Развитие функциональной грамотности школьников в процессе обучения естественнонаучным предметам.

Микеева Наталья Владимировна,
учитель физики муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 27» города Кирова
Тупицына Екатерина Владимировна
учитель химии и биологии муниципального общеобразовательного автономного учреждения средней общеобразовательной школы №8 г. Кирова

«Одной из важнейших задач воспитывающего обучения - не допустить равнодушного, безразличного отношения ученика к приобретаемым знаниям, когда ему нет никакого дела до их содержания».
В. А. Сухомлинский

Формирование функциональной грамотности является приоритетным направлением в современном образовании. Одной из целей государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года (утверждена постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 с изменениями от 07 октября 2021 г. № 1701) является вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.

Это предполагает достижение и закрепление на лидирующих позициях в международных исследованиях, направленных на оценку качества образования (PIRLS, TIMSS, PISA). Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (ProgrammeforInternationalStudentAssessment) – международное сопоставительное исследование качества образования, в рамках которого оцениваются знания и навыки в области функциональной грамотности учащихся школ в возрасте 15 лет. Оно проводится под эгидой Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Оценка навыков учащихся в рамках исследования PISA проводится по трем основным направлениям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность. Также с 2018 года проверяются компетенции по таким направлениям, как финансовая грамотность, а с 2021 - креативное мышление и глобальные компетенции.

Таким образом, приоритетным в системе образования становится формирование функциональной грамотности. Данное направление деятельности закреплено в п.35.2. ФГОС ООО (одобрен решением от 31 мая 2021г. № 287), где сказано, что «… для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность … формирования функциональной грамотности обучающихся…».

Однако, как показывают результаты международного исследования, уровень наших школьников далек до лидирующих позиций. Средний балл российских обучающихся по естественнонаучной грамотности в 2018 году составил 478 баллов, а в 2015 году составлял 487 балл. Россия находится на 33 месте. Таким образом, мы видим тенденцию снижения результатов.

Можем сделать вывод о том, что наша система образования с формированием функциональной грамотности пока справляется недостаточно эффективно. Как изменить данную ситуацию? Ведь функциональная грамотность – это не только отражение уровня качества образования и престиж государства, но, самое главное, – это условие успешного существования выпускника в современном мире. В рассмотренной нами литературе мы не нашли конкретной, хорошо разработанной для определенного предмета, методики как на уроках формировать функциональную грамотность. Значит, существует необходимость создания этого.

Причины таких обидных результатов PISA эксперты связывают с тем, что традиции отечественного школьного естественнонаучного образования в основном направлены на

формирование академического знания, а в исследовании PISA оцениваются не предметные знания и умения, а способность использовать их в различных жизненных ситуациях, что отражает современные тенденции в оценке образовательных достижений. Однако этой стороне обучения в российской школе уделяется недостаточно внимания. Наши школьники испытывают затруднения при выполнении заданий, в которых необходимо использовать информацию, представленную в таблицах, диаграммах, схемах или рисунках, анализировать или сравнивать результаты естественнонаучных исследований, обосновывать свою точку зрения, используя научную аргументацию, требуется дать ответ в свободной форме. Российские учащиеся успешно выполняют задания на воспроизведение знаний в простых учебных ситуациях, но затрудняются применить их в незнакомых ситуациях, близких к реальной жизни. Широта восприятия задач, творческий подход к их решению, обращение к здравому смыслу, «прикладной» характер мышления - это то, что в типичной российской школе развивается не слишком успешно.

Причины трудности заданий PISA

- Задания PISA - нетипичные, т.е. их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму.
- Ограниченное количество практико-ориентированных заданий представлено в УМК естественно научных и измерительных материалах Государственной итоговой аттестации.
- Недостаточная подготовка учителей в области формирования функциональной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов.

Таким образом, сегодня в России существует проблема повышения качества естественнонаучного образования.

Одной из приоритетных задач школы является необходимость формирования таких образовательных результатов, которые позволят современному выпускнику школы стать успешными в жизни, в профессиональной деятельности. Сегодня важна способность школьника ориентироваться в потоке информации, работать в команде, мобильно и оперативно находить правильные решения для возникающих проблем и ситуаций. Качество образовательных услуг должно оцениваться через функциональную грамотность школьника

Что же такое «функциональная грамотность»?

Функциональная грамотность – «способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе прикладных знаний».

Функционально грамотная личность – это человек, ориентирующийся в мире и действующий в соответствии с общественными ценностями, ожиданиями и интересами.

Основные признаки функционально грамотной личности: это человек самостоятельный, познающий и умеющий жить среди людей, обладающий определёнными качествами, ключевыми компетенциями.

Одной из составляющей функциональной грамотности – это естественнонаучная грамотность учащихся. Естественнонаучная грамотность позволяет формировать умения решать задачи и самостоятельно применять знания в новых ситуациях. Задания, формирующие естественнонаучную грамотность, должны содержать: информацию в виде таблиц, схем, графиков, рисунков; содержать материал из различных предметных областей, задания творческого характера.

Задания должны проверять следующие группы естественнонаучных умений:

- научно объяснять явления
- интерпретировать научную информацию
- проводить учебные исследования

Задания по естественнонаучной грамотности типа PISA включает:

1.Содержательные области. Тип знания
2.Контекст
3.Компетентностная область
4.Уровень познавательных действий.

Содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы» (материал физики и химии), «Живые системы»(материал биологии) и «Науки о Земле и Вселенной» (материал географии, астрономии).

Процедурное знание, знание разнообразных методов,используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

Комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу процедурного знания, принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».

Универсальные методы

Анализ — это приём мышления,который подразумевает разъединение целостного предмета на составляющие части (стороны,признаки,свойства или отношения) с целью их всестороннего изучения.

Синтез -это приём мышления, который подразумевает соединение ранее выделенных частей (сторон,признаков,свойств или отношений) предмета в единое целое.

Абстрагирование - это приём мышления, который заключается в отвлечении от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих исследователя свойств и отношений.

Обобщение -это приём мышления, в результате которого устанавливаются общие свойства и признаки объектов.Операция обобщения осуществляется как переход от частного или менее общего понятия и суждения к более общему понятию или суждению.

Индукция - это способ рассуждения и метод исследования, в котором общий вывод строится на основе частных посылок.

Дедукция - это способ рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера.

Аналогия -это приём познания, при котором на основе сходства объектов в одних признаках заключают обих сходстве и в других признаках. Различают две формы проявления аналогии в познании:ассоциативная и логическая аналогии.

Моделирование - это изучение объекта (оригинала) путём создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определённых сторон, интересующих познание.

Эмпирические научные методы

Эмпирическое знание

В целом, эмпирический уровень познания складывается из следующих основных шагов:

- Подготовка эмпирического исследования.
- Получение исходных данных.
- Формирование научных фактов, на основе полученных данных.

Первичная рациональная обработка научных фактов (систематизация, классификация и обобщение) с целью установления эмпирических зависимостей.

Наблюдение представляет собой целенаправленное восприятие явлений объективной действительности, входе которого наблюдатель получает знание о внешних сторонах,свойствах и отношениях изучаемого объекта

Эмпирическое описание - это фиксация средствами естественного или искусственного языка сведений об объектах, данных в наблюдении.

Измерение - это познавательная операция, в результате которой получается численное значение измеряемых величин.

Эксперимент - особый опыт ,имеющий познавательный, целенаправленный, методический характер, который проводится в искусственных (специально заданных), воспроизводимых условиях путём их контролируемого изменения.

Теоретические научные методы

Теоретические знания. В широком смысле слова под «теоретическим» понимается познавательная деятельность вообще. В этом смысле «теория» часто сопоставляется с практической деятельностью человека. Здесь обычно говорят о соотношении теории и практики, теоретической и практической деятельности человека.

Мысленный эксперимент. В методологии науки мысленный эксперимент трактуется,с одной стороны, как мысленный процесс, представляющий план будущего реального эксперимента; с другой стороны, под мысленным экспериментом понимается особый вид мыслительной деятельности,при котором непросто продумывается ход реального эксперимента, а осуществляется такая комбинация мыслительных образов, которые в действительности вообще не могут быть реализованы.

Целью работы стало развитие естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках и во внеурочной деятельности. Реализовать данное требование ФГОС на естественнонаучныхуроках помогают практико-ориентированные задачи.В качестве источника практико-ориентированных задач можно использовать задания, предлагаемые в тестах PISA, исследованиях TIMSS и в контрольно-измерительных материалах для итоговой аттестации выпускников основной школы.

Основные задачи, которые ставим перед собой:

проанализировать методическую литературу по теме для выявления смысла понятий: «функциональная грамотность», «средства развития функциональной грамотности на уроках физики и химии»;

изучить основы формирования и развития функциональной грамотности на естественнонаучных уроках в рамках курсовой подготовки в среднем звене.

проанализировать учебники по физике 7-9 класс и химии 8-9 класса на предмет приемов развития функциональной грамотности обучающихся;

создать методический банк упражнений, обеспечивающихформирование функциональной грамотности обучающихся на уроках физики и химии в среднем звене.

Изучая основы формирования и развития функциональной грамотности изучили методическую литературу, прослушали вебинары по данной теме, проводимой Академией Минпросвещения России. Приняли участие во Всероссийской олимпиаде: «Формирование функциональной грамотности на уроках химии» 2 место.

Проанализировав учебники по химии авторы: Г.Е.Рдзитиса, Ф.Г. Фельдмана для 8-9 класса и по физике авторы: А.В. Перышкина, А.И. Иванова, сделали вывод, что в учебниках недостаточно заданий для формирования функциональной грамотности у обучающихся.

Предметные результаты освоения базового курса

Учебный предмет / результат	Физика	Химия
1	«понимание роли данного учебного предмета в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач»	
2	«сформированность умения применять полученные знания для принятия практических решений в повседневной жизни»	«готовность и способность применять методы познания при решении практических задач»

Одним из компонентов образовательного стандарта «функциональная грамотность» являются «функциональные» межпредметные умения, ведущие к практическому применению системы знаний для решения типовых жизненно-образовательных задач.

Следовательно, деятельность в рамках «субъект-субъектных отношений» учителя и учащихся, направленная на формирование функциональной грамотности должна быть основана на осуществлении межпредметных связей.

В педагогической теории и практике существует ряд трактовок данного понятия. Мы отдаем предпочтение определению, согласно которому межпредметные связи - это дидактическое условие. Следует отметить, что в данной интерпретации межпредметные связи представляют собой модель связей, возникающих между объектами природы в результате их движения и взаимодействия. Изучение данных связей составляет основу наук о природе (естественных наук) и содержание соответствующих учебных предметов.

Межпредметные связи объединяясь вокруг трех областей окружающей действительности: природы, быта, производства способствуют расширению и углублению знаний учащихся о явлениях природы и их применению в быту и производстве.

Пути содежаниямежпредметных связей в курсе физики и химии

Включение межпредметных связей при организации процесса обучения естественнонаучным предметам возможно как в содержание уроков, так и при проведении внеклассных форм работы. Представления о путях осуществления межпредметных связей в курсе физики отражает рисунок.

Подобное сочетание классной и внеклассной работы с одной стороны, позволяет систематизировать, расширить, углубить знания учащихся из курса естественнонаучных предметов, развить межпредметные умения, с другой стороны, способствует становлению личности учащегося, и как следствие обеспечит повышение эффективности организации процесса обучения, направленного на формирование функциональной грамотности.

По проблеме межпредметных связей защищен ряд диссертаций. Приведем некоторые из них, отражающие предмет исследования авторов в русле взаимосвязей «физика-химия-билогия», «физика-химия», «физика-биология» на уровне среднего общего образования.

1. «Физика-химия-билогия»: М.Т. Рахматуллин (изучение фундаментальных естественнонаучных теорий), С.М. Похлебаев (формирование фундаментальных естественнонаучных понятий).
2. «Физика-химия»: Л.Д. Уфимцева (методика реализации), Е.Б. Иванова (проектирование содержания), М.Ж. Симонова (формирование понятия о веществе), Л.З. Дюсюпова (методические возможности обучения), В.Н. Янцен (методика реализации), Л.В. Загрекова (формирование понятия о строении вещества), Е.Е. Минченков (методика реализации).
3. «Физика-биология»: И.Т. Ткачев (совершенствование процесса обучения), В.В. Губин (методика реализации).

Данные исследования свидетельствуют, о том, что авторы нерассматривают в своих работах теорию и практику организации процесса обучения системы названных учебных предметов в аспекте формирования функциональной грамотности.

При изучении физики и химии должна быть непрерывная связь с другими предметами естественнонаучного цикла: биология, география, астрономия.

Согласно концепции, ключевым моментом обучения являются:

• экспериментальное исследование физических явлений
• изучение эмпирических законов
• применение физических знаний в реальных жизненных ситуациях
• понимание связи физики с окружающими нас природными явлениями, закономерностями, устройствами и технологиями.

Особенно важным является использование качественных задач в процессе преподавания физики и химии. Качественные задачи вызывают у обучающихся как правило больший интерес чем количественные. Тульчинский М. Е. писал: "Решение качественных задач способствует более глубокому усвоению материала, развивает сообразительность, мышление, вызывает интерес к физике". Отличительная особенность качественных задач в том, что, анализируя их условия учащиеся обращают особое внимание на физическую сущность рассматриваемых явлений. Решаются они, как правило, устно, путём логических умозаключений.

Решение качественных задач включает 3 этапа:
• чтение условия;
• анализ задачи;
• решение.

При анализе содержания задачи используют общие закономерности, выясняют, как конкретно объясняется явление, описанное в задаче. Ответ к задаче получают как завершение проведенного анализа.

В качественной задаче вопрос ставится так, что ответа на него в готовом виде в учебнике нет! Учащиеся должны сами найти ответ или решение, синтезируя данные условия задачи и моделируя физические явления.

Такие задачи обязательно вызовут у обучающихся вопрос-обсуждение, школьники будут выдвигать гипотезы, а кто-то обязательно попробует найти ответ в учебнике. Решение качественных задач вызывает необходимость анализировать и синтезировать явления, т. е. логически мыслить, приучает учащихся к точной, лаконичной, литературно и технически грамотной речи.

В зависимости от уровня подготовленности обучающихся задачи могут быть сформулированы по-разному, в зависимости от степени сложности.

Качественные задачи с производственным содержанием знакомят учащихся с техникой, расширяют их кругозор, являются одним из средств подготовки учащихся к практической деятельности. Решение качественных задач по физике и химии является одним из важных приемов политехнического обучения. Использование качественных задач способствует более глубокому пониманию физических теорий, формированию правильных физических представлений, следовательно, предупреждает формализм в знаниях учащихся.

Для повышения мотивации необходимо придавать изложению содержания задачи внешне интересную форму, сообщать практическую и жизненную привлекательность рассчитываемому явлению, учитывать увлечения и потребности современных школьников. В поисках такого рода заданий надо обращаться к кругу явлений повседневной жизни, к области техники, к природе, к страницам художественной литературы, к фильмам, - словом, ко всему, что, находясь за пределами учебника, всегда привлекает внимание учащихся.

Например:

1. Герои романа И.Ильфа и Е.Петрова «Золотой теленок» Паниковский и Балаганов распиливают пополам две шестнадцатикилограммовые чугунные гири для того, чтобы определить, нет ли внутри их золота. Предложите более легкий путь решения проблемы. Какой была бы масса золотой гири, такой же по объ- ему, как чугунная гиря массой 16,0 кг?
2. Слепили дети три снеговика – Ивана Михайловича, Ивана Александровича и Ивана Петровича. На Петровича одели старую шубу, на Михайловича – старый пиджак, на Александровича ничего не одели, так как старых вещей больше не оказалось. Кто из них весной дольше всех не растает и почему?

3. Как рассказывается в древнегреческих мифах, железная наковальня Гефеста падала на Землю с небес девять дней и ночей. Определите расстояние между небом и Землей по мнению древних греков. Считать движение наковальнисвободным падением с ускорением g, не меняющимся на всем пути.

Функциональная грамотность – это умение эффективно действовать в нестандартных ситуациях. Её можно определить как повседневную «мудрость», способность решать задачи за пределами парты, грамотно строить свою
жизнь и не теряться в ней. В сегодняшних условиях существуют множество методов и приёмов работы для развития естественнонаучной грамотности, это основной из видов функциональной грамотности который формируется у обучающихся при изучении предмета физика.

Международное понимание функциональной грамотности включает в себя ряд умений, или компетентностей, которые, в свою очередь, находятся в полном соответствии с требованиями ФГОС к образовательным результатам

Таблица соотношения требований ФГОС ООО к результатам обучения и компетентностей, определяющих функциональную грамотность

Компетенция функциональной грамотности	Требования ФГОС ООО к результатам к метапредметным результатам образования	Требования ФГОС ООО третьего поколения к метапредметным результатам образования
Естественнонаучная грамотность. Научное объяснение явлений, понимание особенностей естественнонаучного исследования, интерпретация данных научных доказательств для получения выводов	умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;	базовые логические действия: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; базовые исследовательские действия: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности

		суждений, аргументировать свою позицию, мнение; владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах) Самоорганизация: самостоятельно составлять алгоритм решения задачи Работа с информацией: выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках
Математическая грамотность. Воспроизведение, установление связей, рассуждения	- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; - умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; - умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей	базовые логические действия: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать критерии проводимого анализа; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев). работа с информацией: применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

	деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; - умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения	выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями

Таким образом, можно сделать вывод о том, что формирование компетенций, определяющих естественнонаучную грамотность, согласуется с требованиями ФГОС ООО к предметным и метапредметным результатам образования. Работа над развитием УУД будет способствовать повышению у обучающихся компетенций необходимых для решения естественнонаучных проблем.

Функциональная грамотность – это образовательный результат, базирующийся на сформированных личностных, метапредметных и предметных результатах, закрепленный нормативным документом (обновленные ФГОС ООО).

Уровень развития функциональной грамотности является основанием для оценки образованности в международных исследованиях.

Функциональная грамотность – основа успешной социализации выпускника.

Работу по формированию функциональной грамотности нужно начинать с проведения входной диагностики, анализ результатов которой позволит понять на каком уровне находятся обучающиеся. Это может быть комплексная диагностика, которая проводится на одном из первых уроков, или же задания на разные виды функциональной грамотности и уровни обучающимся будут предложены в соответствии с изучаемой темой на нескольких занятиях в течение первой четверти. Второй вариант видится более приемлемым, поскольку не нужно выделять отдельный урок для диагностики, особенно если он не предусмотрен рабочей программой. Примеры заданий можно взять на сайтах fioco.ru и skiv.instrao.ru. Также можно воспользоваться результатами диагностики других педагогов школы (например, учителей математики, биологии), если они отслеживали данное направление развития обучающихся.

После обработки результатов входной диагностики станет понятно, какие затруднения имеют обучающиеся (большинство или отдельные группы). Исходя из этого, нужно определить, какие компетенции по каждому из рассматриваемых видов функциональной грамотности необходимо развивать, на каком уровне сложности следует формулировать задания для основной массы, а для каких детей необходимо подобрать задания более (или менее) сложные, чтобы работать в их зоне ближайшего развития.

Следующим шагом будет включение отобранных заданий в структуру уроков. Задания могут применяться на разных этапах: при объяснении нового материала, его закреплении, проверки понимания, выданы в качестве домашнего задания. При выполнении таких заданий могут использоваться не только индивидуальные, но и парные или групповые формы работы.

Понятно, что работа по формированию функциональной грамотности должна быть целенаправленной и системной. Для отслеживания прогресса и корректировки (в случае необходимости) деятельности своей и детейведется мониторинг. В конце учебного года проводится итоговая контрольная работа (промежуточная аттестация), в состав которой включаются задания на оценку естественнонаучной, математической и читательской грамотности. Результаты работ покажут, насколько эффективными были используемые методы и приемы, помогут отследить достижения каждого обучающегося, позволят определить задачи по развитию функциональной грамотности на следующий учебный год.

Нам необходимо самим уметь составлять задания, развивающие функциональную грамотность. При этом необходимо знать основные особенности таких заданий.

1. Задания имеют определенную структуру:
- название, которое отражает рассматриваемый сюжет;
- сюжет – содержание задания. Описывается жизненная ситуация и формируется проблема;
- стимул - часто определяется контекстом и мотивирует обучающегося на выполнение задания;
- деятельность обучающегося – что нужно сделать, чтобы решить задачу, проверяет уровень знаний и компетенций;
- оценка.

2. Описываемая ситуация должна быть практической, «из жизни», соответствовать возрастным и психолого-педагогическим особенностям обучающихся, но и в то же время формулировка задачи должна быть новой, не знакомой для учеников.
3. Выполнение задания предполагает комплексное использование знаний и умений из разных предметов, а также владение различными универсальными учебными действиями. Задания носят межпредметный и метапредметный характер.
4. Информация представлена в различных формах – тексты, таблицы, графики, схемы и т.д.
5. Задания и вопросы разноуровневые, к одной ситуации «привязано» несколько заданий или вопросов.

Рассмотрим алгоритмы составления заданий по формированию функциональной грамотности.

В случае, когда мы полностью придумываем задание сами, можно воспользоваться следующим алгоритмом:
1. Определяем область содержания, которую планируем проверять.
2. Определяем объект оценки.
3. Определяем уровень (уровни) заданий.
4. Определяем форму ответа на задания.
5. Формулируем проблемную ситуацию.
6. Делаем ситуацию наглядной с помощью текстов, схем, рисунков и т.д.
7. Формулируем вопросы, направленные на объект оценки.
8. Рассматриваем все возможные способы решения ситуации.
9. Формулируем критерии оценивания.
10. Определяем контекст задания.

Тема «Давление твердых тел» (физика, 7 класс)

1. Область содержания: физические системы.
2. Объект оценки: научное объяснение явлений (вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания; делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления); умение показать применение естественнонаучного знания для общества
3. Уровень заданий: низкий, средний
4. Форма ответа: задание с развернутым ответом
5. Проблемная ситуация: Петя и Вася посетили краеведческий музей и обратили внимание на том, что охотничьи лыжи широкие и обиты шкурой животных. Экскурсовод объяснил, что очень важно при обивке лыж, чтобы шерсть была направлена определенным образом. Петя сказал: «Я понимаю, лыжи должны быть широкими для того чтобы …, но мне не ясно, зачем их нужно подбивать шкурой животных?»

7. Задание 1
Объясните, что понял Петя, и что ответил экскурсовод на его вопрос?
Задание 2
Широкие лыжи – это древние изобретение человека. Приведите 2 примера использования подобного физического эффекта в современной технике.
8. 9.Критерии оценивания задачи .

Критерии оценивания задачи

Задание	Баллы	Пояснение
1	2 балла	Дано объяснение, в котором говорится, что широкие лыжи уменьшают давление на снег, охотник не проваливается. Шерсть животных направлена в одну сторону, лыжи подбивают шкурой так, чтобы они скользили только вперед и не скатывались назад (против ворса).
	1 балл	Дано верное объяснение одного из вопросов .
	0 баллов	Ответы неверны. Ответов нет.
2	1 балл	Приведены 2 примера, такие как: гусеничные трактора, болотоходы, танки, ратраки.
	0 баллов	Приведен один пример. Примеры неправильные. Ответа нет.

Тема «Жесткость воды и способы её устранения » (химия, 9 класс)

1. Область содержания: химические явления.
2. Объект оценки: научное объяснение явлений (вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания; делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления); умение показать применение естественнонаучного знания для общества
3. Уровень заданий: средний
4. Форма ответа: задание с развернутым ответом
5. Проблемная ситуация:

В детской энциклопедии «Скажи мне, почему?..» в статье «Что такое жёсткая вода?» так объяснены причины жёсткости воды: «Углекислота растворяет в воде углекислую известь и окисляет магниевую соль, делая воду “жёсткой”. В жёсткой воде сложно намылить руки, так как мыло намного легче мылится в мягкой воде. Если её вскипятить, она оставляет в кастрюле известковый налет». И далее: «В воде, кроме газов, присутствуют и солевые растворы. А на поверхности речной воды нередко плавают и различные органические вещества...» Жёсткость воды обусловлена присутствием в ней различных солей, например гидрокарбонатов кальция и магния. При кипячении они превращаются в нерастворимые карбонаты и выпадают в осадок. При этом жёсткость воды существенно снижается. Например: $Ca(HCO_3)2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$. При нагревании воды до температуры 60 °С эти реакции не происходят, и вода остаётся жёсткой. Так что бельё лучше отстирается, если прокипятить воду.

Задание 1. Исходя из сведений, приведённых в тексте, предложите экспериментальный способ доказательства того, что свойства кипячёной и некипячёной воды различаются. Ответ:

Задание 2. Найдите в тексте из детской энциклопедии некорректную с научной точки зрения фразу. Сформулируйте эту мысль корректно.

Критерии оценивания задачи

Задание	Баллы	Пояснение
1	1 балл	Следует опустить кусочек мыла в подогретую некипячёную воду и воду той же температуры, но прокипячённую. В прокипячённой воде мыло растворяется практически без осадка, а в сырой воде образуется осадок в виде хлопьев. ИЛИ Проверить электропроводность растворов
	0 баллов	Ответы неверны. Ответов нет.
2		Некорректно говорить, что в воде «присутствуют солевые растворы», так как природная вода и есть раствор солей. Следует сказать: «В воде присутствуют растворённые соли». ИЛИ «Углекислота растворяет в воде углекислую известь и окисляет магниевую соль, делая воду “жёсткой”», так как угольная кислота не может окислить магниевую соль. Следует сказать: «Угольная кислота вступает с магниевой солью в реакцию обмена»
	2балла	Верно объяснена некорректность фразы и предложена правильная формулировка

	1 балл	Верно найдена некорректная фраза, но предложенное объяснение неверно или отсутствует
	0 баллов	Ответы неверны. Ответов нет.

10. Контекст: личный

Рассмотрим второй пример:

Если задание составляется на основе имеющейся текстовой задачи, можно использовать такой алгоритм:

1. Анализируем содержание текстовой задачи.
2. Определяем объект оценки.
3. Изменяем сюжет так, чтобы ситуация стала актуальной и затрагивала личный опыт обучающегося. Дополняем ситуацию данными, делаем ее более конкретной, жизненной.
4. Формулируем вопросы, направленные на объект оценки.
5. Рассматриваем все возможные способы решения ситуации.
6. Формулируем критерии оценивания.
7. Определяем контекст задания.
8. Можно предложить обучающимся самим вспомнить схожую ситуацию из их жизни и сформулировать собственную задачу.

Пример: почему при прополке сорняки нельзя выдергивать из земли рывком; брать за верхушки? (задача из учебника Перышкина И.М., физика 7 класс).

1. Для решения этой задачи обучающиеся должны вспомнить знания из физики: взаимодействие тел, точка приложения силы, сила трения; и биологии: вегетативное размножение корнями и подземными побегами.
2. Объект оценки: научное объяснение явлений.
3. Изменяем сюжет: Летом Алина с младшим братом Василием отдыхали у бабушки в деревне. Бабушка попросила помочь ей прополоть две грядки с луком. Василий заявил, что он закончит с прополкой раньше сестры и начал быстро рвать сорняки, хватая растения за верхние части побегов. Алина остановила брата, и сказала, что так сорняки нельзя вырывать, корни остаются в земле. «Но я же рву их со всей силой! Почему у меня не получается вытаскивать их с корнем?» - воскликнул Василий.
4. Вопрос 1. Какой ответ дала брату Алина?

А. Развитая корневая система сорняков имеет хорошее сцепление с землей. Поэтому точка приложения силы должна быть ближе к земле, чтоб преодолеть силу трения.

Б. Сорняки устроены таким образом, что верхняя часть легко отделяется от корня.

В. Поскольку корень находится ближе к центру Земли, на него действует большая сила тяжести, чем на надземную часть. Поэтому её оторвать легче.

Вопрос 2.Почему нужно выдергивать сорняки с корнем?

Многие сорняки имеют хорошо развитую корневую систему или видоизмененные подземные побеги – корневища, которые прочно удерживаются в земле и в случае, если какая – то их часть остается не вырванной, из нее может развиться новое растение.

Критерии оценивания задачи

Задание	Баллы	Пояснение
1	1 балл	Выбран правильный ответ (А).
	0 баллов	Выбран неверный ответ. Ответа нет.
2	1 балл	Дано объяснение, в котором говорится о возможности вегетативного размножения растений оставшимися в земле участками корня и корневищ.
	0 баллов	Ответ неверный. Ответа нет.

7. Контекст: личный

8. Приведите примеры аналогичных ситуаций из вашей жизни (вынимаем занозу, буксировка машины, выдергивание гвоздей).

Использование лабораторных работ и исследований для развития функциональной грамотности

Развитие функциональной грамотности может происходить на лабораторных работах. В учебно-методическом пособии «Формирование функциональной грамотности школьников в контексте преподаваемых учебных предметов» указывается, что «использование на уроках интегрированных лабораторных и практических работ тоже способствует формированию естественно-научной грамотности, а также позволяет освоить учащимися экспериментальную составляющую научного метода познания и выдвинуть на передний план наиболее важные характеристики изучаемых объектов и явлений». Это можно сделать через создание проблемной ситуации.

Например, лабораторная работа «Измерение объема твердого тела». Цель работы «измерить объем твердого тела с помощью измерительного цилиндра» изменим на «измерить объем твердого тела разными способами». Работа проходит в парах либо в малых группах. У обучающихся на партах лежат: линейка, алюминиевый брусок с нитью, электронные весы, измерительный цилиндр. Предлагается найти объем бруска любым известным им способом (это могут быть измерения с помощью линейки и расчет по формуле объема прямоугольного параллелепипеда $V=a*b*c$ или расчет объема тела по формуле $p=m/V$). После обсуждения полученных результатов учитель рассказывает о еще одном способе нахождения объема (если никто из обучающихся его не предложил) - с помощью измерительного цилиндра.

В ходе беседы составляется последовательность действий: налить в цилиндр достаточное для погружения бруска количество воды, привязать нитку к бруску, измерить начальный объем воды и объем воды после полного погружения бруска. Определить, как высчитать объем бруска ($V=V_2-V_1$). Провести опыт и сравнить результаты, полученные таким путем с уже имеющимися. Сделать выводы. Можно обсудить с детьми, какой способ измерения объема тела и в каких ситуациях будет наиболее приемлем.

Выполнение этого задания развивает умение научно объяснять явления (вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания), понимание особенностей естественнонаучного исследования (предложить способ научного исследования данного вопроса), способность воспроизводить простые математические действия.

Большими возможностями в плане развития функциональной грамотности обладает включение обучающихся в исследовательскую деятельность. В курсе физики многие понятия формируются через наблюдение за ходом эксперимента. Учитель должен организовать наблюдение таким образом, чтобы обучающиеся смогли сами «увидеть» и сформулировать вопрос, связанный с изучаемым явлением, и попытались ответить на него. Поиск ответа может осуществляться разными способами (теоретическими и практическими), в результате обучающийся учится устанавливать взаимосвязи, делать выводы, обобщения.

Например, при изучении темы «Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах» учитель демонстрирует измерительные цилиндры, наполненные водой и раствором медного купороса (цилиндры заполнялись с интервалом 7 дней, даты проставлены на этикетках) и просит объяснить, что они наблюдают. Обучающиеся уже знают, что вещество состоит из молекул, приходят к выводу, что молекулы движутся. После введения понятия «диффузия», учитель задает вопрос о том, всегда ли диффузия идет с одинаковой скоростью? От чего это зависит? Выслушав ответы и зафиксировав основные идеи на доске, предлагает детям подумать, как можно проверить их идеи. Организуется практическая работа в малых группах, обсуждается ход эксперимента, необходимое оборудование (учитель заранее готовит то, что может понадобиться).

После представления результатов делаются выводы о том, что скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества и его температуры.

Такой вариант построения урока способствует не только повышению познавательной активности, но и развивает такие компетенции, как умение научно объяснять явления, понимание особенностей естественнонаучного исследования и интерпретировать результаты опытов.

Домашние задания как один из ресурсов формирования функциональной грамотности

В данном параграфе представлен пример задания, который обучающиеся делают дома: перед уроком «Сила тяжести» обучающимся предлагается сделать дома следующий опыт: взять металлическую крышку от банки, вырезать такой же по диаметру круг из картона и с одинаковой высоты одновременно отпустить два объекта. Результаты опыта (Какой предмет упал раньше?) дети отправляют по ссылке на гугл диск. В начале урока учитель знакомит с результатами опыта весь класс. В ходе беседы, обучающиеся приходят к выводу, о том, как зависит сила тяжести от массы тела, дают формулировку понятия силы тяжести.

Беседу можно провести с использованием следующих вопросов: как вы думали, какое тело упадет раньше? Какой результат вы получили? Что общего между телами? В чем было отличие? Какой можно сделать вывод о том, от чего зависит время падения тела? (Учитель уточняет, что масса - это один из параметров, от которого зависит время падения, остальные будут изучены в дальнейшем). Куда упали тела (вправо, влево, вверх, вниз)? Можете ли вы привести примеры тел, которые не упадут вниз? Почему все тела, независимо от массы падают вниз? Обучающиеся пытаются дать формулировку понятия силы тяжести.

Здесь важно показать обучающимся, как нужно проводить сравнение, устанавливать причинно-следственные связи; научить выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы; давать определение понятиям. Задание способствует развитию умений объяснять явления с научной точки зрения, понимать особенности естественно-научного исследования.

Данные примеры показывают, что задания, способствующие развитию формированию естественнонаучной и математической грамотности, могут быть использованы на уроках физики разного типа. Это могут быть уроки изучения нового материала, когда в ходе проблемной беседы, обучающиеся открывают для себя новые знания. Уроки закрепления знаний и способов действий, в том числе лабораторные работы. Учитель может сам составлять задания, учитывая уровень подготовки обучающихся. Эффективными для развития функциональной грамотности будут групповые и парные работы, где обучающиеся могут совместно решать задачи, обсуждать и вырабатывать необходимые стратегии.

Это подчеркивает актуальность развития функциональной грамотности школьниковв процессе обучения естественнонаучным предметам в настоящее время.

Современные подходы в образовании, ориентированные на результат, требуют изменений в учебной подготовке учащихся.

Развитие естественнонаучной грамотности, которое предполагает способность учащихся использовать знания, приобретенные ими за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе.

Мы считаем, что важнейшей задачей школы, является не только обеспечение высокого уровня образования учащихся, но и всестороннее развитие мышления, умения самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в потоке современной научной информации.

Задания для формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики учащихся 7 класса

Задания по теме «Диффузия»

1. Мама решила приготовить малосолёные огурцы. Для этого огурцы заливают водой с солью. Подумайте и ответьте на вопросы:

- какую воду лучше использовать горячую или холодную. Чтобы огурцы засолились быстрее? Почему?
- чтобы они дольше оставались малосолёными их ставят в холодильник. Почему?
- при приготовлении малосолёных огурцов не только огурцы становятся соленными, но и рассол приобретает вкус огурца. Почему так происходит?

2. Чтобы повысить прочность стальных деталей, поверхностный слой этих деталей насыщают углеродом.
- Как это можно сделать?
- Почему с повышением температуры скорость диффузии увеличивается?
- Если при комнатной температуре положить вместе стальную и углеродную пластинку произойдет ли диффузия?
- Почему в жидкостях диффузия происходит быстрее?

3. Возьмите два стакана воды. Один с холодной водой другой с горячей и положите в них чайные пакетики. В каком стакане вода быстрее приобрела темный цвет? Почему?

Задание. «Тесто»

Чтобы сделать тесто для хлеба, повар смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После смешивания тесто помещается в контейнер на несколько часов для запуска процесса брожения. В процессе брожения в тесте происходит химическое изменение: дрожжи (одноклеточные грибы) помогают трансформировать крахмал и сахар в муке в углекислый газ и алкоголь.

Вопрос 1:

Брожение является причиной поднятия теста. Почему тесто поднимается?

А. Тесто поднимается, потому что производится алкоголь и превращается в газ.
В. Тесто поднимается, потому что в нем размножаются одноклеточные грибы.
С. Тесто поднимается, потому что в нем вырабатывается углекислый газ.
Д. Тесто поднимается, потому что брожение превращает воду в пар.

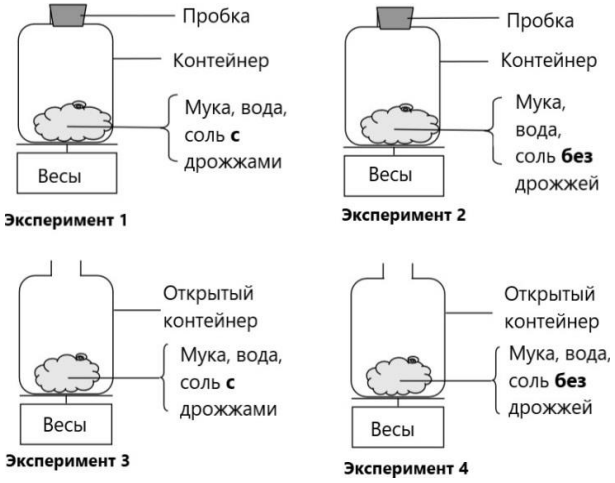
Ответ: С.

Вопрос 2:

Через несколько часов после замешивания теста повар взвешивает его и видит, что его вес уменьшился. Вес теста одинаков в начале каждого из четырех экспериментов, показанных ниже. Какие **два** эксперимента повар должен сравнить для проверки того, являются ли **дрожжи** причиной уменьшения веса?

А. Повар должен сравнить эксперименты 1 и 2.
В. Повар должен сравнить эксперименты 1 и 3.
С. Повар должен сравнить эксперименты 2 и 4.
Д. Повар должен сравнить эксперименты 3 и 4.

Ответ D.



Вопрос 3: Когда поднятое (забродившее) тесто помещают в духовку для выпекания, скопления газов и паров в тесте увеличиваются в размере. Почему скопления газов и паров увеличиваются при нагревании?

А. Их молекулы становятся больше.
В. Их молекулы двигаются быстрее.
С. Число их молекул увеличивается.
Д. Их молекулы реже сталкиваются

Задание. Распространение запахов

В долгий зимний вечер два друга Петя и Ваня решили провести эксперимент. Петя измерил температуру воздуха в комнате, взял освежитель воздуха и распылил его, находясь в дальнем углу комнаты. Ваня, находясь в противоположном углу, в это же время включил секундомер. Когда Ваня почувствовал запах освежителя, то отключил секундомер. После этого друзья хорошо проветрили комнату. Петя опять замерил температуру – она оказалась ниже температуры воздуха в комнате во время первого эксперимента. Повторив все те же действия, что и в предыдущем случае, друзья получили другое время.

Вопрос 1:

Выберите верное утверждение

А. Друзья изучали зависимость скорости распространения запаха освежителя воздуха от агрегатного состояния вещества

В. Друзья изучали зависимость скорости распространения запаха от температуры воздуха в комнате.

С. Расстояние, на которое распространялся запах освежителя воздуха в ходе двух экспериментов, менялось.

Д. При уменьшении температуры воздуха в комнате скорость распространения запаха возрастает.

Ответ: В

Вопрос 2:

Опять проветрив комнату и замерив температуру, ребята поменяли освежитель воздуха на мамины духи. Температура воздуха для третьего эксперимента была такой же, как и во втором эксперименте. Проделав те же действия, друзья получили новое время распространения запаха. Для того, чтобы определить, какой запах распространяется быстрее, Петя предложил сравнить результаты первого и третьего экспериментов, а Ваня – второго и третьего экспериментов. Кто из ребят прав? Поясните свой ответ.

Ответ: Ваня. Для того, чтобы определить зависимость одной величины (скорость распространения запаха) от другой (рода пахучей жидкости), необходимо, чтобы остальные параметры опыта были одинаковыми (температура, расстояние). Расстояние во всех трёх опытах было одинаковым, а температура была одинаковой во втором и третьем опытах, поэтому прав Ваня

Задания по теме «Взаимодействие тел»

Задание. Автобусы

Автобус едет по прямой дороге. Водитель по имени Петр поставил стакан с водой на приборную панель. Вдруг Петр резко нажимает на тормоза.

Вопрос 1:

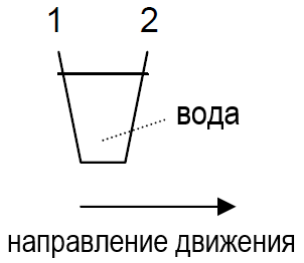
Что, скорее всего, произойдет со стаканом воды?

А. Вода в стакане останется в горизонтальном положении.

В. Вода выльется со стороны 1.

С. Вода выльется со стороны 2.

Д. Вода разольется, но невозможно определить, выльется ли она со стороны 1 или 2.



Ответ: С

Вопрос 2:

Автобус Петра, как и большинство автобусов, использует в качестве топлива бензин. Такие автобусы загрязняют окружающую среду. В некоторых годах ездят троллейбусы: они работают на электродвигателе. Электрическое напряжение, необходимое для двигателя, поступает по линиям электропередач (как электропоезда). Электричество генерируется на электростанциях, использующих ископаемое топливо. Сторонники использования троллейбусов в городах говорят, что этот вид транспорта незагрязняет окружающую среду.

Правы ли сторонники троллейбусов в своих суждениях? Объясните ваш ответ.

Ответ: Нет, потому что электростанции тоже загрязняют окружающую среду. Да, но это относится только к городу, сами станции, тем не менее, загрязняют окружающуюсреду.

Задание. Сопротивление воздуха

Осенним днём Петя вышел погулять. Накрапывал дождь, и Петя открыл зонтик. Вдруг подул сильный ветер и чуть не вырвал зонтик из рук. Петя едва смог притянуть его к себе. Заинтересовавшись этим вопросом, Петя, придя домой, стал искать информацию о силе, которая так сопротивлялась, когда Петя тянул зонтик на себя.

При движении твёрдого тела в жидкости или газе возникает сила, тормозящая движение, сила сопротивления. Она появляется только при относительном движении тела и окружающей среды. Для того чтобы уменьшить силу сопротивления среды, телу придают обтекаемую форму. Наиболее выгодна в этом отношении форма, близкая к форме падающей капли дождя.

Вопрос 1:

Петя решил поэкспериментировать дома. Он взял раскрытый зонт и начал его поднимать и опускать с одинаковой скоростью. В каком случае Петя чувствовал большее сопротивление при движении вниз или вверх? Свой ответ поясните.

Ответ: при движении вниз. При движении в вверх зонт встречается с воздухом более обтекаемой формой, чем при движении вниз, поэтому во втором случае сопротивление воздуха будет больше

Вопрос 2:

Какое из тел при движении в воздухе с одинаковой скоростью будет испытывать наименьшее сопротивление?

Ответ: Д

Задания по теме «Плотность и масса»

1. Ученый с мировым именем Иннокентий открыл кастрюлю, обнаружил там 400 граммов гречневой каши, выразил массу обнаруженной каши в тоннах и быстро съел. Сколько тонн каши съел ученый с мировым именем?

2. Возьмите бутылки одинаковым объемом с водой, соком, молоком. Взвесьте на весах массу и определите плотности этих веществ.

Вещество	Объем	Масса	Плотность
вода			
сок			
молоко			

Ответьте на вопросы:

- плотность какого вещества наибольшая?
- почему масса молока больше, чем сока (воды), при одинаковом объеме жидкости?
- предположим, вы купили молоко объемом 2,5 л, зная плотность молока (из предыдущего задания) вычислите массу молока в бутылке.
- плотность молока была 1018 кг/м3, молоко охладили и теперь его плотность стала 1033 кг/м3. Почему так произошло?

3. Вы держите в руках флакон, в котором находится жидкое мыло (рисунок 1) и обычное твердое мыло (рисунок 2). Рассмотрите этикетки.

Подумайте и ответьте на вопросы:

- Как можно определить плотность мыла? определите плотность.
- Плотность какого мыла больше и почему?
- Изучите состав и подумайте, какое мыло безопаснее для окружающей среды?
- Как вы думаете, может ли на поверхности твердого мыла накапливаться бактерии?
- Как вы думаете, может ли внутри жидкого мыла накапливаться бактерии?
- Были ли у вас трудности при выполнении задания? Какие?
- Оформите решение.

Рис. 1. Этикетка жидкого мыла

Рис. 2. Этикетка твердого мыла

4. Вычислите плотность сахара, если масса трех кусков сахара 9,6 г, а объем одного кусочка 1×2,5×0,8 см.

Дана таблица плотностей. Внимательно изучите ее и ответьте на вопросы

- Можно ли бамбук заменить липой? Почему?
- Можно ли бамбук заменить бальсой? Почему?
- Каким еще деревом можно заменить бамбук?
- Все ли деревья будут плавать в воде? Почему?

Древесная порода	ρ, кг/м^3	Древесная порода	ρ, кг/м^3
Бальса	160	Ель	450
Бамбук	400	Липа	450
Берёза	650	Сосна	520
Дуб	760	Пихта	380

5. Изучите информацию на этикетке подсолнечного масла (рисунок 4).

- Переведите объем из мл в систему СИ?
- Вычислите среднюю плотность масла?
- Где будет находиться масло сверху или снизу, если масло налить в воду?
- Хорошего ли качества масло? Нет ли в нем примесей? Для этого ознакомьтесь со справочным материалом.

Рис. 4. Этикетка растительного масла

Задания по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов»

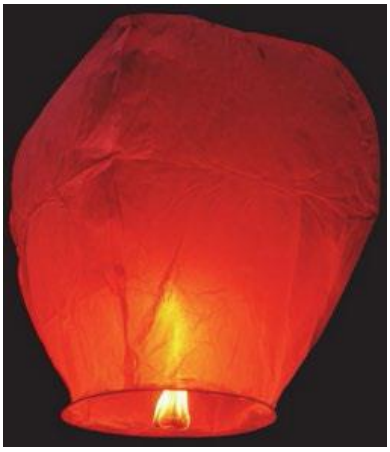
Задание. Воздушные «шары счастья»

«Шары желаний», или небесные фонарики – объёмные бумажные конструкции с огоньком внутри, летающие по принципу воздушного шара (от нагретого воздуха).

Для изготовления небесных фонариков традиционно используются только натуральные материалы: рисовая бумага и каркас из бамбука. Топливный элемент крепится на верёвке со специальной негорючей пропиткой, вместо традиционной медной проволоки, что уменьшает массу небесного фонарика, улучшает лётные качества и делает его полностью биоразлагаемым.

Вопрос 1:

Выберите верный ответ.



А. Архимедова сила, действующая на фонарик, в процессе горения топливного элемента уменьшается, поэтому шар взлетает.

В. Средняя плотность фонарика с горячим воздухом внутри меньше плотности воздуха снаружи, поэтому фонарик поднимается.

С. Небесный фонарик будет подниматься вверх бесконечно долго.

Д. Поднявшись на большую высоту, небесный фонарик, изготовленный из биоразлагаемого материала, разлагается в воздухе.

Ответ: В

Вопрос 2:

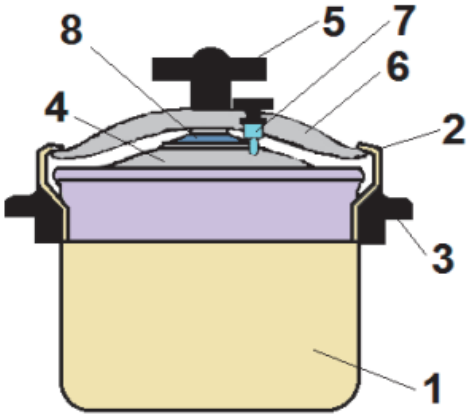
В руководстве по запуску небесных фонариков приведены основные требования безопасности. В одном из них говорится, что категорически запрещено запускать небесные фонарики рядом с аэропортом. Как Вы думаете, почему нельзя это делать?

Ответ: небесный фонарик, выпущенный в небо, дальше уже никем не контролируется. Если запускать его вблизи аэропорта, он может помешать взлёту и посадке самолетов, что может привести к трагедии

Задание.

1. Скороварка – это кастрюля с плотно закрывающейся крышкой. Из-за герметичности крышки она не выпускает воздух наружу. Благодаря этому с повышением температуры давление в кастрюле нарастает. Скороварка состоит (см. рисунок 5) из корпуса (1), к которому прикреплены два кронштейна (2), двух ручек (3), крышки (4), запорной ручки (5), скобы (6), рабочего клапана (7) и предохранительного клапана (8), расположенного под запорной ручкой. При образовании давления выше рабочего предохранительный клапан выпускает пар.

- В какой кастрюле суп приготовиться быстрее в обычной или скороварке?
- Что произойдет, если в скороварке будет давление выше допустимой нормы?
- Почему нельзя открыть скороварку пока давление внутри кастрюли не сравняется с внешним давлением?
- Повышенное давление создается водяным паром внутри скороварки?
- Можно ли жарить в скороварке?
- Будет ли давление внутри скороварки, если налить воду до краев?
- Можно ли ставить скороварку в духовку или электропечь?



2. Атмосферное давление – давление воздуха на Землю, людей, животных и предметы, находящиеся на ней. Нормальное атмосферное давление равняется 101325 Па, 760 мм рт. ст. или 1,01325 бар. Масса нашей атмосферы примерно (5,1-5,3) ·1018 кг.

- Почему нас не раздавило этим воздухом?
- Почему резкое изменение погодных условий сказывается на самочувствии гипертоников, гипотоников и даже некоторых здоровых людей?
- С поднятием на высоту атмосферное давление становиться ниже. Примерно на 12 метров подъема вверх атмосферное давление понижается на 1 мм.рт. ст. до высоты 2000 метров,

однако при более низкой температуре давление будет снижаться еще быстрее. Почему так происходит?
- Можно ли высоко в горах сварить яйцо?
- Можно ли в безвоздушном пространстве выдавить жидкость из пипетки?

Задания по теме *«Работа и мощность»*

1. Рассмотрите этикетки нескольких пищевых продуктов (рисунок 6).

Рис. 6. Этикетки муки, масла и консервов

На всех этикетках есть информация о продукте. Можно увидеть, что есть термины, которые совпадают на всех этикетках.
- Какие термины совпадают (энергетическая ценность, масса нетто, пищевая ценность, срок годности)?
- Какой продукт имеет наибольший срок хранения?
- Что значит энергетическая ценность?
- Какой продукт является самым калорийным?
- Какую мощность можно развить, если учитывать, что вся энергетическая ценность пойдет на мощность, если съесть половину банки тушёнки?

2. На полу стоит ящик с гвоздями. Его равномерно подняли в первом случае за 30 с., во втором — за 40 с.
− Сравните мощность N и совершенную работу A в первом и втором случае.
− Почему работа и мощность отличаются, хотя поднимали один и тот же предмет?

Задания для формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики учащихся 8 класса

Задания по теме «Тепловые явления»

Задание. Температура

Петр работает над ремонтом старого дома. Он оставил бутылку воды, несколько металлических гвоздей и кусок древесины в багажнике машины. После того, как машина пробыла на солнце 3 часа, температура внутри машины достигла 40ºС.

Вопрос 1:

Что произошло с предметами в машине? Обведите «Да» или «Нет» для каждого случая.

Это могло произойти с предметами?	**Да или Нет?**
У них у всех одинаковая температура.	**Да** / Нет
Через какое-то время вода начинает закипать.	Да / **Нет**
Через какое-то время металлические гвозди начинают накаляться.	Да / **Нет**

Ответ: Да, Нет, Нет.

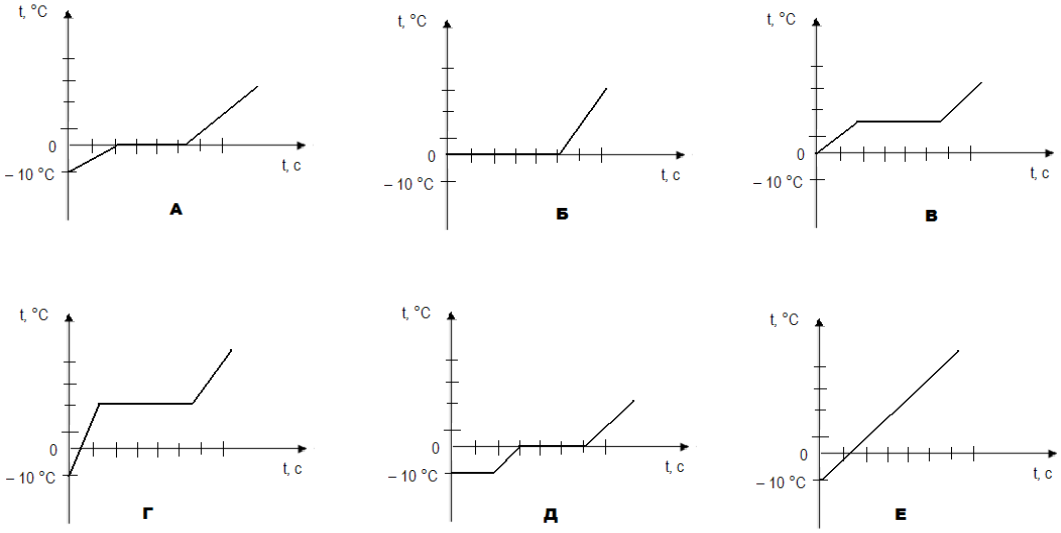
Вопрос 2: Насколько вам интересна следующая информация? Отметьте только один вариант ответа в каждом ряду.

	Очень интересно	Средний интерес	Почти не интересно	Неинтересно
Понимание влияния формы чашки на процесс охлаждения кофе				
Знание разного расположения атомов в дереве, воде и металле				
Лучшее понимание того, почему разные твердые тела обладают разной теплопроводностью				

Задание. Температура

Помогая отцу, ты оставил кружку с водой в строящемся доме. Ночью температура воздуха упала до – 10 °С. Чтобы растопить лед, ты поставил кружку на разогретую печь.

Что будет происходить, и какой график будет иллюстрировать происходящий процесс (выбери правильный вариант)?



Задание.

Космонавты, работающие на орбитальной станции, попросили на следующем грузовом корабле прислать барометр для измерения давления воздуха внутри станции.

Какой прибор: ртутный барометр или барометр-анероид отправили на орбитальную космическую станцию? Обоснуйте свой ответ.

Задание.

Почему на ощупь холодный металл кажется холоднее холодного дерева, а горячий металл – горячее горячего дерева – это ясно, потому что у них разная ….

А. Теплоемкость
Б. Теплопроводность
В. Величина теплового расширения
Г. Теплостойкость

При какой температуре и металл и дерево будут казаться одинаково нагретыми?

Задания по теме «Электродинамика», «Физическое явление. Молния»

Вопрос 1. Знакомые явления. Новые знания.

1.1. С помощью какого физического прибора можно получить молнию?

(выберите правильный ответ и укажите в ответе букву, под которой находится он)

А. Конденсатор
В. Электроскоп
С. *Электрофорная машина*
D. Аккумулятор

1.2. Как можно получить молнию используя выбранный прибор? *(дать краткое описание ответа)*

С помощью электрофорной машины получаем электрическую искру. При вращении ручки электрофорной машины на одном из ее шариков накапливается положительны заряд, а на другом – отрицательный. И как только напряжение между шариками становится достаточно велико, между шариками проскакивает искра

1.3. Сделать соотношение между фото и названием.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Фото молнии	Вид молнии	Фото молнии	Вид молнии
А.	1. Шаровая	**В.**	3. Ленточная
Б.	2.Линейная	**Г.**	4.Шторовая

	А	**Б**	**В**	**Г**
ответ	**2**	**3**	**4**	**1**

Вопрос 2. Открытия для безопасности

2.1. Современный город с домами – небоскребами. Май. Над городом сгущаются тучи и начинается гроза. Сверкают молнии, гремит гром, льет сильный дождь. И вдруг, о ужас, молния попадает в один небоскреб, затем в другой…Начинаются пожары, паника, хаос… Катастрофа. Так почему же этого не происходит? Что помогает этому не случиться? Описать это устройство

Ответ: Люди научились защищать свои дома от ударов молний.

Современный громоотвод (молниеотвод) представляет собой длинную вертикальную проволоку, верхний конец которой заостряется и укрепляется выше самой высокой точки защищаемого здания. Нижний конец проволоки хорошо заземляют. Для этого его обычно припаивают к металлическому листу, а лист закапывают в землю на уровне подпочвенных вод. Даже если молния ударит в здание, разряд по громоотводу уйдет в землю, не причинив зданию никакого вреда.

Сегодня все городские сооружения имеют громоотводы и поэтому в городах случаев поражения человека молнией нет.

2.2. Соотнести в таблицу фото учёного, фамилию и его изобретение:

Фото ученного	Фамилия ученого	Изобретение
1	А. Вольта Алессандро	Д. изобретатель громоотвода
2	Б. Александр Николаевич Лодыгин	Е. изобретатель первого источника постоянного тока

3	В. Бенджамин Франклин	Ж. изобретатель молниеотвода
4	Г. Михаил Васильевич Ломоносов	З. изобретатель лампочки

Ответ:

1	**Г**	**Д**
2	**В**	**Ж**
3	**А**	**Е**
4	**Б**	**З**

2.3. Гроза – довольно частое природное явление в тёплый период года. Нередко она застаёт нас во время отдыха на природе. Молния представляет серьёзную угрозу для человека, приуменьшение опасности которой ведёт к печальным последствиям.

Из предложенных вариантов выбрать безопасные места при грозе (*варианты ответов записать в* ***ответ*** *через запятую)*

А.	**Б.**
В.	**Г.**

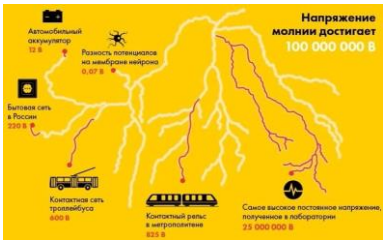
Ответ:

	А	**Б**	**В**	**Г**
	2	3	4	1

Вопрос 3. Сравни и сопоставь

Молния это одно из проявлений сильной грозы. Это электрический атмосферный разряд, который может стать причиной пожара. Его напряжение до 100 млн. В сопровождающейся ударной волной звука (гром) и яркой световой вспышкой причудливой формы.

3.1. а) Во сколько раз напряжение молнии больше напряжения в контактной сети троллейбуса?
б) Во сколько раз напряжение молнии больше напряжения полученного в лаборатории?



Ответ:

а) Приблизительно в 166667

б) втрое больше лабораторного рекорда

3.2. Из данных утверждений выбрать **верные** (*ответ дать без запятой)*
1. Шаровая молния может проникать через щели и открытые окна. Обычный грозовой разряд опасен для телевизионных и радиоантенн, расположенных
на крышах высотных зданий, а также для сетевого оборудования.
2. Сила тока, протекающая по энергетическому каналу, создаваемому молнией, может достигать 200 тысяч Ампер.
3. Электромагнитный импульс от удара молнии может воздействовать на стабильность работы вычислительных сетей, бытовых приборов, бортовой электроники, а то и вовсе вывести их из строя.

Ответ: 123

3.3. Нарисовать 3 вида молнии:

Вопрос 4. Рассчитаем «стоимость» молнии

Благодаря данным со спутников ученые узнали, что в каждую секунду на Земле происходит 44 ± 5 ударов молнии. То есть за сутки случается более 3,5 миллионов разрядов, а их количество в год составляет порядка 1,4 миллиарда. При этом около 25% ударяют в землю и примерно 75% вспыхивают среди облаков

А сколько же она бы «стоила»?

Для решения этой задачи мы используем данные «средней» линейной молнии.

4.1. Сила тока в «средней» линейной молнии равна 10 000 А, а напряжение 10 000 000 В. Продолжительность молнии 0,001с. Так сколько же «стоит» молния?

Ответ:

Дано
I = 10 000 А
t = 0, 001 с
U = 10 000 000 В

_____

А - ?
A = I U t
A = 10 000 А× 10 000 000 В × 0, 001 с = 100 000 000 Дж.
Теперь эту работу тока надо перевести в киловатт – часы.
1 кВт × ч = 1000 Вт× 3600 с =3 600 000 Дж
Переведем работу тока молнии в киловатт – часы.
А = 100 000 000 / 3 600 000 кВт × ч = 27,7 кВт× ч
1 кВт × ч = 2,18 коп
стоимость одной молнии = 28 кВт× ч × 2,18 коп = 61 рубль 04 коп
Ответ: 1 молния стоит примерно 61 рубль

4.2. А каждую секунду над землей сверкает примерно 100 молний.
Рассчитаем, сколько рублей «сгорает» в атмосфере Земли за 1 секунду?

Ответ: Каждую секунду в атмосфере Земли «сгорает» примерно 6100 рублей

4.3. А сколько же рублей «сгорело» в атмосфере земли за 5 минут, т. е. за то время, что мы решали задачу?

Ответ: За 5 минут в атмосфере Земли «сгорело». 1 830 000 рублей

Вопрос 5. Ты – исследователь!?

Молния – это все еще загадка природы, будоражащая наше воображение. Тайн, связанных с нею, много. На ее счету и бесконечный перечень бед, которые она приносит с собой, рождаясь в грозовом облаке: пожары, тяжелые контузии, убийства людей и животных, местные разрушения, а порой и большие катастрофы.

*****Утром. Гром ударил в башню святого Назария в Бресчии. Под основанием этой башни находился подземный погреб, в котором хранилось 1 030 000 килограммов пороха,

принадлежащего Венецианской республике. Эта огромная масса воспламенилась мгновенно. Шестая часть зданий обширного и прекрасного города была разрушена, а все остальное было потрясено так, что угрожало падением. При этом погибло три тысячи человек.

*Однажды произошел такой случай. В человека ударила молния, и он потерял сознание. А придя через несколько минут в себя, увидел, что от его одежды остались только рукав рубашки и кусок подбитого гвоздями сапога.

*Еще загадочнее, что молния иногда отпечатывает на теле пострадавшего очертания различных предметов. Молния ударила в дерево, под которым спрятались дети, и на теле одного из них отпечатались, подобно татуировке, изображения веток дерева с листьями!

*В здание дворца ударила молния – и, как опытный ювелир, сняла всю позолоту с люстры и перенесла ее на стены.

Прояви свои таланты

Расскажи свои идеи: где можно использовать силу разрушительного явления в полезных целях.

Задания по теме «Электрические явления»

Задание. Электрический конвектор

Настенный электрический конвектор используется для обогрева помещений.

Принцип работы электрического конвектора достаточно прост. Конвектор – прибор, в котором теплопередача происходит за счёт естественного движения воздуха – конвекции: холодный воздух, вступая в контакт с электрическим нагревательным элементом, увеличивает собственную температуру, становится легче и выходит через фронтальную решётку, которая обеспечивает отличное распределение тепла по всему помещению. За счёт циркуляции воздух в пространстве комнаты очень быстро прогревается.

Вопрос 1:

В правилах установки электрических конвекторов сказано, что их необходимо размещать на высоте 12–15 см от пола. Что произойдёт, если нарушить это правило и повесить конвектор почти вплотную к полу?

Ответ: холодный воздух поступает в конвектор снизу. Если его поместить вплотную к полу, то это будет препятствовать конвекции и, соответственно, нормальной работе конвектора

Вопрос 2:

В правилах по использованию электрических конвекторов указано, что опасно сушить мокрые вещи, помещая их на корпус конвектора. Объясните, почему это опасно.

Ответ: если поместить вещи на корпус конвектора, то нарушится конвекция воздуха через корпус конвектора. Всё количество теплоты будет идти на нагревание вещей, что может привести к пожару

Задания по теме «Световые явления»

Задание. Звёздный свет

Вова любит смотреть на звезды. Однако он не может наблюдать за звездами в полной мере, так как он живет в большом городе. В прошлом году Вова поехал в деревню, где видел огромное количество звезд, которых он не видел в городе.

Вопрос 1:

Почему в деревне видно намного больше звезд, чем в больших городах?

А. Луна ярче в городах, и она перекрывает свет от многих звезд.

В. В воздухе в деревнях намного больше пыли для отражения света, чем воздухе вгородах.

С. Яркость городских огней делает многие звезды невидимыми.

Д. Воздух теплее в городах из-за тепла, выделяемого машинами, техникой и домами.

Ответ: С

Вопрос 2:

Вова использует телескоп с линзой большого диаметра, чтобы наблюдать за звездами низкой яркости. Почему использование телескопа с линзой большого диаметра делает возможнымнаблюдение звезд низкой яркости?

А. Чем больше линза, тем больше света она собирает.

В. Чем больше линза, тем больше она увеличивает.

С. Большие линзы позволяют видеть большую часть неба.

Д. Большие линзы могут определить темные цвета на звездах.

Ответ: А.

Задания для формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках химии учащихся 8 класса

Задания для формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках химии учащихся 8 класса

Задания по теме «Первоначальные химические понятия»

Урок «Вещества и их свойства»

Заполните таблицу примерами из перечисленного списка: пластмасса, ложка, железо, капля воды, древесина, стакан, железный гвоздь, вода, стекло, оконная рама.

физическое тело	вещество

Урок «Физические и химические явления. Химические реакции»

1.Исследование как домашний эксперимент

Как определить степень зрелости яблока?

Факт. В незрелых яблоках содержится крахмал. При созревании крахмал гидролизуется до глюкозы.

1. Придумайте способ определить зрелость яблок.
2. Какую закономерность увидели?
3. Что влияет на достоверность полученных данных?
4. В каком случае можно делать вывод о верности гипотезы?

2. Химическая реакция – это превращение одних веществ в другие.

Из представленных ниже рисунков выберите тот, на котором изображено протекание химической реакции

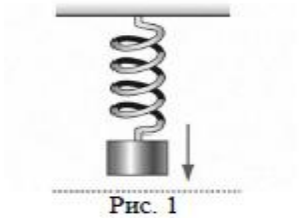


Рис. 1

Рис. 2

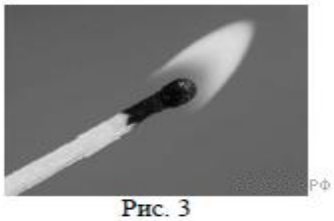


Рис. 3

3. Дедушка Савелий купил про запас мешок сахара. Сахар простоял 10 лет и с ним не происходило никаких изменений. Внук Сашка решил на свой день рождения угостить друзей. Он нагрел и расплавил весь сахар, получив большой коричневый леденец. Какое это явление? Выберите верное утверждение:

А – физическое явление. Т.к. изменилось только агрегатное состояние сахара, изменение цвета (изменение агрегатного состояния - идет за счет испарение воды, изменение цвета – за счет увеличение содержание углерода)

Б – химическое явление. Т. К. изменился цвет

4. Определите какой из процессов является химическим, а какой физическим?

1.Горение дров в камине
2.Растворение глауберовой соли в воде
3.Испарение воды из луж
4.Коррозия водопроводных труб
5. Разложение пищи под действием желудочного сока
6. Нагревание сковородки на электрической плите

5. "Испарение воды" (Задания на умение проводить учебное исследование)

Мы привыкли, что вода испаряется с поверхности водоёмов. Но оказывается, что испарять воду могут и растения. Увидеть это можно в следующем опыте. Возьмём три прозрачных пробирки и нальём в них одинаковое количество воды. В одну из этих пробирок поставим ветку с листьями. В две пробирки нальём растительного масла по одной ложке на поверхность воды. На пробирку с растением наденем прозрачный полиэтиленовый пакет и плотно закрепим его на пробирке. Поставим пробирки на неделю на подоконник. Через неделю можно увидеть, что уровень воды в пробирке, где находилась ветка с листьями, значительно понизился, тогда как в другой пробирке с маслом на поверхности уровень воды практически не изменился. В первой пробирке вода также испарялась, но с поверхности, так как там не было масла.

Вопрос 1. Зачем мы налили на поверхность воды в две пробирки растительное масло?

Вопрос 2. Вы знаете, что любой опыт состоит из экспериментальной и контрольной группы. В какой пробирке представлен контрольный уровень жидкости? Что демонстрирует уровень воды в первой пробирке? Объясните, почему вы так решили.

Урок «Чистые вещества и смеси»

Очистка воды при её подготовке для питьевого водоснабжения подразумевает снижение концентрации содержащихся в ней примесей до безопасного для человека уровня, при этом полное освобождение питьевой воды от имеющихся растворённых солей не предусматривается. Предложите эксперимент, позволяющий в домашних условиях доказать наличие растворённых солей в водопроводной воде.

Задания по теме «Кислород. Водород»

Урок «Химические свойства кислорода»

Гремучий газ (Задания на умение научно объяснять явления.)

Смесь двух объемов водорода с одним объемом кислорода называют **гремучим газом.**

Взрывчатыми свойствами обладает и смесь водорода с воздухом. Если взрыв произойдет в стеклянном сосуде, то сосуд может разорваться и его осколки поранят экспериментатора. Поэтому при работе с водородом в лаборатории нужно обязательно соблюдать меры предосторожности.

Французский химик Пилатр де Розье (XVIIIв.) заинтересовался, что будет, если вдохнуть водород. Глубоко вдохнув водород, Розье выдохнул его...на огонь свечи. Водород был, конечно, смешан с воздухом, и произошёл взрыв! Розье впоследствии писал: "Я думал, что у меня вылетят все зубы вместе с корнями". Проводить подобные эксперименты опасно для жизни (учебник для 9 класса Химия. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Москва, Русское слово).

Используя данные текста выберите правильные утверждения:

1. Водород горючий газ.
2. Водород является опасным для жизни газом, поэтому опыты с ним нужно проводить только под тягой.
3.При поджигании водорода необходимо проверить его на чистоту.
4.Водород нельзя поджигать.
5.Водород нельзя вдыхать, это опасно для жизни.
6.С водородом нельзя проводить опыты в лаборатории

Урок «Закон Авогадро. Молярный объём газов»

Задание 1: Закон Авогадро (Задания на умения интерпретировать научную информацию.)

Зако́н Авога́дро — закон, согласно которому в равных объёмах различных газов, взятых при одинаковых температурах и давлениях, содержится одно и то же количество молекул. В виде гипотезы был сформулирован в 1811 году Амедео Авогадро, профессором физики в Турине.

Гипотеза была подтверждена многочисленными экспериментальными исследованиями и поэтому стала называться законом Авогадро, став впоследствии (через 50 лет, после съезда химиков в Карлсруэ) количественной основой современной химии (стехиометрии). Закон Авогадро точно выполняется для идеального газа, а для реальных газов он является тем более точным, чем газ более разреженный.

	H_2	O_2	CO_2
Количество вещества	1 моль	1 моль	1 моль
Молярная масса	2г/моль	32 г/моль	44 г/моль
Молярный обьём	22,4 л/моль	22,4 л/моль	22,4 л/моль
Число молекул	$6*10^{23}$	$6*10^{23}$	$6*10^{23}$

Используя данные таблицы, сформулируйте вывод об объеме различных газов, взятых одинаковым количеством.
Ответ:_____

Задания по теме «Вода. Растворы»
Урок «Вода в природе и способы её очистки»

В процессе очистки воды при подготовке её для питьевого водоснабжения необходимо снизить концентрации содержащихся в ней примесей до безопасного для человека уровня, т. е. до уровня санитарно-гигиенических требований. При этом полное освобождение питьевой воды от имеющихся примесей не предусматривается. Основные способы очистки воды поверхностного источника - осветление, обесцвечивание и обеззараживание. Для осветления воды необходимо удалить из неё взвешенные вещества, для обесцвечивания - устранить окрашеные растворённые вещества природного происхождения, придающих воде цветность. При обеззараживании воды происходит уничтожение содержащихся в ней микроорганизмов. Способы улучшения качества воды и состав водоочистных сооружений питьевого водопровода зависят от вида источника, а также от состава и свойств воды. Принципиальная схема водоподготовки показана на рисунке. Опишите процесс водоподготовки.
Для этого дополните предложения, выбрав назначение основных этапов подготовки воды из представленного списка.

• Отстаивание воды в основном используется для_____
• Фильтрование необходимо для_____
• В результате хлорирования происходит_____

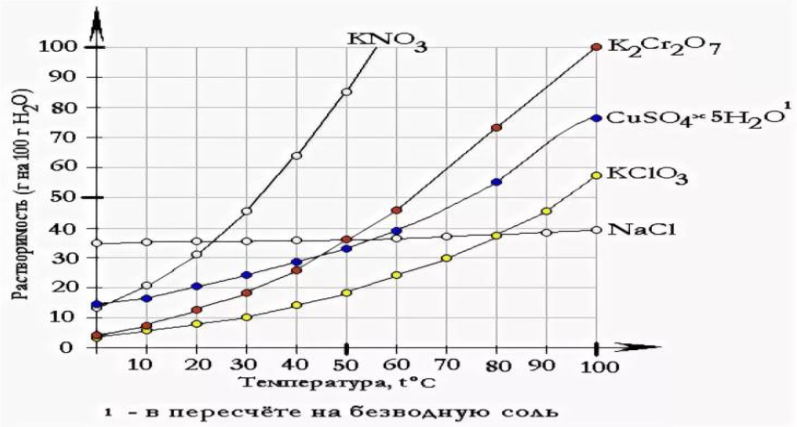
1) отделение мелких частиц;
2) отделение наиболее крупных загрязнителей;
3) обеззараживание воды;
4) обогащение воды кислородом

Урок «Вода – растворитель».
Растворы.Растворимость веществ.

Раствори́мость — способность вещества образовывать с другими веществами однородные системы — растворы, в которых вещество находится в виде отдельных атомов, ионов, молекул или частиц.

Растворимость выражается концентрацией растворённого вещества в его насыщенном растворе либо в процентах, либо в весовых или объёмных единицах, отнесённых к 100 г или 100 см³ (мл) растворителя (г/100 г или см³/100 см³). Растворимость газов в жидкости зависит от температуры и давления. Растворимость жидких и твёрдых веществ — практически только от температуры. Все вещества в той или иной степени растворимы в растворителях. В случае, когда растворимость слишком мала для измерения, говорят, что вещество нерастворимо.
Зависимость растворимости веществ от температуры выражается с помощью кривых растворимости.

1.Используя график растворимости солей в воде от температуры вычислите максимальную массу хлорида натрия, которую можно растворить в 200г воды при температуре100°С.
Ответ:_____
2.Сформулируйте зависимость растворимости солей в воде от температуры.
Ответ:_____



Урок «Массовая доля растворённого вещества»
1.В реанимацию попадают больные, потерявшие много крови. В этих случаях используют 0,85%-й раствор поваренной соли (ρ = 1 г/мл), который называется физиологическим раствором. Задание: Представьте, что вы медсестра реанимационного отделения и должны срочно приготовить 800 мл такого раствора. Как вы на месте медсестры приготовили бы такой раствор?
2.Фармацевту необходимо приготовить 5%-ный раствор йода, который используют для обработки ран. Какой объем раствора он может приготовить из 10 г кристаллического йода, если плотность раствора должна быть 0,950г/мл? Вопросы: 1.Что значит «приготовить раствор»? 3.Сделайте по условию задачи необходимые расчеты для приготовления раствора.
3.У дельфина слёзы сладкие, потому что в слезе дельфина содержатся сахара – галактоза и фруктоза. Углеводно-белковые, напоминающие белок куриного яйца, слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Задание 1.Установите молекулярную формулу фруктозы, которая придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: 40,0%(С), 6,6%(Н), 53,4%(О)

Задания для формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики учащихся 9 класса

Задания по теме «Законы взаимодействия и движения тел»
Задание. Тормозной путь автомобиля

Представьте, насколько меньше было бы аварий, если бы автомобили могли останавливаться мгновенно. К сожалению, элементарные законы физики говорят, что это невозможно. Тормозной путь у разных машин отличается. Здесь в расчёт идёт скорость передвижения, вес транспортного средства и его габариты, состояние резины, погодные условия и много других показателей. Кроме того, важна и скорость реакции водителя, т.е. в остановочный путь входит и путь реакции, который проходит автомобиль за время между появлением опасности и нажатием водителем на педаль тормоза.

Для тормозного пути характерна сильная зависимость от скорости автомобиля.

В таблице приведены данные исследования зависимости тормозного пути некоторого автомобиля от скорости его движения перед началом торможения. Абсолютная погрешность измерения скорости составляет ±1 км/ч, а погрешность измерения тормозного пути составляет ±0,5 м.

Скорость автомобиля, км/ч	32	48	64	80	96	112
Тормозной путь, м	6	14	24	38	56	75

Но эти данные характерны для движения по сухому асфальту. При движении по заснеженной дороге или в гололёд тормозной путь значительно увеличивается.

Вопрос 1:

Выберите все верные утверждения о характере торможения автомобиля.

А. Для одного и того же автомобиля тормозной путь увеличивается с увеличением скорости движения и не зависит от погодных условий.

В. Исследование зависимости тормозного пути от скорости движения должно было проводиться для одного и того же автомобиля и при движении по одной и то же дороге.

С. Чем легче автомобиль, тем больше его остановочный путь.

Д. Если водитель отвлекается от дороги, то увеличивается путь реакции, являющийся составной частью общего остановочного пути.

Е. Путь реакции всегда постоянен, а тормозной путь прямо пропорционален скорости движения автомобиля перед началом торможения.

Ответ: В, Д

Вопрос 2:

Коэффициент трения шин о поверхность дороги зависит от погоды. Тормозной путь автомобиля намного увеличивается, если торможение автомобиля происходит на скользкой дороге.

Какие условия должны были соблюдаться при проведении исследования, результаты которого представлены на рисунке?

Ответ: тормозной путь зависит от начальной скорости торможения, а также может зависеть от массы автомобиля, ветра и т.п. Поэтому при проведении такого исследования должны оставаться неизменными все эти величины, а меняться только покрытие дороги (коэффициент трения шин о дорогу)

Задания по теме «Механические колебания и волны. Звук»

Задание. Ультразвук.

Во многих странах можно получить изображение плода (развивающегося ребенка) при помощи ультразвуковой визуализации (эхографии). Ультразвук считается безопасным как для матери, так и для плода. Врач держит датчик и двигает его по животу матери. Ультразвуковые волны передаются в живот. Внутри живота они отражаются от поверхности зародыша. Эти отражаемые волны вновь поглощаются датчиком и транслируются на машине, которая воспроизводит изображение.

Вопрос 1:

Для формирования изображения ультразвуковая машина должна подсчитать расстояние между плодом и датчиком. Ультразвуковые волны проходят сквозь живот со скоростью 1540 м/с. Какие измерения машина должна осуществить для расчета расстояния?

Ответ: она должна измерить время, затраченное ультразвуковой волной, на прохождение расстояния от зонда до поверхности зародыша и обратно.

Вопрос 2:

Изображение плода может быть также получено при использовании рентгеновского излучения. Однако женщинам советуют избегать рентгена живота во время беременности.

Почему женщинам особенно стоит избегать рентгеновского излучения области живота вовремя беременности?

Ответ: Рентгеновские лучи вредны для плода, потому что они могут вызвать мутацию плода, врожденные дефекты плода

Вопрос 3:

Могут ли ультразвуковые исследования беременных женщин дать ответы на следующие вопросы? Обведите «Да» или «Нет» для каждого из следующих вопросов.

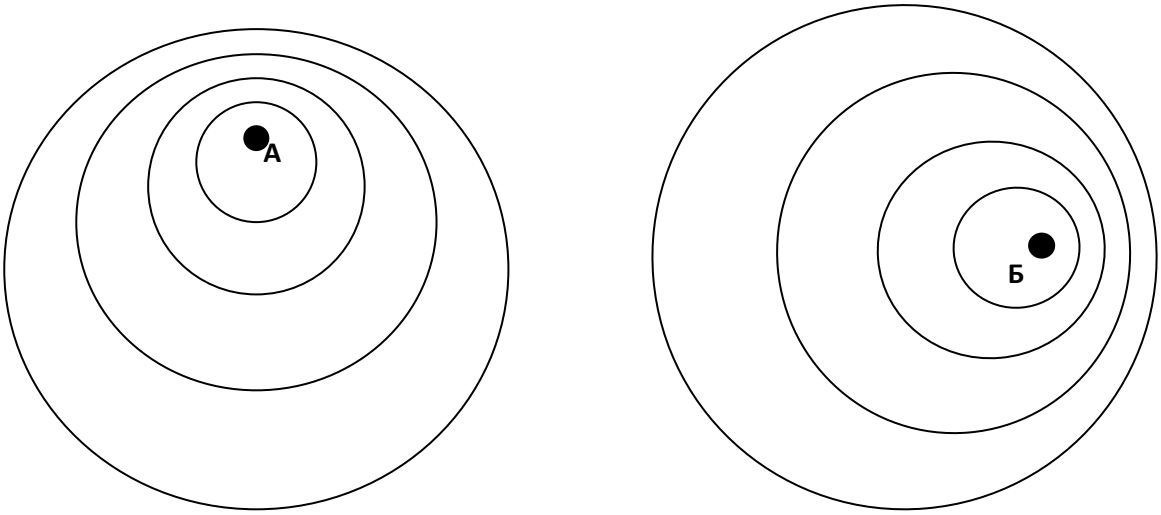
Могут ли ультразвуковые исследования беременныхженщин дать ответы на следующие вопросы?	Да или Нет?
Женщина беременна несколькими детьми?	Да / Нет

Какого цвета глаза ребенка?	Да / Нет
Ребенок правильного размера?	Да / Нет

Ответ: Да, Нет, Да.

Задание.

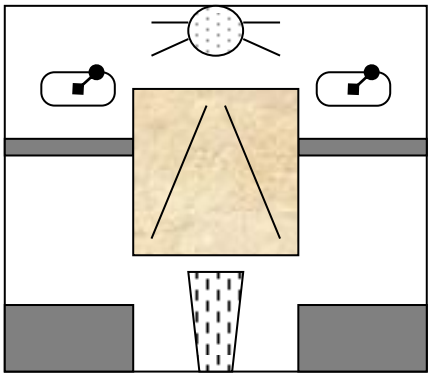
Перед нами представлен «снимок» водной глади озера сверху. Точками «А» и «Б» - обозначены пловцы Алексей и Борис, а окружности – это волны.



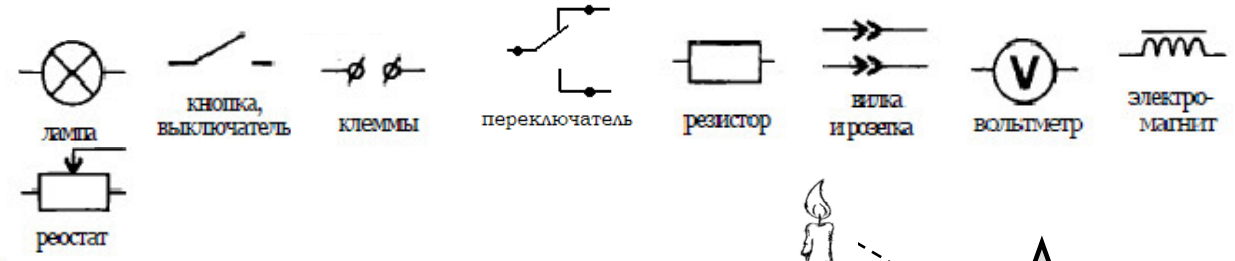
Вопросы: 1. Куда плывут пловцы? 2. Одинакова их скорость или нет? 3. Какова скорость пловцов, если скорость волн 0,6 м/с?

Задание.

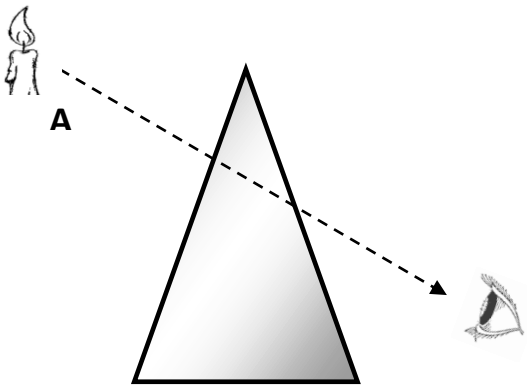
Купе пассажирского вагона освещается электрическим светильником, который может включить или отключить любой из двух пассажиров, занимающих верхние полки, с помощью переключателя, находящегося в изголовье каждой полки. Разработайте самостоятельно электрическую схему соединения лампочки светильника и двух переключателей с двумя проводами осветительной сети вагона, удовлетворяющих вышеуказанному требованию.



Выберите элементы, которые вам нужны для вашей схемы:



Задание. «Не верь глазам своим».



Посмотрев сквозь стеклянную призму, наблюдатель видит горящую свечу в точке **А**. Но на самом ли деле свеча там, где мы ее видим. Определите, где на самом деле находится свеча. Для этого вспомните законы преломления света. Нарисуйте ход лучей сквозь призму.

Задание.

Ученые проводили опыты с неизвестным источником излучения. Листы из различного вещества были помещены между радиоактивным источником и дозиметром, который способен детектировать присутствие α-, β-, γ- излучения. Были записаны следующие наблюдения:

Вещество	**Влияние на излучение**
Бумага	Небольшое падение излучения
Бумага + алюминий	Дальнейшее падение излучения
Бумага + алюминий + свинец	Значительное падение излучения

Вопрос: Определите источник радиоактивного излучения. Поясните свой ответ.

Задания для формирования естественнонаучной грамотности учащихся на уроках химии учащихся 9 класса

Задания по теме «Химические реакции»

Урок «Скорость химической реакции»

1.После того как человек провёл первую химическую реакцию – разжёг костер, ему пришлось задуматься о том, как управлять течением химических реакций. Сегодня человек умеет управлять реакцией: может замедлять нежелательные превращения веществ или ускорять реакции для получения большего количества нужного продукта.Скорость химической реакции определяется как изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени. Известно, что скорость химических реакций зависит от температуры, концентрации реагирующих веществ, природы реагирующих веществ, наличия катализатора или ингибитора (вещества, замедляющего реакцию).

На уроке химии учащиеся проводили эксперименты с целью определить факторы, которые влияют на скорость различных реакций. Они провели несколько опытов.

Опыт 1 . Ученики взяли 10 г соляной кислоты с массовой долей вещества 20% и опустили в этот раствор гранулы цинка. Наблюдали выделение газа.

Опыт 2 . К соляной кислоте из первого опыта добавили 30 г воды. Затем отобрали 10 г получившегося раствора и опустили гранулы цинка. Наблюдали выделение газа.

1) В каком из опытов ученики наблюдали более интенсивное выделение газа?

2) Действие какого фактора, влияющего на скорость реакции, наблюдали учащиеся?

Урок «Реакции ионного обмена»

В 5 пронумерованных пробирках находятся растворы:

1. хлорида калия;
2. карбоната натрия;
3. хлорида бария;
4. сульфата магния;
5. нитрата серебра.

Как не используя других реактивов определить в какой пробирке находится каждое из веществ. Ответ оформите в виде таблицы и составьте уравнение реакций.

Ответ:

Раствор соли	KCl	Na_2CO_3	$BaCl_2$	$MgSO_4$	$AgNO_3$
KCl		–	–	–	↓
Na_2CO_3	–		↓	↓	↓
$BaCl_2$	–	↓		↓	↓
$MgSO_4$	–	↓	↓		↓помутнение
$AgNO_3$	↓	↓	↓	↓помутнение	

Неметаллы IV – VII групп и их соединения

Урок «Галогены»

1.Недостаток фтора в питьевой воде вызывает кариес зубов, а его избыток влияет на развитие флюороза - заболевания, одним из признаков которого является пятнистость эмали зубов. В случае недостаточного количества фтора в воде в питьевую воду добавляют фторсодержащее

вещество, например фторид натрия. Если же естественное содержание фтора в воде слишком велико, его приходится понижать до допустимого предела. С этой целью воду можно, например, обработать гашёной известью - гидроксидом кальция Ca(OH)2. С учетом того, что в большей части питьевой воды фтор содержится в виде фторидиона F~, выскажите предположение, почему для снижения содержания фтора в воде его можно обработать гашёной известью? Аргументируйте своё предположение, составив соответствующее уравнение реакции

2.Вездесущий иод

Иод – это кристаллическое вещество чёрно-серого цвета с металлическим блеском. Обладает замечательным свойством: при нагревании, не плавясь, т.е. минуя жидкое состояние, переходит в газообразное состояние. Пары иода имеют резкий запах и фиолетовую окраску, откуда и произошло название данного элемента – «фиалковый» (греч.). В виде свободного вещества ядовит: при вдыхании паров иода появляется головная боль, кашель, насморк, может быть отёк лёгких. Иод – это редкий элемент, его содержание в земной коре составляет около одной стотысячной процента. Вместе с тем с помощью современных методов анализа можно обнаружить присутствие хотя бы незначительных следов иода в почве, воде, растениях, организмах животных. Морские водоросли накапливают иод. «Иод вездесущий», – писал о нём академик А.Е. Ферсман. Особую роль иод играет в жизни животных и человека. Добавление небольших доз иода в корм скоту увеличивает удой молока у коров, ускоряет рост шерсти у овец, повышает яйценоскость кур. При недостатке иода у человека нарушается интеллект, развивается базедова болезнь, которая обусловлена сбоем в выработке гормона и нарушением функционирования щитовидной железы. Наибольшую славу иод приобрёл благодаря активному использованию в качестве средства для дезинфекции кожи вокруг места повреждения. Другое применение спиртовой настойки иода в домашних условиях – нанесение иодной сетки на кожу в месте ушиба, шишки (гематомы).

Вопросы 1. Иод – неметалл, однако имеет металлический блеск. С учётом расположения иода в Периодической системе химических элементов (5-й период, VIIA группа) объясните твёрдое агрегатное состояние иода и наличие у него металлического блеска.

2. Известно, что во многих районах нашей страны в пище человека и кормах для животных содержится недостаточное количество иода. Как эта проблема решается в нашем государстве? Почему выбран именно такой вариант?

3. При нагревании иод сублимирует (возгоняется), превращаясь в пары фиолетового цвета, а при охлаждении при атмосферном давлении пары иода кристаллизуются, т.е. переходят в твёрдое состояние, минуя жидкое. К каким явлениям (физическим, химическим, биологическим) относится данный процесс? Обоснуйте свой ответ.

4. На чём основано действие «иодной сетки» – спиртового раствора иода, нанесённого на место ушиба в виде сетки?

5. Врачи рекомендуют сразу после ушиба прикладывать к месту ушиба (гематоме) холод, а уже на другой день наносить иодную сетку. Как объяснить такие рекомендации врачей.

3. «Хлорирование воды»

В одном из сюжетов программы «Доброе утро» телеканала ОРТ ведущий, рассказывая об использовании водопроводной воды, так сформулировал одну из своих мыслей: «Кипячение не убивает хлор в воде». И действительно, для обработки питьевой воды применяют свободный хлор, следы которого остаются в воде в растворённом виде, и мы нередко чувствуем этот запах.

Свободный хлор (в виде простого вещества) улетучивается даже при отстаивании воды, а тем более при кипячении. Но хлор ещё вступает во взаимодействие с органическими соединениями, которые присутствуют в водопроводной воде. При кипячении воды эти хлорсодержащие соединения практически не разрушаются и могут негативно влиять на организм человека, вызывая изменения в обмене веществ, а также сбой иммунной и гормональной систем.

4. Какая характеристика верно отражает физические свойства хлора (н.у.)?

1.нерастворимая в воде жидкость
2.растворимая в воде жидкость
3.нерастворимый в воде газ
4.растворимый в воде газ

Задания по теме «Неметаллы»

1.Найдите соответствие вещества его свойствам:

Вещество	**Свойства**
1. Углекислый газ	а) бесцветный токсичный газ, без вкуса и запаха, чуть легче воздуха, может убить человека в течение нескольких минут
2. Аммиак	б) газ без цвета и запаха, тяжелее воздуха, сильный яд, небольшая концентрация его в воздухе может вызвать сонливость и головокружение, а большие концентрации – удушье
3. Угарный газ	в) газ не имеет цвета и запаха, является одним из парниковых газов, вследствие чего принимает участие в процессе глобального потепления
4. Сернистый газ	г) газ без цвета, с резким характерным запахом, легче воздуха, растворимость в воде чрезвычайно велика

2.Грелка Вуда

В зимние месяцы войны разведчики и снайперы уходили на задание, где им приходилась выжидать цель по несколько часов, а то и дней лежа на снегу. Если у них была возможность, то они использовали Грелки Вуда. Для их изготовления воинам давали бутылку с водой (или её можно было заполнить снегом), флакон с серной кислотой и палочки с едким натром.

Вопросы:

1.Опишите способ приготовления грелки?

2.На каких свойствах веществ оно основано?

3.Напишите уравнения соответствующих реакций?

4.Какую грелку можно использовать в настоящее время, например в походе?

Урок «Фосфор и его свойства»

Задание. Фосфор и его соединения

1.Фосфор применяется в пиротехнике, производстве спичек. Первые фосфорные спички были созданы в 1827 г. Такие спички загорались при трении о любую поверхность, что нередко приводило к пожарам. Так в1867 г. от ожогов скончалась итальянская эрцгерцогиня Матильда, которая случайно наступила на спичку, – ее платье было мгновенно охвачено пламенем. Описаны случаи отравления фосфорными спичками как из-за неосторожного обращения, так и с целью самоубийства: для этого достаточно было съесть несколько спичечных головок. Вот почему на смену таким спичкам пришли безопасные, которые верно служат нам и сегодня.

Некоторые люди рассказывают о «блуждающих огнях» - бледно-голубоватых огоньках, появляющихся на болотах и свежих могилах. Это редкое природное явление не выдумка.

Вопрос 1. Объясните, почему первые фосфорные спички были столь опасны, а современные нет. Укажите одну из причин?

Вопрос 2. Как можно объяснить данное природное явление «блуждающих огней»?

Вопрос 3. Как можно решить проблему нарушения круговорота фосфора в природе

2.Прочитайте отрывок из знаменитой «Собаки Баскервилей» А. Конан-Дойла и ответьте на следующие за ним вопросы. «...Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку мерцал переливающийся огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана... Страшный пес, величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. — Фосфор, — сказал я» (умение – объяснение явления).

Вопрос 1. Фосфор бывает белый, красный и черный. О каком фосфоре идет речь в отрывке? Объясните, почему вы так считаете.
Вопрос 2. В этом отрывке Артур Конан Дойл допустил существенную химическую ошибку. Он не учел химических свойств фосфора и его соединений. Проанализируйте содержание отрывка. Почему описанное в нем явление маловероятно? Назовите не менее двух причин.
Вопрос 3. В отрывке говорится: «Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. — Фосфор, — сказал я».
3.Зная свойства «светящегося» фосфора, выберите верные утверждения.
A. Попадание фосфора на кожу безопасно.
B. Попадание фосфора на кожу вызывает ожоги.
C. Фосфор нужно брать только пинцетом или щипцами.
D. Фосфор хранят под водой.
4.Фосфор применяется в пиротехнике, производстве спичек. Первые фосфорные спички были созданы в 1827 г. Такие спички загорались при трении о любую поверхность, что нередко приводило к пожарам. Так в 1867 г. от ожогов скончалась итальянская эрцгерцогиня Матильда, которая случайно наступила на спичку, – ее платье было мгновенно охвачено пламенем. Описаны случаи отравления фосфорными спичками, как из-за неосторожного обращения, так и с целью самоубийства: для этого достаточно было съесть несколько спичечных головок. Вот почему на смену таким спичкам пришли безопасные, которые верно служат нам и сегодня.
Вопрос: Объясните, почему первые фосфорные спички были столь опасны, а современные нет. Укажите одну из причин.
(умение - объяснение явления) (умение - использование естественнонаучных знаний в жизненных ситуациях)
5.При сборе урожая сельскохозяйственных культур может произойти нарушение круговорота фосфора в природе. Вопрос. Как можно решить эту проблему?
6.Фосфор образует несколько аллотропных модификаций: Белый фосфор - воскообразное вещество, бесцветное с желтоватым оттенком, имеет чесночный запах. Нерастворим в воде, хорошо растворяется в сероуглероде. На воздухе легко окисляется. Температура воспламенения 40С, измельченный фосфор воспламеняется при обычной температуре. Белый фосфор очень ядовит. Особым свойством его является способность в темноте светиться, вследствие его окисления. Красный фосфор представляет собой темно-малиновый порошок, без запаха. Не растворяется ни в воде, ни в сероуглероде. На воздухе окисляется медленно и самовоспламеняется при температуре 260 С. Не ядовит и не светится в темноте. Черный фосфор похож на графит, нерастворим в воде, обладает полупроводниковыми свойствами.
Вопрос: Почему белый фосфор следует хранить под водой?
A. В темноте светится.
B. Не растворяется в воде.
C. Воспламеняется при обычной температуре.
D. Имеет чесночный запах.
7.Задачи (умение - преобразование одной формы данных в другую) . В середине марта, т.е. за месяц до посева, начинают готовить семена огурцов. Их подвешивают для прогревания над батареей. Затем на 10 мин. помещают в раствор поваренной соли NaCl с массовой долей 0,05 или 5%. Для посева отбирают лишь потонувшие семена, всплывшие выбрасывают. Кстати, обработка раствором соли не только помогает отобрать полноценные семена, но и удаляет с их поверхности возбудителей заболеваний.
Задание: Приготовьте 80 г такого раствора.

Задания по теме «Металлы и их соединения»
Урок «Соединения щелочных металлов»
1.Поваренная соль жизненно необходима для жизнедеятельности человека, равно как и всех прочих живых существ. В основном в соли, используемой в быту, содержится хлорид натрия. Составные части соли участвуют в очень важных биохимических процессах живых организмов:

выработке соляной кислоты – важного компонента желудочного сока, в передаче нервных импульсов, сокращении мышечных волокон. Но надо помнить, что переизбыток соли может приводить к нежелательным последствиям, например к задержке жидкости в организме и повышению кровяного давления

2.Замечательный Калий

Калий – это замечательный металл, который относится к группе щелочных металлов. Замечателен он потому, что из-за высокой химической активности хранится под слоем керосина, режется ножом, скользит по воде и реагирует с ней.

При этом реакция сопровождается воспламенением и взрывами. А если в воду добавить фенолфталеин, то раствор окрасится в розовый цвет. Высокая химическая активность калия иллюстрируется его положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Но в этом случае речь пойдёт о калии как химическом элементе.

Так, например, он является одним из трёх базовых элементов, которые необходимы для роста растений наряду с азотом и фосфором. Калий в качестве важного элемента калийных удобрений позитивно влияет на развитие и плодовитость растения. Калий также необходим для нормальной жизнедеятельности нервных клеток, так как участвует в передаче нервных импульсов. При всем важном значении калия следует заметить, что опасным является как дефицит калия, так и его избыточное содержание. Средняя суточная потребность человека в калии – 3,5 г. Для пополнения запасов калия в питание включают, например, курагу, морскую капусту, орехи, бобовые, злаки.

Восполнит ли суточную потребность человека в калии употребление 150 г кураги, если известно, что в 100 г кураги содержится 2,034 г калия?

Приведите расчёты.

1.Да, восполнит 2. Нет, не восполнит

3.Мама Валя затеяла в квартире ремонт, в котором сын Миша и дочь Надя ей решили помочь. Они стали готовить штукатурный раствор, при этом Миша использовал свежегашеную известь, а Надя воспользовалась лежалой гашеной известью. Кто приготовил раствор правильно и почему?

Урок «Соединения железа и их свойства»

Коррозия металлов.

К железной трубе присоединили антенну, сделанную из:

а) алюминия;

б) меди.

Какой металл повлияет на процесс коррозии трубы? Объясните происходящие явления.

Урок «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения»

Задание. Полезная медь

Медь – один из первых металлов, хорошо освоенных человеком из-за доступности для получения из руды и малой температуры плавления. Этот металл встречается в природе в самородном виде, причём даже чаще, чем золото и серебро, которые обладают крайне низкой химической активностью. Так, например, золото практически не теряет своего блеска даже за длительное время.

В промышленности большое значение имеют некоторые горные породы и минералы, содержащие медь, наиболее известны из них халькопирит CuFeS и халькозин Cu2S. В чистом виде медь – металл золотистого цвета с красноватым оттенком. Исключительно хороший тепло- и электропроводник, что способствует его активному применению в быту и промышленности. Медь также иногда называют музыкальным металлом. По химическим свойствам медь довольно инертный металл, и в отличие от железа, ни с водой, ни с разбавленными кислотами (кроме азотной) не взаимодействует. При нагревании медь легко окисляется кислородом в оксид меди(II) чёрного цвета, горит в парах серы и хлора. В настоящее время активно используются сплавы меди. Наиболее известными из них являются бронза и латунь. Медь

является необходимым элементом для всех высших растений, животных и человека. Здоровому взрослому человеку необходимо поступление меди в количестве 0,9 мг в день. Наибольшее её количество содержится в печени рыбы. Важно заметить, что риски для здоровья человека от недостатка меди в организме многократно выше, чем риски от её избытка.

Вопрос 1. Расположите названные в тексте металлы в порядке снижения их химической активности.

Вопрос 2. Заполните пустые клетки в таблице на основании соответствия между физическим свойством меди и изделием (продуктом производства), получаемом на основании этого свойства

Физическое свойство	**Изделие, продукт**
?	Скульптура, медные музыкальные инструменты
Теплопроводность	?
?	Провод, кабель

Вопрос 3. К какому классу веществ относится продукт взаимодействия меди с неметаллами? Приведите пример уравнения одной из реакций. Дайте названия образующимся продуктам реакции

Вопрос 4. На медных и бронзовых изделиях часто появляется зеленовато-коричневый налет, именуемый «патина». Патина (итал. «patina») представляет собой появляющийся со временем слой оксидно-карбонатной пленки на поверхности меди и её сплавов. Сформулируйте гипотезу, объясняющую с химической точки зрения причину появления патины.

Задание. Серебряная патина

Драгоценные металлы благородны по природе, но еще более благородными, и это больше касается серебра, они становятся с легким «налетом старины», который таким ювелирным изделиям обеспечивает патина.

«Патина» - слой окислов различных оттенков, образующихся на поверхности изделий из металлов под влиянием кислорода, углерода, кислот и солей вследствие химической реакции или специальной обработки (патинирования). Визуально патина выражается в потускнении, выцветании, потемнении или каком-либо другом изменении поверхности изделия.

Серебряная патина образуется из-за содержания сероводорода в воздухе или окружающих металл предметов, в результате чего на поверхности серебряного изделия образуется тонкий слой сульфида серебра, и цвет патины изменяется от

переливчатых оттенков желтого, зеленовато-голубого до черного. Древние серебряные монеты из раскопов обычно черного цвета из-за воздействия серы, которая образуется в результате разложения органики в почве.

1. Составьте формулу серебряной патины, назовите её по систематической номенклатуре и укажите, к какому классу соединений относится данное соединение.
2. Предложите способ удаления патины с поверхности серебряного изделия.
3. Всегда ли необходимо удалять патину с поверхности изделия? Ответ поясните.

/или На поверхности какого металла, помимо серебра, может появляться патина? Ответ поясните.