

ОПИСАНИЕ ОПЫТА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**«Использование оптимальных методов и приемов решения задач по химии
в условиях обновленного содержания образования»**

Гомель, 2020

1. Информационный блок.

1.1. Тема опыта: «Использование оптимальных методов решения задач по химии в условиях обновленного содержания образования»

Химическая учебная задача – это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся умственных и практических действий на основе знания теорий, законов и методов химии, направленная на укрепление, расширение навыков и развитие химического мышления.

1.2. Актуальность опыта.

Решение задач не самоцель, а цель и средство обучения и воспитания учащихся. В связи с этим затруднение решения задач является одной из основных для дидактики, педагогической психологии и частных методик. Общего метода для решения любой задачи нет, учителю следует совершенствовать умения учащихся решать расчётные задачи.

Практическое значение моей работы заключается в обеспечении самостоятельности и активности учащихся, достижении прочности знаний и умений решения задач, осуществлении связи обучения с жизнью, профессиональной ориентации учащихся.

1.3. Цель опыта.

Повышение качества образования учащихся посредством оптимальных методов решения расчетных химических задач с использованием алгоритмов, модель-схем, таблиц, рисунков.

1.4. Задачи опыта.

1. Выбрать оптимальные систематические приемы и дидактические средства организации выработки у учащихся умения решения задач на основе анализа методической литературы.

2. Разработать дидактические материалы для формирования и совершенствования умения использовать различные приемы решения задач: алгоритмы, схемы, таблицы, рисунки, помогающих при решении.
3. Использовать разработанный дидактический материал в процессе преподавания химии.
4. Проанализировать эффективность и результативность применения разработанного дидактического материала.

1.5 Длительность работы над опытом.

Работа над опытом проходила в течение трех лет и включала в себя следующие этапы:

Первый этап – организационный – проанализированы содержание методической литературы по выбранной теме, изучены методические рекомендации по совершенствованию качества образования по химии в рамках обновленных учебных программ, что позволило обосновать цель и задачи опыта, определить последовательность действий;

Второй этап – деятельностный – сделан отбор методов и приемов, разработана и апробирована система работы учителя по повышению качества знаний учащихся 6-11 классов посредством оптимальных методов и приемов решения химических задач;

Третий этап – рефлексивно-обобщающий – проанализировала результаты и эффективность использованных методов и приемов оптимального решения задач по химии, представила их на заседании методического объединения учителей естественно-математической направленности.

2. Описание технологии опыта.

2.1. Ведущая идея опыта.

Проект побуждает учащегося к проявлению интеллектуальных способностей посредством применения оптимальных методов решения расчетных задач, установлению взаимосвязи между теоретическими знаниями

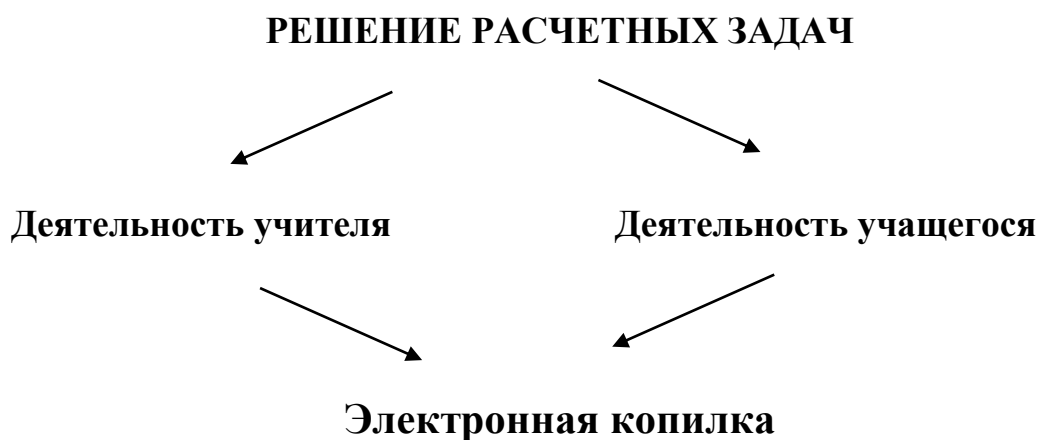
и их использованием на практике, анализу, нестандартному подходу в решении и последующему самоопределению учащегося .

2.2. Описание сути опыта.

Обучение решению задач-важнейший аспект преподавания химии. Одна из приоритетных педагогических задач –помочь ребятам научиться встраивать новые знания в уже имеющуюся систему знаний, эффективно их использовать, оптимизировать процесс решения химических задач. Расчетные задачи «способствуют более глубокому пониманию, усвоению и применению учащимися химических понятий, законов, теорий и фактов. Именно они отражают количественную сторону химии как точной науки».[1]

С целью контроля и учета знаний лучшим методом является расчетная задача, т.к. при ее решении можно оценить все качества ученика, начиная от уровня знания теории до умения оформлять решение в тетради. При объяснении нового материала задачи помогают иллюстрировать изучаемую тему конкретным практическим применением, в результате учащиеся более осознанно воспринимают теоретические основы химии.[2]

Мною разработана схема взаимодействия учителя и учащегося при решении расчетных химических задач.



Деятельность учителя:

- Методический компонент (Приложение 2);
- Контрольно- измерительный компонент (тесты, задачи);
- Структурно-тематический компонент (Приложение 3);
- Практически применимый компонент (Приложение 4)
- Анализирующий компонент

Деятельность учащегося:

- Информационный компонент (Приложение 5)
- Обучающий компонент
- Диагностический компонент (Приложение 6)

Подготовительный этап: сбор и структурирование материала. Для решения любой задачи учащийся должен владеть информацией. Мною создан каталог теоретического материала, где учащийся сможет легко найти школьный материал и задачи (Приложение 2).

Составляя и подбирая задачи, я учитываю, когда и с какой целью их будут решать учащиеся, поэтому задания должны быть разнообразны по условию и форме постановки вопроса. Лучше составлять в нескольких вариантах. В этом виде деятельности помогают составленные мной таблицы (Приложения 3).

Учащиеся крайне редко получают возможность использовать теоретические знания по химии для объяснения производственных процессов, экологических и биологических явлений, химических реакций, протекающих в организме человека, быту и т.п. Недостаточно используются в учебном процессе задачи производственного и экологического содержания. Практико-ориентированные задачи позволят активизировать познавательную деятельность школьников, задействовать эмоциональную сферу, жизненный опыт, способствовать включению учащихся в познавательный процесс.

Ученики должны иметь возможность оценить свои действия, сравнивать свои достижения, чтобы спланировать свою практическую инициативу на будущее (Приложение 4).

На уроках химии учащиеся должны усвоить символический язык этой науки. Это образцы химических процессов, цепочки превращений, графики, схемы. Знаково-символические методы позволяют структурировать изучаемый материал, определять суть, последовательность превращений и явлений, экономить время. В помощь учащимся предоставляются обобщающие таблицы. (Приложение 5)

Использование химических задач в процессе обучения химии выполняет свою роль в полной мере лишь в том случае, если при их решении обращается внимание не только на вычисления, но и на химическую сущность задачи. Единство качественной и количественной стороны химических явлений является методологической основой решения любой расчетной задачи, в помощь идут различные алгоритмы решения задания [3]

Алгоритм решения задач:

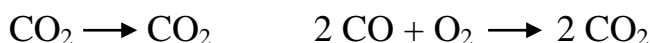
- ❖ 1. Почитать текст задачи, понять ее сущность.
- ❖ 2. Выполнить химическую часть решения задачи. Она состоит из следующих этапов:
 - ❖ • краткая запись условия задачи;
 - ❖ • исследование;
 - ❖ • анализ.
- ❖ 3. Выполнить математическую часть задачи. Она состоит из следующих этапов:
 - ❖ • подбор рационального способа решения;
 - ❖ • расчеты;
 - ❖ • запись ответа.
- ❖ 4. Провести проверку результатов.

❖ 5. Составить условие обратной задачи

Остановлюсь на некоторых приемах, которые я часто использую на уроках и во внеурочной деятельности. Решению химических задач способствует использование структурированных таблиц и схем.

Решение задач с использованием таблиц и схем

1. Смешали 50 см³ (н.у.) смеси CO и CO₂ с 50 см³ (н.у.) O₂, смесь взорвали. После этого объём составил 90 см³ (н.у.). Найдите объёмную долю CO₂ в исходной смеси.



Показатель	CO ₂	CO	O ₂	CO ₂ образ.
Было	50 – x	x	50	
Вступило	—	x	0,5 x	
Стало	50 - x	—	50 – 0,5 x	X
	60	40		

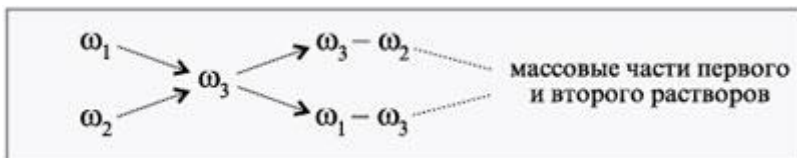
Модель - схема

Имеется два сплава меди и свинца. Один сплав содержит 15% меди, а другой 65% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 200 г сплава, содержащего 30% меди.

Свинец	Медь		Свинец	Медь		Свинец	Медь
85%	15%	+	35%	65%	=	70%	30%
x г			(200-x) г			200 г	
m ₁ (Cu) = 0,15x			m ₂ (Cu) = 0,65(200-x)			0,15x + 0,65(200-x) = 0,3 × 200	

$$0,15x + 130 - 0,65x = 60 \quad 0,5x = 70 \quad x = 140 \quad \text{Ответ: } 140$$

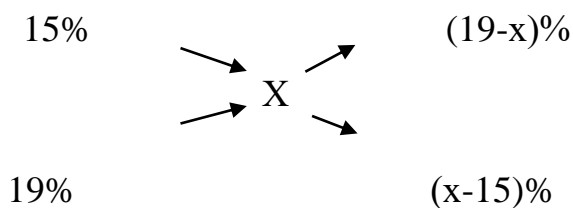
Очень часто в лабораторной практике и при решении олимпиадных задач приходится встречаться со случаями приготовления растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, смешением двух растворов разной концентрации или разбавлением крепкого раствора водой. В некоторых случаях можно провести достаточно сложный арифметический расчет, однако это малопродуктивно. В большинстве случаев удобнее применить правило смешения (диагональную модель «конверта Пирсона», или, то же самое, правило креста) [2]



«Конверт» или «рыбка»

1. Смешали некоторое кол-во 15% раствора некоторого вещества с таким же кол-вом 19% раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора.

Решение:



$$\frac{19 - x}{x - 15} = \frac{m}{m}$$

$$19 - x = x - 15 \quad x = 17$$

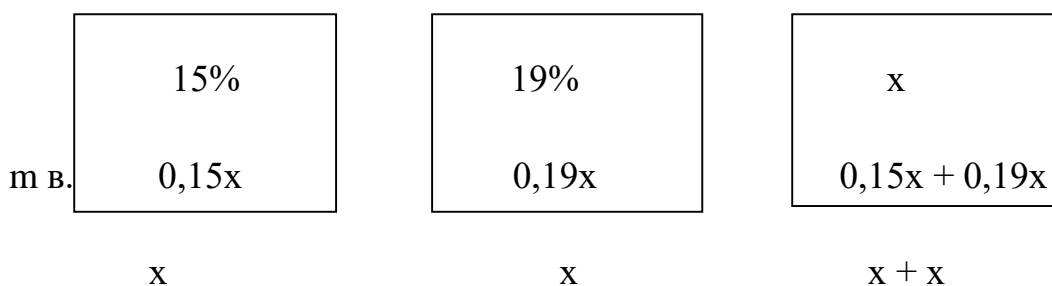
Ответ: 17%

Часто условие задачи удобно наглядно представить в виде рисунка, например, «стаканчиков». Рассмотрим решение задачи «методом

стаканчиков» :берутся два стакана с растворами, которые сливаются в третий, и получается раствор новой концентрации

«Стаканчики»

1. Смешали некоторое кол-во 15% раствора некоторого вещества с таким же кол-вом 19% раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора.

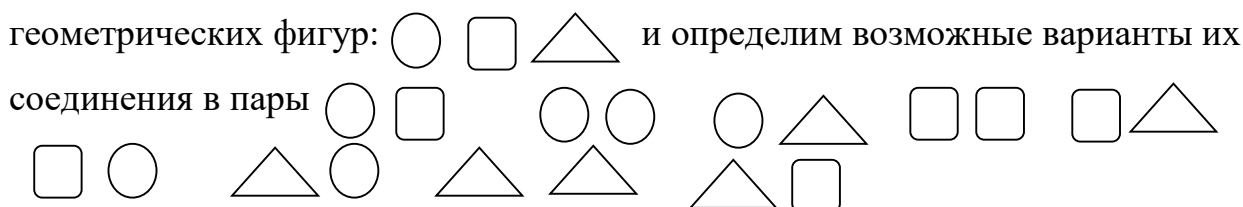


$$\frac{0,15x + 0,19x}{2x} = 0,17 = 17\%$$

Ответ: 17%

«Образное моделирование»

Этот прием основан на изображении веществ , явлений, процессов с помощью «образных» моделей. Аминокислоты можем представить в вид



«Перевертыши»

Решая ту или иную задачу, необходимо от учащихся добиться полного понимания, осмысления задачи. Затем пробуем с ними совместно составить обратную данной. В качестве домашнего задания можно использовать этот прием. На следующем уроке они обмениваются своими задачами, идет работа в парах и совместно их проверяют, разбирая ошибки.

«Сам себе учитель»

Решая задачи по той или иной тебе этот прием дает возможность открыть учащихся с другой стороны, как они воспринимают и относятся к профессии учитель. Мною предлагается одна переменная, используя ее , учащиеся должны попробовать составить и решить эту задачу ,в последствии они выходят к доске и объясняют ее всем учащимся. Иногда, те учащиеся, которые молча отсиживались , с удовольствием хотят попробовать свои силы. Когда учишь других, учишься сам [3]

Работая в 7 классах, я вижу , как трудно бывает учащимся этих классов понять, что в задачах, связанных с расчетами по уравнениям реакций, само уравнение реакции также является частью данных задачи. Отсюда их попытки решать такие задачи, даже не составив уравнения реакции или не определив в нем коэффициентов. Для того чтобы помочь ребятам увидеть скрытые условия в задаче, можно использовать прием сравнения задачи по химии с подобной задачей по математике.:

« Сравнения задачи»

Задачи по математике	Задачи по химии	
<i>Сколько яблочного пюре получится из 40 кг яблок,</i>	<i>Сколько молей сернистого газа образуется при сжигании 12 моль пирита?</i>	12 -?
<i>если из 20 кг яблок получается 16 кг яблочного пюре?</i> <i>20кг-16кг</i>	<i>Если из 4 моль пирита получается 8 моль сернистого газа.</i>	Видно из уравнения реакции: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
<i>40кг-X</i>		12моль-X

С помощью таких примеров можно наглядно показать, что подобные расчеты можно вести только на основании того, что в уравнении реакции задано соотношение количеств веществ, в ней участвующих.

Обобществляя все приемы решения задач на выходе, мы получаем программный продукт по теме например: «Растворы». Электронная копилка предназначена для того, чтобы учащиеся отработывали свои умения и закрепляли знания. Копилка может разработана в рамках той или иной темы. Она включает несколько разделов: 1.информационный блок; 2.примеры решения задач;3.практико-ориентированные задачи;4.путеводитель по ЦТ. В условиях дефицита времени ,копилка собирает в себе материал определенной темы, наиболее предназначен для учащихся 3 ступени обучения, которые могут самостоятельно готовиться к занятиям

2.3.Результативность и эффективность опыта.

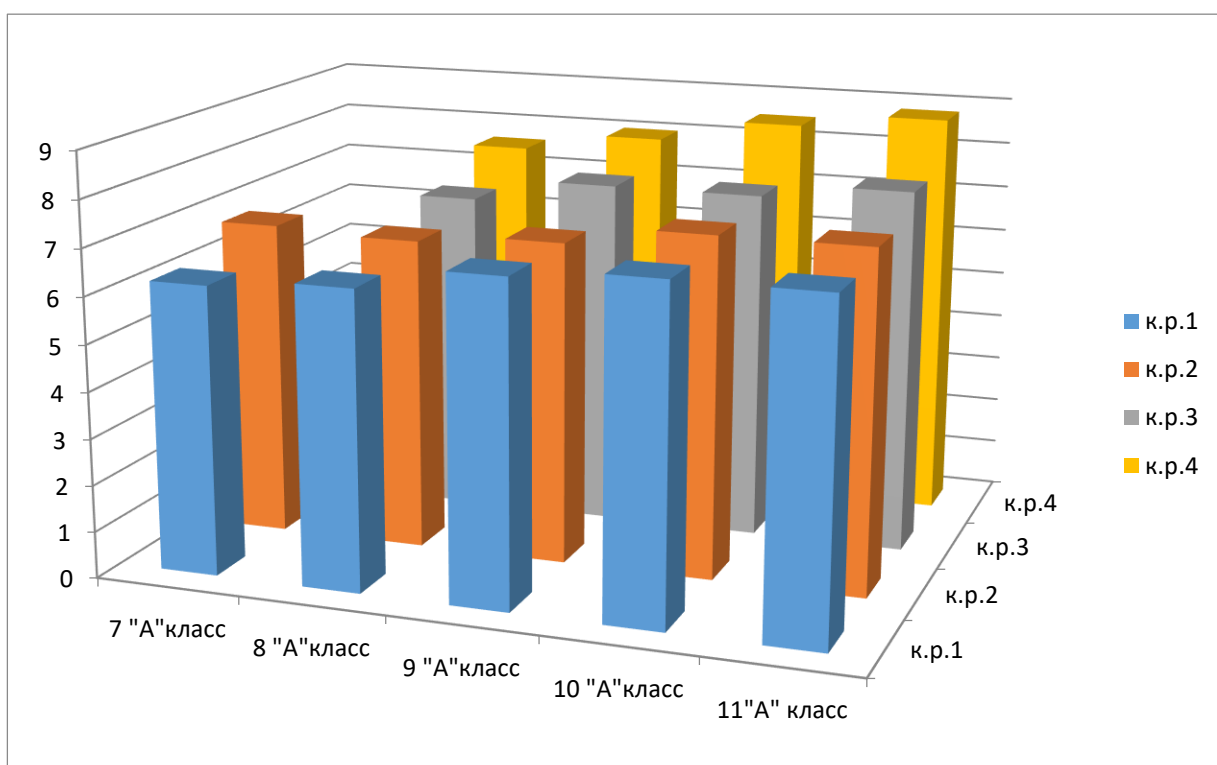
Наблюдая за динамикой успеваемости учащихся классах, в которых были использованы различные приемы решения процесса, видим повышение уровня качества знаний учащихся , воспитывает устойчивый интереса к химии.

Данная результативность свидетельствует о том, что деятельность по повышению качества знаний учащихся при помощи различных приемов решения задач позволила достичь положительных результатов. Ребята стали проявлять больше инициативы в изучении предмета, они стараются преодолевать трудности, видеть проблемные ситуации и устанавливать пути их разрешения.

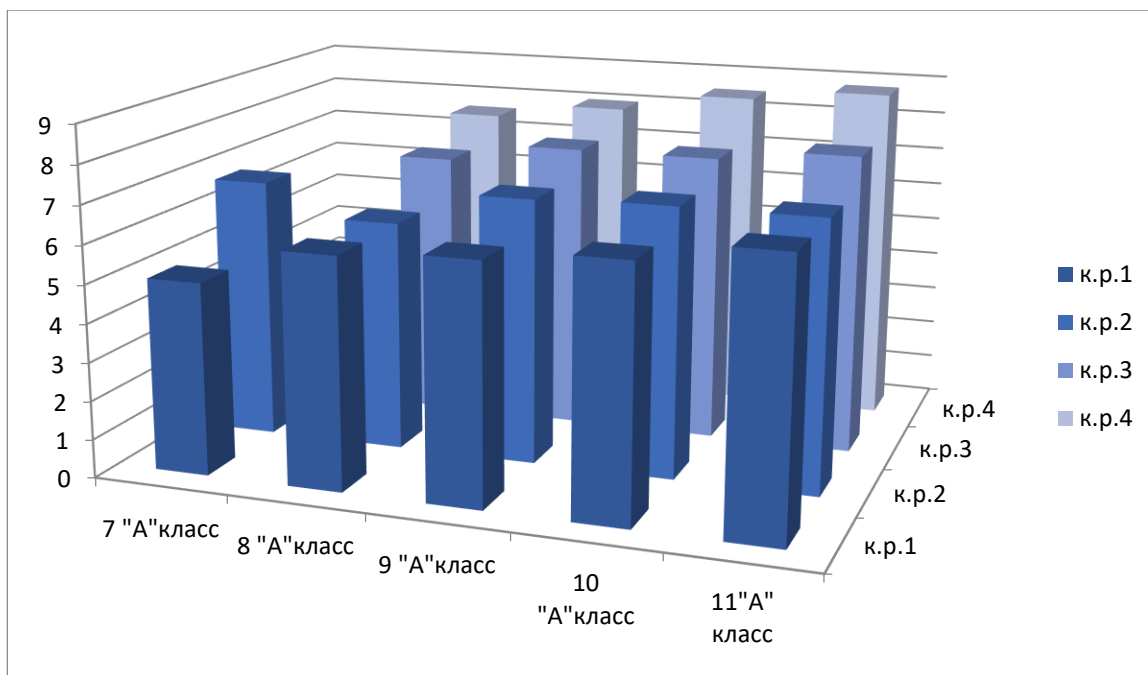
Хочется отметить, что для младших классов более эффективно использовать задачи в виде таблицы, тогда учащиеся воспринимают ее и визуально. В 7 классе ребята привыкают к новому предмету и моему уровню требований, поэтому со временем использование оптимальных приемов в системе работы приносит свои результаты, а главное вызывает интерес у

учащихся и мотивирует участвовать в различных интеллектуальных мероприятиях.

Сравнение результатов письменных контрольных работ в 7-11 классах выявило рост процента учащихся, выполнивших работу на средний, достаточный и высокий уровень оценки знаний учащихся. С каждым годом наблюдается положительная динамика в выполнении заданий (решении расчетных задач) при проведении тематического, промежуточного контроля.

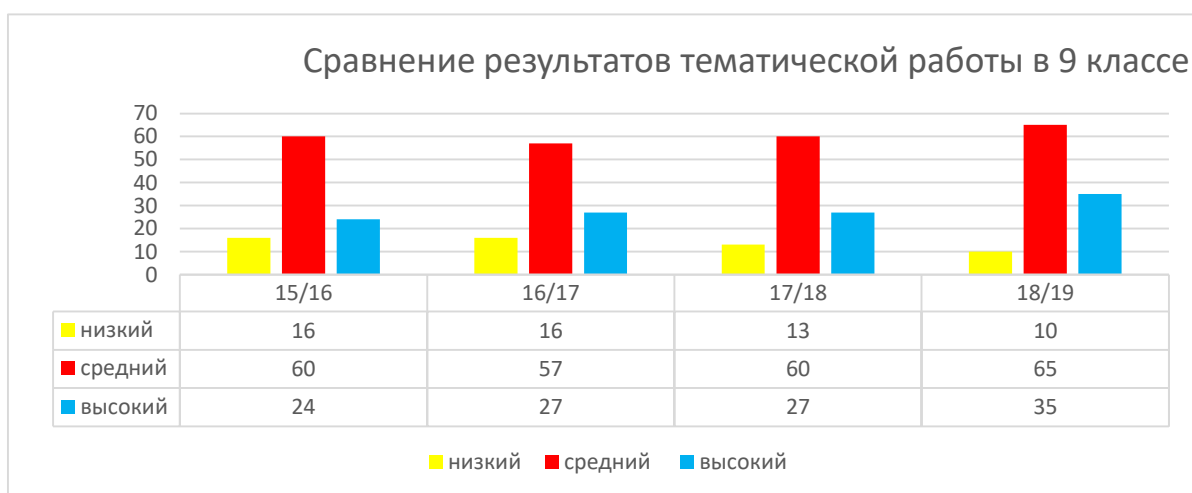


2017/2018 учебный год



2018/2019 у.г.

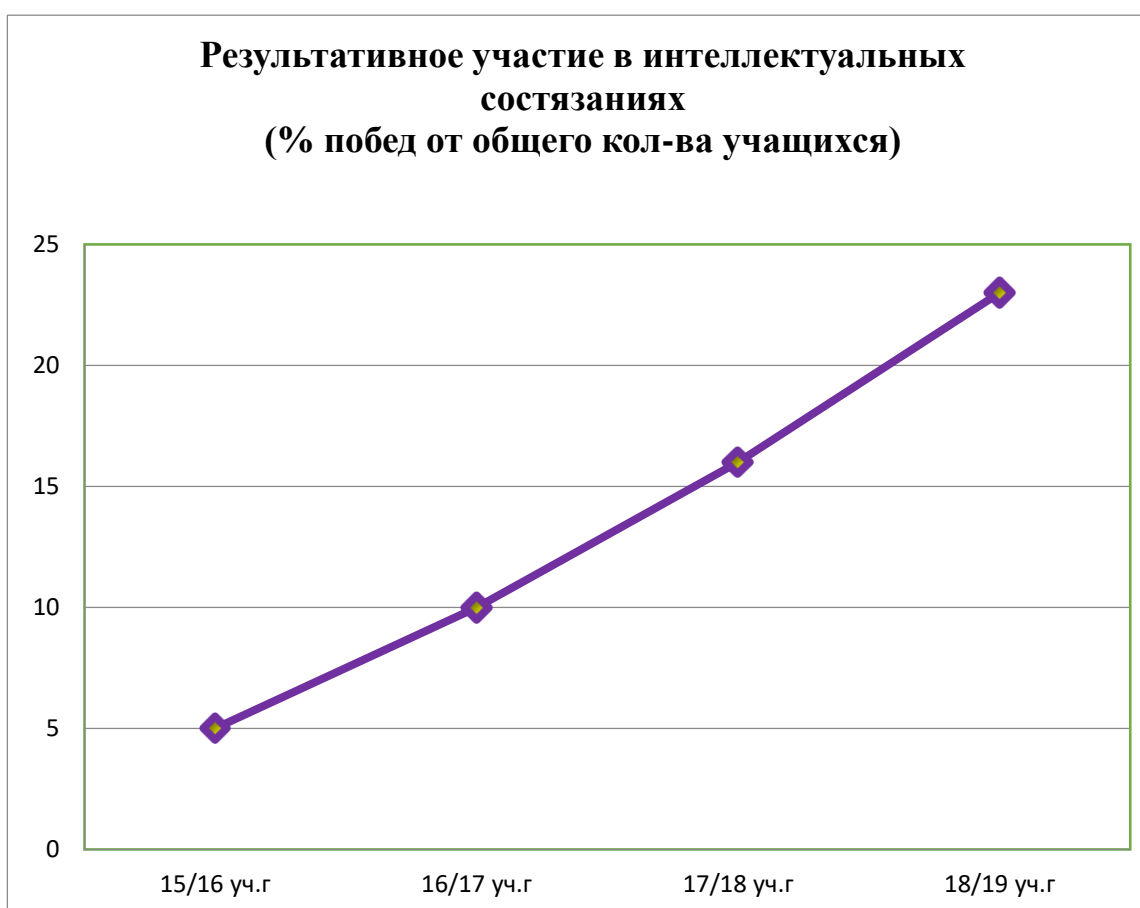
Сравнение результатов письменных работ в 9-х классах выявило рост процента учащихся, выполнивших работу на средний, достаточный и высокий уровень оценки знаний учащихся. С каждым годом наблюдается положительная динамика в выполнении заданий (решении расчетных задач) при проведении тематического, промежуточного, итогового контроля.



Рост уровня знаний учащихся объясняется тем, что на протяжении обучения проводилась эффективная работа по формированию ответственного

отношения учащихся к овладению знаниями, умениями и навыками, решались задачи различными способами, отрабатывались навыки решения задач.

Использование различных методов решения задач содействует не только овладению учащимся базового уровня знаний и умений, но и обеспечивает интеллектуальный рост высокомотивированным учащимся. С каждым годом количество увеличивается участников и побед в различных интеллектуальных мероприятиях: «Самый умный», «Своя игра», «Что?Где?Когда?» и олимпиадах разного уровня.



Проводимая диагностика позволяет сделать вывод о том, что у учащихся повысилась мотивация к изучению предмета, они поверили в свои силы.

3. Заключение.

На основе анализа результатов работы можно сделать следующие выводы о возможности применения оптимальных методов решения расчетных задач на уроках химии:

- Решение задач с использованием предложенных методов можно порекомендовать для учащихся 3 ступени, когда имеется теоретическая база и отработанные практические навыки;
- повышается средний балл письменных работ и итоговых отметок ;
- стимулирует познавательную активность школьников, мотивирует на продолжение образования , способствует осознанному выбору будущей профессии.
- различные методы используются мною для подготовки учащихся к олимпиадам.

Опыт заслушивался на заседании школьного МО. Рекомендую к использованию материалы моей работы учителям химии.

Список использованных источников

1. Аршанский Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательных учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352с.
2. Вивюрский ,В.Я. Учись приобретать и применять знания по химии: книга для учащихся /В.Я.Вивюрский.-М.:Просвещение,1987-96с.
3. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии: пособ. для учителей / Н.И. Запрудский. – Минск, 2003.

Фрагмент урока в 11 классе

по теме «Способы выражения состава растворов».

1. Этап усвоения знаний.

Учащимся предлагается решить несколько задач с использованием различных приемов.

Задача 1:

Какую массу NaOH нужно добавить к 100см^3 его раствора с $W(\text{NaOH})=9\%$ (плотностью $1.1\text{г}/\text{см}^3$), чтобы получить раствор с $W(\text{NaOH})=18\%$.

	NaOH	NaOH	NaOH
W	0.09		0.18
m p-ра	110	X	110+X
m в-ва	9.9	X	9.9+X

$$0.18 = \frac{9.9 + X}{110 + X} \quad ; \quad 19.8 + 0.18X = 9.9 + X \quad ; \quad X = 12$$

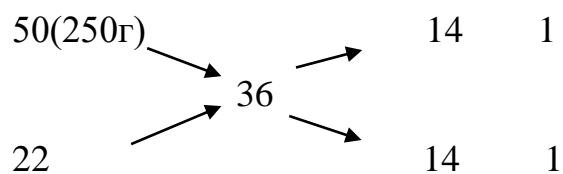
Задача 2:

К раствору массой 250г. с $W(\text{KCL})=50\%$ прилили раствор с $w(\text{KCL})=22\%$. До получения раствора с $W(\text{KCL})=36\%$. Какая масса раствора с $W(\text{KCL})=22\%$ при этом израсходована?

	KCL	KCL	KCL
W	0.5	0.22	0.36
m в-ва	125	0.22X	125+0.22X
m p-ра	250	X	250+X

$$0.36=125+0.22X/250+X : \quad X=250$$

2-й способ:



Т.к масса первого раствора 250г, следовательно масса второго так же 250г. Учитель координирует работу учащихся, оказывает помощь в работе со слабоуспевающими, консультирует. В итоге учащийся выбирает для себя наиболее приемлемый способ решения задач.

Каталог по теме «Растворы»

№	Автор	Страница
1	А.И. Врублевский „Тренажёр по химии. Минск: Красико -Принт 2014	Пар. 9,15,16,17,18,19
2	А.И. Врублевский „1000 задач по химии с цепочками превращения и контрольными тестами для школьников и абитуриентов”. Минск: ЧУП „Издательство ЮНИПРЕСС” 2004. – 400 стр.	Задачи на пластинку стр. 340
3	А.И. Врублевский „Химия. Анализ, синтез и расчётные задачи. Задачи для подготовки к ЦТ”. – Минск; "Попурри", 2018	Стр.237
4	А.И. Врублевский „Химия. Учебно-тренировочные задания для подготовки к экзамену”. – Минск; „Попурри”, 2017	Тема 7. Стр114
5	В. И. Резяпкин „750 задач по химии с примерами решения”. – Минск 000 „Юнипресс “ 2004	Глава 5. Растворы. Стр.70
6	А. И. Кракова, Т. М. Варламова „Готовимся к экзамену по химии”. – Москва; „ЮНВЕС” 2002	Стр. 21
7	А.И. Врублевский „Задачи по химии с примерами решений”. – Минск; „ЮНИПРЕСС “ - 2005	Глава 17-22
8	А.И. Врублевский „Химия. Полный курс для подготовки к ЦТ”. – Минск: ООО „Новое здание “-2014	Тема 16

9	И. Г. Хомченко „Решение задач по химии ‘’. – Москва: „Новая волна‘’ - 2002	Растворы. Электрические диссоциации стр.65
10	И. Г. Хомченко „Сборник задач и упражнений по химии для средней школы‘’. – Москва: „Новая волна‘’ - 2001	Растворы. Стр.22
11	И. Г. Хомченко, Г. П. Хомченко „Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы‘’. – Москва: „Новая волна‘’ - 2006	Растворы. Электрические диссоциации стр.38

Многовариантные задания для самостоятельных работ

Задание 1.

Охарактеризуйте элементы по их положению в периодической системе элементов (варианты задания в табл.).

1.1. Назовите элементы.

1.2. Укажите порядковый номер в периодической системе и атомную массу;

1.3. Определите число элементарных частиц в атомах элементов:

–электронов;

–протонов;

–нейтронов.

1.4. Укажите положение элементов в периодической системе: номер периода; номер группы, подгруппу (главная или побочная).

1.5. Определите число электронов на внешнем уровне, принадлежность элементов к металлам или неметаллам.

1.6. Определите высшую степень окисления элементов, составьте формулы высшего оксида, определите химический характер оксида (основный, амфотерный, кислотный).

Вариант	Элемент	Вариант	Элемент
1	O Fe	9	K S
2	Na S	10	Ca N

3	Fe C	11	S Fe
4	Si Ca	12	N Al
5	C K	13	C Cu
6	Zn P	14	Na CL
7	Al CL	15	Zn P
8	P Cu	16	O Ba

Задание 2.

вещество	Ar	ma (г)	N (Число частиц)	Масса частиц в граммах
Калий K	39		20 атомов	
Фтор F		$3,156 \cdot 10^{-23}$	300 атомов	
Золото Au	56			5.6
Цезий Cs	133			266

Неорганическая химия. Тема «Металлы».

Задание. Преступник, чтобы скрыть следы преступления, сжег окровавленную одежду. Однако судебно-медицинская экспертиза на основании анализа пепла установила наличие крови на одежде. Каким образом?**Ответ.** После сгорания в пепле остаются химические элементы, входившие в состав сгоревшего объекта. Кровь отличается от любой ткани более высоким содержанием железа, входящего в состав гемоглобина. Если в пепле обнаружится повышенное содержание железа, значит, на одежде была кровь.

Задание. На западе Франции, в Бретани, улитки стали обгрызать краску с наружных стен домов, заползая на высоту до четырех метров. Попробуйте объяснить этот факт и предложить варианты решения проблемы.**Ответ.** Улиткам требуется кальций, идущий на построение раковины. Если заменить меловую краску краской на масляной основе, то проблема, по-видимому, будет решена.

Задание. Художники-реставраторы отмечают, что картины, написанные масляными красками, очень быстро тускнеют. Особенно белая краска со временем приобретает серый оттенок, что, естественно, влияет на качество картины. Что же происходит с белыми красками на воздухе и как это можно предотвратить?**Ответ.** Белый пигмент — это свинцовые белила. Это вещество представляет собой карбонат свинца (II). Он реагирует с сероводородом, содержащимся в воздухе, образуя сульфид свинца (II) соединения черного цвета:

$PbCO_3 + H_2S = PbS + H_2CO_3$.Если же обработать накопившийся PbS

пероксидом водорода, то образуется сульфат свинца (II) - соединение белого цвета . $PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$

Таким способом можно реставрировать почерневшие картины, написанные маслом

Обобщающая таблица «Сплавы»

Название сплава	Примерный состав	Свойства
Бронза	80-92%Cu, 2% Zn, 6% Sn	Твердость
Дуралюмин	80-95% Al, 1,3-1,5%Cu, 0,5% Mg 0,5% Mn и др.	Высокая твердость легкость
Латунь	50-60% Cu, 40-50% Zn	Коррозионная стойкость
Мельхиор	70-80%Cu, 20-30% Ni, добавки Fe и Mn	Коррозионная стойкость, красивый внешний вид
Монпель-мродныесталл	65-70% Ni, 30% Cu, добавки Fe и Mn	Коррозионная стойкость устойчивость к истиранию
Нержавеющая сталь	60-80% Fe, 10-20% Cr, 8-20% Ni и др	Коррозионная стойкость механическая прочность
Нихром	Ni, Cr, Fe, Mn	Высокая жаропрочность и электрическое соединение
Припой	50-70% Sn, 30-50% Pb и др.	Низкая (180 ⁰ C) Температура плавления
Сталь	98% Fe, ≤2%C	Твёрдость,пластичность, устойчивость к деформациям
Чугун	96-98%Fe, 2-4%C	Высокая твёрдость, хрупкость

Самостоятельные работы по решению расчетных задач.

Алкены.

1. Какова молярная масса алкена, если в продукте его гидрохлорирования массовая доля атомов водорода на 5,36% меньше, чем в исходном алкене?

C_3H_6

2. При сгорании алкена образуются CO_2 объемом (н.у.) 10,08 дм³. Такое же количество данного алкена полностью реагирует с бромом, содержащим в его бензольном растворе массой 480 г с массовой долей галогена 5%. Установите молекулярную формулу алкена. C_3H_6

3. Алкен массой 1,26 г полностью реагирует с водным раствором перманганата калия массой 30 г с массовой долей соли 7,9%. Установите молекулярную формулу алкена. C_4H_8

4. В продукте гидрирования алкена массовая доля атомов водорода на 2,38% больше, чем в исходном УВ. Какова молекулярная формула алкена? C_5H_{10}

5. Смесь алкана и алкена с одинаковым числом атомов С в молекуле объемом (н.у.) 9,98 дм³ полностью прореагировала с раствором брома в CCl_4 объемом 392,16 см³ (массовая доля брома 4%, плотность 1,02 г/см³). Установите углеводороды и их объемные доли в исходной смеси, если пары полученного диброма в 7,22 раза тяжелее азота. 25% C_3H_6 , 75% C_3H_8 .

Задачи на определение газа

1. В газовой смеси метана и углерода (II) оксида объем метана в два раза больше объема углерод (II) оксида. К этой смеси добавили неизвестный газ объемом, равным объему метана, при этом плотность смеси возросла на 48%.

Укажите молярную массу (г/моль) добавленного газа. (ЦТ-2005 В7 вариант 1). 44

2. В газовой смеси метана и углерод (II) оксида число атомов углерода в три раза больше числа атомов кислорода. К этой смеси добавили неизвестный газ объемом, равным объему метана, при этом плотность смеси возрасла на 48%. Определите молярную массу (г/моль) добавленного газа. (ЦТ-2005 В7 вариант 2). 44

3. В газовой смеси метана и угарного газа масса метана относится к массе угарного газа как 1:0,875. К этой смеси добавили неизвестный газ, объемом равным объему метана, при этом плотность смеси возрасла на 48%. Укажите молярную массу (г/моль) добавленного газа. (ЦТ-2005 В7 вариант 3). 44

4. В газовой смеси водорода и аммиака объем водорода в 3 раза больше объема аммиака. К этой смеси добавили неизвестный газ объемом, равным объему аммиака. При этом молярная масса (г/моль) газовой смеси возрасла на 5,25 единицы. Определите молярную массу (г/моль) добавленного газа. (ЦТ-2005 В7 вариант 4). 32

5. В газовой смеси водорода и аммиака их массы относятся как 6:17. К этой смеси добавили неизвестный газ, объемом равным объему аммиака, при этом плотность газовой смеси возрасла в 1,913 раза. Определите молярную массу (г/моль) добавленного газа. (ЦТ-2005 В7 вариант 5). 32