

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»**

Институт дополнительного образования

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет
имени Г.Р. Державина»


В.Ю. Стромов
« 3 »  2018 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

***«КОМПЛЕКСНАЯ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ
ПО ХИМИИ»***

Тамбов 2018

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Комплексная подготовка к ЕГЭ по химии» разработана на основании «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008) в соответствии с требованиями федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования.

Нормативная база для разработки дополнительных образовательных программ:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Цели и задачи обучения:

1. Углубление знаний об основных теориях, идеях и принципах химической науки, являющихся составной частью современной естественнонаучной картины мира; о методах химии.

2. Совершенствование умений анализировать и использовать химическую информацию, пользоваться химической терминологией и номенклатурой.

3. Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения проблем современной химической науки; решения расчетных и экспериментальных задач по химии, моделирования химических процессов.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Комплексная подготовка к ЕГЭ по химии» направлено на:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;

- профессиональную ориентацию слушателей;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, укрепление здоровья, профессионального самоопределения и творческого развития слушателей;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов учащихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

По окончании обучения слушатели должны **знать** химическую терминологию и номенклатуру, основные законы химии, закономерности протекания химических реакций;

уметь оперировать терминами и понятиями, применять полученные знания в текущем тестировании и в подготовке к итоговому тестированию;

владеть умением сравнивать и сопоставлять свойства неорганических и органических веществ, классифицировать их, обобщать, аргументировать и делать выводы, решать качественные и расчётные задачи по химии.

Процесс обучения предполагает освоение теоретического учебного материала, выработку и совершенствование практических навыков.

Формы работы: практические аудиторные занятия, самостоятельная работа.

При **самостоятельной работе** обучающиеся пользуются учебными и учебно-методическими пособиями из списка литературы, материалами интернет-сайтов.

Контроль за качеством усвоения учебного материала осуществляется посредством промежуточной аттестации, а также по итогам отдельных разделов, тем.

Формы промежуточного контроля:

- 1) проверочные работы по основным разделам курса;
- 2) тестирование (использование контрольных измерительных материалов различных типов: с выбором одного или нескольких правильных ответов из ряда предложенных (базовый уровень сложности), с выбором правильной последовательности ответов из ряда предложенных либо с кратким свободным ответом (повышенный уровень сложности), с развернутым свободным ответом (высокий уровень сложности).

Форма итоговой аттестации: итоговое тестирование с использованием вариантов КИМов ЕГЭ.

Условия реализации программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: индивидуальный подход к слушателям курсов (возможно использование компьютерных технологий).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Объем часов
1	Раздел 1. Теоретические основы химии. Тема 1. Современные представления о строении атома	4
2	Тема 2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	4
3	Тема 3. Химическая связь и строение вещества	4
4	Тема 4. Растворы. Массовая доля растворённого вещества	2
5	Тема 5. Химическая реакция. Расчёты по уравнению химической реакции	4
6	Тема 6. Химическая кинетика и химическое равновесие	4
7	Тема 7. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Реакции ионного обмена.	4
8	Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.	4
9	Раздел 2. Неорганическая химия Тема 9. Классификация и номенклатура неорганических веществ.	2
10	Тема 10. Химические свойства металлов.	2
11	Тема 11. Химические свойства неметаллов.	2
12	Тема 12. Оксиды. Основания.	2
13	Тема 13. Кислоты. Соли.	2
14	Тема 14. Генетическая связь различных классов неорганических веществ.	2
15	Раздел 3. Органическая химия Тема 15. Теория строения органических соединений	2
16	Тема 16. Углеводороды.	2
17	Тема 17. Кислородсодержащие органические соединения.	4
18	Тема 18. Азотсодержащие органические соединения. Биологически важные вещества.	4
19	Тема 19. Генетическая связь органических соединений.	2
	Итого	56

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название темы	Учебные недели																											
	Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель			
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
Тема 1. Современные представления о строении атома	2	2																										
Тема 2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева			2	2																								
Тема 3. Химическая связь и строение вещества					2	2																						
Тема 4. Растворы. Массовая доля растворённого вещества							2																					
Тема 5. Химическая реакция. Расчёты по уравнению химической реакции								2	2																			
Тема 6. Химическая кинетика и равновесие									2	2																		
Тема 7. Электролитическая											2	2																

диссоциация электролитов в водных растворах. Реакции ионного обмена.																									
Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.											2	2													
Тема 9. Классификация и номенклатура неорганических веществ.													2												
Тема 10. Химические свойства металлов.														2											
Тема 11. Химические свойства неметаллов.															2										
Тема 12. Оксиды. Основания.																2									
Тема 13. Кислоты. Соли.																	2								
Тема 14. Генетическая связь различных классов неорганических веществ.																		2							
Тема 15. Теория строения органических соединений																			2						
Тема 16. Углеводороды.																				2					
Тема 17. Кислородсодержащ																					2	2			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ КУРСА

Раздел 1. Теоретические основы химии.

Тема 1. Современные представления о строении атомов.

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.

Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 3. Химическая связь и строение вещества.

Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Нахождение молекулярной формулы вещества.

Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 4. Растворы. Массовая доля растворённого вещества.

Растворитель и растворённое вещество. Классификация растворов. Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе.

Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 5. Химическая реакция. Расчёты по уравнению химической реакции.

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества)

продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции.
Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 6. Химическая кинетика и химическое равновесие.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.
Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 7. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Реакции ионного обмена.

Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные реакции. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
Литература: 1-5, 10, 11, 13-18

Раздел 2. Неорганическая химия

Тема 9. Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).
Литература: 1-3, 5, 9, 13-18

Тема 10. Химические свойства металлов.

Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа). Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.
Литература: 1-3, 5, 9, 13-18

Тема 11. Химические свойства неметаллов.

Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
Литература: 1-3, 5, 9, 13-18

Тема 12. Оксиды. Основания.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Литература: 1-3, 5, 9, 13-18

Тема 13. Кислоты. Соли.

Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Литература: 1-3, 5, 9, 13-18

Тема 14. Генетическая связь неорганических веществ.

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

Литература: 1-3, 5, 9, 13-18

Раздел 3. Органическая химия

Тема 15. Теория строения органических соединений.

Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Радикал. Функциональная группа. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.

Литература: 1-3, 7, 8, 12-17.

Тема 16. Углеводороды.

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Природные источники углеводородов, их переработка.

Литература: 1-3, 7, 8, 12-17.

Тема 17. Кислородсодержащие органические соединения.

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

Литература: 1-3, 7, 8, 12-17.

Тема 18. Азотсодержащие органические соединения. Биологически важные

вещества.

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Литература: 1-3, 7, 8, 12-17.

Тема 19. Генетическая связь органических соединений.

Взаимосвязь органических соединений. Качественные реакции органических соединений. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

Литература: 1-3, 7, 8, 12-17.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Типовые варианты проверочных работ по основным разделам курса

Вариант 1

1. Ряд, в котором перечислены только аллотропные модификации:

А) кислород, озон, вода;

Б) красный фосфор, белый фосфор, фосфин;

В) графит, алмаз, карбин;

Г) пластическая сера, моноклинная сера, сероводород.

2. Число энергетических подуровней на четвертом энергетическом уровне равно:

А) 1;

Б) 2;

В) 3;

Г) 4.

3. К реакциям соединения относится взаимодействие:

А) $\text{CaO} + \text{HCl}$;

Б) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$;

В) $\text{MgCl}_2 + \text{NaOH}$;

Г) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.

4. Соединения состава НЭ и НЭО может образовывать:

А) Са;

Б) Fe;

В) Р;

Г) Cl.

5. Атом кремния имеет электронную формулу:

А) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;

Б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$;

В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;

Г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

6. К алканам не относится:

- А) CH_4 ;
- Б) C_2H_2 ;
- В) C_2H_6 ;
- Г) C_3H_8 .

7. Элементу с порядковым номером 33 соответствует высший оксид:

- А) ЭО ;
- Б) ЭО_2 ;
- В) $\text{Э}_2\text{О}_5$;
- Г) $\text{Э}_2\text{О}_3$.

8. Число неспаренных электронов в основном состоянии у атома меди равно:

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 3;
- Г) 4.

9. Реакция этерификация – это взаимодействие:

- А) спиртов;
- Б) карбоновых кислот;
- В) карбоновой кислоты и спирта;
- Г) карбоновой кислоты и основания.

10. Для водного раствора аммиака характерна среда:

- А) нейтральная;
- Б) кислая;
- В) щелочная;
- Г) слабокислая.

11. Установить природу входящего в состав молекулы $\text{Э}_2\text{O}_5$ неизвестного химического элемента; абсолютная масса молекулы $2,359 \cdot 10^{-22}$ г.

- А) мышьяк
- Б) хлор
- В) фосфор
- Г) азот
- Д) бром

12. Массовая доля кислорода в молекуле MeOH 0,286. Найти массу воды, образующейся при взаимодействии 5,6 г этой щелочи с 1,8 г уксусной кислоты.

- А) 0,27 г
- Б) 0,54 г
- В) 0,81 г
- Г) 1,08 г
- Д) 1,62 г

13. Рассчитать массу CO_2 (возникновением CO пренебречь), образующегося по реакции:

$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ при взаимодействии 28 г этилена с 38,4 г кислорода.

- А) 8,8 г
- Б) 13,2 г
- В) 17,6 г

Г) 35,2 г

Д) 39,3 г

14. Приведите формулу вещества X3, являющегося продуктом цепочки превращений:
$$\text{CH}_4 \rightarrow \text{HCHO} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{кат.}} \text{X1} \xrightarrow{\text{Na}} \text{X2} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X3}.$$

15. После упаривания 5 л 10%-го раствора гидроксида калия (плотность 1,08 г/мл) масса раствора уменьшилась до 3 кг. Массовая доля гидроксида калия после упаривания равна ___? (Приведите решение задачи).

16. Одинаковое количество атомов кислорода содержится в 22 г CO₂ и в N₂O₅ массой

А) 18 г

Б) 32 г

В) 21,6 г

Г) 23 г

Д) 30 г

17. Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА		КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	
А) C ₂ H ₆ O ₂ Б) C ₅ H ₈ В) C ₃ H ₆ Г) C ₄ H ₈ O ₂		1) многоатомные спирты 2) одноатомные спирты 3) одноосновные кислоты 4) алкины 5) алкены	
А	Б	В	Г

18. Какой объём (н.у.) оксида серы (IV) вступил в реакцию с избытком раствора гидроксида натрия, если при этом образовался сульфит натрия количеством вещества 0,2 моль?

Ответ: _____ л. (Запишите число с точностью до сотых.)

Вариант 2

1. Степень окисления хрома в соединении K₂Cr₂O₇ равна:

А) 2;

Б) 3;

В) 4;

Г) 6.

2. Между молекулами воды реализуется связь:

А) ионная;

Б) ковалентная;

В) водородная;

Г) металлическая.

3. Не вытесняет водород из разбавленной серной кислоты:

- А) кальций;
- Б) магний;
- В) железо;
- Г) медь.

4. Образование осадка происходит при сливании растворов $Mg(NO_3)_2$ и:

- А) K_2CO_3 ;
- Б) $NaCl$;
- В) K_2SO_4 ;
- Г) $ZnCl_2$.

5. Степень окисления, равную -1, атом водорода имеет в соединении:

- А) H_2S ;
- Б) HF ;
- В) H_2 ;
- Г) $NaNH_2$.

6. Атомная масса элемента численно равна:

- А) массе электронов и протонов в атоме;
- Б) массе протонов и нейтронов в атоме;
- В) массе нейтронов в атоме;
- Г) массе электронов и нейтронов в атоме.

7. При полном окислении метана образуется:

- А) альдегид и вода;
- Б) углекислый газ и вода;
- В) спирт и вода;
- Г) кислота и вода.

8. Между атомами элементов с порядковыми номерами 19 и 17 химическая связь в молекуле:

- А) ковалентная;
- Б) металлическая;
- В) ионная;
- Г) водородная.

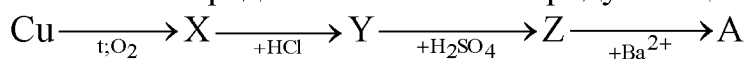
9. Окислители – это вещества:

- А) принимающие электроны;
- Б) отдающие электроны;
- В) повышающие свою степень окисления;
- Г) не изменяющие свою степень окисления.

10. Жиры являются сложными эфирами:

- А) этанола и высших карбоновых кислот;
- Б) глицерина и высших карбоновых кислот;
- В) этанола и минеральных кислот;
- Г) глицерина и минеральных кислот.

11. Определить конечный продукт в цепи превращений:



А) $CuCl_2$

Г) SO_2

- Б) $BaCl_2$
 В) $BaSO_4$

Д) SO_3

12. Если температурный коэффициент γ равен 4, то при повышении температуры на 20° скорость реакции увеличится в:

- А) 8 раз
 Б) 4 раз
 В) 2 раза
 Г) 16 раз
 Д) 32 раза

13. Вещество, формула которого $CH_3-CH(NH_2)-COOH$,

- А) не реагирует с кислотами
 Б) не реагирует с щелочами
 В) образуется при гидролизе белков
 Г) образует сильноокислый водный раствор
 Д) проявляет амфотерные свойства

14. Предельный одноатомный спирт обработали металлическим натрием. В результате реакции получили вещество массой 20,5 г и выделился газ объемом 2,8 л (н.у.). Определите молекулярную формулу исходного спирта.

- А) C_2H_5OH
 Б) CH_3OH
 В) CH_2ClOH
 Г) C_3H_7OH

15. Выберите реакции, которые характерны для фенола:

- А) бромирования
 Б) горения
 В) дегидратации
 Г) дегидрирования
 Д) нитрования

16. Сколько электронов и протонов входит в состав частицы NO_3^- ?

- А) 31 протон
 Б) 33 протона
 В) 32 электрона
 Г) 30 электронов

17. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ		ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ	
А) хлорид цинка Б) сульфид калия В) нитрат натрия Г) нитрат меди		1) гидролизуется по катиону 2) гидролизуется по аниону 3) гидролизуется по катиону и аниону 4) не гидролизуется	
А	Б	В	Г

18. Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой его гомологического ряда

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ		ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА	
А) метилбензол		1) C_nH_{2n+2}	
Б) 2,2-диметилпентан		2) C_nH_{2n}	
В) циклогексен		3) C_nH_{2n-2}	
Г) 1,1-диметилциклогексан		4) C_nH_{2n-4}	
		5) C_nH_{2n-6}	
А	Б	В	Г

Вопросы для самостоятельной работы

Раздел 1. Теоретические основы химии.

- Сколько нейтронов содержится в изотопе кислорода $^{17}_8O$?
 1) 8 2) 25 3) 9 4) 17
- Выберите характеристику элементов, которая изменяется периодически:
 1) заряд ядра атома
 2) относительная атомная масса
 3) количество энергетических уровней в атомах
 4) количество электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- Выберите пару частиц, которые имеют одинаковое электронное строение:
 1) Mg^{2+} и Ar
 2) Na^+ и Ar
 3) K^+ и Ar
 4) Cl^- и Ne
- Укажите характер изменения свойств элементов при увеличении их атомной массы в периоде:
 1) изменяются от металлических до неметаллических
 2) уменьшается количество электронов на внешнем энергетическом уровне
 3) увеличивается радиус атома
 4) увеличивается количество заполненных энергетических уровней
- Какой тип химической связи характеризуется направленностью и насыщенностью?
 1) ионный
 2) ковалентный
 3) межмолекулярный
 4) металлический
- В каком ряду расположены вещества, которые в твердом состоянии имеют одинаковый тип кристаллической решетки?

- 1) SiC, CaCl₂, I₂
- 2) NaOH Ag B
- 3) Cl₂ HCl CO₂
- 4) CaO Si MgCl₂

7. Укажите электронные типы элементов, которые расположены во II периоде Периодической системы:

- 1) s-, p-, d-элементы
- 2) s-элементы
- 3) s-, d-элементы
- 4) s-, p-элементы

8. В каком ряду расположены вещества, имеющие в твердом состоянии молекулярную кристаллическую решетку?

- 1) неон, кварц, фторид кальция
- 2) натрий, хлорид серебра, бор
- 3) аргон, нафталин, йод
- 4) хлорид калия, фенол, лед

9. Какая характеристика является общей при образовании металлической и ионной связей?

- 1) образование диполя
- 2) наличие общих электронных пар
- 3) наличие свободных электронов
- 4) наличие катионов металлов

10. Укажите характер изменения свойств при увеличении порядкового номера элемента в главной подгруппе Периодической системы:

- 1) увеличивается количество электронов на внешнем электронном уровне атома
- 2) уменьшается радиус атома
- 3) уменьшается количество заполненных энергетических уровней
- 4) увеличивается радиус атома

11. Укажите соединение с ионным типом связи:

- 1) CCl₄ (жидкость)
- 2) SiO₂ (твердое вещество)
- 3) KCl (твердое вещество)
- 4) NH₃ (газ)

12. Какой элемент из перечисленных имеет наиболее высокую электроотрицательность?

- 1) бром
- 2) селен
- 3) германий
- 4) галлий

13. Укажите свойство аммиака, которое обусловлено молекулярным строением его кристаллической решетки:

- 1) высокая реакционная способность

- 2) невысокая температура плавления
- 3) высокая растворимость в воде
- 4) электропроводность

14. Укажите электронную формулу катиона алюминия:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^8$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

15. Укажите фрагмент Периодической системы, в котором расположены элементы со сходными химическими свойствами:

- 1) малый период
- 2) группа
- 3) подгруппа
- 4) большой период

16. Какой процесс происходит при образовании ковалентной неполярной связи?

- 1) смещение электронной плотности от одного атома к другому
- 2) передача электронов от одного атома к другому
- 3) обобществление неспаренных электронов и равномерное распределение электронной плотности между атомами
- 4) передача пары электронов донором на свободную орбиталь акцептора

17. Какие вещества участвуют в реакциях обмена?

- 1) только простые
- 2) простые и сложные
- 3) только сложные
- 4) только неорганические

18. Для увеличения скорости химической реакции $2Fe_{(г)} + 3Cl_{2(г)} = FeCl_{3(тв)}$ необходимо:

- 1) снизить температуру
- 2) добавить железо
- 3) повысить давление
- 4) добавить хлорид железа (III) $FeCl_3$

19. В какой системе снижение температуры смещает равновесие в сторону образования исходных продуктов? : $CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_{(г)} + 3H_2 - Q$ ($\Delta H > 0$)

- 1) $3H_{2(г)} + N_{2(г)} \leftrightarrow 2NH_{3(г)} + Q$ ($\Delta H < 0$)
- 2) н- $C_4H_{10} \leftrightarrow$ изо- C_4H_{10} ($\Delta H = 0$)
- 4) $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2SO_{3(г)} + Q$ ($\Delta H < 0$)

20. Слабым электролитом является:

- 1) фтороводородная кислота
- 2) гидроксид стронция
- 3) хлорная кислота
- 4) нитрат калия

21. Образование осадка происходит при взаимодействии растворов:

- 1) хлорида серебра и нитрата натрия
- 2) фторида серебра и нитрата калия
- 3) хлорида натрия и сульфата калия
- 4) нитрата серебра и йодида калия

22. Азот является окислителем в реакции:

- 1) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 3\text{N}_2 + 3\text{H}_2$
- 2) $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{HNO}_3$
- 3) $2\text{AgNO}_3 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$
- 4) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

23. Какой процесс называют гидролизом?

- 1) присоединение водорода к спирту
- 2) образование иона гидроксония H_3O^+
- 3) реакцию обменного разложения вещества водой
- 4) получение гидролизного спирта

24. Укажите реакцию, протекающую с участием катализатора:

- 1) $2\text{HgO} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Hg} + \text{O}_2$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$

25. Укажите реакцию, которая протекает с наименьшей скоростью при комнатной температуре:

- 1) растворение цинка в соляной кислоте
- 2) разложение карбоната кальция
- 3) взаимодействие оксида магния с серной кислотой
- 4) растворение карбоната натрия в уксусной кислоте

26. В какой системе изменение давления не влияет на смещение равновесия?

- 1) $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})}$
- 2) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
- 3) $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \leftrightarrow \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
- 4) $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$

27. Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию:

- 1) гидроксида калия и кремниевой кислоты
- 2) гидроксида натрия и сероводородной кислоты
- 3) гидроксида алюминия и соляной кислоты
- 4) гидроксида железа (III) и угольной кислоты

28. Укажите продукты реакции взаимодействия серной кислоты и карбоната натрия:

- 1) гидросульфат натрия

- 2) сульфат натрия, углекислый газ, вода
- 3) угольная кислота и гидрокарбонат натрия
- 4) карбонат калия и сульфат натрия

29. Выберите утверждение, объясняющее атмосферную коррозию одного из двух металлов, которые контактируют между собой:

- 1) оба металла реагируют с кислородом воздуха и образуют оксиды
- 2) закон сохранения массы не позволяет сохраниться обоим металлам
- 3) два металла имеют разную химическую активность и реагируют друг с другом
- 4) образуется гальваническая пара и более активный металл корродирует

30. Взаимодействие сульфида цинка с кислородом относится к реакциям:

- 1) обмена
- 2) разложения
- 3) соединения
- 4) замещения

31. Во сколько раз увеличится скорость реакции в соответствии с правилом Вант-Гоффа при повышении температуры на каждые 10 градусов?

- 1) в 10 раз
- 2) в 2-4 раза
- 3) в 4-6 раз
- 4) в 6-8 раз

Раздел 2. Неорганическая химия

1. В каком ряду приведены формулы основного, амфотерного и кислотного оксидов?

- 1) CaO , K_2O , Al_2O_3
- 2) Fe_2O_3 , SO_3 , P_2O_5
- 3) CO_2 , SO_2 , ZnO
- 4) CaO , Al_2O_3 , CO_2

2. Укажите ряд металлов, расположенных в большом периоде Периодической системы:

- 1) Ti , Fe , Li
- 2) Ca , Cr , Mn
- 3) Si , Na , Zn
- 4) Be , Al , Mg

3. Выберите общее название двух замещенных солей ортофосфорной кислоты:

- 1) фосфаты
- 2) гидроортофосфаты
- 3) дигидроортофосфаты
- 4) пирофосфаты

4. В какой кислоте алюминий не растворяется при обычных условиях?

- 1) HNO_3 (конц.)

2) HNO_3 . (разб.)

3) HCl (разб.)

4) H_2SO_4 (конц.)

5. В результате какой из приведенных ниже реакций образуется кислотный оксид?

1) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow$

2) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow$

3) $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow$

4) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$

6. Выберите формулу вещества, которое образуется при реакции растворов соды и сульфата железа (III):

1) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

3) $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$

4) FeOHSO_4

7. Укажите вещества, которые используются для получения сульфида магния:

1) основной и кислотный оксиды

2) металл и неметалл

3) основание и кислотный оксид

4) основной оксид и неметалл

8. В цепочке превращений $\text{P} \xrightarrow{t^\circ + \text{O}_2 \text{ избыток воздуха}} \text{X}_1 \xrightarrow{+\text{H}_3\text{O}, t^\circ} \text{X}_2 \xrightarrow{+\text{Ba}(\text{OH})_2} \text{X}_3$ конечным продуктом X_3 является:

1) оксид фосфора (V)

2) фосфор

3) ортофосфат бария

4) ортофосфорная кислота

9. В каком случае первый металл не вытесняет второй из раствора его соли?

1) Ca и Zn

2) Zn и Ag

3) Fe и Si

4) Fe и Mg

10. Для получения оксида серы (IV) в лаборатории используют:

1) сульфат натрия

2) сульфид железа (III)

3) оксид серы (VI)

4) сульфит натрия

11. Укажите продукты, которые образуются при взаимодействии бария с водой:

1) BaO и H_2

2) BaO и O_2

3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2

4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и O_2

12. В результате какой из приведенных ниже химических реакций образуются кислотный и основной оксиды?

1) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$

2) $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$

3) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow$

4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$

13. Укажите схему химической реакции, которая не может произойти:

1) $\text{HNO}_3(\text{разб.}) + \text{Zn} \rightarrow$

2) $\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{Mg} \rightarrow$

3) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Fe} \rightarrow$

4) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) + \text{Al} \rightarrow$

14. Выберите степень окисления фосфора в соединении, которое образуется при сгорании фосфора в избытке кислорода:

1) +3

2) +5

3) -3

4) +1

15. В цепочке превращений веществ $\text{CaO} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{+\text{CO}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2} \text{X}_3$ конечным продуктом является:

1) карбонат кальция

2) оксид кальция

3) гидрокарбонат кальция

4) гидроксид кальция

Раздел 3. Органическая химия

1. Укажите класс соединений, в состав которых входит карбоксильная группа:

1) альдегиды

2) карбоновые кислоты

3) спирты

4) сложные эфиры

2. Какое ароматическое соединение содержит гидроксильную группу?

1) этанол

2) бензол

3) толуол

4) фенол

3. Обозначьте общую формулу насыщенных одноатомных спиртов:

1) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{OH}$

2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

4. Какое органическое вещество содержит альдегидную группу?

- 1) этаналь
- 2) этанол
- 3) этилформиат
- 4) этилен

5. Укажите класс соединений, которые изомерны насыщенным одноосновным кислотам:

- 1) сложные эфиры
- 2) простые эфиры
- 3) альдегиды
- 4) двухатомные спирты

6. Обозначьте общую формулу насыщенных одноосновных карбоновых кислот:

- 1) $C_nH_{2n}COOH$
- 2) $C_nH_{2n}O_2$
- 3) $C_nH_{2n+2}O$
- 4) $C_nH_{2n+2}O_2$

7. Укажите ароматическое соединение, которое имеет карбоксильную группу:

- 1) уксусная кислота
- 2) уксусный альдегид
- 3) бензойная кислота
- 4) бензойный альдегид

8. Укажите реакцию свободнорадикального замещения:

- 1) $CH_3COOH + Ag_2O \xrightarrow{t} CH_3COOH + AgI \downarrow$
- 2) $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[t^{\circ}H_3PO_4]{-----} CH_3-CH_2OH$
- 3) $CH_3-CH_2-CH_2 \xrightarrow{t} CH_2-CH_3-CH_3$
- 4) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3Cl + HCl$

9. Укажите реакцию свободнорадикального присоединения:

- 1) $C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$
- 2) $CH_3-CH=CH_2 + H_2$
- 3) $n(CH_2=CH_2) \xrightarrow{h\nu} -(...-CH_2-CH_2-...)_n$
- 4) $CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow[t^{\circ}AlCl_3]{} CH_3-CH-CH_2-CH_3$
 $|$
 CH_3

10. Какая реакция относится к протекающим по механизму электрофильного замещения

- 1) $CH_2=CH_2 + Br_2_{p-p} \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$
- 2) $CH_4 + 4Br_2 \rightarrow CBr_4 + 4HBr$
- 3) $CH_3-C=CH + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$
- 4) $C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{p-p} C_6H_5Br + HBr$

11. Какое вещество можно получить в реакции пропена с хлороводородом?

- 1) хлорпропан
- 2) 1,2-дихлорпропан
- 3) 2-хлорпропен
- 4) 2-хлорпропан

12. Укажите соединение, с которым хлороводород реагирует по правилу Марковникова:

- 1) бутен-1
- 2) бутен-2
- 3) бутин-2
- 4) гексен-3

13. Сколько из проведенных ниже реакций подчиняются правилу Марковникова:

- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- 2) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl} \rightarrow$
- 4) $\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$

- 1) одна
- 2) две
- 3) три
- 4) четыре

14. Сколько σ -связей в молекуле метана?

- 1) 4
- 2) 1
- 3) 3
- 4) 2

Образец тренировочных заданий

Часть 1

Задания базового уровня сложности с выбором одного правильного ответа.

1. Ковалентные неполярные связи имеются в молекуле:

- А) HCl ;
- Б) Br_2 ;
- В) P_2O_5 ;
- Г) CO_2 .

2. Амфотерным оксидом является:

- А) оксид алюминия;
- Б) оксид магния;
- В) диоксид кремния;
- Г) диоксид углерода.

3. Наиболее сильные металлические свойства из перечисленных элементов проявляет:

- А) сурьма;
- Б) йод;
- В) рубидий;
- Г) хром.

4. Оксиды щелочноземельных металлов (Э) имеют состав:

- А) ЭO ;
- Б) $\text{Э}_2\text{O}$;
- В) ЭO_2 ;
- Г) $\text{Э}_2\text{O}_3$.

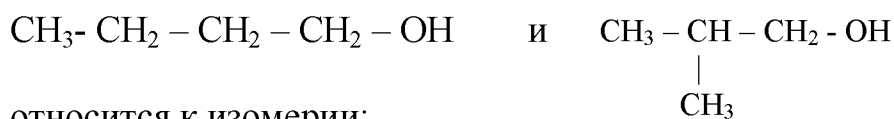
5. Наиболее энергично реагирует с водой:

- А) железо;
- Б) магний;
- В) алюминий;
- Г) кальций.

6. В схеме превращения $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$ реагентами являются:

- А) Cl_2 и NaOH ;
- Б) HCl и NaOH ;
- В) Cl_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$;
- Г) HCl и $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

7. Изомерия для указанных веществ



относится к изомерии:

- А) углеродной цепи;
- Б) положения кратной связи;
- В) положения функциональной группы;
- Г) пространственной изомерии.

8. Углеводород $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ относится к следующему классу органических соединений:

- А) алкены;
- Б) алкадиены;
- В) алкины;
- Г) арены.

9. При взаимодействии алкена с бромной водой наблюдается:

- А) появление окраски;
- Б) обесцвечивание раствора;
- В) выпадение осадка;
- Г) выделение газа.

10. Изотопы – это:

- А) разные природные формы элемента;
- Б) это атомы одного и того же химического элемента с различным числом нейтронов в ядре;
- В) это атомы одного и того же химического элемента с различным числом протонов в ядре;
- Г) это атомы различных элементов одного периода.

Часть 2

Задания повышенного уровня: с выбором нескольких верных ответов, на установление соответствия, на установление последовательности, на решение типовых расчетных задач.

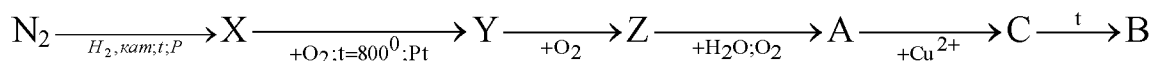
1. Установить относительную атомную массу металла (A_r), входящего в состав $\text{Me}(\text{OH})_2$, если абсолютная масса его молекулы равна $1,229 \cdot 10^{-22}$ г.

- А) 56
- Б) 40
- В) 65
- Г) 112
- Д) 24

2. Массовая доля кислорода в молекуле MeOH 0,286. Найти массу воды, образующейся при взаимодействии 5,6 г этой щелочи с 0,1 моль серной кислоты. (2 балла)

- А) 3,0 г
- Б) 2,0 г
- В) 1,8 г
- Г) 1,7 г
- Д) 1,6 г

3. Определить конечный продукт в цепи превращений:



- А) Cu
- Б) CuO
- В) $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$
- Г) N_2
- Д) N_2O

4. Рассчитать массу CO_2 (возникновением CO пренебречь), образующегося по реакции:
 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ при взаимодействии 28 г этилена с 8 г кислорода.

- А) 7,33г
- Б) 14,67г
- В) 21,99г
- Г) 29,34г
- Д) 44г

5. Как уменьшится концентрация А в ходе реакции $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{D}$, если концентрация В уменьшится на 6 моль/л:

- А) на 2 моль/л
- Б) на 3 моль/л
- В) на 4 моль/л
- Г) на 12 моль/л
- Д) на 6 моль/л

6. И азотная кислота и гидроксид кальция способны реагировать с:

- А) карбонатом натрия
- Б) оксидом меди (II)
- В) цинком
- Г) гидроксидом алюминия
- Д) гидроксидом натрия

7. Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой его гомологического ряда

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА
А) метилбензол	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) 2,2-диметилпентан	2) C_nH_{2n}
В) циклогексен	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Г) 1,1-диметилциклогексан	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

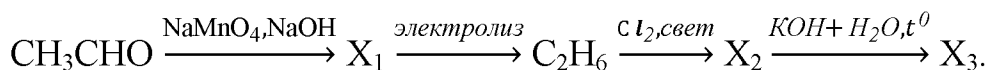
А	Б	В	Г

8. Реакция бромирования пропана протекает:

- А) по радикальному механизму
- Б) в несколько стадий
- В) с разрывом связи в молекуле брома в начале реакции
- Г) в соответствии с правилом В.В. Марковникова
- Д) с преимущественным образованием 1-бромпропана

Возможны несколько правильных ответов.

9. Приведите формулу вещества X_3 , являющегося продуктом цепочки превращений:



10. При взаимодействии одноатомного спирта, содержащего 37,5% углерода, 12,5% водорода, с органической кислотой образуется вещество, плотность паров которого по водороду равна 37. Определите молекулярную формулу эфира.

- А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
- В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COC}_2\text{H}_5$

Часть 3

Задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом

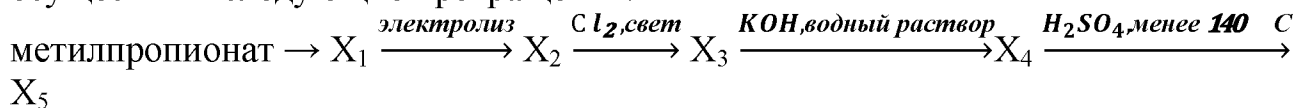
Для выполнения заданий 1 и 2 части 3 используйте следующий перечень веществ: бихромат калия, сульфид натрия, серная кислота, хлориды меди (II) и лития. Допустимо использование водных растворов веществ.

1. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена с образованием осадка чёрного цвета. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции.

3. Вещество, которое образовалось при горении железа в броме, добавили к раствору карбоната натрия. Образовавшийся осадок профильтровали и прокалили. Твёрдый остаток растворили в иодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

4. Напишите уравнения химических реакций, которые позволяют осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

5. При обработке карбида алюминия раствором 20% соляной кислоты массой 346,75 г выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определить массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, приведите все необходимые вычисления с указанием единиц измерения искомых физических величин.

6. При сгорании органического вещества массой 12 г образуется 13,44 л (н.у.) оксида углерода (IV) и 14,4 г. воды. Относительная плотность паров этого вещества по кислороду равна 1,875. При исследовании химических свойств

этого вещества установлено, что оно не вступает в реакцию этерификации и дегидратации.

1) произведите вычисления, для установления молекулярной формы органического вещества и запишите её.

2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.

3) напишите уравнение реакции получения этого вещества, используя структурные формулы органических веществ.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. В.Н. Доронькин и др. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ: учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Легион, 2016. 544 с.
2. В.Н. Доронькин и др. Химия. ЕГЭ-2017. 10-11 классы. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности: учебно-методическое пособие. Ростов н/Д: Легион, 2016. 640 с.
3. В.Н. Доронькин и др. Химия. Подготовка к ЕГЭ-2017. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2017: учебно-методическое пособие. Тематический тренинг. Задания базового и повышенного уровней сложности. Ростов н/Д: Легион, 2016. 544 с.
4. В.Н. Доронькин и др. Химия. ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности. Ростов н/Д: Легион, 2016. 304 с.
5. Н.Е. Кузьменко, В.В.Еремин, В.А. Попков. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы.
6. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. и др. Химия. 11 класс. Профильный уровень. М.: 2016. - 464 с.
7. Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, С. С. Чуранов. Сборник задач по химии с решениями.8-11 классы. М.: «Оникс 21 век».
8. Сборники ФИПИ. Типовые варианты ЕГЭ. (А.А. Каверина и др.)

Дополнительная:

9. А.Э. Антошин. Химия. Решение задач. Сдаем без проблем, М.: Яуза-Пресс, 2013.
10. Химия. Пособие для абитуриентов. Изд. РХТУ (А. Я. Дупал и др.). Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, 2007.
11. Л.И. Асанова. Химия. Тематические тестовые задания для подготовки к ЕГЭ. 10 кл., 11 кл. Ярославль: Академия развития, 2011. — 224 с
12. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. «Химия», 10 класс, «Органическая химия»,11 класс. Учебники, профильный уровень.

Интернет-источники

13. Проекты КИМ ЕГЭ 2019 г/ Федеральный институт педагогических измерений/: fipi.ru/about/news/proekty-kim-ege-oge-i-gve-2019
14. Открытый банк заданий ЕГЭ: fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege
15. Мегээнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru/>
16. Сайт энциклопедий: <http://www.encyclopedia.ru/>
17. Электронные образовательные ресурсы к учебникам в Единой коллекции www.school-collection.edu.ru
17. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> - химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру»
18. <http://www.xumuk.ru/nekrasov/> - электронная версия учебника «Некрасов Б.В. Основы общей химии»