



КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ ГАТЧИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ГАТЧИНСКИЙ ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"
188300, г. Гатчина Ленинградской обл., ул. Рошинская, 19, тел/факс (881371) 43296

ПРИНЯТА:

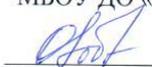
на заседании Педагогического Совета
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

протокол № 1

от «31» 08 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
МБОУ ДО «ГЦНО «ЦИТ»

 Зобкало О.М.

Приказ № 30 от «31» 08 2017 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Подготовка к ОГЭ по химии»

Категория слушателей: *учащиеся 9 классов*

Организация обучения: *очная*

Срок обучения: *72 часа*

Разработчик программы: *Матасов М.Д., преподаватель*

Гатчина

2017

Пояснительная записка.

Рабочая программа «Подготовка к ОГЭ по химии» имеет естественнонаучную направленность и основана на программе элективного курса «Решение задач по химии повышенного уровня сложности» Н.В. Ширшиной. Предлагаемый элективный курс рассчитан на 72 часа в год (2 часа в неделю). Программой данного курса предусмотрено изучение основных законов и понятий химии, решение расчетных химических задач и проведение расчетно – практических занятий. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитывается трудолюбие, самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления, совершенствуются и закрепляются знания обучающихся.

Ограниченное количество часов по предмету и большой объем теоретического материала не позволяет много времени уделять решению задач в школе. Следовательно, умения и навыки в решении расчетных задач сформированы лишь у незначительной части восьмиклассников. Однако анализ заданий ОГЭ показывает, что умение решать задачи определенного типа должно быть доведено до автоматизма, а этого можно добиться многократным повторением, и отработкой алгоритмов решения.

Содержание данного курса предусматривает решение химических задач как базового уровня, так и повышенной сложности. Предлагаемый курс будет интересным и полезным любому девятикласснику, так как у него будет возможность не только систематизировать знания по предмету, но и подготовиться к поступлению в классы, где химия будет профилирующим предметом.

Цель:

сознательное усвоение теоретического материала по химии, умение использовать при решении задач совокупность приобретенных теоретических знаний, развитие логического мышления, приобретение необходимых навыков работы с литературой

Задачи:

Обучающие:

- повторить, закрепить и расширить знания учащихся об основных понятиях и законах химии;

- способствовать углублению понимания и лучшему усвоению программного материала, соответствующего образовательному стандарту;
- продолжить формирование умений анализировать и решать расчетные задачи, выполнять опыты в соответствии с требованиями правил безопасности;
- формировать интерес к предмету и осознанному выбору профиля, позволяющего продолжить образование для получения специальностей, связанных с химической наукой.

Развивающие:

- развивать учебно – коммуникативные умения;
- формирование умения эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;
- развитие интереса и положительной мотивации изучения химии.

Воспитательные:

- воспитание культуры общения в группе как необходимое условие плодотворной совместной работы в группе.

Требования к знаниям и умениям обучающихся.

После изучения данного курса учащиеся ***должны знать:***

- формулировки изученных законов и их значение;
- физический смысл понятий (количество вещества, моль, молярная масса, молярный объем, число Авогадро, химическая формула, химическое уравнение, массовая (объемная) доля компонента в смеси, концентрация раствора, и способы ее выражения, тепловой эффект химической реакции, термохимическое уравнение, выход продукта реакции, растворимость веществ, кристаллогидраты);
- алгоритмы решения основных типовых задач, предусмотренных данной программой;
- практическую значимость производимых расчетов, области их применения;
- правила техники безопасности при работе в химическом кабинете

После изучения данного курса обучающиеся ***должны уметь:***

- анализировать условие задачи, и на основе анализа составлять краткую запись ее содержания, применяя общепринятые условные обозначения физических величин и химические формулы;
- составлять алгоритмы решения задач, и по ним решать задачи, предусмотренные данной программой;
- составлять план экспериментального решения расчетно – практических задач;
- правильно оформлять решение расчетной задачи и расчетно – практического задания.

Формы организации занятий: лекции с изучением теоретического материала, составлением алгоритмов, опорных конспектов; практикум по решению задач в группах, в парах; индивидуальные домашние проверочные работы; творческие задания . Предусмотрены лабораторные занятия с проведением химического эксперимента. На заключительных занятиях планируется проводить контрольные работы, защиты творческих работ.

Содержание курса.

Введение (2 часа) *Практическое значение решения расчетных задач по химии. Классификация химических задач.*

Тема 1. (8 часов). *Основные понятия и законы химии.*

Количество вещества. Моль – единица количества вещества. Молярная масса вещества. Число Авогадро. Закон Авогадро. Молярный объем газов.

Вычисление массы (объема газообразного вещества) по известному количеству и обратная задача.

Вычисление числа частиц (атомов, молекул, ионов) по известному количеству вещества и обратная задача.

Тема 2. (8 часов). *Вывод химических формул соединений*

Химические формулы.

Вычисление массовых долей элементов по химической формуле.

Вывод химических формул соединений:

- по степеням окисления элементов;
- по данным анализа;
- по массовым долям элементов.

Относительная плотность газов. Вычисление относительной молекулярной массы газообразных веществ по относительной плотности газов. Вычисление молярной массы газообразного вещества по его плотности.

Тема 3. (6 часов) *Окислительно-восстановительные реакции*

Определение степени окисления элементов. Окисление и восстановление. Окислитель и восстановитель. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса. Составление окислительно-восстановительных реакций.

Тема 4. (18 часов) *Расчеты по химическим уравнениям.*

Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.

Вычисление массы веществ или объема газов по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ.

Расчет массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, по данным об исходных веществах, одно из которых взято в избытке.

Расчет объемных отношений газов при химических реакциях.

Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции от теоретически возможного выхода. Решение комбинированных задач.

Тема 5. (6 часов) *Тепловой эффект химической реакции.*

Тепловой эффект химической реакции

Экзо – и эндотермические реакции.

Термохимические уравнения (ТХУ).

Расчеты по ТХУ. Составление ТХУ по известному значению выделившейся (поглощенной) теплоты, по количеству и массе исходных веществ.

Тема 6. (16 часов) *Растворы и смеси.*

Чистые вещества и смеси.

Состав воздуха.

Вычисление массовой (объемной) доли компонентов смеси.

Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Растворы. Понятие о растворимости веществ. Растворимость веществ в воде. Кривые растворимости – иллюстрация зависимости коэффициента растворимости от температуры. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, титр.).

Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе.

Способы повышения и понижения концентрации растворов.

Тема 7. (4 часа) Зачет.

Зачетное занятие

Анализ выполнения заданий зачёта. (4 часа)

Ожидаемые результаты:

- Успешное обучение в последующих классах;
- Знание основных законов и понятий химии и их оценивание;
- Умение проводить не только простейшие расчёты, но и расчеты, требующие необходимой базы знаний;
- Умение ориентироваться среди различных химических реакций, составлять необходимые уравнения, объяснять свои действия;
- Успешная самореализация школьников в учебной деятельности

Календарно - тематическое планирование

№ п/п	№ те-мы	Тема	Кол иче-ство ча-сов	Форма проведения	Дата по плану	Дата фактическая
1		Введение. Практическое значение решения расчетных задач по химии.	2	Лекция		
	1	Тема 1. (8 часов). Основные понятия и законы химии.				
2	1.1	Количество вещества. Моль-единица количества вещества. Молярная масса вещества. Число Авогадро.	2	Практикум		
3	1.2	Закон Авогадро. Молярный объем газов.	2	Практикум		
4	1.3	Вычисление массы вещества (объема газообразного вещества) по известному количеству и обратная задача.	2	Практикум		
5	1.4	Вычисление числа частиц (атомов, молекул, ионов) по известному количеству вещества и обратная задача.	2	Работа в группах		
	2.	Тема 2. (8 часов). Вывод химических формул соединений				
6	2.1	Химические формулы. Вычисление массовых долей элементов по химической формуле. Закон постоянства состава веществ.	2	Семинар		
7	2.2	Относительная плотность газов. Вычисление относительной молекулярной массы газообразного вещества по относительной плотности газов. Вычисление молярной массы газообразного вещества по его плотности.	2	Семинар		
8	2.3	Вывод химических формул соединений по степеням окисления элементов и по массовым долям элементов в соединении.	2	Практикум		
9	2.4	Вывод химических формул соединений по данным анализа.	2	Практикум		
	3	Тема 3. (6 часов) Окислительно-восстановительные реакции				

10	3.1	Определение степени окисления элементов. Окисление и восстановление. Окислитель и восстановитель.	2	Лекция		
11	3.2	Расстановка коэффициентов методом электронного баланса.	2	практикум		
12	3.3	Составление окислительно- восстановительных реакций.	2	Групповая, индивидуальная работа		
	4	Тема 4. (18 часов) Расчеты по химическим уравнениям.				
13	4.1	Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.	2	Практикум		
14	4.2	Вычисление массы веществ по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ.	2	Практикум		
15	4.3	Вычисление объема газов по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ.	2	Практикум		
16	4.4	Расчет массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, по данным об исходных веществах, одно из которых взято в избытке.	2	Практикум		
17	4.5	Расчет объемных отношений газов при химических реакциях.	2	Практикум		
18	4.6	Вычисление массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного выхода (и обратная задача).	2	Практикум		
19	4.7	Вычисление объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного выхода (и обратная задача).	2	Практикум		
20	4.8	Решение комбинированных задач.	2	Практикум		
21	4.9	Решение комбинированных задач.	2	Практикум		
	5	Тема 5. (3 часа) Тепловой эффект химической реакции.				
22	5.1	Тепловой эффект химических реакций. Эндо - и экзотермические реакции.	2	Семинар		
23	5.2	Термохимические уравнения (ТХУ). Расчеты по ТХУ	2	Практикум		
24	5.3	Составление ТХУ по известному значению выделившейся (поглощенной) теплоты и количеству исходных веществ.	2	Практикум		
	6	Тема 6. (16 часов) Растворы и смеси.				

25	6.1	Вычисление массовой доли компонентов смесей (газообразных, жидких, твердых).	2	Групповая, индивидуальная работа		
26	6.2	Вычисление объемной доли компонентов смесей (газообразных, жидких, твердых).	2	Групповая, индивидуальная работа		
27	6.3	Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.	2	Практикум		
28	6.4	Понятие о растворимости веществ.	2	Теоретический практикум		
29	6.5	Зависимость растворимости веществ в воде от температуры. (Кривые растворимости)	2	Практическая работа		
30	6.6	Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, титр).	2	Практикум		
31	6.7	Способы повышения и понижения концентрации растворов.	2	Групповая, индивидуальная работа		
32	6.8	Приготовление растворов веществ с определенной массовой долей растворенного вещества, молярной и нормальной концентрацией.	2	Практическая работа		
	7	Тема 7. (4 часа) Зачет.				
33	7.1	Зачетное занятие.	2	Практикум		
34	7.2	Зачетное занятие.	2	Практикум		
35		Анализ выполнения заданий зачёта.	2	Семинар		
36		Анализ выполнения заданий зачёта	2	Семинар		

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОЦЕНИВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ КУРСА

Итоговый зачет по курсу оценивается по критериям:

- выполнение практикума, контрольных работ
- активное участие в подготовке и проведении семинаров, дискуссий, практических работ
- защита рациональных способов решения задач
- выполнение ученического проекта
- зачет по решению задач

Литература для учащихся:

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы» [Текст] / Г.П.Хомченко, И.Г.Хомченко. – Москва.: Новая волна, 2006 – 224с.
2. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В., Додонов Ю.Б. «Задачник 8-11 классы»- Москва: Дрофа, 1990-271с.
3. Варавва Н.Э. «Химия в схемах и таблицах. Эффективная подготовка к ЕГЭ»- Москва: Эксмо, 2013-2008с.

Литература для учителя:

1. Хомченко Г.П. «Общая химия» [Текст] / Г.П.Хомченко. Москва: Высшая школа, 1998- 465с.
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы».[Текст] / Г.П.Хомченко, И.Г.Хомченко.- Москва: Новая волна, 2002.- 198с
3. Гаврусейко Н.П. «Проверочные работы по неорганической химии», Дидактический материал для 8 класса, пособие для учителя.-Москва: Просвещение, 1990г-64с.
4. Кузьменко Н.Е. «Сборник задач по химии с решением 8-11 кл» [Текст] / Н.Е. Кузьменко, В.В.Ерёмин. - Москва.: Изд-во Новая волна, 2003.- 640с.
5. Штемплер Г.И., Хохлова А.И. «Методика решения расчетных задач по химии 8-11» Пособие для учителя. – Москва: Просвещение, 2000-208с.

Список интернет-сайтов для учащихся:

www.alleng.ru

school-collection.edu.ru

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<http://www.alhimikov.net/>

www.xumuk.ru

[schoolchemistry.](http://schoolchemistry.ru)

<http://hemi.wallst.ru/>

http://ru.wikipedia.org/wiki/Всероссийская_олимпиада_школьников_по_химии

Приложение

Контрольные материалы

«Расчёты по химическим формулам»

Работа 1: Решение задач на основные законы и понятия химии

1. Относительная атомная масса фтора равна 19. Определите среднюю массу атома фтора (в кг), учитывая, что масса атома углерода равна $1,993 \cdot 10^{-26}$ кг.
2. Плотность галогеноводорода по воздуху равна 4,41. Определите плотность этого газа по водороду и назовите его.
3. Какой объём при н.у. занимают $27 \cdot 10^{21}$ молекул газа?

Работа 2: Решение задач на основные законы и понятия химии.

1. Сколько структурных единиц содержится в молекулярном иоде массой 50,8 г?
Отв: $1,2 \cdot 10^{23}$
2. В каком количестве вещества оксида серы (IV) содержится такое же число атомов серы, что и пирите FeS_2 массой 24 г?
Отв: 0,4 моль
3. Сколько молекул углекислого газа находится в 1 л воздуха, если объёмная доля CO_2 составляет 0,03% (условия нормальные)?

Работа 3 – 4: Решение задач на определение молекулярной формулы веществ

1. В состав химического соединения входят натрий, фосфор и кислород. Массовые доли элементов составляют (%) : натрия – 34,6, фосфора – 23,3 и кислорода 42,1. Определите простейшую формулу соединения.
Отв. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$
2. При сжигании 1,7 г неизвестного вещества в кислороде образовалось 2,8г азота и 3,4г воды. Установите формулу вещества, если его молярная масса равна 17г/моль.
Отв: NH_3
3. Определите эмпирическую формулу вещества используемого в пищевой промышленности для придания запаха ананасов, если при сжигании 2,78мг этого соединения образуется 6,32мг CO_2 и 2,58мг воды. Молярная масса вещества равна 116г/моль.
Отв: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
4. Молярная масса соединения азота с водородом равна 32 г/моль. Определите формулу этого соединения, если массовая доля азота в нём составляет 87,5%.
Отв: N_2H_4
5. 10 г некоторого газа при н. у. занимают объём 5,6 л. Определите молярную и относительную молекулярную массу этого газа.
6. Определите МФ газообразного соединения серы с водородом, если массовая доля серы в нём составляет 94,1%, а масса 1л при н.у. равна 1,52 г.

Окислительно – восстановительные реакции

Работа 5: Расстановка коэффициентов методом электронного баланса

1. $\text{KClO} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3$
2. $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

Работа 6: Расстановка коэффициентов методом электронного баланса

1. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$
2. $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Работа 7: Расстановка коэффициентов методом электронного баланса

1. $\text{NaJ} + \text{NaJO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots$
2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \dots$

Расчёты по химическим уравнениям

Работа 8: Расчёт количества, массы, объёма (газов) одного вещества по известному количеству, массе, объёму другого вещества (с использованием понятия количество в-ва)

1. При разложении воды электрическим током выделился водород (н.у.) объёмом 3,36 л. Вычислите количество и число молекул образовавшегося кислорода.
2. Фосфид кальция Ca_3P_2 реагирует с водой с образованием фосфина PH_3 и гидроксида кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Составьте уравнение этой реакции. Сколько г. фосфина может получиться из 1,75 г Ca_3P_2 ?
3. Какую массу цинка нужно растворить в серной кислоте для получения водорода, которым можно восстановить оксид меди (II) массой 14,4 г.? Учтите, что водород для восстановления нужен в двукратном избытке.

Работа 9: Расчёт количества, массы, объема вещества

1. Определите массу осадка, который образуется при пропускании через раствор, содержащий избыток нитрата серебра, бромоводорода объёмом 6,72л (н.у.).
2. Через раствор, содержащий 60 г. иодида натрия, пропущен хлор. Определите количество образовавшегося иода.
4. Нагрели смесь поваренной соли массой 117 г и 200см³ раствора ($\rho=1,727\text{г/см}^3$) с массовой долей серной кислоты 80%. Определите массу и количество выделившегося хлороводорода.

Работа 10: Вычисления с использованием понятия «молярный объём». Закон Авогадро.

1. При пропускании нагретой смеси метана с водяным паром над катализатором получили водород (н.у.) объёмом 5,6 л. Определите объём метана, вступившего в реакцию.
2. При обработке оксида марганца (IV) концентрированной соляной кислотой выделился хлор объёмом 4,48 л (н.у.). Рассчитайте массу кислоты, вступившей в реакцию.

3. Определите массу соли и объём водорода (н.у.), которые получаются при взаимодействии 1,5 моль алюминия с избытком раствора серной кислоты.

Работа 11: Расчёты по химическим уравнениям, если один из реагентов взят в избытке.

1. Сколько молей соли образуется при взаимодействии растворов, содержащих 11,2 г KOH и 20 г HNO₃?

2. Для получения хлорида аммония взяли 11,2 л аммиака и 11,4 л хлороводорода (н.у.). Сколько г. продукта реакции образовалось.

3. Какой объём (н.у.) займёт оксид азота(IV), полученный при взаимодействии 2 моль оксида азота (II) и 1,5 моль кислорода?

Работа 12-13: Расчёты по уравнениям реакций по известной массе и объёму исходного вещества, содержащего примеси.

1. Вычислите массу нитрата калия, содержащего 5% примесей, который необходим для получения кислорода объёмом 112 л (н.у.) при термическом разложении соли.

2. При взаимодействии технического натрия массой 50 г с водой выделился газ объёмом 22,4 л (н.у.). Определите массовую долю (%) примесей в техническом натрии.

3. Какая масса кальциевой селитры может быть получена из гидроксида кальция массой 148 г, в котором массовая доля посторонних примесей составляет 8%.

Работа 14: Вычисления по уравнениям реакций с использованием понятий массовая и объёмная доля выхода продукта.

1. При окислении 34 кг аммиака было получено 54 кг оксида азота (II). Вычислите выход оксида азота (в %) от теоретически возможного.

2. Какой объём аммиака (н.у.) можно получить из 214 г хлорида аммония, если массовая доля выхода аммиака составила 95% от теоретически возможного?

3. Из 86,7г нитрата натрия, содержащего 2% примесей, получено 56,7г азотной кислоты. Каков выход азотной кислоты?

Работа 15-16: Расчёты по термохимическим реакциям.

1. По термохимическому уравнению $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 682 \text{ кДж}$ вычислите количество теплоты, которая выделится при обработке водой оксида серы (VI) массой 24 г.

2. По термохимическому уравнению $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 571,68 \text{ кДж}$ вычислите количество теплоты, которая выделится при сгорании водорода объёмом 67,2 л (н.у.). Рассчитайте, какой объём воздуха (н.у.) для этого потребуется (объёмная доля кислорода в воздухе составляет 20%).

3. По термохимическому уравнению $C + O_2 = CO_2 + 393,5 \text{ кДж}$
Вычислите количество теплоты, которая потребуется при сжигании каменного угля массой 1 т, содержащего 16% примесей.
4. Составьте термохимическое уравнение образования воды (жидкой) из простых веществ, если известно, что при образовании 9 г воды выделяется 123 кДж теплоты.
5. При сжигании 5,6 л угарного газа выделилось 70,5 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.
6. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Работа 17-18: Решение задач на нахождение массового состава смеси веществ

1. При действии соляной кислоты на 7,8 г смеси металлического цинка и оксида цинка выделилось 1,12 л водорода. Каков состав смеси?
2. 8,16 г смеси, состоящей из оксидов магния и алюминия, растворили в щёлочи. При этом образовалось 0,36 г воды. Какова массовая доля (%) оксида магния в смеси?
3. Смесь алюминия и меди массой 12 г обработали раствором соляной кислоты и собрали водород объёмом 7,4 л при н.у.. Определите массовые доли (в %) каждого металла в смеси.
4. Смесь кремния и угля массой 29 г обработали избытком концентрированного раствора щёлочи. В результате реакции выделился водород объёмом 13,44 л (н.у.). Определите массовую долю (%) кремния в этой смеси.
5. Имеется смесь карбоната и гидрокарбоната натрия. При прокаливании образца смеси массой 60 г выделилась вода массой 2,7 г. Определите массовые доли солей в смеси (в%).
Отв: Na_2CO_3 - 58%, $NaHCO_3$ -42%
6. Имеется смесь порошков металлов никеля, цинка и серебра. Часть этой смеси массой 4,58 г обработали концентрированным раствором щёлочи, получив при этом газ объёмом 224 мл. Другую часть той же смеси массой 11,45 г обработали разбавленной серной кислотой. При этом выделился газ, занимающий объём 2,24 л. Определите массовые доли (%) металлов в смеси. Объёмы приведены к н.у.
Отв: 38,65%-Ni ; 14,19%- Zn, 47,16%-Ag

Расчётные задачи по теме «Растворы»

Работа 19: Вычисление концентрации раствора по массе растворённого вещества

1. В воде объёмом 200 мл растворили соль массой 40 г. Определите массовую долю (%) соли в полученном растворе, приняв плотность воды равной 1г/мл.
2. В воде массой 40г растворили железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ массой 3,5г. Определите массовую долю (%) сульфата железа (II) в полученном растворе.
3. В растворе массой 100г содержится хлорид бария массой 20г. Какова массовая доля (%) хлорида бария в растворе?

Работа 20-21: Вычисление концентрации раствора по объёму, массе растворителя.

1. Сахар массой 1 кг растворили в воде объёмом 5 л. Найти массовую долю (%) сахара в этом растворе.

2. В 600 г воды растворили аммиак NH_3 объёмом 560 мл (н.у.). Определите массовую долю (%) аммиака в полученном растворе.

Отв: 0,071%

3. В 72,8 мл воды растворили 11,2 л HCl . Вычислите массовую долю (%) HCl в полученном растворе. Отв: 20%

4. 400 г раствора, плотность которого 1,5 г/мл, содержат 360 г растворённого вещества. Вычислите массовую долю (%) в-ва в этом растворе.

Отв: 60%

5. В 500 см³ воды растворили 11,2 л хлороводорода (н.у.). Массовая доля (в %) хлороводорода в растворе составляет:

а) 7,04 б) 3,52 в) 4,69 г) 8,24

6. В 175 г воды растворено 25 г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$. Какова массовая доля (%) сульфата меди в полученном растворе?

Отв: 8%

Работа 22-23. Вычисление концентрации раствора при разбавлении, упаривании, смешивании растворов.

1. При выпаривании 500 г 10%-ного раствора хлорида натрия получили раствор массой 200 г. Вычислите массовую долю (%) полученного раствора.

2. Определите массовую долю (%) сульфата калия, если 4 кг 15%-ного раствора выпарили до 1 кг.

3. К 250 г 10%-ного раствора поваренной соли прилили 150 мл воды. Какова массовая доля (%) соли в полученном после разбавления растворе?

4. К 120 г глюкозы с массовой долей 14% прилили 180 мл воды. Какова массовая доля (%) глюкозы в полученном растворе?

5. Смешали 200 г 50%-ного раствора с 300 г 20%-ного раствора. Какова массовая доля (%) получившегося раствора?

6. К 40 г раствора фосфата натрия Na_3PO_4 с массовой долей 8% прилили 20 г раствора с массовой долей Na_3PO_4 5%. Какова массовая доля (%) полученного раствора?

Работа 24-25. Расчёты массы, объёма, количества вещества по известной массе раствора с определённой долей растворённого вещества.

1. Какую массу фосфата калия и воды нужно взять для приготовления раствора с массовой долей K_3PO_4 8% массой 250 г?

2. Какая масса хлорида железа (III) содержится в 20 мл раствора с массовой долей FeCl_3 40%? Плотность раствора 1,13 г/мл.

3. Какие массы воды и нитрата аммония NH_4NO_3 необходимо взять для приготовления 3 л раствора с массовой долей NH_4NO_3 8%? Плотность раствора 1,06 г/мл.

4. В каком количестве воды следует растворить 90 г вещества, чтобы получить 10-процентный раствор?

5. Имеется 90-процентный раствор. Какое количество его нужно взять, чтобы приготовить 500 г 20%-ного раствора?

6. Сколько воды надо прибавить к 2кг 60- процентного раствора, чтобы получить 12-процентный раствор?

Работа 26-27. Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворе.

1. Сколько г. расходуется 5-процентного раствора гидроксида натрия при реакции с 2г хлорида меди(II)?

2. Какая масса раствора с массовой долей гидроксида натрия 4% потребуется для полной нейтрализации соляной кислоты массой 30г с массовой долей HCL 5% ?

3. К 200г раствора с массовой долей нитрата серебра 4,25% прилили 50г раствора с массовой долей бромиды натрия 20,6%. Определите количество вещества и массу образовавшегося осадка.

4. К гидроксиду железа (III) массой 10,7г добавили 66,4см³ раствора ($\rho=1,1\text{г/см}^3$) с массовой долей хлороводорода 20%. Определите массу образовавшейся воды.

5. Определите объём 20%-ного раствора соляной кислоты ($\rho= 1,1\text{г/мл}$), который потребуется для реакции с 10г карбоната кальция CaCO₃.

6. Какая масса осадка образуется, если пропускать оксид углерода (IV) объёмом 280мл (н.у.) через раствор с массовой долей гидроксида бария 0,12 и массой 20г?

Отв: 2,46г

Работа 28. Задачи повышенной трудности.

1. Нагрели смесь поваренной соли массой 117г и 200см³ раствора ($\rho=1,727\text{г/см}^3$) с массовой долей серной кислоты 80%. Определите объём (н.у.) выделившегося хлороводорода.

2. К 300см³ раствора ($\rho=1,083\text{г/см}^3$) с массовой долей хлорида железа(III) 2,5% прилили раствор, содержащий 10,08г гидроксида калия. Образовавшийся осадок отделили от раствора и прокалили до постоянной массы. Вычислите количество вещества и массу твёрдого остатка.

3. Вычислите объём раствора ($\rho=1,11\text{г/см}^3$) с массовой долей азотной кислоты 20% (р-р считать концентрированным), необходимого для реакции с 6,8г меди с массовой долей примесей 6%.

Химический практикум. Решение комбинированных задач.

Зачёт. Решение комбинированных задач.

1. Смесь оксида углерода (IV) и азота объёмом 1,6л пропустили через известковую воду. Образовался осадок массой 2г. Определите массовую долю азота в смеси.

2. Рассчитайте объём концентрированной серной кислоты ($\rho=1,84\text{г/мл}$) с массовой долей 98%, которую необходимо взять для полного растворения меди массой 10г.

Отв: 17мл

3. Какой объём раствора плотностью 1,33г/мл с массовой долей гидроксида натрия 30% надо прилить к воде объёмом 200мл для получения раствора с массовой долей NaOH 8%? Плотность воды равна 1г/мл.

Отв: 54,7мл

4. К раствору, в котором находится нитрат алюминия массой 42,6г, прилили раствор, содержащий карбонат натрия массой 37,2г. Осадок прокалили. Определите массу осадка после прокаливания.

Отв: 10,2г.

5. Газ, полученный при взаимодействии сульфида железа (II) массой 17,6г с избытком серной кислоты, пропустили через раствор сульфата меди (II) массой 300г. Образовался осадок массой 14,4г. Определите массовую долю (%) сульфата меди (II) в растворе.

Отв: 8%.