

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа
«Образовательный центр» п.г.т. Рощинский
муниципального района Волжский Самарской области

**Система оценки
метапредметных результатов
при формировании функциональной
(естественнонаучной) грамотности
на уроках химии**

**Вдовенко Галина Алексеевна
учитель химии высшей
квалификационной категории**

Апрель, 2019

Актуальность

В современном обществе востребован человек, функционально грамотный, умеющий работать на результат, способный к определенным, социально значимым достижениям.

Ведущее направление деятельности педагога: обучение детей самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать информацию для максимальной самореализации и полезного участия в жизни общества

Современные метапредметные результаты – инструмент, чтобы обеспечить обучающихся возможностью свободно использовать информационные и коммуникационные ресурсы и в образовательных, и в реально жизненных ситуациях.

Система оценки метапредметных результатов

Уровень достижений метапредметных результатов является предметом оценки освоения обучающимися основной образовательной программы.

Цель: не только обеспечивать освоение общих учебных умений учащимися, но и осуществлять проверку, отслеживать динамику их формирования, анализировать полученные данные, выявлять затруднения и проводить коррекцию учебного процесса.

Задачи:

- Определить средства и критерии оценки метапредметных результатов при формировании функциональной (естественно-научной) грамотности на уроках химии.
- Продемонстрировать примеры оценки метапредметных результатов при выполнении комплексных заданий.

Средства оценки метапредметных результатов на уроках химии

Расчетная задача

- Моль – это такое количество вещества, в котором содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул этого вещества.

Задача 1.

Сколько молекул содержат: а) 1,5 моль водорода; б) 4 кмоль кислорода.

Ситуационная задача

Текст «Продавец воздуха»

Мистер Бейли открыл шестую дверь, и я увидел изумительное зрелище. Перед нами был огромный подземный грот. Десятки ламп освещали большое озеро, вода которого отличалась необычайно красивым голубым цветом. Казалось, как будто в эту подземную пещеру упал кусок голубого неба.

– Жидкий воздух, - сказал Бейли.

Я был поражен. До сих пор мне приходилось видеть жидкий воздух только в небольших сосудах нашей лаборатории.

Вопросы к тексту:

Прочитайте отрывок из произведения А. Беляева «Продавец воздуха».

Какие сосуды используют в лабораториях для хранения жидкого воздуха?

Нарисуйте схему такого сосуда и объясните, почему жидкие газы в них долго сохраняются?

Почему нельзя плотно закрывать эти сосуды?

Средства и критерии

оценки метапредметных результатов на уроках химии

Технология создания и оценки комплексного задания:

- планируемые результаты конкретизируются и детализируются в виде возможных действий ученика;
- в их составе выделяются отдельные действия, которые должны совершить учащиеся для нахождения верного решения;
- описания этих действий выполняют функции *дескрипторов* (показателей), которые однозначно могут быть установлены по результатам работы ученика и указывают на соответствие результатов определенному критерию;
- выполнение школьником необходимого комплекса действий свидетельствует об освоении им умения.

Средства и критерии

оценки метапредметных результатов на уроках химии

Комплексные задания

Показатели соответствия критерию «умение проведения учебного наблюдения»:

- мотивировать необходимость наблюдения, личный интерес;
- формулировать цель, гипотезу;
- выбирать объект наблюдения (предмет, вещество, явление);
- определять условия наблюдения (время, место, продолжительность);
- составлять план действий;
- выбирать адекватный способ фиксации результата (словесное описание, рисунок, схема, таблица, протокол, отчет);
- практически осуществлять восприятие явления или процесса;
- обрабатывать и анализировать результаты наблюдения;
- формулировать выводы;
- осуществлять самооценку результатов и хода наблюдения.

Средства и критерии

оценки метапредметных результатов на уроках химии

° Построение комплексного задания

Адаптированный текст научного содержания сопровождается двумя вариантами заданий.

Каждый вариант содержит несколько небольших заданий, направленных на решение различных проблем на основании использования приведенной в тексте информации.

Каждое небольшое задание требует применения различных общеучебных умений, но в комплексе они включают все планируемые виды деятельности, подлежащие освоению в курсе химии.

Тематическая диагностическая работа

по теме «Воздух» 9 класс

Исходный текст

○ Атмосферу Земли нередко называют пятым океаном нашей планеты. Мы живем на самом дне этого воздушного океана. Основная часть вещества атмосферы (около 80%) сосредоточена в слое толщиной 8 - 17 км над поверхностью планеты. Первичная атмосфера Земли возникла еще в период образования планеты из газопылевого облака. Вначале это была смесь водяного пара, соединений углерода (CO_2 , метана CH_4), аммиака NH_3 и других газов. Под действием солнечной радиации в атмосфере происходил распад воды. Легкий водород уходил в космическое пространство, а кислород накапливался в атмосфере, формируя озоновый слой. Одновременно начался процесс *окисления* газов, выделившихся в атмосферу из земных глубин. Это привело к накоплению в атмосфере азота и углекислого газа. Около 2 млрд лет назад в атмосфере стало заметно увеличиваться содержание кислорода. Это было связано с жизнедеятельностью одноклеточных зеленых водорослей, обитавших в древнем океане. В результате реакции *фотосинтеза* образовывались органические вещества, а также кислород. С течением времени установилось равновесие между процессами дыхания, горения и гниения органических веществ, в результате которых образуется углекислый газ, и процессом фотосинтеза.

Хотя то, чем мы дышим, обычно называют одним словом «воздух», на самом деле представляет собой смесь различных газов. Состав воздуха был установлен опытным путем в XVIII в. благодаря трудам выдающихся ученых; Д. Пристли, К. Шееле, А. Лавуазье. Хорошо известны опыты А. Лавуазье по сжиганию фосфора и серы под стеклянным колоколом, погруженным в воду. Каждый раз после окончания горения вода поднималась и заполняла колокол на $\frac{1}{5}$ объема. Лавуазье пришел к выводу, что при сгорании тела поглощают активную часть воздуха, которую назвал «хорошим воздухом», а позднее — кислородом; оставшаяся часть получила название «азот» (безжизненный).

Тематическая диагностическая работа

по теме «Воздух» 9 класс

Исходный текст

Сейчас известен полный состав газовой смеси атмосферы. Чистый сухой воздух в основном состоит из газообразных азота (78,08%) и кислорода (20,94%). Остальные компоненты, хотя и присутствуют лишь в незначительных количествах, также играют важную роль. Это *оксид углерода(IV)* — углекислый газ, оказывающий сильное влияние на температуру земной атмосферы (0,03%); небольшие количества (меньше 0,002%) неона, гелия, криптона и водорода. Важным компонентом воздуха является водяной пар. Содержание водяного пара колеблется от 0% по объему в сухом воздухе и примерно 4% во влажном воздухе. В нижних слоях атмосферы имеется большое количество взвешенных твердых и жидких частиц, образующих *аэрозоли* — пыль, дым, туман.

Значение атмосферы для жизни огромно: можно прожить около месяца без еды, несколько дней без воды, но без воздуха не проживешь и нескольких минут. Начиная с высоты 10 км, под действием ультрафиолетового излучения Солнца происходит превращение молекул кислорода в озон. Разреженный слой озона поглощает около 97% ультрафиолетового излучения Солнца, которое весьма опасно для живых организмов, и защищает от него поверхность Земли. Атмосфера прозрачна для основной части солнечного излучения — видимого света. Но тепловое (инфракрасное) излучение Земли поглощается молекулами углекислого газа, воды, метана, другими органическими молекулами. Это излучение вновь возвращается на поверхность Земли. Земная атмосфера - это ловушка для энергии.

Тематическая диагностическая работа

по теме «Воздух» 9 класс

Загрязнитель/источники	Воздействие на здоровье человека	Воздействие на окружающую среду
Углекислый газ CO_2 / сжигание топлива: транспорт, энергетика, промышленность, гниение	Нетоксичен	Парниковый эффект, негативные геохимические и экологические последствия
Оксид углерода (II) CO (угарный газ) сжигание топлива	Токсичен. Связывает молекулы гемоглобина, уменьшая его содержание в крови	Медленное окисление в CO_2
Оксид серы (IV) SO_2 (сернистый газ)/ выбросы ТЭЦ, промышленности	Заболевания дыхательных путей, снижение иммунитета	Образование в атмосфере токсичного смога, кислотных осадков в атмосфере, поражение растений, снижение урожайности, уничтожение лесов, разрушение строений
Оксиды азота NO , NO_2 / выбросы транспорта, промышленности	Заболевание дыхательных путей, ухудшение состава крови, поражение центральной нервной системы	Образование фотохимического смога – дымки в атмосфере, разрушение материалов, поражение растений, уничтожение лесов

Исходный текст

Она помогает сохранить тепло на Земле и задерживает тепловое излучение земной поверхности, действуя подобно стеклянной крыше парника, что приводит к повышению средней температуры воздуха на нашей планете и смягчает различия между дневными и ночными температурами. Такое явление называют *парниковым эффектом*.

Ежегодно в атмосферу выбрасывается 2,3 млрд тонн вредных примесей: углекислый газ CO_2 (48,5%), оксиды азота NO , NO_2 (15%), оксид серы SO_2 (14,9%), твердые частицы (13,6%), углеводороды (8%) и др. Они образуются при извержении вулканов, в результате биологических процессов, работы промышленных предприятий (см. таблицу).

Тематическая диагностическая работа

по теме «Воздух» 9 класс

Исходный текст

○ Следствием указанных загрязнений являются серьезные экологические проблемы: *образование смога, кислотные дожди, разрушение озонового слоя, изменение климата.*

Смог состоит из газообразных, жидких и твердых компонентов, образующих токсичный *аэрозоль* (туман, дым) в приземном слое атмосферы. В зависимости от состава загрязнений различают токсический и фотохимический *смог*.

Токсический смог появляется при повышенной концентрации SO_2 , в атмосфере. Главными источниками являются ТЭЦ, работающие на некачественном угле и мазуте, содержащих соединения серы; газовые выбросы металлургических производств. Накопление SO_2 в воздухе сопровождается образованием серной и сернистой кислот, которые при высокой влажности притягивают к себе частицы сажи и пыли, образуя густой туман. Он чаще образуется зимой в околосземном слое атмосферы, при повышенной влажности и при отсутствии ветра.

Фотохимический смог — это следствие протекания окислительно-восстановительных реакций между веществами (углеводороды, оксиды углерода, оксиды азота, кислород и озон), присутствующими в загрязненном воздухе городов. Взаимодействие этих веществ под действием солнечной радиации ведет к появлению в воздухе токсичных соединений. Образованию смога способствуют интенсивное солнечное излучение, концентрация в воздухе выхлопных газов транспорта, наличие в приземном слое атмосферы застойной зоны, отсутствие ветра. Ситуация может усугубляться присутствием сажи и других твердых частиц.

Вариант комплексного задания к тексту «Воздух»

Прочитайте научно-популярный текст «Воздух» и выполните следующие задания.

Задание 1. Запишите главную мысль, содержащуюся во второй части текста (одно-два предложения).

Задание 2. Представьте состав загрязнений атмосферного воздуха в виде круговой диаграммы.

Задание 3. На основании приведенной в тексте информации о проблеме *глобального потепления* сформулируйте свою точку зрения об этой угрозе для человечества. Приведите один-два аргумента для обоснования своего мнения.

Я считаю, что _____

Аргументы: _____

Задание 4. Сопоставьте известные вам сведения о чистоте атмосферного воздуха в вашем регионе и данные таблицы в тексте «Воздух». Назовите предполагаемую главную причину загрязнения воздуха в вашем районе. Опишите изменения, которые могут произойти в состоянии здоровья жителей вашего района из-за загрязнения воздуха.

Главная причина загрязнения воздуха в моем районе: _____

Изменения в состоянии здоровья людей: _____

Вариант комплексного задания к тексту «Воздух»

Прочитайте научно-популярный текст «Воздух» и выполните следующие задания.

Задание 5. Прочитайте описание процессов, происходивших в первичной атмосфере Земли, и представьте их в виде знаковых моделей (уравнений реакций).

Около 2 млрд лет назад в атмосфере стало заметно увеличиваться содержание кислорода. В результате реакции фотосинтеза в одноклеточных зеленых водорослях из диоксида углерода и воды образовывались глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) и кислород. Одновременно протекал процесс окисления метана, находящегося в атмосфере. Это привело к накоплению в атмосфере углекислого газа и водяных паров.

Модели процессов:

1. _____

2. _____

Задание 6. При извержении на Камчатке самого большого вулкана Евразии – Ключевской сопки – в атмосферу выбрасывались вулканические газы и пары: CO_2 , CO , N_2 , SO_2 , S_2 , H_2 , NO_2 , NH_3 , HCl , HF , H_2S , CH_4 , H_2O , Cl_2 , Ar и др.

Классифицируйте эти вещества по различным основаниям.

Признаки классификации	Группы веществ	

Вариант комплексного задания к тексту «Воздух»

Прочитайте научно-популярный текст «Воздух» и выполните следующие задания.

Задание 7. В Лос-Анджелесе в жаркое время года появляется едкая дымка, ухудшающая видимость и вызывающая раздражение глаз и дыхательных путей. На холмах, окружающих город, от ее действия погибли почти все сосны.

Используя сведения из текста, определите, какой тип смога образовался в городе. Напишите краткую инструкцию для жителей, которая объяснит возникшую ситуацию и правила поведения в ней.

Тип смога: _____

Инструкция для жителей: _____

Задание 8. Джозеф Пристли (1733–1804) – английский философ, химик, математик и физик – проводил опыты с газами.

В одном из опытов при нагревании оксида ртути он получил новый газ. Затем исследователь поместил двух мышей: одну – в сосуд с обыкновенным воздухом, а другую – в такой же сосуд с полученным газом. Первая мышь быстро начала задыхаться, а вторая в это время чувствовала себя хорошо и активно двигалась. Ученый также обнаружил, что дышать полученным им газом легко и приятно. Это открытие послужило катализатором для многих исследований других ученых и привело к созданию кислородной теории и установлению состава воздуха. Какой вывод можно сделать по результатам опытов Д. Пристли? Сформулируйте проблему, которая возникла в науке XVIII в. после этого открытия (в виде вопроса).

Вывод: _____

Проблема: _____

Оценка и критерии комплексного задания к тексту «Воздух»

Планируемый результат обучения (ПРО)	Умения (критерии оценивания)	Задания, вопросы
1. Информационная деятельность		
Работа с текстом	Выделять главную мысль текста или его части	1
Обработка информации	Преобразовывать информацию из одной формы представления в другие (построение графика или таблицы на основе данных текста)	2
	Формировать систему аргументов, доводов на основе анализа информации из различных источников	3(2)
	Формулировать свою точку зрения на основе полученной информации (рефлексия на содержание информации)	3(1)
2. Универсальные логические умения		
Логические универсальные умения (познавательная деятельность по отношению к объектам, фактам, понятиям, сведениям, явлениям)	Анализировать и синтезировать	7(1)
	Устанавливать причинно-следственные связи	4(2)
	Классифицировать, систематизировать	6
	Сопоставлять, сравнивать, выделять существенные признаки	4(1)

Оценка и критерии комплексного задания к тексту «Воздух»

Планируемый результат обучения (ПРО)	Умения (критерии оценивания)	Задания, вопросы
3. Коммуникативная деятельность		
Составление письменного текста изложения в соответствии с поставленной целью (коммуникативная деятельность)	Выбирать тип и структуру текста, вид изложения в соответствии с целью коммуникации; оформлять письменные работы в соответствии с принятыми нормами	7(2)
4. Деятельность по решению проблем		
Проведение наблюдения, эксперимента (мысленного или реального измерения, моделирования)	Определять и формулировать проблему	8(2)
	Моделировать объекты и процессы: - определять компоненты (составляющие части) объекта или процесса, их свойства, пространственные, временные, функциональные отношения; - представлять строение, структуру, свойства, функции объектов, протекание процессов в виде материальных, аналоговых или знаковых моделей	5
	формулировать выводы на основании полученных результатов	8(1)

Оценка и критерии комплексного задания

Задание 1 к тексту «Воздух»

ПРО: информационная деятельность. Работа с текстом.

Критерии оценивания: уметь выделять главную мысль текста или его части.

№ п/п	Действия учащегося (дескрипторы)	Баллы
1	Отразил в ответе положения 1-3: 1. Воздух представляет собой смесь различных газов. 2. Состав воздуха был установлен опытным путем в XVIII в. 3. Чистый сухой воздух в основном состоит из азота и кислорода, в небольших количествах присутствуют углекислый газ, водяной пар и другие газы	1-2-3
	Суммарный максимальный балл	3

Задание 2

ПРО: информационная деятельность. Обработка информации.

Критерии оценивания: уметь преобразовывать информацию из одной формы представления в другие (построение диаграммы на основе данных текста).

№ п/п	Действия учащегося (дескрипторы)	Баллы
1	Нашел в тексте нужную информацию (5 компонентов)	1-2
2	Представил компоненты на круговой диаграмме	1-2
	Суммарный максимальный балл	4

Оценка и критерии комплексного задания к тексту «Воздух»

Задание 3

ПРО: информационная деятельность. Обработка информации.

Критерии оценивания:

- 1) формулировать свою точку зрения на основе полученной информации (рефлексия на содержание информации);
- 2) формировать систему аргументов, доводов на основе анализа информации из различных источников.

№ п/п	Действия учащегося (дескрипторы)	Баллы
1	Сформулировал свою точку зрения на основе полученной информации в понятной форме	1-2
2	Записал убедительные аргументы, подтверждающие высказанное мнение	1-2
3	Оформил ответ в соответствии с принятыми правилами	1
	Суммарный максимальный балл	5

Оценка и критерии комплексного задания

Задание 4

к тексту «Воздух»

ПРО: логические универсальные умения.

Критерии оценивания:

- 1) уметь сопоставлять, выделять существенные признаки объектов;
- 2) уметь устанавливать причинно-следственные связи.

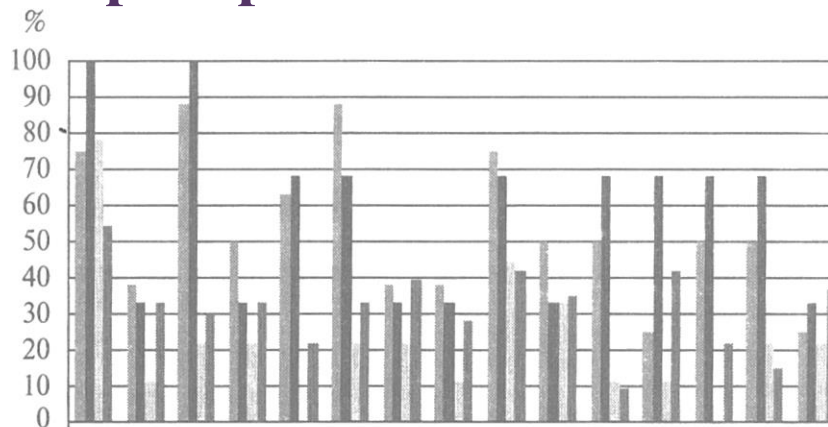
Возможный ответ:

Главная причина загрязнения воздуха в моем районе: в районе домов старого фонда поселка Рощинский большой транспортный поток по шоссе ведущему к областному центру. В воздухе могут присутствовать загрязнения; соединения углерода – CO, CO₂; соединения азота — NO, NO₂; пыль.

Изменения в состоянии здоровья жителей: уменьшается содержание гемоглобина в крови, могут возникать заболевания дыхательных путей, ухудшается состав крови, наблюдается поражения центральной нервной системы.

№ п/п	Действия учащегося (дескрипторы)	Баллы
1	Сопоставил информацию и выделил главную причину явления	1
2	Установил связь: причина – загрязнители – изменения. Указал возможные загрязнители	По 1 за каждый элемент = 3
3	Перечислил возможные изменения в состоянии здоровья	1-3
	Суммарный максимальный балл	7

Оценка и критерии комплексного задания



Номер учащегося	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Информационные умения	75	38	88	50	63	88	38	38	75	50	50	25	50	50	25
Коммуникативные умения	100	33	100	33	68	68	33	33	68	33	68	68	68	68	33
Логические умения	78	11	22	22	0	22	22	11	44	33	11	11	0	22	22
Решение проблем	54	33	30	33	22	33	39	28	42	35	9	42	22	15	37

Коэффициент освоения умения K_y	Уровень
<50	Низкий
50-70	Достаточный
70-90	Повышенный
90-100	Высокий

Необходимые условия эффективности применения комплексных заданий

- соответствие их содержательной основы и системы планируемых метапредметных результатов;
- наличие методического обеспечения: инструкции для проведения и оценивания работы, эталонов возможных ответов и четких критериев объективной оценки;
- обработка и представление полученных данных в виде численных эквивалентов, интерпретация их с учетом уровней достижения метапредметных результатов обучения.



Спасибо за внимание!