**Решение задач на смешивание растворов. Конверт Пирсона.**

ЦЕЛИ УРОКА:
1. Продолжить работать над алгебраическим способом решения задач на смешивание растворов и применять математический аппарат при решении задач химического содержания.
2. Развивать у обучающихся желания и потребности обобщения изучаемых факторов.
3. Способствовать развитию творческого мышления, самостоятельности и творчества при изучении данной темы.
ХОД УРОКА

**1. Орг момент.**

Учитель. Сегодня на уроке мы продолжим работать над задачами на смешивание растворов алгебраическим методом и рассмотрим новый способ решения этих задач под названием «Конверт Пирсона», который позволяет рационально распределить время при решении задач на растворы.
 В последнее время в учебниках по математике, начиная с 5-го класса появилось много задач химического содержания на растворы, поэтому поняв химическую сущность задачи и применив математический аппарат, можно быстро справиться с задачей, тем более, что вы владеете некоторой химической терминологией, благодаря предмету «Введение в химию», который вы начали изучать в этом году.
**2. Актуализация знаний.**

 Вспомним основные моменты, которые нам понадобятся на уроке.
 Работаем устно:
1. В чём заключается основное свойство пропорции?
2. Как найти неизвестный средний член пропорции?
3. Как найти неизвестный крайний член пропорции?
4. Из каких компонентов состоит раствор?
5. Из чего складывается масса раствора?
6. Что называется массовой долей растворённого вещества?
7. В чём измеряется массовая доля растворённого вещества?
8. Когда массовая доля растворённого вещества измеряется в процентах?
9. Что показывает массовая доля растворённого вещества?
10. 25% раствор. Что это значит?
11. Сколько г соли содержится в 450г 10%-го раствора?
12. 5г соли растворили в 10г жидкости. Определить процентную концентрацию раствора.
**3. Изучение нового материала.**

Учитель: А теперь представим себе, что мы учимся в 11-м классе и очень скоро нам сдавать ЕГЭ. Оказывается, эту задачу можно решить с помощью нового метода под названием «Конверт Пирсона» или метод «креста»:

 При расчётах записывают одну над другой массовые доли растворённого вещества в исходных растворах, справа между ними – его массовую долю в растворе, который нужно приготовить, и вычитают по диагонали из большего меньшее значение.

 Разности их вычитаний показывают массовые доли для первого и второго растворов, необходимые для приготовления нужного раствора.

Пусть требуется приготовить раствор определенной концентрации. В распоряжении имеется два раствора с более высокой и менее высокой концентрацией, чем нужно.

 Если обозначить массу первого раствора через , а второго – через , то при смешивании общая масса смеси будет складываться из суммы этих масс.

 Пусть массовая доля растворённого вещества в первом растворе – , во втором – , а в их смеси – . Тогда общая масса растворённого вещества в смеси будет складываться из масс растворённого вещества в исходных растворах:

, 

 

 Очевидно, что отношение массы первого раствора к массе

второго раствора есть отношение разности массовых долей растворённого

вещества в смеси и во втором растворе к разности соответствующих

величин в первом растворе и в смеси.

ω1 ω3 — ω2

 ω3

 ω2 ω1  — ω3

При решении задач на растворы с разными концентрациями чаще всего применяют диагональную схему правила смешения (метод креста) или квадрат Пирсона. Р**азберем этот метод на примере решения задачи.**

**Задача.** Один раствор содержит 20% соли. А второй — 70%. Сколько граммов первого и второго растворов нужно взять. Чтобы получить 100 г 50% -го солевого раствора?

 Решение: Решим задачу по правилу «креста». Составим схему.

 20***20***

***50***

***70  30***

Значит, 10 г смеси составляют 50 частей. Одна часть — 100 :(30 + 20) = 2 г,

70-ый раствор - 2· 30 = 60 г., а 20% раствор – 2 · 20 = 40 г.

Ответ: 20%-40 г, 70% — 60 г.

Теперь решите самостоятельно.

**Задача**. Морская вода содержит 5% соли (по массе). Сколько пресной воды нужно добавить к 30 кг морской воды, чтобы концентрация соли составила 1,5%?

 Решение:

 5% 1,5% 30 кг

 1,5%

 0% 3,5% *х* кг







**Старинный способ решения задач на смешивание двух веществ (метод рыбки)**

**Задача.**

У некоторого человека были на продажу масла двух сортов: одно ценою 10 гривен за ведро, другое же 6 гривен за ведро. Захотелось ему сделать из этих двух масел, смешав их, масло ценою 7 гривен за ведро. Какие части этих двух масел нужно взять, чтобы получить ведро масла ценою 7 гривен?



Из схемы делаем заключение, что дешевого масла нужно взять втрое больше, чем дорогого, т.е. для получения одного ведра ценою 7 гривен нужно взять дорогого масла 1/4 ведра, а дешевого масла 3/4.

**Конверт Пирсона в квадрате!**

                  Сегодня мы рассмотрим еще один оригинальный способ решения задач на концентрацию и решим одну из них разными способами. Итак…

              Условие задачи: Даны 70% и 10% растворы. Сколько нужно взять каждого из этих растворов, чтобы получилось 600 грамм 30% раствора.

               Сначала решим задачу способом, который известен всем нам, то есть алгебраическим. За величину Х возьмем количество взятого 70% раствора, следовательно, 600-Х – количество взятого 10% раствора. Как мы знаем, 70%=0,7,  10%=0,1,  а  30%=0,3. Составим уравнение, находим Х. Х = 200 грамм, это количество 70% раствора, следовательно, 600-Х=600-200=400 граммов 10% раствора.

               Сейчас мы познакомим вас с более удобным и оригинальным способом решения этой задачи, который носит название «конверт Пирсона» квадрате. Этот способ предложил английский математик и статистик Карл Пирсон.

Мы имеем 70% раствор, 10% раствор. Нужно получить 600 грамм 30% раствора.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 70% | 600гр | 20 |
| 600гр | 30% | 60 |
| 10% | 30% | 40 |

Из 30 вычитаем 10, в правый верхний угол записываем 20. Из 70 вычитаем 30, в правый нижний угол записываем 40. Складываем получившиеся результаты и записываем во вторую строку справа. 40+20=60. Количество раствора делим на последний результат, т.е. 600/60=10. 10 умножаем на 20 и 40, получаем ответ, 400 и 200 грамм.

**Немного истории и любопытных фактов. (Сообщение готовит обучающийся как дополнительное дом. зад.)**

                А теперь немного о Пирсоне…Карл Пирсон родился 27 марта в 1857 году в Лондоне. Он был разносторонним человеком, активно изучал историю, математику, статистику   и германистику. Большую часть 80-х годов XIX века он провел в Берлине, Гейдельберге, Вене и Брикслеге. Интересовали его религия и поэзия – с одинаковым интересом он изучал Гёте и Священное Писание. Занимали Пирсона и вопросы пола – он даже основал Клуб Мужчин и Женщин. В 1898 году получил медаль Дарвина. Карл Пирсон Погиб в Англии в городе Суррее 27 апреля 1936 года. Прожил он 79 лет.

              Как и все методы решений, конверт Пирсона имеет свои преимущества и недостатки. Одним из преимуществ этого способа является то, что он доступен ученикам, которые не умеют решать уравнения. Также квадрат Пирсона очень полезен для домохозяек, чтобы  получать нужную концентрацию уксуса или сиропа.

               Недостатком этого метода является то, что его можно применять только при смешивании двух растворов. То есть если нужно смешать три или более веществ, конверт Пирсона здесь не поможет.

               Учитель. Итак, сделаем вывод: Для решения задач на проценты существует оригинальный метод решения «Конверт Пирсона». Он удобен для домохозяек, доступен ученикам, которые не умеют решать уравнения, но этот способ нельзя применять при смешивании трех и более растворов.

               А теперь с помощью квадрата Пирсона решим задачи.

1 вариант. Задача. Сколько граммов воды нужно добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20% ? Сколько граммов 20% сиропа получится?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 25% | 180гр. | 20 |
| 225гр. | 20% | 25 |
| 0% | 45гр. | 5 |

180 : 20 = 9

Х = 9 \* 25 =225гр

 Ответ: 45г., 225г.

        2 вариант. Задача.  Имеется лом стали двух сортов с содержанием никеля 5% и 40%. Сколько нужно взять металла из этих сортов, чтобы получить 140 тонн стали, содержащей 30% никеля?  140 : 35 = 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5% | 40т | 10 |
| 140т | 30% | 35 |
| 40% | 100т | 25 |

140 : 35 = 4 Ответ: 40т, 100т.

Решите самостоятельно:

К 25% раствору добавили 6 литров соли, и он стал 40%. Сколько соли   надо добавить, что бы получить 50%-ный раствор соли.

 **Учитель:** Составьте, пожалуйста, задачу, обратную данной. (Ученики предлагают свои варианты задач)
Учитель останавливается на одной из задач и предлагает её решить с помощью «конверта Пирсона».
Обратная задача. Смешали 80кг 55%-го раствора азотной кислоты и 20кг 30%-го раствора. Найти процентную концентрацию полученного раствора.
Ответ: 50%.

 **Рефлексия деятельности на уроке**

1. Результатом своей личной работы считаю, что я ..

А. Разобрался в теории.
В. Научился решать задачи.
С. Повторил весь ранее изученный материал.

2. Что вам не хватало на уроке при решении задач?

А. Знаний.
Б. Времени.
С. Желания.
Д. Решал нормально.

3. Кто оказывал вам помощь в преодолении трудностей на уроке?

А. Одноклассники.
Б. Учитель.
С. Учебник.
Д. Никто.

 **Итоги урока**. Итак, сегодня на уроке мы познакомились ещё с одним способом решения задач на смешивание растворов. Я хотела бы услышать от вас ответ на следующие вопросы:
1. Нужен ли нам данный способ и что в нём замечательного?
2. А нужен ли нам алгебраический способ?
После того, как учитель выслушал ответы учеников, делает вывод:
Алгебраический способ решения задач на смешивание растворов учит детей строить цепочку логических рассуждений. «Конверт Пирсона» - это механический способ, который позволяет рационально и экономно проводить вычисления при решении задач по алгебре. Поэтому, зная, два способа решения задач на растворы, один из них всегда можно применить в нужной ситуации.
**Дом зад.** Придумать самим задачи и решить их с помощью изученного способа.