

Компонент ОПОП 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) Химия. Биология

Б1.О.09.06

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Методика решения задач повышенного уровня сложности

Разработчик (и):

Сагайдачная В.В.

ФИО

доцент кафедры химии

должность

кандидат пед.наук

**ученая степень,
звание**

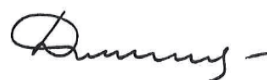
Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол № 6 «16» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.

ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ИД-1опк-5 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся.	- методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач, в том числе, повышенного уровня сложности	- осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся при решении химических задач повышенного уровня сложности, выявлять и корректировать трудности в обучении	- методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии, в том числе, повышенного уровня сложности	Комплект заданий для выполнения практических работ , тестовые задания	Вопросы к зачету
	ИД-2опк-5 Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности.					
	ИД-3опк-5 Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.					
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИД-1опк-8 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.	- методику решения задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических рас-	- решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного курса химии; - применять методику обучения учащихся	Знать: - методику решения задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов;		

	ИД-2опк.8 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	четов; - методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности	ся решению химических задач повышенного уровня сложности	- навыками применения математических и физических понятий и величин при решении расчетных химических задач; - современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности		
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ИД-1пк-3 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	- место, значение и функции расчетных задач в курсе химии средней школы; - основные типы химических расчетов, предусмотренных школьной программой по химии	- применять знания основных химических понятий, законов и теорий химии для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения при решении задач повышенного уровня сложности; - применять межпредметные связи при решении химических задач; - составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использова-	- способами интеграции учебных предметов при решении задач по химии различного уровня сложности, комбинированных и конкурсных для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой).		
	ИД-2пк-3 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.					

	ИД-3ПК-3 Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредмет-ных результатов обучения		ния в учебном процессе; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций			
ПК-7. Способен к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности.	ИД-1пк.7 Применяет меры профилактики детского травматизма и использует здоровьесберегающие технологии в учебном процессе.	- правила безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	- представлять расчеты и результаты решения задач и выполнения экспериментальных работ в формах отчетов и публичных обсуждений	- навыками проведения химического эксперимента при решении задач в лабораторных условиях; - навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием	Комплект заданий для выполнения практических работ , тестовые задания	Вопросы к зачету
	ИД-2пк.7 Оказывает первую доврачебную помощь обучающимся					

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие	При выполнении стандартных	Имеется минимальный набор навы-	Продemonстрированы базовые навы-	Продemonстрированы все основные

навыков (владение опытом)	заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	ков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	ки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. Объем 0,1М раствора карбоната натрия, необходимый для осаждения ионов кальция из раствора, содержащего 0,324 г его гидрокарбоната, равен _____ мл.

1) 15; 2) 20; 3) 10; 4) 30

2. При действии избытка водного раствора аммиака на раствор, содержащий ионы

Al^{3+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , в осадок выпадают:

а) $Al(OH)_3$ и $Cu(OH)_2$;

б) $Al(OH)_3$ и $Fe(OH)_3$;

в) $Fe(OH)_3$ и $Zn(OH)_2$;

г) $Zn(OH)_2$ и $Cu(OH)_2$

3. Молярная масса вещества-окислителя в окислительно-восстановительной реакции, схема которой имеет вид $KBr + KBrO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + H_2O$ равна _____ г/моль.

а) 160; б) 119; в) 167; г) 98

4. При электролизе водного раствора бромида калия на инертном катоде протекает процесс, уравнение которого имеет вид ...

1) $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

- 2) $\text{Na}^+ + e = \text{Na}$
 3) $2\text{H}^+ + 2e = \text{H}_2$
 4) $4\text{OH}^- - 4e = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

5. Смешали 200 мл 30 масс.% раствора хлороводородной кислоты ($\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$) и 300 мл 10 масс.% раствора ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$) этой кислоты. Массовая доля (в %) HCl в полученном растворе.

- 1) 13,9% 2) 25,7% 3) 42,1% 4) 55,4%. Приведите расчет.

6. В $6,5 \text{ см}^3$ неизвестного металла (его плотность $3,02 \text{ г/см}^3$) содержится $7,88 \times 10^{23}$ валентных электронов. Определите металл и приведите электронную конфигурацию его атома _____

7. Объем аммиака (н.у.), который необходим для приготовления 25 литров 0,05 М раствора, составляет _____ литр(ов) (с точностью до целого значения).

8. Формула соли, в водном растворе которой индикатор фенолфталеин приобретает малиновую окраску, имеет вид ...

- 1) K_2SO_4 ; 2) FeSO_4 ; 3) KNO_3 ; 4) K_2HPO_4

9. При уменьшении объема реакционной смеси в 4 раза скорость элементарной гомогенной реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ _____ раз(-а).

- 1) увеличится в 16; 2) уменьшится в 4; 3) уменьшится в 16; 4) увеличится в 4

10. Значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и магниевых электродов, погруженных в 0,1М растворы их нитратов, равно ____ В (,).

($E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0} = 0,34 \text{ В}$, $E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}^0} = -2,36 \text{ В}$)

- 1) 2,02; 2) 2,70; 3) -2,02; 4) -2,70

Оценка/баллы	Критерии оценки
Отлично	90-100 % правильных ответов
Хорошо	70-89 % правильных ответов
Удовлетворительно	50-69 % правильных ответов
Неудовлетворительно	49% и меньше правильных ответов

3.3 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не зачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4.1 Список вопросов и заданий к зачету.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Расчеты на основе понятия и законы стехиометрии (формула вещества, атомная масса, молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе и др.).
2. Ядерные реакции, дефект массы, расчет энергии ядерных реакций.
3. Расчеты с применением закона постоянства состава.
4. Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реакции, если известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции.
5. Методика решения задач по уравнениям реакций замещения (задачи на «пластинку»).
6. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагирующих веществ в расчетах по химическому уравнению.
7. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.
8. Определение молярных масс, относительной плотности и состава газообразных веществ и их смесей.
9. Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации.
10. Методика решения задач с окислительно-восстановительными процессами.
11. Расчеты, основанные на законах Фарадея.
12. Расчеты ЭДС гальванических элементов.
13. Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа.
14. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций.
15. Определение формулы вещества по его составу; по данным продуктов реакции с участием определяемого вещества.
16. Методика решения задач на разделение смесей, очистку от примесей.
17. Методика решения комбинированных задач.
18. Методика решения и оценивания комбинированных задач.
19. Методика решения и оценивания расчетных олимпиадных задач.
20. Методика решения и оценивания практических олимпиадных задач.

Практические задания к зачету

1. Медную пластинку массой 15 г погрузили в раствор нитрата серебра. На растворение осажденного серебра потребовалось 25 мл 15%-ной азотной кислоты

- ($\rho = 1,085 \text{ г/мл}$). Какова масса медной пластинки после выдерживания в растворе нитрата серебра?
- Объем резиновой камеры автомобильной шины равен $0,040 \text{ м}^3$. Какое давление в ней создается, если при 17°C масса находящегося в ней воздуха равна 160 г ?
 - Водный раствор, содержащий гидроксид кальция массой $3,7 \text{ г}$, поглотил оксид углерода (IV) объемом $1,68 \text{ л}$ (н. у.). Определите массу осадка.
 - После выдерживания медной пластинки массой $23,04 \text{ г}$ в растворе нитрата серебра ее масса составила $32,16 \text{ г}$. Какой объем 90%-ного раствора азотной кислоты (плотность $1,483$) потребуется для растворения пластинки после серебрения?
 - Объем резиновой камеры автомобильной шины равен $0,025 \text{ м}^3$, давление в ней $5,0665 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Определите массу воздуха, находящегося в камере при 20°C .
 - Углерод массой 12 г сожгли в кислороде объемом $16,8 \text{ л}$. Определите объемный состав газовой смеси после реакции.
 - Цинковую пластинку погрузили в 500 г раствора сульфата железа (II) с массовой долей 20%. После выдерживания пластинки в растворе ее масса уменьшилась на 5 г . Какова массовая доля сульфата железа (II) в растворе после реакции?
 - Определите молярную массу газа, если его образец массой $0,750 \text{ г}$ при 20°C и $0,989 \cdot 10^5 \text{ Па}$ занимает объем $4,62 \text{ л}$. Назовите газ.
 - Определите массу гидрофосфата кальция, образовавшегося при взаимодействии гидроксида кальция массой $3,7 \text{ г}$ с ортофосфорной кислотой массой $3,92 \text{ г}$.
 - Этиловый эфир глицина массой $2,06 \text{ г}$ прокипятили с раствором, содержащим $1,50 \text{ г}$ гидроксида калия, и полученный раствор выпарили. Рассчитайте массу сухого остатка.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	
1	К раствору, содержащему бромид калия массой $1,6 \text{ г}$, прибавили бромид-сырец массой 6 г , имеющий примесь хлора. Смесь выпарили и остаток высушили. Масса остатка $1,36 \text{ г}$. Вычислите массовую долю (%) хлора в броме-сырце.
2	К 8% - ному раствору хлорида алюминия постепенно добавили равную массу раствора карбоната натрия. Смесь, образовавшуюся после реакции, отфильтровали и получили раствор, содержащий две соли с одинаковыми анионами и равными массовыми долями. Рассчитайте массовые доли веществ в полученном фильтрате и массовую долю карбоната натрия в исходном растворе
3	При сливании $64,78 \text{ мл}$ 6% - ного раствора HBr (плотность $1,042 \text{ г/ мл}$) и 100 мл 1М раствора RbOH выделилось $2,8 \text{ кДж}$ теплоты. Рассчитайте тепловой эффект реакции нейтрализации. Каков тепловой эффект процесса диссоциации воды и как

	изменение температуры влияет на положение равновесия.
4	В закрытом сосуде смешано 8 молей SO_2 и 4 моля O_2 . Реакция протекает при постоянной температуре. К моменту наступления равновесия в реакцию вступает 80% первоначального количества SO_2 . Определите давление газовой смеси при равновесии, если исходное давление составляло 300 кПа
5	При сгорании вещества массой 4,25 г образовались оксид углерода (IV) массой 13,2 г и вода массой 5,85 г. Плотность паров вещества по воздуху равна 5,862.
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
6	Необходимо приготовить 350 г раствора с массовой долей серной кислоты 15% путём смешивания растворов с массовыми долями 7,5% и 60%. Какие потребуются массы того и другого растворов?
7	К раствору, содержащему бромид калия массой 1,6 г, прибавили бромид-сырец массой 6 г, имеющий примесь хлора. Смесь выпарили и остаток высушили. Масса остатка 1,36 г. Вычислите массовую долю (%) хлора в бrome-сырце.
8	В результате реакции 15,9 г этилбензола с бромом в присутствии бромида железа (III) выделился газ в количестве достаточном для взаимодействия с 125 мл 0,2М раствора бихромата калия. Установите качественный и количественный состав органических соединений, полученных в результате бромирования этилбензола.
9	К 8% - ному раствору хлорида алюминия постепенно добавили равную массу раствора карбоната натрия. Смесь, образовавшуюся после реакции, отфильтровали и получили раствор, содержащий две соли с одинаковыми анионами и равными массовыми долями. Рассчитайте массовые доли веществ в полученном фильтрате и массовую долю карбоната натрия в исходном растворе.
10	Для нейтрализации смеси фенола и уксусной кислоты потребовалось 23,4 мл 20 %-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,1$ г/мл). При взаимодействии исходной смеси с бромной водой образовалось 16,55 г осадка. Каков состав исходной смеси в граммах?
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	
11	Константа скорости реакции $A + B$ при 20°C равна $2,2 \text{ мин}^{-1}$, а при 25°C – $3,2 \text{ мин}^{-1}$. Рассчитайте константу скорости реакции при 35°C , ее энергию активации и температуру, когда константа скорости станет равной $4,4 \text{ мин}^{-1}$. Сравните результаты, полученные по правилу Вант Гоффа и уравнению Аррениуса.
12	При сливании 64,78 мл 6% - ного раствора HBr (плотность $1,042 \text{ г/мл}$) и 100 мл 1М раствора RbOH выделилось 2,8 кДж теплоты. Рассчитайте тепловой эффект реакции нейтрализации. Каков тепловой эффект процесса диссоциации воды и как изменение температуры влияет на положение равновесия.
13	В системе $A(g) + 2B(g) = C(g)$ равновесные концентрации равны: $[A]_{\text{равн.}} = 0,06 \text{ моль/л}$; $[B]_{\text{равн.}} = 0,12 \text{ моль/л}$; $[C]_{\text{равн.}} = 0,216 \text{ моль/л}$. Найдите константу равновесия реакции и исходные концентрации веществ A и B.
14	В закрытом сосуде смешано 8 молей SO_2 и 4 моля O_2 . Реакция протекает при постоянной температуре. К моменту наступления равновесия в реакцию вступает 80% первоначального количества SO_2 . Определите давление газовой смеси при равновесии, если исходное давление составляло 300 кПа.
15	Одноосновная предельная карбоновая кислота массой 60 г полностью реагирует с 12 г магния. Молекулярная масса кислоты равна молекулярной массе пропанола. Определите формулу кислоты, назовите ее.

ПК-7. Способен к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности.

16	В разбавленной азотной кислоте растворена навеска алюминия. При нагревании полученного раствора с избытком щелочи выделился газ, который был использован для полного восстановления 42,9 г оксида меди (I). Определите массу алюминия, растворенного в азотной кислоте.
17	Минерал аргиродит – это стехиометрическое соединение, которое содержит серебро (+1), серу (-2) и неизвестный элемент Y (степень окисления +4). Массовое соотношение серебра и элемента Y в аргиродите равно: $m(\text{Ag}) : m(\text{Y}) = 11,88 : 1$. Элемент Y образует красновато-коричневый низший сульфид, где Y имеет степень окисления +2 , и белый высший сульфид, где Y имеет степень окисления +4 . Низший сульфид образуется при нагревании аргиродита в токе водорода. Другие продукты этой реакции - Ag_2S и H_2S . Для количественного восстановления 10,0 г аргиродита потребовалось 0,295 л водорода при 400 К и 100 кПа. Определите элемент Y и эмпирическую формулу аргиродита.
18	Некоторый металл массой 1,61 г был растворен в 200 г 0,55%-ного раствора соляной кислоты. При этом кислота, судя по изменению окраски индикатора, полностью вступила в реакцию. Массовая доля соли в полученном растворе составила 0,87%, а масса сухого безводного остатка после выпаривания раствора равна 3,355 г. Что за металл был растворен в кислоте? Ответ подтвердите расчетом. Какой объем водорода выделился при этом? Каков качественный и количественный состав сухого остатка?
19	Смесь железа и нитрата железа (III) прокалили на воздухе. Масса смеси при этом не изменилась. Определите массовые доли компонентов в исходной смеси.
20	Для полного бромирования газообразного алкина массой 3,25 г потребовалось 40 г брома. Определите формулу алкина и назовите его, если масса 1 л этого газа равна 1,16 г (н. у.).