**Варианты контрольных работ № 1 по Общей химической технологии для студентов специальности – 15.03.02 заочной формы обучения (полная форма обучения), 6 семестр.**

**Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки**

**Вариант № 1**

1. Понятие технологии химических производств. Краткие сведения о химических производствах.

2. Определение типов химико-технологических процессов.

3. Определение максимального выхода целевого продукта и условий его достижения ХТП различных типов.

4. Химические и физические методы очистки сточных вод.

5. Общие представления о катализе.

6. Определить плотность крекинг-газа при 600 °С и 1800 мм рт.ст., если его молекулярная масса равна 38.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по этилену и воде на 1 т этанола, если селективность по этилену составляет 87%, по воде – 90%. Потери этилена – 7%, а воды – 15%:

СН2 = СН2 + Н2О→СН3СН2ОН

8. Рассчитать расход бензола и пропан-пропиленовой фракции газов крекинга (30% объемных пропилена СН3 – СН = СН2 и 70% объемных пропана СН3 - СН2 - СН3) для производства 1 тонны фенола. Если выход изопропилбензола из бензола составляет 90% от теоретически возможного, а фенола из изопропилбензола 93%.

**Вариант № 2**

1. Химическая технология как наука. Механическая и химическая технологии.

2. Химико-технологические процессы производства серной кислоты.

3. Создание бизнес плана выбранного метода производства.

4. Основы промышленной экологии.

5. Технические характеристики твердых катализаторов.

6. Определить молекулярную массу нефтяной фракции, средняя температура кипения которой составляет 140 °С.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по бензолу и пропену на 1 т кумола (изопропилбензола). Селективность процесса по бензолу составляет 75% (по массе), а по пропену – 83% (по массе). Суммарные потери бензола – 3% (по массе), а пропена – 10% (по массе):

С6Н6 + СН2 = СН – СН3→С6Н5 – СН(СН3)2

8. Рассчитать расходные коэффициенты по толуолу и серной кислоте на 1 т n-толуолсульфокислоты, если селективность процесса по толуолу составляет 85%, а по серной кислоте – 95%. Потеря толуола – 5%, а серной кислоты – 7%

С6Н5 – СН3 + Н2SO4 = H3C – C6H4 – SO3H + H2O

**Вариант № 3**

1. Основные определения и понятия химической технологии: БХТС, ХТС, ХТП, ХР и др.

2. Современная система создания реакционных аппаратов и агрегатов.

3. Классификация сырья.

4. Принципы создания безотходных химико-технологических процессов.

5. Переработка нефтехимического сырья.

6. Смесь состоит из трех компонентов: G1=150 кг, G2=370 кг, G3=415 кг. Определить массовую долю каждого компонента в смеси.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по толуолу и серной кислоте на 1 т n – толуолсульфокислоты. Селективность процесса по толуолу составляет 85% (по массе), селективность по Н2SO4 – 75% (по массе). Суммарные потери толуола – 5% (по массе), а серной кислоты – 20% (по массе):

C6H5 – CH3 + H2SO4→H3C – C6H4 – SO3H + H2O

8. Рассчитать расходные коэффициенты по бензолу и пропену на 1 т кумола (изопропилбензола), если селективность процесса по бензолу составляет 85% (по массе), а по пропену – 92% (по массе). Суммарные потери бензола – 3%, а пропена – 5%

С6Н6 + СН2 = СН – СН3→С6Н5 – СН(СН3)2

**Вариант № 4.**

1. Технологические наименования и определения компонентов реагирующей системы.

2. Классификация химических реакторов.

3. Обоснование выбора сырья для химического производства.

4. Охрана водного бассейна.

5. Состав нефти и первичные способы ее переработки.

6. Смесь состоит из двух компонентов: G1 = 500 кг, G2 = 1500кг. Определить массовую долю каждого компонента в смеси.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по этилену и воде на 1 т этанола, если селективность по этилену составляет 87%, по воде – 95%. Потери этилена, воды на стадиях производства составляют 7 и 5 %, соответственно:

СН2 = СН2 + Н2О→СН3СН2ОН

8. Рассчитать расходные коэффициенты по уксусной кислоте и PCl3 на 1 т ацетилхлорида, если селективность процесса по уксусной кислоте составляет 72% (по массе), а по PCl3 – 62% (по массе). Потери уксусной кислоты – 10% (по массе), а PCl3 – 12% (по массе):

3СН3СООН + PCl3→ 3СН3СОСl + Н3РО3

**Вариант № 5.**

1. Оценка эффективности химического производства.

2. Реактор идеального смешения периодического действия (РИС – П).

3. Методы обогащения твердого сырья.

4. Охрана воздушного бассейна.

5. Классификация основных нефтепродуктов и их краткая характеристика.

6. Смесь состоит из трех компонентов: н-пентана (G1 = 100 кг), н-гексана (G2 = 60 кг), н-гептана (G3 = 40 кг). Определить массовые и молярные доли этих компонентов в смеси.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по бензолу и пропену на 1 т кумола (изопропилбензола), если селективность процесса по бензолу составляет 85% (по массе), а по пропену – 92% (по массе). Суммарные потери бензола – 3%, а пропена – 5%:

С6Н6 + СН2 = СН – СН3 → С6Н5 – СН(СН3)2

8. Рассчитать расходные коэффициенты по метану и хлору на 1 т хлорометана, если селективность процесса по метану С1 = 0,85, а по хлору – С2 = 0,92. Потери метана в процессе производства хлорометана составляют 15% (по массе), а хлора – 8% (по массе):

СН4 + Сl2 → СН3Сl + НСl

**Вариант № 6.**

1.Сырье, вспомогательные материалы, полупродукты, продукты целевые и побочные.

2. Реактор идеального смешения непрерывного действия (РИС – Н).

3. Обогащение жидкого и газообразного сырья.

4. Способы газоочистки.

5. Физико-химические основы глубокой переработки нефти.

6. Смесь состоит из трех компонентов: G1 = 350 кг, G2 = 480 кг, G3 = 560 кг. Определить массовую долю каждого компонента в смеси.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по уксусной кислоте и PCl3 на 1 т ацетилхлорида, если селективность процесса по уксусной кислоте составляет 72% (по массе), а по PCl3 – 62% ( по массе). Потери уксусной кислоты – 10% (по массе), а PCl3 – 12% (по массе):

3СН3СООН + PCl3 → 3СН3СОСl + Н3РО3

8. Рассчитать расходные коэффициенты по этилену и воде на 1 т этанола, если селективность по этилену составляет 87%, по воде – 95%. Потери этилена – 7%, а воды – 15%: СН2 = СН2 + Н2О → СН3СН2ОН

**Вариант № 7.**

1. Химический реактор, технологический режим и его параметры.

2. Реактор идеального вытеснения (РИВ).

3. Энергокомплекс химико-технологической системы. Методы снижения уровня потребления энергии.

4. Переработка твердых отходов.

5. Вторичные процессы нефтепереработки: каталитический крекинг, гидрокрекинг.

6. Смесь состоит из 70 кг н-гексана, 80 кг н-гептана и 100 кг н-октана. Определить среднюю молекулярную массу смеси.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по этанолу и НВr на 1 т бромоэтана, если селективность процесса по этанолу составляет 85% (по массе), а по НВr – 92% (по массе). Потери этанола – 5% (по массе), НВr – 15% (по массе):

С2Н5ОН → С2Н5Вr + Н2О

8. Определить объем оксида углерода (IV), выделившегося при обжиге известняка, содержащего 10 % примесей. Расход известняка 500 тонн. Степень превращения 86%.

**Вариант № 8.**

1. Технико-экономические показатели химико-технических процессов.

2. Каскад реакторов идеального смешения.

3. Вода в химической промышленности. Классификация промышленных вод.

4. Безысходные и малоотходные производства в химической промышленности.

5. Вторичные процессы нефтепереработки: алкилирование, дегидрирование алканов, изомеризация.

6. Смесь состоит из двух компонентов: н-пентона (G1 = 90 кг) и н-гексана (G2 = 70 кг). Определить массовые и мольные доли этих компонентов в смеси.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по толуолу и серной кислоте на 1 т n – толуолсульфокислоты, если селективность процесса по толуолу составляет 85%, а по серной кислоте – 95%. Потери толуола – 5%, а серной кислоты – 7%:

С6Н5 – СН3 + Н2SО4 → Н3С – С6Н4 – SО3Н +Н2О

8. Составить материальный баланс производства 8 т ацетилена из карбида кальция следующего состава (%масс.):

СаС2 – 83%;

СаО – 14%;

С – 3%.

Степень превращения карбида кальция составляет 81%.

**Вариант № 9.**

1. Классификация химических производств.

2. Практический выбор модели типа и производительности химического реактора.

3. Механические и физико-химические методы очистки сточных вод.

4. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов.

5. Вторичные процессы нефтепереработки: этерификация, коксование.

6. Определить мольные доли следующих фракций в нефти:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| БензиноваяЛигроиноваяКеросиноваяСолярнаяМазут | Масса, кг120190875175190 | Молекулярная масса100120235270470 |

7. Рассчитать расходный коэффициент по изопропилбензолу (ИПБ) на 1 т фенола при производстве его кумольным методом, если селективность на стадии окисления ИПБ составляет С1 = 0,939, а на стадии разложения гидроперекиси ИПБ – С2 = 0,951. Суммарные потери на всех стадиях производства составляет – 5% (по массе):

 О2 Н2SO4

С6Н5 – СН(СН3)2 → С6Н5 – С(СН3)2 – ООН → С6Н5ОН + СН3СОСН3

8. Определить часовой расход ангидрита, содержащего 86,8% СаSO4 при переработке его в серную кислоту в цехе мощностью 150.000 т моногидрата в год. Количество рабочих дней в году 350, коэффициент использования серы во всем процессе – 90%.

**Вариант № 10.**

1. Классификация химико-технологических процессов (ХТП).

2. Выбор оптимального технологического режима для заданного ХТП.

3. Физико-химические методы очистки сточных вод.

4. Способы смещения равновесия обратимых химических реакций.

5. Химическая переработка углеводородных газов.

6. Определить среднюю молекулярную массу нефтепродукта, имеющего плотность $ρ\_{ 4}^{20}$ = 0,8765.

7. Рассчитать расходные коэффициенты по метану и хлору на 1 т хлорометана, если селективность процесса по метану С1 = 0,85, а по хлору – С2 = 0,92. Потери метана в процессе производства хлорометана составляют 15% (по массе), а хлора – 8% (по массе):

СН4 + Сl2 → СН3Сl + НСl

8. Рассчитать расход водяного пара и природного газа, содержащего 76% метана, в производстве 1470 кг аммиака. Степень превращения СН4 – 81%, выход водорода составляет 70% от теоретически возможного, а выход готового продукта 81% от теоретически возможного.