

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности директора,
заместитель директора
по учебной работе ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

«07» _____ 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химия»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
Квалификация выпускника:	«бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Автоматизации, информационных и инженерных технологий
Форма обучения:	Очно-заочная
Курс: 2	Семестр: 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт: 3 семестр	

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» 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 (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные 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, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам 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	ОЛР	КР	Зачёт
Усвоенные знания				
3.1 Знает общие закономерности протекания химических процессов	ТО1	ОЛР2	КР2	ТВ
3.2 Знает строение и химические свойства простых веществ и соединений	ТО2	ОЛР1 ОЛР3	КР1	ТВ
Освоенные умения				
У.1 Умеет использовать методы теоретического и экспериментального исследования химических процессов и систем в профессиональной деятельности		ОЛР4 ОЛР5 ОЛР6	КР2 КР3	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 Владеет навыками решения химических проблем в профессиональной деятельности		ОЛР7 ОЛР8		ПЗ
В.2 Владеет навыками применения основных веществ и соединений при решении профессиональных задач		ОЛР7 ОЛР8		ПЗ

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

КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде 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.

Текущий и рубежный контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием проверочных заданий, тестированием, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опросы;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- тестовые задания;
- отчет по лабораторной работе.

Примерный перечень вопросов и заданий для текущего контроля

1. Определить состав молекул газообразного углеводорода, если его плотность при н.у. равна 1,0714 г/л, а отношение масс водорода и углерода 1:6.

2. Составить структурные формулы веществ: H_2CO_3 ; H_3BO_3 ; P_2O_5 ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; CO_2 .

3. Определить состав молекул газообразного фтороводорода, если его относительная плотность по водороду равна 20, а отношение масс водорода и фтора 1:19.

4. Определить формулу оксида азота, если его плотность при н.у. равна 4,1 г/л, а массовые доли азота и кислорода соответственно равны 0,3 и 0,7.

5. Рассчитать относительную молекулярную массу, молярную массу и массу в кг одной молекулы ортофосфорной кислоты.

6. Какой объем займет при н.у. 1 г водорода, 48 г кислорода?

7. Написать электронные формулы и графические схемы атомов элементов № 4, 7, 14, 17, 28, 35. Подчеркнуть валентные электроны, определить семейство. Определить ковалентность атомов в нормальном и всех возможных возбужденных состояниях.

8. Термохимическое уравнение горения фосфора имеет вид: $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$

а) Какое кол-во теплоты выделится при сгорании 3,1 кг фосфора?

б) Определить массу фосфора и объем затраченного воздуха (н.у.) для получения 3,01 кДж теплоты.

9. Во сколько раз изменится скорость реакции при понижении температуры на 20°C , если при повышении температуры на 10° скорость возрастает в 2,8 раза?

10. Рассчитать массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ необходимого для приготовления 150 г 2 %-ного раствора CuSO_4 . Сколько воды необходимо взять для приготовления этого раствора?

11. Определить молярную концентрацию 2,6 %-ного раствора $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ плотностью 1,02 г/мл.

12. Определить, какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляют следующие частицы: MnO_2 , MnO_4^{2-} , MnO_4^- , Mn^{2+} , Mn , MnOH^+

Типовая шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2. Рубежный контроль

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

Примерный перечень практических заданий для зачета

1. Назовите элементы, положительные ионы которых имеют следующие электронные конфигурации: $1s^0 (\Theta^{2+})$; $1s^2 2s^0 (\Theta^{2+})$, $1s^2 2s^0 2p^0 (\Theta^{3+})$; $1s^2 2s^2 2p^0 (\Theta^{2+})$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0 4s^0 (\Theta^{4+})$.

2. Рассчитайте массовую долю (%) сульфата магния в растворе, содержащем 5,5г $MgSO_4$ в 0,5л раствора ($\rho = 1,1$ г/мл).

3. Реакция между оксидом азота (II) и хлором протекает по уравнению $2NO + Cl_2 \leftrightarrow 2NOCl$. Как изменится скорость реакции при увеличении:

а) концентрации оксида азота в 2 раза;

б) концентрации хлора в 2 раза;

в) объема системы в 2 раза;

г) давления системы в 2 раза?

4. Расставить коэффициенты в уравнении методом ионно-электронного баланса: $H_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + S + H_2O$

5. Написать электронно-ионные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде при электролизе водных растворов солей $Pb(NO_3)_2$, CuI_2 , Na_2SO_4 , KCl , если электроды нерастворимые.

6. Отобразить пространственное строение молекул NH_3 , $SbCl_3$, $SiCl_4$. Какой объем воды необходимо добавить к 300мл раствора хлороводорода с массовой долей HCl 20% ($\rho = 1,1$ г/мл), чтобы получить раствор с массовой долей HCl 5%?

7. Написать электронно-ионные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде при электролизе водных растворов солей $Zn(NO_3)_2$, NaI , $CuCl_2$, Ag_2SO_4 , если электроды нерастворимые.

8. Обозначить знаки электродов, указать направление потока электронов и вычислить ЭДС концентрационной цепи: $Pt, H_2 / 0,01M NaOH // 0,001M NaOH / H_2, Pt$.

9. Составить молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: KCN , $Cu(NO_3)_2$, K_2SiO_3 , $BiOH(NO_3)_2$, указать среду раствора.

10. Расставить коэффициенты в уравнении методом ионно-электронного баланса. $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + O_2 + K_2SO_4 + H_2O$

11. Дать схему структуры электронных оболочек следующих частиц: а) электронейтрального атома Na и иона Na^+ ; б) атома Al и иона Al^{3+} ; атома S и частиц с зарядом S^{2-} ; S^{+4} ; S^{+6} .

12. Написать электронно-ионные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде при электролизе водных растворов солей HgI_2 , $Ca(NO_3)_2$, $MnSO_4$, KBr , если электроды нерастворимые.

13. Сколько молей HNO_3 содержится в 250 мл раствора с массовой долей кислоты 30% и $\rho = 1,07$ г/мл?

14. Закончить составление уравнений и расставить коэффициенты методом ионно-электронного баланса:

- а) $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$
 б) $\text{Mg} + \text{HNO}_3(\text{оч.разб.}) \rightarrow$
 в) $\text{Mn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \xrightarrow{\text{горяч}}$

15. Написать уравнение диссоциации в водных растворах следующих электролитов: $\text{Al}(\text{OH})_3$, $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$, $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, Na_2SO_3 , H_2CO_3 .

16. Определить величину электродных потенциалов:

- а). $\text{Sn} / 0,001\text{M SnCl}_2 \quad E^0 \text{Sn}/\text{Sn}^{2+} = -0,14\text{В}$
 б). $\text{Bi} / 0,05\text{M Bi}_2(\text{SO}_4)_3 \quad E^0 \text{Bi}/\text{Bi}^{3+} = +0,23\text{В}$
 в). $\text{Pt}, \text{H}_2 / 0,001\text{M HNO}_3$

17. Скорость реакции $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ при повышении температуры на каждые 100С увеличивается в 3 раза. Во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на 500С?

18. Написать эмпирические формулы веществ: тиоционата ртути (II), силиката натрия, хлората калия, синильной кислоты, гидросульфата хрома, гидросульфита алюминия, гидрофосфата бария, бората никеля.

19. Написать электронно-ионные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде при электролизе водных растворов солей CaCl_2 , $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$, CuI_2 , AgNO_3 , если электроды нерастворимые.

20. Составить молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей: Na_3PO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CrOHBr_2 , $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$, указать среду раствора.

21. Написать эмпирические формулы веществ: гипохлорита магния, тиосульфата калия, азотистой кислоты, гидроксонитрата алюминия, дигидрофосфата бария, арсената железа (II), гидрокарбоната хрома, тиоционата железа (III).

22. Сколько граммов 10%-го раствора H_2SO_4 требуется для обменного взаимодействия с 100 мл 13,7%-го раствора Na_2CO_3 ($\rho = 1,145$).

23. При 30°C реакция протекает за 3 минуты. За сколько минут будет протекать та же реакция при 50°C, если температурный коэффициент реакции равен 3?

24. Рассчитайте температуру кипения и температуру замерзания водного раствора глицерина с массовой долей 15%.

25. Определите тип гибридизации А.О. комплексообразователя и пространственное строение комплекса $[\text{HgCl}_4]^{2-}$.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Классы химических соединений

2	Скорость химических реакций и химическое равновесие
3	Электролитическая диссоциация
4	Водородный показатель растворов кислот и оснований
5	Гальванический элемент
6	Электролиз
7	Взаимодействие металлов с кислотами
8	Полимеры

Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций при защите практических заданий, лабораторных или расчетно-графических работ

Балл за			Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
Знания	Умения	Владения		
5	5	5	Максимальный уровень	Практическое задание, лабораторная или расчетно-графическая работа выполнены в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. При наличии отчета по работе, отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	4	4	Средний уровень	Практическое задание, лабораторная или расчетно-графическая работа выполнены в полном объеме. Студент испытывает небольшие затруднения при ответе на теоретические вопросы, не на высоком уровне ориентируется в предложенном решении, испытывает затруднения при модификации условий задачи. При наличии отчета по работе, качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.
3	3	3	Минимальный уровень	Студент правильно выполнил практическое задание, лабораторную или расчетно-графическую работу. Студент может ответить только на общие вопросы по работе, плохо ориентируется в решении задачи, не может полностью объяснить полученные результаты. При наличии отчета по работе, составил отчет в установленной форме, представив решения большинства заданий, предусмотренных в работе.
2	2	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил в полном объеме практическое задание, лабораторную или расчетно-графическую работу и не может объяснить полученные результаты.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Строение вещества», вторая КР - по модулю 2 «Элементы химической термодинамики и кинетики», третья КР - по модулю 3 «Растворы. Окислительно-восстановительные процессы».

Типовые задания первой КР:

1. Составьте электронные формулы атомов элементов ${}_{59}\text{Pr}$, ${}_{86}\text{Rn}$.
2. Покажите распределение электронов по энергетическим ячейкам для атома S и иона Br^+ . Определите ковалентность.
3. Какой геометрической форме соответствуют молекулы: PCl_3 , BF_3 ? Охарактеризуйте полярность связи в молекуле между атомами и полярность молекулы в целом.
4. Охарактеризуйте изменение полярности связи Э-О в следующих молекулах H_3BO_3 ; LiOH ; $\text{Be}(\text{OH})_2$. Какой из гидроксидов является более сильным электролитом и почему?

Элемент	Li	Be	B	H	P	Cl	O
Электроотрицательность	1,0	1,5	2,0	2,1	2,1	3,0	3,5

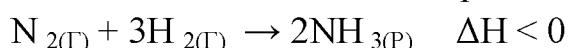
по Полингу

Типовые задания второй КР:

1. В реакции получения ацетилена при стандартных условиях поглощается 94 кДж тепла. Составьте термохимическое уравнение (определите коэффициенты в уравнении) $\text{CH}_4(\text{г}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$. Какое количество тепла потребуется для разложения 1 кг метана?

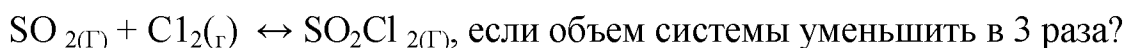
Вещество	$\text{CH}_4(\text{г})$	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$	$\text{H}_2(\text{г})$
$\Delta H^\circ_{\text{f}, 298}$, кДж/моль	-75	226	0

2. Качественно оцените возможность протекания реакции



при низких и высоких температурах. Дайте обоснование.

3. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции



Типовые задания третьей КР:

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: гидроксида кобальта (II), угольной кислоты, дигидроарсената калия, гидроксохлорида висмута (III), сульфата натрия.

Для слабых электролитов напишите выражения для $K_{\text{д}}$.

2. Определите концентрацию (г/л) раствора $\text{Sr}(\text{OH})_2$ при $\text{pH} = 12$.
3. Определите объем (мл) 0,1 н раствора NaOH , который потребуется для полного осаждения ионов никеля из 50 мл 10 %-ного раствора NiCl_2 с плотностью 1,19 г/см.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на контрольной работе

Балл за			Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного модуля
Знания	Умения	Владения		
5	5	5	Максимальный уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания, умения и навыки (владения) в рамках усвоенного учебного материала. При наличии отчета по работе, отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	4	4	Средний уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения. При наличии отчета по работе, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.
3	3	3	Минимальный уровень	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты. При наличии отчета по работе, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.
2	2	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Критерии и шкала оценивания результатов защиты индивидуального (комплексного) задания

Балл за			Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
Знания	Умения	Владения		
5	5	5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил индивидуальное (комплексное) задание. Показал отличные владения навыками

Балл за			Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
Знания	Умения	Владения		
				применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
4	4	4	Средний уровень	Студент выполнил индивидуальное (комплексное) задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
3	3	3	Минимальный уровень	Студент выполнил индивидуальное (комплексное) задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите был допущен ряд неточностей.
2	2	2	Минимальный уровень не достигнут	При выполнении индивидуального (комплексного) задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» осуществляется в форме зачета.

2.4.1. 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.

Процедура проведения зачета, а также типовые шкалы и критерии оценки

результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. 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.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

1. Электронные структуры атомов. Заполнение энергетических уровней. Правило Хунда.
2. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Их изменение в периодах и группах.
3. Квантовые числа. Принцип Паули.
4. Химическая связь. Типы химической связи. Метод валентных связей.
5. Термодинамические функции системы: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.
6. Направление процесса в системе. Энергия Гиббса.
7. Основы термохимии. Закон Гесса.
8. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость.
9. Закон действующих масс, его выражение для гетерогенных и гомогенных систем.
10. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
11. Энергия активации. Энтропия активации.
12. Гомогенный и гетерогенный катализ.
13. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.
14. Константа химического равновесия. Ее выражение для гомогенных и гетерогенных систем.
15. Металлы. Физические и химические свойства.
16. Способы получения металлов.
17. Взаимодействие металлов с кислотами.
18. Растворы. Способы выражения концентраций растворов.
19. Диссоциация электролитов: кислот, основания, солей.
20. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация их.
21. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
22. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Водородный показатель среды.
23. Гетерогенное равновесие. Произведение растворимости.

24. Растворы неэлектролиты. Осмотическое давление разбавленных растворов неэлектролитов.
25. Давление пара разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля.
26. Температуры кипения и кристаллизации разбавленных растворов неэлектролитов.
27. Комплексные соединения. Строение, получение, диссоциация, химические свойства. Константа нестойкости.
28. Окислительно-восстановительные реакции. Направление реакции.
29. Электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста. Ряд напряжений.
30. Гальванический элемент. Принцип его работы.
31. Электролиз расплава и раствора солей.
32. Коррозия металлов. Типы коррозии.
33. Методы защиты металлов от коррозии. Катодная и протекторная защиты

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

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

Зачет или дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения всех типов заданий и работ по данной дисциплине (лабораторные работы, практические задания, контрольные работы и т.п.). Форма проведения зачета, определяется преподавателем, ведущим данную дисциплину, утверждается на заседании кафедры, оформляется в виде фонда оценочных средств, входящего в учебно-методический комплекс дисциплины и доводится до студентов на первом занятии по дисциплине. Зачет или дифференцированный зачет выставляется по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля по данной дисциплине до начала экзаменационной сессии, во время зачетной недели или на последнем занятии по дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета или дифференцированного зачета:

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля в форме теоретических опросов, контрольных работ и других видов контроля знаний, запланированных в рабочей программе дисциплины;

- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля по результатам выполнения практических и индивидуальных заданий, лабораторных и контрольных работ и других видов контроля умений, запланированных в рабочей программе дисциплины;

- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего, промежуточного и рубежного контроля по результатам выполнения практических и индивидуальных заданий, лабораторных и

контрольных работ и других видов контроля навыков (владений), запланированных в рабочей программе дисциплины.

Форма и пример оценочного листа уровня сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета

Интегральный результат текущего, рубежного и промежуточного контроля уровня сформированности компетенций			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка
Знания	Умения	Владения		
5	4	5	4.67	Зачтено
3	3	3	3.0	Зачтено
3	4	3	3.33	Зачтено
2	3	3	2.67	Незачтено
4	4	2	3.33	Незачтено

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных компетенций в виде зачета по дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

- «Зачтено» – средняя оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.
- «Незачтено» – средняя оценка < 3,0 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

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.

Типовые вопросы первого тестирования:

1. Тепловой эффект реакции образования одного моля соединения из простых веществ – это...

- 1) Теплота
- 2) Энтропия
- 3) Энергия Гиббса
- 4) Энтальпия

2. Главное квантовое число может принимать значения...

- 1) -1, ..., 0, ..., 1
- 2) 0, ..., (n-1)
- 3) 1, 2, 3, ..., ∞
- 4) $\pm \frac{1}{2}$

3. Наибольшее значение электроотрицательности имеет атом элемента...

- 1) Be
- 2) O
- 3) Ca
- 4) N

4. Распределением электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...

- 1) Принципом Паули
- 2) Правил Гунда
- 3) Правил Клечковского
- 4) Моделью Резерфорда

5. Сокращенному ионному уравнению $H^+ + OH^- = H_2O$ соответствует реакция (дописать уравнения и выделить соответствующее уравнение):

- 1) $Fe(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- 2) $KOH + H_2SO_4 \rightarrow$
- 3) $NH_4Cl + NaOH \rightarrow$
- 4) $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

6. Самопроизвольное протекание окислительно-восстановительной реакции невозможно, если:

- 1) ЭДС > 0
- 2) ЭДС < 0
- 3) ЭДС = 0
- 4) не зависит от величины ЭДС

7. ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в растворы их сульфатов с концентрацией 0,01 моль/л. ($E^0_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34$ В, $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$ В)

- 1) 0,23 В
- 2) 1,1 В
- 3) 0,43 В
- 4) - 1,1 В

8. Объем 0,2н раствора KOH, необходимый для нейтрализации 20 мл 0,1н

раствора азотной кислоты, равен

- 1) 30 мл
- 2) 20 мл
- 3) 10 мл
- 4) 40 мл

Типовые вопросы второго тестирования:

1. Для защиты медных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать

- 1) Al
- 2) Au
- 3) Pt
- 4) Ag

2. Металлы, реагирующие с водой, располагаются в ряду

- 1) Cu, Al, Cr
- 2) Mg, Cd, Fe
- 3) Mn, Be, Ag
- 4) Zn, Na, Hg

3. Состав продукта коррозии оцинкованного железа в сернокислой среде при нарушении покрытия

- 1) сульфат железа (II)
- 2) гидроксид железа (II)
- 3) сульфат цинка
- 4) гидроксид цинка

4. При взаимодействии концентрированной азотной кислоты с медью выделяется:

- 1) NO₂
- 2) NO
- 3) N₂O
- 4) NH₄NO₃

5. В данной реакции: $2\text{KMnO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH}$ восстанавливается ион

- 1) SO₃²⁻
- 2) K⁺
- 3) SO₄²⁻
- 4) MnO₄⁻

6. Макромолекулы природного каучука имеют структуру...

- 1) разветвленную
- 2) линейную
- 3) беспорядочную
- 4) сетчатую

7. Реакция полимеризации характерна для вещества, формула которого...

- 1) CH₃-CH₂OH
- 2) CH₃-CH₂-CH₂-COOH
- 3) CH₃-CH₂-CH₂-CH₃
- 4) CH₃-CH=CH₂

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Предмет химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Роль химии для данной специальности.
2. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, получение, свойства. Комплексные соединения: строение, номенклатура.
3. Квантово-механические представления об электронной структуре атомов.
4. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома
5. Зависимость свойств элементов и их соединений от строения атома.
6. Ионная связь, образование соединений с ионной связью.
7. Ковалентная связь, способы образования ковалентной связи. Метод валентных связей.
8. Пространственная структура молекулярного явления гибридизации.
9. Водородная связь, агрегатное состояние веществ.
10. Металлическая связь. Физические и химические свойства металлов.
11. Водородная связь, образование водородной связи.
12. Аморфное и кристаллическое состояние твердых тел. Строение твердого тела. Классификация кристаллов по характеру химической связи.
13. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия.
14. Энтропия, ее изменение при химических реакциях.
15. Энергия Гиббса и направленность химических процессов.
16. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действия масс.
17. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
18. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
19. Каталитические системы и катализаторы. Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа.
20. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
21. Растворы. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Дисперсные системы.
22. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
23. Ионные уравнения реакций.
24. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды.
25. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления. Составление уравнений ОВР ионно-электронным методом с учетом pH среды.
26. Электрохимические процессы. Уравнение Нернста.
27. Гальванический элемент. Анодные и катодные процессы. Условная схема гальванического элемента, ЭДС и ее измерение.
28. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Применение электролиза.

29. Физические и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами: соляной, серной, азотной.

30. Основные виды коррозии металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия.

31. Физические и химические свойства неметаллов.

32. Материалы, используемые в электроэнергетике: керамика, стекло, цемент, бетон. Их состав и свойства.

33. Органические полимерные материалы. Получение полимеров. Свойства полимеров: химические, механические, электрические.

34. Применение полимеров в электроэнергетике.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Какие из солей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2S , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KCl подвергаются гидролизу? Составьте уравнения реакций гидролиза соответствующих солей. Какое значение pH (больше или меньше 7) имеют растворы этих солей?

2. Могут ли происходить окислительно-восстановительные реакции между веществами:

а) NH_3 и KMnO_4

б) HNO_2 и HI

в) HCl и H_2Se

3. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (нормальную) 20% раствора хлорида бария плотность 1,2 г/см³.