

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**КОГОБУ СШ с УИОП г. Омутнинска**

«Утверждаю»  
Директор КОГОБУ СШ с УИОП  
г. Омутнинска \_\_\_\_\_ И.П. Глазырина  
Приказ №130 от «28» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физическая химия. Базовый уровень»**

для обучающихся 11 классов

**Омутнинск 2023**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная Рабочая программа составлена на основе авторской программы элективного курса для профильной школы «Физическая химия» авторов В.А. Белоногов, Г.У. Белоногова: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / [Н. В. Антипова и др.]. – М.: Просвещение, 2019. – 187 с. – (Профильная школа).

Химическое образование, получаемое выпускниками общеобразовательной организации, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации на соответствующем ему базовом уровне ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование обучающихся на уровне среднего общего образования средствами учебного предмета «Физическая химия», содержание и построение которого определены в программе по химии с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации.

Химия как элемент системы естественных наук играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в формирование рационального научного мышления, в создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое формируется в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязи между строением веществ, их свойствами и возможными областями применения.

Тесно взаимодействуя с другими естественными науками, химия стала неотъемлемой частью мировой культуры, необходимым условием успешного труда и жизни каждого члена общества. Современная химия как наука созидательная, как наука высоких технологий направлена на решение глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой, экологической безопасности и охраны здоровья.

В соответствии с общими целями и принципами среднего общего образования содержание предмета «Физическая химия» (11 класс, базовый уровень изучения) ориентировано преимущественно на общекультурную подготовку обучающихся, необходимую им для выработки мировоззренческих ориентиров, успешного включения в жизнь социума, продолжения образования в различных областях, не связанных непосредственно с химией.

Составляющими предмета «Химия» являются базовые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия», основным компонентом содержания которых являются основы базовой науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний из общей химии) и органической химии. Формирование данной системы знаний при изучении предмета обеспечивает возможность рассмотрения всего многообразия веществ на основе общих понятий, законов и теорий химии.

Под новым углом зрения в предмете «Физическая химия» базового уровня рассматривается изученный на уровне основного общего образования теоретический материал и фактологические сведения о веществах и химической реакции.

Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, раскрывают её роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и лично значимых проблемах, связанных с химией, критически осмысливать информацию и применять её для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой по химии подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

В практике преподавания химии как на уровне основного общего образования, так и на уровне среднего общего образования, при определении содержательной характеристики целей изучения предмета направлением первостепенной значимости традиционно признаётся формирование основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры. С методической точки зрения такой подход к определению целей изучения предмета является вполне оправданным.

Согласно данной точке зрения главными целями изучения предмета «Физическая химия» на базовом уровне (11 кл.) являются:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой

лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;

- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

Наряду с этим, содержательная характеристика целей и задач изучения предмета в программе по химии уточнена и скорректирована в соответствии с новыми приоритетами в системе среднего общего образования. Сегодня в преподавании химии в большей степени отдаётся предпочтение практической компоненте содержания обучения, ориентированной на подготовку выпускника общеобразовательной организации, владеющего не набором знаний, а функциональной грамотностью, то есть способами и умениями активного получения знаний и применения их в реальной жизни для решения практических задач.

В связи с этим при изучении предмета «Физическая химия» доминирующее значение приобретают такие цели и задачи, как:

адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением;

формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;

формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности, которые особенно необходимы, в частности, при планировании и проведении химического эксперимента;

воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности химии, её важной роли в решении глобальных проблем рационального природопользования, пополнения энергетических ресурсов и сохранения природного равновесия, осознания необходимости бережного отношения к природе и своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с химическими явлениями.

В учебном плане среднего общего образования предмет «Физическая химия» базового уровня входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Общее число часов, отведённых для изучения физической химии, на базовом уровне среднего общего образования, составляет в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю)

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Физическая химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие:

осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций базовой науки химии;

готовность и способность обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими целостной системе химического образования;

наличие правосознания экологической культуры и способности ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Физическая химия» достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российского гражданского общества,

принятыми в обществе нормами и правилами поведения, способствующими процессам самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

**1) гражданского воспитания:**

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

**2) патриотического воспитания:**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического применения химии, осознания того, что достижения науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и осознание последствий этих поступков;

**4) формирования культуры здоровья:**

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### **5) трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

#### **б) экологического воспитания:**

экологически целесообразного отношения к природе, как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

#### **7) ценности научного познания:**

сформированности мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного

представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию и исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.



Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

**1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания, используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

**2) базовые исследовательские действия:**

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

### **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;

осуществлять самоконтроль своей деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие **предметные результаты**.

*Учащийся научится:*

- раскрывать на примерах роль физической химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- проводить расчёты теплового эффекта реакции на основе уравнения реакции и термодинамических характеристик веществ;
- прогнозировать возможность и предел протекания химических процессов на основе термодинамических характеристик веществ;
- соблюдать правила безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать данные, касающиеся химии, в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

*Учащийся получит возможность научиться:*

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о состоянии равновесия химических систем, энергетических эффектах процессов на основе термодинамических расчётов, о свойствах поверхности различных тел;
- самостоятельно планировать и проводить физико-химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о тепловом эффекте, скорости реакции и влиянии на неё различных факторов, о состоянии равновесия, поверхностном натяжении, адсорбции, полученные в результате проведения физико-химического эксперимента;

— прогнозировать возможность протекания различных химических реакций в природе и на производстве.

## **Содержание учебного предмета**

### **Тема 1. Химическая термодинамика (4 ч)**

Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Определение возможности протекания процесса. Энергия Гиббса.

### **Тема 2. Химическая кинетика (6 ч)**

Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Каталитические реакции.

### **Тема 3. Химическое равновесие (4 ч)**

Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия.

### **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции (8 ч)**

Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Реакции конмутации и диспропорционирования. Реакции самоокисления и самовосстановления. Метод полуреакций. ОВР с участием органических соединений.

### **Тема 5. Химия растворов (12 ч)**

Понятие раствора. Способы выражения концентрации растворённого вещества. Зависимость температуры кипения и затвердевания раствора от его состава. Осмос, осмотическое давление. Ионное произведение воды, рН раствора.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Химическая термодинамика (4 ч)</b>					
1.1	Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.	2			
1.2	Второй закон термодинамики. Энтропия. Определение возможности протекания процесса. Энергия Гиббса	2			
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 2. Химическая кинетика (6 ч)</b>					
2.1	Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции	3			
2.2	Влияние температуры на скорость химической реакции	2			
2.3	Каталитические реакции	1			
Итого по разделу		6			
<b>Раздел 3. Химическое равновесие (4 ч)</b>					
3.1	Обратимые и необратимые химические	1			

	реакции. Виды химического равновесия				
3.2	Закон действующих масс. Константа равновесия	1			
3.3	Влияние различных факторов на состояние равновесия	2			
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции (8 ч)</b>					
4.1	Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.	3			
4.2	Реакции конмутации и диспропорционирования. Реакции самоокисления и самовосстановления	3			
4.3	Метод полуреакций	1			
4.4	ОВР с участием органических соединений	1			
Итого по разделу		8			
<b>Раздел 5. Химия растворов (12 ч)</b>					
5.1	Понятие раствора. Способы выражения концентрации растворённого вещества	4			
5.2	Зависимость температуры кипения и затвердевания раствора от его состава.	3			
5.3	Осмоз, осмотическое давление	1			
5.4	Ионное произведение воды, рН раствора	4			

Итого по разделу	12			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34			

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Первый закон термодинамики. Термохимия	1		
2	Закон Гесса. Следствия из закона Гесса	1		
3	Второй закон термодинамики. Энтропия.	1		
4	Определение возможности протекания процесса. Энергия Гиббса	1		
5	Скорость химической реакции	1		
6	Влияние концентрации реагентов на скорость реакции	1		
7	Решение задач на определение скорости химической реакции	1		
8	Влияние температуры на скорость химической реакции	1		
9	Решение задач на определение скорости химической реакции	1		
10	Каталитические реакции	1		
11	Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия	1		
12	Закон действующих масс. Константа равновесия	1		
13	Влияние различных факторов на состояние равновесия. Влияние давления и	1		



	концентрации			
14	Влияние различных факторов на состояние равновесия. Влияние температуры	1		
15	Степень окисления	1		
16	Окислитель и восстановитель. Межмолекулярные окислительно-восстановительные реакции	1		
17	Метод электронного баланса	1		
18	Реакции конмутации и диспропорционирования	1		
19	Реакции самоокисления и самовосстановления	1		
20	Решение задач на составление ОВР	1		
21	Метод полуреакций	1		
22	ОВР с участием органических соединений	1		
23	Понятие раствора. Способы выражения концентрации растворённого вещества. Массовая доля	1		
24	Молярная концентрация	1		
25	Нормальная концентрация	1		
26	Моляльность раствора	1		
27	Зависимость температуры кипения раствора от его состава	1		
28	Зависимость температуры затвердевания раствора от его состава	1		
29	Решение задач на определение температуры кипения и затвердевания раствора от его	1		

	состава			
30	Осмоз, осмотическое давление	1		
31	Ионное произведение воды, рН раствора	1		
32	Определение рН раствора сильной кислоты и сильного основания	1		
33	Определение рН раствора слабой кислоты и слабого основания	1		
34	Определение рН раствора соли. Итоговый тест по курсу физической химии	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		

## Тестовые задания

### Вариант 1

1. Физическая химия это:

А) наука о веществах и их превращениях;      Б) наука о методах анализа;

В) наука, изучающая закономерности протекания химических процессов;

Г) наука, изучающая дисперсные системы?

2. Изолированная система это:

А) система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни массой;

Б) система, обменивающаяся с окружающей средой и энергией, и массой;

В) система, обменивающаяся с окружающей средой только энергией;

Г) система, обменивающаяся с окружающей средой только массой?

3. Математическое выражение первого закона термодинамики:

А)  $\Delta U = E_1 + E_2 + \dots + E_n$ ;      Б)  $\Delta U = U_2 - U_1$ ;

В)  $\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \dots + \Delta U_n$ ;      Г)  $\Delta U = Q - A$ ?

4. Энтальпия химической реакции определяется так:

А)  $\Delta H = H_2 - H_1$ ;      Б)  $\Delta H = \sum H_{\text{прод}} - \sum H_{\text{исх}}$ ;

В)  $\Delta H = \Delta G + T\Delta S$ ;      Г)  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots + \Delta H_m$ ?

5. Внутренняя энергия это:

А) энергия, участвующая во всех термодинамических процессах;

Б) энергия взаимодействия частиц;      В) энергия движения;

Г) энергия, участвующая не во всех химических процессах?

6. Вязкость определяется следующими методами:

А) падающего шарика, подсчета капель;      Б) падающего шарика;

В) капиллярным, подсчета капель;              Г) падающего шарика, капиллярным?

7. Уравнение Меделеева - Клайперона:

А)  $PV = \frac{1}{3} N m v^2$ ;      Б)  $PV = \frac{m}{M} RT$ ;      В)  $PV = \text{const}$       Т = const;      Г)  $PV =$

RT?

8. Производительность твердого катализатора находится по формуле:

А)  $A_{\text{кат}} = \frac{m_{\text{прод}}}{m_{\text{кат}} * t}$ ,  $A_{\text{кат}} = \frac{V_{\text{прод}}}{V_{\text{кат}} * t}$ ;      Б)  $A_{\text{кат}} = Q - \Delta U$

В)  $A_{\text{кат}} = F * I$

Г)  $A_{\text{кат}} = \frac{m_{\text{кат}}}{m_{\text{прод}} * t}$  ?

9. Скорость обратной химической реакции  $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaO}_{\text{тв}} + \text{CO}_2 \uparrow_{\text{газ}}$

Находится так:

А)  $V = [\text{CaO}] * [\text{CO}_2] * k_2$       Б)  $V = [\text{CO}_2] * k_2$

В)  $V = [\text{CaO}] * [\text{CO}]^2 * k_2$       Г)  $V = [\text{CaO}] * [\text{CO}_2] * k_2$

10. Осмос это:

А) диффузия растворителя и растворенного вещества в раствор;

Б) диффузия растворителя и растворенного вещества в раствор через полупроницаемую перегородку;

В) односторонняя диффузия растворителя в раствор через полупроницаемую перегородку;

Г) односторонняя диффузия растворенного вещества в раствор через полупроницаемую перегородку?

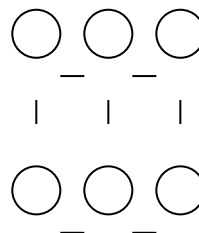
11. Какой тип кристаллической решетки представлен на данном рисунке

А) ионная;

Б) металлическая;

В) молекулярная;

Г) атомная?



12. Растворение газов зависит:

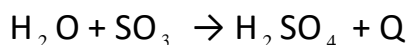
А) от температуры, природы реагирующих веществ;

Б) от температуры, давления, концентрации;

В) от температуры, давления, концентрации, природы реагирующих веществ;

Г) от температуры, давления, природы реагирующих веществ?

13. Выберите верный вариант решения задачи:



А)  $T \downarrow \rightarrow P \uparrow \leftarrow$     Б)  $T \downarrow \rightarrow P \uparrow \rightarrow$     В)  $T \downarrow \leftarrow P \uparrow \leftarrow$     Г)  $T \downarrow \rightarrow P \uparrow \leftarrow$

14. Свойство вещества ускорять преимущественно одну из нескольких реакций, возможных в системе:

А) каталитивность;

Б) коммуникативность;

В) селективность;

Г) мегаактивность?

15. Работа это:

- А) энергия движущейся материи;
- Б) изменение параметров состояния системы;
- В) энергия теплового движения;
- Г) энергообмен частиц за счет их столкновений?

16. Стандартная энтальпия образования выражается в:

- А) Дж Б) Дж/моль В) кДж/моль Г) моль

17. Вычислите стандартную энтропию химической реакции

$\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  величины стандартных энтропий

веществ смотрите в таблице

18. Вычислите во сколько раз возрастет скорость химической реакции при

увеличении температуры на  $40^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент этой

реакции равен 3?

### Тестовые задания

#### Вариант № 2

1. Техническая термодинамика :

А) изучает энергию;

Б) изучает наиболее общие законы превращения энергии;

В) изучает взаимные превращения работы и теплоты в тепловых двигателях;

Г) изучает взаимные превращения теплоты и работы в химических реакциях и

фазовых переходах?

2. Открытая система это:

А) система, обменивающаяся с окружающей средой массой, энергией и силой;

Б) система, обменивающаяся с окружающей средой и энергией и массой;

В) система, обменивающаяся с окружающей средой энергией;

Г) система, обменивающаяся с окружающей средой массой?

3. Внутренняя энергия системы находится по уравнению:

А)  $U = U_1 + U_2 + U_3 \dots + U_n$                       Б)  $U = Q - A$

В)  $\Delta U = U_2 - U_1$                       Г)  $U = E_{кин} + E_{пот} + E_{яд.пр.} + E_{молпр.}$

4. Закон Гесса:

А) тепловой эффект процесса – это сумма различных видов энергии;

Б) энергия не может исчезать и возникать сама по себе, она может только

переходить из одной формы в другую;

В) энергия может возникать и исчезать сама по себе;

Г) тепловой эффект реакции не зависит от пути по которому идет реакция. А

определяется только родом начальных и конечных веществ и их состоянием?

5. Энтальпия химической реакции определяется:

А)  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots + \Delta H_m$     Б)  $\Delta H = \Delta G + T\Delta S$

В)  $\Delta H = \sum \Delta H_{\text{прод}} - \sum \Delta H_{\text{исх}}$     Г)  $\Delta H = H_2 - H_1$

6. Константа равновесия для реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$

Находится по формуле:

А)  $K_{\text{равн}} = \frac{[N_2] * [H_2]^3}{[NH_3]^2}$     Б)  $K_{\text{равн}} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2] * [H_2]^3}$     В)  $K_{\text{равн}} = \frac{[N_2] * [H_2]}{[NH_3]}$     Г)  $K_{\text{равн}} = \frac{[NH_3]}{[N_2] * [H_2]}$

7. Закон Бойля-Мариотта:

А)  $\frac{V}{T} = \text{const}, P = \text{const};$     Б)  $\frac{P}{T} = \text{const}, V = \text{const};$

В)  $PV = r * T;$     Г)  $PV = \text{const}, T = \text{const}?$

8. Процесс растворения твердого вещества по Менделееву состоит из:

А) одной стадии;    Б) двух стадий;

В) трех стадий;    Г) четырех стадий?

9. Аморфные тела имеют:

А) ближний порядок расположения частиц;    Б) порядок по всему объему;

В) дальний порядок;    Г) средний порядок?

10. Энергия открытой системы:

А) работа;    Б) теплоемкость;    В) энтальпия;    Г) энтропия?

11. Процесс, при котором давление – величина постоянная:

А) изохорный;    Б) изобарный;    В) изотермический;    Г) изобарно-изотермический?



12. При каком значении энергии Гиббса реакция идет самопроизвольно:

- А)  $\Delta G < 0$ ;    Б)  $\Delta G > 0$ ;    В)  $\Delta G = 0$ ;    Г)  $\Delta G \geq 0$ ?

13. Адсорбент это:

- А) адсорбирующееся вещество;  
Б) вещество, ускоряющее процесс адсорбции;  
В) тела, на поверхности которых происходит адсорбция;  
Г) вещество, замедляющее процесс адсорбции?

14. Закон Шарля:

- А) при  $P = \text{const}$ ,  $\frac{V}{T} = \text{const}$ ;                      Б)  $PV = \frac{1}{3} N \cdot m \cdot v^2$ ;  
В)  $PV = \text{const}$ ,  $T = \text{const}$ ;                      Г)  $\frac{P}{T} = \text{const}$ ,  $V = \text{const}$ ?

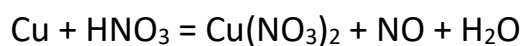
15. Что означает понятие «компонент»:

- А) неоднородная система;  
Б) химически индивидуальная часть системы;  
В) система из одной фазы;                      Г) совокупность систем?

16. Проведите соответствие между формулой и понятием

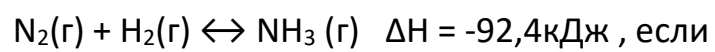
- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| А) $\eta = \frac{F}{S} \frac{dx}{dv}$ ;                                  | 1. энергия Гиббса              |
| Б) $\sigma = \frac{A}{S}$  | 2. поверхностное натяжение     |
| В) $G = \Delta H - T \Delta S$   | 3. вязкость                    |
| Г) $S_{\text{ч.}} = \sum S_{\text{прод.р.}} - \sum S_{\text{исход.в-в}}$ | 4. энтропия химической реакции |

17. Вычислите стандартную энергию Гиббса химической реакции



величины стандартных энергий Гиббса веществ смотрите в таблице

18. В каком направлении сместится равновесие в системе



А) увеличить давление,

б) повысить температуру, В) уменьшить содержание аммиака?

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<http://college.ru/himiya/>

<http://experiment.edu.ru>

<https://urok.apkpro.ru/>

<https://educont.ru/>

<https://resh.edu.ru/>

<https://uchi.ru/>

<https://www.yaklass.ru/>