**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОДИФИКАТОР**

**распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения**

**основной образовательной программы среднего общего образования**

**по ХИМИИ**

**для использования в федеральных и региональных процедурах оценки качества образования**

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Кодификатор**

**распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

**по ХИМИИ**

Кодификатор распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (далее – кодификатор) предназначен для разработки измерительных материалов и анализа результатов федеральных и региональных процедур оценки качества образования. Кодификатор является систематизированным перечнем проверяемых элементов содержания и операционализированных требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, в котором каждому объекту соответствует определённый код.

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413) с учётом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/16-з)).

Кодификатор состоит из двух разделов:

* раздел 1. Базовый уровень
* раздел 2. Углубленный уровень.

Каждый из разделов включает в себя перечни распределенных по классам проверяемых элементов содержания и проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по ХИМИИ.

**Раздел 1. Базовый уровень**

1. **Перечень распределенных по классам проверяемых элементов содержания по ХИМИИ**

Перечень распределенных по классам элементов содержания, составлен на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением Федерального учебно- методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016

№ 2/16-з)).

* 1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код раз- дела** | **Код проверяем ого**  **элемента** | **Проверяемые элементы содержания** |
| **1** |  | **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** |
|  | 1.1 | Раскрывать смысл, взаимосвязь и границы применения основных |
|  |  | химических понятий: углеродный скелет, кратная связь, сигма- и |
|  |  | пи-связь, структурная формула, гомологи, гомологический ряд, |
|  |  | изомеры, изомерия (структурная и пространственная), радикал, |
|  |  | функциональная группа, гидрирование, галогенирование, |
|  |  | гидрогалогенирование, гидратация, этерификация, нитрование, |
|  |  | полимеризация, поликонденсация, крекинг, коксование; мономер, |
|  |  | полимер; |
|  | 1.2 | Отображать состав и строение органических соединений, используя |
|  |  | различные виды структурных формул (полные и сокращённые); |
|  | 1.3 | Определять вид изомерии органических соединений: структурная и |
|  |  | пространственная (*цис*-, *транс*-изомерия); |
|  | 1.4 | Устанавливать принадлежность веществ к определённому классу |
|  |  | /группе органических соединений на основании качественного и |
|  |  | количественного состава (наличия характерных/функциональных |
|  |  | групп в молекулах веществ); |
|  | 1.5 | Называть изученные органические вещества по тривиальной или |
|  |  | международной номенклатуре (IUPAC) |
|  | 1.6 | Подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций |
|  |  | характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, |
|  |  | диенов, алкинов, ароматических углеводородов (на примере первых |
|  |  | трех представителей гомологических рядов, бензола и толуола); |
|  | 1.7 | Подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций |
|  |  | характерные химические свойства предельных одноатомных |
|  |  | (метанол и этанол) и многоатомных спиртов (этиленгликоль и |
|  |  | глицерин), фенола; |
|  | 1.8 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих |
|  |  | химических реакций характерные химические свойства альдегидов |
|  |  | (метаналь, этаналь), предельных карбоновых кислот (муравьиная, |
|  |  | уксусная, стеариновая, олеиновая), сложных эфиров (метилацетат, |
|  |  | этилацетат); |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1.9 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот |
| 1.10 | Характеризовать свойства биологически важных веществ: жиров, белков, углеводов (моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов); |
| 1.11 | Подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов путём составления уравнений соответствующих реакций с учётом заданных условий их  проведения |
| 1.12 | Описывать генетические связи между веществами различных классов органических соединений и составлять уравнения реакций по предложенным схемам взаимосвязи веществ |
| 1.13 | Характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, каменный уголь), их практическую значимость и  состав; |
| **2** |  | **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ** |
| 2.1 | Понимать сущность и назначение научных методов исследования веществ и химических реакций; |
| 2.2 | Распознавать опытным путём изученные органические вещества посредством проведения качественных реакций на характерные группы атомов, в том числе функциональные группы, определяющие принадлежность к определенному классу/группе органических веществ; |
| 2.3 | Следовать правилам работы с органическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению химических опытов; |
| 2.4 | Характеризовать общие научные принципы химического производства на примере промышленного получения аммиака,  серной кислоты, промышленных способов получения металлов |
| 2.5 | Прогнозировать возможные негативные экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием органических веществ и образуемых ими смесей; |
| 2.6 | Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций: |
| 2.6.1 | По массовым долям химических элементов в соединении; |
| 2.6.2 | По относительной плотности газа |
| 2.6.3 | По продуктам сгорания органического вещества. |

* 1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код раз- дела** | **Код проверяем ого**  **элемента** | **Проверяемые элементы содержания** |
| **1** |  | **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ** |
| 1.1 | Раскрывать смысл, взаимосвязь и границы применения основных химических понятий: атом, ядро атома, изотопы, электрон, электронная оболочка, химический элемент, электронные *s*-, *p-* и *d*- орбитали, электронная конфигурация атома, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, вещества молекулярного и немолекулярного строения, кристаллическая решётка, растворимость, химическая реакция, скорость реакции, катализатор, типы химических реакций, тепловой эффект химической реакции (экзо- и эндотермические реакции), термохимические уравнения, электролитическая диссоциация, электролиты, неэлектролиты, ион, катион, анион, степень диссоциации, химическое равновесие, водородный показатель (рH),  гидролиз, окислительно-восстановительные реакции, окисление, восстановление, окислитель, восстановитель, электролиз |
| 1.2 | Определять состав атома химического элемента (число протонов, нейтронов и электронов) по его положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; соотносить обозначения, имеющиеся в таблице Периодической системы, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов: зарядом ядер, числом электронных слоёв; |
| 1.3 | Устанавливать порядок распределения электронов по энергетическим уровням, подуровням и электронным орбиталям в  атоме; |
| 1.4 | Раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева  И использовать его для характеристики химических элементов и их соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов; |
| 1.5 | Демонстрировать понимание закономерностей изменения свойств химических элементов (радиус атома и электроотрицательность) и образуемых ими простых и сложных веществ (водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов) по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; |
| 1.6 | Характеризовать общие свойства металлов IА–IIIА групп, переходных металлов - меди, цинка, железа, неметаллов IVА–VIIА групп по их положению в Периодической системе химических  элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов |
| 1.7 | Определять виды химической связи в простых и сложных  веществах: ионной, ковалентной (неполярной и полярной, донорно- акцепторной), металлической, водородной; |
| 1.8 | Определять степень окисления и валентность химических элементов по формулам простых и сложных веществ |
| 1.9 | На основании химической формулы вещества определять тип кристаллической решётки: атомной, молекулярной, ионной,  металлической |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1.10 | На основе классификационных устанавливать принадлежность химической реакции к одному из основных типов:   * Реакции соединения, разложения, замещения и обмена; * Экзотермические или эндотермические; * Окислительно-восстановительные и, протекающие без изменения степени окисления; |
| 1.11 | Объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов: температуры, концентрации, площади поверхности  соприкосновения реагирующих веществ, катализатора; |
| 1.12 | Прогнозировать направление смещения химического равновесия обратимых химических реакций, используя правило Ле-Шателье; |
| 1.13 | Составлять уравнения электролитической диссоциации; |
| 1.14 | Составлять молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнение реакции обмена |
| 1.15 | Определять среду водного раствора солей по их формулам; |
| 1.16 | Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций по предложенным схемам реакций; определять окислитель и восстановитель; |
| **2** |  | **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** |
| 2.1 | Учитывая качественный состав веществ устанавливать их принадлежность к определённому классу (группе) неорганических соединений: простые вещества (металлы и неметаллы) и сложные  вещества (оксиды, гидроксиды, водородные соединения, соли) |
| 2.2 | Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре |
| 2.3 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства простых веществ – металлов (IА–IIIА групп, переходных металлов - меди, цинка, хрома, железа), неметаллов (IVА–VIIА групп) по их  положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов; |
| 2.4 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих  химических реакций характерные химические свойства оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных, несолеобразующих; |
| 2.5 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов |
| 2.6 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства кислот |
| 2.7 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере соединений  алюминия и цинка). |
| 2.8 | Составления уравнений реакций, подтверждающие существование  генетической связи между веществами различных классов |
| **3** |  | **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ** |
| 3.1 | Понимать сущность и назначение научных методов исследования веществ и химических реакций; |
| 3.2 | Планировать проведение химического эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом приобретённых знаний о правилах безопасной  работы с веществами в лаборатории и в быту |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3.3 | Распознавать опытным путём вещества посредством проведения качественных реакций на ионы, на характерные группы атомов, в том числе функциональные группы, определяющие принадлежность к определенному классу/группе веществ; |
| 3.4 | Следовать правилам нагревания веществ и правилам разделения  смесей |
| 3.5 | Следовать правилам работы с веществами: кислотами и щелочами, солями, горючими веществами, продуктами бытовой химии в  соответствии с инструкциями по выполнению химических опытов |
| 3.6 | Следовать правилам оказания доврачебной помощи пострадавшим от неумелого обращения с органическими веществами |
| 3.7 | Характеризовать общие научные принципы химического производства на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, промышленных способов получения металлов |
| 3.8 | Прогнозировать возможные негативные экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых веществ и  их смесей; |
| 3.9 | Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций: |
| 3.9.1 | Массы вещества или объема газов по известному количеству  вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; |
| 3.9.2 | Массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно  из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества |
| 3.9.3 | Объемных отношений газов при химических реакциях; |
| 3.9.4 | Теплового эффекта реакции; |

1. **Перечень распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего**

**общего образования по ХИМИИ**

Требования ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования операционализированы и распределены по классам.

1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Метап редме тный резуль тат** | **Код проверяем ого требования** | **Проверяемые предметные требования к результатам обучения** |
| **1** | **Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях** | |
| 1.1 | Формулировать цели и задачи познавательной деятельности, определять ресурсы, необходимые для ее осуществления, планировать ее и осуществлять ее в соответствии с планом |
| 1.2 | Осуществлять самоконтроль результатов деятельности и  анализировать факторы, повлиявшие на достижение/недостижение результатов |
| **2** | **Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания** | |
| 2.1 | Использовать приобретенные познавательные умения при  выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и применения веществ |
| 2.2 | Самостоятельно планировать пути решения задач, осознанно  выбирать наиболее эффективные способы решения; осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата |
| **3** | **Готовность и способность к самостоятельной информационно- познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников** | |
| 3.1 | Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных  изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета) |
| 3.2 | Использовать приобретенные знания и умения в учебной деятельности и повседневной жизни для критической оценки  достоверности химической информации, поступающей из разных источников |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3.3 | Объяснять отдельные положения, проблематику одного или нескольких источников с привлечением контекстных знаний; осуществлять поиск, группировать и конкретизировать информацию из различных научно-популярных источников для решения практических и познавательных задач |
| **4** | **Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм**  **информационной безопасности** | |
| 4.1 | Использовать информационные и коммуникативные технологии для поиска, переработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах в процессе выполнения учебно- познавательных заданий или подготовке устных и письменных  сообщений |
| **5** | **Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства** | |
| 5.1 | Применять химическую терминологию в процессе формулирования устных и письменных сообщений: ответов на вопросы, пересказов и  рассказов по изученным темам курса химии |
| 5.2 | Выступать с краткими сообщениями и докладами, используя при  этом химическую терминологию |
| **6** | **Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты** | |
| 6.1 | Принимать участие в работе группы при выполнении учебно- познавательных задач, участвовать в дискуссиях, формулировать ответы на вопросы, приводя необходимые аргументы и примеры, подтверждающие высказанное суждение |

1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Метап редме тный резуль тат** | **Код проверяем ого требования** | **Проверяемые предметные требования к результатам обучения** |
| **1** | **Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для**  **достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях** | |
| 1.1 | Формулировать цели и задачи познавательной деятельности, определять ресурсы, необходимые для ее осуществления, планировать ее и осуществлять ее в соответствии с планом |
| 1.2 | Осуществлять самоконтроль результатов деятельности и анализировать факторы, повлиявшие на достижение/недостижение  результатов |
| **2** | **Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания** | |
| 2.1 | Использовать приобретенные познавательные умения при  выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и применения веществ |
| 2.2 | Самостоятельно планировать пути решения задач, осознанно  выбирать наиболее эффективные способы решения; осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата |
| **3** | **Готовность и способность к самостоятельной информационно- познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников** | |
| 3.1 | Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета) |
| 3.2 | Использовать приобретенные знания и умения в учебной деятельности и повседневной жизни для критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных  источников |
| 3.3 | Объяснять отдельные положения, проблематику одного или нескольких источников с привлечением контекстных знаний; осуществлять поиск, группировать и конкретизировать информацию  из различных научно-популярных источников для решения практических и познавательных задач |
| **4** | **Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 4.1 | Использовать информационные и коммуникативные технологии для поиска, переработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах |
| **5** | **Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства** | |
| 5.1 | Применять химическую терминологию в процессе формулирования устных и письменных сообщений: ответов на вопросы, пересказов и рассказов по изученным темам курса химии |
| **6** | **Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты** | |
| 6.1 | Принимать участие в работе группы при выполнении учебно- познавательных задач; участвовать в дискуссиях, формулировать ответы на вопросы, приводя необходимые аргументы и примеры,  подтверждающие высказанное суждение |

**Раздел 2. Углубленный уровень**

1. **Перечень распределенных по классам проверяемых элементов содержания по ХИМИИ**

Перечень распределенных по классам элементов содержания, составлен на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением Федерального учебно- методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016

№ 2/16-з)).

1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код раз- дела** | **Код проверяем ого**  **элемента** | **Проверяемые элементы содержания** |
| **1** |  | **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** |
| 1.1 | Раскрывать смысл, взаимосвязь и границы применения основных химических понятий: гибридизация атомных орбиталей, углеродный скелет, структурная формула, гомологи, гомологический ряд, длина связи, энергия связи, *σ*- и *π*-связь, полярность связи, кратная связь, изомеры, изомерия (структурная, пространственная), радикал, функциональная группа, мезомерный эффект, индуктивный эффект, ориентанты I-ого и II-ого рода, электрофил, нуклеофил, гидрирование, галогенирование, гидратация, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, дегидрирование, дегалогенирование, дегидратация, декарбоксилирование, этерификация, нитрование, полимеризация, поликонденсация, алкилирование, ацилирование, пиролиз, риформинг, крекинг, коксование; мономер, полимер, структурное  звено, степень полимеризации, сополимеризация; |
| 1.2 | Применять положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств  органических веществ от их состава и строения; |
| 1.3 | Отображать состав и строение органических соединений, используя различные виды структурных формул (полные, сокращённые, скелетные); |
| 1.4 | Определять вид изомерии органических соединений: структурная и пространственная (*цис*-, *транс*-изомерия, оптическая изомерия) |
| 1.5 | Определять тип гибридизации атомных орбиталей атомов углерода  в молекулах органических соединений |
| 1.6 | Учитывая качественный и количественный состав, наличие функциональных групп в молекулах веществ устанавливать их принадлежность к определённому классу/группе органических соединений |
| 1.7 | Называть изученные вещества по тривиальной или международной  номенклатуре (IUPAC) |
| 1.8 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих  химических реакций характерные химические свойства |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1.9 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов |
| 1.10 | Применять понятия электронного строения органических веществ для объяснения механизмов химических реакций (в том числе,  применять правило В.В. Марковникова, правило Зайцева); |
| 1.11 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих  химических реакций характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола |
| 1.12 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства альдегидов, кетонов, предельных (монокарбоновых и дикарбоновых) и непредельных карбоновых кислот, сложных эфиров; |
| 1.13 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов, аминокислот, гетероциклов (на примере пиррола и пиридина) |
| 1.14 | Характеризовать свойства биологически важных веществ: жиров,  белков, углеводов (моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов); |
| 1.15 | Характеризовать основные способы получения и области применения предельных одноатомных и многоатомных спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, биологическую роль жиров, углеводов, белков; |
| 1.16 | Подтверждать существование генетической связи между веществами различных классов/групп органических соединений  путём составления уравнений соответствующих реакций с учётом заданных условий их проведения |
| **2** |  | **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ** |
| 2.1 | Понимать сущность и назначение методов исследования органических веществ и химических реакций, уметь их применять при решении учебно-познавательных задач |
| 2.2 | Планировать проведение химического эксперимента по получению и распознаванию важнейших органических соединений с учетом  приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту |
| 2.3 | Выбирать органические вещества, необходимые для проведения заданных превращений |
| 2.4 | Распознавать опытным путём органические вещества посредством проведения качественных реакций на характерные группы атомов, в  том числе функциональные группы, определяющие принадлежность вещества к определенному классу/группе веществ; |
| 2.5 | Следовать правилам работы с органическими веществами: углеводородами, кислород- и азотсодержащими соединениями, горючими веществами, продуктами бытовой химии в соответствии с  инструкциями по выполнению химических опытов |
| 2.6 | Следовать правилам оказания доврачебной помощи пострадавшим от неумелого обращения с органическими веществами |
| 2.7 | Характеризовать общие научные принципы химического производства и раскрывать технологическую и химическую сущность промышленных способов получения важнейших веществ  (на примере переработки нефти, синтеза метанола). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2.8 | Прогнозировать возможные негативные экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых органических веществ и их смесей |
| 2.9 | Проводить расчёты по установлению молекулярной формулы  органического вещества: |
| 2.9.1 | По продуктам сгорания органического вещества. |
| 2.9.2 | По массовым долям химических элементов в соединении; |
| 2.9.3 | Относительной плотности газа |
| 2.9.4 | На основании массы, объема или количества вещества, участвующего в реакции; |

1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код раздела | Код проверяем ого  элемента | Проверяемые элементы содержания |
| **1** |  | **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ** |
|  | 1.1 | Раскрывать смысл, взаимосвязь и границы применения основных |
|  |  | химических понятий: атом, ядро атома, нуклиды, изотопы, электрон, |
|  |  | электронная оболочка, химический элемент, электронные *s*-, *p-* и *d*- |
|  |  | орбитали, электронная конфигурация атома, основное и |
|  |  | возбужденное состояние атомов; энергия ионизации, сродство к |
|  |  | электрону, химическая связь, электроотрицательность, степень |
|  |  | окисления, вещества молекулярного и немолекулярного строения, |
|  |  | кристаллическая решётка, механизм реакции, стандартный |
|  |  | электродный потенциал, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, |
|  |  | катализ (гомогенный и гетерогенный, дисперсные системы, |
|  |  | коллоидные системы, молярная концентрация, растворимость, |
|  |  | химическая реакция, скорость реакции, катализатор, катализ, типы |
|  |  | химических реакций, тепловой эффект химической реакции (экзо-и |
|  |  | эндотермические реакции), термохимические уравнения, |
|  |  | электролитическая диссоциация, электролиты, неэлектролиты, ион, |
|  |  | катион, анион, степень диссоциации, химическое равновесие, |
|  |  | константа равновесия; ионное произведение воды, водородный |
|  |  | показатель (рH), константа диссоциации кислоты и основания, |
|  |  | гидролиз, окислительно-восстановительные реакции, окисление, |
|  |  | восстановление, окислитель, восстановитель, электролиз |
|  | 1.2 | Определять состав атома (число протонов и нейтронов в ядре атома, |
|  |  | число электронов) химического элемента по его положению в |
|  |  | Периодической системе Д.И. Менделеева |
|  | 1.3 | Устанавливать порядок распределения электронов по |
|  |  | энергетическим уровням, подуровням и электронным орбиталям в |
|  |  | атоме; различать электронную конфигурацию атома в основном и |
|  |  | возбуждённом состояниях |
|  | 1.4 | Раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и |
|  |  | использовать его для характеристики химических элементов и их |
|  |  | соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. |
|  |  | Менделеева и особенностям строения их атомов; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1.5 | Соотносить обозначения, имеющиеся в таблице периодической системы, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов: зарядом ядер, числом электронных слоёв, распределением числа электронов по энергетическим уровням |
| 1.6 | Демонстрировать понимание закономерностей изменения свойств химических элементов (радиус атома и электроотрицательность) и образуемых ими простых и сложных веществ (водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов) по периодам и группам Периодической системы химических элементов Д.И.  Менделеева; |
| 1.7 | Характеризовать общие свойства металлов IА–IIIА групп, переходных металлов - меди, цинка, хрома, железа, неметаллов IVА–VIIА групп по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения  их атомов |
| 1.8 | Определять высшую валентность и степень окисления химического элемента в оксидах и газообразных водородных соединениях по положению его в периодической системе химических элементов |
| 1.9 | Объяснять природу химической связи: ионной, ковалентной (неполярной и полярной, донорно-акцепторной), металлической, водородной; |
| 1.10 | Определять виды химической связи в простых и сложных веществах |
| 1.11 | Определять степень окисления и валентность химических элементов по формулам простых и сложных веществ |
| 1.12 | На основании качественного состава веществ и их физических свойств устанавливать тип кристаллической решётки: атомной, молекулярной, ионной, металлической |
| 1.13 | На основе классификационных устанавливать принадлежность химической реакции к одному из основных типов:   * Реакции соединения, разложения, замещения и обмена; * Экзотермические или эндотермические; * Окислительно-восстановительные и, протекающие без изменения степени окисления; * Реакции каталитические и некаталитические; * Обратимые и необратимые реакции; * Гомогенные и гетерогенные; |
| 1.14 | Объяснять зависимость скорости химической реакции от условий ее проведения: температуры, концентрации, площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ, давления и катализатора; правило Вант-Гоффа; |
| 1.15 | Прогнозировать направление смещения химического равновесия обратимых химических реакций, используя правило Ле-Шателье; |
| 1.16 | Составлять уравнения электролитической диссоциации, |
| 1.17 | Составлять молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнение реакции обмена |
| 1.18 | Составлять уравнения реакции гидролиза солей и определять среду  их водного раствора; |
| 1.19 | Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, в том числе, с учетом среды раствора (кислой, щелочной, нейтральной); |
| 1.20 | Составлять уравнения реакций электролиза; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2** |  | **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** |
| 2.1 | Учитывая качественный состав веществ устанавливать их принадлежность к определённому классу (группе) неорганических  соединений: простые вещества (металлы и неметаллы) и сложные вещества (оксиды, гидроксиды, водородные соединения, соли) |
| 2.2 | Называть изученные вещества по тривиальной или международной  номенклатуре |
| 2.3 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства простых веществ – металлов (IА–IIIА групп, переходных металлов - меди, цинка, хрома, железа), неметаллов (IVА–VIIА групп) по их  положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов; |
| 2.4 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих  химических реакций характерные химические свойства оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных, несолеобразующих; |
| 2.5 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих  химических реакций характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов |
| 2.6 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства кислот |
| 2.7 | Описывать и подтверждать уравнениями соответствующих химических реакций характерные химические свойства солей: средних, кислых, оснóвных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). |
| 2.8 | Подтверждать существование генетической связи между  веществами различных классов путём составления уравнений реакций с учётом заданных условий их проведения |
| **3** |  | **МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ** |
| 3.1 | Понимать сущность и назначение научных методов исследования веществ и химических реакций; |
| 3.2 | Планировать проведение химического эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом приобретённых знаний о правилах безопасной  работы с веществами в лаборатории и в быту |
| 3.3 | Выбирать вещества, необходимые для проведения заданных  превращений |
| 3.4 | Распознавать опытным путём вещества посредством проведения качественных реакций на ионы, на характерные группы атомов, в том числе функциональные группы, определяющие принадлежность  к определенному классу/группе веществ; |
| 3.5 | Следовать правилам нагревания веществ и правилам разделения смесей |
| 3.6 | Следовать правилам работы с веществами: кислотами и щелочами, солями, водородом, горючими веществами, продуктами бытовой химии в соответствии с инструкциями по выполнению химических  опытов |
| 3.7 | Следовать правилам оказания доврачебной помощи пострадавшим  от неумелого обращения с органическими веществами |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3.8 | Характеризовать общие научные принципы химического производства на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, промышленных способов получения металлов |
| 3.9 | Прогнозировать возможные негативные экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых веществ; |
| 3.10 | Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям  реакций: |
| 3.10.1 | Массы, объема или массовой доли компонентов в смеси; |
| 3.10.2 | Массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ; |
| 3.10.3 | Массовой или объемной доли выхода продукта реакции от  теоретически возможного; |
| 3.10.4 | Массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); |
| 3.10.5 | Массы, объема вещества по уравнению реакции, если одно из реагирующих веществ взято в виде раствора определенной концентрации; |
| 3.10.6 | Массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей  растворенного вещества |
| 3.10.7 | Объемных отношений газов при химических реакциях; |
| 3.10.8 | Теплового эффекта реакции; |

1. **Перечень распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего**

**общего образования по ХИМИИ**

Требования ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования операционализированы и распределены по классам.

1. **класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Метап** | **Код** |  | |
| **редме** | **проверяем** |  | |
| **тный** | **ого** | **Проверяемые предметные требования к результатам обучения** | |
| **резуль** | **требования** |  | |
| **тат** |  |  | |
| **1** | **Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы** | | |
|  | **деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и** | | |
|  | **корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для** | | |
|  | **достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;** | | |
|  | **выбирать успешные стратегии в различных ситуациях** | | |
|  | 1.1 | Формулировать цели и задачи познавательной деятельности, | |
|  |  | определять ресурсы, необходимые для ее осуществления, | |
|  |  | планировать ее и осуществлять ее в соответствии с планом | |
|  | 1.2 | Осуществлять самоконтроль результатов деятельности и | |
|  |  | анализировать факторы, повлиявшие на достижение/недостижение | |
|  |  | результатов | |
| **2** | **Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной** | | |
|  | **деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к** | | |
|  | **самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению** | | |
|  | **различных методов познания** | | |
|  | 2.1 | Использовать приобретенные познавательные умения | при |
|  |  | выполнении проектов и учебно-исследовательских задач | по |
|  |  | изучению свойств, способов получения и применения веществ |  |
|  | 2.2 | Самостоятельно планировать пути решения задач, осознанно | |
|  |  | выбирать наиболее эффективные способы решения; осуществлять | |
|  |  | контроль своей деятельности в процессе достижения результата | |
| **3** | **Готовность и способность к самостоятельной информационно-** | | |
|  | **познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой** | | |
|  | **информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в** | | |
|  | **различных источниках информации, критически оценивать и** | | |
|  | **интерпретировать информацию, получаемую из различных источников** | | |
|  | 3.1 | Проводить самостоятельный поиск химической информации с | |
|  |  | использованием различных источников (научно-популярных | |
|  |  | изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); | |
|  | 3.2 | Использовать приобретенные знания и умения в учебной | |
|  |  | деятельности и повседневной жизни для критической оценки | |
|  |  | достоверности химической информации, поступающей из разных | |
|  |  | источников | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3.3 | Объяснять отдельные положения, проблематику одного или нескольких источников с привлечением контекстных знаний; осуществлять поиск, группировать и конкретизировать информацию из различных научно-популярных источников для решения практических и познавательных задач |
| **4** | **Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм**  **информационной безопасности** | |
| 4.1 | Использовать информационные и коммуникативные технологии для поиска, переработки и передачи химической информации и ее  представления в различных формах |
| **5** | **Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства** | |
| 5.1 | Применять химическую терминологию в процессе формулирования устных и письменных сообщений: ответов на вопросы, пересказов и рассказов по изученным темам курса химии |
| **6** | **Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты** | |
| 6.1 | *Соотносить и координировать свои действия с действиями других людей в процессе совместной познавательной, экспериментальной и исследовательской деятельности* |

1. **класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Метап редме тный резуль тат** | **Код проверяем ого требования** | **Проверяемые предметные требования к результатам обучения** |
| **1** | **Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для**  **достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях** | |
| 1.1 | Формулировать цели и задачи познавательной деятельности, определять ресурсы, необходимые для ее осуществления, планировать ее и осуществлять ее в соответствии с планом |
| 1.2 | Осуществлять самоконтроль результатов деятельности и анализировать факторы, повлиявшие на достижение/недостижение  результатов |
| **2** | **Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания** | |
| 2.1 | Формулировать цели и задачи, гипотезу исследования, планировать  ее и осуществлять исследование в соответствии с планом |
| 2.2 | Обрабатывать полученные экспериментальные данные, представлять результаты в виде моделей, таблиц, схем, графиков, отчетов, рефератов |
| **3** | **Готовность и способность к самостоятельной информационно- познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников** | |
| 3.1 | Оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относится к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации |
| 3.2 | Объяснять отдельные положения, проблематику одного или нескольких источников с привлечением контекстных знаний; осуществлять поиск, группировать и конкретизировать информацию из различных научно-популярных источников для решения практических и познавательных задач |
| **4** | **Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности** | |
| 4.1 | Использовать информационные и коммуникативные технологии для поиска, переработки и передачи химической информации и ее  представления в различных формах |
| **5** | **Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства** | |
| 5.1 | Выступать с краткими сообщениями и докладами, используя для  этого химическую терминологию |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 5.2 | Формулировать ответы на вопросы и участвовать в дискуссиях, приводя необходимые аргументы и примеры, |
| **6** | **Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной** | |
|  | **деятельности, учитывать позиции других участников деятельности,** | |
|  | **эффективно разрешать конфликты** | |
|  | 6.1 | *Соотносить и координировать свои действия с действиями других* |
|  |  | *людей в процессе совместной познавательной, экспериментальной* |
|  |  | *и исследовательской деятельности* |