

**Решение практического тура муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников
по химии 2015/2016 учебного года
10 класс**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вещество оранжевого цвета дихромат калия – $K_2Cr_2O_7$, голубую окраску имеет медный купорос – $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.	1
красный CrO_3 $K_2Cr_2O_7 + 2H_2SO_{4 \text{ конц.}} \rightarrow 2CrO_3 \downarrow + 2KHSO_4 + H_2O$ $Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ \rightarrow 2CrO_3 + H_2O$	1 (открытие) 1 (уравнение реакции)
желтый $BaCrO_4$ $K_2Cr_2O_7 + BaCl_2 + H_2O \rightarrow BaCrO_4 \downarrow + 2KCl + H_2CrO_4$ $Ba^{2+} + CrO_4^{2-} \rightarrow BaCrO_4 \downarrow$	1 (открытие) 1 (уравнение реакции)
зеленый $Cr(OH)_3$ $K_2Cr_2O_7 + 3C_2H_5OH + 4H_2SO_4 \rightarrow$ $\rightarrow 2K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3CH_3COH + 7H_2O$ $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ *1 $C_2H_5OH - 2e^- \rightarrow CH_3COH + 2H^+$ *3 Суммарно: $Cr_2O_7^{2-} + 3C_2H_5OH + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3CH_3COH + 7H_2O$ $Cr_2(SO_4)_3 + 6NaOH_{\text{без изб.}} \rightarrow 2Cr(OH)_3 \downarrow + 3Na_2SO_4$ $2Cr^{3+} + 6OH^- = 2Cr(OH)_3$ (или $Cr_2(SO_4)_3 + 3NH_3_{\text{водн.}} + 3H_2O \rightarrow 2Cr(OH)_3 \downarrow + 3(NH_4)_2SO_4$)	1 (открытие) 2 (уравнения реакций)
синий $Cu(OH)_2$ $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ $2OH^- + Cu^{2+} = Cu(OH)_2$	1 (открытие) 1 (уравнение реакции)
фиолетовый $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$ $CuSO_4 + 4NH_3_{\text{конц. водн. р-р}} \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4_{\text{р-р}}$ добавление к полученному фиолетовому раствору этанола приводит к осаждению $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$	1 (открытие) 1 (уравнение реакции)

Если вещество поглощает все цвета спектра, оно нам кажется черным , если отражаются все цвета спектра – вещество белое .	1
Максимальный балл	13
Все элементы ответа записаны неверно	0

Примечание:

1) Рекомендации к проведению реакций

Цветовой переход оранжевый → красный

К насыщенному раствору дихромата калия (приготовленному из ~0,1 г твердого $K_2Cr_2O_7$ и ~1 мл дистиллированной воды) осторожно с помощью пипетки приливают при перемешивании двукратный объем концентрированной серной кислоты. Оксид хрома (VI) постепенно выпадает в виде ярко-красного осадка при охлаждении содержимого пробирки до комнатной температуры.

Цветовой переход оранжевый → желтый

К раствору дихромата калия добавляют по каплям равный объем хлорида бария. Тотчас выпадает желтый осадок хромата бария.

Цветовой переход оранжевый → ... → зеленый

К 1 мл насыщенного раствора дихромата калия осторожно с помощью пипетки добавляют 5–6 капель концентрированной серной кислоты и приливают при перемешивании равный объем этанола. Спустя 1–2 мин. раствор приобретает зеленую окраску (при необходимости, для ускорения процесса содержимое пробирки можно слегка подогреть на водяной бане).

К полученному раствору добавляют по каплям при перемешивании раствор NaOH (без избытка!) до образования зеленого осадка $Cr(OH)_3$. Для осаждения $Cr(OH)_3$ можно использовать также раствор аммиака, его тоже необходимо добавлять по каплям.

Цветовой переход голубой → синий

К раствору гидроксида натрия добавляют по каплям при перемешивании равный объем раствора сульфата меди (II). Выпадает голубовато-синий осадок гидроксида меди (II). Если поменять последовательность добавления (к раствору соли меди (II) добавлять раствор щелочи) в осадок выпадают голубовато-зеленые основные сульфаты меди (II).

Цветовой переход голубой → фиолетовый

К раствору сульфата меди (II) добавляют по каплям при перемешивании концентрированный раствор аммиака сначала до выпадения осадка, а затем до его полного растворения. В результате образуется фиолетовый раствор, содержащий амминокомплекс меди (II). Для осаждения $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$ к полученному раствору добавляют равный объем этилового спирта.

2) за нарушение ТБ общее количество баллов может быть снижено на 1-3 балла.