

Заключительный этап межрегиональной межвузовской олимпиады школьников

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

Олимпиадные задания по химии

9 класс

Часть 1. Разминка (общая оценка 20 баллов).

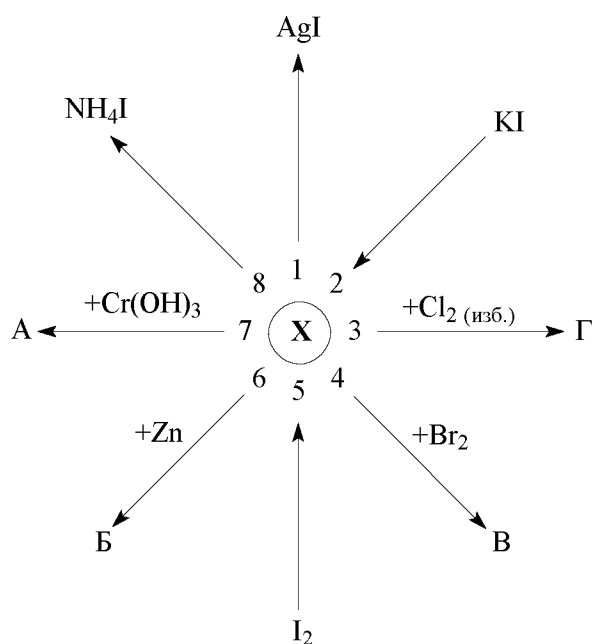
Вставьте пропущенный текст в следующие фразы.

- 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 хлора в хлорате калия ..., а в хлорите калия
- 1.8. При электролизе водного раствора BaI_2 на катоде выделяется ..., а на аноде
- 1.9. В большинстве химических реакций металлы выполняют функцию ..., а неметаллы – ...
- 1.10. При взаимодействии щелочного металла с водой выделяется ..., а в растворе остается

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 с образованием сильноокислого раствора, во влажном воздухе образует туман. Термически неустойчив, при нагревании выше 300°C разлагается. Применяется для получения иодидов металлов.

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. В лаборатории потребовалось осушить следующие газы: аммиак, сероводород, азот, углекислый газ, кислород, бромоводород, хлор, аргон.

Какие из этих газов нельзя осушать пропусканием через концентрированную серную кислоту? А для каких из этих газов нельзя использовать в качестве осушителя оксид кальция? Напишите уравнения реакций, подтверждающие Ваши ответы.

Какие из перечисленных газов можно осушать, используя как тот, так и другой осушитель?

2.3. Напишите названия перечисленных соединений алюминия и полные уравнения реакций для последовательности превращений:



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 5,722 % раствора соляной кислоты ($\rho = 1,027$ г/мл). В результате такой обработки выделился газ и образовался сине-зеленый раствор.

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

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

в) Напишите уравнение реакции, вычислите массу выпавшего осадка, массовую долю соли и молярную концентрацию кислоты 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. При восстановлении в токе водорода образца железной окарины Fe₃O₄ массой 34,8 г получили смесь металлического железа и оксида железа(II). При взаимодействии этой смеси с избытком соляной кислоты выделилось 3,36 л газа (н.у.).

Напишите уравнения проведенных реакций, определите массовые доли железа и оксида железа в смеси, полученной при восстановлении.