

Задание 1

При гидрировании 1 моль пропена выделяется 124,5 кДж теплоты, а при сгорании 1 моль водорода выделяется 286 кДж.

- 1) Докажите, что при сгорании 1 моль пропана выделяется больше теплоты, чем при сгорании 1 моль пропена.
- 2) Рассчитайте тепловые эффекты сгорания пропена и пропана, учитывая, что при сгорании 1 моль графита выделяется 394 кДж, а при образовании 1 моль пропена из простых веществ поглощается 20,4 кДж.
- 3) Рассчитайте, какой минимальный объем пропана (н.у.) нужно сжечь, чтобы довести до кипения воду, исходная температура которой 0°C, масса 1 кг, находящуюся в алюминиевой кастрюле, масса которой 400 г.

Теплоемкость воды $C_p(H_2O) = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$, алюминия $C_p(Al) = 897 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$

Задание 2

В химической кинетике принято классифицировать реакции по величине общего порядка реакции.

Порядок реакции может принимать значения от 0 до 3, включая дробные величины.

К реакциям нулевого порядка относят большинство гетерогенных реакций.

Скорость реакций нулевого порядка не зависит от концентраций веществ. Тогда $V_p = k_0$, где k_0 - константа скорости реакции нулевого порядка.

Скорость реакций первого порядка $A \rightarrow B$ прямо пропорциональна концентрации реагента.

Выражение для константы скорости первого порядка:

$$k_1 = \frac{1}{\tau} \ln \frac{C_0}{C_\tau}; [\text{мин}^{-1}] \quad \text{Где } \tau - \text{время превращения, } C_0 - \text{исходная концентрация реагента, } C_\tau -$$

концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ .

Скорость реакций второго порядка пропорциональна произведению концентраций A и B.

Выражение для константы скорости второго порядка: $k_2 = \frac{1}{\tau} \left(\frac{1}{C_\tau} - \frac{1}{C_0} \right); \left[\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}} \right]$

Выражение константы скорости третьего порядка при равенстве начальных концентраций реагентов:

$$k_3 = \frac{1}{2\tau} \left(\frac{1}{C_\tau^2} - \frac{1}{C_0^2} \right); \left[\frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{мин}} \right]$$

Время, за которое расходуется половина вещества A называют периодом полураспада (полупревращения) $\tau_{1/2}$.

Задание

Реакцию целого порядка, описываемую уравнением $2A \rightarrow B + D$, провели при двух температурах – при 30°C и 50°C – и получили следующие кинетические данные, представленные в таблице:

t °C	Время, мин	0	2	4	6	8
30 °C	[A]	5,000	2,500	1,667	1,250	1,000
50 °C	[A]	5,000	0,500	0,264	0,179	0,1351

Определите:

- а) порядок реакции;
- б) константы скорости реакции при 30°C и 50°C;
- в) температурный коэффициент реакции γ .
- г) период полупревращения A при заданной исходной концентрации 5 моль/л при двух температурах;
- д) как изменилась скорость реакции при 30°C через четыре минуты после начала реакции по сравнению с исходной скоростью реакции?

Задание 3

Безводный хлорид алюминия имеет важное значение при проведении многих органических реакций в качестве катализатора (кислота Льюиса). В промышленности его получают действием смеси CO и Cl₂ на обезвоженный каолин или боксит в шахтных печах.

В отличие от хлоридов других активных металлов, безводный AlCl₃ при нагревании и обычном давлении не плавится, а при достижении 183°C возгоняется, причем в газовой фазе его молярная масса возрастает в два раза.

В воде хорошо растворим: $S_{25^\circ\text{C}}(AlCl_3) = \frac{44,4\text{г}}{100 \text{ г}(H_2O)}$. При 25°C из водных растворов осаждается в форме

гексагидрата. Однако, при прокаливании кристаллов гексагидрата, в отличие от безводной формы соли, образуется твердый невозгоняющийся остаток.

Продолжение см на обороте

Задание

- 1) Объясните причину способности б/в $AlCl_3$ возгоняться. Составьте структурную формулу этого соединения в газовой фазе и объясните характер химических связей.
- 2) Напишите уравнение описанного промышленного процесса получения б/в $AlCl_3$. Возможно ли получение б/в $AlCl_3$ по реакции : $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$?
- 3) Рассчитайте, какую массу б/в $AlCl_3$ следует взять, чтобы приготовить 100г насыщенного при 25°C раствора?
- 4) Объясните, почему гексагидрат $AlCl_3$ при прокаливании не возгоняется подобно б/в $AlCl_3$, а дает твердый остаток? Составьте общее уравнение процесса прокалывания гексагидрата $AlCl_3$.
- 5) Объясните механизм действия $AlCl_3$ как катализатора при хлорировании бензола.
- 6) Возможно ли в органическом синтезе использование гексагидрата $AlCl_3$ в качестве катализатора? Почему?

Задание 4

Вещество А – газ с неприятным запахом массой 80 г разделили на две равные части. Первую часть пропустили с помощью барботёра через подкисленный серной кислотой водный раствор сульфата ртути. Образовавшееся при этом вещество D отогнали из водного раствора. Все вещество D, а также 22,4 л (н.у.) водорода поместили в автоклав, содержащий скелетный никель, нагрели до 77°C, по окончании реакции получили жидкое вещество Е, которое прибавили к нагретой до 180°C серной кислоте, получив газ (н.у.) G. Газ G смешали с 22,4 л (н.у.) хлора, и, нагрев до 500°C, получили после прохождения реакции и охлаждения жидкое вещество L, обладающее резким запахом и раздражающими свойствами.

Вторую часть вещества А пропустили через раствор, полученный прибавлением 24 г металлического магния (в виде стружки) к раствору 94 г бромметана в диэтиловом эфире. В результате реакции образовалось и улетучилось газообразное (н.у.) вещество Q с плотностью по водороду равной 8. После упаривания эфира получили твердое вещество М.

При взаимодействии всего вещества М и всего вещества L образовалось органическое вещество R, которое при взаимодействии с бромом массой 160 г, растворенным в четыреххлористом углероде привело к образованию органического вещества Т. Известно, что при сжигании на воздухе всего количества полученного вещества G образуется 67,2 л (н.у.) углекислого газа и 54 мл воды.

Задание

1. Определите вещества D, E, G, L, Q и M, R, T и напишите уравнения реакций их получения, используя структурные формулы веществ.
2. Определите массу полученного вещества Т. Приведите структурную формулу вещества Т и назовите его и вещество R по номенклатуре ИЮПАК.

Задание 5

Кристаллическое органическое вещество А с брутто-формулой $C_{13}H_{11}NO$ внесли в реакционную колбу, добавили избыток разбавленной соляной кислоты и прокипятили, в результате вещество А растворилось. В колбу поместили барботер паровика и провели перегонку с водяным паром, после чего остаток в реакционной колбе упарили досуха, получив бесцветное кристаллическое органическое вещество Б, растворимое в воде. Дистиллят упарили, получив бесцветное кристаллическое ароматическое органическое вещество Г.

При кипячении с азеотропной отгонкой воды вещества Г с этанолом в присутствии каталитических количеств серной кислоты получили жидкое кислородсодержащее вещество Д с цветочно-фруктовым запахом, элементный анализ которого показал следующее содержание углерода, водорода и азота: С - 72,00 %; Н – 6,67 %, N – 0 %. Переведенное из соли в органическое основание вещество Б при взаимодействии с бромной водой получают белое азотсодержащее органическое кристаллическое вещество Е, не растворимое в воде и имеющее молярную массу 330 г/моль.

Задание

1. Определите структурную формулу вещества А, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения всех описанных реакций, указав структурные формулы веществ Б, Г, Д, Е.
3. Предложите уравнение реакции синтеза вещества А из веществ Б и Д.



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		I		II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H								2		
	1,00797	Водород								He		
2	3	Li		4	5	6	7	8	9			
	6,939									Ne		
	Литий									10		
3	11	Be		4	5	6	7	8	9			
	Бериллий									20,183		
	Литий									Неон		
4	19	Na		12	13	14	15	16	17			
	22,9898									Ar		
	Натрий									39,948		
	Магний									Аргон		
5	37	K		20	21	22	23	24	25			
	39,102									Kr		
	Калий									83,80		
	Медь									Криптон		
6	55	Rb		38	39	40	41	42	43			
	85,47									Xe		
	Рубидий									131,30		
	Серебро									Ксенон		
7	87	Fr		88	89	104	105	106	107			
	Франций									Rn		
	Радий									Радон		

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140,12	140,907	144,24	[145]	150,35	151,96	157,25	158,924	162,50	164,930	167,26	168,934	173,04	174,97
Церий	Празеодим	Неодим	Прометий	Самарий	Европий	Гадолиний	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Тулий	Иттербий	Лютеций

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232,038	[231]	238,03	[237]	[242]	[243]	[247]	[247]	[249]	[254]	[253]	[256]	[255]	[257]
Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций	Кюрий	Берклий	Калифорний	Эйнштейний	Фермий	Менделевий	Нобелий	Лоренций

Примечание: Образцы таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузаченко и др. «Начала химии» М., «Ужамен», 2000





РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	—	—	Н	Н	Н
F ⁻	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Р	—	Н	Р	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	М	?
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	—	—	—	Н	—	—	Н	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	—	Н	?	Н	Н	?	М	Н	Н	Н	?	?
HSO ₃ ⁻	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	—	Н	Р	Р
HSO ₄ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р
NO ₂ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	Р	Н	Р	Р	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO ₄ ²⁻	Р	?	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
HCO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	—	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р
SiO ₃ ²⁻	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	?	Н	?	?	?	?	?

“Р” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“М” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“Н” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

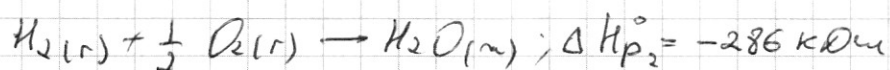
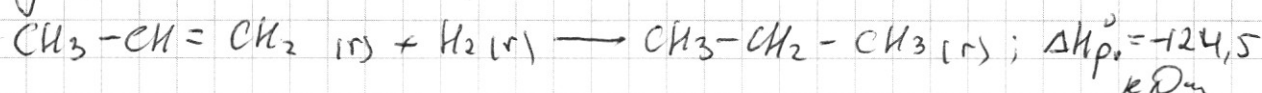
Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вариант 1

Задание 1

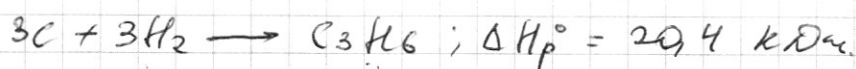
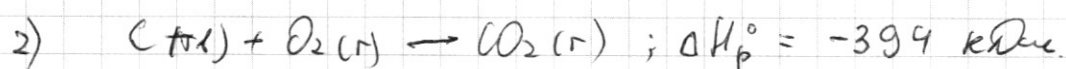


$$1) \Delta H_{\text{р}}^\circ = \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{исх} - \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пр} = \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропен} + \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{H}_2 - \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропан}$$

$$-124,5 = \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропен} - 286 - \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропан}$$

$$161,5 = \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропен} - \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропан}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропен} > \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропан} \Rightarrow Q_{\text{в}} \text{пропен} < Q_{\text{в}} \text{пропан} \text{ УД}$$



$$\begin{array}{c} \text{C, O}_2, \text{H}_2 \quad \xrightarrow{\Sigma \Delta H_{\text{р}}^\circ} \quad \text{C}_3\text{H}_6 \quad X = \Sigma \Delta H_{\text{б}}^\circ - \Sigma \Delta H_{\text{р}}^\circ = \\ \Sigma \Delta H_{\text{б}}^\circ \searrow \quad \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} \nearrow X = \cancel{-394 \text{ кДж}} \cdot 3 \text{ моль} - \end{array}$$

$$- \frac{286 \text{ кДж}}{\text{моль}} \cdot 3 \text{ моль} - 20,4 \text{ кДж} =$$

$$= -2060,4 \text{ кДж}$$

$$\Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропена} = - \frac{2060,4 \text{ кДж}}{1 \text{ моль}} = -2060,4 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропана} = \Delta H_{\text{б}}^\circ \text{пропена} - 161,5 = -2060,4 - 161,5 = -2221,9 \text{ кДж/моль}$$

Задача 1.

3)

$$\Delta t = 100^\circ\text{C}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ кг}$$

$$m(\text{Al}) = 0,4 \text{ кг}$$

$$c_p(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$c_p(\text{Al}) = 897 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$Q = cm\Delta t$$

$$Q_{\text{об}} = Q(\text{H}_2\text{O}) + Q(\text{Al}) =$$

$$= \Delta t (c(\text{H}_2\text{O})m(\text{H}_2\text{O}) + c(\text{Al}) \cdot m(\text{Al})) =$$

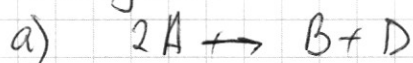
$$= 100 (4182 \cdot 1 + 897 \cdot 0,4) = 454080 \text{ Дж}$$

$$\nu(\text{C}_3\text{H}_8) = \frac{Q_{\text{об}}}{Q_{\text{норм}}} = \frac{454080 \cdot 10^{-3} \text{ кДж}}{2221,9 \text{ кДж/моль}} =$$

$$= 0,2 \text{ моль}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_8) = \nu \cdot V_{\text{н}} = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

Задача 2.



по данному уравнению можно предположить, что эта реакция 2-ого порядка. Чтобы проверить предположение, рассчитаем константу скорости реакции при 30°C для каждого промежутка времени:

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{[\text{A}]_2} - \frac{1}{[\text{A}]_0} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,1 \text{ л/моль} \cdot \text{мин}$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1,667} - \frac{1}{2,5} \right) = 0,1 \text{ л/моль} \cdot \text{мин}$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1,25} - \frac{1}{1,667} \right) = 0,1 \text{ л/моль} \cdot \text{мин}$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{1,25} \right) = 0,1 \text{ л/моль} \cdot \text{мин}$$

Все полученные значения констант совпадают $\Rightarrow$ эта реакция 2-ого порядка

б) $30^\circ\text{C} : k = 0,1 \text{ л/моль} \cdot \text{мин}$

$$50^\circ\text{C} : k = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,9 \text{ л/моль} \cdot \text{мин}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

б) Задача 2

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{k_2}{k_1} = f \frac{T_2 - T_1}{10}$$

$$\frac{0,9}{0,1} = f \frac{50-30}{10}$$

$$f = 3$$

$$г) k = \frac{1}{\tau_{1/2}} \left(\frac{1}{\frac{1}{2}[A_0]} - \frac{1}{[A_0]} \right) = \frac{1}{\tau_{1/2}} \cdot \frac{1}{[A_0]}$$

$$\tau_{1/2} = \frac{1}{k \cdot [A_0]}$$

$$30^\circ\text{C} : \tau_{1/2} = \frac{1}{0,1 \cdot 5} = 2 \text{ мин}$$

$$50^\circ\text{C} : \tau_{1/2} = \frac{1}{0,9 \cdot 5} = \frac{2}{9} \approx 0,22 \text{ мин}$$

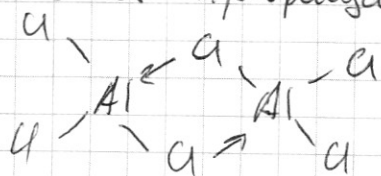
$$г) r_1 = k [A_0]^2 \quad \frac{r_1}{r_2} = \frac{[A_0]^2}{[A_1]^2} = \frac{25}{(1,667)^2} = 9$$

$$r_2 = k [A_1]^2$$

$\Rightarrow$ скорость реакции увеличилась в 9 раз

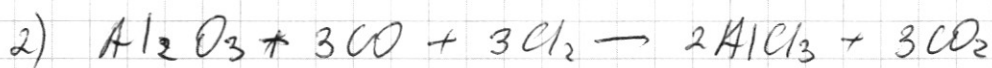
Задача 3

1) $AlCl_3$ нельзя целиком отнести к солям, при нагревании, за счёт пустых орбиталей у Al, вещество может превращаться в молекулярную форму Al_2Cl_6 .



" $\rightarrow$ " ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму

Задача 3

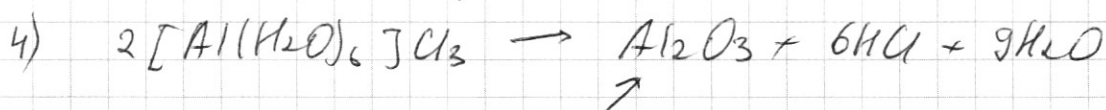


возможно, если хлороводород будет в газовой фазе

3) $m_{p-pa} = 100r$

$$\omega(AlCl_3) = \frac{44,4}{144,4} = 0,31$$

$$m(AlCl_3) = m_{p-pa} \cdot \omega(AlCl_3) = 100 \cdot 0,31 = 31r$$

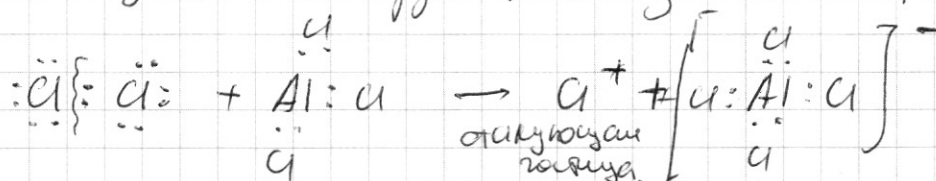


твердый остаток, при этом, почему

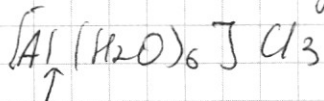
кристаллогидрат не возгорается. При прокаливании постепенно улетает HCl и H₂O, остается Al(OH)₃, который разлагается на оксид и воду.

5) $AlCl_3$ способствует образованию электрофила Cl^+

где последующее замещение.



6) нет, не возможно т.к. Al не сможет принять электроны хлора т.к. свободные орбитали уже "заполнены водой"

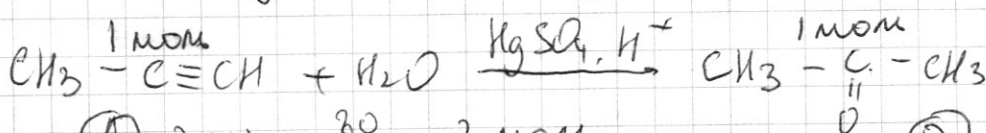


донорно-акцепторный механизм образования связи

Задача 4

$$C_xH_y: x:y = \frac{67,2}{23,4} : \frac{2 \cdot 54}{18} = 3:6 \Rightarrow C_3H_6$$

$\Rightarrow$ у А - 3 углерода

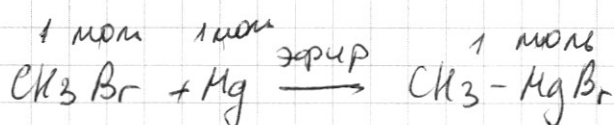
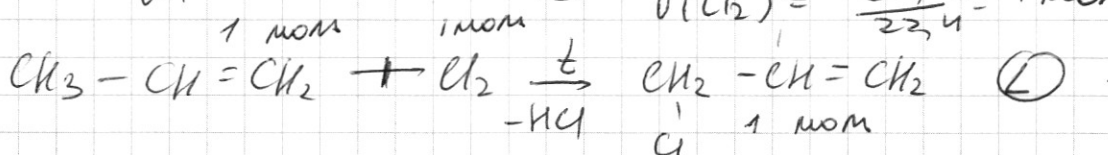
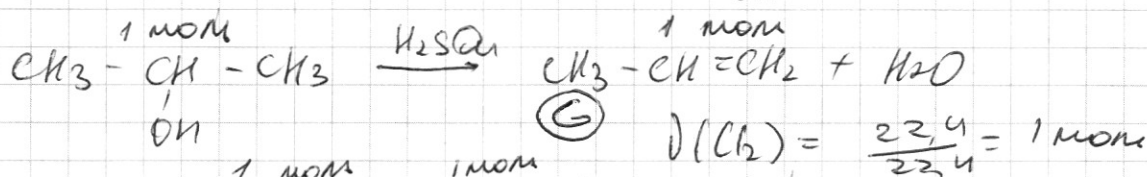
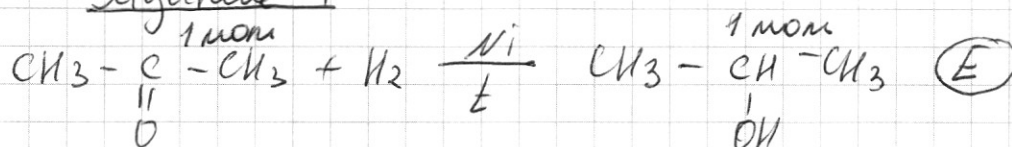


$$\textcircled{A} \quad \gamma(A) = \frac{80}{40} = 2 \text{ моль}$$

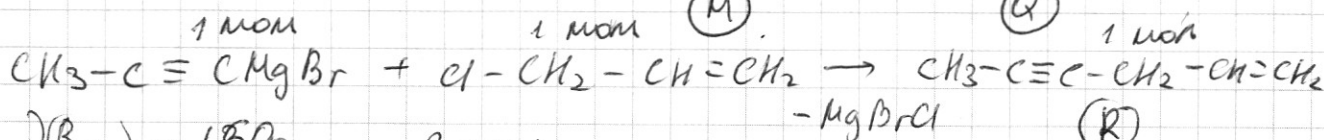
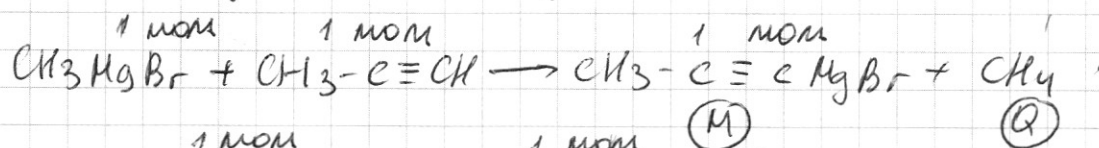
$\textcircled{D}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

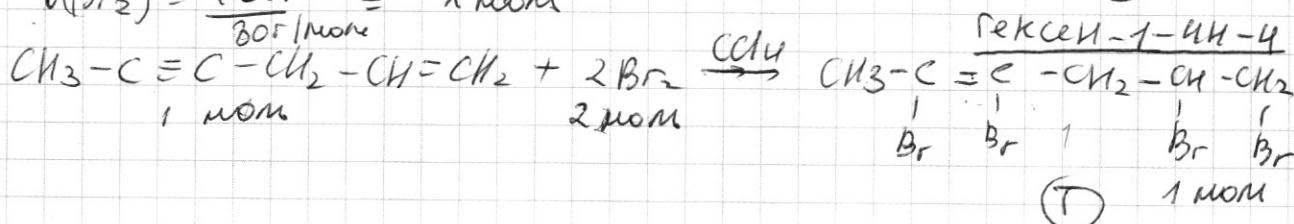
Задача 4



$$M(\text{Q}) = 2 \cdot 8 = 16 \Rightarrow \text{CH}_4$$



$$\nu(\text{Br}_2) = \frac{180 \text{ г}}{90 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль}$$

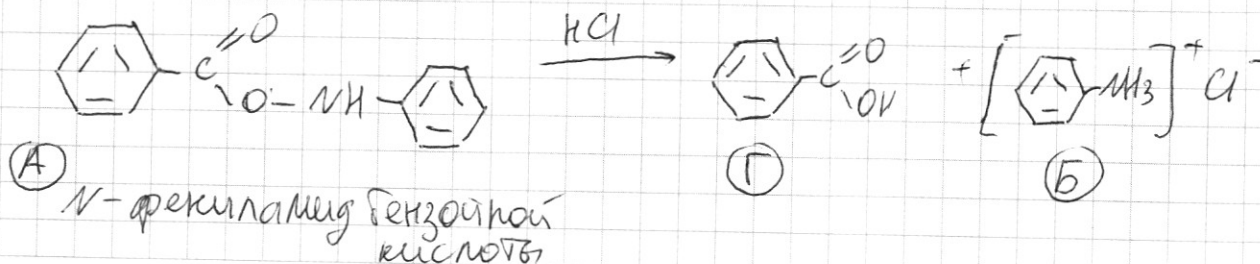


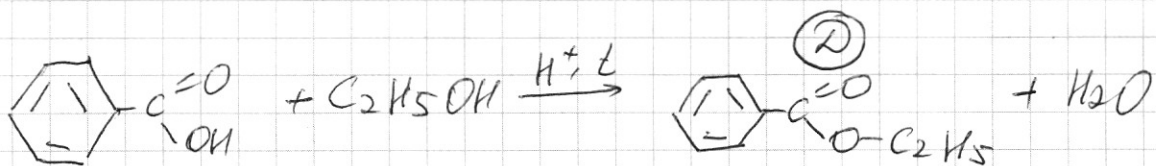
2,3,5,6-Тетрабромгексен-2

$$\nu(\text{T}) = 1 \text{ моль};$$

$$m(\text{T}) = \nu \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot (6 \cdot 12 + 4 \cdot 80 + 8) = 400 \text{ г} \quad \text{г/моль}$$

Задача 5



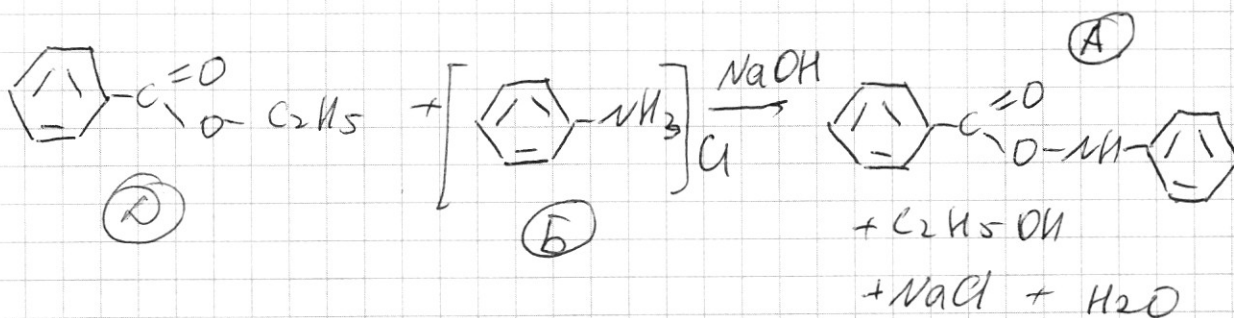
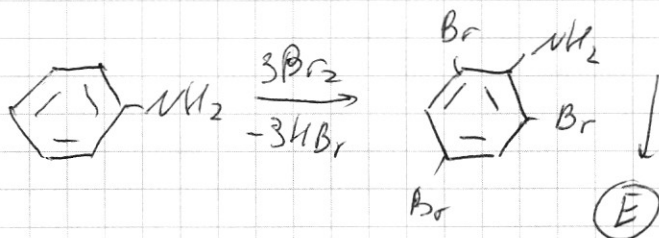
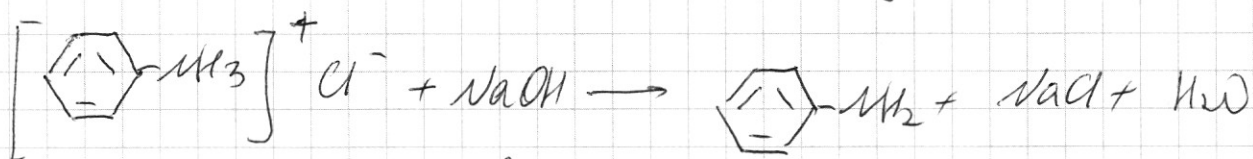


$\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$

~~2720%~~

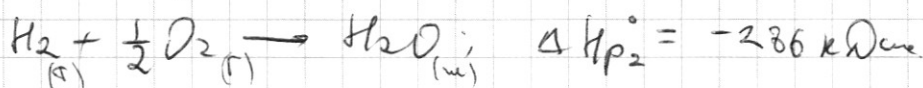
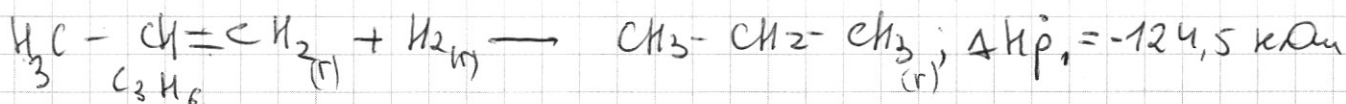
$$\omega(\text{C}) = \frac{9 \cdot 12}{9 \cdot 12 + 10 + 32} = 0,72$$

$$\omega(\text{H}) = \frac{10}{9 \cdot 12 + 10 + 32} = 0,0667$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1



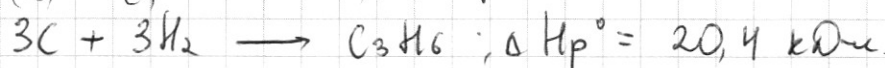
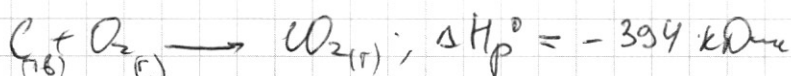
$$\Delta H_{\text{р}1}^\circ = \Delta H_{\text{сх}}^\circ - \Delta H_{\text{пр}}^\circ = \Delta H_{\text{пропен}}^\circ + \Delta H_{\text{H}_2}^\circ - \Delta H_{\text{пр}}^\circ$$

$$-124,5 \text{ кДж} = \Delta H_{\text{пропен}}^\circ - 286 - \Delta H_{\text{пр}}^\circ$$

$$161,5 = \Delta H_{\text{пропен}}^\circ - \Delta H_{\text{пропан}}^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{пропен}}^\circ > \Delta H_{\text{пропан}}^\circ \Rightarrow Q_{\text{в пропен}} < Q_{\text{в пропан}}$$

180



$$\begin{aligned} \text{C}, \text{O}_2, \text{H}_2 &\xrightarrow{\sum \Delta H_{\text{р}}^\circ} \text{C}_3\text{H}_6 \quad X = \sum \Delta H_{\text{сх}}^\circ - \sum \Delta H_{\text{пр}}^\circ = \\ \sum \Delta H_{\text{сх}}^\circ &\searrow \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} \quad \swarrow X = 3 \cdot (-394) - 286 \cdot 3 - 20,4 = -2060,4 \text{ кДж} \\ &\Rightarrow \Delta H_{\text{пропен}}^\circ = \frac{-2060,4 \text{ кДж}}{1 \text{ моль}} = -2060,4 \text{ кДж/моль} \end{aligned}$$

$$\Delta H_{\text{пропан}}^\circ = \Delta H_{\text{пропен}}^\circ - 161,5 = -2060,4 - 161,5 = -2221,9 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta t = 100^\circ\text{C}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ кг}$$

$$m(\text{Al}) = 0,4 \text{ кг}$$

$$c(\text{H}_2\text{O}) = 4182$$

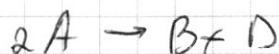
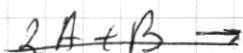
$$c(\text{Al}) = 897$$

$$Q_{\text{с}} = Q_{\text{к}} + Q_{\text{в}} = \Delta t (c_{\text{в}} m_{\text{в}} + c_{\text{к}} m_{\text{к}}) =$$

$$= 100 (4182 \cdot 1 + 897 \cdot 0,4) = 454080 \text{ Дж}$$

$$\eta = \frac{454080 \cdot 10^{-3}}{2221,9} = 0,2 \text{ моль}$$

$$V = \eta \cdot V_{\text{м}} = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

$\sqrt{2}$ 

$$a) k_0 = \frac{d[A]}{dt} = \frac{2,5 - 5}{2} = 1,25 \text{ на обратных}$$

$$k_0 = \frac{1,667 - 2,5}{2} = 0,4165$$

$$k_1 = \frac{1}{\tau} \ln \frac{[A_0]}{[A_\tau]} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{5}{2,5} \right) = 0,347$$

$$k_1 = \frac{1}{2} \ln \frac{2,5}{1,667} = 0,2$$

$$k_2 = \frac{1}{\tau} \left(\frac{1}{[A_\tau]} - \frac{1}{[A_0]} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,1$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1,667} - \frac{1}{2,5} \right) = 0,1$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1,25} - \frac{1}{1,667} \right) = 0,1$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{1,25} \right) = 0,1$$

$\Rightarrow$ 2-ой порядок $k_{30} = 0,1$

$$k_{50} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,9$$

$$b) \frac{\tau_2}{n_1} = \frac{k_2}{k_1} = f \frac{\tau_2 - \tau_1}{10}$$

$$\frac{0,9}{0,1} = f \frac{50 - 30}{10}$$

$$f = 3$$

$$c) k = \frac{1}{\tau} \left[\frac{1}{\frac{1}{2}[A_0]} - \frac{1}{[A_0]} \right] = \frac{1}{\tau} \left[\frac{2}{[A_0]} - \frac{1}{[A_0]} \right] = \frac{1}{\tau} \left\{ \frac{1}{[A_0]} \right\}$$

$$\tau = \frac{1}{k[A_0]}$$

$$30: \tau_1 = \frac{1}{0,1 \cdot 5} = 2 \text{ мин} \quad 50: \tau_2 = \frac{1}{0,9 \cdot 5} = \frac{2}{9} \approx 0,22 \text{ мин}$$

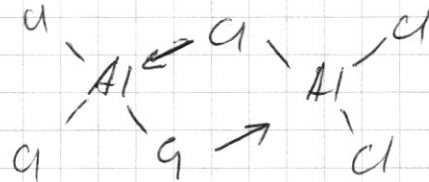
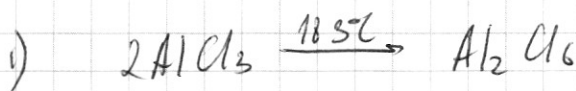
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$g) \quad r_1 = k [A_0]^2$$

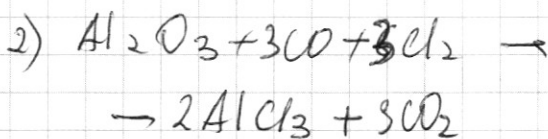
$$r_2 = k [A_1]^2$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k [A_0]^2}{k [A_1]^2} = \frac{25}{(2,5)^2} = 4$$

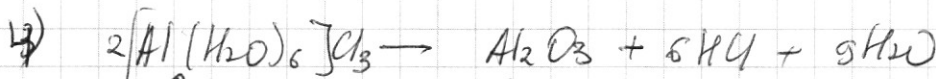
3



→ связь ковалентная, образованная по донорно-акцепторному механизму

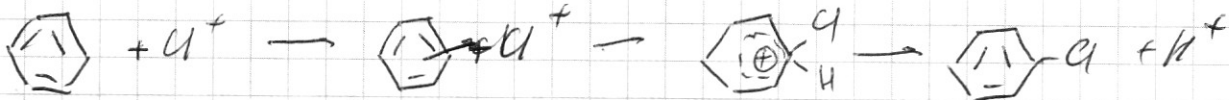
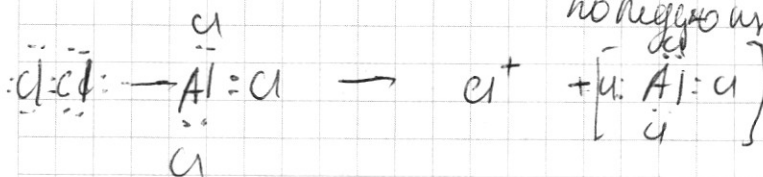


возможно, если хлор водорода будет в газовой фазе

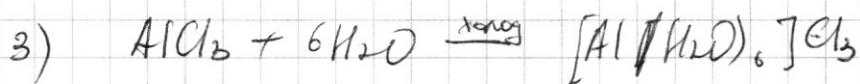


донорно-акцепторный механизм
твердый остаток, при этом процесс кристаллизации не происходит

5) $AlCl_3$ помогает образовывать электрофил Cl^+ для Φ -подstitutions



6) нет, т.к. Al не сможет принять электроны хлора т.к. свободные орбитали заняты водородом



$$m_{\text{р-ра}} = 100\text{г}$$

$$\omega(\text{AlCl}_3) = \frac{44,4}{144,4} = 0,31$$

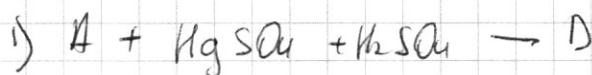
$$m(\text{AlCl}_3) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega = 100 \cdot 0,31 = 31\text{г}$$

или 2
или 2

СН

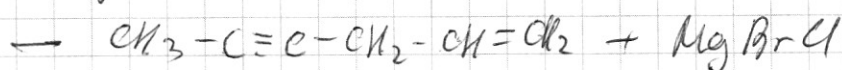
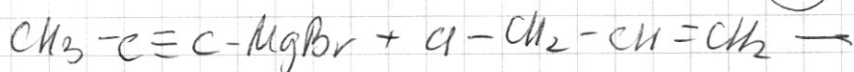
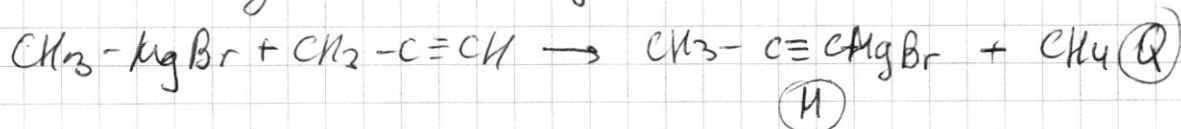
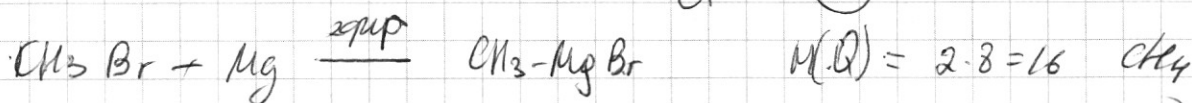
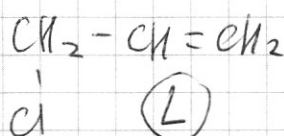
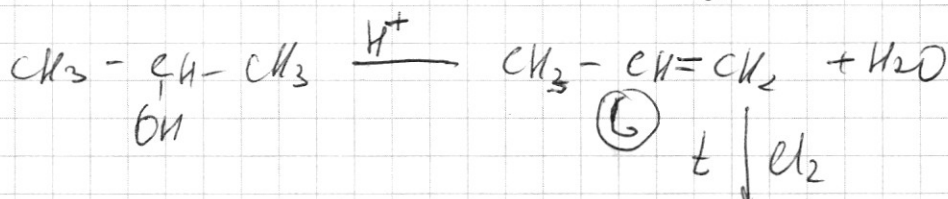
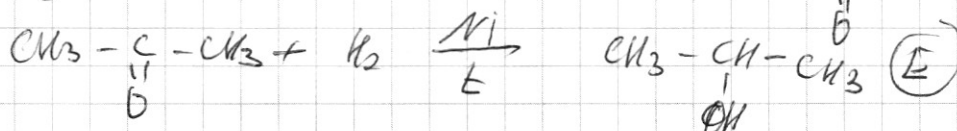
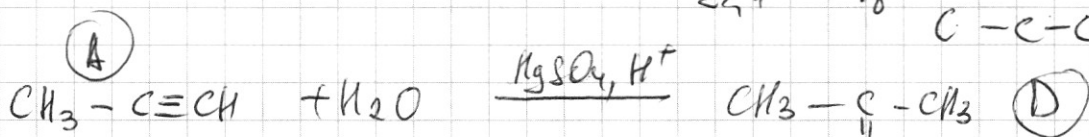
$$m(\text{A}) = 30\text{г}$$

$$V(\text{H}_2) = 22,4$$

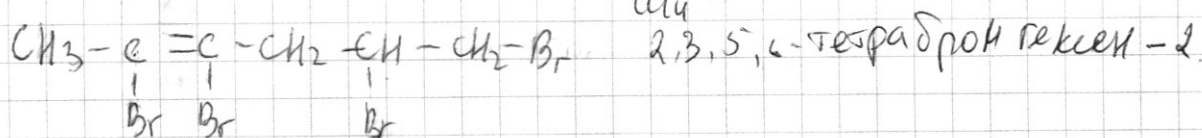
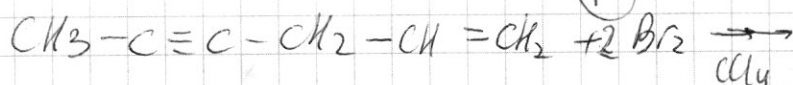


$$\text{A} + \text{H}_2 = 1 \text{ моль}$$

$$G \text{ C}_x\text{H}_y \quad x:y = \frac{67,2}{22,4} : \frac{5,4}{18} = 3:6 \quad \text{C}-\text{C}-\text{C}$$

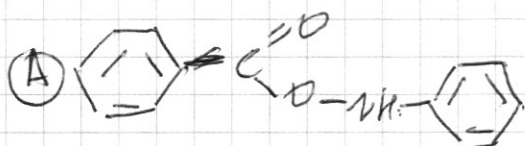


Р гексен-1-ин-4

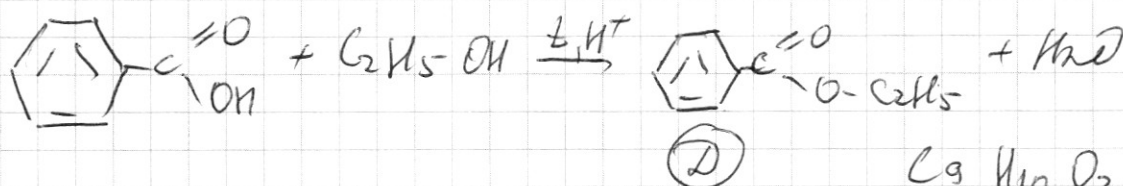
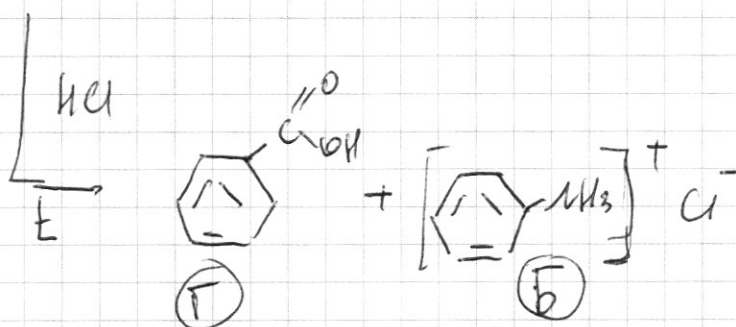


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$C_{13}H_{11}NO$

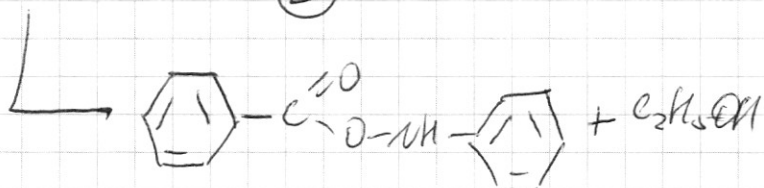
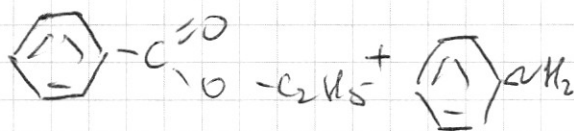
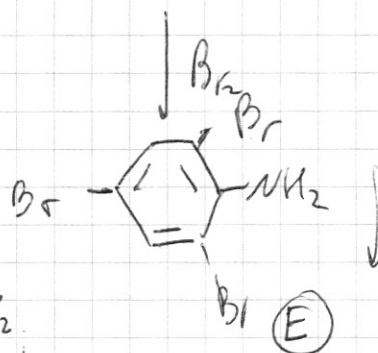
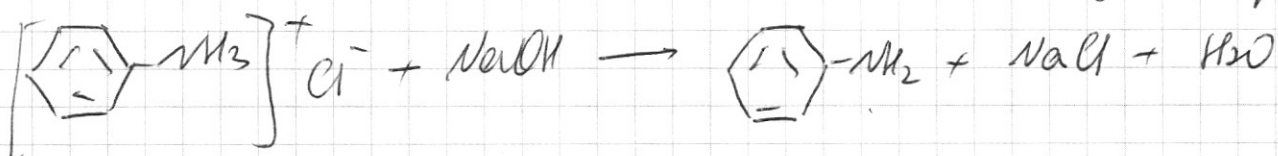


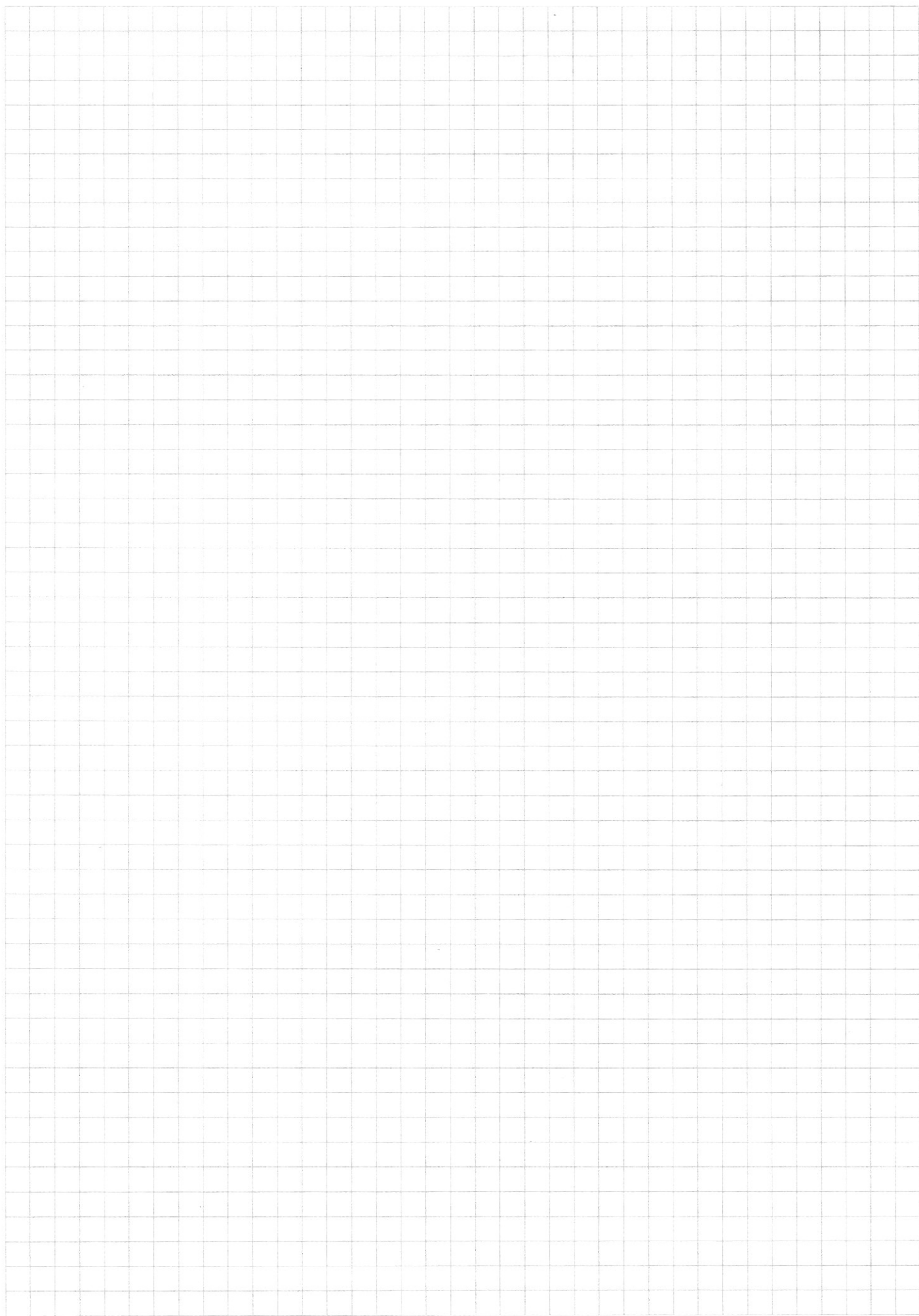
N-фениланид бензойной кислоты



$C_9H_{10}O_2$

$\omega(C) = 72\%$





☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)