

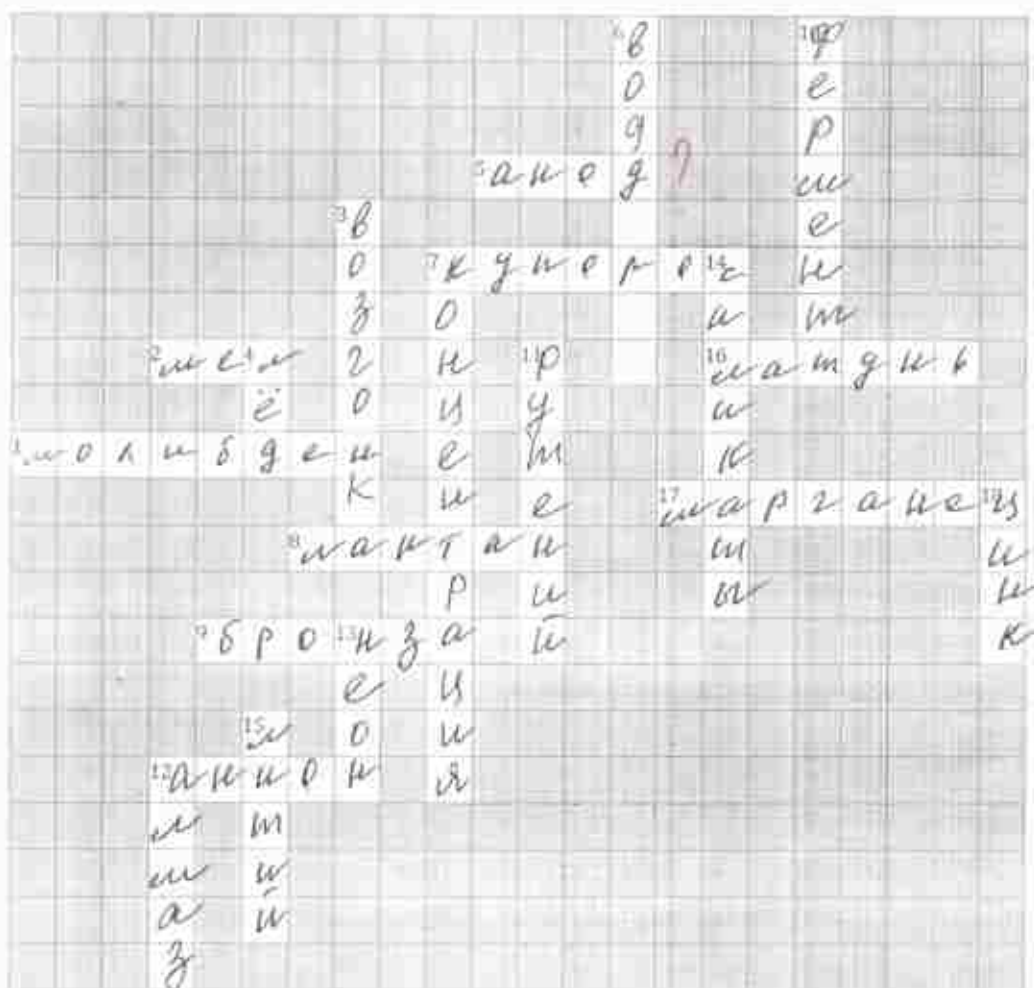
Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады
школьников по химии
9 класс

Примечание Дарина
МБОУ Идринская сош

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2018-2019 УЧЕБНЫЙ ГОД
9 КЛАСС**

Максимальное время выполнения задания: 240 мин.
Максимально возможное количество баллов: 100

1. Решите кроссворд



По горизонтали:

1. Тугоплавкий металл VI группы, имеющий крайне низкий коэффициент теплового расширения. 2. Активно используемый в школах материал, основу которого составляет карбонат кальция. 5. Один из двух электродов. 7. Устаревшее название соли серной кислоты. 8. Один из наиболее распространенных редкоземельных элементов, давший название целому их семейству. 9. Сплав на основе меди с добавлением (до 20 %) олова. 12. Отрицательно заряженная частица, состоящая из одного или нескольких атомов. 16. Медный сплав, содержащий от 10 до 50 % цинка, применяется в моторостроении. 17. Элемент VII группы периодической системы, соединение которого можно найти практически в каждой аптечке. Растворяясь в воде, этот практически черный порошок образует малиновый раствор.

По вертикали: 3. Переход вещества из твердого в газообразное состояние. 4. Одно из агрегатных состояний воды. 6. Название этого элемента представляет собой кальку с латинского: «порождающий воду». 7. Один из способов выражения количественного состава раствора. 10. Биологический катализатор. 11. Элемент названный в честь России. 12. Прозрачное кристаллическое вещество, служит эталоном твердости, которая по десятибальной шкале оценивается высшим баллом. 13. Один из благородных газов, засветившийся благодаря яркой рекламе. 14. Соли кремниевых кислот. 15. Самый лёгкий металл с плотностью $0,59 \text{ г/см}^3$, не тонущий даже в нефти. 18. Для защиты от коррозии этим металлом покрывают кровельное железо, ведра и баки.

195

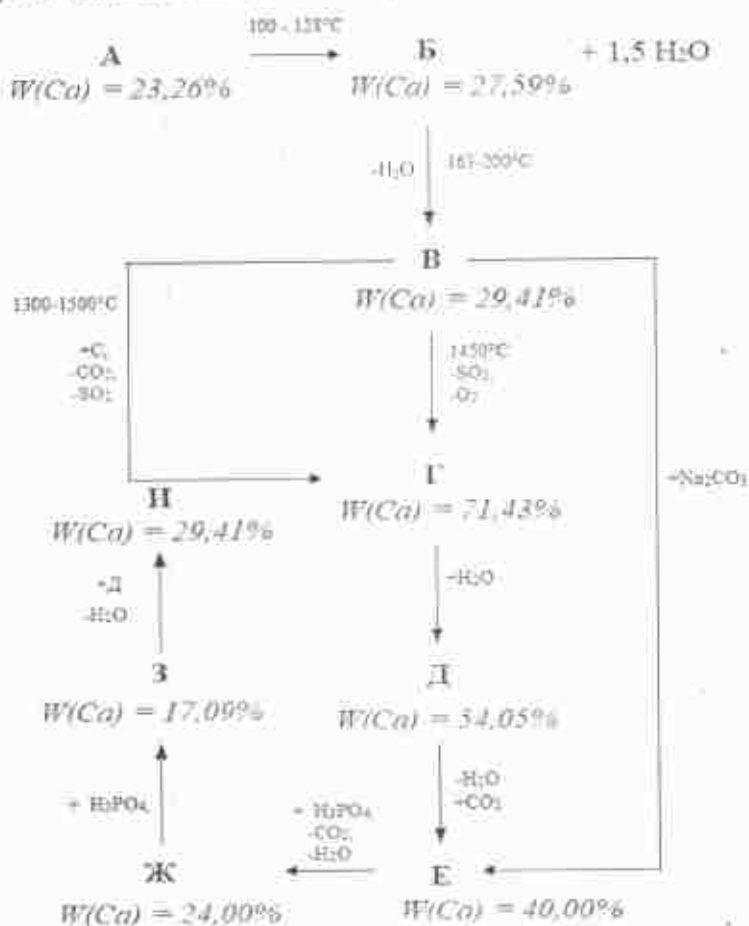
(20 баллов)

2. В некотором веществе А один и тот же элемент X проявляет одновременно низшую и высшую степени окисления. Это соединение, применяемое в качестве компонента взрывчатых веществ и как удобрение, разлагается при нагревании до 200°C , образуя бесцветный газ, часто называемый «веселящим». При взаимодействии А со щелочью образуется другой бесцветный газ, имеющий характерный резкий запах.

1. Определите вещество А и степени окисления элемента X в нем.
2. Назовите вещество А и упомянутые газы.
3. Запишите уравнения двух описанных реакций (разложение А и его взаимодействие со щелочью).
4. Напишите электронные конфигурации атома X в высшей и низшей степенях окисления.

(15 баллов)

3. Приведена схема превращений неорганических веществ А-И. Под обозначением вещества приведена массовая доля кальция в нем.



- 1) Определите вещества А-И.
- 2) Запишите уравнения всех 10 реакций.
- 3) Приведите тривиальные названия соединений А, Г, Д, Е и систематическое название соединения З.

(25 баллов)

4. При смешении равных масс растворов карбоната калия и нитрата бария образуются 9,85 г осадка А и раствор вещества В.

а) Запишите уравнение реакции и определите вещества А и В.

б) Найдите массу В и его массовую долю в конечном растворе, если известно, что при добавлении к этому раствору фосфорной кислоты никаких изменений не наблюдалось, а массовая доля карбоната калия в исходном растворе в 1,2 раза больше массовой доли вещества В в конечном растворе.

(20 баллов)

5. Лондонские аристократы начала XIX века любили посещать лабораторию маститого Гемфри Дэви - президента Королевского общества (Английской академии наук), где наблюдали химические опыты. В одно из посещений Дэви демонстрировал своё недавнее открытие - свойства нового химического элемента М, который он сумел выделить в виде металла. Вот его эффектные опыты: Дэви зажег свечу и высыпал со шпателя в пламя немного белого порошка оксида MO. Тотчас огонь окрасился в зелёный цвет (*опыт 1*). Затем Дэви нагрел белый порошок в токе воздуха, и все увидели, что цвет порошка не изменился, увеличился только его объём (*опыт 2*). Тогда Дэви повысил температуру прокалывания и направил выходное отверстие реторты с белым порошком на тлеющий уголек. Уголек вспыхнул и загорелся ярким пламенем (*опыт 3*). Дэви показал ещё один опыт: растворил оксид MO в соляной кислоте (*опыт 4*), а потом добавил серную кислоту (*опыт 5*). Все увидели, как из прозрачной жидкости выпадает белый осадок.

- 1) Назовите металл, который открыл Дэви.
- 2) Раскройте секрет опытов Дэви, напишите уравнения химических реакций.
- 3) Рассчитайте массовую долю М в его оксиде.

(20 баллов)

- N 2
1. NH_4NO_3 25
 NH_4^+ , NO_3^- 25
 2. NH_4NO_3 - нитрат аммония
 разлагается на N_2 15
 - "веселящий" газ, 15
 окисл азота (I) N_2O 15
 3. разложение
 $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ 25
 со щелочью
 $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaN}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 25
 4. ~~N~~

N 5

1. Металлы барий 45
2. Оксид бария в пламени
 пламя окрасилось в желтый цвет. (опыт 1) 25
 опыт 2. $2\text{BaO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{BaO}_2$ нагрел
 в потоке воздуха 35
- опыт 3. $2\text{BaO}_2 \rightarrow 2\text{BaO} + \text{O}_2$ белый
 порошок на темном фоне 35
- опыт 4. $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 белый порошок оксида бария
 растворяется в соляной
 кислоте. 35
- опыт 5. В полученное вещество

$$3. \quad w(K_2CO_3) = 1,2 w(KNO_3)$$

$$w(K_2CO_3) = \frac{m(K_2CO_3)}{X}$$

$$m(K_2CO_3) = m(K_2CO_3) - m(K_2CO_3)$$

$$w(K_2CO_3) = m(BaCO_3) = 0,05 \text{ моль}$$

$$\text{масса } m(K_2CO_3) = 0,05 \text{ моль} \cdot 138 \text{ г/моль} \\ = 6,9 \text{ г} \quad 30$$

$$4. \quad w = \frac{m \text{ вва}}{m_{\text{ппа}}} \cdot 100\%$$

$$m(KNO_3) = 2x - 9,852 \quad 40$$

$$m_{\text{ппа}} K_2CO_3 = m(Ba(NO_3)_2) \quad 20$$

$$5. \quad \frac{6,9}{x} = 1,2 \cdot \frac{10,1}{2x - 9,852} \quad 40$$

$$x = 40,462$$

$$w(KNO_3) = \frac{m \text{ вва}}{m_{\text{ппа}}} \cdot 100\%$$

$$w = \frac{10,12}{2 \cdot 40,46 - 9,852} \cdot 100\%$$

$$= 14,21\% \quad 20$$

20

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2018-2019 УЧЕБНЫЙ ГОД
9 КЛАСС

Максимальное время выполнения задания: 120 мин.
Максимально возможное количество баллов: 30

Задача 1. Определите в виде какого соединения находится иод в образце в пищевой йодированной соли, используя выдержки из ГОСТов и необходимые реагенты.

1. Напишите уравнения химических реакций, используемых для определения.
2. Какими методами можно определить концентрацию иода в пищевой соли?
3. Как еще можно качественно определить иодид калия в пищевой соли?
4. Есть ли противоречие между приведенными ГОСТами?

Справочно

ГОСТ Р 51574-2018 Соль пищевая. Общие технические условия.

1. Настоящий стандарт распространяется на пищевую соль, представляющую собой хлористый натрий и изготовленную для внутреннего рынка и экспорта.

4 Технические требования

Пищевая соль должна быть изготовлена в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке с соблюдением требований.

4.1 Характеристики

4.1.4 Пищевую соль для профилактических целей выпускают с добавкой йода (йодированная соль), в качестве добавки используют калий йодноватокислый (йодат калия) по ГОСТ 4202 квалификации ч. д. и. и выше.

ГОСТ Р 51575-2000 Соль поваренная пищевая йодированная. Методы определения йода и тиосульфата натрия

1. Настоящий стандарт распространяется на йодированную пищевую поваренную соль и устанавливает методы определения массовой доли:

- йода в соли, обработанной йодистым калием (йодидом калия KI);
- йода в соли, обработанной йодноватокислым калием (йодатом калия KIO_3).

4.1 Определение массовой доли йода в соли, обработанной йодистым калием

4.1.1 Сущность метода

Метод основан на окислении йодид-ионов марганцовокислым калием в щелочной среде до йодат-ионов, удалении избытка марганцовокислого калия восстановителем (щавелевой кислотой) в кислой среде, восстановлении йодат-ионов до йода йодистым калием...

4.1.4 Проведение определения

4.1.4.1 10,000 г йодированной пищевой поваренной соли помещают в коническую колбу и растворяют в 100 мл дистиллированной воды. К полученному раствору добавляют при помешивании 5 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия и по каплям 5 мл 0,2 М раствора марганцовокислого калия, раствор приобретает зеленовато-бурую окраску. После тщательного перемешивания в полученную смесь прибавляют пипеткой 1,5 мл раствора 0,5 М серной кислоты и нагревают до 70-80 °С на водяной бане. Избыток марганцовокислого калия разрушают добавлением пипеткой 5 мл 0,2 М раствора щавелевой кислоты, при этом раствор обесцвечивается. После охлаждения раствора до комнатной температуры прибавляют цилиндром 10 мл 10% раствора йодида калия, колбу закрывают пробкой и выдерживают в темном месте 10-15 мин. Записывают окраску раствора.

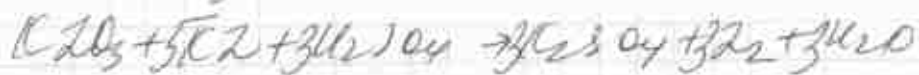
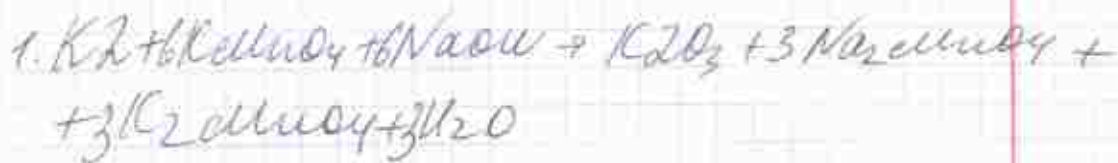
4.2 Определение массовой доли йода в соли, обработанной йодноватокислым калием

4.2.1 Сущность метода

Метод основан на определении количества йода, выделившегося при взаимодействии йодата калия и йодида калия в кислой среде...

4.2.4 Проведение определения

4.2.4.1 Навеску исследуемой пробы массой 10,000 г помещают в коническую колбу и растворяют в 100 мл дистиллированной воды, к полученному раствору прибавляют пипеткой 1 мл 0,5 М раствора серной кислоты, пипеткой 5 мл 10% раствора йодистого калия, перемешивают, закрывают колбу пробкой и помещают на 10 мин в темное место. Записывают окраску.



3. Можно определить при вращении действия в агро (испытании серебра) при K_2O_3 (аммиак) образуете подгид серебра и цвета и цвета или при действии горячей воды выделится подгид.

4. В ГОСТе Р 51574-2018 соль ишневая.

В ГОСТе Р 51575-2000 соль ишневая гидрокарбонатная.

Вывод: есть противоречие.

1. Проверка проверки на подгид карбоната. Получилось желтое окрашивание, это говорит о том что в ишневой гидрокарбонатной соли есть подгид карбоната.

Итого 216.