

Пример тестовых заданий  
по вступительному испытанию  
в магистратуру по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**



**ЯРОСЛАВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

## Список тем по общепрофессиональным дисциплинам:

- Неорганическая химия
- Аналитическая химия
- Органическая химия
- Физическая химия
- Коллоидная химия

1. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
2. Корреляционные зависимости и механизмы органических реакций.
3. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов органических веществ.
4. Качественные реакции на органические соединения.
5. Типы изомерии органических соединений. Конформация (поворотная изомерия). Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия (энантиомерия).
6. Расчетные задачи на определение массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке, если даны растворы веществ с определенной концентрацией. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
7. Понятие о химическом равновесии. Условия химического и межфазного равновесия. Константа химического равновесия.
8. Химическая связь. Типы химической связи и их свойства.
9. Свойства ковалентной связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Полярность связи.
10. Скорость химических реакций, ее зависимость от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
11. Сущность гравиметрического анализа. Реакции, используемые в гравиметрии. Классификация методов гравиметрии. Преимущества и недостатки гравиметрического анализа.
12. Особенности анализа газообразных и жидких проб методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
13. Смачивание. Лиофильные и лиофобные поверхности. Адгезия и когезия. Понятие краевого угла. Три группы твердых материалов по способности смачиваться теми или иными жидкостями.

## Список тем по специальным дисциплинам

1. Механизм реакции радикально-цепного замещения (SR) в углеводородах. Свободные радикалы, строение и устойчивость.
2. Механизм реакции электрофильного присоединения (AE) на примере реакций гидратации, галогенирования и гидрогалогенирования алкенов. Правило Марковникова.
3. Особенности строения полимеров. Структура макромолекулы: химическое строение повторяющегося составного звена, полярность. Классификация по строению повторяющегося составного звена. Примеры.
4. Физические (стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее) состояния аморфных полимеров. Основные признаки. Термомеханическая кривая.
5. Реакции, приводящие к уменьшению длины полимерной цепи (деструкция) под влиянием физических и химических факторов
6. Особенности растворения полимеров. Влияние структуры полимера и строения растворителя на растворение полимера
7. Межмакромолекулярные реакции в полимерах. Образование полимеров сетчатой структуры. Примеры.
8. Процессы дегидрирования парафиновых и алкилароматических углеводородов.
9. Цели и задачи химической технологии. Структура химического производства.
10. Промышленные источники получения олефинов и технические синтезы на их основе.
11. Особенности технической вооруженности биотехнологических процессов по сравнению с процессами химико-технологическими.
12. Физико-химическая очистка сточных вод.
13. Сырьевые ресурсы химического производства.
14. Основные источники получения ароматических углеводородов и синтезы на их основе.
15. Химические реакторы. Классификация химических реакторов. Основные требования, предъявляемые к реакторам.
16. Патентная информация. Способы распространения патентной информации.

## Список тем по дисциплине

### - Процессы и аппараты химической технологии

1. Жидкости и их основные физические свойства.
2. Гидростатическое давление и его основные свойства. Понятие абсолютного давления, избыточного давления, вакуума. Единицы измерения.
3. Режимы движения жидкостей и газов в трубопроводах и каналах. Критерий Рейнольдса. Распределение скорости по сечению для ламинарного и турбулентного режимов.
4. Разделение неоднородных систем. Закономерности осаждения частиц в поле силы тяжести.
5. Очистка газов от пыли. Фильтрование. Общие сведения. Основное уравнение фильтрования. Фильтрование при постоянном перепаде давления. Фильтрование при постоянной скорости. Аппаратура для фильтрования.
6. Эффективность и интенсивность перемешивания. Способы перемешивания. Гидравлическое и пневматическое перемешивание.
7. Основы теплопередачи. Общие сведения.
8. Теплообмен. Общие понятия. Теплопередача. Три способа распространения тепла.
9. Нагревающие агенты и способы нагревания.
10. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации

# Литература для ПОДГОТОВКИ

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. - 8-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 743 с.
2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Электронный ресурс] . Т. 2 / В.Ф. Травень. - 3-е изд. - М. : БИНОМ, 2013. - 517 с.
3. Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для студ. вузов, обуч. по хим. спец. / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; под ред. А. Г. Стромберга. - 6-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 527 с.
4. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии : учеб. пособие для студ.вузов, обуч. по спец. 020101.65 (011000) "Химия" и напр. 020100.62 (510500) "Химия" / Б.Д. Сумм. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 239 с.
5. Тимофеев, В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : учеб. пособие для вузов по спец. "Хим. технология орган. веществ" / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов. - 2-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2003. - 536 с.
6. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для студ. хим.-технол. спец. вузов / Н.Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. ; Репр. воспроизведение изд. 1988 г. - М. : Альянс, 2013. - 589 с.
7. Кутепов, А. М. Общая химическая технология : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. хим.-технол. профиля / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М.Г. Беренгартен. - 3-е изд., перераб. - М. : Академкнига, 2007. - 528 с.
8. Карпухина, С.И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение / С. И. Карпухина. - М. : Центр экономики и маркетинга, 2002. -350 с.
9. Сугак, А. В. Процессы и аппараты химической технологии : учеб.пособие для образоват. учреждений нач. проф. образования / А. В. Сугак, В. К. Леонтьев, В.В. Туркин. - М. : Академия, 2005. - 224 с.
10. Семчиков, Ю. Д. Высокомолекулярные соединения : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 "Химия" и напр. 510500 "Химия" / Ю. Д. Семчиков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 367 с.

## Пример заданий

Каким способом можно разделить поваренную соль и воду?

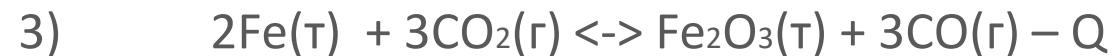
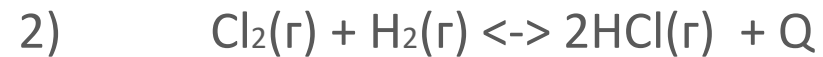
- 1) отстаивание и использование делительной воронки
- 2) выпаривание
- 3) фильтрование
- 4) перегонка

▶ **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 2

## Пример заданий

Реакция, в которой повышение давления и понижение температуры вызовут смещение равновесия в одну сторону, - это



► **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 4

## Пример заданий

С помощью какого реактива можно различить ацетилен и этилен?

- 1) аммиачный раствор оксида серебра
- 2) свежесосажденный гидроксид меди (II)
- 3) водный раствор бромоводородной кислоты
- 4) бромная вода

▶ **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 1



## Пример заданий

Укажите область применения изопрена

- 1) используется в производстве бумаги
- 2) является сырьем для производства красителей
- 3) используется в производстве каучука
- 4) используется при получении пластмасс

► **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 3

## Пример заданий

Каким образом может быть проведена регенерации анионита в процессе водоподготовки

- 1) обработка раствором хлористого натрия
- 2) обработка раствором серной кислоты
- 3) обработка дистиллированной водой
- 4) правильных ответов нет

▶ **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 1

## Пример заданий

Какой метод анализа дает наиболее исчерпывающую информацию о строение вещества?

- 1) ИК-спектроскопия
- 2) масс-спектрометрия
- 3) ИК-спектроскопия + ЯМР-спектроскопия
- 4) рентгеноструктурный анализ.

▶ **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 4

## Пример заданий

Какие типы технологических связей могут быть использованы для уменьшения потерь сырья и материалов?

- 1) параллельные
- 2) последовательные
- 3) рециркуляционные
- 4) последовательно-обводные

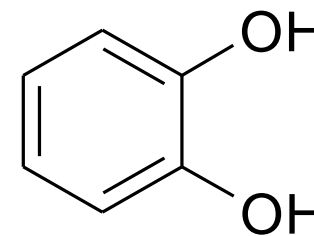
▶ **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 3

## Пример заданий

Укажите название соединения, формула которого

- 1) гидрохинон
- 2) резорцин
- 3) пирокатехин
- 4) пирогаллол



► **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 3

## Пример заданий

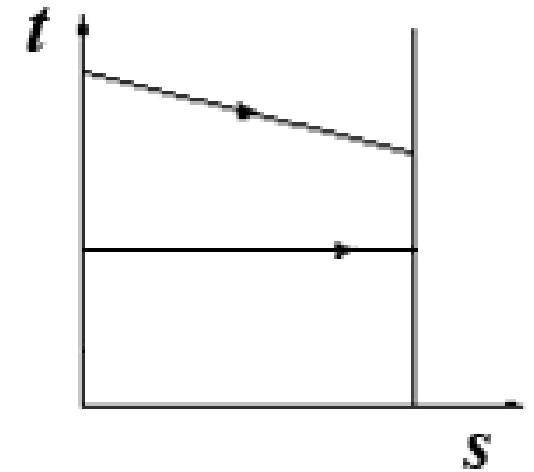
Составить тепловой баланс теплообменника, работающего по температурной схеме, изображенной на рисунке

$$1) G_1 \cdot c_1 \cdot (T_H - T_K) = G_2 \cdot c_2 \cdot (t_K - t_H),$$

$$2) G_1 \cdot r_1 = G_2 \cdot c_2 \cdot (t_H - t_K),$$

$$3) G_1 \cdot c_1 \cdot (T_H - T_K) = G_2 \cdot r_2$$

$$4) G_1 \cdot c_1 \cdot (t_H - t_K) = G_2 \cdot r_2,$$



► **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 4

## Пример заданий

Соединения, в которые переходят нитраты в процессе денитрификации

1.  $\text{NO}_2$
2.  $\text{N}_2$
3.  $\text{N}_2\text{O}_5$
4.  $\text{NO}$

▶ **Ответ на вопрос**

Правильный ответ – 2