

Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Агрономический факультет

Кафедра агроэкологии и химии

Утверждаю

Ректор Дмитриев Н.Н.



« 08 » Октября 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

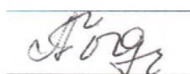
«ХИМИЯ»

Молодежный, 2022

Программу составил:

Подшивалова А.К. – заведующий кафедрой агроэкологии и химии, к.х.н.,
доцент

Программа одобрена на заседании кафедры агроэкологии и химии
протокол №2 от «10» октября 2022 года



Заведующий кафедрой:

_____ А.К. Подшивалова

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи вступительного испытания	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
3. Содержание дисциплины.....	5
4. Примерный тест для успешного выполнения вступительного испытания.....	9
5. Шкала и критерии оценивания вступительного испытания	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному экзамену по дисциплине	11
7. Методические рекомендации по организации подготовки к вступительному экзамену по дисциплине	12

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Цель вступительных испытаний – определение уровня знаний абитуриентов по химии; потенциальных возможностей абитуриента (личностных и профессиональных), обеспечивающих успешное освоение программы.

Основные задачи:

- выявить уровень подготовки абитуриента по химии;
- выявить навыки химического письма;
- выявить навыки использования Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- выявить знание основных классов неорганических и органических соединений;
- выявить степень заинтересованности в получении профессионального образования по выбранному направлению.

Программа вступительного испытания по химии разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешной сдачи вступительного испытания абитуриент должен:

знать:

основные понятия химии, строение атома, важнейшие классы неорганических соединений и их химические свойства, основные классы органических соединений и их химические свойства, основы химии растворов, основы кинетики химических процессов;

уметь:

использовать знания о строении атома для характеристики свойств простых веществ и их соединений исходя из положения элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и его электронного строения; записывать уравнения реакций, характеризующих свойства простых и сложных веществ, неорганических и органических соединений; составлять схемы окислительно-восстановительных реакций и процессов, протекающих в растворах; оценивать влияние факторов на кинетические параметры протекания химических реакций;

владеть:

навыками взаимосвязи строения атома и структуры Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, навыками записи химических

формул и уравнений химических реакций, навыками выполнения расчетов по химическим формулам и уравнениям химических реакций, навыками выполнения расчетов по приготовлению растворов с заданной массовой долей.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Развитие атомно-молекулярного учения в химии. Основные понятия: атом; молекула; относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль как единица количества вещества. Молярная масса.

Важнейшие химические законы. Закон сохранения массы веществ, его значение в химии. Взаимосвязь между массой и энергией по А. Эйнштейну. Закон постоянства состава вещества; дальтонида, бертоллида. Закон Авогадро; следствие из закона Авогадро.

Строение атома. Современная модель строения атома. Электронные и электроннографические формулы атомов элементов. Строение ядра атома. Изотопы.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Взаимосвязь между строением атома и структурой периодической системы. Элементы главных и побочных подгрупп. Изменение наиболее важных свойств элементов (электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства, окислительно-восстановительные характеристики) в периодах и группах периодической системы. Характеристика элемента по положению в периодической системе.

Химическая связь как способ взаимодействия атомов между собой, зависимость от электронного строения атомов.

Ковалентная химическая связь. Типы (полярная, неполярная), механизмы с позиций метода валентных связей и молекулярных орбиталей (обменный, донорно-акцепторный). Важнейшие характеристики (длина связи; прочность; кратность; полярность). Зависимость между полярностью связи и реакционной способностью соединения. Свойства соединений с ковалентным типом связи.

Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Свойства соединений с ионным типом связи. Валентность и степень окисления атомов элементов.

Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные особенностями металлической связи.

Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь как важнейший тип межмолекулярного взаимодействия, ее природа. Структуры веществ, обусловленные наличием водородных связей. Влияние на свойства соединений. Биологическая роль водородных связей.

Кинетика протекания химических процессов. Классификация реакций в химической кинетике. Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции, зависимость от концентрации реагирующих веществ,

температуры. Влияние природы реагирующих веществ. Катализ. Катализаторы, их роль в химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферменты как биологические катализаторы.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия (принцип Ле - Шателье-Брауна).

Растворы. Истинные растворы. Классификация. Вода как универсальный растворитель. Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации.

Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Процессы гидролиза в природе.

Концентрация раствора. Массовая доля как важнейший способ выражения концентрации растворов. Расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила подбора стехиометрических коэффициентов.

Сравнительная характеристика металлов исходя из их положения в ряду напряжений. Взаимодействие кислот с металлами. Особенности окислительных свойств азотной и серной кислот.

Органическая химия, ее роль в современном естествознании.

Взаимосвязь органической химии с другими естественными науками. Особенности органических соединений, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Основные этапы развития органической химии. Природные источники органических соединений.

Классификация органических соединений (исходя из строения и состава). Устойчивость циклов (теория Байера). Гомологические ряды. Функциональные группы.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия, ее виды: структурная, пространственная.

Номенклатура органических соединений, ее виды. Основы систематической номенклатуры IUPAC (заместительный вариант).

Природа химической связи в органических соединениях. Гибридизация электронных орбиталей. σ - и π -связи, их сравнительная характеристика. Одинарные, кратные связи. Влияние типа связи на свойства соединений. Типы разрыва связей.

Электронные эффекты в органической химии. Поляризация связей. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Виды сопряжения. Ароматичность органических соединений (правило Хюккеля). Правила ориентации в бензольном ядре.

Углеводороды, их классификация на основе типа гибридизации атома углерода. **Предельные углеводороды** (алканы), их строение, характерные химические свойства. Нахождение в природе. Циклоалканы.

Непредельные углеводороды (алкены; алкины). Строение. Характерные химические свойства. Основные способы получения. Алкадиены, особенности свойств. Каучуки. Пластмассы.

Ароматические углеводороды (арены). Условие ароматичности (правило Хюккеля). Бензол. Строение. Особенности химических свойств.

Важнейшие гомологи бензола (толуол, ксилол). Важнейшие производные бензола (фенолы, анилин, бензойная, салициловая кислоты). Проявление мезомерного эффекта в указанных соединениях.

Гидроксипроизводные углеводородов. Спирты. Классификация. Строение. Основные способы получения. Физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов. Многоатомные спирты: особенности свойств; важнейшие представители: глицерин, этиленгликоль. Непредельные спирты.

Амины. Классификация. Получение. Физические и химические свойства. **Ароматические амины.** Анилин; особенности свойств как следствие мезомерного эффекта.

Оксосоединения. Альдегиды. Кетоны. Сравнительная характеристика химической активности альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Важнейшие представители: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон, бензальдегид.

Карбоновые кислоты. Классификация. Электронное строение. **Предельные одноосновные карбоновые кислоты:** основные способы получения; физические и химические свойства; важнейшие представители. Особенности свойств муравьиной кислоты.

Двухосновные карбоновые кислоты. Важнейшие представители: щавелевая, малоновая, янтарная.

Сложные эфиры. Получение. Физические и химические свойства. Применение.

Липиды. Классификация. **Простые липиды (жиры).** Строение. Номенклатура. Классификация. Физические свойства. Гидролиз жиров. Гидрогенизация жиров. Прогоркание жиров. Аналитические характеристики жиров. *Воски.*

Мыла и детергенты. Мыла, получение, строение, свойства. Детергенты, строение, свойства. Моющее действие. Поверхностно-активные вещества, особенности строения и свойств.

Углеводы. Классификация. Важнейшие альдопентозы (рибоза, 2-дезоксирибоза), альдогексозы (глюкоза), кетозы (фруктоза). Важнейшие свойства моносахаридов на примере глюкозы.

Дисахариды. Важнейшие представители (мальтоза, целлобиоза, сахароза); строение, свойства. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Свойства. Природный синтез и биологическая роль. Понятие о фотосинтезе.

Аминокислоты. Классификация. Способы получения. Физические свойства. Особенности химических свойств. Образование амидных связей.

Белки. Аминокислоты, входящие в состав белков. Классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пептидные связи; первичная структура белка. Водородные связи; вторичная, третичная, четвертичная структуры белков.

4. ПРИМЕРНЫЙ ТЕСТ ДЛЯ УСПЕШНОЙ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Тест содержит 40 вопросов. К каждому вопросу дано четыре ответа. При выполнении теста абитуриент выбирает один правильный ответ. Ответы отмечаются шариковой ручкой с синей пастой. Любые исправления ответов считаются ошибкой.

Тест № 1

№	Содержание вопроса	Варианты ответа	Первичный балл
Часть 1			
1	2	3	4
1	1 моль атомарного кислорода входит в состав ортофосфорной кислоты массой:	1) 24,5 г 2) 49 г 3) 98 г 4) 196 г	1
2	Наиболее активные неметаллы являются:	1) s-элементами 2) p-элементами 3) d-элементами 4) f-элементами	1
3	Какой из указанных элементов является наиболее активным восстановителем:	1) железо 2) магний 3) свинец 4) барий	1
4	Номер периода в периодической системе <u>не</u> влияет на:	число электронных слоев в атоме число электронов во внешнем слое номер внешнего электронного слоя радиус атома элемента	1
5	Какие вещества могут реагировать между собой:	1) SO ₃ и HCl 2) Cu и HCl 3) CaO и P ₂ O ₅ 4) Al ₂ O ₃ и H ₂ O	1
6	Какое из указанных веществ может вытеснить водород из воды:	1) MgO 2) Na 3) Ag 4) Cl ₂	1
7	Укажите вещество, способное взаимодействовать с щелочами:	1) Fe(OH) ₂ 2) Cu(OH) ₂ 3) Ba(OH) ₂ 4) Zn(OH) ₂	1
8	Химическая связь является наиболее полярной между атомами:	1) H и Cl 2) S и Cl 3) Ca и Cl 4) Fe и Cl	1
9	Какое из веществ имеет немолекулярную структуру:	1) H ₂ O 2) HCl 3) KCl 4) CO ₂	1

10	Химическое равновесие в системе $4 \text{HCl}_{\text{газ}} + \text{O}_{2 \text{газ}} \leftrightarrow 2 \text{Cl}_{2 \text{газ}} + 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{газ}} + Q$ сместится влево, если:	уменьшить температуру уменьшить давление уменьшить концентрацию $\text{Cl}_{2 \text{газ}}$ использовать катализатор	1
11	Суммы всех коэффициентов в полном и сокращенном ионных уравнениях реакции между растворами хлорида железа(III) и нитрата серебра равны соответственно:	1) 8 и 5 2) 8 и 8 3) 9 и 9 4) 8 и 9	1
12	При взаимодействии сплава железа и меди массой 35 г с избытком разбавленной серной кислоты выделился водород объемом 10,1 л (н.у.). Выход продукта реакции составил 90%. Массовая доля железа в сплаве:	1) 90% 2) 80% 3) 75% 4) 60%	1
13	Масса простого эфира, который получится из 25 г метанола при протекании реакции дегидратации с 80%-ным выходом, составляет:	1) 18,0 г 2) 16,4 г 3) 12,8 г 4) 14,4 г	1
14	С точки зрения химического строения жиры являются:	1) простыми эфирами 2) сложными эфирами 3) природными полимерами 4) ароматическими соединениями	1
15	Глюкоза и фруктоза являются:	1) гомологами 2) изомерами по признаку строения углеродного скелета 3) изомерами по признаку положения функциональной группы 4) межклассовыми изомерами	1
16	Уксусная кислота может реагировать с веществами	1) метанолом и серебром 2) магнием и метаном 3) серебром и гидроксидом меди (II) 4) гидроксидом меди (II) и метанолом	1
17	Конечным продуктом гидролиза белков являются:	1) спирты и карбоновые кислоты 2) аминокислоты 3) спирты и амины 4) альдегиды и кетоны	1
18	Вторичным спиртом является:	1) этанол 2) пентанол-1 3) пентанол-2 4) этандиол-1,2	1
19	Метиламин может реагировать с	1) щелочами и кислотами 2) щелочами и спиртами 3) кислородом и азотом 4) кислотами и кислородом	1
20	Фруктоза входит в состав:	1) крахмала 2) целлюлозы 3) сахарозы 4) гликогена	1

21	Относительная электроотрицательность элементов увеличивается в ряду:	сера – селен – теллур германий – фосфор – кислород фосфор – азот – кремний 4) кремний – алюминий - магний	1
22	Какой из газов занимает наибольший объем при одинаковых условиях:	1) 2 моль O ₂ 2) 42 г N ₂ 3) 20 г H ₂ 4) 64 г CH ₄	1
23	У всех элементов третьего периода одинаковое количество:	1) электронов во внешнем слое 2) электронных слоев 3) протонов 4) нейтронов	1
24	Какой газ выделится при взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью:	1) SO ₃ 2) SO ₂ 3) H ₂ 4) H ₂ S	1
25	В избытке разбавленной серной кислоты растворили железо массой 14 г и цинк массой 32,5 г. При этом выделился водород, объем которого при н.у. составляет:	1) 16,8 л 2) 33,6 л 3) 8,4 л 4) 44,8 л	1
26	Укажите пару веществ, которые могут взаимодействовать с H ₃ PO ₄ :	1) MgO, CO ₂ 2) Ag, NaOH 3) HCl, Ca(OH) ₂ 4) BaO, KOH	2
27	Какое вещество образуется при взаимодействии 1 моль гидроксида хрома (III) с 2 моль соляной кислоты:	1) хлорид хрома (III) 2) дигидроксохлорид хрома (III) 3) гидроксохлорид хрома (III) 4) оксид хрома (III)	2
28	Химическое равновесие в системе CO ₂ газ + C _{тв} ↔ 2 CO газ – Q сместится в направлении протекания обратной реакции, если:	1) повысить температуру 2) увеличить давление 3) уменьшить концентрацию CO 4) использовать катализатор	2
29	Укажите тип химической связи в бромиде натрия:	ионная ковалентная неполярная ковалентная полярная металлическая	2
30	Наибольшая длина связи в соединении:	1) HI 2) HBr 3) HCl 4) HF	2
31	Укажите кислоту, которая диссоциирует в наибольшей степени:	1) HNO ₂ 2) HNO ₃ 3) H ₂ SO ₃ 4) H ₃ PO ₄	2
32	Стехиометрический коэффициент перед формулой восстановителя в реакции	1) 1 2) 3 3) 5	2

	$\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ равен:	4) 7	
33	Щелочную среду имеет раствор соли:	1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 2) CuSO_4 3) NaCl 4) K_2S	2
34	Взаимодействие со свежеприготовленным гидроксидом меди(II) может быть использовано для обнаружения:	1) сахарозы 2) глюкозы 3) фруктозы 4) целлюлозы	2
Часть 2			
35	Характерной реакцией для алкенов является:	1) замещение 2) присоединение 3) разложение 4) дегидратация	3
36	В результате одностадийного превращения бензол может образоваться из:	1) этанола 2) этилена 3) бутадиена 4) ацетилен	3
37	Молекула глюкозы содержит функциональные группы:	1) кислотную и спиртовую 2) спиртовую и альдегидную 3) альдегидную и аминогруппу 4) спиртовую и аминогруппу	3
38	Для распознавания глицерина, глюкозы и формальдегида можно использовать:	1) перманганат калия 2) аммиачный раствор оксида серебра 3) свежеприготовленный гидроксид меди (II) 4) бромную воду	3
39	Аминокислоты проявляют свойства:	1) только кислотные 2) только основные 3) амфотерные 4) не вступают в какие-либо реакции	3
40	С точки зрения химического строения мыла являются:	1) кислотами 2) солями кислот 3) простыми эфирами 4) сложными эфирами	3

Количество правильных ответов _____

Количество первичных баллов _____

Количество тестовых баллов _____

Проверил _____ / _____ / Дата « _____ » _____ 20 _____ г

Составил(а): _____

Ключи к тесту

Номер теста	1
Номер вопроса	
1	1
2	2
3	4
4	2
5	3
6	2
7	4
8	3
9	3
10	2
11	4
12	2
13	3
14	2
15	4
16	4
17	2
18	3
19	4
20	3
21	2
22	3
23	2
24	2
25	1
26	4
27	3
28	2
29	1
30	1
31	2
32	3
33	4
34	2
35	2
36	4
37	2
38	3
39	3
40	4

4. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 21.08.2020 года № 1076, – результаты самостоятельно проводимого вступительного испытания при приеме на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета оцениваются по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов составляет 100 баллов, минимальное количество баллов – 36 баллов.

Шкала перевода первичных баллов в 100-балльную шкалу (итоговый балл) при проведении письменного экзамена:

Часть	Кол-во вопросов	Балл за 1 ответ	Общее число баллов	Максимальный первичный балл
1	34	C ₁₋₂₅ – 1	25	61 балл
		C ₂₆₋₃₄ – 2	18	
2	6	C ₃₅₋₄₀ – 3	18	

Таблица перевода первичных баллов 100-балльную шкалу (итоговый балл).

«2»		«3»		«4»		«5»	
Первичный балл	Итоговый балл	Первичный балл	Итоговый балл	Первичный балл	Итоговый балл	Первичный балл	Итоговый балл
0	0	17	36	33	56	46	72
1	2	18	37	34	57	47	73
2	4	19	38	35	58	48	74
3	6	20	40	36	59	49	75
4	8	21	41	37	61	50	77
5	11	22	42	38	62	51	78
6	13	23	43	39	63	52	79
7	15	24	45	40	64	53	81
8	17	25	46	41	65	54	84
9	19	26	47	42	67	55	86
10	21	27	48	43	68	56	88
11	23	28	50	44	69	57	91
12	25	29	51	45	70	58	93
13	28	30	52			59	95
14	30	31	53			60	98
15	32	32	54			61	100
16	34						

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Учебники химии по программам средней школы
2. Егоров А.С. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы. /А.С.Егоров, К.П.Шацкая, М.Н.Иванченко, и др. - 5-е изд.- Ростов на Дону: Феликс, 2003. - 768с.
3. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. /Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А. Попков. - Т.1.- Москва: Экзамен, 2020. - 384с.
4. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г. П. Хомченко.- 4-ое изд. -Москва.: Умеренков.Новая волна, 2020. - 480 с.

Дополнительная литература

1. Доронькин В.Н. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. / В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная. – Москва: Легион, 2016.- 278с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал Российское образование.
2. <http://window.edu.ru/catalog/> Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://www.library.ru/> (информационно-справочный портал, проект Российской государственной библиотеки для молодежи).

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вступительные испытания в форме письменного тестирования для поступающих строго соответствуют примерной программе.

Программа экзамена включает в себя вопросы по следующим модулям:

- Важнейшие химические понятия и законы
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- Основные классы неорганических соединений
- Основные классы органических соединений
- Процессы, протекающие в растворах
- Основы кинетики химических реакций

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Результаты тестирования на вступительных испытаниях по программам бакалавриата оценивает приемная комиссия, утвержденная приказом ректора вуза.

Прием на обучение по программам бакалавриата и зачисление осуществляется согласно порядку приема на обучение по образовательным программам высшего образования в соответствии с приказом Минобрнауки России.