

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://studservis.ru/otvety-na-bilety/316150>

Тип работы: Ответы на билеты

Предмет: Химия

-

Тема 1 «Понятие о ХТП и ХТС»

1. Понятие ХТП, основные стадии. Технологический режим и технологическая схема.

Химико-технологический процесс (ХТП) представляет собой совокупность операций, позволяющих получить целевой продукт из исходного сырья. ХТП, как правило, складывается из следующих взаимосвязанных элементарных процессов (стадий):

1. подготовка сырья; подвод реагирующих компонентов в зону реакции;
2. химические реакции;
3. отвод из зоны реакции полученных продуктов и их разделение.

Подготовка сырья решает задачу доведения его до такого состояния, при котором состав и свойства сырья будут отвечать требованиям данного производства, обеспечивать высокую скорость химических превращений. Для многих видов сырья предъявляемые к нему требования закреплены государственными стандартами (ГОСТ) и техническими условиями (ТУ). Подготовка сырья включает его очистку, измельчение, подогрев, перевод в другое агрегатное состояние.

Химические реакции - это второй этап ХТП. На этой стадии компоненты сырья вступают между собой в химическое взаимодействие, в результате которого образуются новые вещества. Отвод продуктов из зоны реакции может совершаться так же, как и подвод реагирующих компонентов. Продукты реакции направляют на склад готовой продукции или на дальнейшую переработку. Кроме того, предусматривают меры по возвращению непрореагировавшего сырья на стадию проведения химической реакции, т.е. организуют рецикл. На заключительных этапах проводят также рекуперацию энергии и очистку промышленных выбросов, чтобы извлечь из отходящих газов и сточных вод все ценные компоненты, а также ликвидировать опасность загрязнения окружающей среды.

Таким образом, химико-технологический процесс в целом – это сложная система, состоящая из единичных, связанных между собой процессов (элементов) и взаимодействующая с окружающей средой. Элементами ХТП являются процессы тепло - и массообмена, гидромеханические, химические и т.п. Их рассматривают как единичные процессы химической технологии. Химический процесс является важной подсистемой ХТП. Он представляет собой одну или несколько химических реакций, сопровождаемых тепло - и массообменными явлениями. Анализ единичных процессов, их взаимного влияния позволяет разработать технологический режим.

Тема 1 «Понятие о ХТП и ХТС»

1. Понятие ХТП, основные стадии. Технологический режим и технологическая схема.

Химико-технологический процесс (ХТП) представляет собой совокупность операций, позволяющих получить целевой продукт из исходного сырья. ХТП, как правило, складывается из следующих взаимосвязанных элементарных процессов (стадий):

1. подготовка сырья; подвод реагирующих компонентов в зону реакции;
2. химические реакции;
3. отвод из зоны реакции полученных продуктов и их разделение.

Подготовка сырья решает задачу доведения его до такого состояния, при котором состав и свойства сырья будут отвечать требованиям данного производства, обеспечивать высокую скорость химических превращений. Для многих видов сырья предъявляемые к нему требования закреплены государственными стандартами (ГОСТ) и техническими условиями (ТУ). Подготовка сырья включает его очистку, измельчение, подогрев, перевод в другое агрегатное состояние.

Химические реакции - это второй этап ХТП. На этой стадии компоненты сырья вступают между собой в химическое взаимодействие, в результате которого образуются новые вещества. Отвод продуктов из зоны реакции может совершаться так же, как и подвод реагирующих компонентов. Продукты реакции направляют на склад готовой продукции или на дальнейшую переработку. Кроме того, предусматривают меры по возвращению непрореагировавшего сырья на стадию проведения химической реакции, т.е. организуют рецикл. На заключительных этапах проводят также рекуперацию энергии и очистку промышленных выбросов, чтобы извлечь из отходящих газов и сточных вод все ценные компоненты, а также ликвидировать опасность загрязнения окружающей среды.

Таким образом, химико-технологический процесс в целом – это сложная система, состоящая из единичных, связанных между собой процессов (элементов) и взаимодействующая с окружающей средой. Элементами ХТП являются процессы тепло - и массообмена, гидромеханические, химические и т.п. Их рассматривают как единичные процессы химической технологии. Химический процесс является важной подсистемой ХТП. Он представляет собой одну или несколько химических реакций, сопровождаемых тепло - и массообменными явлениями. Анализ единичных процессов, их взаимного влияния позволяет разработать технологический режим.

2. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных ХТП. Понятие стехиометрии.

В химической технологии используются следующие классификации химических реакций:

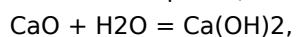
1. Для выбора конструкции реактора и способов управления проведением процесса существенное значение имеет фазовое состояние реакционной системы.

В зависимости от того, одну или несколько фаз образуют реагенты и продукты реакции химические реакции делят на гомофазные или гетерофазные. Гомофазными называют реакции, в которых исходные реагенты, стабильные промежуточные продукты и продукты реакции находятся в пределах одной фазы. Гетерофазными называют реакции, в которых исходные реагенты, стабильные промежуточные продукты и продукты реакции образуют более чем одну фазу. Различают двухфазные системы «газ – жидкость», «газ – твердое вещество», «жидкость – твердое вещество», «жидкость – жидкость» (две несмешивающиеся жидкости), «твердое – твердое» и различные варианты трехфазных систем.

2. В зависимости от зоны протекания реакции классифицируют на гетерогенные (протекают на поверхности раздела фаз) и гомогенные (протекают в объеме одной фазы).

Понятия «гомогенная» и «гетерогенная» реакции не совпадают с понятиями «гомофазный» и «гетерофазный» процессы. Гомогенность и гетерогенность реакции отражает в определенной степени ее механизм: протекает ли реакция в объеме какой-то одной фазы или на поверхности раздела фаз.

Гомофазность и гетерофазность процесса позволяют лишь судить о фазовом составе участников реакции. Например, протекающий в растворе процесс нейтрализации кислоты щелочью – это гомофазный гомогенный процесс. Каталитический синтез аммиака – это гомофазный гетерогенный процесс. Окисление углеводородов в жидкой фазе газообразным кислородом – это гетерофазный процесс, но протекающая химическая реакция является гомогенной. Наконец, реакция получения гашеной извести



при которой все три участника процесса находятся в разных фазах, а реакция идет на границе раздела воды и оксида кальция, является гетерофазной гетерогенной реакцией.

3. По механизму осуществления различают простые (одностадийные) и сложные (многостадийные), в т.ч. параллельные, последовательные, параллельно-последовательные, обратимые, цепные, сопряженные реакции.

Простыми называют реакции, осуществление которых связано с преодолением только одного энергетического барьера (одна стадия).

Сложные реакции включают в себя ряд параллельных и/или последовательных стадий (простых реакций). В реальных условиях одностадийные реакции встречаются очень редко. Однако некоторые сложные реакции, проходящие через ряд промежуточных стадий, удобно считать формально простыми. Это возможно тогда, когда промежуточные продукты реакции в условиях рассматриваемой задачи не обнаруживаются.

4. По обратимости реакции подразделяют на обратимые и необратимые.

5. По знаку теплового эффекта реакции делят на экзотермические, сопровождающиеся выделением теплоты ($Q > 0$) и уменьшением энтальпии реакционной системы ($H < 0$) и эндотермические, протекающие с поглощением теплоты ($Q < 0$) и увеличением энтальпии реакционной системы ($H > 0$).

6. По наличию катализатора различают каталитические и некаталитические реакции.
7. По температуре проведения реакции классифицируют на низкотемпературные (менее 160°C, например, алкилирование изобутана олефинами), среднетемпературные (160-500°C, например, окисление парафинов) и высокотемпературные (более 500°C, например, пиролиз углеводородного сырья).
8. Классифицируя реакции по молекулярности, учитывают количество молекул, участвующих в элементарном акте реакции. Различают моно-, би- и тримолекулярные реакции.
9. По порядку реакции классифицируют по виду кинетического уравнения. Порядком реакции называют сумму показателей степени у концентраций реагентов в кинетическом уравнении. Существуют реакции первого, второго, третьего и дробного порядков.

Стехиометрия – раздел химии, изучающий количественные соотношения между веществами, реагирующими и образующимися в ходе химического превращения (от др.-греч. στοιχείον «элемент» + μέτρον «измерять»).

Понятие «стехиометрия» относят как к химическим соединениям, так и к химическим реакциям.

Соотношения, в которых, согласно законам стехиометрии, вступают в реакцию вещества, называют стехиометрическими, так же называют соответствующие этим законам соединения. В стехиометрических соединениях химические элементы присутствуют в строго определенных соотношениях (соединения постоянного стехиометрического состава). К ним относятся практически все органические, а также множество неорганических веществ.

3. Материальный баланс химического производства

Под технологическим балансом подразумевают результаты расчетов (выраженные в виде уравнений, таблиц или диаграмм), отражающих количество введенных и полученных в производственном процессе материалов и энергии (их приход и расход).

В основе составления материальных и энергетических балансов лежат законы сохранения материи и энергии. В каждом материальном балансе количество введенных в производственный процесс материалов должно равняться количеству полученных основных и промежуточных продуктов и отходов производства. Точно так же должны быть равны количества введенной тепловой или электрической энергии и количества выведенной с продуктами и отходами энергии. При составлении технологических балансов пользуются стехиометрическими и термохимическими расчетами, а в ряде случаев – и другими физическими и физико-химическими закономерностями.

Материальные и энергетические балансы имеют большое значение для анализа и эффективного осуществления производственного процесса. С их помощью устанавливают фактический выход продукции, коэффициенты полезного использования энергии, расходы и потери сырья, топлива и других материалов. По цифровым данным технологических балансов принимаются организационные и технические решения по совершенствованию работы оборудования, максимальному использованию, утилизации или регенерации материальных и энергетических ресурсов. Балансы весьма важны для составления рациональных схем технологического процесса и установления оптимальных размеров, мощности и производительности оборудования. Данные технологических балансов и выводы из их анализа широко используются технологами и экономистами при проектировании новых и улучшении работы существующих предприятий. Составление технологических балансов производится в две стадии. Сначала составляют материальный, а затем на его основе – энергетический (или тепловой) баланс.

Материальный баланс является количественным выражением закона сохранения массы и применительно к отдельным стадиям производственного процесса означает, что масса веществ, поступивших на технологическую операцию (приход), равна массе полученных веществ (расходу).

Материальный баланс составляется по уравнению суммарной химической реакции с учетом параллельных и побочных реакций. Побочные реакции часто являются следствием присутствия примесей в исходном сырье. Поэтому в балансах приходится сопоставлять массу основных компонентов и примесей с массой отходов производства, основных и побочных продуктов. Однако из-за неточностей технико-химического анализа, погрешностей лабораторных измерений и неполного учета всех происходящих реакций материальный баланс, в конечном счете, имеет приближенный характер.

В большинстве случаев определение массы вещества производится отдельно для твердой, жидкой и газообразной фаз по выражению

$$M_t + M_{ж} + M_{г} = M_{1t} + M_{1ж} + M_{1г},$$

где M_t , $M_{ж}$, $M_{г}$ – соответственно массы твердых, жидких и газообразных материалов, поступивших на

обработку, т. е. приход материалов; $M_{1т}$, $M_{1ж}$, $M_{1г}$ – массы продуктов, получившихся в результате химической переработки, расход.

В практических расчетах не всегда участвуют все три фазы (твердая, жидкая и газообразная). Кроме того, часть продуктов остается непрореагировавшей. В этом случае уравнение материального баланса записывается в виде

$$MA + MB = MC + MD + MDA + MDB + \dots + mDe + MDF + MP,$$

где MA и MB – масса веществ, введенных в производственный процесс или в одну из его стадий; MC и MD – масса продуктов, получившихся в результате взаимодействия; MDA и MDB – масса не прореагировавших исходных веществ; mDe и MDF – масса побочных продуктов реакции; MP – масса продуктов (отходов или отбросов).

Уравнение материального баланса составляется в пересчете на единицу готовой продукции, на единицу массы сырья или единицу времени.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://stuservis.ru/otvety-na-bilety/316150>