



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный этап 2021 г.

Вариант 1

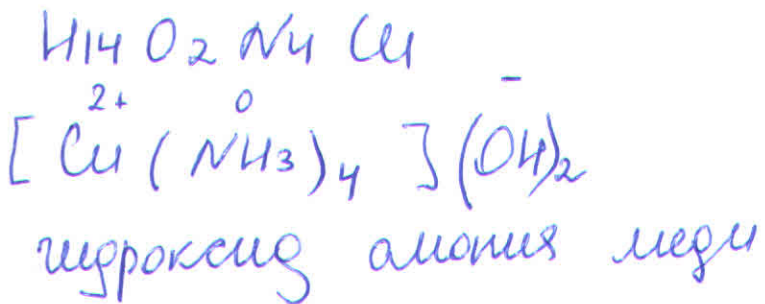
9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите координационную формулу комплексного соединения по его брутто-формуле: $H_{14}O_2N_4Cu$. Назовите комплексное соединение.		15
2	Опишите визуальные изменения, которые произойдут после прибавления нескольких капель фенолфталеина в пробирки, содержащие водные растворы следующих веществ: а) соляная кислота; б) гидроксид натрия; в) Na_2CO_3		15
3	Приведите уравнение реакции соли фосфорной кислоты с нитратом серебра в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всем веществам, участвующих в реакции. Назовите тип реакции. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении.		20
4	В избытке кислорода сожгли 4,8 г магния, к продукту сгорания добавили избыток воды и пропустили через полученную взвесь оксид серы (IV) до прекращения реакции. Определите массу образовавшейся соли		20
5	В лаборатории стоят пять колб с водными растворами различных веществ, а рядом лежат этикетки с названиями этих веществ: "йодид калия", "карбонат калия", "соляная кислота", "хлорид меди" "гидроксид бария". Помогите наклеить этикетки на колбы, если при сливании раствора из первой колбы с раствором из второй колбы выделяется газ, при сливании содержимого первой колбы с содержимым третьей - образуется белый осадок, и при сливании содержимого первой колбы с содержимым четвертой – выпадает бледно-голубой осадок, который через некоторое время становится зеленым. Напишите уравнения реакций, проходящих при сливании растворов.		30

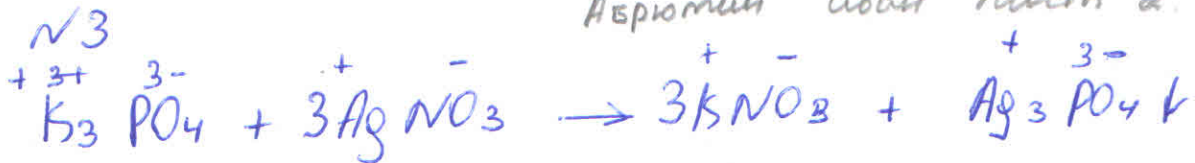
N1 N2

- а) Раствор не изменится (кислотная среда) HCl
 б) Раствор приобретет малиновую окраску
 (NaOH - щелочная среда)
 в) Раствор приобретет малиновую окраску
 (Na₂CO₃ - щелочная среда).

N1



Азриумин иван лист 2.



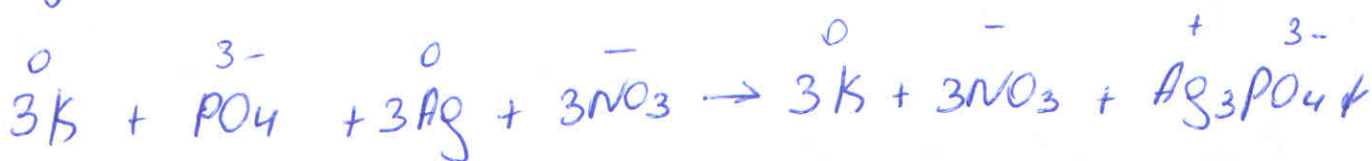
→ реакция обмена

K_3PO_4 - фосфат калия

AgNO_3 - нитрат серебра

KNO_3 - нитрат калия

Ag_3PO_4 - фосфат серебра

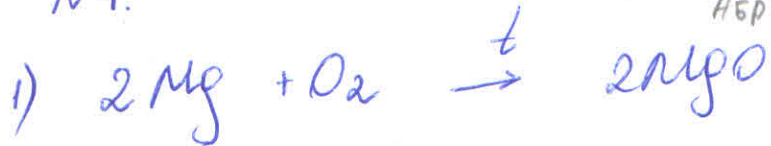


Сумма коэффициентов: $1 + 3 + 1 = 5$

Ответ: 5.

№4.

Абсолютный и общий лист 3.



$$M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль} \quad n = \frac{m}{M} \quad m = M \cdot n$$

$$n(\text{Mg}) = \frac{4,8 \text{ г}}{24 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

составим пропорцию:

$$\frac{n(\text{Mg})}{2 \text{ моль}} = \frac{n(\text{MgO})}{2 \text{ моль}} \quad n(\text{MgO}) = \frac{2 \cdot n(\text{Mg})}{2} \text{ моль}$$

$$n(\text{MgO}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$M(\text{MgO}) = 24 \text{ г/моль} + 16 \text{ г/моль} = 40 \text{ г/моль}$$

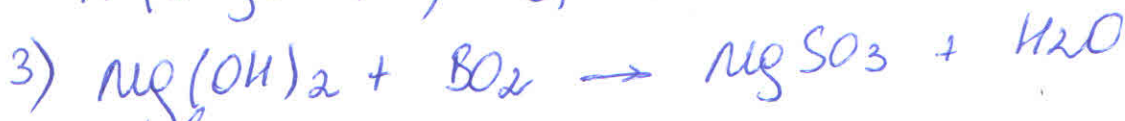
$$m(\text{MgO}) = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 8 \text{ г}$$



составим пропорцию:

$$\frac{n(\text{MgO})}{1 \text{ моль}} = \frac{n(\text{Mg}(\text{OH})_2)}{1 \text{ моль}} \quad n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = \frac{1 \cdot n(\text{MgO})}{1} \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,2 \text{ моль}$$



составим пропорцию:

$$\frac{n(\text{Mg}(\text{OH})_2)}{1 \text{ моль}} = \frac{n(\text{MgSO}_3)}{1 \text{ моль}} \Rightarrow n(\text{MgSO}_3) = n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$M(\text{MgSO}_3) = (24 + 32 + 16 \cdot 3) \text{ г/моль} = 104 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{MgSO}_3) = 104 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 20,8 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{MgSO}_3) = 20,8 \text{ г}$

6) 1) Реакция между I и II пробиркой: амл:



2) Реакция между I и ~~III~~^{IV} пробирками:



3) Реакция между I и III пробирками:



Ответ: I пробирка → карбонат калия (K_2CO_3);
 II пробирка → соляная кислота (HCl);
 III пробирка → гидроксид бария ($Ba(OH)_2$);
 IV пробирка → хлорид цинка ($ZnCl_2$)
 V пробирка → иодид калия (KI)