

Заключительный этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

Сибирского федерального округа «Будущее Сибири» 2013-2014 г.

Олимпиадные задания по химии

11 класс

Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

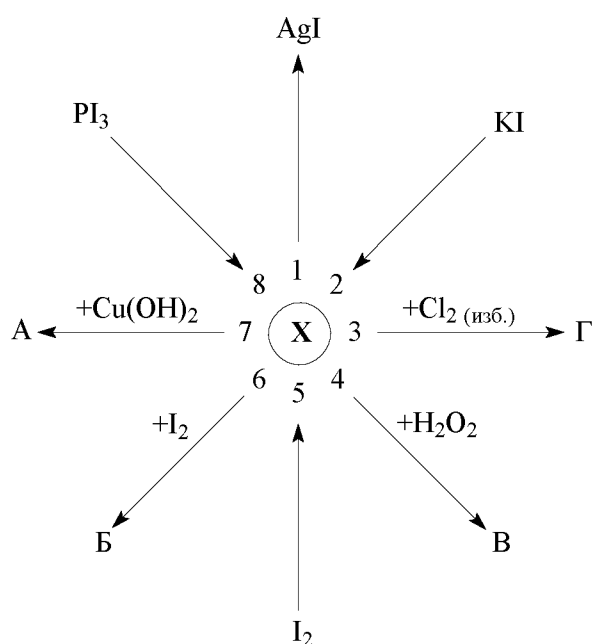
Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 1.1. Согласно теории Льюиса, частица, являющаяся донором электронной пары, называется ... Льюиса, а акцептором – ... Льюиса.
- 1.2. Среда водного раствора CS_2S ..., а водного раствора SrI_2 –
- 1.3. В атоме марганца в основном состоянии количество неспаренных электронов равно ..., а в ионе Mn^{3+}
- 1.4. В реакции $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{газ})} = 2\text{CO}_{(\text{газ})} - Q$ установилось химическое равновесие. Если увеличить температуру, то равновесие сместится ..., а если увеличить давление –
- 1.5. Радиусы атомов элементов второго периода с увеличением порядкового номера ..., а радиусы атомов элементов IIА группы с увеличением порядкового номера
- 1.6. Геометрия молекулы BF_3 ..., а молекулы NF_3
- 1.7. Степень окисления хрома в хромате калия ..., а в дихромате калия
- 1.8. При электролизе водного раствора BaI_2 на катоде выделяется ..., а на аноде
- 1.9. Общей формуле $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ соответствуют соединения, относящиеся к классам ... и
- 1.10. Органический продукт, образующийся при электролизе водного раствора соли предельной карбоновой кислоты, относится к классу ..., а происходящий процесс называется реакция

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

2.1. На схеме представлены превращения вещества X. Вещество X – бинарное соединение иода, бесцветный удушливый газ, хорошо растворим в воде, во влажном воздухе образует туман. Термически неустойчив, при нагревании выше 300°C разлагается. Применяется для получения иодидов металлов, синтеза различных органических иодпроизводных.

Установите формулы и назовите вещества X, А-Г (А-Г – разные соединения иода), запишите уравнения реакций 1-8. При написании уравнений реакций 1, 3, 4, 6, 7 имейте в виду, что в этих реакциях используется водный раствор X.



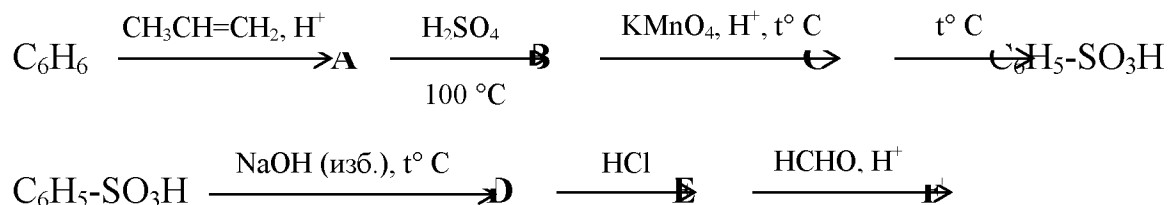
Продолжение заданий на стр. 2.

2.2. Имеется семь водных растворов, каждый объемом 500 мл, содержащих по 2 г:

а) KCl; б) HNO₃; в) NaOH; г) CO₂; д) NH₃; е) KOH; ж) HCl.

Расположите эти растворы в порядке возрастания значений pH. Ответ поясните.

2.3. Приведите структурные формулы и названия веществ А-Ф, взаимопревращения которых описываются следующей схемой:



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

3.1. Малахит – хрупкий минерал ярко-зеленого цвета, содержащий (по массе) 72,0% CuO, 19,9% CO₂, 8,1% H₂O.

а) Определите молекулярную формулу минерала, назовите его по правилам химической номенклатуры.

Навеску 44,2 г малахита обработали 500 мл 1,61 М раствора соляной кислоты (ρ = 1,027 г/мл). В результате такой обработки выделился газ и образовался сине-зеленый раствор.

б) Напишите уравнение реакции, вычислите объем выделившегося газа (н.у.), pH и массовую долю соли в полученном растворе I.

Через полученный раствор I пропустили 0,504 л сероводорода, в результате чего из раствора выпал черный осадок.

в) Напишите уравнение реакции, вычислите массу выпавшего осадка, pH и массовую долю соли в оставшемся после всех операций растворе II.

Объем раствора в ходе всех операций можно считать практически постоянным, атомную массу меди следует принять равной 63,5 а.е.м.

3.2. Через безводную жидкую смесь анилина, бензола и фенола общей массой 50 г пропустили избыток хлороводорода. Из смеси выделился осадок массой 25,9 г, который отфильтровали. Фильтрат (профильтрованную жидкость) взболтали с концентрированным раствором гидроксида натрия, в результате чего получили два жидких слоя. Объем верхнего слоя составил 23,3 мл (плотность 0,88 г/мл).

Напишите уравнения проведенных реакций, вычислите массовые доли соединений в исходной смеси.