Задания 11 класса

Задача №11-1

В четырех пробирках находятся следующие вещества: 1-бутанол, бутаналь, кротоновый альдегид и метилэтилкетон.

1. Заполните пропуски в указанной таблице, написав структурные формулы указанных соединений и их систематические и тривиальные названия.

Структурная формула	Систематическое название	Тривиальное название
	1-бутанол	
	бутаналь	
		Кротоновый альдегид
		Метилэтилкетон

2. Предложите способ, позволяющий однозначно различить указанные вещества. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Задача № 11-2

Третьекурсница Александра, выполняя научно-практическую работу, получила задание, используя имеющиеся в лаборатории кафедры неорганической химии реактивы, произвести бром, необходимый для дальнейшего окисления металлического золота. Будучи хорошо подготовленной студенткой, она понимала, что образование брома должно происходить по реакциям окисления бромидов или восстановления броматов. Доступными оказались бромид и бромат калия. Из окислителей в распоряжении Александры оказались концентрированные серная и азотная кислоты и пероксодисульфат калия, в качестве восстановителей удалось подобрать щавелевую кислоту и сульфит натрия. Обладая основанной на полученных знаниях и опыте лабораторных работ смекалкой, Александра справедливо предположила, что бромид и бромат калия закономерно должны взаимодействовать между собой, давая бром.

Исследуя различные способы получения брома, Александра выяснила:

1) реакции окисления бромида калия концентрированными кислотами – серной (1) и азотной (2), а так же пероксодисульфатом калия (3) легко осуществляются, но в первом и втором случаях выделяются токсичные газы (оксиды серы (IV) и азота (II));
2) окисление бромида калия броматом калия (4) и восстановление бромата калия сульфитом натрия (5) осуществляется только при подкислении раствора серной кислотой;

3) восстановление бромата калия щавелевой кислотой (6) происходит легко с выделением углекислого газа, но из-за ограниченной растворимости бромата выход требуемого продукта мал;

4) в ряде случаев образующийся бром выделяется в виде тёмно-красной, тяжёлой жидкой фазы, и для его переведения в раствор приходится увеличивать расход бромида калия (7).

Дальнейшее использование брома для окисления золота показало:

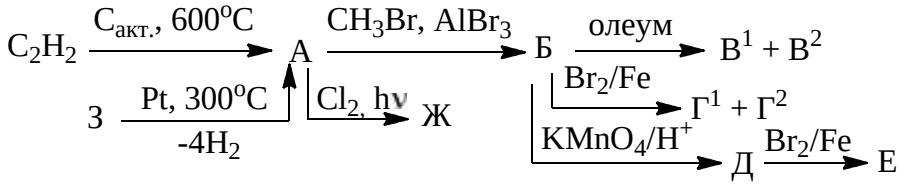
1) непосредственное воздействие брома на золото (8) приводит к образованию черного осадка, который легко растворяется при введении избытка бромида калия (9) окрашивая раствор в тёмно-коричневый цвет;

2) использование раствора брома в избытке бромида калия при окислении золота сразу приводит к образованию тёмно-коричневого раствора (10).

Напишите уравнения химических реакций осуществленных Александрой.

Задача № 11-3

Напишите структурные формулы и назовите вещества **А** – **З**, образующиеся в результате следующих превращений:



Задача № 11-4

«Сад химика»

"Под небом голубым есть город золотой
С прозрачными воротами и яркою звездой.
А в городе том сад - все травы да цветы..."
А. Волохонский и А. Хвостенко

Сатурново дерево называют иногда деревом Парацельса – врача-алхимика, основателя фармацевтической химии. Приготавливая одно из своих лекарств растворением в уксусной кислоте металлического свинца, он задумал добавить еще и ртуть, поэтому внес в сосуд кусочки цинка (в те времена многие химические элементы и даже очень распространенные металлы еще не были по-настоящему идентифицированы, и считалось, что цинк содержит много ртути, от этого он такой легкоплавкий). Не имея времени продолжить опыт, Парацельс оставил сосуд на несколько дней, и как же сильно он был поражен увидев на кусочках цинка блестящие веточки неизвестной природы! Ученый счел, что

ртуть, затвердев, вышла из кусочков цинка. Позже красивое "дерево" получило название сатурнова по алхимическому названию свинца: ведь "ствол", "сучья" и "ветки" его состоят из этого элемента. Парацельсу приписывают и получение кристаллов металла **М** на кусочках цинка – дерева Юпитера.

Для выращивания Сатурнова дерева и дерева Юпитера в два высоких стеклянных цилиндра налили по 100 мл растворов ацетата свинца (II) и хлорида двухвалентного металла **М** с одинаковыми молярными концентрациями. Затем погрузили в них очищенные тонкой наждачной бумагой стержни из цинка массой 25 *г*. Через несколько дней на поверхностях стержней наблюдали ветвистые и сросшиеся между собой кристаллы свинца и металла **М**.

1. Определите металл **М**, если известно, что на титрование 10 мл раствора соли хлорида двухвалентного **М** с концентрацией 3 г/л было израсходовано 15 мл раствора ЭДТА с концентрацией 0,02105 моль-экв/л, если известно что реакция соли и ЭДТА идет в соотношении 1:1. Формулу ЭДТА записывайте как Na_2H_2Y.
2. Вычислите массы полученных деревьев, если известно, что масса Сатурнового дерева в 1,2322 раза больше массы дерева Юпитера.
3. Определите массу навески $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$, необходимую для выращивания Сатурнового дерева массой найденной в пункте 3.

Задача № 11-5

В равновесной смеси при некоторой температуре содержатся следующие количества газообразных веществ: 4 моль H_2, 1.5 моль I_2, 9 моль HI.

1. Напишите уравнение протекающей в системе реакции и рассчитайте константу равновесия.

2. Определите количества исходных веществ, взятых для синтеза йодоводорода.

3. Рассчитайте степень превращения йода при данной температуре.

4. Рассчитайте равновесные количества газообразных веществ и степень превращения йода после понижения температуры, если известно, что при новой температуре константа равновесия реакции возросла в 2 раза.