

Задача 9-2

Чисто там, где убирают

Убираясь после проведения лабораторной работы на уроке химии, лаборант обнаружил две пробирки с малиновыми растворами. При добавлении серной кислоты *раствор 1* не изменил окраски, а *раствор 2* обесцветился. При добавлении к исходным растворам горячего водного раствора сульфата аммония в *растворе 1* наблюдалось выделение газа без запаха и выпадение коричневого осадка, а в *растворе 2* чувствовался запах аммиака, появление осадка не наблюдалось. Оба раствора окрашивают пламя в фиолетовый цвет. При сливании *растворов 1* и *2* при комнатной температуре никаких мгновенных видимых изменений не наблюдалось.

Вопросы:

1. Определите какие вещества содержаться в *растворах 1* и *2*.
2. Запишите уравнения реакций, протекающих при добавлении к *раствору 1*
 - а) раствора иодида калия, подкисленного серной кислотой,
 - б) сернистого газа,
 - в) горячего водного раствора аммиака.
3. Запишите уравнение реакции, происходящий при взаимодействии алюминия с избытком *раствора 2*.
4. Какие изменения могут произойти со временем в растворе, полученном смешением *растворов 1* и *2*? Запишите уравнение реакции.
5. Какое применение находят вещества, окрашивающие *растворы 1* и *2*?

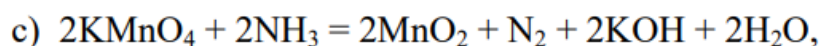
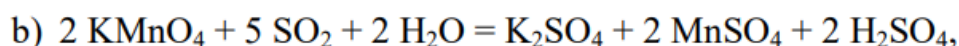
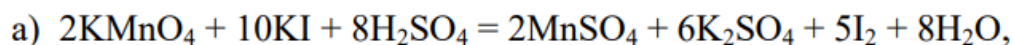
Решение задачи 9-2 (автор: Птицын А.Д.)

Из описания свойств *растворов 1* и *2* следует, что оба они содержат ионы калия (фиолетовая окраска пламени). *Раствор 2* имеет щелочную среду, т. к. вытесняет аммиак из раствора сульфата аммония. При подкислении этого раствора он обесцвечивается. Из этого можно заключить, что *раствор 2* – это щелочной раствор фенолфталеина (кислотно-основный индикатор).

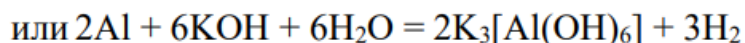
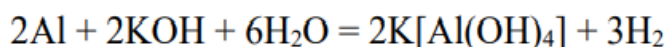
Из *раствора 1* при добавлении соли аммония выделяется коричневый осадок и газ без запаха, скорее всего азот. Таким образом, вещество в *растворе 1* проявляет окислительные свойства и при восстановлении образует коричневый осадок. Под это описание хорошо подходит перманганат.

Раствор 1 – это раствор перманганата калия, а *раствор 2* – раствор гидроксида калия, с добавленным в него фенолфталеином.

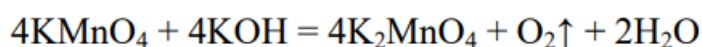
2. Уравнения реакций:



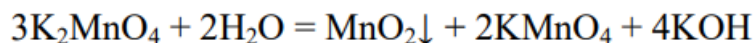
3. В *растворе 2* с алюминием может реагировать только гидроксид калия:



4. При смешении *растворов 1* и *2* перманганат-ион постепенно восстанавливается гидроксид-ионами до манганата (VI). Окраска раствора становится более темной (смесь розового и зеленого, при полном превращении окраска станет зеленой):



Со временем также возможно диспропорционирование манганата (VI) и выпадение бурого осадка оксида марганца (IV):



5. Перманганат калия используют как окислитель, дезинфицирующее средство. Фенолфталеин используют как индикатор, ранее использовали как

слабительное средство под названием «Пурген» (с 2002 года в России его не выпускают из-за побочных эффектов и опасности передозировки).

Система оценивания:

1	Определение состава растворов 1 и 2 – по 4 балла	8 баллов
2.	Уравнения реакций (а–с) по 2 балла	6 баллов
3.	Уравнение реакции с алюминием	2 балла
4.	Реакция разложения перманганата в щелочной среде <i>Реакция разложения манганата(VI) не оценивается.</i>	2 балла
5.	Применение веществ по 1 баллу	2 балла
ИТОГО: 20 баллов		