**Обобщение педагогического опыта.   
Методическая разработка урока по теме  
"Задачи на растворы, смеси и сплавы"  
9-й класс**

Задачи на смеси и сплавы при первом знакомстве с ними вызывают у учащихся общеобразовательных классов затруднения. Самостоятельно справиться с ними могут немногие.

Задачи на смеси и сплавы, ранее встречающиеся практически только на вступительных экзаменах в ВУЗы и олимпиадах, сейчас включены в сборник для подготовки и проведения экзамена по алгебре за курс основной школы (9 класс) под редакцией С.А. Шестакова. Эти задачи, имеющие практическое значение, являются также хорошим средством развития мышления учащихся.

Трудности при решении этих задач могут возникать на различных этапах:

составления математической модели (уравнения, системы уравнений, неравенства и т. п.;

решения полученной модели;

анализа математической модели (по причине кажущейся ее неполноты:не хватает уравнения в системе и пр.).

Все сложности преодолимы при тщательном анализе задачи. Этому способствуют чертежи, схемы, таблицы и пр. Каждый учащийся сам для себя делает вывод об уровне сложности той или иной задачи и месте, где эта сложность возникает.

Основными компонентами в этих задачах являются:

масса раствора (смеси, сплава);

масса вещества;

доля (% содержание) вещества.

При решении большинства задач этого вида, с моей точки зрения, удобнее использовать таблицу, которая нагляднее и короче обычной записи с пояснениями. Зрительное восприятие определенного расположения величин в таблице дает дополнительную информацию, облегчающую процесс решения задачи и её проверки.

Урок по решению этих задач целесообразно провести в ходе обобщающего повторения по алгебре в конце 9 класса.

Цель урока :обобщение, углубление, систематизация знаний, умений, навыков учащихся, развитие творческих способностей учащихся.

Ход урока.

I ) Актуализация опорных знаний обучаемых.

С помощью таблицы повторить основные теоретические сведения по данной теме. При этом учащиеся составляют опорный конспект (или используют “[Приложение 1](http://festival.1september.ru/articles/310303/pril1.doc)”, где уже напечатаны основные теоретические сведения, тексты задач и незаполненные таблицы к задачам).

Теоретические сведения.

Пусть m г некоторого вещества растворяется в М г воды, тогда

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image185.gif- доля вещества в растворе;

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image186.gif- доля воды в растворе;

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image185.gif· 100 % - концентрация раствора, или процентное содержание вещества в растворе;

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image186.gif· 100% - процентное содержание воды в растворе;

При этом http://festival.1september.ru/articles/310303/Image185.gif· 100 % + http://festival.1september.ru/articles/310303/Image186.gif· 100% = 100%.

Примечание 1. Вместо воды можно брать любую жидкость – основание, в которой можно растворить то или иное вещество.

Примечание 2. С математической точки зрения растворы, смеси, сплавы не отличаются друг от друга. Поэтому доля или процентное содержание одного вещества в растворе, смеси, сплаве определяются по одному правилу.

Примечание 3. Вместо весовых мер веществ и воды можно брать доли или части (mч и Мч ).

II) Знакомство учащихся с текстом задач и выделение основных компонентов в них.

Таблица для решения задач имеет следующий вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, растворов, смесей, сплавов | % содержание вещества (доля содержания вещества) | Масса раствора (смеси, сплава) | Масса вещества |
|  |  |  |  |

III) Решение задач.

Рассмотрим решения задач с применением таблицы.

Задача 1. В сосуд содержащий 2 кг 80 % -го водного раствора уксуса добавили 3 кг воды. Найдите концентрацию получившегося раствора уксусной кислоты.

Решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | % содержание (доля) вещества | Масса раствора  (кг) | Масса вещества (кг) |
| Исходный раствор | 80 % = 0,8 | 2 | 0,8·2 |
| Вода | - | 3 | - |
| Новый раствор | х % = 0,01х | 5 | 0,01х·5 |

Масса уксусной кислоты не изменилась, тогда получаем уравнение:

0,01х·5 = 0,8·2

0,05х = 1,6

х = 1,6:0,05

х = 32

Ответ:концентрация получившегося раствора уксусной кислоты равна 32 %.

Очень часто в жизни приходится решать следующую задачу.

Задача 2.Сколько нужно добавить воды в сосуд, содержащий 200 г 70 % -го раствора уксусной кислоты, чтобы получить 8 % раствор уксусной кислоты?

Решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | % содержание (доля) вещества | Масса раствора  (г) | Масса вещества (г) |
| Исходный раствор | 70 % = 0,7 | 200 | 0,7·200 |
| Вода | - | х | - |
| Новый раствор | 8 % = 0,08 | 200 + х | 0,08(200 + х) |

Анализируя таблицу, составляем уравнение :

0,08(200 + х) = 0,7·200

16 + 0,08х = 140

0,08х = 124

х = 1550

Ответ :1,55 кг воды.

Задача 3. Смешали некоторое количество 12% раствора соляной кислоты с таким же количеством 20 % раствора этой же кислоты. Найти концентрацию получившейся соляной кислоты.

Решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | % содержание (доля) вещества | Масса раствора  (кг) | Масса вещества (кг) |
| I раствор | 12 % = 0,12 | у | 0,12у |
| II раствор | 20 % = 0,2 | у | 0,2у |
| Смесь | х % = 0,01х | 2у | 0,01х·2у |

Анализируя таблицу, составляем уравнение :

0,12у + 0,2у = 0,01х·2у

Получили уравнение с двумя переменными, учитывая, что http://festival.1september.ru/articles/310303/img1.gif, имеем

0,32 = 0,02х

х = 16

Ответ :концентрация раствора 16 %.

Задача 4. Смешали 8кг 18 % раствора некоторого вещества с 12 кг 8 % раствора этого же вещества. Найдите концентрацию получившегося раствора.

Решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | % содержание (доля) вещества | Масса раствора  (кг) | Масса вещества (кг) |
| I раствор | 18 % = 0,18 | 8 | 0,18·8 |
| II раствор | 8 % = 0,08 | 12 | 0,08·12 |
| Смесь | х % = 0,01х | 20 | 0,01х·20 |

Уравнение для решения задачи имеет вид:

0,01х·20 = 0,18·8 + 0,08·12

0,2х = 2,4

х = 12

Ответ:концентрация раствора 12 %.

Задача 5 Смешав 40 % и 15 % растворы кислоты, добавили 3 кг чистой воды и получили 20 % раствор кислоты. Если бы вместо 3 кг воды добавили 3 кг 80 % раствора той же кислоты, то получили бы 50 %-ый раствор кислоты. Сколько килограммов 40 % -го и 15 % растворов кислоты было смешано?

Решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | % содержание (доля) вещества | Масса раствора  (кг) | Масса вещества (кг) |
| I раствор | 40 % = 0,4 | х | 0,4х |
| II раствор | 15 % = 0,15 | у | 0,15у |
| Вода | - | 3 | - |
| Смесь I | 20 % = 0,2 | х + у +3 | 0,2(х + у +3) |

Получаем уравнение:0,4х + 0,15у = 0,2(х + у +3)

Выполним вторую операцию:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| I раствор | 40 % = 0,4 | х | 0,4х |
| II раствор | 15 % = 0,15 | у | 0,15у |
| Кислота | 80 % = 0,8 | 3 | 0,8·3 |
| Смесь II | 50 % = 0,5 | х + у +3 | 0,5(х + у +3) |

Итак, 0,4х + 0,15у + 0,8·3 = 0,5(х + у +3).

Для решения задачи получаем систему уравнений:

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image187.gif

Решаем систему уравнений:

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image188.gif

Ответ:3,4 кг 40 % кислоты и 1,6 кг 15 % кислоты.

Задача 6. Имеется три сосуда. В первый сосуд налили 4 кг 70 % сахарного сиропа, а во второй – 6 кг 40 % сахарного сиропа. Если содержимое первого сосуда смешать с содержимым третьего сосуда, то получим в смеси 55 % содержание сахара, а если содержимое второго сосуда смешать с третьим, то получим 35 % содержание сахара. Найдите массу сахарного в третьем сосуде сиропа и концентрацию сахара в нем.

Решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | % содержание (доля) вещества | Масса раствора  (кг) | Масса вещества (кг) |
| I сосуд | 70 % = 0,7 | 4 | 0,7·4=2,8 |
| II сосуд | 40 % = 0,4 | 6 | 0,4·6 = 2,4 |
| III сосуд | у % = 0,01у | х | 0,01ху |
| I и III сосуды | 55 % = 0,55 | 4+х | 0,55(4+х)  или  2,8+0,01ху |
| II и III сосуды | 35 % = 0,35 | 6+х | 0,35(6+х)  или  2,4+0,01ху |

Итак, получаем систему уравнений :

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image189.gif

Решаем её:

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image190.gif

Ответ :1,5 кг сахарного сиропа 15 % концентрации.

Задача 7. Имеются два сплава, состоящие из золота и меди. В первом сплаве отношение масс золота и меди равно 8 :3, а во втором - 12 :5. Сколько килограммов золота и меди содержится в сплаве, приготовленном из 121 кг первого сплава и 255 кг второго сплава?

Решение.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | Доля вещества | | | Масса сплава  (кг) | Масса вещества (кг) | |
| золото | медь | всего | Золото  Мз | медь  Мм |
| I сплав | 8 | 3 | 11 | 121 | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image191.gif·121 | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image192.gif·121  или  121- Мз |
| II сплав | 12 | 5 | 17 | 255 | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image193.gif·255 | 255- Мз |
| III сплав | - | - | - | 376 | Сумма I и II сплавов | Сумма I и II сплавов |

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image191.gif·121 = 88 (кг) – масса золота в I сплаве

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image193.gif·255 = 180 (кг) масса золота в II сплаве

121+255=376 (кг) – масса III сплава

88+180=268 (кг) -масса золота в III сплаве

376-268=108 (кг) масса меди в III сплаве

Ответ :268 кг золота и 108 кг меди.

Задача 8. Одна смесь содержит вещества А и В в отношении 4 :5, а другая смесь содержит те же вещества, но в отношении 6 :7. Сколько частей каждой смеси надо взять, чтобы получить третью смесь, содержащую те же вещества в отношении 5 :6.

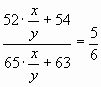
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование веществ, смесей | Доля вещества в смеси | | | Масса смеси  (кг) | Масса вещества (кг) | |
| А | В | всего | А | В |
| I смесь | 4 | 5 | 9 | х | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image194.gifх | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image195.gifх |
| II смесь | 6 | 7 | 13 | у | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image196.gifу | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image197.gifу |
| III смесь | 5 | 6 |  | х+ у | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image194.gifх + http://festival.1september.ru/articles/310303/Image196.gifу | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image195.gifх + http://festival.1september.ru/articles/310303/Image197.gifу |

По условию задачи А :В = 5 :6, тогда



В данном случае получилось одно уравнение с двумя переменными.

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image199.gif



Решаем уравнение относительно http://festival.1september.ru/articles/310303/Image201.gif. Получим http://festival.1september.ru/articles/310303/Image201.gif=http://festival.1september.ru/articles/310303/Image202.gif.

Ответ : 9 частей первой смеси и 13 частей второй смеси.

Задача 9.Из полного бака, содержащего 256 кг кислоты, отлили п кг и долили бак водой. После тщательного перемешивания отлили п кг раствора и снова долили бак водой. После того как такая процедура была проделана 8 раз, раствор в баке стал содержать 1 кг кислоты. Найдите величину п.

Решение.

В этой задаче важно правильно определить и сохранить вид отдельных выражений – количество кислоты и долю кислоты в растворах, чтобы выявить закономерность.

Кроме того это должно тренировать и закреплять соответствующие модели отдельных бытовых действий.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Доля кислоты | Масса раствора  (кг) | Масса кислоты (кг) |
| Вначале | 1 | 256 | 256 |
| После 1-го раза | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image203.gif | 256 | 256- n |
| После 2-го раза | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image204.gif | 256 | 256- n-http://festival.1september.ru/articles/310303/Image205.gif=http://festival.1september.ru/articles/310303/Image206.gif |
| После 3-го раза | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image207.gif | 256 | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image206.gif- http://festival.1september.ru/articles/310303/Image204.gif·n=http://festival.1september.ru/articles/310303/Image208.gif |
| После 8-го раза | http://festival.1september.ru/articles/310303/Image209.gif | 256 | Аналогично, http://festival.1september.ru/articles/310303/Image210.gif.  По условию остался 1 кг. |

Составляем уравнение для решения задачи :

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image210.gif=1

http://festival.1september.ru/articles/310303/Image211.gif= 1

256-n= 27

n = 128

Ответ :n = 128.

IV) Домашнее задание: составить и решить не менее двух задач на “растворы, смеси и сплавы”.

V ) Итоги урока.

Заключение.

Решение задач на “растворы, смеси и сплавы” являются хорошим накоплением опыта решения задач. В заключении очень полезно дать учащимся составить свои задачи. При этом получаются задачи и не имеющие решения, это позволяет им моделировать реальные ситуации и процессы в жизни. Такой вид работы делает мышление учащихся оперативным, воспитывает творческое отношение к тем задачам, которые ставит жизнь, учит учащихся прогнозированию.

В задачах этого типа прослеживается системный подход к решению задач. Происходит успешная отработка и закрепление интеллектуальных умений (анализ, синтез, аналогия, обобщение. конкретизация и т.д.).

Опыт показал, что учащиеся не знавшие вначале, как подойти к решению этих задач, в конце успешно решали и составляли сами задачи.

Литература:

Крамор В.С., Лунгу К.Н. “Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры”, часть I. – М.:Аркти, 2001