

Приложение 2 к РПД
К.М.03.09 Прикладная химия
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили)
Биология. Химия
Форма обучения – очная
Год набора – 2021

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Биология. Химия
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.03.09 Прикладная химия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

1. Перечень компетенций

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Химизация производства. Понятие о химико-технологических процессах	ОПК-8	технологические особенности процессов химического производства; принципы химического производства	использовать стандартные термодинамических функций в проведении расчетов типичных производственных процессов и установлении критериев их протекания; применять теоретические основы термодинамики и кинетики при решении прикладных задач	навыками решения задач химико-технологического содержания	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), контрольная работа, бланочное тестирование
Производство неорганических соединений	ОПК-8	физико-химические особенности получения неорганических веществ; технологические особенности процессов химического производства неорганических соединений; принципы химического производства	применять теоретические основы прикладной химии для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; проводить химические расчеты технологических процессов; ориентироваться в технологических схемах основных химических производств, разделять основные звенья производства	навыками решения задач химико-технологического содержания; навыками моделирования основных химико-технологических процессов	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение кейс-заданий, контрольная работа, бланочное тестирование
Производство органических соединений.	ОПК-8	физико-химические особенности получения органических веществ; технологические особенности процессов химического производства органических соединений; принципы химического производства	применять теоретические основы прикладной химии для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; проводить химические расчеты технологических процессов; ориентироваться в технологических схемах основных химических производств, разделять основные звенья производства	навыками решения задач химико-технологического содержания; навыками моделирования основных химико-технологических процессов	подготовка и работа на практических занятиях (решение задач, выполнение упражнений, тестов, выступление), выполнение кейс-заданий контрольная работа, бланочное тестирование

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1. Критерии оценивания ответа (выступления) студентов на практическом занятии, семинаре

Баллы	Характеристики защиты работы студентом
2	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил материал темы;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные знания с изученным материалом;- обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями.
1,5	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
1	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий
0,5	<ul style="list-style-type: none">- студент не усвоил значительной части проблемы;- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;- испытывает трудности в практическом применении знаний;- не может аргументировать научные положения;- при формулировке выводов и обобщений допускает существенные ошибки и неточности;- слабо владеет понятийным аппаратом.
0	<ul style="list-style-type: none">- студент не участвует в обсуждении вопросов практического занятия, семинара

4.2. Критерии оценивания решения задач, выполнение упражнений

Баллы	Характеристики выполнения работы студентом
0,25	Правильная запись уравнений, необходимых для решения
0,5	Правильный алгоритм решения задания. Задача решена рациональным способом
0,25	Выполнены математические вычисления, дан правильный ответ

4.3. Критерии оценивания контрольной работы

Баллы	Характеристики выполнения работы студентом
10	Полное верное решение заданий. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены рациональным способом. Получен правильный ответ.

	Объем правильно выполненных заданий превышает 75 % от общего объема работы
8	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Объем правильно выполненных заданий не превышает 75 % от общего объема работы
6	В рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметические ошибки. Объем правильно выполненных заданий не превышает 50 % от общего объема работы.
4	Имеются существенные ошибки в рассуждении и в решении заданий. Решение некоторых заданий неверное или отсутствует. Объем правильно выполненных заданий не превышает 25 % от общего объема работы

4.4. Критерии оценивания решение кейс – заданий

Баллы	Критерии оценивания
5	-изложение материала логично, грамотно, без ошибок; - студент свободное владение понятиями; - высказывает и обосновывает свои суждения; -студент дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы, подтверждает его расчетами, схемами и уравнениями химических процессов; - студент демонстрирует умения применять теоретические знания для решения прикладных задач.
2,5	-студент грамотно излагает материал; ориентируется в материале; - владеет понятиями; - осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; - ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.
1,5	- студент излагает материал неполно, непоследовательно; - допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; - студент недостаточно глубоко владеет изученным материалом.
0	- отсутствуют необходимые теоретические знания; - допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс; - в ответе студента проявляется незнание материала учебной дисциплины (раздела); - допущены грубые ошибки в решении кейса.

4.5. Критерии оценивания выполнения студентами итогового теста

Процент правильных ответов	10-50	51-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1-5	5-8	8-10

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

5.1. Пример тестового задания по дисциплине «Органический синтез»

Тестовое задание по дисциплине «Прикладная химия»

Тема 1. Химизация производства. Понятие о химико-технологических процессах.

1. Как следует изменить объем реакционной смеси системы:
 $8\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{Br}_2(\text{ж}) \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Br}(\text{к}) + \text{N}_2(\text{г})$, чтобы скорость реакции уменьшилась в 60 раз?
2. Способность катализатора ускорять лишь определенный тип химических реакций называется:
 1. селективностью
 2. специфичностью
 3. активностью
 4. избирательностью

Тема 2. Производство неорганических соединений.

1. Основным сырьем для производства азотной кислоты является:
 5. азот воздуха;
 6. аммиак;
 7. диоксид азота;
 8. пентаоксид диазота.
2. При электролизе водного раствора CuSO_4 и CuCl_2 с нерастворимым анодом при пропускании через электроды тока силой в 5 А в течение получаса на электродах выделяются _____, в количествах _____. Масса меди 2,96 г.

Тема 3. Производство органических соединений.

1. Основной способ производства формальдегида:
 - окислительное дегидрирование метанола
 - восстановление муравьиной кислоты
 - окисление этилена
 - восстановление углекислого газа
2. Для осушки при совместном получении уксусной кислоты и уксусного ангидрида используют:
 1. фосфорную кислоту
 2. серную кислоту
 3. хлорид кальция
 4. этилацетат

Ключ к заданиям теста

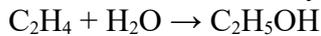
№ вопр.	Тема 1	Тема 2	Тема 3
1	увеличить объем в 1,66 раз.	b	a
2	b	Объем кислорода 0,52 л. Объем хлора 1,04 л.	d

Примеры типовых задач

Расчёт выхода продукта

Задача 1. Рассчитайте выход этанола, если на получение 1 тонны этилового спирта было затрачено 0,69 тонн этилена.

Решение. Этанол получают при взаимодействии этилена с водой:



Молярные массы: $M(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \text{ кг/кмоль}$; $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ кг/кмоль}$.

Теоретически из 690 кг этилена можно получить

$$m_{\text{теор.}} = \frac{690 \text{ кг} \cdot 46 \text{ кг/кмоль}}{28 \text{ кг/кмоль}} = 1134 \text{ кг}$$

Практический выход этанола:

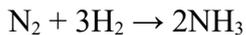
$$\varphi = \frac{m_{\text{практ.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\% = \frac{1000 \text{ кг}}{1134 \text{ кг}} \cdot 100\% = 88\%$$

Ответ: выход этанола равен 88%.

Расчёт степени превращения

Задача 2. Массовая доля азота в каменном угле составляет 1,7%. В процессе коксования 1 тонны угля было получено 4,5 кг аммиака. Рассчитайте степень превращения азота в аммиак.

Решение. Запишем реакцию синтеза аммиака:



Молярные массы: $M(\text{N}_2) = 28 \text{ кг/кмоль}$; $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ кг/кмоль}$.

В 1 тонне угля содержится $1000 \cdot 0,017 = 17 \text{ кг}$ азота.

На получение 4,5 кг аммиака было затрачено азота:

$$m_{\text{N}_2} = \frac{4,5 \text{ кг} \cdot 1 \text{ кмоль} \cdot 28 \text{ кг/кмоль}}{2 \text{ кмоль} \cdot 17 \text{ кг/кмоль}} = 4 \text{ кг}$$

Степень превращения азота:

$$x_{\text{N}_2} = \frac{m_{\text{прореаг.}}}{m_{\text{нач.}}} = \frac{4 \text{ кг}}{17 \text{ кг}} \cdot 100\% = 23,5\%$$

Ответ: степень превращения азота равна 23,5%.

Расчёт производительности и интенсивности аппарата.

Задача 3. В колонну для окисления твёрдого парафина загружают 40 тонн парафина, который занимает 75% объёма колонны (высота 10 метров, диаметр 2,5 метра). Процесс окисления длится в среднем 18 часов. Рассчитайте производительность колонны и интенсивность процесса окисления парафина.

Решение. Объём окислительной колонны:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H; \quad V = \frac{3,14 \cdot 2,5^2}{4} \cdot 10 = 49 \text{ м}^3$$

Полезный объём колонны составит $V_{\text{пол.}} = 0,75 \cdot 49 = 36,8 \text{ м}^3$.

Производительность колонны

$$\Pi = \frac{40 \cdot 1000 \text{ кг}}{18 \text{ ч}} = 2222,2 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

Интенсивность процесса окисления парафина:

$$I = \frac{\Pi}{V_{\text{пол.}}} = \frac{2222,5 \text{ кг/ч}}{36,8 \text{ м}^3} = 60,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3 \cdot \text{ч}}$$

Кейс-задание

1. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения ценных металлов из растворов является электролиз. Если годовой объём очищаемой воды равен 1000 м^3 , а содержание в ней ионов Pt^{4+} в виде анионных комплексов составляет $1,0 \text{ мг/дм}^3$, то

время, необходимое для выделения всей платины электролизом при силе тока 22,9 А и выходе по току 80 %, составит _____ часов.

Ключ к заданию

Согласно уравнению катодного процесса (без учета процессов комплексообразования) $\text{Pt}^{4+} + 4\bar{e} = \text{Pt}$ и формулам

$$m = \frac{I \cdot t \cdot M}{n_e \cdot F} \cdot \eta \quad \text{и} \quad T = \frac{m}{V}, \quad t = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 \cdot 4 \cdot 96500}{195 \cdot 22,9 \cdot 0,8} = 108050,61 \text{ с} = 30 \text{ часов.}$$

2. Сколько тонн флюсов (доломит, содержащий 0,75 массовой доли CaCO_3 и 0,25 - MgCO_3) следует добавить при агломерации к руде, а частично и в доменную печь для суточной выплавки 6100 т чугуна с 0,94 массовой доли железа, если в руду входит 0,63 массовой доли железа, 0,07 - SiO_2 и 0,006 - Al_2O_3 . Принять, что 0,97 массовой доли железа переходит из руды в чугун и что в шлаке соотношение основных оксидов к кислотным $\text{CaO} + \text{MgO} / \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ должно быть 1,4 для более полного освобождения чугуна от серы ($\text{FeS} + \text{CaO} = \text{CaS} + \text{FeO}$). Сколько килограммов шлака приходится на 1 т чугуна?

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Предмет и задачи прикладной химии.
2. Сырье. Классификация. Способы обогащения.
3. Энергетика химического производства.
4. Вода, использование ее в химической промышленности. Технологическая очистка питьевой воды.
5. Методы очистки «промышленной воды» и сточных вод.
6. Скорость и равновесие химико-технологических процессов.
7. Реакторы и их классификация.
8. Каталитические процессы в химическом производстве.
9. Контактные аппараты.
10. Сырье в сернокислотном производстве.
11. Контактный способ производства серной кислоты.
12. Производство серной кислоты из серы.
13. Производство серной кислоты из сероводорода.
14. Получение водорода и азота для производства аммиака.
15. Синтез аммиака при среднем давлении.
16. Производство разбавленной азотной кислоты.
17. Производство концентрированной азотной кислоты.
18. Производство аммонийной селитры.
19. Производство мочевины.
20. Производство фосфорной кислоты и двойного суперфосфата.
21. Производство калийных удобрений.
22. Производство комплексных удобрений.
23. Теоретические основы электролиза. Реакции на электродах.
24. Электрохимическое производство щелочи. Получение хлора и водорода.
25. Синтез хлороводорода и соляной кислоты.
26. Производство строительного кирпича.
27. Производство портланд-цемента. Химические реакции при затвердевании цемента
28. Производство силикатного кирпича.
29. Производство огнеупоров.
30. Производство фарфора и фаянса.

31. Классификация стекол. Производство стекла.
32. Производство гашеной и негашеной извести.
33. Понятие о металлургических процессах.
34. Сплавы железа с углеродом.
35. Доменное производство чугуна.
36. Мартеновское производство стали.
37. Кислородно-конверторный способ производства стали.
38. Производство электростали.
39. Получение глинозема.
40. Получение и очистка алюминия.
41. Коксование и полукоксование каменного угля.
42. Переработка продуктов коксования.
43. Состав нефти. Перегонка, крекинг и реформинг нефти.
44. Очистка нефтепродуктов. Бензин.
45. Производство ацетилена.
46. Производство метанола и этанола.
47. Производство бутадиена и изопрена.
48. Производство формальдегида.
49. Производство ацетальдегида.
50. Производство уксусной кислоты.
51. Понятие о полимерных материалах. Классификация пластмасс.
52. Производство полиэтилена.
53. Производство полистирола.
54. Производство фенол-альдегидных полимеров.
55. Производство органического стекла.
56. Производство аминопластов.
57. Классификация химических волокон, их характеристики.
58. Производство вискозного и капронового волокна.
59. Свойства и классификация эластомеров. Натуральный каучук.
60. Производство бутадиен-стирольного каучука.