

Шифр

Олимпиадная работа

участника школьного этапа

всероссийской олимпиады школьников
по химии

будущейся 9 класса Б

МКОУ СОШ №14

х. Красной Шапки Минераловодского района

Завгородней Анжелики Сергеевны

Педагог-наставник: Сариева А.К.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ.

2020-2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП.

9 КЛАСС

Задача 1.

Три кислоты разной основности, одна слабая и две сильные, состоят только из неметаллов и обладают двумя общими свойствами: молекула каждой из них содержит одинаковое число атомов кислорода и одно и то же число электронов - 50. Установите формулы этих кислот, назовите их и напишите их структурные формулы. Какая из этих кислот слабая?

Итого: 15 баллов

Задача 2.

При поглощении углекислого газа избытком твёрдого гидроксида натрия массой 10 г был получен продукт, масса которого при прокаливании уменьшилась на 1,8 г. Определите массовые доли веществ в твёрдом остатке после прокаливании, если известно, что в первой реакции гидроксид натрия был в избытке.

Итого: 20 баллов

Задача 3.

Цинковую пыль массой 13 г смешали с 6,4 г серы. Смесь нагрели без доступа воздуха. После прекращения реакции полученную массу растворили в избытке соляной кислоты. Выделившийся газ смешали с 2,24 л (н. у.) сернистого газа. При этом из газовой смеси выделилось порошкообразное вещество жёлтого цвета. Каков состав этого порошка и какова его масса? Запишите уравнения всех происходящих химических реакций.

Итого: 25 баллов

Задача 4.

Сильная кислота **X** проявляет свойства сильного восстановителя, но может быть и слабым окислителем. И при окислении, и при восстановлении она превращается в простые вещества, причём в каждой реакции элемент-окислитель или элемент-восстановитель в составе **X** изменяет степень окисления на единицу. При взаимодействии с избытком сильного окислителя элемент-восстановитель в **X** увеличивает степень окисления на 6. В обменных реакциях **X** с некоторыми солями образуются жёлтые осадки. Определите **X** и напишите уравнения упомянутых реакций.

Итого: 10 баллов

Задача 5.

Юные химики провели три эксперимента с парафиновой свечой и весами. В

В первом случае на одну чашу весов они установили свечу и уравнили её, поставив соответствующие разновесы на другую чашу. Затем свечу зажгли (см. рисунок 1). Во втором опыте над горящей свечой закрепили стеклянную трубку, заполненную оксидом кальция (см. рисунок 2). Весы предварительно уравнили. В третьем — поместили горящую свечу в плотно закрытую колбу, которую также предварительно уравнили на весах (см. рисунок 3).

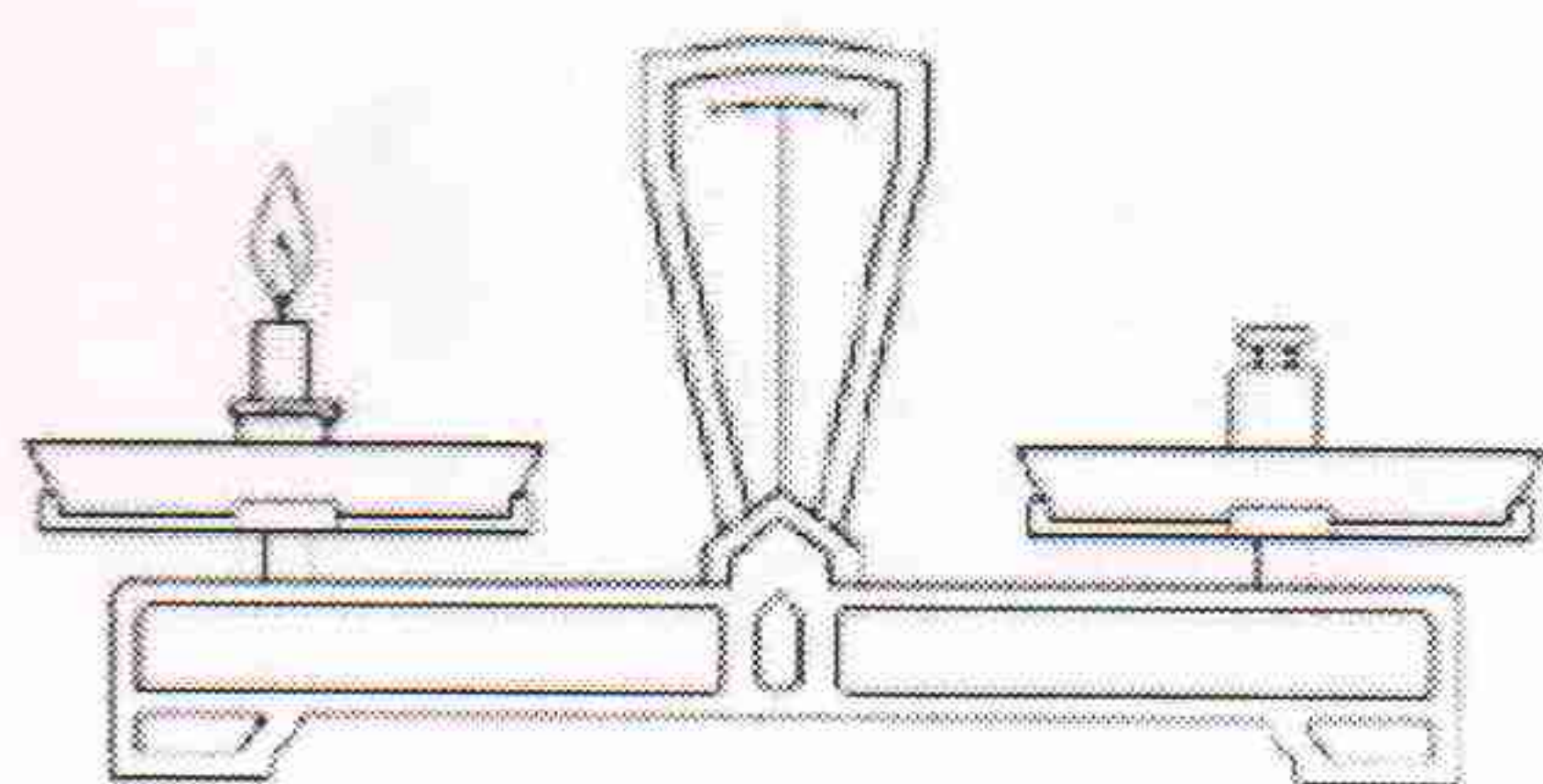


Рисунок 1

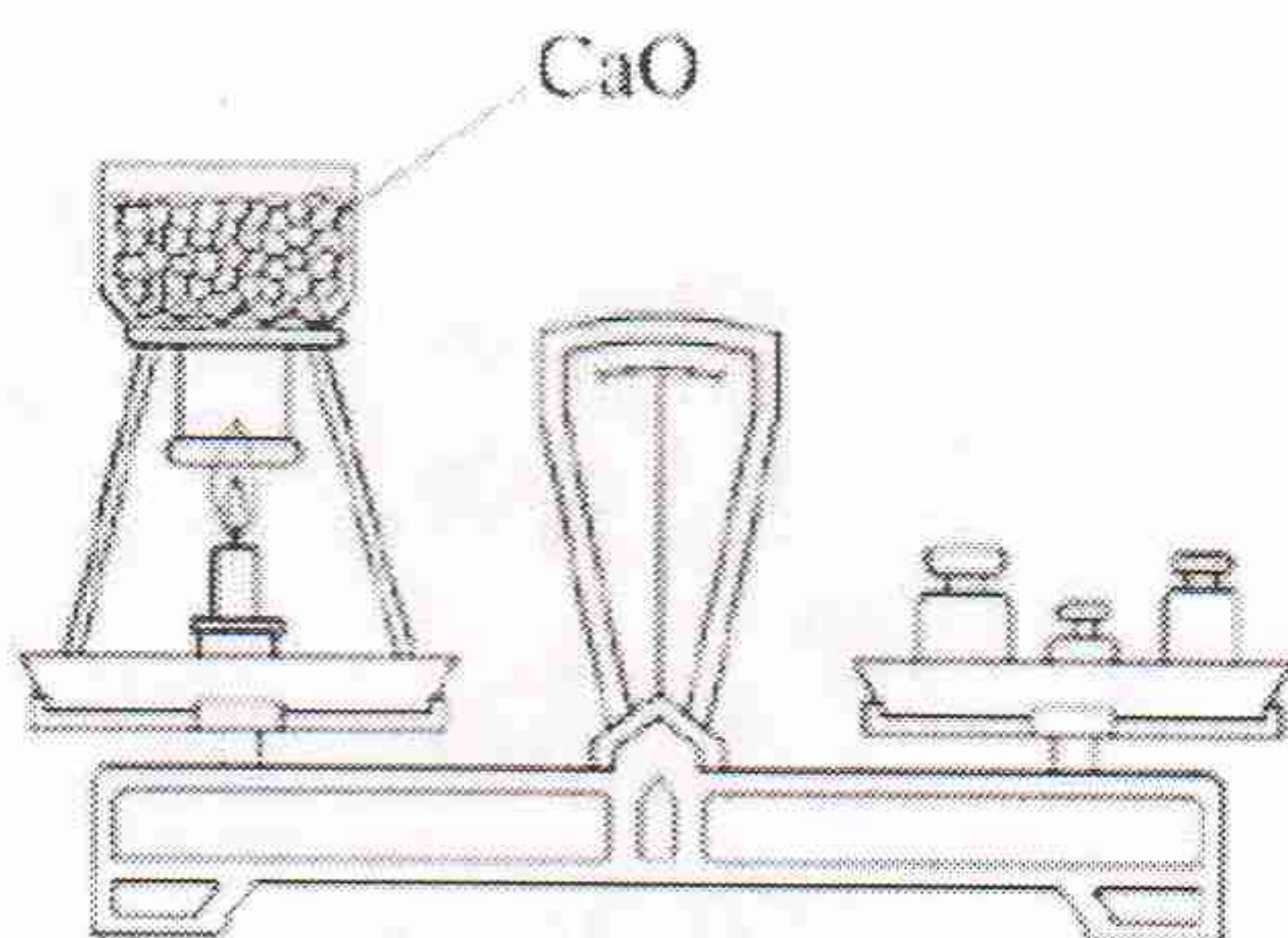


Рисунок 2

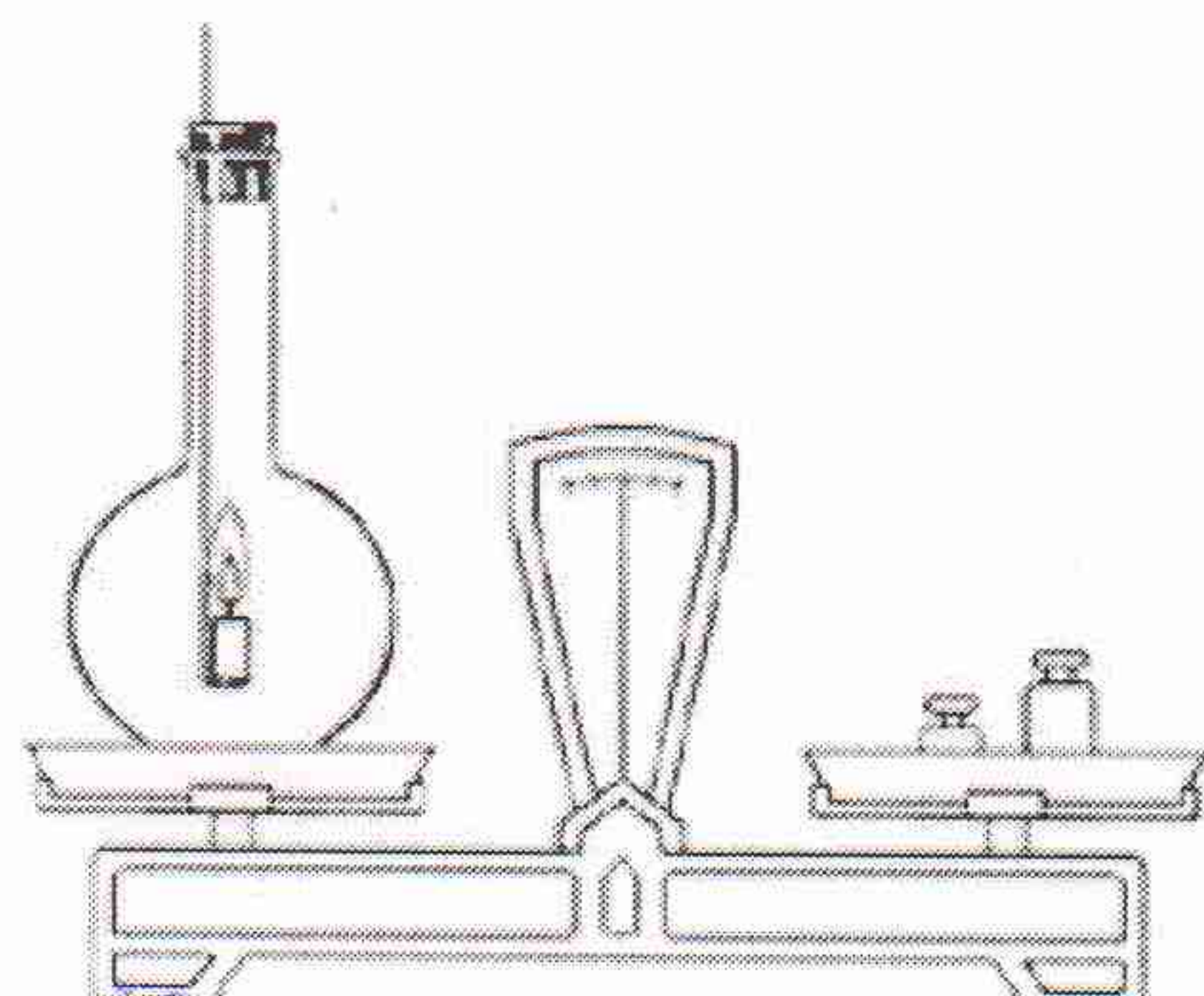


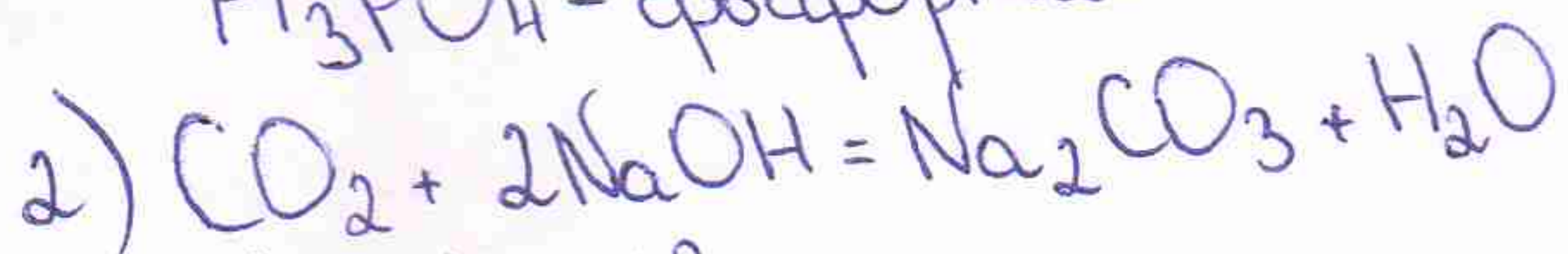
Рисунок 3

1. В каком случае (или случаях) равновесие сохранилось? Почему?
2. В каком опыте (или опытах) равновесие весов быстро нарушилось? В какую сторону отклонилась стрелка весов в каждом случае? Ответ обоснуйте.
3. В каком из проведенных опытов свеча быстро погасла? Почему?
4. Условно примите, что одним из компонентов парафина является вещество, состав которого $C_{20}H_{42}$. Составьте уравнение реакции его полного сгорания.
5. Какие реакции протекают в трубке, заполненной оксидом кальция (см. рисунок 2)? Напишите соответствующие уравнения.

Итого: 30 баллов

- 1) HClO_4 - хлорная
 H_2SO_4 - серная
 H_3PO_4 - фосфорная

65
 35 / 95



$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ г}$$

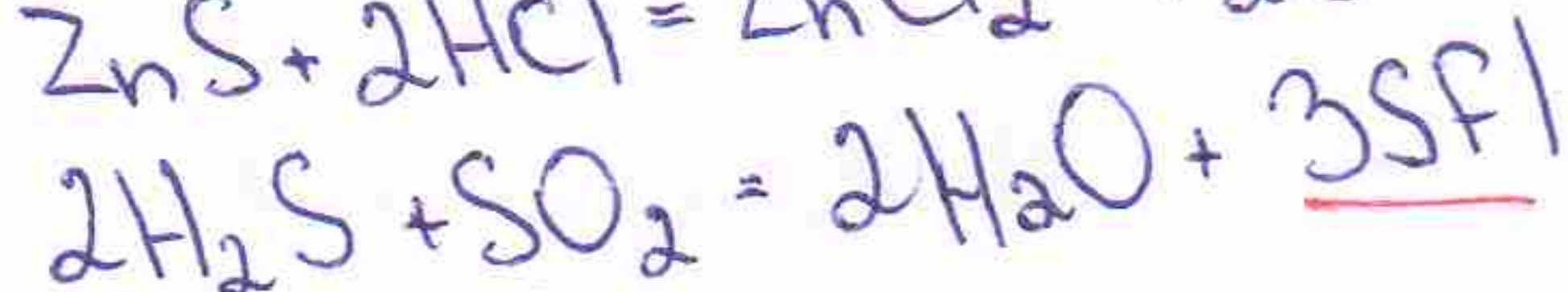
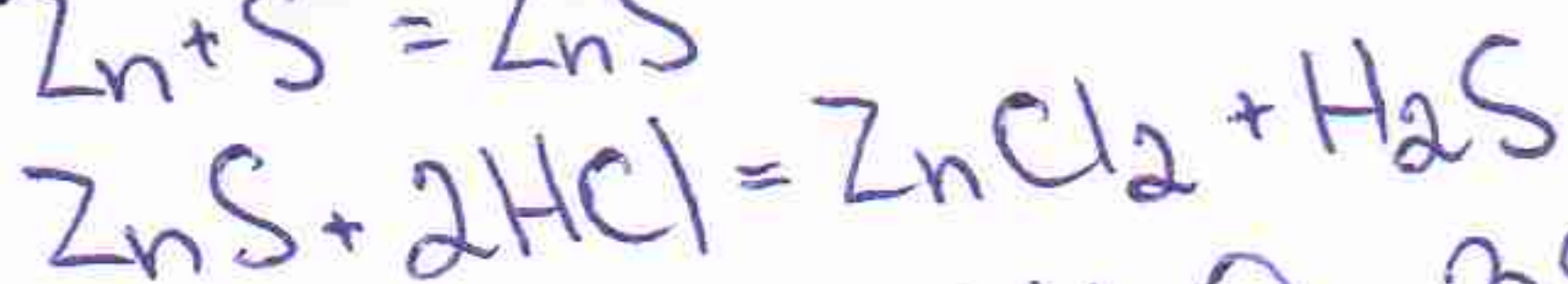
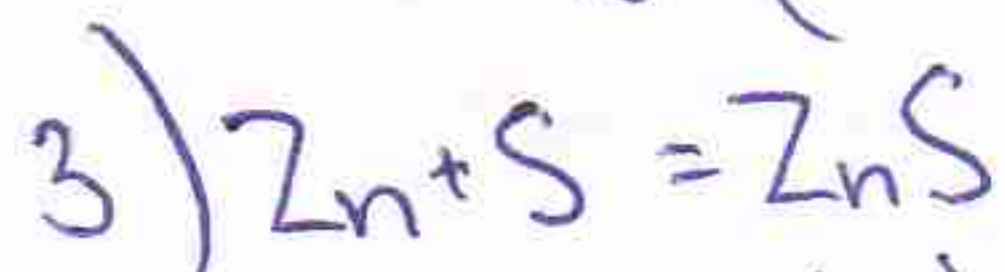
10 - 8 = 2 (г) гидроксида натрия

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) + m(\text{NaOH}) = 10,6 + 2 = 12,6 \text{ г}$$

$$\omega\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{10,6}{12,6} \cdot 100\% = 84,1\%$$

$$\omega\%(\text{NaOH}) = 100 - 84,1 = 15,9\%$$

205



$$n(\text{Zn}) = \frac{13}{65} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{S}) = \frac{6,4}{32} = 0,2 \text{ моль}$$

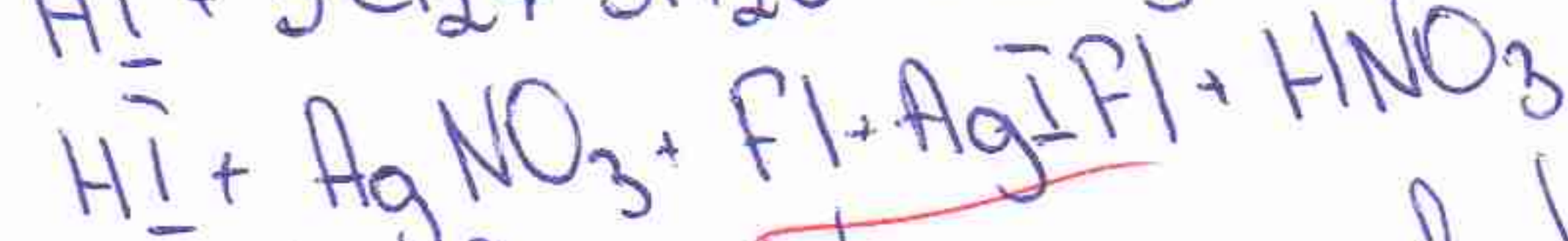
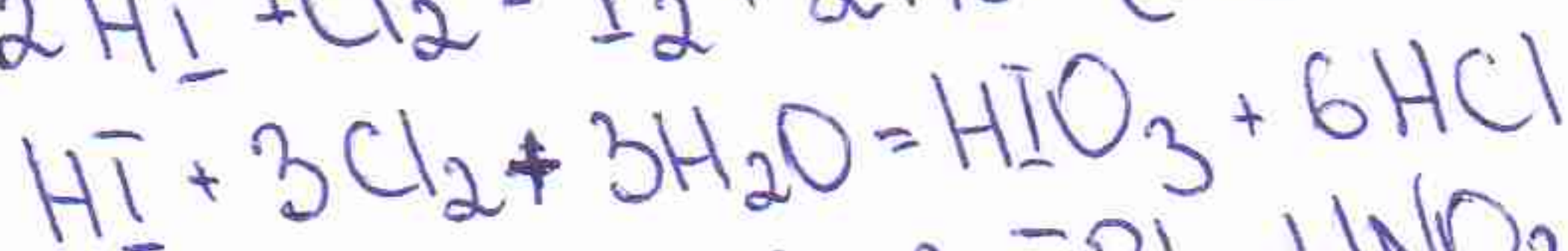
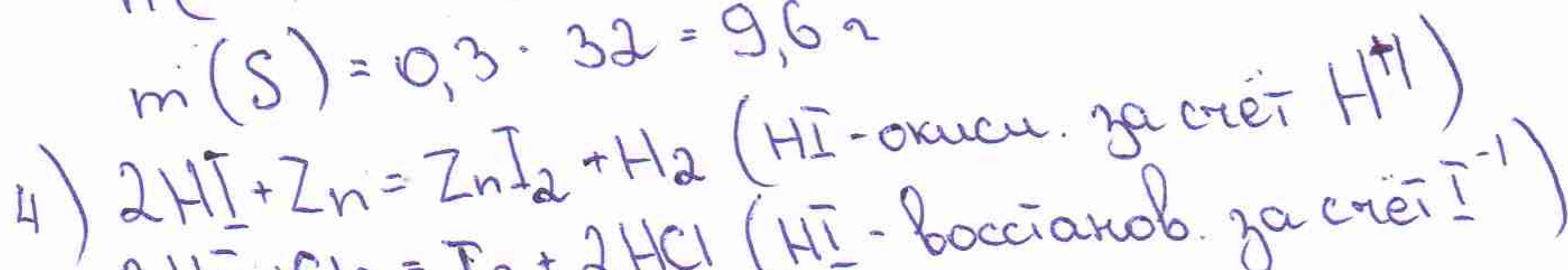
$$n(\text{ZnS}) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{SO}_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{S}) = 3n(\text{SO}_2) = 0,3 \text{ моль}$$

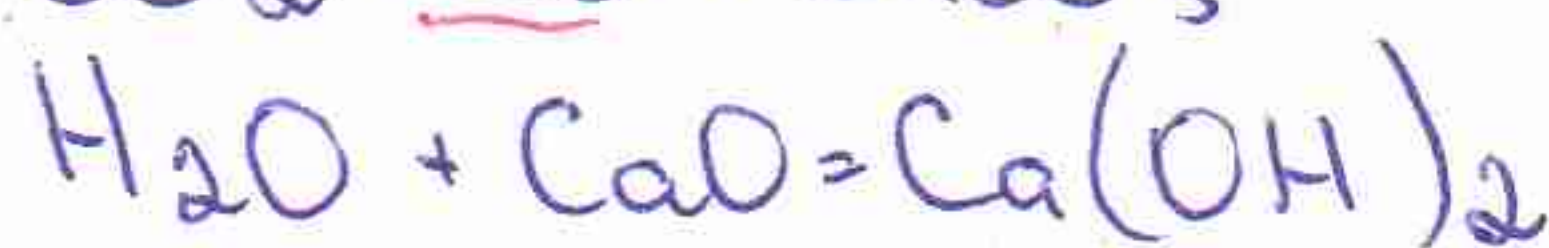
$$m(\text{S}) = 0,3 \cdot 32 = 9,6 \text{ г}$$

25



65

5) 1 - равновес. сохранилось в третьем опыте. Реактивы и продукты реакции наход. в замкнутой системе, их суммарная масса не изменится.
 2 - в первом опыте масса горюч. смеси поств. уменьшилась. Равновесие было нарушено, стрелка весов отклонится вправо. Во 2-ом опыте будет поствои. продуктов сгорания парафина оксидом кальция. Масса на левой чаше будет увелич. за счёт поступления кислорода.



235.

Итого: 795.

Гидрокарбонаты кальция;
 карбонаты кальция;

235

1. Селитра KNO₃
 1. Фосфорная кислота
 1. Селитра KNO₃