

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

1. Укажите все вещества, добавление которых к подкисленному раствору перманганата калия приведёт к изменению окраски раствора.

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) кумол
- 4) глиоксаль (этандиаль)
- 5) уксусная кислота
- 6) ацетилен
- 7) винилацетат
- 8) октан

2. Среди перечисленных элементов укажите тот, атом которого имеет наибольшее число неспаренных электронов в основном состоянии.

- 1) N
- 2) S
- 3) Al
- 4) Mn
- 5) Co

3. Какие из перечисленных веществ имеют пространственные (*цис-транс* или оптические) изомеры? Отметьте все правильные варианты.

- 1) пентан
- 2) пентадиен-1,3
- 3) фруктоза
- 4) масляная кислота
- 5) молочная кислота
- 6) полиэтилен

4. Сколько существует изомерных соединений состава C_7H_7Cl , содержащих в своём составе бензольное кольцо? В ответ запишите число.

5. Этан с кислородом в объёмном соотношении 1 : 4 поместили в замкнутый вакуумированный сосуд при 25 °С и подожгли. После окончания реакции сосуд охладили до первоначальной температуры. Во сколько раз уменьшилось давление в сосуде после реакции? Ответ приведите с точностью до целых.

6. К 500 мл 0.4 М раствора фосфорной кислоты добавили 10 г гидроксида натрия. Какое(-ие) вещество(-а) содержит(-ат)ся в полученном растворе?

- 1) только NaH_2PO_4
- 2) только Na_2HPO_4
- 3) только Na_3PO_4
- 4) смесь H_3PO_4 и NaH_2PO_4
- 5) смесь NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4
- 6) смесь Na_2HPO_4 и Na_3PO_4

7. Оксид благородного газа представляет собой твёрдое вещество. При небольшом нагревании он разлагается на простые вещества, при этом образуется смесь газов, имеющая плотность по водороду 35,8. Установите формулу оксида и запишите её в ответ (запишите формулу латинскими буквами, например: C_2H_6).

8. Восстановите левые части уравнений реакций.

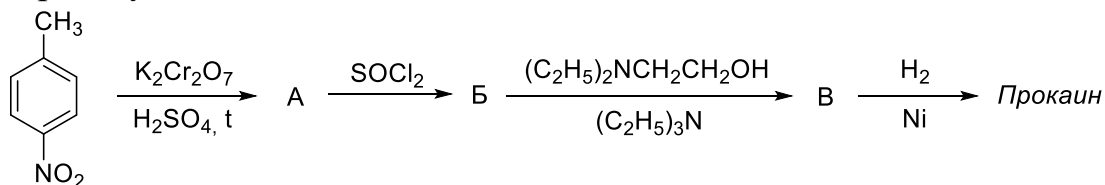
- 1) $\dots + \dots + \dots = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \downarrow + 4\text{KCl} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 2) $\dots + \dots + \dots = \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl} + 3\text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

В ответ запишите два числа – суммы коэффициентов в ЛЕВОЙ части каждого уравнения.

9. Смешали два раствора: 100 г 6,62%-го раствора нитрата металла **A** и 60 г 3,90 %-го раствора хлорида металла **B**. В результате реакции образовался осадок массой 5,56 г. Реакцию проводили при температуре 10°C . Соли прореагировали полностью.

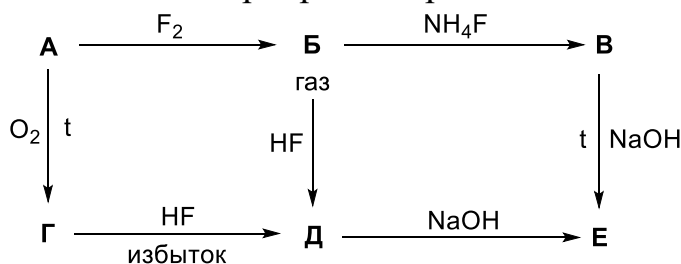
Определите металлы **A** и **B**. В ответ запишите их химические символы.

10. Ниже представлена схема синтеза известного местного анестетика прокаина из *пара*-нитротолуола:



Определите формулу прокаина. В ответ запишите число атомов С, Н, N, О в молекуле прокаина.

11. На приведённой ниже схеме представлены превращения простого вещества А, используемого в производстве микропроцессоров.

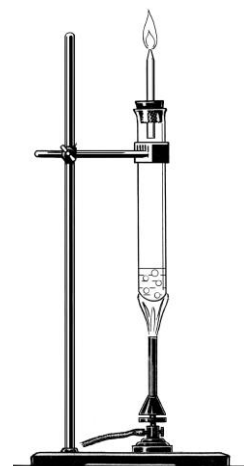


Установите формулы веществ А–Е, в таблицу запишите их относительные молекулярные массы с точностью до целых.

12. Вещество X – бесцветная прозрачная жидкость с характерным резким запахом, смешивается с водой в любых отношениях. В водном растворе X лакмус принимает красную окраску. Во второй половине XVII века это вещество было выделено из рыжих лесных муравьёв. С веществом X провели два опыта.

Опыт 1. В пробирку налили немного вещества X и добавили концентрированную серную кислоту. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой (см. рисунок). При небольшом нагревании наблюдали выделение газа Y без цвета и запаха. Газ Y подожгли, наблюдали пламя красивого голубого цвета. При горении Y образуется газ Z.

Опыт 2. В пробирку с раствором дихромата калия, подкисленным серной кислотой, налили небольшое количество вещества X и нагрели. Окраска раствора изменилась с оранжевой на зелёную, из реакционной смеси выделился газ Z.



1) Определите формулы веществ X, Y, Z, в таблицу запишите их относительные молекулярные массы с точностью до целых.

2) Составьте уравнение реакции, протекающей в опыте 2. В ответ запишите сумму всех коэффициентов в уравнении (коэффициенты – минимальные натуральные числа).

Всего – 50 баллов.