расчет количества стандартного экстракта, в котором содержится 98,4 г экстрактивных веществ:

100 кг — 75 кг

X кг — 98,4 кг $X=131,2$ кг

3. Расчет количества воды, которое необходимо добавить, чтобы получить стандартный экстракт:

$131,2 \text{ кг} - 120 \text{ кг} = 11,2 \text{ кг} = 11,2 \text{ л}$

Технологический процесс:

Корни одуванчика в количестве 120 кг заливают приблизительно пятикратным количеством хлороформной воды, настаивают 48 часов, вытяжку сливают. Затем сырье повторно настаивают с троекратным количеством свежего экстрагента в течение 24 часов.. Полученные извлечения объединяют, осветляют, добавляя 3-5% каолина в виде кашицы. Сгущение вытяжки проводится выпариванием в вакууме при $t=50-60^{\circ}\text{C}$ и разряжении 600-650 мм рт.ст. до надлежащей густоты.

Ответ: для доведения экстракта до нормы необходимо добавить 11,2 л воды.

Задача 29.

Получено 20 кг густого экстракта солодки с содержанием влаги 30%. Определите до какой массы следует упарить экстракт, чтобы влажность его была стандартной – 25%.

Решение.

1. Расчет количества сухих веществ в 20 кг сухого экстракта:

Густой экстракт солодки содержится 30% влаги, поэтому сухих веществ в 20 кг будет содержаться:

100 кг — 70кг

20 кг — Xкг

$$X = \frac{20 \cdot 70}{100} = 14 \text{ кг} \text{ сухих веществ.}$$

2. Расчет количества стандартного густого экстракта в котором будет содержаться 14 кг сухих веществ:

100 кг — 75 кг

X кг — 14 кг

$$X = \frac{100 * 14}{75} = 18,67 \text{ кг}$$

3. Расчет количества воды, которое необходимо удалить, чтобы получить стандартный экстракт:

20-18,67=1,33 кг воды

Ответ: экстракт следует упарить до 18,67 кг.

Задача 30.

Приготовить 3 кг сухого экстракта красавки, если сырье содержит 1,2% алкалоидов в пересчете на гиосциамин. Дать изложение технологического процесса. Провести расчеты по стандартизации сухого экстракта красавки, если получено 2,6 кг с содержанием алкалоидов 0,9%.

Решение.

Стандартный экстракт красавки содержит 0,7 – 0,8% алкалоидов. Расчет проводят по верхнему пределу содержания алкалоидов (0,8%):

1. Расчет количества алкалоидов (г) в 3 кг сухого экстракта красавки:

В 100 г сухого экстракта содержится 0,8г алкалоидов

в 3 000г — X₁

$$X = \frac{3000 * 0.8}{100} = 24 \text{ г алкалоидов}$$

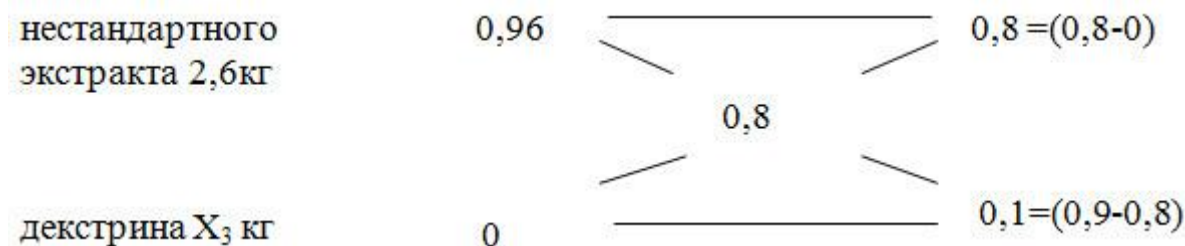
2. Расчет количества сырья (листьев красавки) для получения 24 г алкалоидов:

В 100 г сырья содержится 1,2 г алкалоидов

в X₂ г — 24 г алкалоидов

$$X_2 = \frac{24 * 100}{1.2} = 2000 \text{ г} = 2 \text{ кг сырья}$$

3. Расчет количества декстрина для получения стандартного экстракта (из 2,6 кг нестандартного с содержанием алкалоидов 0,9%):



0,8 кг — 0,1 декстрина кг

2,6 кг — X₃ декстрина кг

$$X_3 = \frac{2.6 * 0.1}{0.8} = 0.325 \text{ кг}$$

Ответ: для приготовления экстракта необходимо взять 2 кг сырья,

для стандартизации экстракта необходимо взять 0,325 кг декстрина

Технологический процесс:

Измельченные листья красавки загружают в перколяторы и экстрагируют, используя метод быстротекучей реперколяции. Экстрагент – 20% спирт. Полученную вытяжку фильтруют, определяют плотный остаток (экстрактивные вещества), количество алкалоидов. Затем сгущают вытяжку под вакуумом до консистенции густого экстракта. К нему, на основании полученных результатов определения количественного содержания плотного остатка и алкалоидов, добавляют столько картофельного декстрина, чтобы содержание алкалоидов составляло 0,7 – 0,8%.

Задача 31.

Приготовьте 150 кг сахарного сиропа. Кр = 1,1. Составьте материальный баланс.

Решение.

Расчет количества ингредиентов на 150 кг сиропа:

1. Количество воды:

а) 100 кг — 36 кг воды

150 кг — X_1 кг воды

$$X_1 = \frac{150 * 36}{100} = 54 \text{ кг}$$

б) С учетом К расх

$$X_1 = 54 \text{ кг} * 1,1 = 59,4 \text{ кг}$$

2. Количество сахара

а) 100 кг — 64 кг сахара

150 кг — Y_1 кг сахара

$$Y_1 = \frac{150 * 64}{100} = 96 \text{ кг}$$

б) С учетом К расх

$$Y_2 = 96 * 1,1 = 105,6 \text{ кг}$$

Материальный баланс.

Израсходовано		Получено
Наименование	кг	Наименование

1. Сахар	105,6	1. Сахарный сироп
2. Вода	59,4	2. Потери
ИТОГО	165	ИТОГО

Потери: 165-150=15кг

$$\eta = \frac{150 * 100}{165} = 90.91\% \quad ; \quad \varepsilon = \frac{15 * 100}{165} = 8.83\%$$

Ответ: сахар – 105,6кг, вода – 96кг,

h=90,91%; e=8,83%

Задача 32.

Приготовить 120 кг пертуссина, $K_{расх} = 1,05$. Составить материальный баланс.

Решение.

Состав на 100кг продукции:

жидкий экстракт чабреца — 12кг;

калия бромид — 1кг

сироп сахарный — 82кг

спирт этиловый 80% — 5кг

Расчет ингредиентов на 120 кг, с учетом $K_{расх}$.

— экстракт чабреца:

1) расчет на 120кг:

100кг – 12кг

120кг – X_1 кг

$$X_1 = \frac{120 * 12}{100} = 14.4 \text{ кг}$$

2) расчет с учетом $K_{расх}$:

$$X_2 = 14.4 * 1.05 = 15.2 \text{ кг}$$

— калия бромид:

1) расчет на 120кг:

100кг – 1кг

120кг – Y_1 кг

$$Y_1 = \frac{120 * 1}{100} = 1.2 \text{ кг}$$

2) расчет с учетом $K_{расх}$:

$$Y_2 = 1.2 * 1.05 = 1.26 \text{ кг}$$

— сироп сахарный:

1) расчет на 120кг:

100кг – 82кг

120кг – Z₁кг

$$Z_1 = \frac{120 * 82}{100} = 98.4 \text{ кг}$$

2) расчет с учетом K_{расх}:

$$Z_2 = 98.4 * 1.05 = 103.32 \text{ кг}$$

— спирт этиловый 80%:

1) расчет на 120кг:

100кг – 5кг

120кг – C₁кг

$$C_1 = \frac{120 * 5}{100} = 6.0 \text{ кг}$$

2) расчет с учетом K_{расх}:

$$Y_2 = 6.0 * 1.05 = 6.3 \text{ кг}$$

МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС

Израсходовано		Получено
Наименование	кг	Наименование
Экстракт чабреца	15,2	Пертуссина
Калия бромид	1,26	Потери
Сахарный сироп	103,32	
Спирт этиловый 80%	6,3	
ИТОГО	126,08	ИТОГО

Потери: 126,08-120=6,08кг

$$\eta = \frac{g_2 * 100\%}{g_1} = \frac{120 * 100}{126.08} = 95,18\%$$

$$\varepsilon = \frac{g_5 * 100\%}{g_1} = \frac{6.08 * 100}{126.08} = 4,82\%$$

Ответ:

Состав на 120 кг продукции с учетом Красх:

жидкого экстракта чабреца -15,20кг

калия бромида — 1,26кг

сиропа сахарного — 103,32кг

спирта этилового 80% — 6,30кг

h= 95,18%

e- 4,82%

Задача 33.

Получено 30 л адонизиды, имеющего биологическую активность 30 ЛЕД в 1 мл. Доведите препарат до нормы (23 – 27 ЛЕД). Дайте изложение технологического процесса (биологическая активность 1 г травы – 66 ЛЕД).

Решение.

1. Доведение препарата до нормы:

30	→	27	27 л - 3 л (20% спирта)
30	↘	27	30 л - X ₁ л
0	↗	3	
0	→	3	

$$X_1 = \frac{30 * 3}{27} = 33.3 \text{ л (20\% спирта)}$$

2. Расчет количества травы горицвета весеннего:

а) Расчет количества ЛЕД в 30 л адонизиды с активностью 27 ЛЕД.

1 мл — 27 ЛЕД

30 000 мл — X₂ ЛЕД

$$X_2 = \frac{30000 * 27}{1} = 810000 \text{ ЛЕД}$$

б) Расчет количества травы, в котором будет содержаться 810 000 ЛЕД:

1 г — 66 ЛЕД

X₃ — 810 000 ЛЕД X₃ = 12 272,72 г

Ответ: 3,3 л 20% спирта; 12,272 кг травы

Технологический процесс:

Экстрагирование травы горицвета весеннего проводят смесью, состоящей из 95 объёмных частей хлороформа и 5 частей спирта в аппарате Сокслета. После истощения сырья вытяжку упаривают до небольшого объёма и добавляют воду в количестве, равном количеству травы, затем продолжают отгонку хлороформа и спирта под вакуумом.

Водную вытяжку отстаивают в седиментаторе, декантируют и фильтруют через слой окиси алюминия толщиной 1 – 1,5 см. Очищенная вытяжка пригодна не только для внутреннего применения, но и для инъекций. Проводят стандартизацию раствора. В 1 мл должно содержаться 23 – 27 ЛЕД. Выпускают в ампулах и во флаконах по 15 мл.

Задача 34.

Приготовьте плантаглюцид, исходя из 30 кг листьев подорожника большого. Дайте изложение технологического процесса.

Решение.

Технологический процесс:

В экстрактор загружают 30 кг листьев подорожника большого, заливают 300 л горячей воды, подогретой до 90-95°C, кипятят 20 – 25 минут, а затем настаивают 3-4 часа. Полученный экстракт фильтруют и подают в пленочный аппарат непрерывного действия для упаривания под вакуумом (разрежение 600 -700 мм рт.ст. и температура 65-75°C). Извлечение упаривают до 1/20 объёма полученного экстракта. Осаждение плантаглюцида из упаренного экстракта проводят в реакторе при $t=65^{\circ}\text{C}$, в который из мерника подают 3-х кратное количество 95% спирта. Спирт прибавляют в течение 30 минут при непрерывном перемешивании, после чего выделившемуся плантаглюциду дают отстояться в течение 3-4 часов. Надосадочную жидкость отстаивают. Полученный в виде суспензии плантаглюцид отфильтровывают на нутч-фильтре, промывают спиртом и сушат в вакуум – сушильном шкафу при температуре 50-60°C и разрежении 600-700 мм рт. ст. до содержания влаги не более 10%. Высушенный плантаглюцид загружают в шаровую мельницу, измельчают в тонкий порошок и просеивают.

Получение гранул. Порошок плантаглюцида смешивают с сахарной пудрой и увлажняют 70% спиртом, гранулируют. Высушивают на воздухе, просеивают и фасуют в банки по 50 г.

Ответ: 30 кг листьев подорожника, 300 л воды.

Задача 35.

Составьте рабочую пропись для получения 100кг линимента алоэ. Красх=1,1. Опишите технологический процесс.

Решение.

Состав линимента алоэ: 78 частей сока алоэ

11 частей касторового масла

11 частей эмульгатора №1

0,1 эвкалиптового масла

Расчет количеств компонентов с учетом Красх:

масса сока алоэ= $78 \cdot 1,1 = 85,8 \text{ кг}$

масса касторового масла = $11 \cdot 1,1 = 12,1 \text{ кг}$

масса эмульгатора = $11 \cdot 1,1 = 12,1 \text{ кг}$

масса эвкалиптового масла= $0,1 \cdot 1,1 = 0,11 \text{ кг}$

Технологический процесс:

В мазевом котле с паровым обогревом при $t=70^{\circ}\text{C}$ расплавляют эмульгатор, затем добавляют подогретое касторовое масло и к полученной основе добавляют подогретый сок алоэ. Сок эмульгируют до получения эмульсии. Эмульсию охлаждают и вносят эвкалиптовое масло. Линимент хорошо перемешивают, стандартизуют и фасуют.

Ответ:

Состав рабочей прописи с учетом Красх:

Сока алоэ — $78 * 1,1 = 85,8 \text{ кг}$

Касторового масла — $11 * 1,1 = 12,1 \text{ кг}$

Эмульгатора - $11 * 1,1 = 12,1 \text{ кг}$

Эвкалиптового масла — $0,1 * 1,1 = 0,11 \text{ кг}$

Задача 36.

Составьте рабочую пропись для получения 30 кг мази серной простой, Красх равен 1,1.

Опишите технологический процесс.

Решение.

Для приготовления 300 кг мази необходимо взять 100 кг серы и 200 кг основы:

1. Расчет количества серы:

а) 300 кг — 100 кг серы

30 кг — X_1 кг серы

$$X_1 = \frac{100 * 30}{300} = 10 \text{ кг}$$

б) С учетом К расх

$$X_1 = 10 \text{ кг} * 1,1 = 11 \text{ кг}$$

2. Расчет количества основы:

$$30 - 10 = 20 \text{ кг}$$

Состав эмульсионной основы:

10 кг — эмульгатора Т2

30 кг — воды

60 кг — вазелина

3. Расчет количества эмульгатора Т2:

а) 100 кг — 10 кг

20 кг — X_3 кг

б) С учетом К расх

$$X_4 = X_3 * K_{\text{расх}} = 2 \text{ кг} * 1,1 = 2,2 \text{ кг}$$

4. Количество воды:

а) 100 кг — 30

20 кг — X_5

б) С учетом Красх

$$X_6 = X_5 * K_{расх} = 6кг * 1,1 = 6,6кг$$

5. Количество вазелина:

а) 100 кг — 60 кг

20 кг — X_7

б) С учетом Красх

$$X_8 = X_7 * K_{расх} = 12кг * 1,1 = 13,2кг$$

Ответ: Состав рабочей прописи:

Серы — 11кг

Эмульгатор Т2 — 2,2кг

Воды — 6,6кг

Вазелина — 13,2кг

Технологический процесс:

В заводских условиях в первую очередь готовят эмульсионную основу. В котле с паровым обогревом расплавляют эмульгатор Т₂ как более тугоплавкое вещество, затем добавляют вазелин и горячую воду. Хорошо перемешивают до образования однородной массы. Эмульсионную основу затем оставляют до созревания. Серу измельчают и вносят в основу при перемешивании. Затем мазь пропускают через РПА или трехвальцовую мазетерку, добиваясь нужной степени дисперсности. Мазь стандартизируют, фасуют.

Задача 37.

Составьте рабочую пропись для получения 125кг мази цинковой, $K_p=1,05$. Опишите технологический процесс.

Решение.

Мазь цинковая готовится по ГФ Х в концентрации 10%, в качестве основы используется вазелин.

1. Расчет количества оксида цинка:

а) 100кг — 10кг

125кг — X_1 кг $X_1=12,5$ кг

б) С учетом Красх

$$X_2 = \text{Красх} * X = 12,5 * 1,05 = 13,125 \text{ кг.}$$

Расчет количества вазелина:

а) 100кг — 90 кг

125кг — X_3 кг $X_3=112,5$ кг

б) С учетом Красх

$$X_4 = X_3 * \text{Красх} = 112,5 * 1,05 = 118,125кг$$

Ответ: Состав рабочей прописи:

оксида цинка — 13,125кг

вазелина — 118,125кг

Технологический процесс:

1-й способ. Цинка оксид измельчают, смешивают с расплавленной основой. Мазь пропускают через РПА.

2-й способ. Готовят концентрат мази, который пропускают через трёхвальцовую мазетерку, добиваясь нужной степени дисперсности. Концентрат смешивают с остальной расплавленной основой. Мазь стандартизируют и фасуют.

Задача 38.

Приготовьте суппозитории «Анузол» в количестве 200 штук. Расходный коэффициент равен 1,1. Дайте изложение технологического процесса и описание используемой аппаратуры.

Состав одного суппозитория:

Основы липофильная 2,06

Ксероформ 0,1

Экстракт красавки 0,002

Цинка сульфат 0,005

Глицерин 0,12

Решение:

1. Расчет массы ингредиентов на 200 суппозиториях с учетом Крсах:

Основы- $2,06 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 4532$ г

Ксероформа- $0,1 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 220$ г

Экстракт красавки- $0,002 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 4,4$ г

Цинка сульфата- $0,05 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 110$ г

Глицерина- $0,12 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 264$ г.

Технологический процесс:

Основу отвешивают и помещают в реактор с паровой рубашкой, расплавляют, передавливают в другой реактор через фильтр. Готовят концентрат лекарственных веществ, растворимых в воде, в соотношении 1:1. Ксероформ измельчают, просеивают и смешивают с расплавленной основой, пропускают несколько раз через трехвальцовую мазетерку. В первую очередь в расплавленную основу вводят концентраты экстракта красавки, цинка сульфата, глицерин, перемешивают, затем вводят концентрат ксероформа и хорошо перемешивают в течение 45 минут. Затем полуостывшую массу разливают по формам в автоматах Франко – Креспи. Формы охлаждают, разнимают и выталкивают из форм суппозитории. Готовые суппозитории фасуют в целлофановые ленты и упаковывают в коробки.

Ответ: основы 4,352 кг, ксероформа 0,220 кг, экстракта красавки 0,0044 кг, цинка сульфата 0,011 кг, глицерина 0,264 кг.

Задача 39.

Составьте рабочую пропись на получение свинцового пластыря, исходя из 5 кг свинца оксида. Дайте изложение технологического процесса.

Решение.

Состав прописи:

Свинца оксида 5,0

Свиного жира 5,0

Масла подсолнечного 5,0

Воды очищенной сколько нужно.

Технологический процесс:

В медный котел с паровым обогревом загружают свиной жир, расплавляют, затем добавляют подсолнечное масло и в последнюю очередь добавляют суспензию оксида свинца с водой. Процесс ведут при $t = 100-110^{\circ}\text{C}$, добавляя через каждые 5 минут горячую очищенную воду, следя затем, чтобы она не выкипала. Варку ведут до тех пор, пока масса не приобретет белый цвет. В химическом отношении свинцовый пластырь представляет собой смесь свинцовых слей кислот: олеиновой, пальмитиновой и стеариновой. Процесс считается законченным, если небольшая проба, вылитая в холодную воду, дает пластическую массу. Затем массу хорошо промывают, избавляясь от глицерина и нагревают в котле при $t = 105-110^{\circ}\text{C}$ до полного удаления воды. Готовую массу выкатывают в палочки.

Ответ: оксида свинца 5 кг, свиного жира 5 кг, масла подсолнечного 5 кг, воды сколько нужно.

Задача 40.

Составьте рабочую пропись на получение 150 кг гранул глицерофосфата, если расходный коэффициент равен 1,1. Дайте изложение технологического процесса.

Решение.

1. Состав гранул:

Кальция глицерофосфата — 10 частей

Натрия глицерофосфата — 2 части

Сахара — 88 частей.

2. Расчет количества кальция глицерофосфата

а) На 100 кг гранул — 10 кг кальция глицерофосфата

на 150 кг гранул — X $X = 15,0$ кг

б) С учетом K расх

$15,0 \cdot 1,1 = 16,5$ кг

3. Расчет количества натрия глицерофосфата

а) На 100 кг гранул — 2 кг натрия глицерофосфата

на 150 кг гранул — X $X = 3,0$ кг

б) С учетом K расх

$3,0 \cdot 1,1 = 3,3$ кг

4. Расчет количества сахара:

а) На 100 кг гранул — 88 кг сахара

на 150 кг гранул — X $X = 132,0$ кг

б) С учетом K расх

$132,0 \cdot 1,1 = 145,2$ кг

Ответ: Состав рабочей прописи:

кальция глицерофосфата — 15,0 кг

натрия глицерофосфата — 3,0 кг

сахара — 132,0 кг

Технологический процесс:

Измельчают сахар, кальция глицерофосфат и натрия глицерофосфат. Затем готовят смесь порошков: порошки перемешивают в смесителе с сигмообразными лопастями. В этот же смеситель добавляют воду до получения массы, имеющей необходимую влажность, которую затем гранулируют. Гранулы высушивают, стандартизуют, фасуют.

Задача 41.

Приготовьте 30 кг таблеток эуфиллина по 0,15 (Красх =1,2). Дайте изложение технологического процесса.

Состав на одну таблетку:

Эуфиллина 0,15

Крахмала 0,048

Кальция стеарата

Средняя масса 1 таблетки 0,2

Решение.

1. Расчет количества кальция стеарата:

$$0,2 - (0,15 + 0,048) = 0,002$$

2. Расчет количества таблеток:

$$m \text{ таблеток} = \text{средняя } m \text{ 1 таблетки} = 30\,000 : 0,2 = 15\,000$$

3. Расчет на 15 000 таблеток с учетом Красх.

$$\text{эуфиллина} — 15\,000 * 0,15 * 1,2 = 27\,000 \text{ г}$$

$$\text{крахмала} — 15\,000 * 0,048 * 1,2 = 8640 \text{ г}$$

$$\text{кальция стеарата} — 15\,000 * 0,002 * 1,2 = 360 \text{ г}$$

Технологический процесс:

В качестве увлажнителя используют 2% крахмальный клейстер, на 100 кг смеси порошков (эуфиллина и крахмала) расходуют 13-16 кг крахмального клейстера.

Порошки измельчают, смешивают. Влажную массу гранулируют, сушат при $t=40-45^{\circ}\text{C}$ до остаточной влажности 3%. Затем проводят сухую грануляцию, гранулят опудривают смесью стеарата кальция и крахмала, таблетуют.

Ответ: эуфиллина 27 000 г, крахмала 8 640 г, кальция стеарата 360 г.

Задача 42.

Приготовьте 18 кг таблеток фурацилина по 0,02 для наружного применения (Красх=1,1). Дайте изложение технологического процесса.

Состав на одну таблетку:

Фурацилина — 0,02

Наполнителя

Средняя масса 0,82

Решение

1. Расчет числа таблеток:

$$18\,000 : 0,82 = 21951 \text{ шт.}$$

$$2. \text{Фурацилина} — 21951 * 0,02 * 1,1 = 482,92$$

Натрия хлорида – $21951 \cdot 0,8 \cdot 1,1 = 19316,88$

Технологический процесс:

Натрия хлорид измельчают, просеивают и выделяют фракцию 0,25 мм – 0,5 мм. Натрия хлорид тщательно перемешивают с фурацилином и получают таблетки прямым прессованием.

Ответ: фурацилина 482,92г; натрия хлорида 19316,88г

Задача 43.

Приготовьте 20 000 таблеток цинка сульфата по 0,0003 (Красх=1,2). Дайте изложение технологического процесса.

Состав на одну таблетку:

Цинка сульфата 0,0003

Наполнителя

Средняя масса 0,028

Решение.

В качестве наполнителя используется молочный сахар.

1. Расчет молочного сахара

Средняя масса таблетки – масса цинка сульфата = $0,028 - 0,003 = 0,0277$

2. Расчет количества ингредиентов:

цинка сульфата $0,0003 \cdot 20\,000 \cdot 1,2 = 7,20\text{г}$

молочного сахара $0,0277 \cdot 20\,000 \cdot 1,2 = 664,8\text{г}$

Технологический процесс:

Приготовление таблеток проводят в асептических условиях, так как они используются для приготовления глазных капель. Цинка сульфат и молочный сахар смешивают и увлажняют 50% спиртом. Массу втирают в гнезда матрицы пластины, с помощью пуансонов выталкивают и сушат при $t=55-60^\circ$. Готовые таблетки фасуют в пенициллиновые флаконы и стерилизуют при $t=100^\circ\text{C}$ в течение 1,5 часов.

Ответ: цинка сульфата 7,2г; молочного сахара 664,8г.

Задача 44.

Рассчитайте выход, трату и расходный коэффициент, если при производстве 17 000 таблеток кальция лактата было израсходовано 9,54 кг кальция лактата. Дайте изложение технологического процесса.

Решение.

Состав на одну таблетку:

Кальция лактата 0,5

Крахмала

Натрия гидрокарбоната 0,03

Талька

Средняя масса 1 таблетки 0,6

1. Расчет количества кальция лактата, израсходованного на получение 17 тысяч таблеток:
 $17\,000 \cdot 0,5 = 8,5\text{кг}$

2. Расчет потерь кальция лактата: $9,54 - 8,5 = 1,04$

3. Расчет расходного коэффициента:

$$K_{расх} = \frac{9,54}{8,5} = 1,122$$

$$\eta = \frac{8,5 * 100}{9,54} = 89,098 \%$$

4. Расчет выхода:

$$\varepsilon = \frac{1,04 * 100}{9,54} = 10,90 \%$$

5. Расчет траты:

Для изложения процесса необходимо составить рабочую пропись, для чего следует полностью определить состав 1 таблетки.

6. Расчет количества талька на одну таблетку:

0,6 — 100%

X — 3%

$$X \frac{0,6 * 3}{100} = 0,018$$

7. Расчет количества крахмала на одну таблетку:

$$0,6 - (0,5 + 0,018 + 0,03) = 0,052$$

Полученные данные вносим в таблицу состава прописи:

Состав на одну таблетку:

Кальция лактата 0,5

Крахмала 0,052

Натрия гидрокарбоната 0,03

Талька 0,018

Средняя масса 1 таблетки 0,6

8. Состав рабочей прописи:

Талька: $0,018 * 17\,000 * 1,122 = 0,3433$ кг

Крахмала: $0,052 * 17\,000 * 1,122 = 0,9918$ кг

Натрия гидрокарбоната: $0,03 * 17\,000 * 1,122 = 0,5722$ кг

Кальция лактата: $8,5 * 1,122 = 9,537$ кг

Технологический процесс:

Рассчитанные количества кальция лактата и крахмала смешивают, увлажняют 2,5% раствором крахмального клейстера, гранулируют, сушат при $t=50-60^{\circ}\text{C}$. Готовые гранулы опудривают тальком и натрия гидрокарбонатом. Таблетируют, стандартизируют и упаковывают.

Ответ: талька 0,3433 кг, крахмала 0,9918 кг, 0,5722 кг, 9,537 кг.

Задача 45.

Составьте рабочую пропись для получения 1200 ампул вместимостью 2 мл 20% раствора камфоры в масле. Дайте изложение технологического процесса.

Решение:

1. Объем 20% раствора камфоры для приготовления 1200 ампул.

$$2,25 \cdot 1200 = 2700 \text{ мл, где } 2,25 - \text{средняя наполняемость 1 ампулы}$$

2.

$$x = \frac{2700 \cdot 20}{100} = 540 \text{ г}$$

Количество камфоры для приготовления 2700 мл раствора:

$$100 - 20$$

$$2700 - x$$

3. Масса 2700 мл раствора камфоры (m):

$$\text{если } \rho = 0,926 \text{ г/мл } m = 2700 \cdot 0,926 = 2500 \text{ г}$$

4. Количество масла персикового для приготовления раствора:

$$2500 \text{ г} - 540 \text{ г} = 1960 \text{ г}$$

Ответ: Рабочая пропись:

Масла персикового – 1960 г = 1,96 кг

Камфоры — 540 г = 0,54 кг

Технологический процесс:

По ГФ XI издания для приготовления 20% раствора камфоры в масле для инъекций можно использовать масло оливковое и персиковое. Масло предварительно стерилизуют. Масло взвешивают, закачивают в сухой реактор с паровым обогревом и нагревают до 120°C, при этой температуре стерилизуют 2 часа. Затем масло охлаждают до 40-45°C и растворяют камфору при включенной мешалке и перемешивают до полного растворения камфоры. Затем раствор фильтруют, фильтрацию проводят при t=25-30°C, скорость фильтрации 100 л/час. Профильтрованный раствор подают на шприцевой ампулирование, раствор из шеек ампул продавливают под давлением. Затем запаивают и стерилизуют при t=100°C текущим паром в течение 1 часа, проводят бракераж, фасовку и упаковку.

Задача 46.

Составьте рабочую пропись для получения 50 л 20% раствора кофеина – бензоата натрия. Опишите технологический процесс. Рассчитайте сколько ампул вместимостью 1 мл можно заполнить

Решение.

1. Расчет количества кофеина – бензоата натрия для приготовления 50 л 20% раствора:

$$100 \text{ л} - 20 \text{ кг}$$

$$50 \text{ л} - x \text{ кг}$$

$$x = 10 \text{ кг кофеина – бензоата натрия}$$

Кофеин – бензоат натрия – соль слабой кислоты и сильного основания, поэтому раствор стабилизируют раствором щелочи. На 1 л добавляют 4 мл 0,1М раствора натрия гидроксида.

Состав прописи:

Кофеина – бензоата натрия 10 кг

0,1М раствора NaOH – 0,2л

Воды для инъекций до 50л.

2. Сколько ампул можно заполнить 50л раствора?

50 000 мл : 1,1мл=45454 ампулы.

Примечание: 1,1 мл – фактическая наполняемость 1 ампулы.

Технологический процесс:

В мерной ёмкости, в воде для инъекций (около 30 л) растворяют при перемешивании 10 кг кофеина – бензоата натрия, добавляют 0,2л 0,1М раствора щелочи и доводят водой для инъекций до 50л. Раствор фильтруют. Проводят его полный химический анализ. Затем заполняют ампулы раствором, запаивают их, стерилизуют, проверяют на герметичность, на отсутствие механических примесей и подают на этикетировку и упаковку.

Задача 47.

Рассчитать выход, трату, расходный коэффициент, если при производстве 13000 ампул раствора кофеин-бензоата натрия 10% в ампулах по 2 мл было взято 2,85 кг кофеин-бензоата натрия.

Решение:

1) Необходимо приготовить раствор в объеме:

$$2,15 \text{ мл} \cdot 13000 \text{ шт} = 27950 \text{ мл}$$

2) Кофеин-бензоата натрия необходимо взять:

$$10,0 \text{ г} - 100 \text{ мл раствора}$$

$$x - 27950 \text{ мл}$$

$$x = 2795 \text{ г.}$$

$$3) \text{ Выход: } h = (2795/2850) \cdot 100 = 98\%$$

$$4) \text{ Трата: } e = (2850 - 2795)/2850 \cdot 100 = 2\%$$

$$5) K_{\text{расх.}} = 2850/2795 = 1,02$$

Ответ: $h = 98\%$; $e = 2\%$; $K_{\text{расх.}} = 1,02$.

Задача 48.

Составить материальный баланс, рассчитать выход, трату и расходный коэффициент, если из 300 г кислоты аскорбиновой получено 1100 ампул вместимостью 5 мл 5% раствора.

Решение

1) Получено фактически 5% раствора кислоты аскорбиновой:

$$5,3 \text{ мл} \cdot 1100 \text{ шт} = 5830 \text{ мл}$$

2) Содержание кислоты аскорбиновой в этом объеме:

$$5,0 \text{ г} - 100 \text{ мл}$$

291,5 г – 5830 мл

3) Выход: $h = 291,5/300 \cdot 100 = 97,2\%$

Трата: $e = (300-291,5): 300 \cdot 100 = 2,8\%$; трата (в г) $e = 300 - 291,5 = 8,5$ г

$K_{\text{расх.}} = 300/291,5 = 1,03$

4) Формула материального баланса по кислоте аскорбиновой имеет вид:

$291,5+8,5 = 300,0$

5) Теоретически раствора кислоты аскорбиновой 5% из 300 г порошка кислоты аскорбиновой можно получить:

5 г – 100 мл

300 г – x мл $x = 6000$ мл

6) Теоретически ампул вместимостью 5 мл можно заполнить:

$6000 \text{ мл} : 5,3 \text{ шт} = 1132 \text{ шт}$

7) Выход: $h = 1100:1132 \cdot 100 = 97,2\%$

Трата: $e = (1132-1100):1132 \cdot 100 = 2,8\%$; трата (в шт) $e = 1132-1100 = 32$ шт

$K_{\text{расх.}} = 1132/1100 = 1,03$

Формула материального баланса по ампулам имеет вид: $1100+32 = 1132$ шт.

Задача 49.

Составьте рабочую пропись для получения 100 л 40% раствора глюкозы. Опишите технологический процесс. Рассчитайте сколько ампул вместимостью по 10 мл можно заполнить. (Влажность глюкозы 10%).

Решение.

1. Расчет количества глюкозы для приготовления 100л 40% раствора:

Для приготовления 100 л раствора необходимо взять 40 кг, а с учетом влажности глюкозы 10%

$$X = \frac{100 \cdot 40}{100 - 10} = 44,4 \text{ кг}$$

2. Расчет количества натрия хлорида для стабилизации раствора глюкозы:

1л — 0,26г

100л — 26г или 0,026кг

3. Расчет количества ампул, которое можно заполнить, используя 100л 40% раствора:

$100 \text{ 000}:10,5=9523$ шт.

Примечание: 10,5 мл – наполняемость одной ампулы.

Ответ: 9523шт.

Состав прописи:

Глюкозы 44,4 кг

Натрия хлорида 0,026кг

0,1М раствора HCl до pH 3-4.

Воды для инъекций до 100л.

Технологический процесс:

Глюкозу растворяют в воде для инъекций при $t=50-60^{\circ}\text{C}$ и добавляют активированный уголь, обработанный кислотой хлористоводородной. Перемешивают 10 минут и ещё добавляют активированный уголь (для удаления примесей), раствор фильтруют через бейтинг или бязь. Доводят раствор до кипения, охлаждают до 60°C , снова добавляют активированный уголь, перемешивают и фильтруют. Затем добавляют натрия хлорид по расчету (см. выше). Проверяют pH раствора и если необходимо, доводят до pH 3-4 (так как растворы глюкозы обрабатывают активированным углем, уже обработанным соляной кислотой, то при смешивании частично удержанная кислота хлористоводородная вымывается раствором глюкозы). Раствор фильтруют через фильтр ХНИХФИ, ампулируют и стерилизуют в паровых стерилизаторах при $t=120^{\circ}\text{C}$ 8 минут. Затем ампулы проверяют на герметичность, механические примеси, этикетируют, упаковывают.

Задача 50.

Составьте рабочую пропись для получения 50 л 5% раствора кислоты аскорбиновой. Опишите технологический процесс. Рассчитайте сколько ампул вместимостью 2 мл можно заполнить.

Решение.

1. Расчет количества кислоты аскорбиновой для приготовления 50л 5% раствора:

$$\begin{array}{ll} 1\text{ л} & - \quad 50\text{ г} \\ 50\text{ л} & - \quad X_1\text{ г} \end{array} \quad X_1 = \frac{50 * 50}{1} = 2500\text{ г} = 2,5\text{ кг}$$

2. Расчет количества натрия гидрокарбоната :

$$\begin{array}{ll} 1\text{ л} & - \quad 23,85\text{ г} \\ 50\text{ л} & - \quad X_2\text{ г} \end{array} \quad X_2 = \frac{50 * 23,85}{1} = 1192,5\text{ г} = 1,1925\text{ кг}$$

3. Расчет количества натрия сульфита:

$$\begin{array}{ll} 1\text{ л} & - \quad 2\text{ г} \\ 50\text{ л} & - \quad X_3\text{ г} \end{array} \quad X_3 = \frac{50 * 2}{1} = 100\text{ г} = 0,1\text{ кг}$$

4. Состав рабочей прописи:

Кислоты аскорбиновой -2,5кг

Натрия гидрокарбоната -1,1925кг

Натрия сульфита -0,1кг

Воды для инъекций до 50л.

5. Расчет количества ампул которое можно заполнить, используя 50л раствора:

$$50\,000 : 2,15 = 23255 \text{ шт.}$$

Примечание: 2,15 мл – наполняемость одной ампулы.

Технологический процесс:

Для того, чтобы растворы аскорбиновой кислоты не вызывали болевого ощущения, добавляют натрия гидрокарбонат. Аскорбиновая кислота в растворах легко окисляется, и поэтому в растворы добавляют антиоксидант – натрия сульфит, и весь процесс приготовления ведут в среде углекислого газа.

Ответ: 23255шт.

Задача 51.

Составьте рабочую пропись для получения 200 литров 40% раствора глюкозы для инъекций. Опишите технологический процесс. Рассчитайте количество ампул вместимостью 10 мл, которое можно заполнить приготовленным раствором глюкозы, учитывая фактическую вместимость ампул. Влажность 10%.

Решение.

1. Расчет количества ампул которое можно заполнить, используя 200 л раствора :

$$200\ 000:10,5=19047\text{ ампул}$$

2. Расчет количества глюкозы для приготовления 200 л 40% раствора с учетом кристаллизационной воды (10%):

100 л- 40 кг

200 л- 80 кг

$$X = \frac{100 * 80}{100 - 10} = 88.89\text{кг}$$

3. Составление рабочей прописи:

Глюкозы 88,89 кг

Натрия хлорид 0,052 кг

0,1 М раствор кислоты хлористоводородной до pH 3-4

Воды для инъекций до 200 л.

Технологический процесс: см. задачу № 10.

Ответ: 19047 ампул.

Задача 52.

Опишите технологию раствора магния сульфата для инъекций 20% в количестве 100 литров, если расходный коэффициент равен 1,1. Рассчитайте сколько ампул вместимостью 5 мл можно заполнить.

Решение.

1. Расчет количества магния сульфата:

а) на 100 л — 20 кг

б) С учетом Крсах $20\text{ кг} * 1,1 = 22\text{кг}$

2. Расчет количества воды:

а) воды для инъекций 100 л

б) С учетом Крсах до 110 л ($100 * 1,1$)

3. Расчет количества ампул:

$$100\ 000:5,3=18867\text{ ампул,}$$

где 5,3 – фактическая заполняемость 1 ампулы.

Ответ: 18867 ампул

Состав рабочей прописи: магния сульфата 22 кг

воды очищенной 110 л

Технологический процесс:

Раствор магния сульфата для инъекций требует специальной очистки. Магния сульфат – 22 кг растворяют в воде для инъекций и доводят до 110 л. К раствору добавляют окись магния из расчета 0,16% и доводят до кипения. Оставляют на 7 суток. После осаждения гидроксида марганца (раствор магния сульфата для инъекций не должен содержать марганца) и гидроксида железа добавляют 0,1% активированного угля, хорошо перемешивают и фильтруют. Затем определяют pH раствора и доводят до стандартного показателя – pH=6,2-8,0. Проводят качественный и количественный анализ магния сульфата, если необходимо – доводят до нормы. Приготовленный раствор ампулируют. Ампулы стерилизуют, в паровых стерилизаторах при $t=120^{\circ}\text{C}$ 8 минут. Затем ампулы проверяют на герметичность, механические примеси, этикетируют, упаковывают.

Задача 53.

Приготовьте 120 литров 10% раствора кальция хлорида для инъекций. Расходный коэффициент равен 1,06. Рассчитайте сколько ампул вместимостью 10 мл можно заполнить.

Решение.

1. Расчет количества кальция хлорида:

а) 100 л — 10 кг

120 л — 12 кг

б) С учетом К_{расх} $12\text{кг} \cdot 1,06 = 12,72 \text{ кг}$

2. Расчет количества воды с учетом К_{расх}:

$120 \cdot 1,06 = 127,2 \text{ л}$

3. Сколько ампул можно заполнить?

$120\,000 : 10,5 = 11428 \text{ ампул}$

Примечание: 10,5 мл – наполняемость 1 ампулы.

Ответ: 11428 ампул, кальция хлорида 12,72 кг, воды 127,2 л.

Технологический процесс:

Кальция хлорид для инъекций не должен содержать примеси кальция сульфата и железа более допустимых пределов. Если используют препарат, не отвечающий этим требованиям, то раствор готовят несколько большей концентрации и проводят специальную очистку. К приготовленному раствору добавляют кальция оксид или гидроксид (0,46г на 100 мл раствора), раствора доводят до кипения и оставляют на 7 суток. После осаждения кальция сульфата и железа гидроксида к раствору добавляют 0,1% активированного угля. Раствор перемешивают и фильтруют (вначале предварительно, а затем через фильтр ХНИХФИ). Затем определяют количественное содержание кальция хлорида и, если необходимо, доводят до нормы. Приготовленный раствор ампулируют. Ампулы стерилизуют в паровых стерилизаторах при $t=120^{\circ}\text{C}$ 8 минут. Затем ампулы проверяют на герметичность, механические примеси, этикетируют, упаковывают.