

## Титульный лист

Направление  анализ данных  информатика  история  
 математика  обществознание  русский язык  
 физика  химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Ф О К А С

Имя И Г О Р Ь

Отчество И В А Н О В И Ч

Дата рождения 03 08 2009

Город участия К Р А С Н О Я Р С К

Аудитория 1

Дата 31 01 2026      Подпись 

Пример заполнения  
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



## Проверочный лист

### Заполняется участниками

**Направление**

анализ данных     информатика     история  
 математика     обществознание     русский язык  
 физика     химия

**Класс**

8     9     10     11

**Город участия**

К Р А С Н О Я Р С К

### Заполняется организаторами

Количество доп. листов     Количество черновиков к проверке

Время выхода с     до

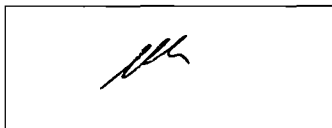
### Протокол проверки

#### Заполняется жюри

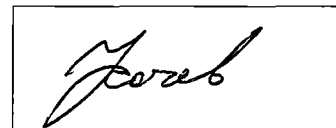
| Номер задания      | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|----|
| Балл члена жюри №1 | 4 | 2 | 20 | 10 | 15 | 2 |   |   |   |    |
| Балл члена жюри №2 | 4 | 2 | 20 | 10 | 15 | 2 |   |   |   |    |

**Итоговый балл**

**Подпись члена жюри №1**



**Подпись члена жюри №2**

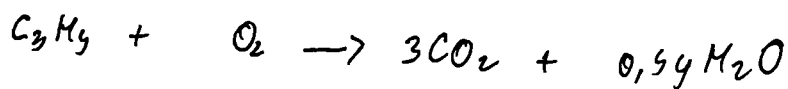


**Пример заполнения**

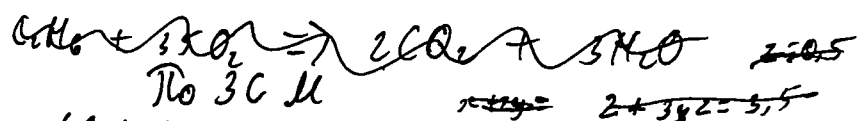
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0





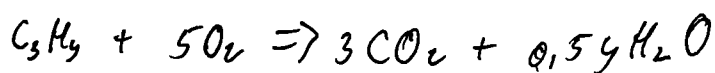


Если  $V(O_2)_{осн} = 40 \text{ мл}$ , а  $V(O_2)_{всего} = 140 \text{ мл}$ , то  $V(O_2)_{избыток} = 140 - 40 = 100 \text{ мл}$

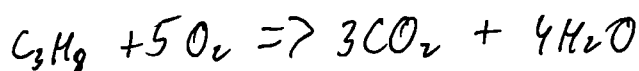


$$\frac{n(C_3H_8)}{n(O_2)} = \frac{V(C_3H_8)}{V(O_2)_{избыток}} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} \Rightarrow \text{не хватает } O_2 \text{ для реакции}$$

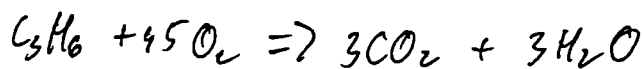
Сколько коэф=5



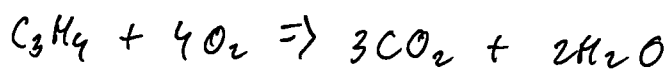
Проверим УВ



6            4    Проверим



6            3    Не подходит



6            2    Не подходит

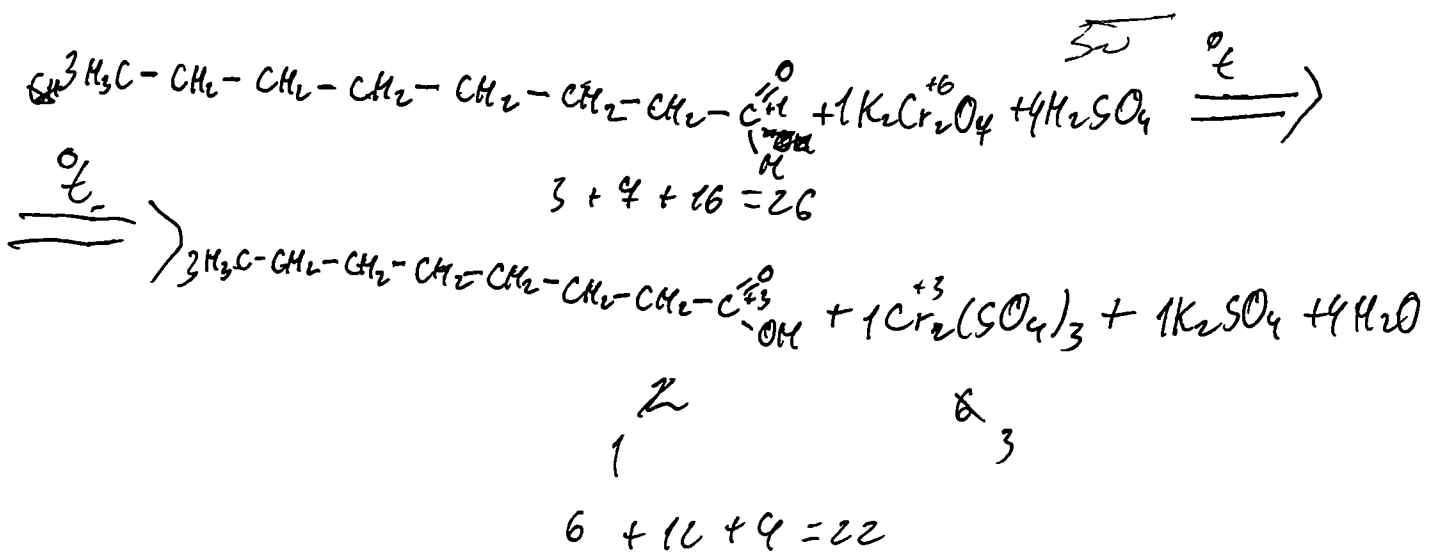
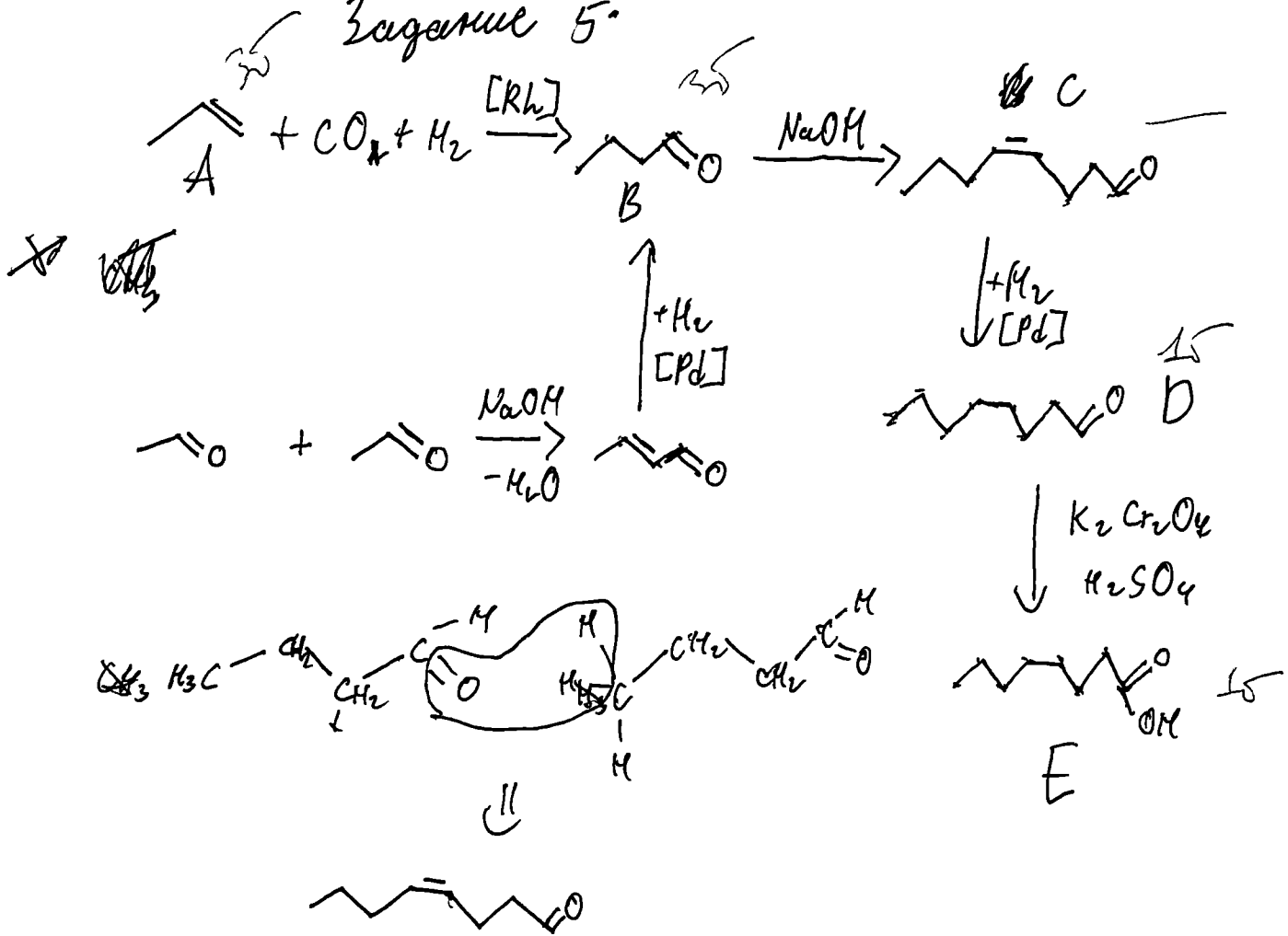


Исходный УВ —  $C_3H_8$  пропан

Объем

20

Задача 5.



Рассчитаем оксид металла

Учитывая, что  $w(O) = 0,1188$

$$w(O) = \frac{M(O) \cdot n(O)}{M(O) \cdot n(O) + M(Me) \cdot n(Me)}$$

$$M(O) \cdot n(O) + M(Me) \cdot n(Me) = \frac{M(O) \cdot n(O)}{w(O)}$$

$$M(Me) \cdot n(Me) = \frac{M(O) \cdot n(O)}{w(O)} - M(O) \cdot n(O)$$

$$M(Me) \cdot n(Me) = \frac{M(O) \cdot n(O) - M(O) \cdot n(O) \cdot w(O)}{w(O)}$$

$$M(Me) \cdot n(Me) = \frac{M(O) \cdot n(O) \cdot (1 - w(O))}{w(O)}$$

$$M(Me) = \frac{n(O)}{n(Me)} \cdot \frac{M(O) \cdot (1 - w(O))}{w(O)}$$

$$M(Me) = \frac{n(O)}{n(Me)} \cdot \frac{16 \cdot (1 - 0,1188)}{0,1188}$$

Оксиды следующих

|                      | $Me_2O$       | $MeO$         | $Me_2O_3$     | $MeO_2$       | $Me_2O_5$     | $MeO_3$       | $Me_2O_4$     |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $\frac{n(O)}{n(Me)}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{3}{2}$ | $\frac{2}{1}$ | $\frac{5}{2}$ | $\frac{3}{1}$ | $\frac{4}{2}$ |
| $M(Me)$              | 59,34         | 118,68        | 148,02        | 234,36        | 296,4         | 356           |               |
|                      | Co/Ni         | Sn            | Hf            | Np            | Не существует |               |               |

Из рассмотренных вариантов адекватными являются

$SnO$  и  $NpO_2$  35

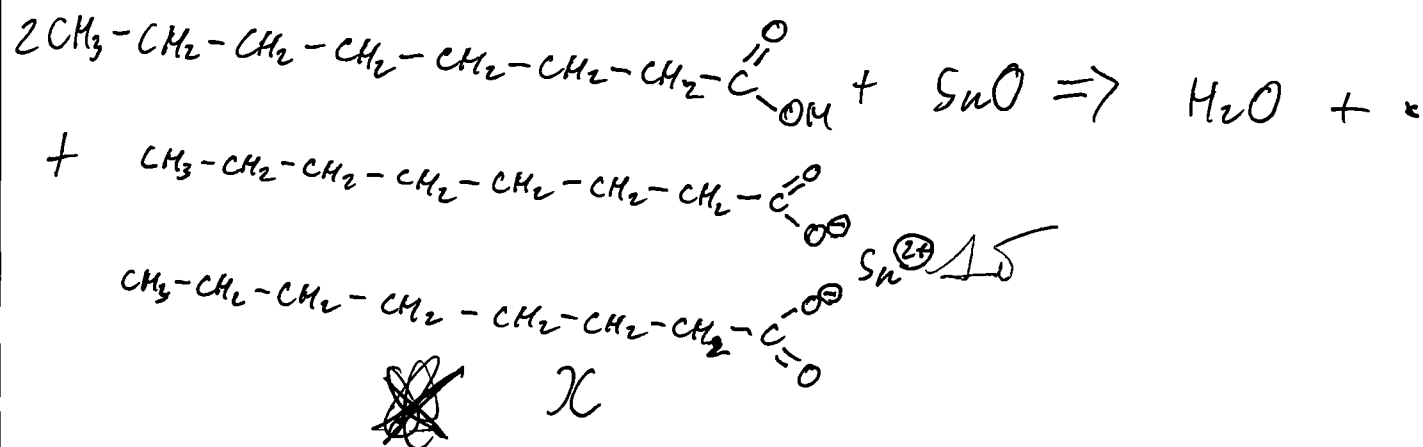
Бланк ответов

На всякий случай проверим не стехеометрический оксиды

|                      | $Me_3O_4$     | $Me_3O_8$     | $Me_6O_{11}$   |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
| $\frac{n(O)}{n(Me)}$ | $\frac{4}{3}$ | $\frac{8}{3}$ | $\frac{11}{6}$ |

|         |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|
| $M(Me)$ | 158,24 | 316,48 | 214,58 |
|         | X      | X      | X      |

Наверное  $NrO_2$  подходит, поэтому окислитель металла это  $SnO$



## Задача 2

$$V_{\text{изг 1}} = V_{\text{изг 2}} \Rightarrow (m \text{ и } n = \frac{V}{V_A}) \quad n_{\text{изг 1}} = n_{\text{изг 2}}$$

(где  $V_A - \text{const}$ )

$$D_{\text{воздуха}} = 0,514 \quad D_x = \frac{M_0 \cdot V_A}{M_x} \Rightarrow M_0 \cdot V_A = D_x \cdot M_x$$

⇓

$$M_{\text{смеси}} = 0,514 \cdot 29 = 14,993 \text{ г/моль}$$

Пусть  $n$  смеси = 1 моль  $\Rightarrow$   ~~$n_{\text{изг 1}} = 0,5$~~   
 $n_{\text{H}_2} = n_{\text{He}} = 0,5$  моль

Подставим легкие газы в  $D$  массы 14,993:

~~$\text{H}_2, \text{He}$~~   $\text{H}_2, \text{He},$

$$M_{\text{смеси}} = \frac{m_{\text{смеси}}}{n_{\text{смеси}}} = \frac{m_{\text{H}_2} + m_{\text{He}}}{n_{\text{H}_2} + n_{\text{He}}} = \frac{m_{\text{H}_2}}{n_{\text{H}_2} + n_{\text{He}}} = \frac{m_{\text{He}}}{n_{\text{H}_2} + n_{\text{He}}}$$

$$M_{\text{H}_2} \quad 14,993 = \frac{m(\text{H}_2)}{0,5 + 0,5x} = \frac{1}{1}$$

$$M_{\text{He}} \quad 14,993 = \frac{m(\text{He})}{2 + 0,5x} = \frac{2}{1}$$

$$0,5 + 0,5x = 14,993$$

$$2 + 0,5x = 14,993$$

$$0,5x = 14,493$$

$$0,5x = 12,993$$

$$x = 29 \text{ г/моль} \quad (28,986)$$

$$x = 26 \text{ г/моль} \quad (25,986)$$

Ответ

$\text{C}_2\text{H}_2$  и  $\text{He}$  ✓

$\text{C}_2\text{H}_2$  и  $\text{He}$  (гетеронуклеарный)

$\text{NaHCO}_3$  и  $\text{He}$  (гетеронуклеарный)

Получ  $M = 26$  г/моль подходит  $\text{C}_2\text{H}_2$   
 Должен быть естественным изотопным составом.

$\text{H}_2$  - димерный или тримерный

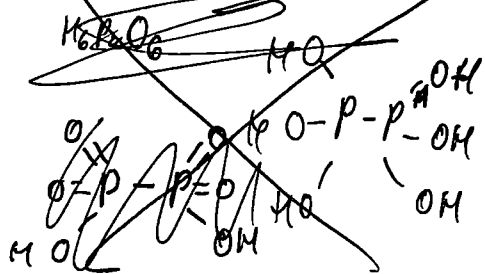
$$14,993 = \frac{3 + 0,5x}{1} \quad \text{и} \quad 3 + 0,5x = 14,993$$

$$0,5x = 11,993$$

$$x = 24$$

2

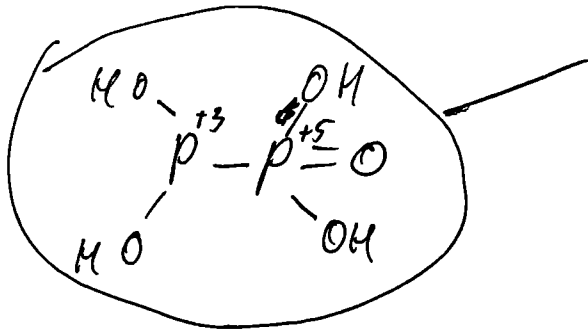
Задача 6



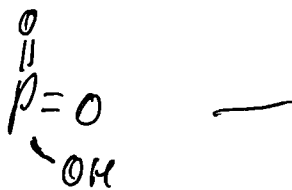
~~$H_6P_2O_6$  искажая к-ты так что четыре связки фосфорных групп, по три у  $P^{+3}$ , а не  $P^{+5}$~~



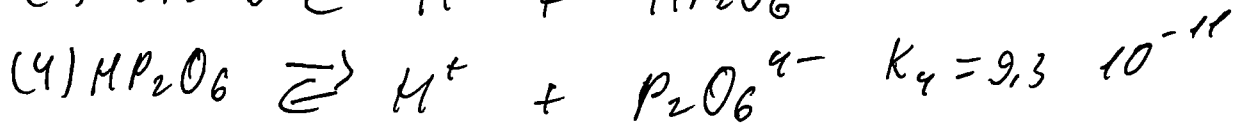
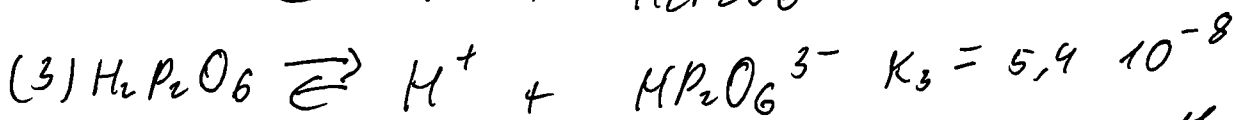
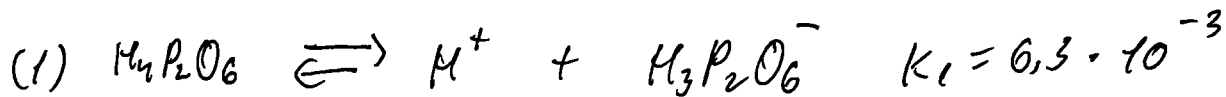
$H_4P_2O_6$   
гексаксогидрофосфорная  
к-та

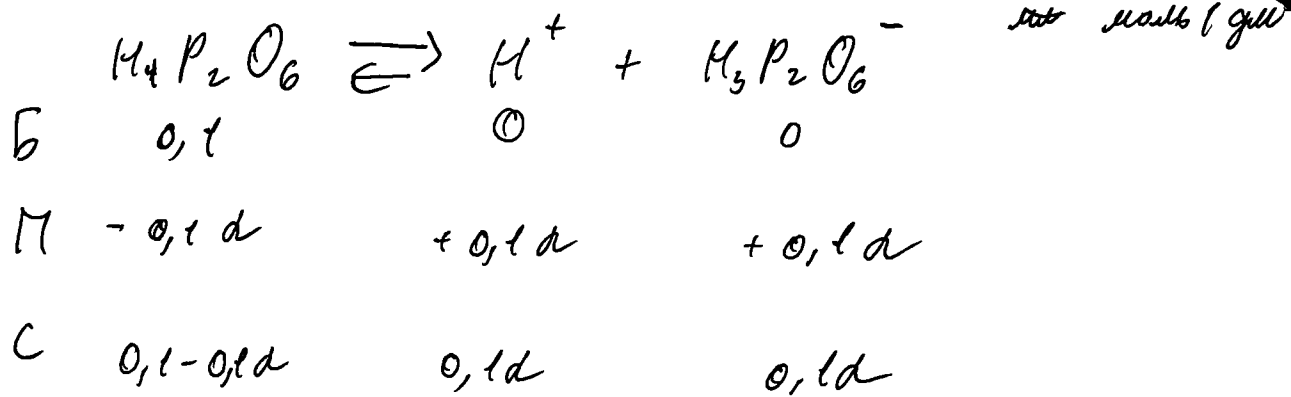


а полифосфорные к-ты состоят из одних и тех же звеньев  $HPO_3$



Уравнения ионизации





$$\text{pH}_{\text{н-ра}} = -\lg [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

$$K_1 = \frac{[\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_6^-][\text{H}^+]}{[\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6]} \quad \checkmark$$

$$6,3 \cdot 10^{-3} = \frac{0,1^2 d^2}{0,1-0,1d}$$

не учитывается гидролиз, по сравнению с суммой

$$0,1^2 d^2 = 6,3 \cdot 10^{-4} - 6,3 \cdot 10^{-4} d$$

$$0,01d^2 + 6,3 \cdot 10^{-4} d - 6,3 \cdot 10^{-4} = 0$$

$\begin{matrix} a & b & c \end{matrix}$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = 2,56 \cdot 10^{-5}$$

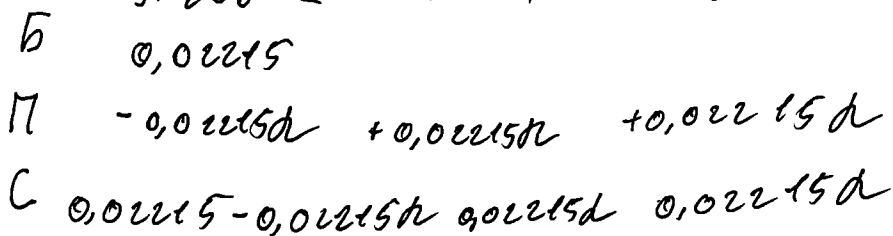
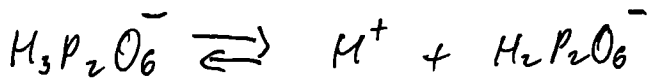
$$\sqrt{D} = 5,06 \cdot 10^{-3}$$

$$d = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

но при  $\frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$   $d < 0$ , что не подходит

$$d = \frac{-6,3 \cdot 10^{-4} + 5,06 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,01} = 0,2215$$

$$[\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_6^-] = [\text{H}^+] = 0,02215$$



эмбий Суварук №2

$$K_a = \frac{1 \cdot 10^{-12}}{0,1 - 10^{-5}}$$

$$K_{ce} = \frac{[H^+][\text{продукты распада к-ты}]}{[H_4P_2O_6]}$$

$$K_2 = \frac{[H^+][H_2P_2O_6^{2-}]}{[H_3P_2O_6]} \quad \checkmark \quad 1,6 \cdot 10^{-3} = \frac{0,02215^2 d^2}{0,02215 - 0,02215d}$$

$$0,02215^2 d^2 = 3,544 \cdot 10^{-5} - 3,544 \cdot 10^{-5} d$$

$$4,906225 \cdot 10^{-9} d^2 + 3,544 \cdot 10^{-5} d - 3,544 \cdot 10^{-5} = 0$$

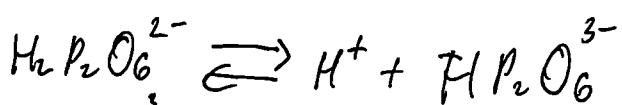
$$D = \sqrt{1,256 \cdot 10^{-9} + 4 \cdot 6,955 \cdot 10^{-8}}$$

$$D = 4,0806 \cdot 10^{-8}$$

$$\sqrt{D} = 2,661 \cdot 10^{-4}$$

$$d = \frac{-3,544 \cdot 10^{-5} + 2,661 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 4,906225 \cdot 10^{-9}} = 0,235$$

$$\boxed{[H^+] = [H_2P_2O_6^{2-}] = 0,235 \cdot 0,02215 = 5,2 \cdot 10^{-3}}$$



$$K_3 = \frac{[H^+][HP_2O_6^{3-}]}{[H_2P_2O_6^{2-}]}$$

Б  $5,2 \cdot 10^{-3}$   
 П  $-5,2 \cdot 10^{-3} d \quad +5,2 \cdot 10^{-3} d \quad +5,2 \cdot 10^{-3} d$

С  $5,2 \cdot 10^{-3} - 5,2 \cdot 10^{-3} d \quad 5,2 \cdot 10^{-3} d \quad 5,2 \cdot 10^{-3} d$

$$K_3 = \frac{2,404 \cdot 10^{-5} d^2}{5,2 \cdot 10^{-3} - 5,2 \cdot 10^{-3} d}$$

$$2,404 \cdot 10^{-5} d^2 + 2,808 \cdot 10^{-10} d - 2,808 \cdot 10^{-10} = 0$$

$$D = 3,0341 \cdot 10^{-14}$$

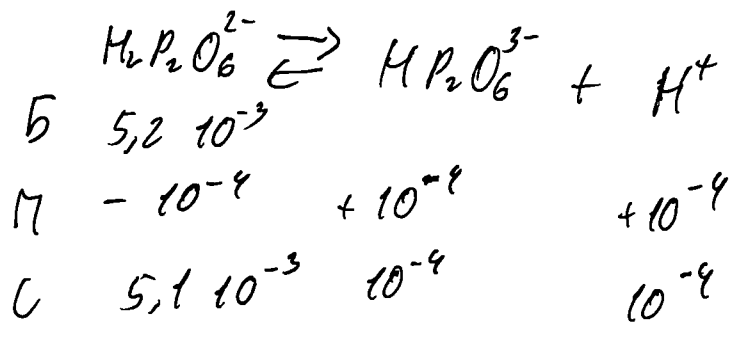
$$[H^+] = 1,644 \cdot 10^{-5}$$

$$\sqrt{D} = 1,743 \cdot 10^{-7}$$

$$pH = 4,446$$

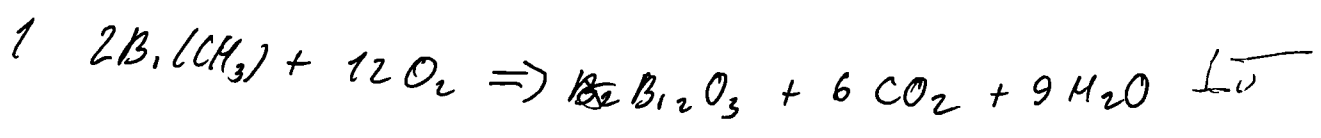
$$d \cdot d = 3,2189 \cdot 10^{-3}$$

Путь закончилась диссоциация



~~[H<sub>3</sub>P<sub>2</sub>O<sub>6</sub>]~~  $[\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6] = 0,1 - 0,02215 = 0,07785 \text{ M}$   
 $[\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_6^-] = 0,02215 - 5,2 \cdot 10^{-3} = 0,01695 \text{ M}$   
 $[\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6^{2-}] = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$   
 $[\text{HP}_2\text{O}_6^{3-}] = 10^{-4} \text{ M}$

Задача 4 (100)

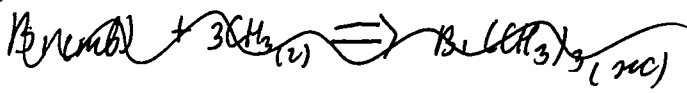


~~В<sub>2</sub>A~~ 4  $\text{B}(\text{CH}_3)_3$  не существует т.к. валентность V  
 25 для B не характерна, а если она и реализуется  
 только, то только сочень сильно электроотрицательными  
 атомными частностями или при реакции с сильными окислителями  $\text{CH}_3^+$  не имеет сильной  
 восстановительности

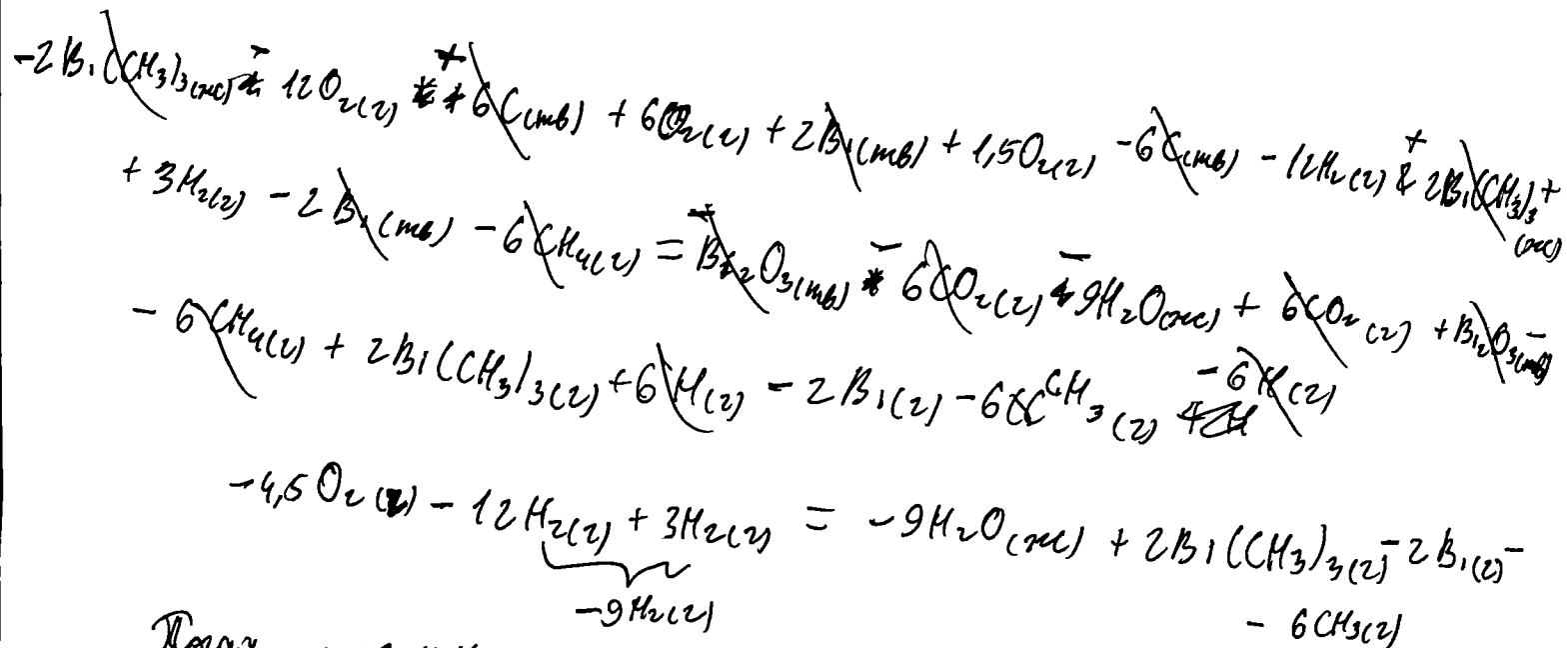
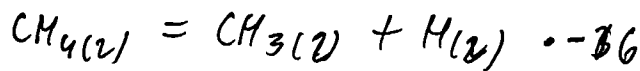
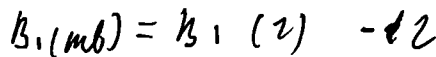
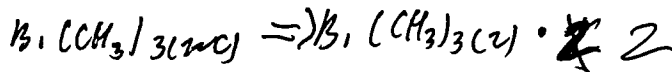
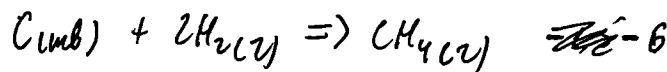
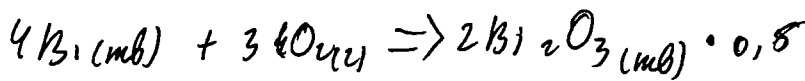
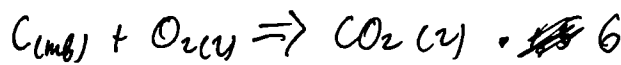
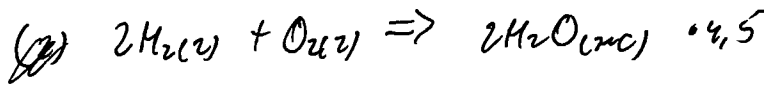
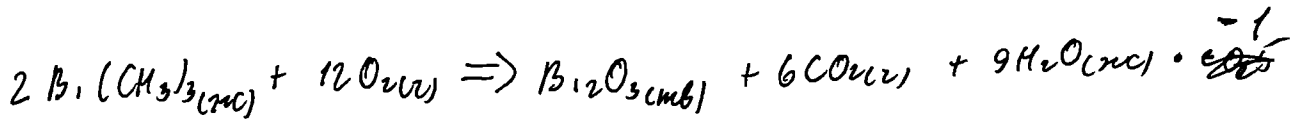
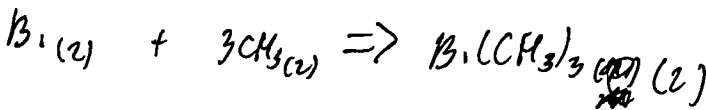
а  $\text{CH}_3\text{MgI}$  не является сильной восстановительной



численный коэффициент № 3

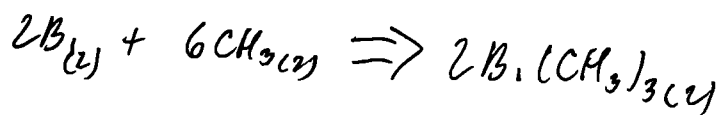


Формула изобразилась -  
у пропущенных коэффициентов

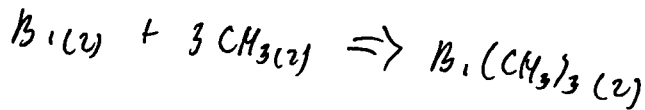


Рядом умножили уравнение  $2 H_2(lv) + O_2(lv) = 2 H_2O(lnc)$  на 4,5

Получим



Когда Q реакции



$$Q = \frac{-Q_a + 4.5Q_b + 6Q_c + 0.5Q_d - 6Q_e + 2Q_f + 3Q_g + 2Q_h - 6Q_i}{2} \quad 35$$

$$Q = 452 \text{ кДж} \text{ и это равно } Q(B_1(CH_3)_3(2)) \quad 35$$

Рассмотрим реакцию



$$Q = Q(B_1(CH_3)_3(2)) - Q(B_1(CH_3)_3(ж)) \quad x$$

$$-35 = 452 - x$$

$$x = -35 - 452$$

$$-x = -487$$

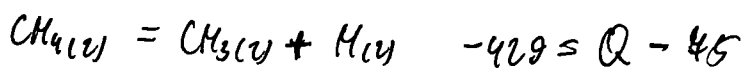
$$x = 487 \text{ кДж}$$

$$Q \text{ для } (B_1(CH_3)_3(ж)) = 487 \text{ кДж}$$

$$Q = Q_{\text{обр}}(B_1(CH_3)_3(2)) - 3Q(CH_{3(2)})$$

$$\text{Из реакции е следует, что } Q_{\text{обр}}(CH_{4(2)}) = 45 \text{ кДж}$$

Рассмотрим уравнение:



$$Q = Q(CH_{3(2)}) - Q(CH_{4(2)})$$

$$Q(CH_{3(2)}) = -354 \text{ кДж}$$



