**МОУ «Всеволожская открытая (сменная) общеобразовательная школа № 2»**

**Трищенко Наталия Григорьевна, учитель математики**

**«Решение задач по теме растворы, смеси, сплавы»**

*( в рамках подготовки выпускников 9-х и 12-х классов к ГИА по математике в открытой школе)*

***2015***

***Пояснительная записка***

Задачи на концентрацию традиционно являются слабым звеном в подготовке школьников и кажутся многим из них довольно сложными. В таких задачах речь обычно идет о растворах некоторого вещества в другом веществе и об изменении концентрации этого вещества после каких-либо манипуляций. При этом водные растворы, смеси или сплавы играют сходные роли и позволяют лишь несколько разнообразить сюжеты задач без изменения математического содержания. Чтобы решать такие «химические» задачи, нужно вообще решать – уметь работать с условием, уметь составлять математическую модель, находить проценты от числа, составлять схему по условию задачи, иметь хорошую технику решения уравнений (они могут быть очень « устрашающего» вида). А также иметь небольшое представление о том, что такое концентрация вещества: отношение веса (массы) чистого вещества А в смеси (сплаве, растворе) к весу (массе) всей смеси (сплава, раствора). Задачи можно поделить на группы:

1. Какова концентрация раствора, полученного в результате соединения А кг р – процентного раствора с В кг n – процентного раствора одной и той же кислоты.
2. Сколько килограммов р – процентного раствора надо добавить к А кг n – процентного раствора той же кислоты, чтобы получить k – процентный раствор.
3. Каковы концентрация и масса раствора кислоты, который нужно добавить к А кг р – процентного раствора той же кислоты, чтобы получить К килограммов r – процентного раствора.
4. Задачи на « сухое» вещество – сушка винограда, абрикосов, грибов, сена (речь о воде и её испарении).

Для повышения качества подготовки выпускников открытой школы к ГИА по математике составлен учебный дидактический материал. Это презентация, в которой представлены основные типы «химических» задач с решениями, и карточки с уровневыми по сложности задачами, что поможет обобщить знания по теме «Проценты» и закрепить умения решать задачи на сплавы, растворы и смеси различными математическими способами. Этот материал могут использовать учащиеся, учителя математики, химии в рамках подготовки к ГИА.

Ресурсы:

1. [ЕГЭ 2015. Математика. Типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов. Под ред. Ященко И.В.](http://www.alleng.ru/d/math/math1639.htm)
2. [ЕГЭ 2015. Математика. Самое полное издание типовых вариантов заданий. Под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В.](http://www.alleng.ru/d/math/math1632.htm)
3. ЕГЭ 2013. Математика. Задача B13. Рабочая тетрадь Шестаков С.А. Гущин Д.Д.
4. [ЕГЭ 2013. Математика. Самое полное издание типовых вариантов заданий. Под ред. Семенова А.Л., Ященко И.В.](http://www.alleng.ru/d/math/math1211.htm)
5. [Математика. Подготовка к ЕГЭ-2013. Учебно-тренировочные тесты. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю.](http://www.alleng.ru/d/math/math1087.htm)
6. ГИА 9 классов в новой форме. Математика 2013.Учебное пособие./ А.В. Семёнов, А.С.Трепалин, И.В.Ященко, П.И.Захаров.
7. ЕГЭ 2013. Математика.Типовые тестовые задания /И.Р. Высоцкий, П.И.Захаров, В.С.Панферов,С.Е.Посицельский, А.В. Семёнов, А.Л.Семёнов, М.А.Семёнова.
8. Алгебра: сб. заданий для подгот. к.ГИА в 9 кл., Л.В. Кузнецова, С.Б.Суворова, Е.А.Бунимович и др.
9. Деревянкин А.В.Проценты: методическая разработка для учащихся Заочной школы «Юный математик».
10. http://reshuege.ru/

***Вариант 1.***

1. В сосуд, со­дер­жа­щий 5 лит­ров 12–про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства, до­ба­ви­ли 7 лит­ров воды. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

2.Сме­ша­ли не­ко­то­рое ко­ли­че­ство 15–про­цент­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с таким же ко­ли­че­ством 19–про­цент­но­го рас­тво­ра этого ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

3.Сме­ша­ли 4 литра 15–про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с 6 лит­ра­ми 25–про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра этого же ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

4.Ви­но­град со­дер­жит 90% влаги, а изюм — 5%. Сколь­ко ки­ло­грам­мов ви­но­гра­да тре­бу­ет­ся для по­лу­че­ния 14 ки­ло­грам­мов изюма?

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.Име­ет­ся два спла­ва. Пер­вый сплав со­дер­жит 10% ни­ке­ля, вто­рой – 30% ни­ке­ля. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав мас­сой 200 кг, со­дер­жа­щий 25% ни­ке­ля. На сколь­ко ки­ло­грам­мов масса пер­во­го спла­ва мень­ше массы вто­ро­го?

6.Пер­вый сплав со­дер­жит 10% меди, вто­рой – 40% меди. Масса вто­ро­го спла­ва боль­ше массы пер­во­го на 3 кг. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав, со­дер­жа­щий 30% меди. Най­ди­те массу тре­тье­го спла­ва. Ответ дайте в ки­ло­грам­мах.

7.Сме­шав 30-про­цент­ный и 60-про­цент­ный рас­тво­ры кис­ло­ты и до­ба­вив 10 кг чи­стой воды, по­лу­чи­ли 36-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Если бы вме­сто 10 кг воды до­ба­ви­ли 10 кг 50-про­цент­но­го рас­тво­ра той же кис­ло­ты, то по­лу­чи­ли бы 41-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов 30-про­цент­но­го рас­тво­ра ис­поль­зо­ва­ли для по­лу­че­ния смеси?

8.Име­ют­ся два со­су­да. Пер­вый со­дер­жит 30 кг, а вто­рой – 20 кг рас­тво­ра кис­ло­ты раз­лич­ной кон­цен­тра­ции. Если эти рас­тво­ры сме­шать, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 68% кис­ло­ты. Если же сме­шать рав­ные массы этих рас­тво­ров, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 70% кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов кис­ло­ты со­дер­жит­ся в пер­вом со­су­де?

***Вариант 2.***

1.В сосуд, со­дер­жа­щий 8 лит­ров 11-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства, до­ба­ви­ли 3 литра воды. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

2.Сме­ша­ли не­ко­то­рое ко­ли­че­ство 13-про­цент­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с таким же ко­ли­че­ством 19-про­цент­но­го рас­тво­ра этого ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

3.Сме­ша­ли 8 лит­ров 25-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с 12 лит­ра­ми 20-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра этого же ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

4.Ви­но­град со­дер­жит 90% влаги, а изюм — 5%. Сколь­ко ки­ло­грам­мов ви­но­гра­да тре­бу­ет­ся для по­лу­че­ния 62 ки­ло­грам­мов изюма?

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.Име­ет­ся два спла­ва. Пер­вый сплав со­дер­жит 10% ни­ке­ля, вто­рой – 35% ни­ке­ля. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав мас­сой 225 кг, со­дер­жа­щий 30% ни­ке­ля. На сколь­ко ки­ло­грам­мов масса пер­во­го спла­ва мень­ше массы вто­ро­го?

6.Пер­вый сплав со­дер­жит 5% меди, вто­рой — 14% меди. Масса вто­ро­го спла­ва боль­ше массы пер­во­го на 9 кг. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав, со­дер­жа­щий 11% меди. Най­ди­те массу тре­тье­го спла­ва. Ответ дайте в ки­ло­грам­мах.

**7.**Сме­шав 11-про­цент­ный и 72-про­цент­ный рас­тво­ры кис­ло­ты и до­ба­вив 10 кг чи­стой воды, по­лу­чи­ли 31-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Если бы вме­сто 10 кг воды до­ба­ви­ли 10 кг 50-про­цент­но­го рас­тво­ра той же кис­ло­ты, то по­лу­чи­ли бы 51-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов 11-про­цент­но­го рас­тво­ра ис­поль­зо­ва­ли для по­лу­че­ния смеси?

8.Име­ют­ся два со­су­да. Пер­вый со­дер­жит 30 кг, а вто­рой — 15 кг рас­тво­ра кис­ло­ты раз­лич­ной кон­цен­тра­ции. Если эти рас­тво­ры сме­шать, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 34% кис­ло­ты. Если же сме­шать рав­ные массы этих рас­тво­ров, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 46% кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов кис­ло­ты со­дер­жит­ся в пер­вом со­су­де?

***Вариант 3***

1.В сосуд, со­дер­жа­щий 8 лит­ров 24-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства, до­ба­ви­ли 4 литра воды. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

2.Сме­ша­ли не­ко­то­рое ко­ли­че­ство 13-про­цент­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с таким же ко­ли­че­ством 17-про­цент­но­го рас­тво­ра этого ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

3.Сме­ша­ли 3 литра 35-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с 12 лит­ра­ми 15-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра этого же ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

4.Влажность свежих грибов 90%, а сухих—15%.Сколько сухих грибов получится из 1,7 кг свежих?

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.Име­ет­ся два спла­ва. Пер­вый сплав со­дер­жит 10% ни­ке­ля, вто­рой — 35% ни­ке­ля. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав мас­сой 150 кг, со­дер­жа­щий 30% ни­ке­ля. На сколь­ко ки­ло­грам­мов масса пер­во­го спла­ва мень­ше массы вто­ро­го?

6.Пер­вый сплав со­дер­жит 5% меди, вто­рой — 12% меди. Масса вто­ро­го спла­ва боль­ше массы пер­во­го на 9 кг. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав, со­дер­жа­щий 10% меди. Най­ди­те массу тре­тье­го спла­ва. Ответ дайте в ки­ло­грам­мах.

7.Сме­шав 41-про­цент­ный и 63-про­цент­ный рас­тво­ры кис­ло­ты и до­ба­вив 10 кг чи­стой воды, по­лу­чи­ли 49-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Если бы вме­сто 10 кг воды до­ба­ви­ли 10 кг 50-про­цент­но­го рас­тво­ра той же кис­ло­ты, то по­лу­чи­ли бы 54-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов 41-про­цент­но­го рас­тво­ра ис­поль­зо­ва­ли для по­лу­че­ния смеси?

8.Име­ют­ся два со­су­да. Пер­вый со­дер­жит 100 кг, а вто­рой — 20 кг рас­тво­ра кис­ло­ты раз­лич­ной кон­цен­тра­ции. Если эти рас­тво­ры сме­шать, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 67% кис­ло­ты. Если же сме­шать рав­ные массы этих рас­тво­ров, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 77% кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов кис­ло­ты со­дер­жит­ся в пер­вом со­су­де?

***Вариант 4***

1.В сосуд, со­дер­жа­щий 7 лит­ров 26-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства, до­ба­ви­ли 6 лит­ров воды. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

2.Сме­ша­ли не­ко­то­рое ко­ли­че­ство 14-про­цент­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с таким же ко­ли­че­ством 18-про­цент­но­го рас­тво­ра этого ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

3.Сме­ша­ли 3 литра 35-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с 6 лит­ра­ми 5-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра этого же ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

4.Влажность свежескошенной травы 60%, сена 20%.Сколько сена получится из 1 т свежескошенной травы?

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.Име­ет­ся два спла­ва. Пер­вый сплав со­дер­жит 5% ни­ке­ля, вто­рой — 35% ни­ке­ля. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав мас­сой 225 кг, со­дер­жа­щий 25% ни­ке­ля. На сколь­ко ки­ло­грам­мов масса пер­во­го спла­ва мень­ше массы вто­ро­го?

6.Пер­вый сплав со­дер­жит 5% меди, вто­рой — 13% меди. Масса вто­ро­го спла­ва боль­ше массы пер­во­го на 9 кг. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав, со­дер­жа­щий 12% меди. Най­ди­те массу тре­тье­го спла­ва. Ответ дайте в ки­ло­грам­мах.

7.Сме­шав 54-про­цент­ный и 61-про­цент­ный рас­тво­ры кис­ло­ты и до­ба­вив 10 кг чи­стой воды, по­лу­чи­ли 46-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Если бы вме­сто 10 кг воды до­ба­ви­ли 10 кг 50-про­цент­но­го рас­тво­ра той же кис­ло­ты, то по­лу­чи­ли бы 56-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов 54-про­цент­но­го рас­тво­ра ис­поль­зо­ва­ли для по­лу­че­ния смеси?

8.Име­ют­ся два со­су­да. Пер­вый со­дер­жит 100 кг, а вто­рой — 60 кг рас­тво­ра кис­ло­ты раз­лич­ной кон­цен­тра­ции. Если эти рас­тво­ры сме­шать, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 19% кис­ло­ты. Если же сме­шать рав­ные массы этих рас­тво­ров, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 22% кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов кис­ло­ты со­дер­жит­ся в пер­вом со­су­де?

***Вариант 5***

1. В сосуд, со­дер­жа­щий 5 лит­ров 26-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства, до­ба­ви­ли 5 лит­ров воды. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

2.Сме­ша­ли не­ко­то­рое ко­ли­че­ство 20-про­цент­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с таким же ко­ли­че­ством 14-про­цент­но­го рас­тво­ра этого ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

3.Сме­ша­ли 4 литра 20-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра не­ко­то­ро­го ве­ще­ства с 6 лит­ра­ми 40-про­цент­но­го вод­но­го рас­тво­ра этого же ве­ще­ства. Сколь­ко про­цен­тов со­став­ля­ет кон­цен­тра­ция по­лу­чив­ше­го­ся рас­тво­ра?

Из 22кг свежих грибов получилось 2,5 кг сушёных, которые содержат 12% воды. Каково процентное содержание воды в свежих грибах?

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.Име­ет­ся два спла­ва. Пер­вый сплав со­дер­жит 5% ни­ке­ля, вто­рой — 20% ни­ке­ля. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав мас­сой 150 кг, со­дер­жа­щий 15% ни­ке­ля. На сколь­ко ки­ло­грам­мов масса пер­во­го спла­ва мень­ше массы вто­ро­го?

6.Пер­вый сплав со­дер­жит 5% меди, вто­рой — 13% меди. Масса вто­ро­го спла­ва боль­ше массы пер­во­го на 3 кг. Из этих двух спла­вов по­лу­чи­ли тре­тий сплав, со­дер­жа­щий 11% меди. Най­ди­те массу тре­тье­го спла­ва. Ответ дайте в ки­ло­грам­мах.

7.Сме­шав 14-про­цент­ный и 98-про­цент­ный рас­тво­ры кис­ло­ты и до­ба­вив 10 кг чи­стой воды, по­лу­чи­ли 70-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Если бы вме­сто 10 кг воды до­ба­ви­ли 10 кг 50-про­цент­но­го рас­тво­ра той же кис­ло­ты, то по­лу­чи­ли бы 74-про­цент­ный рас­твор кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов 14-про­цент­но­го рас­тво­ра ис­поль­зо­ва­ли для по­лу­че­ния смеси?

Име­ют­ся два со­су­да. Пер­вый со­дер­жит 50 кг, а вто­рой — 20 кг рас­тво­ра кис­ло­ты раз­лич­ной кон­цен­тра­ции. Если эти рас­тво­ры сме­шать, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 14% кис­ло­ты. Если же сме­шать рав­ные массы этих рас­тво­ров, то по­лу­чит­ся рас­твор, со­дер­жа­щий 23% кис­ло­ты. Сколь­ко ки­ло­грам­мов кис­ло­ты со­дер­жит­ся в пер­вом со­су­де?

***Дополнительные задачи***

1.Смешав 70% -й и 60%-й растворы кислоты и добавив 2 кг чистой воды, получили 50% -й раствор кислоты. Если бы вместо 2 кг воды добавили 2 кг 90% - го раствора той же кислоты , то получили бы 70% -й раствор кислоты. Сколько килограммов 70% - го раствора использовали для получения смеси?

2.Смешали 25 литров воды и 10 литров 14% - ого раствора соляной кислоты. Сколько процентов составляет концентрация соляной кислоты в получившемся растворе?

3.Два куска латуни имеют суммарную массу 30кг. Первый кусок содержит 5 кг цинка, а второй—4 кг. Процентное содержание цинка в первом куске на 15% меньше, чем во втором. Определите массы кусков.

4.У хозяйки есть 5 кг сахарного сиропа одной концентрации и 7 кг сиропа другой концентрации. Если эти сиропы смешать, то получится сироп, концентрация которого составляет 35%.Если же смешать равные массы этих сиропов , то получится сироп, содержащий 36% сахара. Какова концентрация каждого из двух имеющихся сиропов?

5.При смешивании первого раствора кислоты, концентрация которого 20% , и второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 50%, получили раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении взяты первый и второй растворы?

6.Сколько граммов сахарного сиропа, концентрация которого 25%, надо добавить к 200 г воды, чтобы в полученном растворе содержание сахара составляло 5%.

7.Сколько граммов 75% -ного раствора кислоты надо добавить к 30 г 15% - ного раствора кислоты, чтобы получить 50% - ный раствор кислоты?