

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Равновесие при массопередаче. Материальный баланс массообменного процесса. Рабочая линия массообменного процесса.
2. Физико-химические основы процессов перегонки. Простая перегонка. Материальный баланс.
3. **Задача.** При температуре 25°C приведены в соприкосновение воздух атмосферного давления, содержащий 14 % (об) ацетилен C_2H_2 и H_2O , содержащая растворенный ацетилен, в количестве $0,29 \cdot 10^{-3}$ кг/на 1 кг воды. Определить из какой фазы в какую будет переходить ацетилен. Коэффициент Генри (при условиях проведения процесса) $E = 1,01 \cdot 10^6$ мм рт. ст.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Роль и классификация массообменных процессов. Способы выражения состава фаз.
2. Абсорбция. Равновесие газ – жидкость. Материальный баланс процесса. Основные показатели процесса абсорбции.
3. **Задача.** Жидкая смесь содержит 58,8 мол.% толуола и 41,2 мол.% четыреххлористого углерода. Определите относительную массовую концентрацию толуола и его объемную массовую концентрацию. ($\rho (C_6H_5CH_3) = 870$ кг/м³, $\rho (CCl_4) = 1630$ кг/м³)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия. Конвективный массообмен.
2. Адсорбция. Равновесие при адсорбции. Промышленные адсорбенты периодического действия.
3. **Задача.** В ректификационной колонне непрерывного действия разгоняется смесь этилового спирта и воды. Уравнение рабочей линии нижней части колонны: $y = 1,28x - 0,0143$. Определить массовый состав спирта в кубовом остатке. Колонна обогревается глухим паром.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Механизм процесса массоотдачи. Уравнение массоотдачи.
2. Сушка. Назначение процесса. Классификация процессов сушки. Конвективная сушка (диаграмма Рамзина).
3. **Задача.** При проведении ректификации количество исходной смеси 5000 кг/ч, количество пара, поступающего из колонны в дефлегматор составляет 3500 кг/ч, количество дистиллята – 1200кг/ч. Определите флегмовое число.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.Од.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Подобие диффузионных процессов (критерии Нуссельта, Фурье, Пекле, Прандтля)
2. Ректификация. Уравнения рабочих линий (верхней и нижней части колонны). Влияние флегмового числа на характеристики ректификационных колонн и процесса ректификации.
3. **Задача.** При температуре 20 °С приведены в соприкосновение: воздух атмосферного давления 760 мм рт. ст., содержащий 10% (об.) двуокиси углерода и вода, содержащая CO_2 в количестве $0,2 \cdot 10^{-3}$ кг на 1 кг воды. Определить из какой фазы в какую будет переходить CO_2 . Равновесные концентрации углекислого газа в газовой и в жидкой фазах определяются законом Генри. Коэффициент Генри $E=1,08 \cdot 10^6$ мм рт. ст.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.Од.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Основное уравнение массопередачи. Взаимосвязь коэффициентов массопередачи с коэффициентами массоотдачи.
2. Простая перегонка. Материальный баланс процесса. Виды простой перегонки.
3. **Задача.** Определить коэффициент массопередачи в орошаемом водой абсорбере, в котором $\beta_y = 2,76 \cdot 10^{-3}$ кмоль / ($\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{кПа}$), а $\beta_x = 1.17 \cdot 10^{-4}$ м/с. Давление в аппарате $p_{\text{абс}} = 1,07$ ат. Уравнение линии равновесия в мольных долях $y^* = 1.02x$.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.

(принято на заседании кафедры)

« _____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Статика процессов массопереноса. Основные законы межфазового равновесия (Дальтона, Генри, Рауля). Способы выражения составов фаз..
2. Определение и физико-химические основы ректификационного разделения жидких смесей. Расчет диаметра ректификационной колонны.
3. **Задача.** Влажный материал, содержащий 280 кг влаги на 1 кг абсолютно сухой основы, высушивается до состояния, соответствующего содержанию 70 г на 1 кг абсолютно сухого материала. Расход поступающего в сушилку влажного материала $G_n=2$ т/ч. Определить количества высушенного материала и испаряемой влаги.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.Од.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
«___» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Определение движущей силы массопередачи.
2. Экстракция. Кривые равновесия фаз в треугольных диаграммах процесса экстракции. Пример экстракции на диаграмме
3. **Задача.** Определить относительную влажность воздуха при его температуре 150 °С, общем давлении $P=760$ мм рт.ст. и влагосодержании $x=0,070$ кг/кг сух. воздуха.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.Од.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
«___» _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Основы расчета массообменных аппаратов (определение высоты аппарата с использованием основного уравнения массопередачи)
2. Методы сушки. Статика процесса сушки. Конвективная сушка на диаграмме Рамзина.
3. **Задача.** Приведены в соприкосновение: воздух атмосферного давления 760 мм рт. ст., содержащий 10% (об.) H_2S и вода, содержащая H_2S в количестве $0,2 \cdot 10^{-3}$ кг на 1 кг воды. Определить из какой фазы в какую будет переходить H_2S . Равновесные концентрации сероводорода в газовой и в жидкой фазах определяются законом Генри. Коэффициент Генри $E_{H_2S}=0,367 \cdot 10^6$ мм рт. ст.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Модифицированное уравнение массопередачи. Число единиц переноса(ЧЕП). Высота единицы переноса ВЕП)
2. Методы экстракции. Выбор экстрагента. Основные типы экстракторов.
3. **Задача.** При проведении ректификации количество исходной смеси 2000 кг/ч, количество пара, поступающего из колонны в дефлегматор составляет 500 кг/ч, количество дистиллята – 120 кг/ч. Определите флегмовое число.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Ректификация. Флегмовое число. Зависимость между флегмовым числом, высотой колонны и расходом теплоносителя.
2. Сушка. Характеристика процесса сушки. Виды сушки. Кинетика сушки (определение продолжительности сушки)
3. **Задача.** Жидкая смесь содержит 56 мол.% бензола и 44 мол.% хлороформа. Определите относительную массовую концентрацию хлороформа и его объемную массовую концентрацию.
4. (ρ (C₆H₅CH₃) = 870 кг/м³, ρ (C₆H₆) = 900 кг/м³)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.Од.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Подобие процессов переноса массы. Критерии подобия.
2. Конвективная сушка. Основные варианты конвективной сушки и их изображение на диаграмме I-x состояния влажного воздуха.
3. **Задача.** При температуре 25° С приведены в соприкосновение: воздух атмосферного давления 765 мм рт. ст., содержащий 14% (об.) ацетилена (C₂H₂) и вода, содержащая растворенный ацетилен в количестве 0,29·10⁻³ кг ацетилена на 1 кг воды. Определить из какой фазы, в какую будет переходить ацетилен. Равновесные концентрации ацетилена в газовой и в жидкой фазах определяются законом Генри. Коэффициент Генри E=1,01·10⁶ мм рт. ст.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.Од.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Основное уравнение массопередачи. Взаимосвязь коэффициентов массопередачи с коэффициентами массоотдачи.
2. Экстракция. Общая характеристика процессов экстракции в системах жидкость-жидкость. Показать однократную экстракцию на треугольной диаграмме
3. **Задача.** В тарельчатой ректификационной колонне разделяется 3200 нм³/ч паровой смеси. Скорость пара $\omega = 0,5$ м/с. Процесс протекает при t = - 40 °С и p = 1,2 атм. Определить диаметр колонны.

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия. Первый закон Фика. Определение коэффициента молекулярной диффузии для жидкостей и газов.
2. Сушка. Основные кинетические характеристики процесса сушки.
3. **Задача.** При температуре 20°C приведены в соприкосновение: воздух атмосферного давления 765 мм рт. ст., содержащий 14% (об.) ацетона и вода, содержащая растворенный ацетон в количестве $0,29 \cdot 10^{-3}$ кг ацетона на 1 кг воды. Определить из какой фазы, в какую будет переходить ацетон. Равновесные концентрации ацетона в газовой и в жидкой фазах определяются законом Генри. Коэффициент Генри $E=1,01 \cdot 10^6$ мм рт. ст.

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Роль и классификация массообменных процессов. Способы выражения состава фаз.
2. Ректификация. Флегмовое число. Зависимость между флегмовым числом, высотой колонны и расходом теплоносителя.
3. **Задача.** При температуре 25°C приведены в соприкосновение: воздух атмосферного давления 765 мм рт. ст., содержащий 18% (об.) ацетилен (C_2H_2) и вода, содержащая растворенный ацетилен в количестве $0,35 \cdot 10^{-3}$ кг ацетилен на 1 кг воды. Определить из какой фазы, в какую будет переходить ацетилен. Равновесные концентрации ацетилен в газовой и в жидкой фазах определяются законом Генри. Коэффициент Генри $E=1,01 \cdot 10^6$ мм рт. ст.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Материальный баланс процесса сушки. Определение времени сушки.
2. Экстрагирование жидкостей. Треугольная диаграмма. Основные свойства треугольных диаграмм. Пример однократной экстракции на диаграмме
3. **Задача.** Из ректификационной колонны выходит 1100 кг/ч дистиллята с содержанием 98,5% (мас.) легколетучего компонента и 3650 кг/ч кубового остатка с содержанием 96,6 (мас.) второго компонента. Число флегмы 2,94. Определить массовый процент легколетучего компонента в питании колонны

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Ректификация. Материальный баланс ректификационной колонны. Схема непрерывной ректификации.
2. Адсорбция. Построение изотермы адсорбции.
3. **Задача.** Определить количество адсорбируемых паров метанола за один период ($\tau = 133$ мин.) при адсорбции спирто-воздушной смеси активированным углем. Диаметр адсорбера 2 м, высота слоя адсорбента $H = 1$ м. Скорость спирто-воздушной смеси $\omega = 25$ м/мин, начальная концентрация паров метанола на входе в адсорбер $C_0 = 0,4$ г/м³, концентрация метанола на выходе из адсорбера $C_1 = 0,02$ г/м³.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Направление подготовки	20.03.01	Техносферная безопасность
	Код ОКСО	
Дисциплина	Б1.В.ОД.3	Тепломассообменные процессы в промышленной экологии
	Код	
Кафедра	18	инженерной химии и промышленной экологии
	Код	
	Институт	прикладной химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. заведующего кафедрой

Бусыгин Н. Ю.
(принято на заседании кафедры)
« ____ » _____ 20 __ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Подобие процессов массопереноса. Основные диффузионные критерии подобия и критериальные уравнения.
2. Сушка. Характеристика влажного воздуха как типичного теплоносителя. Конвективная сушка на I-х диаграмме Рамзина
3. **Задача.** Определить количество адсорбируемых паров метанола за один период ($\tau = 133$ мин.) при адсорбции спирто-воздушной смеси активированным углем. Диаметр адсорбера 2 м, высота слоя адсорбента $H = 1$ м. Скорость спирто-воздушной смеси $\omega = 25$ м/мин, начальная концентрация паров метанола на входе в адсорбер $C_0 = 0,029$ кг/м³, концентрация метанола на выходе из адсорбера $C_1 = 0,02 \cdot 10^{-2}$ кг/м³.