

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химия, специальные главы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Компьютерные системы

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технические дисциплин

Форма обучения: Очная, очно-заочная

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 4 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | | | |
|---|--------------|----|----------|------|----------|
| | Текущий | | Рубежный | | Итоговый |
| | С | ТО | ОПЗ | Т/КР | Зачет |
| Усвоенные знания | | | | | |
| З.1 Знать - классификацию химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; - характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований; - характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований. | | ТО | | | ТВ |
| Освоенные умения | | | | | |
| У.1 Уметь выбирать базовые химические законы для решения задач профессиональной деятельности. | | | ОПЗ | Т | ПЗ |
| Приобретенные владения | | | | | |
| В 1. Владеть навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами | | | ОПЗ | Т | ПЗ |

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ –

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических занятий

Всего запланировано 13 практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 3 бланочных тестирования (Т) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое бланочное тестирование по модулю «Термодинамика поверхностных явлений и процессов», второе бланочное тестирование по модулю «Дисперсные системы», третье бланочное тестирование по модулю «Твёрдофазные гетерогенные системы».

Типовые задания первого тестирования:

1. Молекулярностью реакции называется:

- 1) количество различных видов частиц исходных веществ
- 2) количество различных видов частиц исходных веществ и продуктов реакции
- 3) количество частиц исходных веществ, взаимодействующих в одном элементарном акте превращения
- 4) количество частиц, взаимодействующих и образующихся в одном элементарном акте превращения

2. Одностадийная химическая реакция $A + B \leftrightarrow C$ является:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) мономолекулярной | 2) бимолекулярной |
| 3) тримолекулярной | 4) полимолекулярной |

3. Увеличение температуры реакции на 10°C :

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) не влияет на скорость реакции | 2) увеличивает скорость от 2 до 4 раз |
| 3) уменьшает скорость прямой реакции | 4) сдвигает равновесие реакции |

4. Как изменится скорость прямой реакции $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, если увеличить концентрацию реагирующих веществ в системе в 2 раза:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) увеличится в 4 раза | 2) увеличится в 8 раз |
| 3) уменьшится в 4 раза | 4) уменьшится в 8 раз |

5. Если температурный коэффициент скорости равен 3, то для увеличения скорости реакции в 9 раз температуру надо увеличить на:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) 40 ⁰ С | 2) 20 ⁰ С |
| 3) 10 ⁰ С | 4) 30 ⁰ С |

6. Понижение температуры вызывает смещение равновесия в сторону:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) эндотермической реакции | 2) экзотермической реакции |
| 3) адиабатической реакции | 4) изотермической реакции |

7. Вещество, увеличивающее скорость реакции, но не расходуемое в результате реакции:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) ингибитор | 2) стабилизатор |
| 3) промоутер | 4) катализатор |

8. Гетерогенная реакция происходит:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1) во всем объеме реакционной смеси | 2) на поверхности раздела фаз |
| 3) между реагентами в одной фазе | 4) в растворах реагентов |

9. Математическое выражение первого закона термодинамики:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $Q = \Delta U - A$ | 2) $Q = \Delta U + A$ |
| 3) $\Delta U = Q + A$ | 4) $\Delta U = Q - A$ |

10. Протекание процесса в прямом направлении при стандартных условиях возможно, если:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) $\Delta G_{298}^0 < 0$ | 2) $\Delta G_{298}^0 > 0$ |
| 3) $\Delta G_{298}^0 = 0$ | 4) $\Delta G_{298}^0 \geq 0$ |

11. Тепловой эффект реакции образования одного моля соединения из простых веществ:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) теплота | 2) энтропия |
| 3) энергия Гиббса | 4) энтальпия |

12. Прямая реакция равновесной системы протекает с выделением теплоты, для смещения равновесия в сторону продуктов реакции, следует:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) увеличить давление | 2) увеличить температуру |
| 3) уменьшить давление | 4) уменьшить температуру |

13. Количественной мерой неупорядоченности системы является:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) теплота | 2) энтропия |
| 3) энергия Гиббса | 4) энтальпия |

14. Термохимические расчеты производятся на основании следствий:

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1) закона Вант-Гоффа | 2) закона действующих масс |
| 3) закона равновесия | 4) закона Гесса |

Типовые задания второго тестирования:

1. Дисперсная система, в которой дисперсной фазой является жидкость, а дисперсионной средой — газ

- 1) пена
- 2) туман
- 3) дым
- 4) эмульсия

2. Грубодисперсная система, в которой дисперсной фазой является жидкость и дисперсионной средой — жидкость

- 1) суспензия
- 2) пена
- 3) эмульсия
- 4) истинный раствор

3. Дисперсная система, в которой дисперсной фазой является твердое вещество, а дисперсионной средой — газ

- 1) пена
- 2) туман
- 3) эмульсия
- 4) дым

4. Грубодисперсная система, в которой дисперсной фазой является твердое вещество и дисперсионной средой — жидкость

- 1) суспензия
- 2) пена
- 3) эмульсия
- 4) истинный раствор

5. Размеры частиц дисперсной фазы в коллоидных растворах

- 1) более 500 нм
- 2) более 100 нм
- 3) от 1 до 100 нм
- 4) менее 1 нм

6. Истинным раствором газа в жидкости является водный раствор

- 1) серной кислоты
- 2) гидроксида натрия
- 3) этилового спирта
- 4) соляной кислоты

7. Истинным раствором жидкости в жидкости является водный раствор

- 1) хлорида натрия
- 2) серной кислоты

- 3) соляной кислоты
- 4) гидроксида натрия

8. Смесь глины с водой представляет собой

- 1) эмульсию
- 2) истинный раствор
- 3) суспензию
- 4) коллоидный раствор

9. Смесь растительного масла с водой представляет собой

- 1) эмульсию
- 2) истинный раствор
- 3) суспензию
- 4) коллоидный раствор

10. Прозрачный раствор яичного белка в воде представляет собой

- 1) эмульсию
- 2) истинный раствор
- 3) суспензию
- 4) коллоидный раствор

Типовые задания третьего тестирования:

| | | а | б | в | г |
|----|---|--|---|---|--|
| 1. | Гетерогенные системы... | однородные | неоднородные | разнофазные | однофазные |
| 2. | Гетерогенные процессы проходят... | внутри фазы | на поверхности фазы | в разных фазах | на поверхности раздела фаз |
| 3. | Насыщенным является раствор... | в котором достигнута предельная растворимость вещества | находящийся в равновесии с осадком | в котором не достигнута предельная растворимость вещества | полученный путём растворения осадка |
| 4. | Растворимость вещества при данных условиях – это... | концентрация вещества в насыщенном растворе | концентрация вещества в растворе | масса вещества в объёме раствора | масса вещества в массе растворителя |
| 5. | Произведение растворимости – это... | произведение молярных концентраций ионов осадка в растворе | произведение молярных концентраций ионов осадка в насыщенном растворе | произведение молярных концентраций ионов вещества в насыщенном растворе | произведение молярных концентраций вещества и растворителя |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| 6. | Произведение растворимости (ПР) характеризует растворимость... | малорастворимого сильного электролита | малорастворимого неэлектролита | любого малорастворимого вещества | малорастворимого слабого электролита |
| 7. | Гидроксид железа (III) растворяется ... | в кислотах | в солях аммония | в присутствии окислителей | в щелочах |
| 8. | Сульфат бария ($BaSO_4$) растворяется ... | в избытке сильной кислоты | в щелочах | в солях аммония | в кислотах – окислителях |
| 9. | Иодид серебра (AgI) растворяется ... | в кислотах | в избытке щелочей | в солях аммония | в кислотах – окислителях |
| 10. | Растворимость сульфата бария в присутствии сульфата калия... | понижится | повысится | не изменится | в начале повысится, потом понизится вследствие смещения химического равновесия |
| 11. | Растворимость хлорида серебра в присутствии нитрата натрия... | повысится | понижится | не изменится | в начале повысится, потом понизится вследствие смещения химического равновесия |
| 12. | Осадок выпадет, если... | ионное произведение больше ПР | ионное произведение меньше ПР | ионное произведение равно ПР | раствор станет насыщенным |

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

1. Термодинамика поверхностных явлений и процессов.
2. Метод избытков Гиббса.
3. Капиллярные силы.
4. Жидкость на твёрдой поверхности, смачиваемость.
5. Эмульсии. Образование и устойчивость эмульсий.
6. Эмульгаторы и деэмульгаторы.
7. Эмульсии и процессы эмульгирования в промышленности.
8. Дисперсии газа в жидкости и жидкости в газе.
9. Пены. Пенообразование, пеногасители и стабилизаторы пены.
10. Аэрозоли.
11. Дисперсии твердого тела в жидкости.
12. Суспензии и золи.
13. Прикладная реология, тиксотропия.
14. Сыпучие тела и пористые среды.
15. Методы измерения морфологических характеристики твёрдых тел (удельная поверхность и пористость).
16. Порошки в промышленности.
17. Пористые тела в промышленности (адсорбенты, теплоизоляционные материалы).
18. Особые свойства пограничных фаз в твёрдофазных гетерогенных системах (наноматериалы, композиты).

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений:

1. Для приготовления насыщенного раствора поваренной соли надо в 100 г воды растворить 36 г хлорида натрия. Какое количество (моль) поваренной соли будет растворено в 360 г насыщенного раствора? Ответ запишите с точностью до десятых долей.

2. Какой объём 0,25 М раствора NaOH можно приготовить из 200 мл раствора гидроксида натрия с массовой долей 12% и плотностью 1,13 г/см³? Ответ запишите в мл в виде целого числа.

3. Найти выражение для разности теплоемкостей c_p и c_v в виде, удобном для вычисления в случае произвольной системы через функции ее состояния. Проверить правильность найденного выражения для ситуации идеального газа.

4. Найти температуру, при которой у жидкой воды теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме одинаковы, если известно, что зависимость мольного объема воды от температуры дается выражением: $V(\text{см}^3) = 18,0011 - 0,00084 t + 0,00012 t^2$ ($0^\circ\text{C} < t < 20^\circ\text{C}$)

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определите состав, тип дисперсной системы:

- а) смесь воды и речного песка,
- б) смесь воды и растительного масла.

Ответы внесите в таблицу:

| Состав дисперсной системы | Дисперсионная среда | Дисперсионная фаза | Способность осаждаться | Тип Дисперсионной системы |
|---------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | |
| | | | | |

2. Согласуются ли приведенные в таблице величины (в единицах ккал/моль) друг с другом? Рассчитать из приведенных данных теплоту атомизации твердых оксидов. Полагать $D_{\text{O}_2}^\circ = 118$ ккал/моль.

| Оксид | $\Delta_{\text{субл}} H_{298}^\circ$ | $I_1 + I_2$ Me | $\Delta_f H_{298}^\circ$ MeO | $E_{\text{крист.решетки}}$ |
|-------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------|
| MgO | 35,9 | 523 | -143,7 | 944 |
| CaO | 46,04 | 416 | -151,8 | 844 |
| BaO | 42 | 357 | -133,0 | 750 |

3. В промышленности большое значение играет реакция каталитической паровой конверсии метана в синтез-газ (смесь H_2 и CO): $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{H}_2 + \text{CO}$. Используя данные термодинамического справочника, сделать приближенную оценку, при каких температурах следует проводить процесс для того, чтобы превращение метана происходило количественно. Требуется ли при этом дополнительно охлаждать или нагревать смесь в ходе процесса?

| | $\Delta_f H_{298}^\circ$, кДж/моль | S_{298}° , Дж/моль·К | $C_{p,298}^\circ$, Дж/моль·К | $\Delta_{\text{исп}} H$, кДж/моль | $t_{\text{кип}}$, $^\circ\text{C}$ |
|--------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| CH_4 (г) | -74,85 | 186,19 | 35,7 | 8,18 | -161,5 |
| H_2O (ж) | -285,83 | 69,95 | 75,3 | 40,66 | 100,0 |
| H_2O (г) | -241,82 | 188,84 | 33,6 | 40,66 | 100,0 |
| H_2 (г) | 0 | 130,52 | 28,8 | 1,33 | -252,8 |
| CO (г) | -110,52 | 197,54 | 29,1 | 6,04 | -191,5 |

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.