



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный этап 2021 г.

Вариант 1

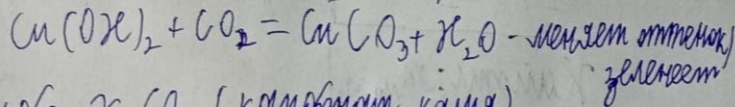
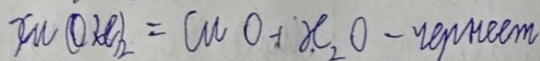
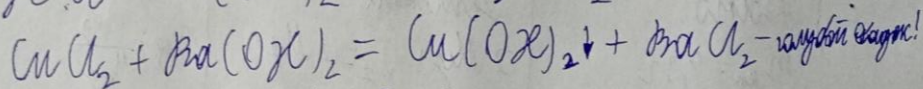
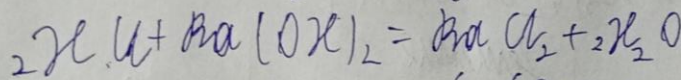
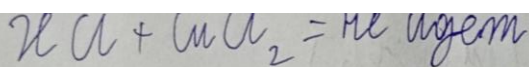
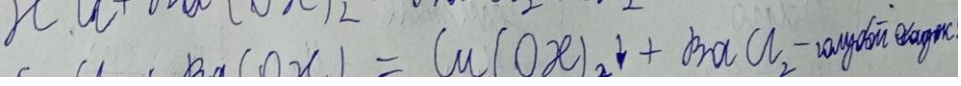
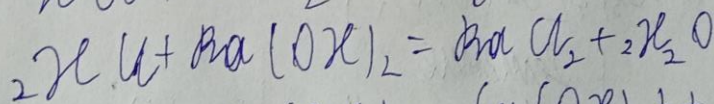
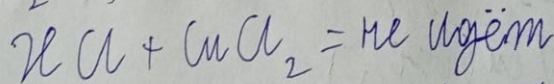
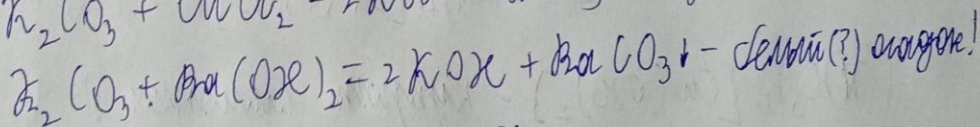
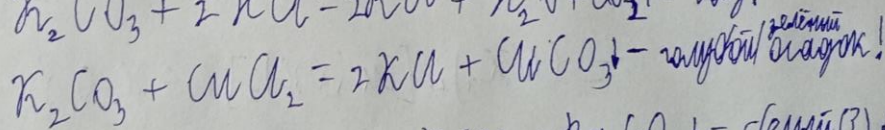
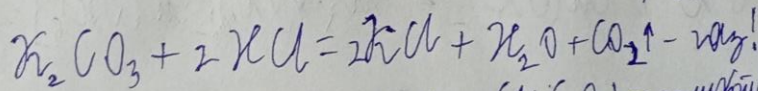
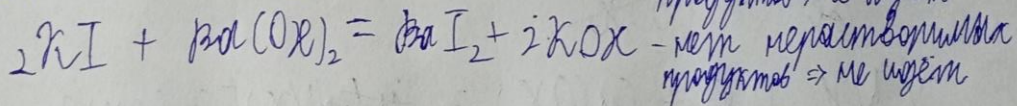
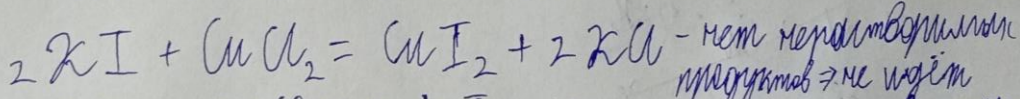
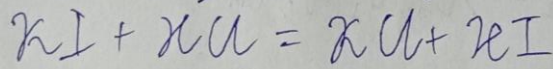
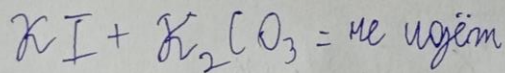
9 класс

№	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

$\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ - кислота (H^+). Электролитически диссоциирует
 д) $\text{NaOH} = \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ - щелочь (OH^-). Электролитически диссоциирует
 б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 CO_3^{2-} - слабая кислота
 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ Идет по реакции Фаворского
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ преимущественно в растворе
 $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ содержит HCO_3^- т.к.
 \neq редкая и идет быстрее
 \neq прямое направление.
 $\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ примерное уравнение
 - обладает слабо-щелочными свойствами (OH^-).
 Электролитически слегка диссоциирует.
 Ответ: диссоциирует, диссоциирует, слабо диссоциирует.

3) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{NaNO}_3$
 $3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ + 3\text{NO}_3^- = 3\text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{Na}^+ + 3\text{NO}_3^-$
 $\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ = 3\text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$ сумма коэф. - 5
 Реакция полного обмена
 Na_3PO_4 - фосфат натрия
 AgNO_3 - нитрат серебра
 Ag_3PO_4 - фосфат серебра
 NaNO_3 - нитрат натрия
 Ответ: 5.

2 5) Дано: KI ; K_2CO_3 ; $ZnCl$; $CuCl_2$; $Ba(OH)_2$



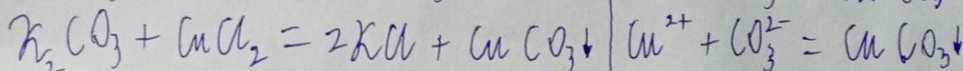
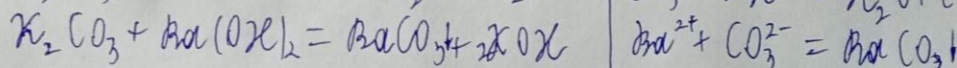
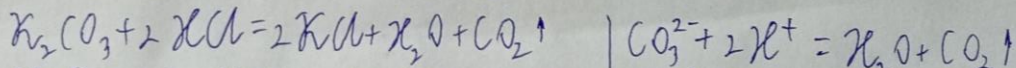
в первой банке K_2CO_3 (карбонат калия)

во второй банке $ZnCl$ (цинковая кислота)

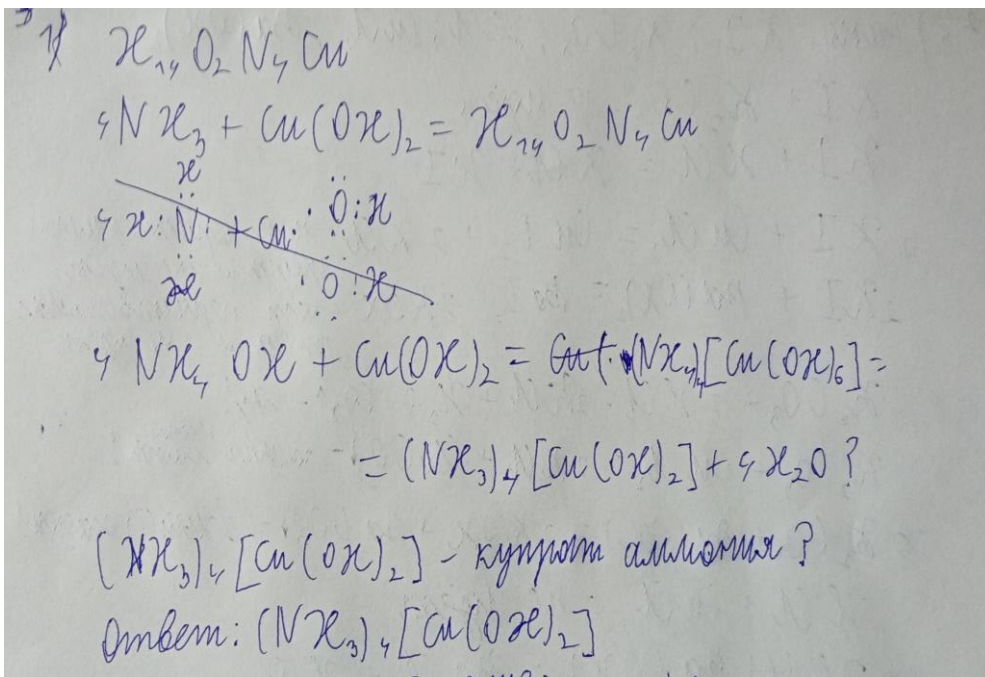
в третьей банке $Ba(OH)_2$ (гидроксид бария)

в четвертой банке $CuCl_2$ (хлорид меди)

в пятой банке KI



Итого: K_2CO_3 ; $ZnCl$; $Ba(OH)_2$; $CuCl_2$; KI .



9) Дано:
 $m_{\text{Mg}} = 9,82$
 $\text{O}_2 ; 5\text{O}_2$

Решение:
 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$
 $\text{MgO} + \text{SO}_2 = \text{MgSO}_3$

Найти: m_{MgSO_3}

Ответ: 20,9 г.

$n_{\text{Mg}} = \frac{m_{\text{Mg}}}{M_{\text{Mg}}}$
 $n_{\text{MgO}} = n_{\text{Mg}}$
 $n_{\text{MgSO}_3} = n_{\text{MgO}}$
 ~~$n_{\text{MgSO}_3} = n_{\text{Mg}}$~~
 $m_{\text{MgSO}_3} = n_{\text{MgSO}_3} \cdot M_{\text{MgSO}_3}$
 $m_{\text{MgSO}_3} = n_{\text{Mg}} \cdot M_{\text{MgSO}_3}$
 $m_{\text{MgSO}_3} = \frac{m_{\text{Mg}} \cdot M_{\text{MgSO}_3}}{M_{\text{Mg}}}$

$M_{\text{MgSO}_3} = 24 + 32 + 3 \cdot 16 = 104 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$
 $M_{\text{Mg}} = 24 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$
 $m_{\text{MgSO}_3} = \frac{9,82 \cdot 104}{24} = 20,92$
 Ответ: 20,92