

Александра Александровна Гарейшина, преподаватель ВКК;
Любовь Александровна Коростылева, преподаватель ВКК
Частное профессиональное образовательное учреждение «Газпром техникум Новый Уренгой»,
г. Новый Уренгой.

**Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «Теоретические основы химической технологии» программы подготовки специалистов среднего звена
18.02.09 «Переработка нефти и газа»**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	1
2.	Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	4
3	Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине (типовые задания)	4
4	Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине (типовые задания)	10
5	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	14

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных результатов обучающихся в рамках ФГОС, освоивших программу учебной дисциплины *ОП.06 Теоретические основы химической технологии*.

КОС включают контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

В результате освоения учебной дисциплины *Теоретические основы химической технологии* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 18.02.09 «Переработка нефти и газа», умениями и знаниями.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны уметь:

- У 1 - выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;
- У 2 - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;
- У 3 - составлять и делать описание технологических схем химических процессов;
- У 4 - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- З 1 - теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов;
- З 2 - основные положения теории химического строения веществ;
- З 3 - основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;
- З 4 - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;
- З 5 - основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;
- З 6 - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является *комплексный экзамен*.

2. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

В ходе освоения учебной дисциплины используются следующие виды текущего контроля: контроль остаточных знаний, практическая работа, тестирование.

Промежуточная аттестация по дисциплине *Процессы и аппараты* осуществляется в форме экзамена.

Условием допуска к комплексному экзамену являются положительные оценки по всем практическим работам. Комплексный экзамен проводится в форме устного опроса по билетам. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Условием положительной аттестации по дисциплине на комплексном экзамене является положительная оценка освоения всех умений, знаний, а также формируемых компетенций по всем контролируемым показателям.

3 Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине (типовые задания)

В состав комплекта оценочных материалов для оценки уровня освоения умений, усвоения знаний, сформированности общих и профессиональных компетенций входят задания для обучающихся и пакет преподавателя.

3.1 Задания для обучающихся № 1

Комплект заданий для тестирования

(остаточные знания)

количество вариантов 4

Тест по дисциплине

«Теоретические основы химической технологии»

для выявления уровня остаточных знаний

1 вариант

1) Что такое абсорбция?

А) захват газа или пара твёрдым телом или жидкостью.

Б) процесс избирательного поглощения компонентов газовой (паровой) смеси жидким поглотителем — абсорбентом.

В) процесс избирательного поглощения компонентов газовой, паровой или жидкой смеси твёрдым поглотителем — адсорбентом.

Г) освобождение газов или паров, сорбированных каким-либо материалом.

2) Реактор идеального смешения периодический представляет собой.....:

- А) трубчатый аппарат, в котором отношение длины трубы L к её диаметру d достаточно велико.
- Б) аппарат с мешалкой, в котором непрерывно подают реагенты, и также непрерывно выводят из него продукты реакции.
- В) аппарат с мешалкой, в котором периодически загружают исходные реагенты.

3) Что такое перегонка?

- А) процесс разделения жидких смесей на отдельные компоненты или их смеси (фракции), обусловленный многократным взаимодействием потоков пара и жидкости.
- Б) процесс избирательного извлечения компонентов из жидкой смеси (или из твердого вещества) другой жидкостью (избирательным или селективным растворителем).
- В) процесс удаления жидкости (в частности, влаги) из твердых материалов в результате ее испарения.
- Г) процесс разделения жидких смесей, достигаемый испарением части исходной жидкой смеси.

4) Сформулируйте Закон Гей-Люссака:

- А) давление данной массы газа при постоянном объеме прямо пропорционально абсолютной температуре.
- Б) смеси газов (паров), близких по своим свойствам к идеальным, характеризуются аддитивностью парциальных давлений.
- В) закон устанавливает зависимость между парциальным давлением компонента, входящего в состав раствора, его молярной концентрацией в жидкой смеси X и упругостью пара того же чистого компонента при заданной температуре Q .
- Г) объем данной массы газа при постоянном давлении увеличивается линейно при повышении температуры.

5) Изотермический процесс протекает (совершается)...

- А) при постоянном давлении.
- Б) при постоянной температуре.
- В) при постоянном объеме.
- Г) в отсутствии теплообмена между системой и окружающей средой.

6) Система, состоящая из одной фазы?

- А) гомогенная
- Б) гетерогенная
- В) изолированная
- Г) открытая

7) При охлаждении, кристаллизации, полимеризации энтропия:

А) увеличивается

Б) уменьшается

В) не изменяется

8) При изохорном процессе вся энергия расходуется на:

А) работу расширения

Б) увеличение объема

В) изменение внутренней энергии

9) Допишите формулу: $Q = ? + A$

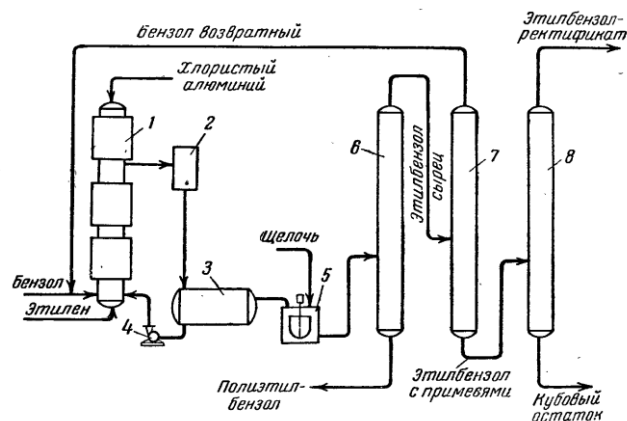
А) A

Б) U

В) ΔU

Г) W

10) Какая схема изображена на рисунке?



А) технологическая схема получения этилбензола.

Б) технологическая схема получения первичных алкилсульфатов.

В) технологическая схема дегидрирования бутиленов.

Г) технологическая схема дегидрирования н-бутана.

2 вариант

1) Что такое десорбция?

А) процесс избирательного поглощения компонентов газовой, паровой или жидкой смеси твердым поглотителем — адсорбентом.

Б) захват газа или пара твердым телом или жидкостью.

В) освобождение газов или паров, сорбированных каким-либо материалом.

Г) процесс избирательного поглощения компонентов газовой (паровой) смеси жидким поглотителем — абсорбентом.

2) Реактор идеального вытеснения представляет собой...

А) аппарат с мешалкой, в котором периодически загружают исходные реагенты.

Б) трубчатый аппарат, в котором отношение длины трубы L к её диаметру d достаточно велико.

В) аппарат с мешалкой, в котором непрерывно подают реагенты, и также непрерывно выводят из него продукты реакции.

3) Что такое ректификация?

А) процесс разделения жидких смесей, достигаемый испарением части исходной жидкой смеси.

Б) процесс разделения жидких смесей на отдельные компоненты или их смеси (фракции), обусловленный многократным взаимодействием потоков пара и жидкости.

В) процесс избирательного извлечения компонентов из жидкой смеси (или из твердого вещества) другой жидкостью (избирательным или селективным растворителем).

Г) процесс удаления жидкости (в частности, влаги) из твердых материалов в результате ее испарения.

4) Сформулируйте Закон Дальтона?

А) закон устанавливает зависимость между парциальным давлением компонента, входящего в состав раствора, его молярной концентрацией в жидкой смеси X и упругостью пара того же чистого компонента при заданной температуре Q .

Б) давление данной массы газа при постоянном объеме прямо пропорционально абсолютной температуре.

В) смеси газов (паров), близких по своим свойствам к идеальным, характеризуются аддитивностью парциальных давлений.

Г) объем данной массы газа при постоянном давлении увеличивается линейно при повышении температуры.

5) Изохорный процесс протекает (совершается)...

А) при постоянном объеме.

Б) при постоянной температуре.

В) в отсутствии теплообмена между системой и окружающей средой.

Г) при постоянном давлении.

6) Переход жидкого вещества в твердое называется:

А) кристаллизацией

Б) плавлением

В) возгонкой

Г) испарением

7) При изобарном процессе теплота расходуется на:

- А) уменьшение объема;
- Б) изменение внутренней энергии;
- В) совершение работы расширения.

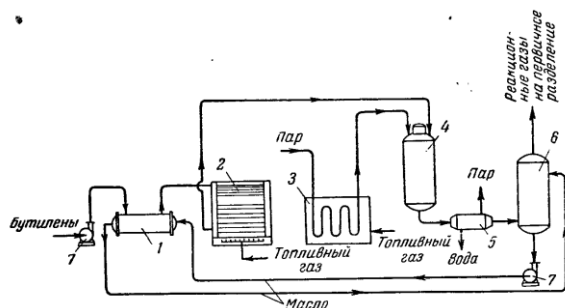
8) В ходе процессов сублимации, кипения, растворения энтропия:

- А) увеличивается
- Б) уменьшается
- В) не изменяется

9) Допишите формулу: $H = U + ?$

- А) A
- Б) pV
- В) U

10) Какая схема изображена на рисунке?



- А) технологическая схема получения этилбензола.
- Б) технологическая схема дегидрирования н-бутана.
- В) технологическая схема получения первичных алкилсульфатов.
- Г) технологическая схема дегидрирования бутиленов.

Ответы к тестам

№	Вариант 1	Вариант 2
1	Б	В
2	В	Б
3	Г	Б
4	Г	В
5	Б	А

6	А	А
7	Б	В
8	В	А
9	В	Б
10	А	Г

3.2 Задания для обучающихся № 2

Практические работы

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями:

Практическая работа 1

Составление материальных балансов необратимых химико – технологических процессов.

Практическая работа 2

Расчеты состава реакционных смесей и составление материального баланса промышленных процессов, основанных на обратимых реакциях.

Практическая работа 3

Расчеты теплового баланса промышленных процессов.

Таблица 7 - Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	1. Выполнена работа без ошибок и недочетов; 2. Допущено не более одного недочета.
«Хорошо»	1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. Допущено не более двух недочетов.
«Удовлетворительно»	1. Допущено не более двух грубых ошибок; 2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок; 4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета; 5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
«Неудовлетворительно»	1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"; 2. Если правильно выполнил менее половины работы.

4 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине (типовые задания)

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме *комплексного экзамена*.

4.1. Контрольно-оценочные материалы для экзамена

I. Паспорт

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины *Теоретические основы химической технологии* по специальности СПО 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

II. Задание для экзаменуемого.

Контрольные вопросы по ОП.06 Теоретические основы химической технологии (IV семестр)

для специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа» (62ч.)

1. Особенности органических соединений. Качественный и количественный элементный анализ. Явление изомерии.
2. Выделение и анализ органических веществ (перекристаллизация, перегонка, возгонка, экстракция, хроматография, температура плавления, температура кипения, относительная плотность, показатель преломления).
3. Теория химического строения органических соединений (теория А.М. Бутлерова).
4. Электронная оболочка атома (орбиталь, электронный слой, электрический уровень, четыре квантовых числа). Принцип Паули.
5. Понятие идеального и реального газа. Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей – Люссака. Закон Шарля.
6. Газовые законы. Закон Авогадро. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона.
7. Законы реальных газов. Давление насыщенных паров. Закон Рауля.
8. Основные законы термодинамики. Состав воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Задачи термодинамики. Первый и второй законы термодинамики.

9. Закон Гесса, уравнение Кирхгофа. Правило Трутона. Третий закон термодинамики (постулат Планка).
10. Теплоемкость и способы ее определения. Тепловое расширение и сжатие газа.
11. Понятие об энтальпии и энтропии. Объединенное уравнение первого и второго законов термодинамики. (Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Уравнения Гиббса-Гельмгольца).
12. Содержание химической технологии. Значение химической промышленности. Роль дисциплины «Теоретические основы химической технологии» в подготовке техника-технолога.
13. Химики – технологический процесс и его содержание. Показатели химического производства и химико – технологического процесса. Технические, экономические, эксплуатационные, социальные показатели.
14. Качество продукции. Экономическая эффективность химического производства. Капитальные затраты, себестоимость, производительность труда.
15. Принципы составления материальных балансов и материальные расчеты необратимых и обратимых химико – технологических процессов. Принципы составления энергетического (теплого) баланса и тепловые расчеты химико – технологических процессов.
16. Понятие о химико – технологическом процессе. Классификация химико – технологических процессов.
17. Равновесие в технологических процессах. Скорость технологических процессов.
18. Способы увеличения скорости процесса.
19. Стехиометрия химических превращений. Термодинамика химических превращений. Кинетика химических реакций. Классификация химических процессов.
20. Простая реакция. (Необратимая реакция. Обратимая реакция.) Сложная реакция. (Параллельная и последовательная схема превращения.)
21. Основные определения. Система «газ (жидкость) - твердое». Система «газ (жидкость) - жидкость».
22. Катализ и катализаторы. Пористое зерно катализатора. Непористое зерно катализатора. Тепловые явления. Число стационарных режимов и их устойчивость.
23. Математические модели процесса в химическом реакторе. Классификация химических реакторов и их математических моделей. Анализ процессов в химических реакторах.

24. Характеристика процесса теплообмена. Основные характеристики теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Тепловое излучение. Сложный теплообмен.
25. Способы нагревания и нагревающие агенты. Способы охлаждения и охлаждающие агенты. Теплообменные аппараты.
26. Характеристика процесса выпаривания. Растворы и их свойства. Способы выпаривания. Схемы выпарных установок. Устройство выпарных аппаратов.
27. Технологическая схема получения этилбензола. Технологическая схема получения изопрропилбензола на фосфорнокислотном катализаторе. Реакционные узлы алкилирования бензола высшими олефинами.
28. Технологическая схема дегидрирования н-бутана. Технологическая схема дегидрирования бутиленов. Технологическая схема одностадийного дегидрирования н-бутана. Реакторный блок для получения диметилдиоксана. Реакторный блок для диметилдиоксана в изопрен.
29. Технологическая схема получения фенола и ацетона кумольным методом. Технологическая схема получения диметилтерефталата.
30. Технологическая схема получения первичных алкилсульфатов. Технологическая схема получения вторичных алкилсульфатов.

III б. Критерии оценки

Таблица 10 - Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	<p>Выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляется умение работы с нормативно – технической документацией и справочной литературой, правильно обосновывает принятые решения, знает виды расчетов аппаратов и оборудования, основные принципы и уравнения для расчета.</p>
«Хорошо»	<p>Выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения, проявляет умения работы с нормативно-технической документацией и справочной литературой, знает виды расчетов аппаратов и оборудования, основные принципы и уравнения для расчета.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала, проявляет знакомство с нормативно-технической документацией и справочной литературой, ориентируется в видах расчетов аппаратов и оборудования.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.</p>

III. Пакет экзаменатора

IIIa. Условия

Количество заданий для экзамена: 30 вариантов

Время выполнения каждого задания: 30 минут

5 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Сеницин С.А. Химия и технология нефти и газа: учеб. пособие для студ. СПО. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2007. 400 с.

2 Кондауров Б.П., Александров В.И., Артемов А.В. Общая химическая технология: учеб. пособие для студ. вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 336 с.

Дополнительные источники:

1 Агабеков В.Е., Косяков В.К. Нефть и газ: технологии и продукты переработки. Ростов н/Д: Феникс, 2014. 458 с.

Интернет-ресурсы

1 Издательство Центрилитнефтегаз. URL:<http://www.centrlit.ru/> (дата обращения: 08.01.2018).

2 Нефть России. Журнал. Каталог нефтегазовых сайтов. URL: <http://www.oilru.com> (дата обращения: 08.01.2018).

3 Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий. URL:<http://vniigaz.gazprom.ru/> (дата обращения: 08.01.2018).