

Рабочий лист №1

Дата "01" марта 2026 г.

Шифр 11-2  
(заполняется оргкомитетом)

11

(класс участия)

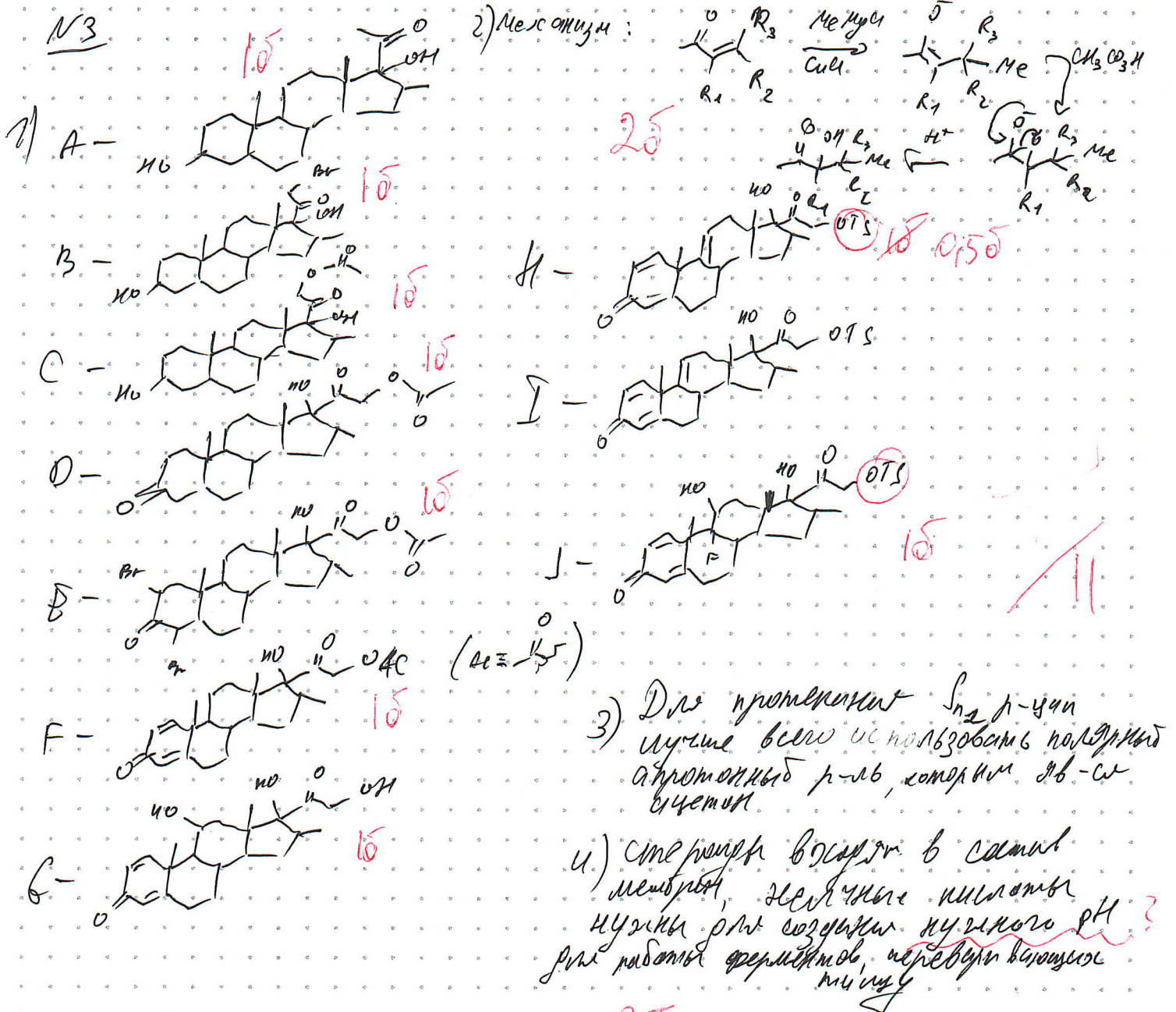
Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

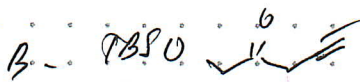
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	8	5,5	11	16	6,75											41,25

10 2,5 + 4,25

испр. 42,25



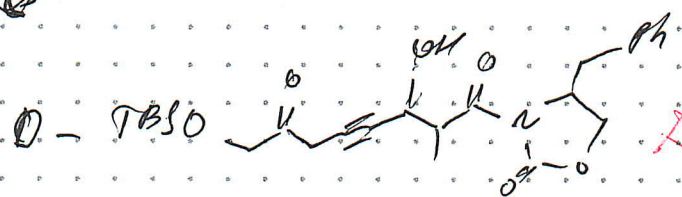
129



15



ORC



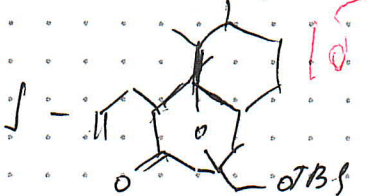
15  
~~105~~



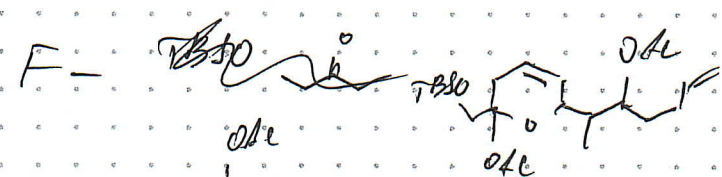
15



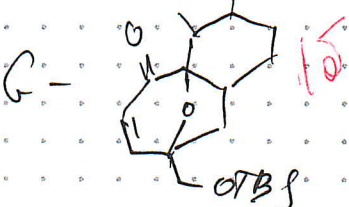
15



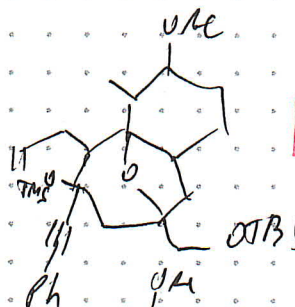
15



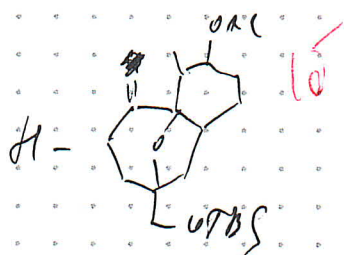
K -



15



15



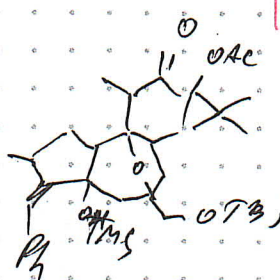
15



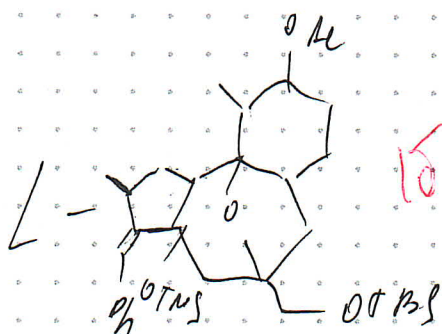
M -

N -

O -



15

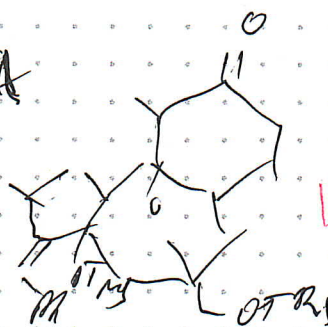


15

M -



N -



15

15  
105

Rep. 2

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "1" марта 2021 г.

Шифр 11-2  
(заполняется оргкомитетом)

N2

1. при взаимодействии карбоната образуются  $CO_2$ , количество  $CaCO_3$  равно  $CaCO_3 \Rightarrow$  для каждого карбоната можно почитать  $n(CO)$

$\Gamma: n_{CaCO_3} = \frac{3555}{100,086} = 0,02553$  моль  $n(C) + n(O) = n_{CaCO_3} \cdot (12 + 16) = 0,41479$   
 $n(CO) = 0,41479$

$\Delta: n_{CaCO_3} = 0,02565$  моль  $n(CO) = 0,41874$

$\text{Б}: n_{CaCO_3} = 0,61406$  моль  $n(CO) = 0,47455$

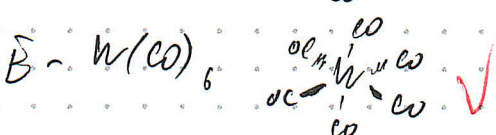
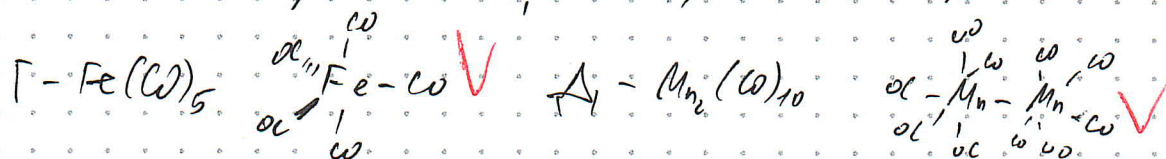
Пусть формула карбоната  $M_2(CO)_x$ , тогда

$M(M) = \frac{14x}{n(CO)} - 14x$

Для  $\Gamma$  при  $x=10$ ,  $M = 55,862$  г/моль - Fe  $\Rightarrow$  карбонат -  $Fe(CO)_5$  ✓

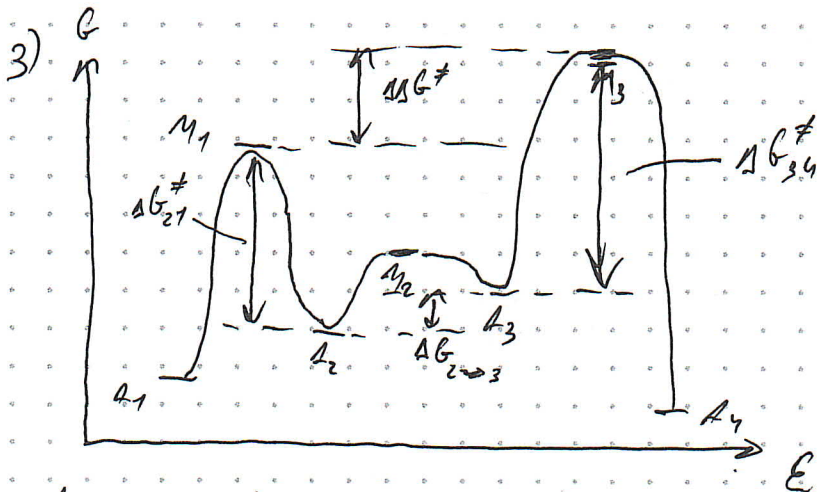
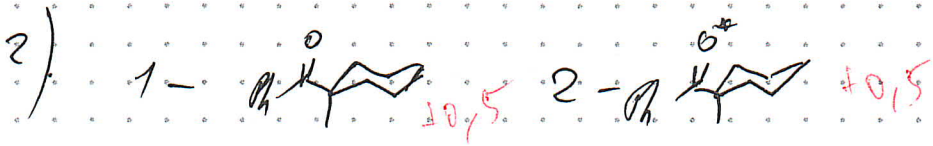
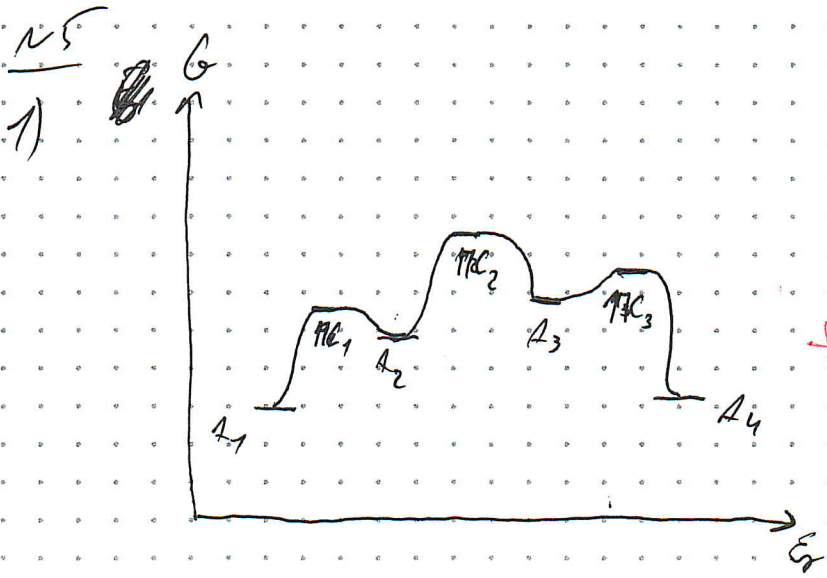
Для  $\Delta$ , при  $x=10$ ,  $M = 54,948$  г/моль  $Mn_2(CO)_{10}$  ✓ 1.5

Для  $\text{Б}$  при  $x=12$ ,  $M = 183,8$  г/моль - W  $\Rightarrow$  карбонат -  $W(CO)_6$  ✓



$M(II) = \frac{P \cdot V \cdot N_A}{2} = 1722,66$  г/моль, за вычетом 95 ДМФА остается

1686, +1 г/моль  
Рассмотрим масс-спектр 5:  $339 - 262 = 77$   $147$  г/моль  
 $262 - 108 = 154 = 77 \cdot 2$   $306$  г/моль  
Если из 168 г/моль вычесть еще один Ph, останется 32 г/моль - P  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow \text{Б} - PPh_4^+ Br^-$  ✓ 0,5



$M_1, M_2, M_3$  - переходные состояний соотв. превращений 10,25

4) Принцип глас. конформеров, т.к. между ними переход происходит легче всего (Малая  $\Delta G$ ) ✓

$$\frac{d[A_1]}{dt} = k_{21}[A_2] \quad \frac{d[A_4]}{dt} = k_{34}[A_3] \quad K = \frac{k_{23}}{k_{32}} = \frac{[A_3]}{[A_2]}$$

$$\frac{[A_2]}{[A_1]} = \frac{t \cdot \frac{d[A_4]}{dt}}{\frac{d[A_1]}{dt}} = \frac{k_{34}[A_3]}{k_{21}[A_2]} = \frac{k_{34}}{k_{21}} \cdot K \quad \checkmark \quad 1,25$$

при выборе мы  $\frac{d[A_4]}{dt}$  всегда используем квазиравновесие при  $\frac{d[A_4]}{dt} = 0$  (применение к стр. 3) ✓

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "1" Март 2026 г.

Шифр 11-2  
(заполняется оргкомитетом)

4) полученное выражение согласуется с реакцией при нагревании, т.к. все константы зависят от энергии  $\Delta G^\ddagger$ .

$$5) k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot e^{-\frac{\Delta G^\ddagger}{RT}}$$

Из уравнения видно, что при уменьшении  $\Delta G^\ddagger$ , увеличивается множитель  $e^{-\frac{\Delta G^\ddagger}{RT}} \Rightarrow$  увеличивается константа скорости реакции, т.е. чем меньше  $\Delta G_{29}^\ddagger$  и  $\Delta G_{34}^\ddagger$ , тем больше  $k_{21}$  и  $k_{34}$ .

$$6) v_{21} + v_{34} = k_{21} [A_2] + v_{34} [A_3] \quad [A_3] = K \cdot [A_2]$$

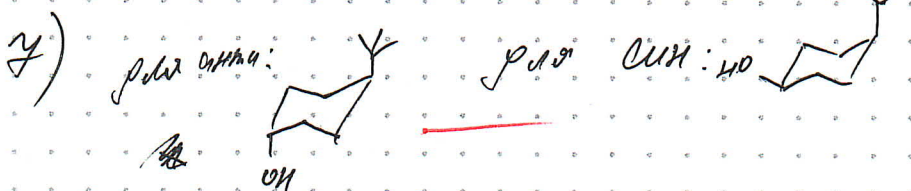
$$k_{21} [A_2] + k_{34} \cdot K [A_2] = k_{inh} [A_2] (1 + K)$$

$$k_{21} + k_{34} \cdot K = k_{inh} (1 + K)$$

$$k_{21} - k_{inh} = K (k_{inh} - k_{34})$$

$$K = \frac{k_{21} - k_{inh}}{k_{inh} - k_{34}}$$

✓ (2,5)



8)  $k = \frac{k_B \cdot T}{h} \cdot e^{-\frac{\Delta G^\ddagger}{RT}}$   $\Delta G^\ddagger$  в данном случае будем считать.

$\Delta G_{23}^\ddagger \Rightarrow$  из  $\Delta G_{23,298}^\ddagger = 74,313 \frac{kJ}{mol}$   $\Delta G^\ddagger = -RT \ln K$   
 $K_{298} = e^{-\frac{\Delta G^\ddagger}{RT}} = 9,411 \cdot 10^{-14}$

9) при  $T = 323 K$   $\Delta G_{23,323}^\ddagger = 87,826 \frac{kJ}{mol}$

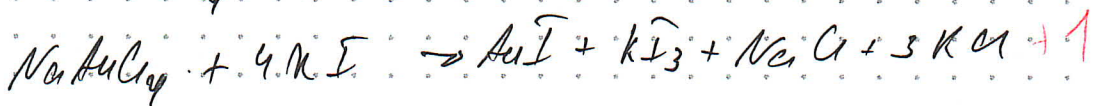
$$\begin{cases} \Delta H - T_1 \Delta S = \Delta G_1 \\ \Delta H - T_2 \Delta S = \Delta G_2 \end{cases}$$

$\Delta H_{21}^\ddagger = -86,76 \frac{kJ}{mol}$   
 $\Delta S_{21}^\ddagger = -540,52 \frac{J}{mol \cdot K}$



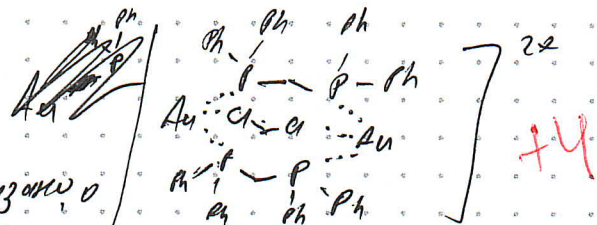
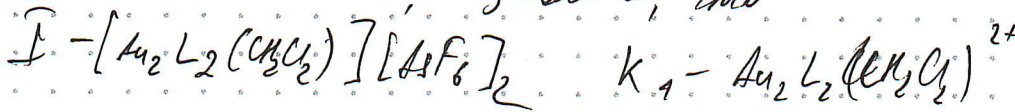
из структуры видно квадратный комплекс  $[\text{MX}_4]^{n-}$ ,  
 частицы катионов и анионы всего всего. на  $\text{MX}_4$  приходится  
 по 1 иону катиона, т.е. скорее всего  $M$  имеет с.о. +3  
 квадратные комплексы  $6+3$  свободно образовать золото  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow X - \text{AuI} + 1$  тогда  $M(X) = \frac{0,064}{0,052} \cdot M(\text{AuI}) = 348,62$

за вычетом 1 золота  $201,65$  Число. За вычетом  
 2 молекулы воды остается примерно 140  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow Y - \text{NaAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 1$



2)  $\gamma_x : \gamma_L = 2,6687 \cdot 10^{-3} : 5,196 \cdot 10^{-3} = 2 : 5$

Свернули о молярной проводимости как у  $\text{K}_2(\text{NO}_3)_2$   
 напоминает на мысль о том, что  $\text{K}_1$  - двухзарядный, скорее  
 всего имеет в стр-ре 2 атома золота. Тогда исходя  
 из известной массы  $\gamma$  можем посчитать его молярную  
 массу.  $M(I) = \frac{0,649}{0,67} \cdot M(\text{AuI}) \cdot 2 = 1629,12$  Число. Вероятно  
 возможный состав, получается, что



3) Анализируя структуру  
 можно определить  $M(I)$  т.к. известно

$M(I) = \frac{1,612}{0,67} \cdot M(\text{AuI}) \cdot 3 = 2344,95$  Число

тоже самое, можно  
 на 1 бортом, можно  
 предположить и на 3  
 атомах Au

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "01" марта 2026 г.

Шифр 11-2  
(заполняется оргкомитетом)

№ 2 (структурные)



1) П. и В. содержатся в смеси, скорее всего от и в смеси  
веществ из группы э-тов. При в-ве с  
соединением X, более прочнее. Приблизно возможные  
димерные в-ва получают А - К<sub>2</sub> X - N