

Решения экспериментального тура 9 КЛАСС (авторы Ильин М.А., Теренин В.И.)

1. Формулы твердых веществ, названия которых приведены и которые были использованы для приготовления перечисленных водных растворов:

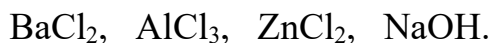
– гексагидрат хлорида алюминия	$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
– дигидрат хлорида бария	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
– едкий натр	NaOH
– желтая кровавая соль	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
– калий хромовокислый	K_2CrO_4
– медный купорос	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
– медь двуххлористая 2-водная	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
– тригидрат тетраоксосульфата(VI) оксованадия(IV)	$(\text{VO})\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
– хлорид цинка	ZnCl_2
– хлорное железо шестиводное	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

2.

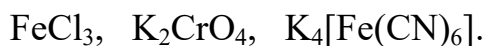
а) Вещества, разбавленные растворы которых имеют *голубую* окраску:



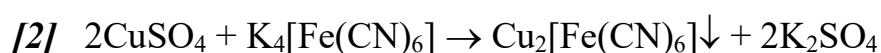
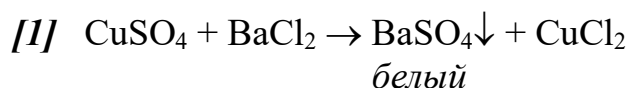
б) Вещества, растворы которых *бесцветные*:



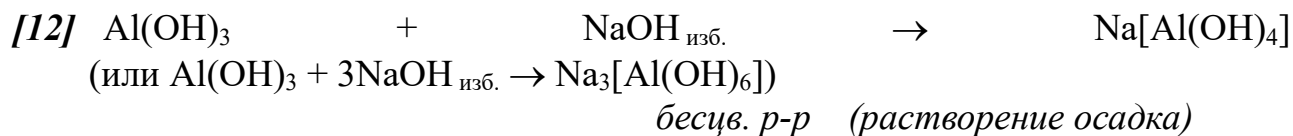
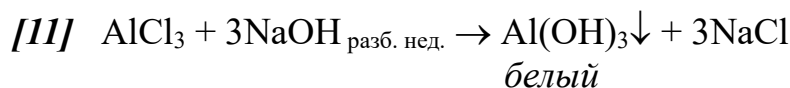
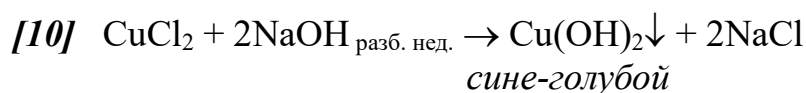
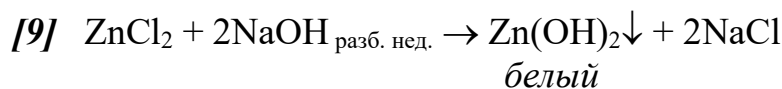
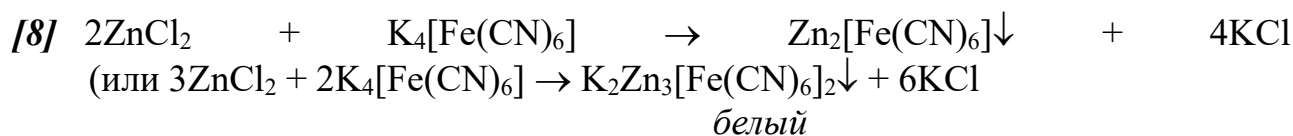
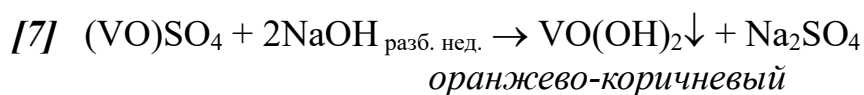
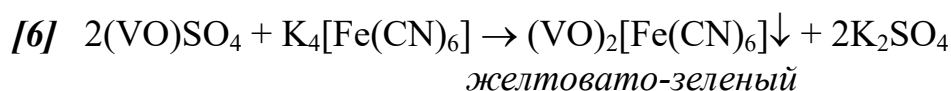
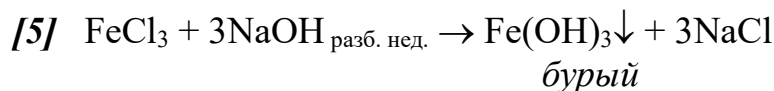
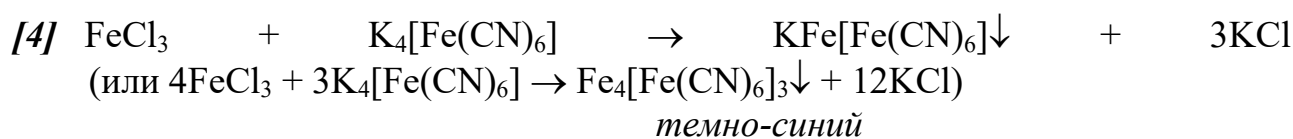
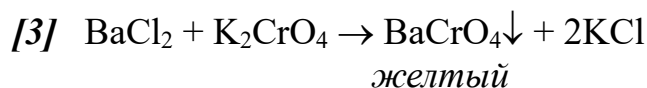
в) Вещества, разбавленные растворы которых имеют *желтоватые* оттенки:



3. Уравнения *реакций [1-12]* с указанием их основных признаков.



красно-бурый



4. Существует несколько вариантов решения этого задания. Ниже приведен один из возможных. Воспользуемся распределением растворов по цвету.

К трем растворам *голубого* цвета (CuSO_4 , CuCl_2 , $(\text{VO})\text{SO}_4$) поочередно добавим несколько капель *бесцветных растворов* (BaCl_2 , AlCl_3 , ZnCl_2 , NaOH). Среди этих пробирок с растворами голубого цвета *только в одном случае* образуется *один осадок* (гелеобразный сине-голубой $\text{Cu}(\text{OH})_2$). Таким образом, мы определим растворы **CuCl_2** и **NaOH** .

Две другие пробирки с растворами *голубого* цвета при добавлении бесцветных растворов образуют *по два осадка*: два белых осадка BaSO_4 , а также гелеобразный сине-голубой $\text{Cu}(\text{OH})_2$ или коллоидный оранжево-коричневый $\text{VO}(\text{OH})_2$. Эти реакции нам позволяют однозначно определить BaCl_2 , CuSO_4 и $(\text{VO})\text{SO}_4$.

Определив растворы NaOH и BaCl_2 , теперь не составит труда различить растворы с *желтоватым оттенком* (FeCl_3 , K_2CrO_4 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$). При добавлении раствора щелочи во все три пробирки с *желтоватыми растворами только в одной из них* будет наблюдаться образование коллоидного бурого осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Следовательно, в этой пробирке содержится раствор FeCl_3 .

Добавление нескольких капель раствора хлорида бария к двум оставшимся растворам *желтоватого* цвета позволяют однозначно идентифицировать раствор K_2CrO_4 – в этом случае выпадает желтый осадок BaCrO_4 .

В оставшейся пробирке с раствором желтоватого цвета содержится желтая кровавая соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Подтвердить это можно с помощью реакции с уже идентифицированной солью железа(III) – появляется характерное темно-синее окрашивание.

Два оставшихся неидентифицированных бесцветных раствора – хлорид цинка и хлорид алюминия. Оба этих раствора при взаимодействии с недостатком раствора щелочи образуют амфотерные гидроксиды, которые растворяются при добавлении избытка гидроксид-ионов. Различить растворы солей цинка и алюминия позволит реакция с гексацианоферрат(II)-ионом: в пробирке с раствором хлорида цинка при добавлении нескольких капель раствора желтой кровавой соли выпадает белый осадок, а в случае с раствором хлорида алюминия никаких признаков химической реакции наблюдаться не будет. Таким образом, мы различили ZnCl_2 и AlCl_3 .

Система оценивания:

1. Формулы 10 веществ ($10 \times 1 \text{ б.} = 10 \text{ б.}$).....	10 баллов
2. Верное распределение по цветам растворов: 3 разбавленных раствора с голубой окраской ($3 \times 1 \text{ б.} = 3 \text{ б.}$) 3 разбавленных раствора с желтоватой окраской ($3 \times 1 \text{ б.} = 3 \text{ б.}$) 4 бесцветных раствора ($4 \times 1 \text{ б.} = 4 \text{ б.}$) (каждый неверный цвет "минус 1 балл", но в сумме за этот пункт не менее 0 баллов)	
Всего за пункт 2	10 баллов
3. Уравнения реакций с указанием признаков протекания реакций ($12 \times 2 \text{ б.} = 24 \text{ б.}$) (отсутствие признаков протекания реакции "минус 0,5 балла" за каждую реакцию) (неверные коэффициенты "минус 0,5 балла" за каждую реакцию)	24 балла
4. Верное определение 10 неизвестных веществ ($10 \times 3,5 \text{ б.} = 35 \text{ б.}$)	35 баллов
5. Техника эксперимента и замечания (грубое нарушение ТБ)	1 балл
Всего за экспериментальный тур	80 баллов