**Школьный этап**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**2020-2021 учебный год**

**Задания для 11 класса**

**Продолжительность олимпиады – 180 минут**

**Максимальное количество баллов – 53**

**Задача 1**

**Х** - металл серо-белого цвета, 14-ый по распространённости элемент на Земле. На данный момент известны 5 аллотропных модификаций этого металла. Часто сопутствует своему соседу по периоду в таблице Менделеева в его рудах, наиболее распространенных в земной коре, при этом имеет и самостоятельные месторождения. Соединение **С** хорошо известно и применяется для осветления стекла.

K2O2

HNO3(р)

PbO2,

Cl2

t°

**A B C D E**

H2SO4(к)

**X**

O2

KCN

KCN

HCl

**C F G H**

Известно, что:

1. Все соединения **А** – **Н** содержат элемент **Х**.
2. В сильно щелочной среде соединение **Е** самопроизвольно переходит в **D**, **E** и **D** имеют одинаковый элементный состав.
3. **H** – комплексное соединение, образующее кристаллогидрат синего цвета

Задания:

1. Определите элемент **X** и соединения **A** – **H**. Приведите уравнения указанных на схеме реакций.
2. Известно, что соль **A** образует несколько кристаллогидратов – **J1**, **J2**, **J3**. Приведите формулы этих соединений, если массовая доля X в них равна 24,66%, 22,82%, 19,85% соответственно (молярные массы для удобства округлите до целых).
3. Предложите ещё один способ превращения **А** в **В**.

**Задача 2**

Предлагаем вам список препаратов, которые позиционируются в качестве лекарства от Covid-2019 в интернете:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Фармацевтическое название** | **Молекулярная формула и масса** | **Структурная формула** | **Информация из интернета** |
| **Хлорохин** | **………** |  | Это широкодоступное лекарственное средство, которое регулярно используется с 1945 года против малярии, внекишечного амебиаза и ряда других заболеваний.  Лабораторные исследования обнаружили, что данный антивирусный препарат был эффективен против коронавируса, по крайней мере, в чашке Петри. А результаты небольшого французского исследования с участием 24 пациентов, позволяют предположить, что прием «Хлорохина» может ускорить выздоровление. |
| Парацетамол | ………. |  | Является широко распространённым центральным ненаркотическим анальгетиком, обладает довольно слабыми противовоспалительными свойствами. Вместе с тем при приёме больших доз может вызывать нарушения работы [печени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8C), [кровеносной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) и [почек](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0_(%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F))[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BB#cite_note-pubchem-3). Риск нарушений работы данных органов и систем увеличивается при одновременном принятии спиртного, поэтому лицам, употребляющим [алкоголь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB), рекомендуют употреблять пониженную дозу парацетамола. |
| **Ремдесивир** | ………. |  | Ремдесивир относится к классу противовирусных препаратов, которые ингибируют [РНК-зависимую РНК-полимеразу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%9D%D0%9A-%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%8F_%D0%A0%D0%9D%D0%9A-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B0) |
| Авиган (Фавипиравир) | ……. |  | [противовирусный препарат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B), разработанный в Японии для лечения [гриппа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF)[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%80#cite_note-Du2020-1). Обладает широким спектром активности против [РНК-содержащих вирусов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%9D%D0%9A-%D1%81%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D1%89%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B), включая [вирусы гриппа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B_%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%B0), [риновирус](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8B), [респираторно-синцитиальный вирус](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0), а также опасные для жизни вирусы. |
| **Ингаверин** | …………. |  | Механизм противовирусного действия витаглутама неясен, у него отсутствует прямое вирусспецифическое действие. Интерфероногенными свойствами он также не обладает.  Эффективность препарата не доказана, лекарство на его основе распространено только в России. |

1. Для каждой из приведенных структур приведите молекулярную формулу и молярную массу.
2. В каждой структуре выделите по две функциональные группы и дайте им название
3. Для ингаверина напишите уравнение реакции а)с соляной кислотой б) со щелочью

**Задача 3**

**X**-простое вещество, название которого с древнегреческого переводится как «запах». Вещество **X** имеет наибольшую известную плотность. 19 грамм вещества **X**, реагируя с кислородом, образует вещество **А** (реакция 1). Вещество **А** - крайне токсичное соединение, летучее вещество с запахом гнилой редьки. Если же ко всему образовавшемуся **А** добавить избыток **Х**, образуется вещество **В** массой 44,4 грамма (реакция 2). Другим способом получения **В** является реакция **А** с монооксидом азота с выделением бурого газа (реакция 3). **А,** реагируя с нитритом калия в щелочном растворе, образует вещество **С** (реакция 4). При 200°С **С** разлагается, превращаясь в **D** (реакция 5). **D**, реагируя с серной кислотой, образует **А** и **В** (реакция 6).

1.Определите вещества **Х**, **А-D.**

2.Напишите реакции 1-6.

**Задача 4**

Нередко медь образует соединения со степенью окисления +3. К таким соединениям относят купраты. Прокаливая гидроксид меди (II) с пероксодисульфатом калия (W(K)=28,89%) (реакция 1), получили гранатово-красный кристаллический порошок А (W(O)= 27,12%), который под действием щелочи превращается в купрат металла Х (W(O)=37,54%, содержит 4 атома кислорода). (реакция 2)

1. Вычислите формулу купрата металла Х
2. Напишите уравнения реакций 1 и 2

3. Напишите уравнение реакции металла Х с его гидрооксидом