



Частное общеобразовательное учреждение
«Газпром школа Санкт-Петербург»

УТВЕРЖДЕНО

на заседании
Педагогического совета
Частного образовательного учреждения
«Газпром школа Санкт-Петербург»
Протокол № 8 от 29.08.2023 г.
Председатель _____
/Т.В. Корниенко/

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
Частного образовательного учреждения
«Газпром школа Санкт-Петербург»
Приказ № № 27-у от 29.08.2023 г.
_____ Т.В. Корниенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Решение задач повышенной сложности» для обучающихся 8 классов

«Согласовано»

_____ (Сосновских С.В.)
Заместитель директора по УВР

« ____ » _____ 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Решение задач повышенной сложности» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее-ФГОС ООО) и направлена на формирование и развитие исследовательской компетентности обучающихся 8-9 классов.

Структура данной рабочей программы соответствует требованиям пункта 18.2.2 ФГОС и изменениям (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 1577) в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897.

Целью программы является создание условий, обеспечивающих интеллектуальное развитие личности школьника на основе формирования образовательной компетентности обучающихся 8 классов; профильная ориентация учащихся на продолжение образования в профильном физико-химическом или химико-биологическом классах, интеллектуальных и практических умений решения задач, умения самостоятельно приобретать и применять знания, интереса к изучению химии.

Задачами данной программы являются:

- Формировать навыки решения расчетных и экспериментальных задач;
- Способствовать развитию содержательной и деятельной сторон мышления (знания и умения выполнять различные операции, действия);
- Развивать логическое мышление, способность выбирать оптимальный способ расчета;
- Добиваться прочности знаний и умений, самостоятельности и активности учащихся;
- Формировать навыки работы со справочными материалами
- Развивать навыки коммуникативного общения при групповых формах работы.
- Требования к освоению содержания курса

Данный курс рассчитан на 34 часа, 1 час в неделю, и носит предметно – ориентировочный характер.

Решение задач занимает в химическом образовании важнейшее место, т.к. это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного применения приобретенных знаний.

Умение решать задачи по химии является критерием творческого усвоения предмета. В программу вступительных экзаменов всегда включаются задачи, и прежде всего, расчетные. Это удобный способ проверки знаний в процессе изучения предмета и важное средство их закрепления. Задачи включены в учебный процесс эпизодически. На решение задач в 8 классе дается очень мало времени. Примеры даны в малом количестве, и поэтому, не очень доступны для понимания, или немногим ученикам доступны.

По современным психолого-педагогическим требованиям важная роль в процессе усвоения химических знаний отводится использованию получаемых знаний при решении задач различных типов. Решение расчетных и качественных задач развивает творческую самостоятельность учащихся, способствует более глубокому освоению учебного материала. Именно через решение задач может быть эффективно освоен курс химии.

Включение задач в учебный процесс позволяет реализовать следующие дидактические принципы обучения: 1) обеспечение самостоятельности и активности учащихся; 2) достижение прочности знаний и умений; 3) осуществления связи обучения с жизнью; 4) реализация профессиональной ориентации.

В процессе решения задач происходит уточнение и закрепление химических понятий о веществах и процессах, вырабатывается смекалка в использовании имеющихся знаний. Побуждая учащихся повторять пройденное, углублять и осмысливать его, химические задачи способствуют формированию системы конкретных представлений, что необходимо для осмысленного восприятия последующего материала.

В ходе решения задач идёт сложная мыслительная деятельность учащихся, которая определяет развитие как содержательной стороны мышления (знаний), так действенной (операции, действия). Теснейшее взаимодействие знаний и действий является основой формирования различных приёмов мышления: суждений, умозаключений, доказательств.

В свою очередь, знания, используемые при решении задач, можно подразделить на два рода: знания, которые ученик приобретает при разборе текста задачи, и знания, без привлечения которых процесс её решения невозможен. Сюда входят различные определения, основные теории и законы, разнообразные химические понятия, физические и химические свойства веществ, формулы соединений, уравнения химических реакций, молярные массы веществ и т.п.

Умение решать задачи способствует более успешному выполнению олимпиадных работ. В последнее время проводятся предметные школьные олимпиады. И это правильно,

ведь олимпиады позволяют выявить наиболее одарённых и талантливых учеников в той или иной дисциплине. Немаловажно и то, что именно олимпиады являются одним из показателей высокого уровня учителя, его настойчивости, упорства в достижении поставленной цели, безупречного знания своего предмета. Ведь победы учащихся на олимпиадах различного уровня – это одновременно и победа учителя, который смог подготовить своего ученика. Каждый вариант олимпиадных работ содержит две-три задачи, для решения которых надо проявить химическую логику, эрудицию, нестандартное мышление, но большинство задач требует от ученика хорошего знания школьной программы по предмету. Школьная программа по химии обязывает учителя постоянно работать по обучению учащихся решению химической задачи. С их помощью учащиеся более сознательно усваивают теоретический материал, осмысленно объясняют факты важнейших теорий. Большую роль играют задачи в усвоении химической символики. Учащиеся значительно легче овладевают химическим языком, если они усвоили количественную сторону, скрывающуюся за формулами и уравнениями химических реакций.

Часто учащиеся, решая задачу, не осознают собственную деятельность, т.е. не понимают суть задачи и ход её решения. Не всегда анализируют содержание задачи, проводят её осмысление и обоснование. Часто неправильно используют химический язык, математические действия и обозначения физических величин. При решении химической задачи не выделяют её химическую часть, и математические действия, не различают типы задач. Для тех, кто сможет преодолеть указанные недостатки, решение задач не будет вызывать особых трудностей. Процесс решения станет увлекательным и будет приносить удовлетворение, подобное тому, которое получают любители разгадывания кроссвордов.

Итак, в процессе решения задач происходит уточнение и закрепление химических понятий о веществах и процессах, вырабатывается смекалка в использовании имеющихся знаний. Побуждая учащихся повторять пройденное, углублять и осмысливать его, химические задачи способствуют формированию конкретных представлений.

В процессе решения задач воспитываются трудолюбие, целеустремленность, развиваются чувство ответственности, упорство и настойчивость в достижении поставленной цели, реализуются межпредметные связи, показывающие единство природы, формируется мировоззрение учащихся.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Основные понятия и законы химии (6 часов)

В этих темах рассмотрены понятия «моль», «относительная атомная и молекулярная массы», «количество вещества», «объем газов» и т.п., которые вводятся на ранних этапах овладения химическими умениями и знаниями в 8 классе, и, как правило, воспринимаются учениками очень приблизительно. Рассматриваются понятия «объемная и мольная доли», «массовая доля компонентов».

Форма организации внеурочной деятельности: занятие-беседа, занятие-практикум.

2. «Расчеты по уравнениям химических реакций» (3 часа)

Все расчеты выполняются с использованием понятий о количестве вещества. На всех этапах решения задачи необходимо воспитывать у учащихся навыки контроля и самоконтроля.

Важно научиться практически оценивать вероятность и достоверность ответа, полученного в результате решения задач.

После каждой темы проводятся контрольные работы, которые включают в себя набор разноуровневых задач.

Форма организации внеурочной деятельности: занятие-беседа, занятие-практикум.

3. Решении комбинированных задач (5 часов)

Учащиеся применяют полученные знания и умения, выбирают рациональный способ решения задач, учатся логически рассуждать, мыслить, применять алгоритмы действий при решении.

Форма организации внеурочной деятельности: занятие-исследование, занятие-практикум.

4. Решение расчетных экспериментальных задач (13 часов)

Данная тема развивает творческую самостоятельность учащихся, способствует более глубокому освоению учебного процесса.

Ряд задач, всегда вызывающие затруднения, связан с составлением уравнений окислительно – восстановительных реакций.

5. «ОВР» (5 часов)

В данной прорабатываются понятия «окислитель», «восстановитель», «метод электронно». Главное место отводится методу электронного баланса при составлении уравнений ОВР.

Планируемые результаты:

Личностные результаты:

1) готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории; химическому профилю.

2) умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения программы является формирование общих способов интеллектуальной деятельности, являющихся основой познавательной культуры, а именно следующих универсальных учебных действий.

Регулятивные УУД:

- Самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения
- Учиться обнаруживать и формулировать учебную проблему
- Составлять прогноз самостоятельного выполнения задания
- Составлять план выполнения учебного исследования
- Работать по плану, сверять свои действия с целью, проводить коррекцию действий и результатов, обнаруживать и исправлять ошибки

Познавательные УУД:

- Самостоятельно выявлять информацию, необходимую для выполнения исследования
- Выбирать необходимые источники информации
- Извлекать информацию, представленную в разных знаковых системах
- Преобразовывать информацию из одной знаковой формы в другие
- Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать факты; определять причины явлений
- Перерабатывать полученную информацию: структурировать информацию, делать выводы на основе обобщения знаний

Коммуникативные УУД:

- Умение доносить свою позицию до других: грамотно формулировать свои мысли в устной и письменной речи
- Высказывать свою точку зрения и пытаться ее обосновать, приводя аргументы
- Слушать других, задавать вопросы на уточнение и понимание, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения
- Планировать учебное сотрудничество
- Сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи), выполняя различные роли в группе и управляя собственным поведением
- Осваивать умение публичного выступления

- Учиться разрешать конфликты, возникающие при совместной работе с одноклассниками

Учащиеся должны знать:

- физические величины и их единицы измерения (масса вещества, масса раствора, количество вещества, объем вещества, объем раствора, относительная атомная и молярная массы вещества, массовая доля растворенного вещества, массовая доля элементов в соединении, выход вещества);
- уравнения химических реакций;
- диссоциация, катион, анион;
- число частиц, число Авогадро;
- молярный объем газов;
- формулы для расчетов массы, объема, массовой доли, относительной плотности, числа атомов молекул;
- стандартный план решения расчетной химической задачи;
- основные и дополнительные способы решения химических задач;
- экспериментальный метод решения химических задач;
- знать ПТБ в кабинете химии.

Учащиеся должны уметь:

- схематично записывать условие задачи;
- проводить анализ химической части задачи и ее решения;
- правильно использовать физико –химические величины и их единицы измерения;
- грамотно оформлять решение;
- составлять и применять алгоритмы действий при решении;
- использовать основные и дополнительные способы решения химических задач;

- использовать графический метод решения химических задач; оперировать понятиями: молекулярная масса, количество вещества, масса, число, молекул, постоянная Авогадро, массовая доля, плотность, объем и др.;
- решать задачи по формулам веществ и по химическим уравнениям;
- определять содержание компонентов в смеси;
- составлять уравнения ОВР;
- проводить расчеты по уравнениям ОВР;
- определять тип задачи;
- переводить единицы измерения массы и объема в Международную систему единиц;
- анализировать полученный ответ;
- составлять обратную задачу;
- пользоваться лабораторным оборудованием;
- планировать и проводить эксперимент;
- делать выводы в ходе практических работ и лабораторных опытов;
- работать с дополнительной литературой.

В ходе курса деятельность учащихся будет включать в себя:

- 1) Ведение тетради
- 2) Перевод информации из одной знакомой ситуации в другую (из таблицы, графика в текст и обратно)
- 3) Решение задач
- 4) Взаимопомощь при решении задач
- 5) Выполнение практических работ
- 6) Взаимопомощь при выполнении практических работ.

При этом учащимся предоставляется выбор формирования групп для выполнения практических работ, уровня сложности задач контроля, итоговой аттестации).

Критерии успешности, нормы оценивания. Форма аттестации:

В ходе освоения курса осуществляется накопительная система баллов за ведение тетради, решение задач на уроке и дома, выполнение экспериментальных задач. Подведение итогов реализации учебной программы осуществляется в виде выполнения итоговых контрольных работ по темам, зачета учащимися, включающего тест и задачи различного уровня сложности.

Рабочая программа составлена с учетом рабочей программы воспитания.

Ключевыми воспитательными задачами являются:

1. Установление доверительных отношений между учителями и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизация их познавательной деятельности.
2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих упражнений.
3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; стимулируют познавательную мотивацию школьников.
4. Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработка своего к ней отношения.
5. Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (учениками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов	Форма проведения занятий	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Основные понятия и законы химии (6 часов)				
1	Расчеты по формулам Вычисление атомной и молекулярной масс. Вычисление отношения масс в сложном составе	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
2	.Вычисление массовой доли элементов по формулам.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
3	Вычисление массы элемента в известной массе вещества и массы вещества по известной массе химических элементов. Вывод химических формул.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	Презентация (ИНФОУРОК): https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-himii-klassa-massovaya-dolya-elementa-v-soedinenii-3317385.html Урок (РЭШ): https://resh.edu.ru/subject/lesson/2063/start/ Урок (ЯКласс): https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/raschetnye-zadachi-po-khimii-14608/vychislenie-massovoi-doli-elementa-v-khimicheskom-soedinenii-14602 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d350c
4	Расчеты по формулам с использованием понятий «моль», «молярная масса» при н.н.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
5	Расчеты по формулам	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
6	Зачет. Расчеты по формулам.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html

2. «Расчеты по уравнениям химических реакций» (3 часа)				
7	Вычисление объема. Молярный объем газов. Закон Авогадро.	1	занятие-исследование, занятие-практикум.	Видеоурок: https://youtu.be/mcxkDJzg5JU https://youtu.be/uncNJ79Ipl4 Презентация (ИНФОУРОК): https://infourok.ru/prezentaciya-po-himii-8-klass-o-s-gabrielyan-molyarnyj-obem-gazov-5252888.html Урок (РЭШ): https://resh.edu.ru/subject/lesson/2063/ Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d542e
	Вычисление молекулярной массы газа по плотности.	1	занятие-беседа, занятие-практикум	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
8	Расчет объемных отношений по химическим уравнениям.	1	Отчет о выполнении индивидуальной работы	Видеоурок: https://youtu.be/G9kHYIHjioo Презентация (ИНФОУРОК): https://infourok.ru/material.html?mid=38415 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d55a0
9	Зачет. Контрольная работа.	1	Самостоятельная работа	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
3. Решения комбинированных задач (5 часов)				
10	Растворы. Массовые и объемные доли компонентов смеси (раствора)	1	занятие-исследование, занятие-практикум.	Урок (ЯКласс): https://www.yaklass.ru/p/himija/8-klass/rastvory-58606/kombinirovannye-zadachi-229576 Видеоурок: https://youtu.be/2B4ueHThlDY https://youtu.be/aFM9q9wu8qA Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5eba
11	Задачи на растворимость.	1	занятие-исследование, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html

12	Определение массовой доли растворимого вещества.	1	занятие-исследование, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
13	Вычисления при разбавлении или смешивании растворов различной концентрации.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
14	Вычисления относительной плотности газов D_{H_2} , $D_{возд}$. Вывод химических формул.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
4. Решение расчетных экспериментальных задач (15 часов)				
15	Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
16	Приготовление более или менее концентрированных растворов.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
17	Зачет. Контроль знаний.	1	Занятие	
18	Расчеты по химическим уравнениям.	1	Отчет о выполнении индивидуальной работы	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
19	Алгоритмика при решении задач.	1	занятие-беседа, занятие-практикум	https://urok.1sept.ru/articles/653654
20	Вычисление количества вещества, массы, объема.	1	занятие-беседа, занятие-	https://znanio.ru/media/prezentatsiya_na_temu_reshenie_zadach_s_ispolzovaniem_ponyatij_kolichest

			практикум	vo_veschestva_molyarnaya_massa_8_klass_himiya-346583
21	Задачи на избыток и недостаток.	1	Отчет о выполнении и индивидуальной работы	https://infourok.ru/material-zadachi-na-izbytok-nedostatok-4931852.html
22	Вычисления с учетом разности массы или объема газа.	1	занятие-исследование, занятие-практикум	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
23	Задачи на смесь (примеси).	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
24	Расчеты по термохимическим уравнениям.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
25	Определение массовой (объемной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
26	Расчеты, связанные с понятием «молярная концентрация».	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
27	Расчетные комбинированные задачи.	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
28	Экспериментальные задачи	1	занятие-исследование, занятие-практикум	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html
29	Экспериментальные задачи	1	занятие-исследован	http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-

			ие, занятие- практикум	resursy-eor.html
5. «ОВР» (5 часов)				
30	Окислительно-восстановительные реакции	1	занятие-исследование, занятие-практикум	https://interneturok.ru/
31	Окислительно-восстановительные реакции	1	занятие-исследование, занятие-практикум	https://interneturok.ru/
32	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	1	занятие-беседа, занятие-практикум.	https://interneturok.ru/
33	Зачет. Итоговая работа.	1	Самостоятельная работа	
34	Зачет. Итоговая работа.	1	Самостоятельная работа	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА.

Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н. Задачник 8 класс.Химия. М.;Вентана-Граф,2012.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Габриелян О.С., Решетов П.В., Остроумов И.Г и др. Готовимся к ЕГЭ. Химия. М.; Дрофа, 2003.
2. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В.. Химия 8 -11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. М; Дрофа, 1999 – 270 с.
3. Ерыгин Д.П.. Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. Учебное пособие. М.: Просвещение, 1983 – 173 с.
4. Курдюмов Г.М. 1234 вопроса по химии. М.: Мир, 2004 – 191 с.
5. Кондрашин В.Ю., Немчинова Е.В. Решение задач с нестандартным содержанием. Химия в школе, 2005 -№7, с 52 -57
6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. сборник задач упражнений по химии. М.; Экзамен, Оникс 21 век, 2001, 542 с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ:

<http://imc-nev.ru/himiya/552-elektronnye-obrazovatelnye-resursy-eor.html>

Адрес публикации: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/8508-fakultativ-8-klass>

Качественные реакции

Определя- емый ион	Реагент	Уравнение реакции	Признак реакции
Качественные реакции на катионы			
H ⁺ (H ₃ O ⁺)	Лакмус	*	Изменение цвета лакмуса с фиолетового на красный
NH ₄ ⁺	OH ⁻	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Появление запаха аммиака
Cu ²⁺	OH ⁻	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ $\xrightarrow{t^\circ}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$	Выпадение синего студенистого осадка Cu(OH) ₂ , чернеющего при нагревании (CuO – черный)
Fe ³⁺	CNS ⁻	$2\text{Fe}^{3+} + 6\text{CNS}^- = \text{Fe}[\text{Fe}(\text{CNS})_6]$	Появление кроваво-красной окраски
Fe ²⁺	K ₃ [Fe(CN) ₆]	$\text{Fe}^{2+} + \text{K}^+ + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow$	Появление синей окраски, выпадение осадка
Качественные реакции на анионы			
OH ⁻	Фенолфта- леин	*	Появление малиновой окраски
NO ₃ ⁻	Дифенилами н	*	Появление синей окраски
Cl ⁻	Ag ⁺	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$	Выпадение белого творожистого осадка AgCl, растворимого в аммиаке
Br ⁻	Ag ⁺	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr}\downarrow$	Выпадение светло-желтого осадка AgBr
I ⁻	Ag ⁺	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgI}\downarrow$	Выпадение светло-желтого осадка AgI не растворимого в аммиаке
	Pb ²⁺	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2\downarrow$	Выпадение светло-желтого кристаллического осадка PbI ₂ **
S ²⁻	Pb ²⁺	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \text{PbS}\downarrow$	Выпадение черного осадка PbS
	Cd ²⁺	$\text{S}^{2-} + \text{Cd}^{2+} = \text{CdS}\downarrow$	Выпадение желтого осадка CdS
SO ₃ ²⁻	H ⁺ (H ₃ O ⁺)	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Появление запаха сернистого газа SO ₂
SO ₄ ²⁻	Ba ²⁺	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$	Выпадение белого кристаллического осадка BaSO ₄
CO ₃ ²⁻	H ⁺ (H ₃ O ⁺), Ca(OH) ₂ р-р (известковая вода)	а) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ б) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$	При действии сильных кислот – выделение газа, вызывающего помутнение известковой воды
SiO ₃ ²⁻	H ⁺ (H ₃ O ⁺)	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$ ***	Выпадение гелеобразного осадка кремниевой кислоты
PO ₄ ³⁻	Ag ⁺	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$	Выпадение желтого осадка Ag ₃ PO ₄ , растворимого в азотной кислоте
CH ₃ COO ⁻	H ⁺ (H ₃ O ⁺)	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ = \text{CH}_3\text{COOH}$	Появление характерного запаха уксусной кислоты

* – уравнение реакции в школьном курсе не рассматривается

** - осадок PbI_2 растворяется в воде при нагревании, при охлаждении раствора выпадает вновь в виде золотистых чешуек

*** - Осаждение кремниевой кислоты приводит к образованию геля (студня) переменного состава $SiO_2 \cdot nH_2O$ ($n > 2$). Над осадком в разбавленном растворе существует мономерная слабая ортокремниевая кислота H_4SiO_4 . Соединение мономерного состава H_2SiO_3 не выделено

Задачи по теме «Приготовление растворов»

1. Навеску соли массой 15 г растворили в 185 г воды. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе.
2. Порцию серной кислоты H_2SO_4 массой 25 г растворили в 125 г воды. Какова массовая доля серной кислоты в образовавшемся растворе?
3. Навеску сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$ массой 12,5 г растворили в 112,5 г воды. Вычислите массовую долю сахара в полученном растворе.
4. В 350 г воды растворили 50 г нитрата калия KNO_3 . Вычислите массовую долю нитрата калия в образовавшемся растворе.
5. В результате выпаривания 200 г раствора поваренной соли $NaCl$ получили 12,5 г сухого остатка. Вычислите массовую долю соли в исходном растворе.
6. В результате выпаривания 125 г раствора соли образовалось 36 г сухого остатка. Вычислите массовую долю соли в исходном растворе.
7. В 100 г воды растворили 12 г гидроксида натрия $NaOH$ и 13 г гидроксида калия KOH . Вычислите массовую долю гидроксида калия и гидроксида натрия в образовавшемся растворе.
8. Для приготовления смеси кислот в 175 г воды растворили 10 г серной кислоты H_2SO_4 и 15 г азотной кислоты HNO_3 . Вычислите массовую долю серной и азотной кислоты в полученном растворе.
9. Вычислите массу соли, которая содержится в 500 г ее 12%-ного раствора.
10. Какая масса соли и какая масса воды потребуются для приготовления 200 г 5%-ного раствора соли.
11. Какая масса 100%-ной серной кислоты H_2SO_4 и какая масса воды потребуется для приготовления 50 г 40%-ного раствора этой кислоты?
12. В медицине используется физиологический раствор – 0,85%-ный раствор поваренной соли $NaCl$. Рассчитайте массу поваренной соли и массу воды, которая потребуется для получения 100 г такого раствора.
13. Раствор уксусной кислоты CH_3COOH , в котором её массовая доля составляет 9%, известен под названием “столовый уксус”. Вычислите массу 100%-ной уксусной кислоты и массу воды, которые потребуются для приготовления 1 кг столового уксуса.

14. Для приготовления моченых яблок используют раствор, массовая доля сахара в котором равна 3,84%. Какая масса сахара потребуется для приготовления 2 кг такого раствора?
15. К 200 г 20%-ного раствора серной кислоты H_2SO_4 добавили 50 г воды. Вычислите массовую долю серной кислоты в образовавшемся растворе.
16. К 50 г 10%-ного раствора соли добавили 25 г воды. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе.
17. Раствор уксусной кислоты CH_3COOH , в котором ее массовая доля составляет 80%, называется уксусной эссенцией. Вычислите массовую долю уксусной кислоты в растворе, полученном при разбавлении 72 г уксусной эссенции порцией воды массой 128 г.
18. Навеску соли массой 20 г растворили в 200 г воды. Раствор оставили в открытой посуде. Через несколько дней масса раствора уменьшилась по сравнению с исходной на 10 г. Вычислите массовую долю соли в исходном, и в полученном растворах.
19. Вычислите массовую долю поваренной соли в растворе, полученном при смешивании 200 г 5%-ного раствора и 300 г 8%-ного раствора поваренной соли.
20. Вычислите массовую долю серной кислоты в растворе, полученном при сливании 500 г 10%-ного раствора серной кислоты и 250 г 20%-ного раствора серной кислоты.
21. Смешали два раствора гидроксида натрия NaOH : 120 г 5%-ного раствора и 130 г 15%-ного раствора. Рассчитайте массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе.
22. В один сосуд вылили 200 г 5%-ного раствора некоторого вещества, 250 г 10%-ного раствора того же вещества, затем добавили 80 г этого вещества и 120 г воды. Вычислите массовую долю данного вещества в образовавшемся растворе.
23. В один сосуд вылили 50 г 2%-ного раствора соли, затем добавили 30 г 4%-ного раствора той же соли и 40 г её 5%-ного раствора. Раствор нагрели, в результате чего испарилось 20 г воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
24. В колбе смешали 25 г 2%-ного раствора нитрата серебра AgNO_3 , 15 г 3%-ного раствора нитрата серебра AgNO_3 , 20 г 10%-ного нитрата натрия NaNO_3 , 30 г 20%-ного раствора нитрата натрия NaNO_3 и 10 г воды. Вычислите массовую долю нитрата натрия и массовую долю нитрата серебра в полученном растворе.
25. В сосуде смешали 18 г 10%-ного раствора хлорида кальция CaCl_2 , 22 г 5%-ного раствора хлорида магния MgCl_2 , 16 г воды, 54 г 8%-ного раствора хлорида бария BaCl_2 . Вычислите массовые доли веществ, находящихся в растворе.
26. Какую массу соли надо добавить к 95 г воды, чтобы получить 5%-ный раствор соли?

27. Какую массу соли надо добавить к 80 г воды, чтобы получить 20%-ный раствор соли?
28. Какую массу воды надо добавить к 500 г 10%-ного раствора соли, чтобы раствор стал 1%-ным?
29. Какую массу воды надо добавить к 200 г 25%-ного раствора соли, чтобы раствор стал 10%-ным?
30. Какую массу соли надо добавить к 5 кг 1%-ного раствора соли, чтобы раствор соли стал 10%-ным?
31. Какую массу соли надо добавить к 500 г 10%-ного раствора соли, чтобы раствор соли стал 25%-ным?
32. Какая масса пергидроля (30%-ного раствора пероксида водорода H_2O_2) и воды потребуется для приготовления 100 г 3%-ного раствора пероксида водорода, используемого в медицине для обработки ран и ссадин?
33. В продажу поступает аммиачная вода с массовой долей аммиака NH_3 25%. Какая масса аммиачной воды и какая масса дистиллированной воды потребуются для приготовления 50 г нашатырного спирта (10%-ного раствора аммиака)?
34. Какие массы 25%-ного и 5%-ного растворов серной кислоты H_2SO_4 потребуются для приготовления 40 г 20%-ного раствора этой кислоты смешиванием двух исходных растворов?
35. Какие массы 10%-ного и 5%-ного растворов гидроксида натрия NaOH потребуются для приготовления 200 г 8%-ного раствора?
36. Какие массы 40%-ного и 20%-ного растворов азотной кислоты HNO_3 потребуются для получения 100 г 25%-ного раствора HNO_3 смешиванием исходных растворов?