

1. ЗАДАНИЯ ВТОРОГО (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО) ЭТАПА

1.1 Задания Отборочного теоретического тура

1.1.1 Задания 8 класса

Задача № 8-1

Растворимость аммиака в воде (атмосферное давление) при -20°C составляет 0,615 г, а при 20°C уже 0,325 г на 1 грамм раствора. Насыщенный при -20°C водный раствор аммиака в воде массой 25 г нагрели до температуры 20°C . Выделившийся газ собрали и поместили в сосуд с металлическим мелко нарезанным натрием.

1. Какое количество аммиака (в молях) перейдёт в газовую фазу при нагревании раствора, какой продукт и сколько (в г) образуется в реакции с избытком натрия?
2. Напишите уравнение соответствующей реакции.
3. Чему равна молярная концентрация растворов аммиака в воде при температурах -20°C и 20°C ?

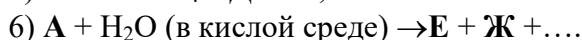
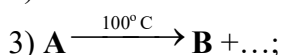
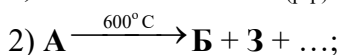
Задача №8-2

Кристаллогидрат карбоната некоторого металла **М** ($\omega_{\text{C}} = 6,36\%$, $\omega_{\text{O}} = 42,40\%$, $\omega_{\text{M}} = 49,12\%$) нагрели до температуры 900°C (реакция 1). Образовался оксид **А**, содержащий 85,276 % **М**. При растворении 5.66 г кристаллогидрата в 500 мл раствора азотной кислоты образовалась соль **Б** (реакция 2), концентрация которой в полученном растворе оказалась равна x моль/л (изменением объёма раствора азотной кислоты при растворении в нём навески кристаллогидрата пренебречь).

Определите металл **М**, установите формулу кристаллогидрата, найдите **А** и **Б**, концентрацию соли **Б** в растворе x , а также запишите уравнения реакций 1 и 2.

Задача №8-3

На схеме приведены превращения простого вещества, образованного элементом **X**:



О веществах **А–З** известно следующее:

- 1) вещества **А–Ж** являются солями и содержат в своём составе натрий;
- 2) вещество **З** – бинарный газ, бесцветный, плохо растворим в воде и с водой не реагирует, при низких температурах образует в воде твёрдый клатрат **И** состава $x\text{З} \cdot y\text{H}_2\text{O}$ с молекулярной массой 1100 г/моль, при этом $\omega(\text{H}_2\text{O}) = 75.27\%$;
- 3) вещество **А** – кислая соль, слабой четырёхосновной кислоты **К**, которая при стоянии изомеризуется в слабую трёхосновную кислоту **Л**;
- 4) молекулярная масса вещества **В** меньше молекулярной массы **А** на 108 г/моль;
- 5) реакция 5 – окислительно-восстановительная реакция, в которой элемент **X** переходит в свою высшую степень окисления, причём изменение степени окисления **X** происходит на 1;
- 6) реакции 1 и 6 – окислительно-восстановительные реакции по типу диспропорционирования;

7) в таблице перечислены данные по содержанию элемента **X** в веществах **А–З**:

Вещество	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
----------	---	---	---	---	---	---	---	---

$\omega_X, \%$	19.75	30.39	30.10	24.80	27.93	25.83	32.63	91.18
$n(X)$	2	1	2	2	2	1	2	1

Определите элемент **X**, качественный и количественный состав соединений **A-L** (ответ подтвердите расчетом или логичным рассуждением). Напишите структурные формулы кислот **K** и **L**. Определите формулу и состав клатрата **I**. Напишите уравнения реакций 1-6.

Задача № 8-4

Какие утверждения **ОШИБОЧНЫ**?

- Соли хлорной кислоты называются хлоратами;
- Оксид углерода (II) не реагирует с водой;
- При взаимодействии алюминия с водным раствором NaOH выделяется водород;
- Сульфид алюминия (III) можно получить смешиванием водных растворов хлорида алюминия (III) и сульфида натрия;
- Разбавленная азотная кислота не проявляет окислительных свойств;
- Оксид фосфора(V) обладает сильными водоотнимающими свойствами и используется как типичный осушающий реагент;
- Изотопы отличаются количеством электронов в атомах;
- HCl – газообразное вещество;
- В солях аммония реализуется ионная связь;
- NaHSO₃ - гидросульфид натрия;
- AgCl практически не растворяется в воде и является сильным электролитом;
- Азот в лаборатории обычно получают разложением азидов тяжелых металлов;
- Ледяная уксусная кислота при обычных (комнатных) условиях является жидкостью;
- Натрий окисляется кислородом воздуха до Na₂O₂;
- В ряду H₂S – H₂Se – H₂Te происходит увеличение восстановительных свойств;
- Растворимость неорганических солей подчиняется (за редким исключением) правилу Хунда;
- Натрий можно получить электролизом расплава хлорида натрия;
- Для осушения аммиака используется его пропускание через разбавленную серную кислоту;
- Фуллерены являются аллотропной модификацией углерода.
- Для молибдена наиболее устойчива степень окисления +6;
- Хлор растворяется в воде с образованием хлорной и хлорноватистой кислот;
- SF₆ – химически инертное и практически безвредное для человека вещество;
- Раствор сульфата меди имеет кислую среду;
- Натрий пассивируется азотной кислотой;
- Магний не относится к щелочноземельным элементам.

Задача №8-5

Жёлтую кровавую соль (состоит из четырёх элементов) прокалили без доступа воздуха при температуре 650°C (реакция 1). В результате образовалась сложная смесь продуктов:

- газ **A**, имеющий плотность по водороду 14;
- **B** – чрезвычайно ядовитая соль одноосновной кислоты, содержит калий и используется в гидрометаллургии благородных металлов (в частности, золота) для их выделения из обеднённых руд; при взаимодействии 98 г сульфида золота (III) с концентрированным раствором соли **B** образуется 136 г комплексной соли **D** (реакция 2);
- твёрдое вещество **B** чёрного цвета, которое при сплавлении при 1200–1300°C с простым веществом **E** образует бинарное соединение **Ж** под названием карборунд ($M(\text{Ж})=40$).

г/моль); в состав **Ж** входят элементы-соседи по таблице Д.И. Менделеева, причём **Е** образовано более тяжёлым элементом (*реакция 3*);

– твёрдое бинарное вещество **Г** серого цвета, нагревание 72 г которого с железной окалиной (при 1000°C) приводит к образованию 8,96 л (н.у.) ядовитого газа **З** (плотность по водороду 14) и железного порошка (*реакция 4*).

Укажите состав *жёлтой кровяной соли* и её аналитическое применение (*реакция 5*), соединения **А-З** (ответ подтвердите расчётом) и уравнения *реакций 1–5*.