

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Н.Р. Кокина  
"01" ноября 2020

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**для поступающих на первый курс обучения  
на направления бакалавриата**

Иваново 2020

На экзамене по общей химической технологии абитуриент должен показать:

- знание основных закономерностей протекания химических процессов и основ химической термодинамики;
- умение использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для вычисления основных физико-химических параметров и технологических критериев эффективности химических процессов;
- способность к обобщению материала, умению его анализировать, формулировать и обосновывать выводы.

### **Основные вопросы и темы**

#### **1. Общие сведения о химико-технологических процессах.**

Химическая технология как наука. Понятие о химическом производстве. Общая технологическая структура химического производства. Иерархическая структура химического производства. Технологические, экономические, эксплуатационные и социальные критерии оценки эффективности функционирования производства.

Классификация химических процессов. Гомогенные химические процессы: пути интенсификации гомогенных процессов.

Гетерогенные химические процессы. Понятие, основные особенности гетерогенного процесса. Лимитирующая стадия. Пути интенсификации гетерогенных процессов.

Каталитические процессы. Сущность, назначение катализа. Виды катализа. Основные технологические показатели и требования, предъявляемые к промышленным катализаторам.

Химический реактор один из ключевых структурных элементов химико-технологических систем. Классификация химических реакторов. Понятия о математических моделях реакторов.

#### **2. Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС).**

Химическое предприятие как сложная химико-технологическая система (ХТС). Использование принципов и методов системного подхода при разработке ХТС. Понятия о моделях ХТС. Виды элементов. Типы технологических связей.

Основные этапы создания ХТС. Синтез и анализ ХТС. Основные технологические принципы создания ХТС и пути их реализации.

Вода как сырье и вспомогательный компонент химического производства. Показатели качества воды и методы их определения. Промышленная водоподготовка. Организация водооборота на химическом предприятии.

Энергетическая подсистема ХТС. Общая характеристика и классификация энергетических ресурсов в химической технологии. Рациональное использование энергии. Вторичные энергетические ресурсы, их классификация. Энерготехнологическое комбинирование в химической технологии.

Сырьевая подсистема ХТС. Характеристика и классификация сырья. Вторичные материальные ресурсы. Обогащение сырья. Показатели процесса обогащения. Методы обогащения твердого минерального сырья химической промышленности.

### **Структура экзаменационной работы**

Вступительное испытание (экзамен) проводится в форме автоматизированного тестирования. Тест включает в себя 21 вопрос различного уровня сложности и оценивается по 100-бальной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме - 30. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

## Примеры тестовых вопросов

1. К каким веществам относится понятие степень превращения?

- а) к полупродуктам; б) к отходам производства; в) к концентрату; г) к реагенту.

2. К каким веществам относится понятие степень конверсии?

- а) к полупродуктам; б) к отходам производства; в) к концентрату; г) к реагенту

3. Что обозначает технологический показатель  $X_A$ :

- а) неизвестное количество вещества А; б) выход продукта А;  
в) количество прореагировавшего вещества А; г) степень превращения реагента А

4. Степень превращения реагента рассчитывается по уравнению:

а)  $X_A = \frac{N_A}{N_{Ao}}$ ; б)  $X_A = \frac{N_{Ao} - N_A}{N_{Ao}}$ ; в)  $X_A = \frac{N_{Ao}}{N_{Ao} - N_A}$ ; г)  $X_A = \frac{N_{Ao}}{N_A}$ ;

5. Выход продукта рассчитывается по уравнению:

а)  $\eta_R = \frac{N_{R \max} - N_R}{N_{R \max}}$ ; б)  $\eta_R = \frac{N_{R \max}}{N_{R \max} - N_R}$ ; в)  $\eta_R = \frac{N_R}{N_{R \max}}$ ; г)  $\eta_R = \frac{N_{R \max}}{N_R}$ ;

6. Скорость гомогенного процесса, протекающего в жидкой фазе, можно увеличить, если:

- а) уменьшить температуру, б) увеличить давление, в) уменьшить давление, г) увеличить температуру.

7. К каким последствиям приведет повышение температуры при проведении обратимой экзотермической реакции:

- а) увеличению равновесной степени превращения сырья;  
б) увеличению равновесного выхода продукта;  
в) уменьшению равновесной степени превращения;  
г) уменьшению скорости процесса.

8. К каким последствиям приведет повышение температуры при проведении необратимой эндотермической реакции:

- а) уменьшению скорости процесса; б) увеличению равновесного выхода продукта;  
в) увеличению скорости процесса; г) уменьшению равновесной степени превращения.

9. Стадия гетерогенного процесса, определяющая его скорость, характеризуемая минимальным значением коэффициента интенсивности и максимальной движущей силой, называется: а) медленной; б) определяющей; в) наблюдаемой г) лимитирующей

10. Математическое выражение скорости гетерогенного процесса имеет вид:

а)  $W_j = \pm \frac{dN_j}{d\tau} \frac{1}{S} \frac{1}{j}$  б)  $W_j = \pm \frac{dN_j}{d\tau} \frac{1}{V} \frac{1}{j}$  в)  $W_j = \pm \frac{dC_j}{d\tau} \frac{1}{S} \frac{1}{j}$  г)  $W_j = \pm \frac{dC_j}{d\tau} \frac{1}{V} \frac{1}{j}$

11. По тепловому режиму реактора подразделяются на:

- а) политермические, адиабатические, изотермические. б) политермические, эндотермические, экзотермические. в) политермические, адиабатические, стационарные, изотермические. г) периодические, непрерывные, полупериодические.

12. Что понимают под изотермическим реактором?

- а) реактор, имеющий постоянную температуру реакционной смеси на входе, в объеме реактора и на выходе; б) реактор, работающий без теплообмена с окружающей средой; в) реактор, работающий без подвода или отвода тепла.

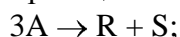
13. Изотермические реакторы:

- а) работают без изменения объема реакционной смеси, б) имеют постоянную температуру реакционной смеси во всем объеме реактора, в) работают без теплообмена с окружающей средой. г) работают при постоянном давлении.

14. При стационарном режиме работы реактора:

- а) параметры процесса не меняются в зависимости от объема аппарата, б) параметры процесса изменяются в зависимости от объема аппарата, в) параметры процесса изменяются в зависимости от времени процесса, г) параметры процесса не изменяются в зависимости от времени процесса.

15. В реакторе протекают параллельные реакции типа:



Вещество R – целевой продукт. Степень превращения реагента A – 0.5, интегральная селективность превращения реагента A в R – 0.7. Начальное количество реагента A – 20 моль. Определить выход продукта R.

## Литература

1. Кутепов, А.М. Общая химическая технология: учеб. для вузов по специальности хим.-технол. профилю. - 3-е изд., перераб. - М.: Академкнига, 2003. - 528 с.
2. Бесков, В.С. Общая химическая технология : учеб. для вузов по хим.-технол. направлениям подготовки бакалавров и дипломированных спец. - М.: Академкнига, 2006. - 452 с.
3. Игнатенков, В.И. Примеры и задачи по общей химической технологии : учеб. пособие для вузов по хим.-технол. направлениям подготовки бакалавров и дипломир. специалистов. - М.: Академкнига, 2006. - 199 с.
4. Лейтес, И.Л. Теория и практика химической энерготехнологии / под ред. Лейтеса И. Л. - М.: Химия, 1988. - 280 с.
5. Расчеты химико-технологических процессов : учеб. пособие для хим.-технол. специальностей вузов / под ред. И. П. Мухленова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Химия, 1982. - 248 с.