

Tallinna XVI koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2015 / 2016 õ.a

14. detsembril 2015 kell 12.00 – 15.00

9-ый КЛАСС

Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

9. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости и калькулятором.

1. (10p)

В 1852. году профессора Дерптского (Тартуского) университета Фридрих Биддер и Карл Шмидт представили свою работу: «Пищеварительные соки и обмен веществ. Физиологически-химическое исследование». В этой работе они доказывали, что в желудочном соке создает кислую среду растворенное вещество X. Эту кислоту выделяют железы желудка, находящиеся на слизистой оболочке желудка.

Для лечения повышенной кислотности желудка и изжоги имеются несколько препаратов, в том числе жевательных таблеток. На картинках представлено инфо двух препаратов:

Rennie:

Iga närimistablett sisaldab 400 mg alumiiniumhüdroksiidi (tekvivalentne 200 mg alumiiniumoksiidiga) ja 400 mg magneesiumhüdroksiidi. Sisaldab sorbitooli (E420), maltitooli (E965). Suukaudne. Enne ravimi kasutamist lugege pakendi infolehte.

Каждая жевательная таблетка содержит 400 мг гидроксида алюминия (эквивалентно 200 мг оксида алюминия) и 400 мг гидроксида магния. Содержит сорбитол (E420), мальтитол (E965). Оральная. Перед употреблением лекарства читайте информацию на упаковке.

Maalox:

EE: Iga närimistablett sisaldab 680 mg kaltsiumkarbonaati ja 80 mg magneesiumkarbonaati. Sisaldab sahharoosi. Lisateavet vt pakendi infolehest. Enne ravimi kasutamist lugege pakendi infolehte. Hoida laste eest varjatud ja kättesaamatus kohas. Hoida temperatuuril kuni 25°C. Hoida originaalpakendis, niiskuse eest kaitstult. Käsimeetmisravim. Näidustused: mao- või kaksteistsörmiksoole haavandid. Mao ülihappesuse ja kõrvetiste sümptomaatiline ravi.

Каждая жевательная таблетка содержит 680 мг карбоната кальция и 80 мг карбоната магния. Содержит сахарозу. Дополнительную информацию смотрите на инфолисте упаковки. Перед употреблением лекарства читайте информацию на упаковке. Беречь от детей. Хранить при температуре до 25°C. Хранить в оригинальной упаковке, беречь от сырости. Лекарство ручной продажи. Показания: язвы желудка или двенадцатиперстной кишки. Симптоматическое лечение повышенной кислотности желудка и изжоги.

1. Напишите формулу вещества **X** и его название. **(0,5)**
2. В информации представленных лекарств имеются названия пяти неорганических веществ. Напишите формулы и соответствующие классы этих неорганических веществ. **(2,5)**
3. Объясните, на чем основано лечебное действие Rennie и Maalox повышенной кислотности желудка и изжоги. **(1)**
4. Выберите одно из основных веществ Rennie и составьте уравнение реакции между этим веществом и веществом **X**. Расставьте стехиометрические коэффициенты. **(1)**
5. Выберите одно из целебных веществ Maalox и составьте уравнение реакции между этим веществом и веществом **X**. Расставьте стехиометрические коэффициенты. **(1)**
6. Сколько моль (сумма моль) вещества **X** реагирует с веществами *целебного* действия, содержащихся в одном жевательном таблетке Rennie? **(2)**
7. Вещество **X** можно приготовить в лаборатории при помощи реакции между концентрированной серной кислотой и хлоридом натрия. Сколько литров вещества **X** (нормальные условия, для газов) можно получить в реакции 25,0г твердого хлорида натрия с серной кислотой? При вычислениях учитывайте, что соль реагирует только на 70%. **(2)**

2. (10р)

Студент хотел приготовить *паяльную кислоту*. Для этого он взял 15,000 граммов металла **A** из старых батареек и ошибочно растворил в 113 см³ 18,0%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,124 \text{ г/см}^3$). В результате реакции раствор нагрелся и в растворе образовался кристаллогидрат - сульфат металла **A** в виде гептагидрата.

1. Назовите металл **A** **(1)** и напишите его реакцию с серной кислотой **(1)**.
2. Почему раствор сульфата металла **A** не подходит в качестве *паяльной жидкости* **(0,5)** и какую кислоту необходимо было брать **(0,5)**?
3. Рассчитайте массовый процент сульфата металла **A** в образовавшемся растворе. **(4,5)**
4. Вычислите массу серной кислоты в конечном растворе. **(1)**
5. Напишите уравнение химической реакции образования сульфата гептагидрата металла **A** **(0,5)** и вычислите его массу в образовавшейся смеси **(1)**.

3. (10р)

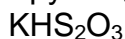
- для характеристики строения веществ используют структурные формулы
- для характеристики свойств веществ используют степень окисления элемента в веществе
- для описания и названия вещества, как правило, пользуются структурной и *молекулярной* формулой.

Напишите степени окисления и нарисуйте структурные формулы:

- a. основной соли (гидроксидной) - $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ **(3,5)**
- b. средней соли - $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ **(2,75)**

Пример:

Брутто (*молекулярная*) формула:



Степени окисления:

K - I

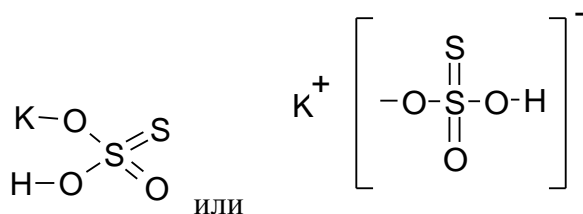
H - I

S - VI

S - (-II)

O - (-II)

Структурная формула:



2. Гидроксид элемента II-ой А группы таблицы периодической системы химических элементов содержит 54,054% этого элемента.

а. Составьте *молекулярную* и структурную формулы этого основания. (3)

б. Напишите степени окисления элементов в этом веществе. (0,75)

4. (10р)

Для лабораторной работы нужен был раствор нитрата аммония. Так как в складе химикатов нитрата аммония не было, то Ану и Юку решили этот раствор приготовить при помощи реакции между растворами гидрата аммиака и азотной кислоты.

В лаборатории было 75 мл 25%-ного раствора гидрата аммиака ($\rho=0,907\text{г/см}^3$) и сосуд с раствором 63% азотной кислоты ($\rho=1,38\text{г/см}^3$). Чтобы не использовать растворы с высокими концентрациями, они приготовили 15% раствор гидрата аммиака ($\rho=0,94\text{г/см}^3$) и 25% раствор азотной кислоты ($\rho=1,14\text{г/см}^3$).

1. Сколько мл 15% раствора гидрата аммиака можно приготовить из 75 мл 25%-ного раствора гидрата аммиака, находящегося в лаборатории? (2)

2. Сколько мл 63%ного раствора азотной кислоты должен Юку прилить в 100 мл воды, чтобы получилось 25% раствор? (2)

3. Сколько мл 25%-ного раствора азотной кислоты получил Юку? (2)

4. Напишите уравнение реакции между гидратом аммиака и азотной кислотой. (1)

5. Сколько мл полученного раствора азотной кислоты прилил Юку к раствору гидрата аммиака, приготовленному Ану для образования средней соли (1,5) и сколько мл 25% раствора азотной кислоты осталось (0,5)?

6. Вычислите массовый процент нитрата аммония в полученном растворе? (1)