

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

II (заключительный) этап, 2014–2015 учебный год

Олимпиадные задания по химии

11 класс

Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. В молекуле ацетона типы гибридизации атомов углерода ... и
- 1.2. Среда водного раствора FeCl_3 ..., а водного раствора NH_4NO_3 –
- 1.3. В атоме ванадия в основном состоянии количество неспаренных электронов равно ..., а в ионе V^{3+} –
- 1.4. При увеличении температуры от 10°C до 20°C скорость некоторой реакции увеличилась в 2 раза. Если увеличить температуру от 10°C до 30°C , то скорость этой реакции возрастет в ... раза, а если от 20°C до 60°C – в ... раза.
- 1.5. Способность отдавать электроны у атомов элементов второго периода с увеличением порядкового номера ..., а способность отдавать электроны у атомов элементов IIА группы с увеличением порядкового номера
- 1.6. Геометрическая форма молекулы CF_4 ..., а молекулы SF_4 –
- 1.7. Степень окисления хлора в хлорате калия ..., а в хлорите калия –
- 1.8. При электролизе водного раствора RbF на катоде выделяется ..., а на аноде –
- 1.9. Общей формуле $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$ соответствуют соединения, относящиеся к классам ... и
- 1.10. Катализатором реакции гидратации алкинов служат соли ..., а происходящий процесс по имени ученого называется «реакция ...».

Часть 2. Качественные задания (общая оценка 40 баллов).

- 2.1. Запишите уравнения реакций, которые произойдут при последовательном воздействии на раствор сульфата железа(III) и образующиеся соединения железа растворов следующих веществ: карбоната натрия; соляной кислоты; избытка сульфида натрия; серной кислоты; аммиака; пероксида водорода; избытка иодоводородной кислоты. Опишите наблюдаемые признаки реакций (выделение/растворение осадка, его цвет; выделение газа, его запах; растворение осадка, цвет раствора и т.д.).
- 2.2. Имеется семь водных растворов, содержащих следующие соединения в одинаковой молярной концентрации: метиламин, дифениламин, хлорид натрия, хлорид аммония, аммиак, гидроксид натрия, хлорид триэтиламмония. Расположите эти растворы в ряд в порядке возрастания значений pH. Ответ поясните.
- 2.3. Укажите условия, в которых возможно протекание реакций дегидратации следующих веществ: а) муравьиной кислоты; б) изопропанола (до двух разных продуктов!); в) малоновой кислоты; г) β -гидроксипропановой кислоты; д) γ -аминобутановой кислоты. Изобразите структурные формулы и напишите названия продуктов, в которые превращаются вещества а) – г) в ходе реакций дегидратации.

Продолжение заданий на стр. 2.

Часть 3. Расчетные задачи (общая оценка 40 баллов).

3.1. Тщательно перемешанную смесь порошков алюминия и серы нагрели в атмосфере аргона до полного протекания реакции, охладили и разделили на две равные по массе части. На одну часть подействовали раствором щелочи (в избытке), а на другую – раствором соляной кислоты (в избытке). Взаимодействие с растворами привело к выделению газов, причем в реакции с кислотой объем газов оказался ровно в 3 раза больше, чем в реакции со щелочью. Напишите все уравнения реакций и определите массовые и мольные доли компонентов в исходной смеси.

3.2. На горение неизвестного соединения А (плотность паров по водороду 15,5) было израсходовано 14,4 г кислорода. При этом образовалось 2,24 дм³ (н.у.) азота, 4,48 дм³ углекислого газа (н.у.) и 9 г воды. Определите формулу этого соединения, изобразите структурную формулу, назовите его и напишите уравнение реакции.