

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска  
«Лицей №22 «Надежда Сибири»

Корпус 22: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15, e-mail: l\_22@edu54.ru

Корпус 99: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15, e-mail: s\_99@edu54.ru

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>РАССМОТРЕНО</b><br>на заседании кафедры <u>естественно-<br/>научных дисциплин</u><br>протокол № <u>1</u> от <u>22.08.2025</u><br>ФИО руководителя кафедры  О.А. Гайдабура | <b>СОГЛАСОВАНО</b><br>Заместитель директора<br> Н.А. Данилова<br>29.08.2025 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

предмета «Теоретические основы химии»

10 класс

(уровень среднего общего образования)

Составитель: Зарецкая Е.К.  
учитель химии высшей категории

2025год

Рабочая программа спецкурса «ТОХ» относится к предметной области «Естественнонаучные предметы» для среднего общего образования. Она ориентирована на обучающихся специализированного 10 класса естественнонаучного (медицинского) профиля и разработана на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ.
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. N 189 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях". Зарегистрирован в Минюсте РФ 3 марта 2011 г.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован в Минюсте России 7 июня 2012 г. N 24480); Приказ Минобрнауки России №1645 от 29.12.2014 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»; Приказ Минобрнауки РФ №1578 от 31.12.2015 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413
4. Приказ Министерства образования и науки РФ "Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (с изменениями на 5 июля 2017 года).
5. Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Лицей №22 «Надежда Сибири».
6. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения: письмо департамента общего образования Минобрнауки РФ от 8 апреля 2015. Протокол от №1/15
7. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования ([fgosreestr.ru](http://fgosreestr.ru))

Программа ориентирована на ребят с высокой мотивацией в обучении, приобретении более глубоких знаний по химии, которые будут необходимы им для дальнейшего обучения (химико-биологический профиль). В основе лежит системно-деятельностный подход, который ориентирует учебно-воспитательный процесс на развитие личности обучающегося, на реализацию творческого потенциала школьника, что исключает выступление ученика в роли пассивного слушателя, поглотителя информации. В настоящее время акцент переносится на воспитание подлинно свободной личности, формирование у ребят способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и четко планировать действия, сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах.

Программа курса «Теоретические основы химических процессов» (ТОХ) составлена с опорой на базовый курс химии 8-9 классов основной школы и является его логическим продолжением.

Изучение «Теоретических основ химических процессов» направлено на:

- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработку понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование отношения к химии как к возможной области будущей практической деятельности.

Изучение химии на **углублённом** уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний (фундаментальных понятий и законов химии), современных представлений о строении атома, структуре неорганических и органических веществ, механизмах химических реакций, взаимосвязи химии с другими науками, ее роли в познавательной и практической деятельности человека);
- овладение методами познания природы - теоретическими и экспериментальными;
- приобретение умений применять знания для объяснения ключевых идей (причин многообразия веществ и явлений; обусловленности свойств химических элементов и соединений их составом и строением; химической основы циклических природных процессов; возможностей прикладных аспектов химии в решении сырьевой, энергетической и экологических проблем);
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей (в процессе выполнения исследовательских работ, обсуждения учебных и жизненно важных проблем, связанных с химией); воспитание убежденности в познаваемости природы, уважения к процессу творчества в области теории и практики, потребности критически осмысливать информацию и применять ее для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач; экологически грамотного поведения в повседневной жизни;
- приобретение компетентности в использовании знаний и умений для обеспечения безопасности деятельности, для самостоятельного приобретения специальных знаний в соответствии с выбранным профилем обучения.

Изучение химии в рамках **химико-биологического профиля** имеет, кроме общих, следующие цели:

- овладение знаниями, лежащими в основе фундаментальных естественнонаучных идей - взаимосвязи строения и свойств веществ (в химии), структуры и функций (в биологии), саморегуляции процессов в химии и биологии, обмена веществ и энергии в живой и неживой природе, равновесия в природе на основе круговоротов химических элементов и веществ, принципа связи со средой организмов и веществ;
- освоение знаний о моделировании процессов и объектов живой и неживой природы как важном методе научного познания и приобретении умений построения и анализа теоретических моделей (гипотез) и экспериментальных (строения веществ и способов проведения химических реакций);
- овладение умениями наблюдать за изменениями в неживой и живой природе, объяснять их причины, оценивать характер влияния деятельности человека на изменения в живой и неживой природе;
- понимание общих принципов классификации объектов в биологии и химии, способов сравнения и сопоставления, абстрагирования и конкретизации, овладение умениями применять названные и другие приемы умственной деятельности при характеристике и объяснении особенностей объектов и процессов в химии и биологии;
- понимание сходства и различия общих для химии и биологии понятий (гибридизация, генетические связи, вид, системы биологические и химические, хемосинтез, структурные элементы и др.).

**Целями** изучения курса являются:

- 1) формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- 2) формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- 3) приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Цели курса определяют его **задачи**:

- Поддерживать интерес к наукам естественного цикла, сложившийся в средней школе,- формировать интеллектуальную потребность приобретать новые знания.

- обеспечивать общее и естественнонаучное развитие школьника, глубокое понимание процессов живой и неживой природы различного уровня сложности.- обеспечивать осмысление предметной и научной литературы, учить приобретать и систематизировать знания о химических законах и процессах и использовании их человеком.

Учебно-воспитательной задачей является также ранняя профессиональная ориентация учащихся, выявление правильности их выбора, формирование черт характера, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Для этого в содержание программы включены прикладные вопросы «химия в фармакологии и в медицине», а воспитательная работа предусматривает формирование таких качеств, как ответственность, способность к самопожертвованию, сострадание и др.

Курс ТОХ тесно связан с другими учебными предметами и, в первую очередь, с биологией и физикой. Единство этих дисциплин обеспечивает, прежде всего, общий для них предмет изучения – взаимосвязь строения и свойств веществ (в химии), структуры и функций (в биологии), саморегуляции процессов в химии и биологии, обмена веществ и энергии в живой и неживой природе (биология и физика), равновесия в природе на основе круговоротов химических элементов и веществ, принципа связи со средой организмов и веществ. Эти предметы формируют умения и навыки, лежащие в основе человеческой деятельности и мышления. ТОХ взаимодействует также с дисциплинами математического цикла. Совместно с учителем математики разработан и включён в учебный план специальный элективный курс «Математические методы решения химических задач». Тесная связь осуществляется с предметом «Основы безопасности жизнедеятельности», на многих уроках, лекциях, семинарах и экскурсиях рассматриваются вопросы, связанные и правильным использованием опасных химических веществ, бытовой химии, фармакологических препаратов, техники безопасности на практических работах и т.д.

Средства обучения для эффективного преподавания химии представлены различными видами пособий (натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента, печатные и экранно-звуковые средства обучения, средства новых информационных технологий, а также вспомогательное оборудование). Комплексное использование средств обучения необходимо для получения

целостного представления об изучаемом объекте или явлении и позволяет осуществить перенос акцента с репродуктивных форм учебной деятельности на самостоятельные, поиско-исследовательские виды работы, аналитическую деятельность.

Методической основой обучения является сочетание проблемного обучения, развивающего обучения, проектного и личностно-ориентированного обучения. По отдельным наиболее значимым темам предмета «Химия» разработаны программы новых элективных курсов, подготовлено методическое обеспечение программ, изменена система и методы оценивания учащихся (мониторинг на основе компетентного подхода). Технический прогресс определяет обновление содержания предмета, изменение носителей информации и аппаратуры для ее проявления. Традиционные и компьютерные технологии используются комплексно. Обучение предполагает сочетание урочной и внеурочной деятельности, индивидуальные консультации, дистанционное обучение, подготовку и участие в олимпиадах. Курс включает в себя вопросы и проблемные ситуации направленные на мотивацию участия детей в индивидуальных и групповых интеллектуальных конкурсах и проектах, в том числе подразумевается обязательное участие всех обучающихся в олимпиадах ВОШ и ОНТИ.

В процессе обучения используются разноуровневые КИМы, тестовые работы различного уровня и содержания; тетради с печатной основой, компьютерные обучающие и контролирующие программы.

На изучение курса отводится 2 часа в неделю в 10 классе.

Текущий контроль осуществляется на каждом двухчасовом занятии в форме самостоятельных письменных работ или тестов или расчетных задач (длительность работы 10-20 минут), промежуточная аттестация проводится по триместрам в форме итоговых письменных работ.

### **Дистанционные образовательные технологии.**

Рабочая программа предмета (курса) «**Теоретические основы химических процессов**» может быть реализована с полным или частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в предусмотренных Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

В соответствии с письмом министерства образования Новосибирской области «Об организации образовательного процесса по общеобразовательным программам в условиях ограничительных мер» от 10.04.2020 № 3411-03/25, в связи с переходом на реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в МБОУ «Лицей №22 «Надежда Сибири» с 06.04.2020 г. (приказ № 116-од от 03.04.2020 г. «О временном переходе на реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в связи с особыми обстоятельствами»), на основании решения педагогического совета (протокол № 5 от 11.04.2020 г.) вносятся текущие корректировки.

Уроки проводятся дистанционно с помощью мессенджера Скайп (Skype), мессенджера Discord, на образовательном портале Moodle и сервиса онлайн тестирования "Online Test Pad"

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

|                                  | Ученик научится                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ученик получит возможность научиться                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Личностные результаты</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Позитивная моральная самооценка и моральные чувства - чувство ответственности при выполнении профессиональных обязанностей, стремление к профессиональному и личностному росту, готовность к самообразованию и самовоспитанию. Выраженная устойчивая учебно-познавательная мотивация и интерес к учению в различных его аспектах. |
| <b>Метапредметные результаты</b> | <p>Определять причинно-следственные связи, строить логические умозаключения, выделять главные и второстепенные аспекты информации, оперировать приемами анализа и синтеза.</p> <p>Проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя. Осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.</p> | Самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента. Выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий. Организовывать исследование с целью проверки гипотез. Овладеть приемами "мысленного эксперимента".                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Устанавливать связь между целью изучения химии и тем, для чего она осуществляется (мотивами);</p> <p>выполнять корректирующую самооценку, заключающуюся в контроле за процессом изучения химии и внесении необходимых коррективов, соответствующих этапам и способам изучения курса химии;</p> <p>выполнять ретроспективную самооценку, заключающуюся в оценке процесса и результата изучения курса химии основной школы, подведении итогов на основе соотнесения целей и результатов</p> | <p>Строить жизненные и профессиональные планы с учетом конкретных социально-исторических, политических и экономических условий; осознавать собственные ценности и соответствие их</p> <p>принимаемым в жизни решениям; в пределах своих возможностей противодействовать действиям и влияниям, представляющим угрозу жизни, здоровью и безопасности личности и общества.</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнера, уметь убеждать. Организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы. Работать в группе - устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации. Использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей.</p> | <p>Вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка. В совместной деятельности четко формулировать цели группы и позволять ее участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Использовать возможности электронной связи для информационного обмена (интернет, почтовые аккаунты, скайп, аудио и видеоконференции с программой ТИМ-ВЬЮЕР, программа МИКОГО для дистанционного участия в уроке, программа СКРИН-КАМЕРА для осуществления видео и аудиозаписи дистанционных конференция и т.д.. Соблюдать нормы информационной культуры, этики и права; с уважением относиться к частной информации и информационным правам других людей. | Использовать возможности ИКТ в творческой деятельности. Использовать компьютерные инструменты, упрощающие расшифровку аудиозаписей. Взаимодействовать с партнерами с использованием возможностей Интернета. |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **Предметные результаты**

Формируемые умения и навыки:

- Знать формулировки основных химических и уметь ими пользоваться.
- Иметь четкое представление о строении атомов всех существующих элементов, рядке рас деления электронов .
- Устанавливать причинно-следственные связи между электронным строением атома и свойствами простых веществ и их кислородных и водородных соединений.
- Знать механизмы образования и разрыва всех основных видов химической связи и связанные с этим основные механизмы химических реакций в неорганической и органической химии.
- Знать свойства видов связи неорганических и органических веществ, уметь их сравнивать, объяснять их сходство и отличие.

Формируемые умения и навыки:

- Понимать сущность протекания реакций.
- Знать классификации реакций по различным признакам.
- Иметь представление об энергетических превращениях в реакциях.
- Знать понятие скорости реакции в различных средах, уметь решать расчетные задачи с применением этого понятия.
- Понимать сущность обратимых реакций и составления химического равновесия.
- Владеть методом электронного баланса в окислительно-восстановительных уравнениях.

Формируемые умения и навыки:

- Знать особенности строения и связанные с этим свойства воды.
- Иметь понятие о видах растворов и способах выражения их концентраций.
- Понимать сущность процессов, происходящих при растворении.
- Знать основные положения теории электролитической диссоциации, иметь понятие о степени диссоциации и факторах, влияющих на нее.
- Уметь писать уравнения реакций ионного обмена и ступенчатого гидролиза солей в молекулярном и ионном виде.
- Иметь понятие о процессах электролиза растворов и расплавов солей /электродные процессы/.
- Уметь решать расчетные задачи на электролиз, на приготовление растворов различных концентраций и действия с ними, на кристаллогидраты.

Важнейшим результатом учебно-воспитательной работы, несомненно, является формирование интеллектуальных умений учащихся, позволяющих выйти за рамки установленных образцов и правил:

- мотивационно-творческая активность и направленность личности - любознательность, творческий интерес, стремление к постановке вопросов, чувство увлеченности, радость открытия, стремление к достижению успеха, к лидерству в учебной деятельности, чувство долга, ответственности;
- интеллектуально-логические умения личности - умение анализировать, сравнивать, находить причинно-следственные связи, выделять главное, давать определения, аргументировать, систематизировать знания;
- интеллектуально-эвристические умения - умение генерировать идеи, выдвигать гипотезы, способность к фантазии, ассоциативность мышления, способность видеть противоречия, формулировать проблемы, умение ставить творческие задачи, способности к переносу знаний, навыков в новые ситуации, способность к трансформации и реконструированию знаний на межпредметном уровне, преодолеть инерцию мышления, способность к оценочным суждениям, критичность;
- мировоззренческие свойства личности - убежденность в социальной значимости учебно-творческой деятельности;
- нравственные свойства личности - способность личности в ситуации морального выбора руководствоваться принципами общечеловеческой морали: честность, гуманизм, справедливость, ответственность и т. д.;
- способность к самоуправлению личности - способность сознательно ставить и сознательно достигать поставленной цели, проявляя при этом

волевые усилия, способность к планированию действий, к самоорганизации, к рациональному распределению сил и времени, способность к самооценке, прилежание.

Итак, подводя итог выше сказанному, можно определить, что основными итогами работы по данной программе является:

- наличие у выпускника знаний, сформированных на уровне трансформации, позволяющих устанавливать внутрисистемные и межпредметные связи;
- сформированность предметных, обще учебных, интеллектуальных и коммуникативных умений и навыков;
- сформированность позитивных свойств личности путем организации ее деятельности;

В результате изучения теоретических основ курса химии учащиеся должны **осознать взаимосвязь** неорганических и органических веществ и процессов, единую материальную природу мира, **понимать** диалектический характер химической науки и методы ее познания, понимать значение химии и перспективы ее развития в народном хозяйстве, особенно в медицине, ответственность химической науки перед людьми и окружающей природой.

Учащиеся должны **усвоить сущность** ионных процессов и окислительно-восстановительных реакций, **знать теорию** электролитической диссоциации, теорию растворов, а также материал о дисперсных системах и коллоидных растворах в объеме программы, понимать значение последних в жизни живых организмов, **понимать сущность процессов** электрохимии. **Знать свойства** химических элементов и их соединений в объеме программы, понимать связи между ними.

Твердо **знать** свойства оксидов, оснований, кислот и солей, а также способы их получения в объеме программы, понимать сущность гидролиза солей, **уметь объяснять** протекание химических процессов с учетом гидролиза, а также **определять направление** протекания реакций гидролиза.

**Уметь наблюдать, анализировать и обобщать** химический эксперимент, приводить собственные примеры "мысленного эксперимента".

**Уметь производить расчеты** по химическим формулам и уравнениям, решать комбинированные задачи в рамках базовой школьной программы, а также задачи повышенной сложности, предусматривающие знание не только химических законов, но и физических и математических закономерностей.

Иметь твердый **навык написания** уравнений реакций ионного обмена в молекулярной и ионной форме, понимать смысл и уметь записывать краткое ионное уравнение без предварительной записи молекулярной и полной ионной формы с учетом реакций образования кислых и основных солей.

**Уметь составлять** уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе схемы электронного баланса не только для неорганических, но и для органических реакций, уравнения гидролиза солей, электролиза расплавов, растворов солей, уметь описывать процессы, происходящие в гальванических элементах.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Теоретическую основу курса составляет квантово-механическая теория строения атома, периодический закон и периодическая система элементов, современные представления о химической связи, химических реакций и условиях их протекания.

#### **Атомно-молекулярное учение. Периодический закон и периодическая система химических элементов.**

Атомно-молекулярное учение. Понятие о дискретности вещества.

Современные представления о строении атома: модель атома Резерфорда, понятие о дискретности энергии. Постулаты Бора.

Квантовые числа. Главное, орбитальное, магнитное, спиновое, их физический смысл.

Правило Хунда, I и II правило Клечковского о порядке заполнения электронами орбиталей в атоме.

Запрет Паули. Составление электронных схем строения атомов всех элементов периодической системы.

Особенности строения электронных оболочек элементов побочных подгрупп. Причины «провалов» электронов.

Понятие об энергии ионизации. Потенциал ионизации и связанные с этим свойства элементов. Понятие сродства к электрону. Электроотрицательность, как арифметическая сумма энергии ионизации и сродства к электрону. Понятие относительной электроотрицательности.

Изменение восстановительных и окислительных свойств элементов в группах и в периодах, свойств их водородных и кислородных соединений.

#### **Строение вещества и химическая связь.**

Условия возникновения химической связи между атомами. Понятие валентности, как максимального числа химических связей, образованных атомом.

Метод валентных связей и его основные положения. Метод молекулярных орбиталей. Понятие о молекулярных орбиталях. Гетерополярная и гомеополярная ковалентная связь. Способы образования и разрыва ковалентной связи. Донорно-акцепторная связь. Свойства химической связи. Энергия, длина связи, пространственная направленность, поляризация связи, поляризуемость, прочность, насыщаемость. Понятие о дипольном моменте. Индуктивный эффект и его векторный характер. Понятие о сопряжении.

Гибридизация связи. Понятие о возбуждении атома и о энергетической обусловленности этого процесса. Отличие гибридных орбиталей от негибридных. Типы гибридизации  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  на примере элементов II периода. Понятие о  $sp^3$   $\alpha^2$  гибридизации.

Отличие свойств ионной связи от ковалентной. Отсутствие направленности, насыщаемости. Склонность к ассоциации молекул с ионной связью. Поляризация ионов в зависимости от их поляризуемости. Ионное разделение зарядов в ионной связи.

Особенности водородной связи. Зависимость прочности связи от электроотрицательности аниона. Изменение физических свойств веществ при возникновении водородной связи.

Условия образования металлической связи. Сходство и отличие с другими видами связи.

#### **Химические реакции.**

Признаки и условия протекания реакций. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системе. Зависимость скорости от концентрации, температуры, катализатора, площади соприкосновения и природы реагирующих веществ.

Понятие энергии активизации. Принцип действия катализатора и ингибитора.

Энергетические превращения при химических реакциях. Понятие энтальпии и энтропии. Изобарно- изотермный потенциал. Направление протекания химической реакции. Классификация химических реакций: по тепловому эффекту по обратимости, по изменению степени окисления, по числу и составу исходных и образующихся веществ.

Обратимые реакции. Принцип Ле-Шателье. Константа обратимости. Смещение химического равновесия.

Окислительно-восстановительные реакции. Особенности окислителей и восстановителей. Типы окислительно-восстановительных реакций: внутримолекулярные, межмолекулярные, диспропорционирования. Метод определения коэффициентов при помощи электронного баланса.

Классификация реакций в органической химии. Реакции радикальные и ионные. Реакция присоединения /А-тип/ и замещения /S-тип/. Реакции электрофильные /A<sub>e</sub>, S<sub>e</sub>/ и нуклеофильные /A<sub>n</sub>, S<sub>n</sub>/.

### **Химия растворов.**

Аномалии в физических свойствах воды: плотность и ее зависимость от температуры и давления. Теплоемкость.

Растворы. Понятие растворитель и растворенное вещество. Диспергирование. Виды дисперстных систем. Понятие о суспензиях, эмульсиях, коллоидных и истинных растворах, гелях, о процессах коагуляции, синерезиса.

Тепловые явления при растворении: теплота растворения, процессы сольватации и гидратации за счет процессов ион-дипольного, донорно-акцепторного и диполь-дипольного взаимодействия. Кристаллогидраты.

Понятие о диффузии и осмосе.

Теория электролитической диссоциации.

Причины и механизм диссоциации. Электролиты и не электролиты.

Обратимость диссоциации. Степень дисс, сильные и слабые электролиты.

Диссоциация кислот, оснований, солей. Ступенчатая диссоциация.

Теории кислот и оснований. Теория Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Изменение кислотности соединений с изменением степени окисления. Амфотерные основания. Реакции ионного обмена. (Со средними, кислыми и основными солями).

Водородный показатель.

Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.

Способы выражения концентрации растворов. Понятие эквивалента, фактора эквивалентности, количества вещества эквивалента.

Молярная концентрация растворов, эквивалентная концентрация, титр раствора.

Зависимость между молярной, эквивалентной концентрацией и титром.

Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Водородный электрод. Электролиз растворов и расплавов солей.

Понятие об инертном и активном электродах, электродный потенциал, уравнения электродных процессов анода и катода. Применение электролиза.

**Класс: 10 мед\_\_\_\_\_ МОДУЛЬ 1**

**Название модуля (часы): 12\_ Периодический закон и периодическая система химических элементов.**

Цель (назначение модуля): \_\_\_\_\_ В результате изучения модуля учащиеся должны **осознать взаимосвязь** неорганических и органических веществ и процессов, единую материальную природу мира, **понимать** диалектический характер данного раздела химии и методы его познания, понимать значение теоретич. основ строения атома и научиться применять полученные знания для получения сведений о конкретных атомах.

| Содержание модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые предметные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ресурсы<br>(дидактические материалы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Атомно-молекулярное учение. Основные положения. Понятие о дискретности вещества.</p> <p>Основные химические законы: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава вещества, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон эквивалентов /в интерпретации системы СИ/.</p> <p>Периодический закон. История открытия. Устройство периодической системы. Современные представления о строении атома: модель атома Резерфорда, понятие о дискретности энергии. Постулаты Бора.</p> <p>Квантовые числа. Главное, орбитальное, магнитное, спиновое, их физический смысл.</p> <p>Правило Хунда, I и II правило Клечковского о порядке заполнения электронами орбиталей в атоме. Запрет Паули. Составление электронных схем строения атомов всех элементов периодической системы.</p> <p>Особенности строения электронных оболочек элементов побочных подгрупп. Причины «провалов» электронов.</p> <p>Понятие об энергии ионизации. Потенциал ионизации и связанные с этим свойства элементов. Понятие сродства к электрону.</p> <p>Электроотрицательность, как арифметическая сумма энергии ионизации и сродства к электрону. Понятие относительной электроотрицательности.</p> <p>Изменение восстановительных и окислительных свойств элементов в группах и в периодах, свойств их водородных и кислородных соединений.</p> <p>Расчетные задачи. Задачи с применением понятий: молярная масса эквивалента, количество вещества; задачи на определение формулы сложного вещества по данным количественного анализа.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать формулировки основных химических законов и уметь ими пользоваться.</li> <li>• Иметь четкое представление о строении атомов всех существующих элементов, порядке распределения электронов .</li> <li>• Устанавливать причинно-следственные связи между электронным строением атома и свойствами простых веществ и их кислородных и водородных соединений.</li> <li>• уметь решать качественные задачи по данной теме</li> </ul> | <p>Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyan «Химия. 11 класс. Базовый уровень» / О.С. Gabrielyan, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. – М.: Дрофа 2013</p> <p>Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, А. Г. Введенская). 304 с.</p> <p>Авторские аналитические материалы по курсу общей химии.</p> <p>Химия. ЕГЭ 2018.</p> <p>Демонстрационный вариант</p> <p>Диагностические и тренировочные работы.</p> <p>Химия. Подготовка к ЕГЭ. ЕГЭ 2018. Химия. Типовые тестовые задания. Медведев Ю.Н.</p> <p>Аттестация по всем темам. К ЕГЭ шаг за шагом. Система оценки знаний. Соответствие программе</p> |
| Предмет <u>Теоретические основы химии.</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Класс: 10 мед        МОДУЛЬ 2

Название модуля (часы): 19 **Строение вещества и химическая связь**

Цель (назначение модуля):            В результате изучения модуля учащиеся должны **осознать зависимость между химическими связями** неорганических и органических веществ и их свойствами, **уметь сравнивать по различным** параметрам молекулы, кристаллы и ионы, применять полученные знания для получения сведений о конкретных структурных единицах вещества.

Понятие о химической связи. Условия возникновения связи между атомами. Понятие валентности, как максимального числа химических связей, образованных атомом.

Ковалентная связь. Ее особенности. Метод валентных связей и его основные положения. Метод молекулярных орбиталей. Понятие о молекулярных орбиталях. Гетерополярная и гомеополярная ковалентная связь. Способы образования и разрыва ковалентной связи. Донорно-акцепторная связь.

Свойства химической связи. Энергия, длина связи, пространственная направленность, поляризация связи, поляризуемость, прочность, насыщаемость. Понятие о дипольном моменте. Индуктивный эффект и его векторный характер. Понятие о сопряжении.

Гибридизация связи. Понятие о возбуждении атома и о энергетической обусловленности этого процесса. Отличие гибридных орбиталей от негибридных. Типы гибридизации  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  на примере элементов II периода. Понятие о  $sp^3$   $\alpha^2$  гибридизации.

Ионная связь. Отличие свойств ионной связи от ковалентной. Отсутствие направленности, насыщаемости. Склонность к ассоциации молекул с ионной связью. Поляризация ионов в зависимости от их поляризуемости. Ионное разделение зарядов в ионной связи.

Водородная связь. Особенности связи. Зависимость прочности связи от электроотрицательности аниона. Изменение физических свойств веществ при возникновении водородной связи.

Металлическая связь. Условия образования. Сходство и отличие с другими видами связи.

- Знать свойства видов связи, уметь их сравнивать, объяснять их сходство и отличие.

- Знать механизмы образования и разрыва всех основных видов химической связи

- Определять возможности образования связи между данными атомами.

- Строить схемы образ, связи по обменному и донорно-Акцепторному механизму, определять способы разрыва связи.

- Строить схемы образ, ковалентной связи усвоить разницу в этих понятиях, определять случаи, когда эти значения не совпадают.

- Знать особенности различных типов гибридизации орбиталей

- Строить схемы образ, связи по обменному и донорно-акцепт. м-зму, определять способы разрыва связи

Каверина, Медведев, Добротин: ЕГЭ. Химия. Полный курс.  
Барам С.Г. Миронова И.Н. Общая и неорганическая химия. (1-2 часть) Н-ск 2010 НГУ  
Миронова И.Н. Общая и неорганическая химия. методическое пособие для преподавателей. Н-ск 2008 НГУ  
Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, А. Г. Введенская). 304 с.

Авторские аналитические материалы по курсу общей химии.

Предмет Теоретические основы химии.

Класс: 10 мед        МОДУЛЬ 3

Название модуля (часы): 18 **Химические реакции** \_\_\_\_\_

Цель (назначение модуля): \_\_\_\_\_ В результате изучения модуля учащиеся должны **уметь анализировать** неорганические и органические реакции и процессы, **понимать** диалектический характер данных процессов и методы их познания, понимать значение теоретич. основ химических процессов и **научиться** применять полученные знания для получения сведений о конкретных хим. реакциях.

Понятие о химической реакции. Признаки и условия протекания реакций. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системе. Закон действующих масс. Зависимость скорости от концентрации, температуры, катализатора, площади соприкосновения и природы реагирующих веществ.

Понятие энергии активизации. Принцип действия катализатора и ингибитора.

Энергетические превращения при химических реакциях. Тепловой эффект реакции. Теплота образования и теплота сгорания вещества.

Понятие энтальпии и энтропии. Изобарно-изотермный потенциал. Направление протекания химической реакции.

Классификация химических реакций: по тепловому эффекту по обратимости, по изменению степени окисления, по числу и составу исходных и образующихся веществ.

Обратимые реакции. Принцип Ле-Шателье. Константа обратимости. Смещение химического равновесия.

Окислительно-восстановительные реакции. Особенности окислителей и восстановителей. Типы окислительно-восстановительных реакций: внутримолекулярные, межмолекулярные, диспропорционирования. Метод определения коэффициентов при помощи электронного баланса.

Классификация реакций в органической химии. Реакции радикальные и ионные. Реакция присоединения /А-тип/ и замещения /S-тип/. Реакции электрофильные /A<sub>е</sub>, S<sub>е</sub>/ и нуклеофильные /A<sub>н</sub>, S<sub>н</sub>/.

- Понимать сущность протекания реакций.
- Знать классификации реакций по различным признакам.
- Иметь представление об энергетических превращениях в реакциях.
- Знать понятие скорости реакции в различных средах, уметь решать расчетные задачи с применением этого понятия.
- Понимать сущность обратимых реакций и составления химического равновесия.
- Владеть методом электронного баланса в окислительно-восстановительных уравнениях.

Самостоятельная подготовка к ЕГЭ Стрельникова Е. Химия. 10 класс.

Барам С.Г. Ильин М.А. Химия в летней школе. Н-ск 2009 НГУ  
Миронова И.Н Ильин М.А. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс (авторы О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А. Г. Введенская). 304 с.

Авторские аналитические материалы по курсу общей химии.

Предмет Теоретические основы химии. \_\_\_\_\_

Класс: 10 мед \_\_\_\_\_ **МОДУЛЬ 4**

Название модуля (часы): 18 \_\_\_\_\_

**Химия растворов.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Цель (назначение модуля):_____ В результате изучения модуля учащиеся должны <b>понять сущность</b> процессов растворения неорганических и органических веществ и процессов происходящих в растворах, <b>понимать</b> теоретич. основы процессов происходящих при электродитической диссоциации и научиться применять полученные знания для работы с растворами разных типов, помимать и уметь объяснять электрохимические процессы и их применение в электронике.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Вода и ее свойства. Аномалии в физических свойствах: плотность и ее зависимость от температуры и давления. Теплоемкость. Жесткость воды.</p> <p>Строение молекулы воды. Водородная связь.</p> <p>Растворы. Понятие растворитель и растворенное вещество. Диспергирование. Виды дисперстных систем. Понятие о суспензиях, эмульсиях, коллоидных и истинных растворах, гелях, о процессах коагуляции, синерезиса.</p> <p>Тепловые явления при растворении: теплота растворения, процессы сольватации и гидратации за счет процессов ион-дипольного, донорно-акцепторного и диполь-дипольного взаимодействия.</p> <p>Кристаллогидраты.</p> <p>Растворимость веществ. Коэффициент растворимости, критическая температура растворения. Особенности растворения газов. Закон Генри. Насыщенный и пересыщенный раствор. Центр кристаллизации.</p> <p>Понятие о диффузии и осмосе.</p> <p>Теория электролитической диссоциации.</p> <p>Причины и механизм диссоциации. Электролиты и не электролиты. Обратимость диссоциации. Степень дисс, сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, оснований, солей. Ступенчатая дисс.</p> <p>Теории кислот и оснований. Теория Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Изменение кислотности соединений с изменением степени окисления. Амфотерные основания.</p> <p>Реакции ионного обмена. (Со средними, кислыми и основными солями).</p> <p>Произведение растворимости. Водородный показатель.</p> <p>Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.</p> <p>Способы выражения концентрации растворов. Понятие эквивалента, фактора эквивалентности, количества вещества эквивалента.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знать особенности строения и связанные с этим свойства воды.</li> <li>Иметь понятие о видах растворов и способах выражения их концентраций.</li> <li>Понимать сущность процессов, происходящих при растворении.</li> <li>Знать основные положения теории электролитической диссоциации, иметь понятие о степени диссоциации и факторах, влияющих на нее.</li> <li>Уметь писать уравнения реакций ионного обмена и ступенчатого гидролиза солей в молекулярном и ионном виде.</li> <li>Иметь понятие о процессах электролиза растворов и расплавов солей /электродные процессы/.</li> <li>Уметь решать расчетные задачи на электролиз, на приготовление растворов различных концентраций и действия с ними, на кристаллогидраты.</li> </ul> | <p>Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyana «Химия. 11 класс. Базовый уровень» / О.С. Gabrielyan, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. – М.: Дрофа 2013</p> <p>Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, А. Г. Введенская). 304 с.</p> <p>Авторские аналитические материалы по курсу общей химии.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>Молярная концентрация растворов, эквивалентная концентрация, титр раствора.</p> <p>Зависимость между молярной, эквивалентной концентрацией и титром.</p> <p>Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов.</p> <p>Водородный электрод.</p> <p>Электролиз растворов и расплавов солей.</p> <p>Понятие об инертном и активном электродах, электродный потенциал, уравнения электродных процессов анода и катода. Применение электролиза.</p> <p>Генетическая взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих, азотсодержащих и гетерофункциональных органических веществ и возможности их превращения друг в друга, уметь сравнивать по различным параметрам реакционную их молекул, применять полученные знания для получения сведений о конкретных структурных единицах вещества.</p> <p>На основании знания о строении прогнозировать реакционную способность данного вещества. Уметь определять реакционные центры в молекуле, распределение электронной плотности в ней с учетом индуктивного и мезомерного эффекта.</p> <p>Знать основные механизмы органических реакций в зависимости от реакционных центров молекулы, типа атакующих частиц.</p> <p>Уметь определять условия протекания реакции в зависимости от ее механизма.</p> |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы модуля  
10 класс**

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    |    | <b>._ Периодический закон и периодическая система химических элементов. (12 часов)</b>                                                                                                                                                                                                 |  |
| 1  | 1  | Атомно-молекулярное учение. Основные положения. Понятие о дискретности вещества.                                                                                                                                                                                                       |  |
| 2  | 2  | Основные химические законы: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава вещества, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон эквивалентов /в интерпретации системы СИ/.                                                                                  |  |
| 3  | 3  | Периодический закон. История открытия. Устройство периодической системы. Современные представления о строении атома: модель атома Резерфорда, понятие о дискретности энергии. Постулаты Бора.                                                                                          |  |
| 4  | 4  | Квантовые числа. Главное, орбитальное, магнитное, спиновое, их физический смысл.                                                                                                                                                                                                       |  |
| 5  | 5  | Правило Хунда, I и II правило Клечковского о порядке заполнения электронами орбиталей в атоме.                                                                                                                                                                                         |  |
| 6  | 6  | Запрет Паули. Составление электронных схем строения атомов всех элементов периодической системы.                                                                                                                                                                                       |  |
| 7  | 7  | Особенности строения электронных оболочек элементов побочных подгрупп. Причины «провалов» электронов.                                                                                                                                                                                  |  |
| 8  | 8  | Понятие об энергии ионизации. Потенциал ионизации и связанные с этим свойства элементов. Понятие сродства к электрону. Электроотрицательность, как арифметическая сумма энергии ионизации и сродства к электрону.                                                                      |  |
| 9  | 9  | Понятие относительной электроотрицательности.                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 10 | 10 | Изменение восстановительных и окислительных свойств элементов в группах и в периодах.                                                                                                                                                                                                  |  |
| 11 | 11 | Изменение свойств водородных и кислородных соединений.                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 12 | 12 | Итоговая модульная работа №1                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|    |    | <b>Строение вещества и химическая связь (19 часа)</b>                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 13 | 1  | Понятие о химической связи. Условия возникновения связи между атомами.                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 14 | 2  | Понятие валентности, как максимального числа химических связей, образованных атомом.                                                                                                                                                                                                   |  |
| 15 | 3  | Ковалентная связь. Ее особенности.                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 16 | 4  | Метод валентных связей и его основные положения.                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 17 | 5  | Гетерополярная и гомеополярная ковалентная связь. Способы образования и разрыва ковалентной связи.                                                                                                                                                                                     |  |
| 18 | 6  | Донорно-акцепторная связь.                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 19 | 7  | Свойства химической связи. Энергия, длина связи.                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 20 | 8  | Пространственная направленность, поляризация связи. Поляризуемость, прочность, насыщаемость.                                                                                                                                                                                           |  |
| 21 | 9  | Понятие о дипольном моменте. Индуктивный эффект и его векторный характер.                                                                                                                                                                                                              |  |
| 22 | 10 | Гибридизация связи. Понятие о сопряжении. Понятие о возбуждении атома и о энергетической обусловленности этого процесса. Отличие гибридных орбиталей от негибридных. Типы гибридизации $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ на примере элементов II периода. Понятие о $sp^3 \alpha^2$ гибридизации. |  |
| 23 | 11 | Обобщение по свойствам ковалентной связи.                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 24 | 12 | Итоговая модульная работа №2                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 25 | 13 | Ионная связь. Отличие свойств ионной связи от ковалентной. Отсутствие направленности, насыщаемости.                                                                                                                                                                                    |  |

|                                   |    |                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 26                                | 14 | Склонность к ассоциации молекул с ионной связью. Зависимость прочности связи от электроотрицательности аниона.                                                                     |  |
| 27                                | 15 | Водородная связь. Особенности связи. Изменение физических свойств веществ при возникновении водородной связи.                                                                      |  |
| 28                                | 16 | Металлическая связь. Условия образования. Сходство и отличие с другими видами связи.                                                                                               |  |
| 29                                | 17 | Урок обобщающего повторения. Сравнение свойств разных видов связи.                                                                                                                 |  |
| 30                                | 18 | Итоговая модульная работа №3                                                                                                                                                       |  |
| 31                                | 19 | Анализ итоговой работы.                                                                                                                                                            |  |
|                                   |    | <b>Химические реакции (12 часов)</b>                                                                                                                                               |  |
| 32                                | 20 | Понятие о химической реакции. Признаки и условия протекания реакций.                                                                                                               |  |
| 33                                | 21 | Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системе. Закон действующих масс.                                                                                           |  |
| 34                                | 22 | Зависимость скорости от концентрации, температуры, катализатора                                                                                                                    |  |
| 35                                | 23 | Зависимость скорости от площади соприкосновения и природы реагирующих веществ.                                                                                                     |  |
| 36                                | 24 | Понятие энергии активизации. Принцип действия катализатора и ингибитора.                                                                                                           |  |
|                                   |    | Энергетические превращения при химических реакциях. Тепловой эффект реакции.                                                                                                       |  |
| 37                                | 1  | Теплота образования и теплота сгорания вещества.                                                                                                                                   |  |
| 38                                | 2  | Понятие энтальпии и энтропии. Изобарно- изотермный потенциал. Направление протекания химической реакции.                                                                           |  |
| 39                                | 3  | Классификация химических реакций: по тепловому эффекту по обратимости, по изменению степени окисления, по числу и составу исходных и образующихся веществ.                         |  |
| 40                                | 4  | Обратимые реакции. Принцип Ле-Шателье. Константа обратимости. Смещение химического равновесия.                                                                                     |  |
| 41                                | 5  | Окислительно-восстановительные реакции.                                                                                                                                            |  |
| 42                                | 6  | Особенности окислителей и восстановителей.                                                                                                                                         |  |
| 43                                | 7  | Типы окислительно-восстановительных реакций: внутримолекулярные, межмолекулярные, диспропорционирования. Метод определения коэффициентов при помощи электронного баланса.          |  |
| 44                                | 8  | Классификация реакций в органической химии. Реакции радикальные и ионные.                                                                                                          |  |
| 45                                | 9  | Реакция присоединения /А-тип/ и замещения /S-тип/.                                                                                                                                 |  |
| 46                                | 10 | Реакции электрофильные /A <sub>e</sub> , S <sub>e</sub> / Нуклеофильные /A <sub>n</sub> , S <sub>n</sub> /.                                                                        |  |
| 47                                | 11 | Обобщение по теме.                                                                                                                                                                 |  |
| 48                                | 12 | Итоговая модульная работа №4                                                                                                                                                       |  |
| <b>Химия растворов (18 часов)</b> |    |                                                                                                                                                                                    |  |
| 49                                | 1  | Вода и ее свойства. Аномалии в физических свойствах: плотность и ее зависимость от температуры и давления. Теплоемкость. Жесткость воды. Строение молекулы воды. Водородная связь. |  |
| 50                                | 2  | Растворы. Понятие растворитель и растворенное вещество. Диспергирование.                                                                                                           |  |

|    |    |                                                                                                                                                                                        |  |
|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    |    | Виды дисперстных систем.                                                                                                                                                               |  |
| 51 | 3  | Понятие о суспензиях, эмульсиях, коллоидных и истинных растворах, гелях, о процессах коагуляции, синерезиса.                                                                           |  |
| 52 | 4  | Тепловые явления при растворении: теплота растворения, процессы сольватации и гидратации за счет процессов ион-дипольного, донорно-акцепторного и диполь-дипольного взаимодействия.    |  |
| 53 | 5  | Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости, критическая температура растворения.                                                                               |  |
| 54 | 6  | Особенности растворения газов. Закон Генри. Насыщенный и пересыщенный раствор. Центр кристаллизации. Понятие о диффузии и осмосе.                                                      |  |
| 55 | 7  | Теория электролитической диссоциации. Причины и механизм диссоциации.                                                                                                                  |  |
| 56 | 8  | Электролиты и не электролиты. Обратимость диссоциации. Степень дисс, сильные и слабые электролиты.                                                                                     |  |
| 57 | 9  | Диссоциация кислот, оснований, солей. Ступенчатая дисс. Обобщение по теме : «Растворы»                                                                                                 |  |
| 58 | 10 | Итоговая модульная работа №5                                                                                                                                                           |  |
| 59 | 11 | Реакции ионного обмена. (Со средними, кислыми и основными солями).Произведение растворимости. Водородный показатель.                                                                   |  |
| 60 | 12 | Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.                                                                                                                                                  |  |
| 61 | 13 | Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация растворов, эквивалентная концентрация, титр раствора. Зависимость между молярной, эквивалентной концентрацией и титром |  |
| 62 | 14 | Электрохимия. Ряд стандартных электродных потенциалов. Водородный электрод.                                                                                                            |  |
| 63 | 15 | Электролиз расплавов солей. Понятие об инертном и активном электродах, электродный потенциал, уравнения электродных процессов анода и катода.                                          |  |
| 64 | 16 | Электролиз растворов. Применение электролиза.                                                                                                                                          |  |
| 65 | 17 | Итоговая модульная работа №6                                                                                                                                                           |  |
| 66 | 18 | Анализ итоговой работы.                                                                                                                                                                |  |

**Контрольно-измерительные материалы  
10 класс**

|   | Демонстрация модульной работы по теме «Строение атома и химическая связь» 10 мед. класс                                  | ОТВЕТ | ЧИСЛО БАЛЛОВ |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|
| 1 | Какими главными квантовыми числами обладают последние электроны атомов №34 и №49 соответственно: 1) 5 2)6 3) 4 4) 6 5) 2 | 3, 1  | 1            |
| 2 | Исключите неверные утверждения:                                                                                          |       | 1            |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                   |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------|---|-----------------|------------|---|
| 9  | Соединением с ковалентной неполярной и ковалентной полярной связью является соответственно:<br><br>1) Аммиак и фтор; 2) Сероводород и оксид магния; 3) Азот и углекислый газ;<br><br>4) Хлор и сероводород; 5) Йод и хлорид кальция.                                                                                                                                        | 3, 4    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 10 | Ряд молекул, построенных по возрастанию поляризуемости связи:<br><br>1) PF <sub>3</sub> , PCl <sub>3</sub> , PBr <sub>3</sub> ; 2) H <sub>2</sub> Se, H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> O; 3) SiH <sub>4</sub> , PH <sub>3</sub> , AsH <sub>3</sub> ; 4) H <sub>2</sub> Se, H <sub>2</sub> Te, PoH <sub>2</sub> ; 5) PBr <sub>3</sub> , PCl <sub>3</sub> , PF <sub>3</sub> . | 1, 4    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 11 | Все соединения отличаются по типу связи между атомами в ряду:<br><br>1) S <sub>8</sub> , SO <sub>2</sub> , CS <sub>2</sub> ; 2) KCl, Cl <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> O; 3) P, NO, CaCl <sub>2</sub> ; 4) AlBr <sub>3</sub> , Br <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ; 5) PCl <sub>5</sub> , P <sub>4</sub> , PCl <sub>3</sub> .                                                 | 2, 3    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 12 | Вещество имеющее плоскую форму молекулы:<br><br>1) Фторид индия (3); 2) Йодид магния; 3) Вода; 4) Хлорид алюминия; 5) Фторид бериллия.                                                                                                                                                                                                                                      | 1, 4    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 13 | В каком соединении между атомами образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму:<br><br>1) KCl; 2) CCl <sub>4</sub> ; 3) NH <sub>4</sub> Cl; 4) CO; 5) NH <sub>3</sub> .                                                                                                                                                                                    | 3, 4    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 14 | Выберите два вещества с ионной кристаллической решеткой в твёрдом состоянии.<br><table><tr><td>1</td><td>HNO<sub>3</sub></td><td>2</td><td>Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></td><td>3</td><td>H<sub>2</sub>O</td><td>4</td><td>KF</td><td>5</td><td>HCl</td></tr></table>                                                                                                     | 1       | HNO <sub>3</sub>                  | 2 | Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 3 | H <sub>2</sub> O               | 4 | KF                 | 5 | HCl             | 2<br><br>4 | 1 |
| 1  | HNO <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2       | Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 3 | H <sub>2</sub> O                  | 4 | KF                             | 5 | HCl                |   |                 |            |   |
| 15 | Выберите два вещества с молекулярной кристаллической решеткой в твердом состоянии.<br><table><tr><td>1</td><td>CaO</td><td>2</td><td>CaSO<sub>4</sub></td><td>3</td><td>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td><td>4</td><td>NH<sub>4</sub>Cl</td><td>5</td><td>NO<sub>2</sub></td></tr></table>                                                                                   | 1       | CaO                               | 2 | CaSO <sub>4</sub>                 | 3 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4 | NH <sub>4</sub> Cl | 5 | NO <sub>2</sub> | 3<br><br>5 | 1 |
| 1  | CaO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2       | CaSO <sub>4</sub>                 | 3 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>    | 4 | NH <sub>4</sub> Cl             | 5 | NO <sub>2</sub>    |   |                 |            |   |
| 16 | Насыщаемость связи зависит от:<br><br>1) Пространственной направленности 2) Числа неспаренных электронов 3) Поляризуемости 4) Кристаллической решетки 5) Числа вакантных электронных орбиталей                                                                                                                                                                              | 2, 5    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 17 | В качестве донора электронов может выступать:<br><br>1) N; 2) Zn; 3) Se; 4) Be; 5) S.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1, 5    | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |
| 18 | Атом может образовывать связь как по обменному, так и по донорно-акцепторному:<br><br>1) S; 2) N; 3) Se; 4) F; 5) P.                                                                                                                                                                                                                                                        | 2, 4, 5 | 1                                 |   |                                   |   |                                |   |                    |   |                 |            |   |

| 19               | Длина связи Э-Н уменьшается в ряду соединений:<br><br>1)SbH3– AsH3– PH3– NH3;                    2) H2S– H2O– HF– HCl;                    3)H2O– H2S– H2Se– H2Te;<br><br>4) HF– H2O– H2S– H2Se;                    5) HI– HBr– HCl– HF.                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                 |   |       |  | 1, 5             | 1               |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------|---|-------|--|------------------|-----------------|------------------|---------------------------------|--|---|-----|-----------------|------------------|-----------------|-------|------------|---|-----------------|---------------------|-------------------------------------------------|--|---|---|-----------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--------------------------|---|--|--|--|--------------------------|---|
| 20               | Выберите верное утверждение:<br><br>1) При гетеролитическом разрыве образуются частицы с неспаренными электронами;<br>2) Энергия гибридных орбиталей промежуточная между энергией смешивающихся орбиталей;<br>3) Для Ионной связи характерна пространственная направленность;<br>4) Энергия связи – энергия, которую необходимо затратить для образования или разрушения связи;<br>5) Атомная и молекулярная кристаллические решетки характерны для веществ с ковалентной связью.         |                  |                                                 |   |       |  | 2, 5             | 1               |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| 21               | Установите соответствие:<br><table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Атом</th><th colspan="3"></th></tr></thead><tbody><tr><td>А</td><td>С</td><td>1</td><td>Донор электронов</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Б</td><td>О</td><td>2</td><td>Акцептор электронов</td><td></td><td></td></tr><tr><td>В</td><td>В</td><td>3</td><td>Не образует химической связи</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Г</td><td>Р</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>        |                  |                                                 |   |       |  | Атом             |                 |                  |                                 |  | А | С   | 1               | Донор электронов |                 |       | Б          | О | 2               | Акцептор электронов |                                                 |  | В | В | 3               | Не образует химической связи |                                 |  | Г | Р                        | 4 |  |  |  | А-2<br>Б-1<br>В-2<br>Г-1 | 2 |
| Атом             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                                 |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| А                | С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                | Донор электронов                                |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| Б                | О                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                | Акцептор электронов                             |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| В                | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                | Не образует химической связи                    |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| Г                | Р                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                |                                                 |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| 22               | Установите соответствие:<br><table border="1"><tbody><tr><td>1</td><td>N<sup>+2</sup></td><td>а</td><td colspan="3">1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup></td></tr><tr><td>2</td><td>N<sup>+4</sup></td><td>б</td><td colspan="3">1s<sup>2</sup></td></tr><tr><td>3</td><td>N<sup>+3</sup></td><td>в</td><td colspan="3">1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>1</sup></td></tr><tr><td>4</td><td>N<sup>+5</sup></td><td>г</td><td colspan="3">1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup></td></tr></tbody></table> |                  |                                                 |   |       |  | 1                | N <sup>+2</sup> | а                | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> |  |   | 2   | N <sup>+4</sup> | б                | 1s <sup>2</sup> |       |            | 3 | N <sup>+3</sup> | в                   | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> |  |   | 4 | N <sup>+5</sup> | г                            | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup> |  |   | 1-в<br>2-г<br>3-а<br>4-б | 2 |  |  |  |                          |   |
| 1                | N <sup>+2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | а                | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>                 |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| 2                | N <sup>+4</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | б                | 1s <sup>2</sup>                                 |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| 3                | N <sup>+3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | в                | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| 4                | N <sup>+5</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | г                | 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>                 |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| 23               | Укажите соответствие между молекулами вещества и типом гибридизации:<br><table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Молекулы веществ</th><th colspan="3">Тип гибридизации</th></tr></thead><tbody><tr><td>А</td><td>CH4</td><td>1</td><td>sp3</td><td>5</td><td>sp3d1</td></tr></tbody></table>                                                                                                                                                                                          |                  |                                                 |   |       |  | Молекулы веществ |                 | Тип гибридизации |                                 |  | А | CH4 | 1               | sp3              | 5               | sp3d1 | А-1<br>Б-5 | 2 |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| Молекулы веществ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Тип гибридизации |                                                 |   |       |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |
| А                | CH4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                | sp3                                             | 5 | sp3d1 |  |                  |                 |                  |                                 |  |   |     |                 |                  |                 |       |            |   |                 |                     |                                                 |  |   |   |                 |                              |                                 |  |   |                          |   |  |  |  |                          |   |

|    |                                                                        |                  |                              |                  |    |       |  |                          |   |
|----|------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|----|-------|--|--------------------------|---|
|    | Б                                                                      | SeCl4            | 2                            | sp               | 6  | sp3d3 |  | В-2                      |   |
|    | В                                                                      | BeCl2            | 3                            | sp2              |    |       |  | Г-3                      |   |
|    | Г                                                                      | InF3             | 4                            | sp3d2            |    |       |  |                          |   |
| 24 | Укажите соответствие между молекулами веществ и их валентным углом:    |                  |                              |                  |    |       |  | А-3<br>Б-4<br>В-1<br>Г-2 | 2 |
|    |                                                                        | Молекулы веществ |                              | Валентный угол   |    |       |  |                          |   |
| А  | BeCl2                                                                  | 1                | 109°28'                      | 5                | 90 |       |  |                          |   |
| Б  | BCl3                                                                   | 2                | 109°                         | 6                | 60 |       |  |                          |   |
| В  | CH2 Br2                                                                | 3                | 180°                         |                  |    |       |  |                          |   |
| Г  | NH3                                                                    | 4                | 120°                         |                  |    |       |  |                          |   |
| 25 | Укажите соответствие между молекулами вещества и их насыщенностью:     |                  |                              |                  |    |       |  | А-2<br>Б-2<br>В-2<br>Г-3 | 2 |
|    |                                                                        | Молекулы веществ |                              | Тип гибридизации |    |       |  |                          |   |
| А  | C2H4                                                                   | 1                | насыщенная                   |                  |    |       |  |                          |   |
| Б  | SeCl4                                                                  | 2                | ненасыщенная                 |                  |    |       |  |                          |   |
| В  | BeCl2                                                                  | 3                | Не проявляет такого свойства |                  |    |       |  |                          |   |
| Г  | CaF2                                                                   |                  |                              |                  |    |       |  |                          |   |
| 26 | Укажите соответствие между молекулами вещества и полярностью молекулы: |                  |                              |                  |    |       |  | А-2<br>Б-1<br>В-2<br>Г-3 | 2 |
|    |                                                                        | Молекулы веществ |                              | Тип гибридизации |    |       |  |                          |   |
| А  | C7H16                                                                  | 1                | полярная                     |                  |    |       |  |                          |   |
| Б  | PoCl4                                                                  | 2                | неполярная                   |                  |    |       |  |                          |   |
| В  | BeI2                                                                   | 3                | Не проявляет такого свойства |                  |    |       |  |                          |   |
| Г  | Cs2Se                                                                  |                  |                              |                  |    |       |  |                          |   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                  |                                               |   |                 |                            |   |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------------------|---|-----------------|----------------------------|---|--|
| 27 | Укажите соответствие между молекулами вещества и типом гибридизации:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                  |                                               |   |                 | А-1<br>Б-5<br>В-3<br>Г-5   | 2 |  |
|    | Молекулы веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                  | Тип гибридизации                              |   |                 |                            |   |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CCl4 , SeBr2        | 1                | sp3                                           | 5 | sp3d1           |                            |   |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SF4, I Br5          | 2                | sp                                            | 6 | sp3d2           |                            |   |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | BCl3 , C3H6         | 3                | sp2                                           |   |                 |                            |   |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | I F3, Se Br4        | 4                | sp3d2                                         |   |                 |                            |   |  |
| 28 | Укажите соответствие между молекулами вещества и ее формой:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                  |                                               |   |                 | А-2<br>Б-2<br>В-4<br>Г-5   | 2 |  |
|    | Молекулы веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                  | Тип гибридизации                              |   |                 |                            |   |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SeCl2               | 1                | Линейная                                      | 5 | тетраэдрическая |                            |   |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SCl2                | 2                | Угловая                                       | 6 | Пирамидальная   |                            |   |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | InF3                | 3                | конусовидная                                  |   |                 |                            |   |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CH3-CH2-CH3         | 4                | плоская                                       |   |                 |                            |   |  |
| 29 | Укажите соответствие между молекулами вещества и способом оразования связи в ней:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                  |                                               |   |                 | А-2,4<br>Б-2<br>В-1<br>Г-4 | 2 |  |
|    | Молекулы веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     | Тип гибридизации |                                               |   |                 |                            |   |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CO                  | 1                | За счет полного перехода электронов           |   |                 |                            |   |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SO2                 | 2                | За счет смещения электронов                   |   |                 |                            |   |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SrCl2               | 3                | За счет равного участия электронов            |   |                 |                            |   |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Al Br4 <sup>-</sup> | 4                | За счет вакантной орбитали и электронной пары |   |                 |                            |   |  |
| 30 | Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.<br><br>Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: сульфат алюминия, гидроксид калия, серная кислота, магний, сульфат натрия. Допустимо использование водных растворов веществ. |                     |                  |                                               |   |                 |                            | 2 |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---|
| 31 | <p>Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.</p> <p>Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, бромоводород, гидрокарбонат калия, сульфат натрия, нитрат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.</p>                            |                                    | 2 |
| 32 | <p>Цинк растворили в соляной кислоте. К полученному раствору добавили кусочек алюминия. Полученный раствор обработали раствором нитрата серебра. А к получившемуся раствору добавили раствор гидроксида калия.</p> <p>Запишите уравнения описанных реакций. Составить структурную формулу конечного продукта. Назвать вещество. Определить тип гибридизации центрального атома, полярность связей и полярность молекулы.</p> |                                    | 4 |
| 33 | <p>Составить формулу высшего кислородного соединения мышьяка. Определить тип гибридизации центрального атома, полярность связей и полярность молекулы. Сравнить его по кислотно-основным свойствам с аналогичным соединением сурьмы.</p>                                                                                                                                                                                     |                                    | 4 |
| 34 | <p>Какой объем газа и какого газа выделится при взаимодействии карбоната магния массой 40г с раствором соляной кислоты массой 200г и массовой долей 7,3%? Составить структурную формулу молекулы этого газа. Определить полярность связей и полярность молекулы.</p> <p>Какая масса 2% раствора гидроксида кальция необходима для получения кислой соли из всего выделившегося газа?</p>                                     | 4,48л<br>CO <sub>2</sub> ,<br>340г | 4 |
| 35 | <p>Определить какая средняя соль получится при взаимодействии высшего кислородного соединения фосфора с кислородным соединением Са. Составить структурную формулу. Назвать вещество. Определить тип гибридизации центрального атома, полярность связей и полярность молекулы.</p>                                                                                                                                            |                                    | 4 |

**ИТОГО баллов : 60**

**Нормы выполнения и оценки:**

|                    |           |                                |
|--------------------|-----------|--------------------------------|
| <b>Макисмально</b> | <b>60</b> | <b>100 балов в формате ЕГЭ</b> |
| <b>«5»</b>         | <b>51</b> | <b>78</b>                      |

|     |    |    |
|-----|----|----|
| «4» | 39 | 65 |
| «3» | 13 | 36 |
| «2» |    |    |

|    | Демонстрационный вариант модульной работы по теме «Химические реакции»                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |  | Число баллов. |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---------------|
| 1  | Атомы каких двух из указанных эл-тов имеют на внешнем энергетическом уровне два электрона.<br>1 P 2 Be 3 Mg 4 Br 5 Na                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  | 1             |
| 2  | Какие из указанных элементов образуют устойчивый отрицательный ион, содержащий 18 электронов.<br>1 N 2 Al 3 S 4 Cl 5 Ca                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  | 1             |
| 3  | Выберите три элемента, которые в ПС находятся в одном периоде, и расположите эти элементы в порядке усиления неметаллических свойств.<br>1 C 2 P 3 Si 4 As 5 Al                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  | 1             |
| 4  | Выберите два элемента, которые в соединениях могут иметь степень окисления +3.<br>1 Mg 2 Cl 3 N 4 Si 5 He                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  | 1             |
| 5  | Выберите два элемента, которые в соединениях могут иметь степень окисления -2.<br>1 C 2 F 3 S 4 Li 5 Cl                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  | 1             |
| 6  | Выберите два в-ва, в молекулах к-рых имеются как полярные, так и неполярные ковалентные связи.<br>1 CCl <sub>4</sub> 2 C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> 3 HNO <sub>3</sub> 4 N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 5 CO <sub>2</sub>                                                                                                                                           |  |  |  |  | 1             |
| 7  | Выберите два вещества, в которых имеются ковалентные связи, образованные по донорно-акцепторному механизму.<br>1 NH <sub>4</sub> Cl 2 CO 3 CO <sub>2</sub> 4 NH <sub>3</sub> 5 CaCO <sub>3</sub>                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 1             |
| 8  | Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям:<br>1 каталитическим 2 гомогенным 3 практически необратимым 4 окислительно-восстановительным 5 обмена                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  | 1             |
| 9  | Взаимодействие цинка с соляной кислотой относится к реакциям:<br>1 каталитическим 2 гомогенным 3 обратимым 4 окислительно-восстановительным 5 замещения                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  | 1             |
| 10 | Укажите экзотермическую реакцию разложения:<br>1 2H <sub>2</sub> O = 2H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> 2 CaCO <sub>3</sub> = CaO + CO <sub>2</sub> 3 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> = N <sub>2</sub> + Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 4H <sub>2</sub> O 4 4NH <sub>3</sub> + 3O <sub>2</sub> = 2N <sub>2</sub> + 6H <sub>2</sub> O |  |  |  |  | 1             |

|        |                                                                                                                                                                                          |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   |                                       |  |   |                                         |  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|---|----------------------------------------|--|---|--------------------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|---|-----------------------------------------|--|
| 1<br>1 | Укажите эндотермическую реакцию соединения:                                                                                                                                              |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ |  | 2 | $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ |  | 3 | $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ |  | 4 | $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ |  |   |                                         |  |
| 1<br>2 | Скорость некоторой реакции увеличивается в 2,5 раза при повышении t от 120 до 130°C. Во сколько раз увеличится скорость при повышении t от 110° до 150°.                                 |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
| 1<br>3 | При комнатной температуре водород наиболее активно реагирует с                                                                                                                           |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | серой                                                           |  | 2 | азотом                                 |  | 3 | хлором                                           |  | 4 | бромом                                |  |   |                                         |  |
| 1<br>4 | Скорость реакции $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + Q$ уменьшится при                                                                                                            |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | внесении катализатора                                           |  | 2 | нагре-<br>вании                        |  | 3 | уменьшении кон-<br>центрации аммиака             |  | 4 | уменьшении<br>давления в<br>системе   |  | 5 | уменьшении<br>концентрации $\text{N}_2$ |  |
| 1<br>5 | Скорость реакции азота с водородом определяется как                                                                                                                                      |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | $v = \frac{\Delta C(\text{NH}_3)}{\Delta t}$                    |  | 2 | $v = \Delta C(\text{N}_2)$             |  | 3 | $v = K C(\text{N}_2) C(\text{H}_2)^3$            |  | 4 | $v = \Delta C(\text{N}_2) \Delta t$   |  |   |                                         |  |
| 1<br>6 | Скорость реакции угарного газа с кислородом определяется как                                                                                                                             |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | $v = \frac{\Delta C(\text{CO}_2)^2}{\Delta t}$                  |  | 2 | $v = \Delta C(\text{CO})$              |  | 3 | $v = K C(\text{CO})^2 C(\text{O}_2)$             |  | 4 | $v = \Delta C(\text{CO}) \Delta t$    |  |   |                                         |  |
| 1<br>7 | Химическое равновесие в реакции $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + Q$ смещается в сторону образования продукта реакции при |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | понижении<br>давления                                           |  | 2 | повышении<br>температуры               |  | 3 | добавлении<br>катализатора                       |  | 4 | добавлении<br>водорода                |  |   |                                         |  |
| 1<br>8 | Равновесие в реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2 - Q$ смещается в сторону исходных веществ реакции при    |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |
|        | 1                                                                                                                                                                                        | уменьшении<br>давления                                          |  | 2 | нагревании                             |  | 3 | введении<br>катализатора                         |  | 4 | добавлении<br>водорода                |  |   |                                         |  |
| 1<br>9 | В системе $\text{COCl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) - Q$ смещению химического равновесия вправо будет способствовать                       |                                                                 |  |   |                                        |  |   |                                                  |  |   | 1                                     |  |   |                                         |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                            |   |                                              |   |                     |   |                               |  |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------|---|---------------------|---|-------------------------------|--|---|
|    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | уменьшение температуры                                                                     | 2 | увеличение концентрации оксида углерода (II) | 3 | увеличение давления | 4 | уменьшение концентрации хлора |  |   |
| 20 | Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г}) + \text{Q}$ ?<br>А. При понижении температуры химич. равновесие в данной системе смещается в сторону продукта реакции.<br>Б. При увеличении концентрации углекислого газа равновесие в системе смещается в сторону продукта реакции. |                                                                                            |   |                                              |   |                     |   |                               |  | 1 |
|    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | верно только А                                                                             | 2 | верно только Б                               | 3 | верны оба суждения  | 4 | оба суждения неверны          |  |   |
| 21 | Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                            |   |                                              |   |                     |   |                               |  | 2 |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{K}_2\text{CrO}_4$                                                                   | 1 | 0                                            | 5 | +5                  |   |                               |  |   |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{CaCr}_2\text{O}_7$                                                                  | 2 | +2                                           | 6 | +6                  |   |                               |  |   |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{CrO}_2\text{F}_2$                                                                   | 3 | +3                                           |   |                     |   |                               |  |   |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{Ba}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]_2$                                                    | 4 | +4                                           |   |                     |   |                               |  |   |
| 22 | Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |   |                                              |   |                     |   |                               |  | 2 |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{CO}_2$ | 1 | $\text{K}_2\text{CO}_3$                      | 5 | HBr                 |   |                               |  |   |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{BrCl}$                                        | 2 | $\text{Br}_2$                                | 6 | $\text{HBrO}_3$     |   |                               |  |   |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{Br}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{IBr}$                                          | 3 | $\text{Cl}_2$                                |   |                     |   |                               |  |   |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{HBr} + \text{HBrO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$                  | 4 | $\text{I}_2$                                 |   |                     |   |                               |  |   |
| 23 | Установите соответствие между схемой реакции и названием восстановителя в ней:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                            |   |                                              |   |                     |   |                               |  | 2 |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$                                          | 1 | кальций                                      | 5 | хлор                |   |                               |  |   |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{NH}_3 + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2$                | 2 | водород                                      |   |                     |   |                               |  |   |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$                                          | 3 | аммиак                                       |   |                     |   |                               |  |   |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$                  | 4 | азот                                         |   |                     |   |                               |  |   |

|        |                                                                                                                                             |                                                                                                                                |   |                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------|
| 2<br>4 | Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент хлор в этой реакции:                                |                                                                                                                                |   | 2                                         |
|        | А                                                                                                                                           | $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$                                               | 1 | является окислителем                      |
|        | Б                                                                                                                                           | $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$                                                                         | 2 | является восстановителем                  |
|        | В                                                                                                                                           | $4\text{KClO}_3 = 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$                                                                                 | 3 | является и окислителем, и восстановителем |
|        | Г                                                                                                                                           | $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$                                                    | 4 | не изменяет степень окисления             |
| 2<br>5 | Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент сера в этой реакции:                                |                                                                                                                                |   | 2                                         |
|        | А                                                                                                                                           | $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$                   | 1 | является окислителем                      |
|        | Б                                                                                                                                           | $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$        | 2 | является восстановителем                  |
|        |                                                                                                                                             |                                                                                                                                | 3 | является и окислителем, и восстановителем |
|        | В                                                                                                                                           | $3\text{S} + 6\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$                                  | 4 | не изменяет степень окисления             |
| 2<br>6 | Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону реагентов: |                                                                                                                                |   | 2                                         |
|        | А                                                                                                                                           | $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - Q$                                   | 1 | нагревание, уменьшение давления           |
|        | Б                                                                                                                                           | $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + Q$                  | 2 | охлаждение, уменьшение давления           |
|        | В                                                                                                                                           | $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г}) + Q$ | 3 | охлаждение, увеличение давления           |
|        | Г                                                                                                                                           | $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - Q$                                  |   |                                           |
| 2<br>7 | Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении общего давления:  |                                                                                                                                |   | 2                                         |
|        | А                                                                                                                                           | $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г})$     | 1 | смещается в сторону реагентов             |
|        | Б                                                                                                                                           | $\text{N}_2(\text{г}) + 2\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{г})$                                       | 2 | смещается в сторону продуктов             |
|        | В                                                                                                                                           | $\text{CH}_4(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{тв}) + 2\text{H}_2(\text{г})$                                         | 3 | не смещается                              |
|        | Г                                                                                                                                           | $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$           |   |                                           |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           |   |                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|
| 2<br>8 | Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при добавлении в систему водорода:                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |   | 2                             |
|        | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\text{H}_2 + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}$                         | 1 | смещается в сторону реагентов |
|        | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\text{C}_2\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$               | 2 | смещается в сторону продуктов |
|        | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ | 3 | не смещается                  |
|        | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_4$                                   |   |                               |
| 2<br>9 | Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{тв.}) + \text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{FeO}(\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г}) - Q$ и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия:                                                                                                               |                                                                                           |   | 2                             |
|        | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | увеличение давления                                                                       | 1 | в сторону продуктов реакции   |
|        | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | увеличение температуры                                                                    | 2 | в сторону исходных веществ    |
|        | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | добавление катализатора                                                                   | 3 | не смещается                  |
|        | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | уменьшение концентрации углекислого газа                                                  |   |                               |
| 3<br>0 | Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.<br><br>Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: железо, кислород, сульфид бария, гидроксид калия, хлор. Допустимо использование водных растворов веществ. |                                                                                           |   | 2                             |
| 3<br>1 | Расставьте коэффициенты. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.<br><br>$\text{Si} + \text{HNO}_3 + \text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |   | 2                             |
| 3<br>2 | Как изменится скорость реакции $\text{PH}_{3(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ , если концентрацию фосфина увеличить в 3 раза, а кислорода в 2 раза?<br><br>Как еще можно увеличить скорость этой реакции. Дать ее полную классификацию.                                                                                                         |                                                                                           |   | 4                             |
| 3<br>3 | 33,6л азота соединили с водородом объемом 67,2л, полученный с выходом 30% от теоретического аммиак прореагировал с раствором HCl массой 50г и массовой долей 14,6% Полученная соль провзаимодействовала с раствором KOH массой 75 г и массовой долей 11,2% Найти объем выделившегося газа.                                                                                                                |                                                                                           |   | 4                             |
| 3<br>4 | Простое вещество, атом которого имеет последний электрон с квантовыми числами:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |   | 5                             |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|        | <p><math>N=6</math> <math>L=0</math> <math>m=0</math> <math>s=+1/2</math>, прореагировало с водой. Через раствор пропустили избыток оксида серы (4). Газ, полученный в первой реакции прореагировал с азотом, а полученный продукт соединился с избытком фосфорной кислоты. Составить уравнения всех описанных реакций.</p> <p>Для первой реакции дать ее полную классификацию. Для третьей реакции предложить способы смещения равновесия в сторону ее продукта. Для последней реакции перечислить все возможные факторы ее ускорения.</p> <p> </p> |   |
| 3<br>5 | <p>Дана реакция сгорания неизвестного простого в-ва, образованного элементом 3А группы,</p> <p>до высшего оксида. Найти</p> <p>а) ее тепловой эффект, если при участии 1,5 моль <math>O_2</math> выделилось 80 кДж энергии</p> <p>б) теплоту образования оксида.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 |

ИТОГО баллов : 60 Нормы выполнения и оценки:

| Максимально | 60 | 100 баллов в формате ЕГЭ |
|-------------|----|--------------------------|
| «5»         | 51 | 78                       |
| «4»         | 39 | 65                       |
| «3»         | 13 | 36                       |
| «2»         |    |                          |

| № | Демонстрационный вариант.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                     |                                                          |   |                                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|----------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| 1 | Ступенчато диссоциирует в растворе кислота: 1) азотистая 2) соляная 3) ортофосфорная 4) сернистая 5)уксусная                                                                                                                                                                                        |                |                     |                                                          |   |                                                      |
| 2 | Сокращенное ионное уравнение $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$ соответствует взаимодействию:<br>1) сульфата меди (II) и сульфида аммония    2) гидроксида меди (II) и сульфида натрия<br>3) нитрата меди (II) и сероводорода 4) хлорида меди (II) и сульфита натрия    5) ацетата меди (II) и сульфида калия |                |                     |                                                          |   |                                                      |
| 3 | Установить соответствие имеется между формулой соли и уравнением ее гидролиза:                                                                                                                                                                                                                      |                |                     |                                                          |   |                                                      |
|   | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                | УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА |                                                          |   |                                                      |
|   | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $ZnSO_4$       | 1                   | $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$    | 5 | $Zn^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons Zn(OH)_2 + 2H^+$ |
|   | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $Na_2CO_3$     | 2                   | $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$ | 6 | $SO_4^{2-} + HON \rightleftharpoons HSO_4^- + OH^-$  |
|   | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $CH_3COOK$     | 3                   | $Zn^{2+} + H_2O \rightleftharpoons ZnOH^+ + H^+$         |   |                                                      |
|   | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $(NH_4)_2SO_4$ | 4                   | $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$     |   |                                                      |
| 4 | Сокращенному ионному уравнению $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ соответствует взаимодействие хлорида бария с:                                                                                                                                                                                         |                |                     |                                                          |   |                                                      |

|    |                                                                                                                                                                                        |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|    | 1) серной кислотой 2) оксидом серы (IV) 3) сульфатом натрия 4) сульфидом кальция 5) сульфатом серебра                                                                                  |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
| 5  | Определите соответствие между формулой соли и окраской лакмуса в растворе этой соли:                                                                                                   |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                           |                                                 |                     |                                                                                              | ОКРАСКА ЛАКМУСА         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>               | B                   | CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>                                                           | 1                       | синяя                     |  |   | 3                                                                                                                    | фиолетовая             |
|    | Б                                                                                                                                                                                      | Na <sub>2</sub> S                               | Г                   | CH <sub>3</sub> COOLi                                                                        | 2                       | красная                   |  |   | 4                                                                                                                    | оранжевая              |
| 6  | Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу:                                                                                                            |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | НАЗВАНИЕ СОЛИ                                                                                                                                                                          |                                                 |                     |                                                                                              | СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | сульфид лития                                   | B                   | нитрит аммония                                                                               | 1                       | гидролизу не подвергается |  |   | 3                                                                                                                    | гидролиз по аниону     |
|    | Б                                                                                                                                                                                      | перхлорат калия                                 | Г                   | пропионат натрия                                                                             | 2                       | гидролиз по катиону       |  |   | 4                                                                                                                    | по катиону и аниону    |
| 7  | Определите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза:                                                                                                                      |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                           |                                                 |                     |                                                                                              | ТИП ГИДРОЛИЗА           |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | FeCl <sub>3</sub>                               | B                   | KF                                                                                           | 1                       | по катиону                |  |   | 3                                                                                                                    | по катиону и аниону    |
|    | Б                                                                                                                                                                                      | BaS                                             | Г                   | ZnSO <sub>4</sub>                                                                            | 2                       | по аниону                 |  |   | 4                                                                                                                    | гидролиз не происходит |
| 8  | Покажите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением ее гидролиза:                                                                                                |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                           |                                                 | УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>               | 1                   | $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ |                         |                           |  | 5 | $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}^+ + \text{H}^+$                                |                        |
|    | Б                                                                                                                                                                                      | NaHCO <sub>3</sub>                              | 2                   | $\text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}_2 + 2\text{H}^+$      |                         |                           |  | 6 | $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{OH}^-$ |                        |
|    | B                                                                                                                                                                                      | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ONa               | 3                   | $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{H}^+$               |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | Г                                                                                                                                                                                      | NH <sub>4</sub> Cl                              | 4                   | $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
| 9  | Какую массу гидроксида калия необходимо растворить в 150 г. воды для получения раствора с массовой долей 25%. (Запишите число с точностью до целых).                                   |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
| 10 | Какую массу поваренной соли нужно добавить к 250 г. раствора этой соли с массовой долей 10% для получения раствора соли с массовой долей 18%? (Запишите число с точностью до десятых). |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
| 11 | Рассчитайте массу уксусной кислоты, которая содержится в 0,5 л. раствора с массовой долей 80% (плотность 1,1 г/мл). (Запишите число с точностью до целых).                             |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
| 12 | Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза её водного раствора:                                                    |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                           |                                                 |                     |                                                                                              | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА     |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | CuBr <sub>2</sub>                               | B                   | NaNO <sub>3</sub>                                                                            | 1                       | H <sub>2</sub>            |  | 3 | Na                                                                                                                   |                        |
|    | Б                                                                                                                                                                                      | CuSO <sub>4</sub>                               | Г                   | Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>                                                            | 2                       | Cu                        |  | 4 | Ba                                                                                                                   |                        |
| 13 | Укажите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора:                                                  |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                                                                                                                                                                       |                                                 |                     |                                                                                              | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА     |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | MgCl <sub>2</sub>                               | B                   | CuSO <sub>4</sub>                                                                            | 1                       | Mg                        |  | 3 | Ag                                                                                                                   |                        |
|    | Б                                                                                                                                                                                      | AgNO <sub>3</sub>                               | Г                   | Li <sub>2</sub> S                                                                            | 2                       | H <sub>2</sub>            |  | 4 | Li                                                                                                                   |                        |
| 14 | Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на аноде при электролизе её водного раствора:                                                          |                                                 |                     |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                           |                                                 | УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА |                                                                                              |                         |                           |  |   |                                                                                                                      |                        |
|    | A                                                                                                                                                                                      | Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | 1                   | $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$                              |                         |                           |  | 5 | $\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{SO}_2 + \text{O}_2$                                                          |                        |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-----------------------------|--|--|--|---|-----------------------------------|---|------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|---|-----------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|---|-----------------------------------------|--|--|---|-------------------|---|----------------------------|--|--|
|              | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CuBr <sub>2</sub>           | 2                                                          | 2H <sub>2</sub> O - 4e = O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> | 6                                                                                          | Br <sup>-</sup> + 4H <sub>2</sub> O - 8e = BrO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup> |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
|              | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FeBr <sub>3</sub>           | 3                                                          | 2Br <sup>-</sup> - 2e = Br <sub>2</sub>                   |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
|              | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CuSO <sub>4</sub>           | 4                                                          | Fe <sup>3+</sup> + 3e = Fe                                |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 15           | Укажите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на аноде при электролизе её водного раствора:<br><table><tr><td colspan="2">ФОРМУЛА СОЛИ</td><td colspan="4">УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА</td></tr><tr><td>А</td><td>Ca(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub></td><td>1</td><td>2H<sub>2</sub>O + 2e = H<sub>2</sub> + 2OH<sup>-</sup></td><td>5</td><td>2NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - 2e = 2NO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub></td></tr><tr><td>Б</td><td>MgCl<sub>2</sub></td><td>2</td><td>2H<sub>2</sub>O - 4e = O<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup></td><td>6</td><td>Cl<sup>-</sup> + 3H<sub>2</sub>O - 6e = ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 6H<sup>+</sup></td></tr><tr><td>В</td><td>FeCl<sub>3</sub></td><td>3</td><td>2Cl<sup>-</sup> - 2e = Cl<sub>2</sub></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Г</td><td>AgNO<sub>3</sub></td><td>4</td><td>Fe<sup>3+</sup> + 3e = Fe</td><td></td><td></td></tr></table> |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            | ФОРМУЛА СОЛИ |  | УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА |  |  |  | А | Ca(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | 1 | 2H <sub>2</sub> O + 2e = H <sub>2</sub> + 2OH <sup>-</sup> | 5 | 2NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - 2e = 2NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> | Б | MgCl <sub>2</sub> | 2 | 2H <sub>2</sub> O - 4e = O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> | 6 | Cl <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O - 6e = ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 6H <sup>+</sup> | В | FeCl <sub>3</sub> | 3 | 2Cl <sup>-</sup> - 2e = Cl <sub>2</sub> |  |  | Г | AgNO <sub>3</sub> | 4 | Fe <sup>3+</sup> + 3e = Fe |  |  |
| ФОРМУЛА СОЛИ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| А            | Ca(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                           | 2H <sub>2</sub> O + 2e = H <sub>2</sub> + 2OH <sup>-</sup> | 5                                                         | 2NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - 2e = 2NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                     |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| Б            | MgCl <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                           | 2H <sub>2</sub> O - 4e = O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>  | 6                                                         | Cl <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O - 6e = ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 6H <sup>+</sup> |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| В            | FeCl <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                           | 2Cl <sup>-</sup> - 2e = Cl <sub>2</sub>                    |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| Г            | AgNO <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                           | Fe <sup>3+</sup> + 3e = Fe                                 |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 16           | Более сильными электролитами являются: 1) сернистая кислота 2) хлороводородная кислота 3) ортофосфорная кислота 4) серная кислота 5) азотистая кислота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 17           | Не могут совместно находиться в растворе в значительных количествах:<br>1) S <sup>2-</sup> и H <sup>+</sup> 2) SO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> и Na <sup>+</sup> 3) Zn <sup>2+</sup> и OH <sup>-</sup> 4) K <sup>+</sup> и S <sup>2-</sup> 5) Pb <sup>2+</sup> и CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 18           | К слабым электролитам относится каждое из двух веществ: 1) азотистая кислота и гидроксид цезия 2) сероводородная кислота и гидроксид аммония 3) хлорная кислота и гидроксид бария 4) фосфористая кислота и гидроксид магния 5) хлороводородная кислота и гидроксид калия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 19           | Какие из утверждений верны: 1) Степень диссоциации не зависит от концентрации раствора 2) Степень диссоциации не зависит от объема раствора 3) Катионы водорода H <sup>+</sup> образуются только при диссоциации кислот 4) Никаких других анионов, кроме гидроксид-ионов, основания при диссоциации не образуют. 5) Степень диссоциации солей зависит от разбавления раствора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 20           | Сколько граммов 50% раствора нужно добавить к 600 мл воды, чтобы получить раствор с такой же концентрацией, которая получится, если 40 мл кислоты плотностью 1,25 г\мл растворить в 200 мл воды?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 21           | Найти C% Ba(OH) <sub>2</sub> в растворе, полученном при смешивании 50 г воды и 1,2 г BaO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 22           | Определить до какого объема нужно разбавить 1 л 50% р-ра HCl ρ=1,4 г/мл, чтобы получить 8% р-р HCl ρ=1,055 г/мл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |
| 23           | До какого объема нужно разбавить 500 мл 20% р-ра KOH ρ=1,15 г/мл, чтобы получить 4,5% р-р ρ=1,029 г/мл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                            |                                                           |                                                                                            |                                                                                            |              |  |                             |  |  |  |   |                                   |   |                                                            |   |                                                                        |   |                   |   |                                                           |   |                                                                                            |   |                   |   |                                         |  |  |   |                   |   |                            |  |  |

**Демоверсия модульной работы по теме «Растворы» (4 модуль 106 класс)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                     |                                                                                                        |   |                                                                                                |  |  |  |  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| № |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                     |                                                                                                        |   |                                                                                                |  |  |  |  |
| 1 | Ступенчато диссоциирует в растворе .... кислота: 1) азотистая 2) соляная 3) ортофосфорная 4) сернистая 5)уксусная                                                                                                                                                                                                  |                 |                     |                                                                                                        |   |                                                                                                |  |  |  |  |
| 2 | Сокращенное ионное уравнение $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$ соответствует взаимодействию:<br>1) сульфата меди (II) и сульфида аммония 2) гидроксида меди (II) и сульфида натрия<br>3) нитрата меди (II) и сероводорода 4) хлорида меди (II) и сульфита натрия 5) ацетата меди (II) и сульфида калия |                 |                     |                                                                                                        |   |                                                                                                |  |  |  |  |
| 3 | Какое соответствие имеется между формулой соли и уравнением ее гидролиза:                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                     |                                                                                                        |   |                                                                                                |  |  |  |  |
|   | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 | УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА |                                                                                                        |   |                                                                                                |  |  |  |  |
|   | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\text{ZnSO}_4$ | 1                   | $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ | 5 | $\text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$ |  |  |  |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|---|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|--|---|-----|--|
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | Na2CO3        | 2                   | NH <sup>+</sup> <sub>4</sub> + H2O ↔ NH3· H2O + H <sup>+</sup>                        |                                                                |  |   | 6                         | SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub> + HOH ↔ HSO <sup>-</sup> <sub>4</sub> + OH <sup>-</sup> |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                              | CH3COOK       | 3                   | Zn <sup>2+</sup> + H2O ↔ ZnOH <sup>+</sup> + H <sup>+</sup>                           |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                              | (NH4)2SO4     | 4                   | CO <sup>2-</sup> <sub>3</sub> + H2O ↔ HCO <sup>-</sup> <sub>3</sub> + OH <sup>-</sup> |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
| 4  | Сокращенному ионному уравнению Ba <sup>2+</sup> + SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub> = BaSO4 соответствует взаимодействие хлорида бария с:<br>1) серной кислотой 2) оксидом серы (IV) 3) сульфатом натрия 4) сульфидом кальция 5) сульфатом серебра |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
| 5  | Определите соответствие между формулой соли и окраской лакмуса в растворе этой соли:                                                                                                                                                           |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                   |               |                     |                                                                                       | ОКРАСКА ЛАКМУСА                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                              | Pb(NO3)2      |                     | В                                                                                     | CH3COONH4                                                      |  | 1 | синяя                     |                                                                                       | 3                                                             | фиолетовая             |  |   |     |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | Na2S          |                     | Г                                                                                     | CH3COOLi                                                       |  | 2 | красная                   |                                                                                       | 4                                                             | оранжевая              |  |   |     |  |
| 6  | Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу:                                                                                                                                                                    |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | НАЗВАНИЕ СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                  |               |                     |                                                                                       | СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ                                        |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                              | сульфид лития |                     | В                                                                                     | нитрит аммония                                                 |  | 1 | гидролизу не подвергается |                                                                                       | 3                                                             | гидролиз по аниону     |  |   |     |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | хлорат калия  |                     | Г                                                                                     | пропионат натрия                                               |  | 2 | гидролиз по катиону       |                                                                                       | 4                                                             | по катиону и аниону    |  |   |     |  |
| 7  | Определите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза:                                                                                                                                                                              |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                   |               |                     |                                                                                       | ТИП ГИДРОЛИЗА                                                  |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                              | FeCl3         |                     | В                                                                                     | KF                                                             |  | 1 | по катиону                |                                                                                       | 3                                                             | по катиону и аниону    |  |   |     |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | BaS           |                     | Г                                                                                     | ZnSO4                                                          |  | 2 | по аниону                 |                                                                                       | 4                                                             | гидролиз не происходит |  |   |     |  |
| 8  | Покажите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением ее гидролиза:                                                                                                                                                        |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                   |               | УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                              | Zn(NO3)2      |                     | 1                                                                                     | HCO <sup>-</sup> <sub>3</sub> + H2O ↔ H2CO3 + OH <sup>-</sup>  |  |   |                           | 5                                                                                     | Zn <sup>2+</sup> + H2O ↔ Zn(OH) <sup>+</sup> + H <sup>+</sup> |                        |  |   |     |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | NaHCO3        |                     | 2                                                                                     | Zn <sup>2+</sup> + 2H2O ↔ Zn(OH)2 + 2H <sup>+</sup>            |  |   |                           | 6                                                                                     | C6H5O <sup>-</sup> + H2O ↔ C6H5OH + OH <sup>-</sup>           |                        |  |   |     |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                              | C6H5ONa       |                     | 3                                                                                     | Na <sup>+</sup> + H2O ↔ NaOH + H <sup>+</sup>                  |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                              | NH4Cl         |                     | 4                                                                                     | NH <sup>+</sup> <sub>4</sub> + H2O ↔ NH3· H2O + H <sup>+</sup> |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
| 9  | Какую массу гидроксида калия необходимо растворить в 150 г. воды для получения раствора с массовой долей 25%. (Запишите число с точностью до целых).                                                                                           |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
| 10 | Какую массу поваренной соли нужно добавить к 250 г. раствора этой соли с массовой долей 10% для получения раствора соли с массовой долей 18%? (Запишите число с точностью до десятых).                                                         |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
| 11 | Рассчитайте массу уксусной кислоты, которая содержится в 0,5 л. раствора с массовой долей 80% (плотность 1,1 г/мл). (Запишите число с точностью до целых).                                                                                     |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
| 12 | Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза её водного раствора:                                                                                                            |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                   |               |                     |                                                                                       | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА                                            |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                              | CuBr2         |                     | В                                                                                     | NaNO3                                                          |  | 1 | H2                        |                                                                                       | 3                                                             | Na                     |  | 5 | NO2 |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | CuSO4         |                     | Г                                                                                     | Ba(NO3)2                                                       |  | 2 | Cu                        |                                                                                       | 4                                                             | Ba                     |  | 6 | Br2 |  |
| 13 | Укажите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора:                                                                                                          |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                                                                                                                                                                                                                               |               |                     |                                                                                       | ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА                                            |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                              | MgCl2         |                     | В                                                                                     | CuSO4                                                          |  | 1 | Mg                        |                                                                                       | 3                                                             | Ag                     |  | 5 | S   |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                              | AgNO3         |                     | Г                                                                                     | Li2S                                                           |  | 2 | H2                        |                                                                                       | 4                                                             | Li                     |  | 6 | Cu  |  |
| 14 | Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на аноде при электролизе её водного раствора:                                                                                                                  |               |                     |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                   |               | УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА |                                                                                       |                                                                |  |   |                           |                                                                                       |                                                               |                        |  |   |     |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | 1                           | 2H <sub>2</sub> O + 2·e = H <sub>2</sub> + 2OH <sup>-</sup> | 5 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> - 2·e = SO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                      |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CuBr <sub>2</sub>                               | 2                           | 2H <sub>2</sub> O - 4·e = O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>  | 6 | Br <sup>-</sup> + 4H <sub>2</sub> O - 8·e = BrO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup> |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FeBr <sub>3</sub>                               | 3                           | 2Br <sup>-</sup> - 2·e = Br <sub>2</sub>                    |   |                                                                                             |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CuSO <sub>4</sub>                               | 4                           | Fe <sup>3+</sup> + 3·e = Fe                                 |   |                                                                                             |  |
| 15 | Укажите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на аноде при электролизе её водного раствора:                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
|    | ФОРМУЛА СОЛИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | УРАВНЕНИЕ АНОДНОГО ПРОЦЕССА |                                                             |   |                                                                                             |  |
|    | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ca(NO) <sub>2</sub>                             | 1                           | 2H <sub>2</sub> O + 2·e = H <sub>2</sub> + 2OH <sup>-</sup> | 5 | 2NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - 2·e = 2NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                     |  |
|    | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | MgCl <sub>2</sub>                               | 2                           | 2H <sub>2</sub> O - 4·e = O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>  | 6 | Cl <sup>-</sup> + 3H <sub>2</sub> O - 6·e = ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 6H <sup>+</sup> |  |
|    | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FeCl <sub>3</sub>                               | 3                           | 2Cl <sup>-</sup> - 2·e = Cl <sub>2</sub>                    |   |                                                                                             |  |
|    | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | AgNO <sub>3</sub>                               | 4                           | Fe <sup>3+</sup> + 3·e = Fe                                 |   |                                                                                             |  |
| 16 | Более сильными электролитами являются: 1) сернистая кислота 2) хлороводородная кислота<br>3) ортофосфорная кислота 4) серная кислота 5) азотистая кислота                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 17 | <b>Не могут</b> совместно находиться в растворе в значительных количествах:<br>1) S <sup>2-</sup> и H <sup>+</sup> 2) SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> и Na <sup>+</sup> 3) Zn <sup>2+</sup> и OH <sup>-</sup> 4) K <sup>+</sup> и S <sup>2-</sup> 5) Pb <sup>2+</sup> и CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>                                                                              |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 18 | К слабым электролитам относится каждое из двух веществ: 1) азотистая кислота и гидроксид цезия<br>2) сероводородная кислота и гидроксид аммония 3) хлорная кислота и гидроксид бария 4) фосфористая кислота и гидроксид магния 5) хлороводородная кислота и гидроксид калия.                                                                                                        |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 19 | Какие из утверждений верны: 1) Степень диссоциации не зависит от концентрации раствора<br>2) Степень диссоциации не зависит от объема раствора 3) Катионы водорода H <sup>+</sup> образуются только при диссоциации кислот 4) Никаких других анионов, кроме гидроксид-ионов, основания при диссоциации не образуют.<br>5) Степень диссоциации солей зависит от разбавления раствора |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 20 | Сколько граммов 50% раствора нужно добавить к 600 мл воды, чтобы получить раствор с такой же концентрацией, которая получится, если 40 мл кислоты плотностью 1,25 г\мл растворить в 200 мл воды?                                                                                                                                                                                    |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 21 | Найти С% Ва(ОН) <sub>2</sub> в растворе, полученном при смешивании 50 г воды и 1,2 г ВаО.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 22 | Определить до какого объема нужно разбавить 1 л 50% р-ра НСl ρ=1,4 г/мл, чтобы получить 8% р-р НСl ρ=1,055 г/мл.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |
| 23 | До какого объема нужно разбавить 500 мл 20% р-ра КОН ρ=1,15 г/мл, чтобы получить 4,5% р-р ρ=1,029 г/мл.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                 |                             |                                                             |   |                                                                                             |  |

### Демоверсия модульной работы по теме «Итоговое обобщение» (4 модуль 10б класс)

Установите соответствие между характеристикой внешнего электронного слоя и рядом, в котором все атомы имеют именно такой внешний электронный слой

|   |   |                                           |   |            |   |           |  |
|---|---|-------------------------------------------|---|------------|---|-----------|--|
| 1 | 1 | Полу завершенный внешний электронный слой | а | Cu, Cr, Mo | д | S, I, V   |  |
|   | 2 | Завершенный внешний электронный слой      | б | Au, Ar, Te | е | N, Bi, As |  |
|   | 3 | Не завершенный внешний электронный слой   | в | Ne, Xe, Kr |   |           |  |
|   | 4 | Наблюдаются провалы электронов            | г | At, O, Rn  |   |           |  |

Установите соответствие между строением внешнего электронного слоя и рядом, в котором все ионы ему соответствуют

|   |   |                  |   |                             |   |                            |  |
|---|---|------------------|---|-----------------------------|---|----------------------------|--|
| 2 | 1 | $ns^2np^6$       | а | $S^{4+}, Cl^{5+}, P^{3+}$   | д | $S^{4+}, Cl^{1-}, Cu^{2+}$ |  |
|   | 2 | $ns^2np^2$       | б | $S^{6+}, Cl^{3+}, Pb^{2+}$  | е | $Cl^{3+}, Br^{3+}, I^{3+}$ |  |
|   | 3 | $ns^2$           | в | $Ca^{2+}, S^{2-}, Al^{3+}$  |   |                            |  |
|   | 4 | $ns^2np^6d^{10}$ | г | $Pb^{2+}, Sn^{2+}, Ge^{2+}$ |   |                            |  |

Установите соответствие между характеристикой центрального атома и веществами в которых присутствует данный атом

|   |   |                                                          |   |                   |   |                 |  |
|---|---|----------------------------------------------------------|---|-------------------|---|-----------------|--|
| 3 | 1 | Центральный атом – только окислитель                     | а | NO                | д | KF              |  |
|   | 2 | Центральный атом проявляет двойственные свойства         | б | Ne                | е | NH <sub>3</sub> |  |
|   | 3 | Центральный атом – только восстановитель                 | в | KMnO <sub>4</sub> |   |                 |  |
|   | 4 | Атом не проявляет окислительно-восстановительных свойств | г | AlH <sub>3</sub>  |   |                 |  |

Установите соответствие между изменениями свойств веществ и рядом веществ, в котором происходят эти изменения

|   |   |                                                       |   |                                                                                                     |   |                                                          |  |
|---|---|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|--|
| 4 | 1 | Кислотные свойства водородных соединений возрастают   | а | H <sub>2</sub> S, SiH <sub>4</sub> , NaH                                                            | д | KH, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , CH <sub>4</sub>     |  |
|   | 2 | Кислотные свойства кислородных соединений уменьшаются | б | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HCl, HBr                                                           | е | HIO <sub>4</sub> , HBrO <sub>4</sub> , HClO <sub>4</sub> |  |
|   | 3 | Основные свойства водородных соединений возрастают    | в | H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> Se, H <sub>2</sub> PO                                              |   |                                                          |  |
|   | 4 | Основные свойства кислородных соединений уменьшаются  | г | H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub> , H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> GeO <sub>3</sub> |   |                                                          |  |

Установите соответствие между веществами и типами связи в них

|   |   |                |   |                                    |   |                      |  |
|---|---|----------------|---|------------------------------------|---|----------------------|--|
| 5 | 1 | Фторид бария   | а | Металлическая                      | д | Ионная               |  |
|   | 2 | Серная кислота | б | Ковалентная неполярная             | е | Ковалентная полярная |  |
|   | 3 | Кислород       | в | Водородная                         |   |                      |  |
|   | 4 | Натрий         | г | Донорно-акцепторное взаимодействие |   |                      |  |

Установите соответствие между свойствами ковалентной связи и веществами, в которых они проявляются

|   |   |                              |   |          |   |          |  |
|---|---|------------------------------|---|----------|---|----------|--|
| 6 | 1 | Полярная, насыщенная         | а | $C_2H_6$ | д | NaF      |  |
|   | 2 | Неполярная, насыщенная       | б | $C_3H_4$ | е | $MgBr_2$ |  |
|   | 3 | Слабо полярная, ненасыщенная | в | $SF_6$   |   |          |  |
|   | 4 | Слабо полярная, насыщенная   | г | $Cl_2$   |   |          |  |

Установите соответствие между веществом и типом гибридизации

|   |   |          |   |           |   |           |  |
|---|---|----------|---|-----------|---|-----------|--|
| 7 | 1 | $C_2H_2$ | а | $sp^3d^3$ | д | $sp^3d^2$ |  |
|   | 2 | $AsCl_5$ | б | $sp^3$    | е | $sp^3d^1$ |  |
|   | 3 | $ClF_7$  | в | $sp^2$    |   |           |  |
|   | 4 | $C_6H_6$ | г | $sp$      |   |           |  |

Установите соответствие между видами кристаллических решеток и рядом веществ, в котором все относятся к одному виду решетки

|   |   |               |   |                         |   |                             |  |
|---|---|---------------|---|-------------------------|---|-----------------------------|--|
| 8 | 1 | Ионная        | а | Алмаз, $SiO_2$ , S      | д | Fe, In, чугун               |  |
|   | 2 | Молекулярная  | б | $O_3$ , NaCl, HBr       | е | $Cl_2$ , $SO_2$ , $H_2SO_3$ |  |
|   | 3 | Атомная       | в | $K_2O$ , NaOH, $CaI_2$  |   |                             |  |
|   | 4 | Металлическая | г | $Na_2O$ , $Br_2$ , CsOH |   |                             |  |

Установите соответствие между схемой реакции и веществами, концентрацию которых необходимо увеличить для ускорения реакции

|   |   |                  |   |                    |   |                   |  |
|---|---|------------------|---|--------------------|---|-------------------|--|
| 9 | 1 | $SO_2 + O_2$     | а | $[SO_3]$           | д | $[H_2]$ , $[N_2]$ |  |
|   | 2 | $NO + H_2$       | б | $[P_4]$ , $[O_2]$  | е | $[NO]$ , $[H_2]$  |  |
|   | 3 | $H_2 + N_2$      | в | $[SO_2]$ , $[O_2]$ |   |                   |  |
|   | 4 | $P_{4(r)} + O_2$ | г | $[NH_3]$           |   |                   |  |

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе

|    |   |                                                  |   |                                 |   |                                    |  |
|----|---|--------------------------------------------------|---|---------------------------------|---|------------------------------------|--|
| 10 | 1 | Равновесие смещается в сторону продуктов реакции | а | $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ | д | $SO_2Br_2 \rightarrow SO_2 + Br_2$ |  |
|    | 2 | Равновесие смещается в сторону исходных веществ  | б | $2H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$   | е | $SO_2Cl_2 \rightarrow SO_2 + Cl_2$ |  |
|    | 3 | Равновесие не смещается                          | в | $CO_2 + O_2 \rightarrow$        |   |                                    |  |
|    | 4 | Реакция не идет                                  | г | $2HI \rightarrow I_2 + H_2$     |   |                                    |  |

Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества-восстановителя в ней

|    |   |                                 |   |              |   |        |  |
|----|---|---------------------------------|---|--------------|---|--------|--|
| 11 | 1 | $C_2H_4 + KMnO_4 + H_2O$        | а | HCl          | д | $NH_3$ |  |
|    | 2 | $NH_3 + Br_2$                   | б | $KMnO_4$     | е | $Br_2$ |  |
|    | 3 | $HCl + KMnO_4$                  | в | $C_2H_4$     |   |        |  |
|    | 4 | $C_6H_5CH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4$ | г | $C_6H_5CH_3$ |   |        |  |

Установите соответствие между видом раствора и его примером

|    |   |                     |   |                                |   |                       |  |
|----|---|---------------------|---|--------------------------------|---|-----------------------|--|
| 13 | 1 | Суспензии           | а | Раствор поваренной соли в воде | д | Кровь                 |  |
|    | 2 | Эмульсии            | б | Раствор яичного белка в воде   | е | Раствор сахара в воде |  |
|    | 3 | Истинные растворы   | в | Эмалевые краски                |   |                       |  |
|    | 4 | Коллоидные растворы | г | Молоко                         |   |                       |  |

Установите соответствие между характеристикой электролита и рядом, в котором все вещества являются такими электролитами

|    |   |                                       |   |                                  |   |                             |  |
|----|---|---------------------------------------|---|----------------------------------|---|-----------------------------|--|
| 14 | 1 | Сильные электролиты                   | а | Сахар, $O_2$ , $C_6H_6$          | д | $H_3PO_4$ , $Ca(OH)_2$ , HF |  |
|    | 2 | Электролиты средней силы              | б | HCl, $H_2SO_4$ , NaOH            | е | CaO, HBr, KOH               |  |
|    | 3 | Слабые электролиты                    | в | $H_2CO_3$ , $HNO_2$ , $Cu(OH)_2$ |   |                             |  |
|    | 4 | Вещества, не являющиеся электролитами | г | $P_2O_5$ , $Ba(OH)_2$ , $H_2$    |   |                             |  |

Установите соответствие между веществами и продуктами гидролиза

|    |   |                  |   |                      |   |                 |  |
|----|---|------------------|---|----------------------|---|-----------------|--|
| 15 | 1 | Фосфат цезия     | а | $H_3PO_4 + CsOH$     | д | $CuCl_2 + H_2O$ |  |
|    | 2 | Нитрит лития     | б | $Cu(OH)_2 + H_2SO_4$ | е | $HNO_2 + LiOH$  |  |
|    | 3 | Бромид магния    | в | $MgSO_4 + HBr$       |   |                 |  |
|    | 4 | Сульфат меди (2) | г | $Mg(OH)_2 + HBr$     |   |                 |  |

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора

|    |   |           |   |       |   |        |  |
|----|---|-----------|---|-------|---|--------|--|
| 16 | 1 | $NaClO_4$ | а | $O_2$ | д | $Br_2$ |  |
|    | 2 | RbBr      | б | Na    | е | Rb     |  |
|    | 3 | $K_2CO_3$ | в | $F_2$ |   |        |  |

|  |   |     |   |   |  |  |  |
|--|---|-----|---|---|--|--|--|
|  | 4 | NaF | г | K |  |  |  |
|--|---|-----|---|---|--|--|--|

|    |   |                                                                 |   |                 |   |                |  |
|----|---|-----------------------------------------------------------------|---|-----------------|---|----------------|--|
| 17 | 2 | Al <sub>4</sub> C <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O               | б | CO <sub>2</sub> | e | N <sub>2</sub> |  |
|    | 3 | CaC <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                             | в | NH <sub>3</sub> |   |                |  |
|    | 4 | AlCl <sub>3</sub> (p-p) + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (p-p) | г | CO              |   |                |  |