

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 $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$, алюминия $C_p(\text{Al}) = 897 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$

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 А и В.

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

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 А называют периодом полураспада (полупревращения) $\tau_{1/2}$.

Задание

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

t $^{\circ}\text{C}$	Время, мин	0	2	4	6	8
30 $^{\circ}\text{C}$	[A]	5,000	2,500	1,667	1,250	1,000
50 $^{\circ}\text{C}$	[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 А 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 Cl_2 на обезвоженный каолин или боксит в шахтных печах.

В отличие от хлоридов других активных металлов, безводный AlCl_3 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: $S_{25^{\circ}\text{C}}(\text{AlCl}_3) = \frac{44,4\text{г}}{100\text{г}(\text{H}_2\text{O})}$. 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 $25^\circ C$ 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 $77^\circ C$, по окончании реакции получили жидкое вещество Е, которое прибавили к нагретой до $180^\circ C$ серной кислоте, получив газ (н.у.) G. Газ G смешали с 22,4 л (н.у.) хлора, и, нагрев до $500^\circ C$, 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 96 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 M.

При взаимодействии всего вещества M 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 1,00797 Водород																	2	He 4,0026 Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор											10	Ne 20,183 Неон
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор											18	Ar 39,948 Аргон
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель									
5	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром												36 Kr 83,80 Криптон
	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций												
6	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Йод												54 Xe 131,30 Ксенон
	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений												
7	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат												86 Rn [222] Радон
	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Pl [262] Плутоний	106 Bh [263] Бергманий	107 At [262] Астат												

*.ЛАНТАНОИДЫ

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

**.АКТИНОИДЫ

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

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 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 ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

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

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

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

“—” – в водной среде разлагается

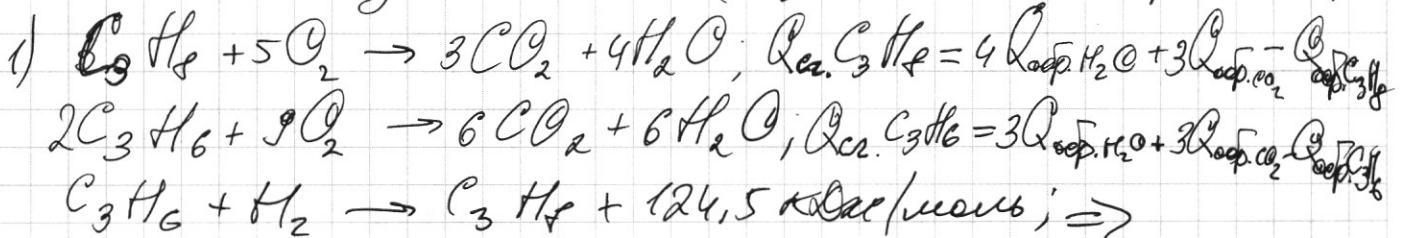
“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

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., «Окзамен», 2000 (с. 241, форзац)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1 (Q_u - теплоты сгорания)



$$\Rightarrow Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 = 124,5 + Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_6$$

$$Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 = 4 \cdot 286 \text{ кДж/моль} + 3Q_{\text{сг.}} \text{CO}_2 - Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 - 124,5$$

$$Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 = 3 \cdot 286 \text{ кДж/моль} + 3Q_{\text{сг.}} \text{CO}_2 - Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_6$$

$$Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 > Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_6, \text{ т.к. } 1019,5 \text{ кДж/моль} + 3Q_{\text{сг.}} \text{CO}_2 - Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_6 > 858 \text{ кДж/моль} + 3Q_{\text{сг.}} \text{CO}_2 - Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_6$$

$$2) Q_{\text{сг.}} \text{CO}_2 = 394 \text{ кДж/моль} \quad Q_{\text{сг.}} (\text{C}_3\text{H}_8) = 104,1 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{сг.}} (\text{C}_3\text{H}_6) = -20,4 \text{ кДж/моль};$$

$$\text{Ответ: } Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 = 221,9 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_8 = 4 \cdot 286 \text{ кДж/моль} + 3 \cdot 394 \text{ кДж/моль} - 104,1 \text{ кДж/моль} = 2221,9 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{сг.}} \text{C}_3\text{H}_6 = 3 \cdot 286 \text{ кДж/моль} + 3 \cdot 394 \text{ кДж/моль} + 20,4 \text{ кДж/моль} = 2060,4 \text{ кДж/моль}$$

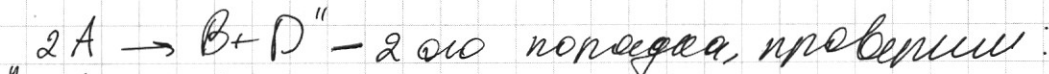
$$3) Q = 897 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \cdot 0,14 \text{ м} \cdot 373 \text{ К} + 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \cdot 1 \text{ м} \cdot 373 \text{ К} = 1693,72 \text{ Дж}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_8) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot \left(\frac{2221,9 \text{ кДж/моль}}{1693,72 \text{ Дж}} \right) = 29,2 \text{ л}$$

$$\text{Ответ: } 17,08 \text{ л}$$

Задание 2

а) логично предположить, что реакция



$$\frac{1}{25} = \frac{1}{5} + 2K_{30^\circ\text{C}}; K_{30^\circ\text{C}} = 0,1 (\text{ч/моль} \cdot \text{мин}) - \text{при } E = 2$$

$$\frac{1}{1,667} = \frac{1}{5} + 4K_{50^\circ\text{C}}; K_{50^\circ\text{C}} = 0,1 (\text{ч/моль} \cdot \text{мин}) - \text{при } E = 4; \text{ Ответ: } 2$$

Предположение верно; Ответ: 2 ч

$$б) K_{30^\circ\text{C}} = 0,1 \text{ ч/моль} \cdot \text{мин}; \frac{1}{0,5} = \frac{1}{5} + 2K_{50^\circ\text{C}}; K_{50^\circ\text{C}} = 0,9 \text{ ч/моль} \cdot \text{мин}$$

$$\text{Ответ: } K_{30^\circ\text{C}} = 0,1 \text{ ч/моль} \cdot \text{мин}; K_{50^\circ\text{C}} = 0,9 \text{ ч/моль} \cdot \text{мин}$$

$$b) \frac{k_2}{k_1} = 2^{\left(\frac{T_1 - T_2}{10}\right)}; \frac{0,9}{0,1} = 2^2; 2 = 3; \text{ Ответ: } 2 = 3$$

2) 30°C : по таблице видно, что повышение температуры происходит при 2 мин $\Rightarrow t_{\frac{1}{2}}(30^\circ\text{C}) = 2 \text{ мин}$

$$50^\circ\text{C}: \frac{1}{0,5\text{с}} = \frac{1}{\text{с}} + kT_{\frac{1}{2}}(50^\circ\text{C}); t_{\frac{1}{2}}(50^\circ\text{C}) = \frac{1}{\frac{1}{0,5\text{с}} - \frac{1}{\text{с}}} \quad \left[\begin{array}{l} \text{Ответ:} \\ T_{\frac{1}{2}}(30^\circ\text{C}) = 2 \text{ мин} \\ T_{\frac{1}{2}}(50^\circ\text{C}) = 1,33 \text{ с} \end{array} \right]$$

$$T_{\frac{1}{2}}(50^\circ\text{C}) = \frac{1}{\text{с}} \cdot k; t_{\frac{1}{2}}(50^\circ\text{C}) = 0,222 \text{ мин} \geq 13,33 \text{ с}$$

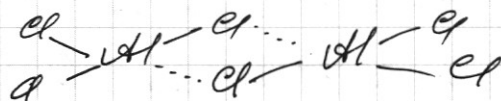
$$g) \quad \gamma_{\text{нач}} = 0,1 \frac{\text{моль}}{\text{мин} \cdot \text{мин}} \cdot 5 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right)^2 = 2,5 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

$$\gamma_{\text{кон}} = 0,1 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}} \cdot 1,667 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}} \right)^2 = 0,1667 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

$$\frac{\gamma_{\text{нач}}}{\gamma_{\text{кон}}} = 9 - \text{скорость увеличилась в 9 раз.}$$

Задача 3

1) В газовой фазе AlCl_3 способен образовывать димеры:



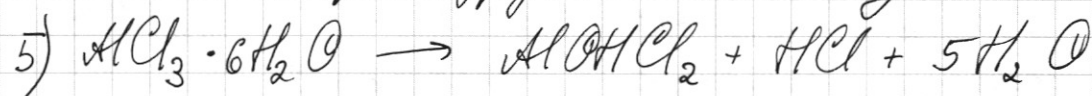
за счет донорно-акцепторных связей



по реакции: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$; невозможно получить безводный AlCl_3 , т.к. реакция протекает в водной среде

3)	$m(\text{AlCl}_3)$	тр-ра	$x = \frac{44,4 \cdot 100}{144,4} = 30,75\%$
I	44,42	144,42	- необходимая $m(\text{AlCl}_3)$ для
II	x_2	1002	получения оксидно-хлоридной смеси

4) H_2O в $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ связывается с Al донорно-акцепторным способом, образованием связей $\text{Al} \cdots \text{O}$ с хлором другой молекулы невозможно



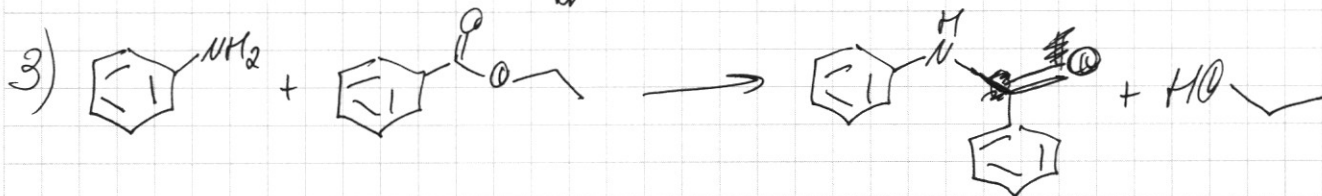
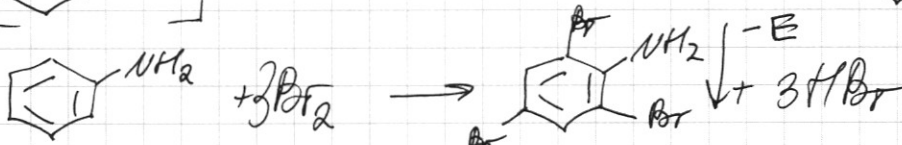
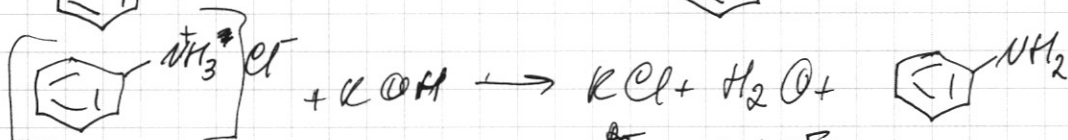
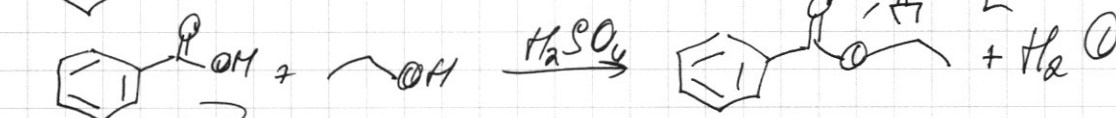
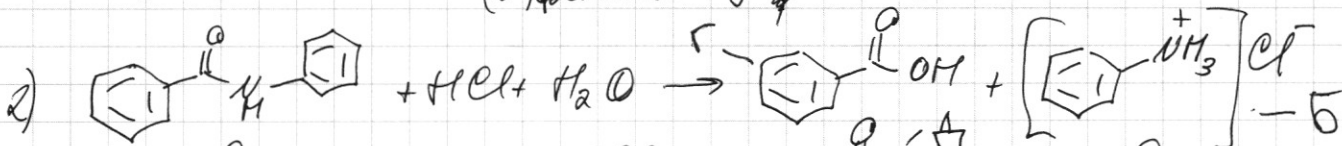
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

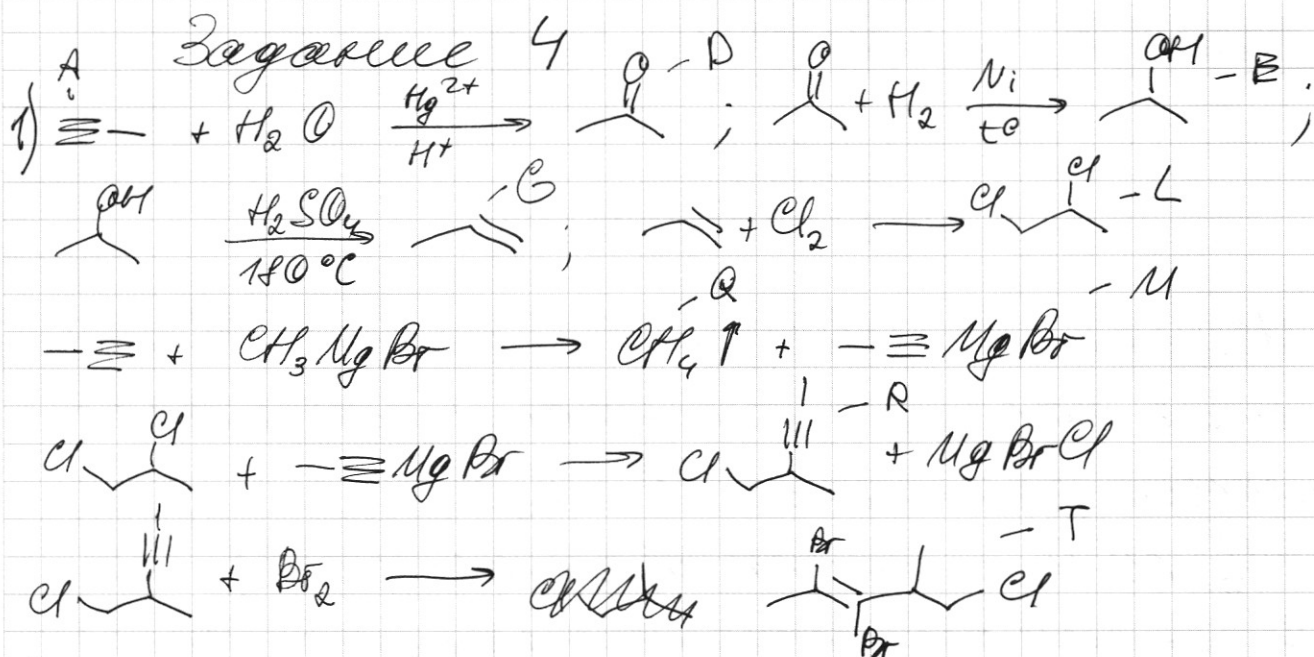
5) $AlCl_3 + Cl_2 \rightarrow AlCl_4^- + Cl^+$; теперь Cl^+ -доступная частица (электрофиль) для электрофильного замещения в C_6H_6 ;

6) $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ не может связаться с Cl_2 , т.к. H_2O занято все доступные донорно-акцепторные связи, поэтому хлорирование бензола в присутствии $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ невозможно.

Задание 5

1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{NH}_2$ - амид анилина и бензойной кислоты
- NH_2 (N) амин бензидин
(N) амин анилин $\neq$ бензойной кислоты





2) R - 4-метил, 5-норпентин-2

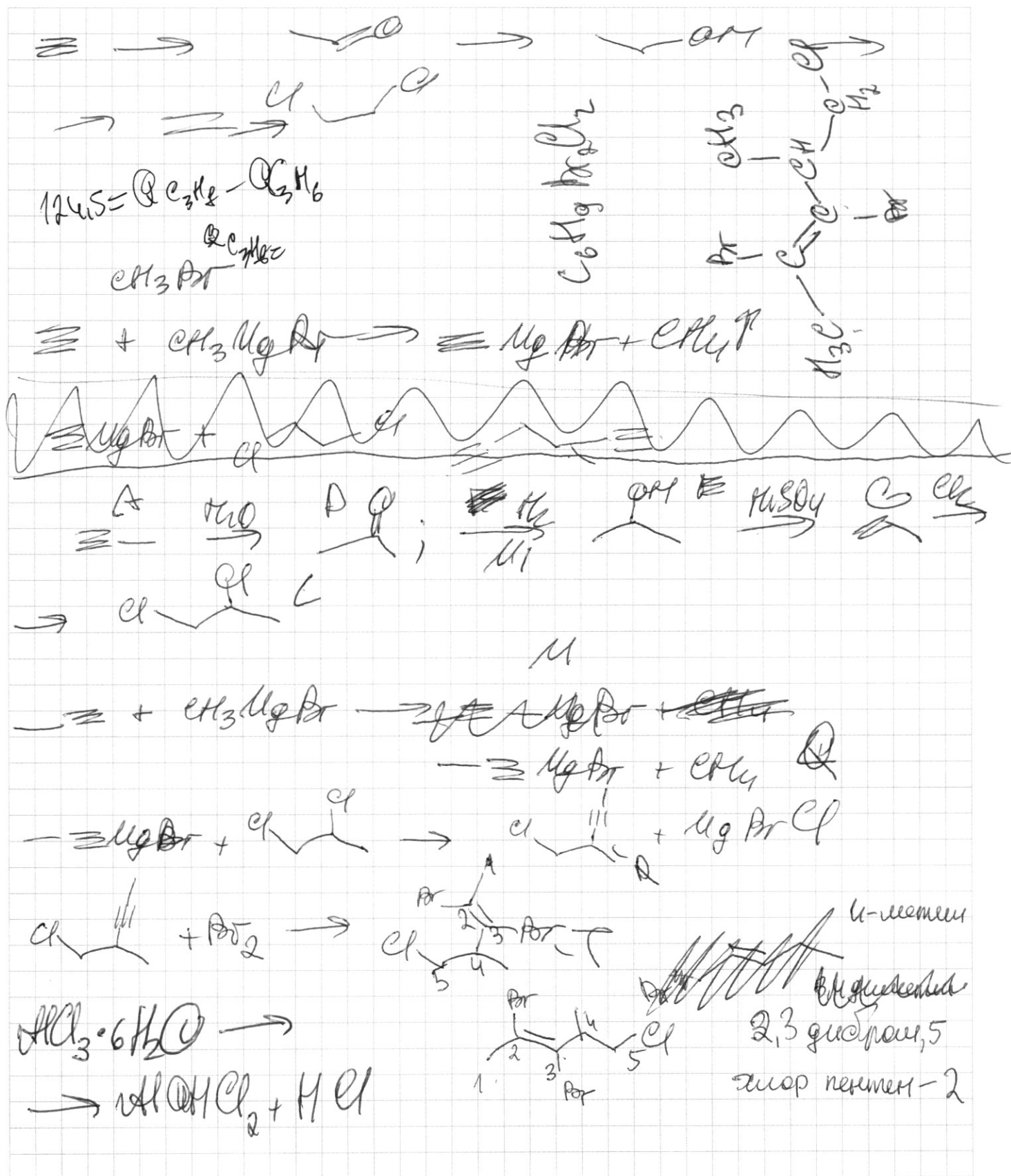
T - 2,3-дибром, 4-метил, 5-норпентен-2

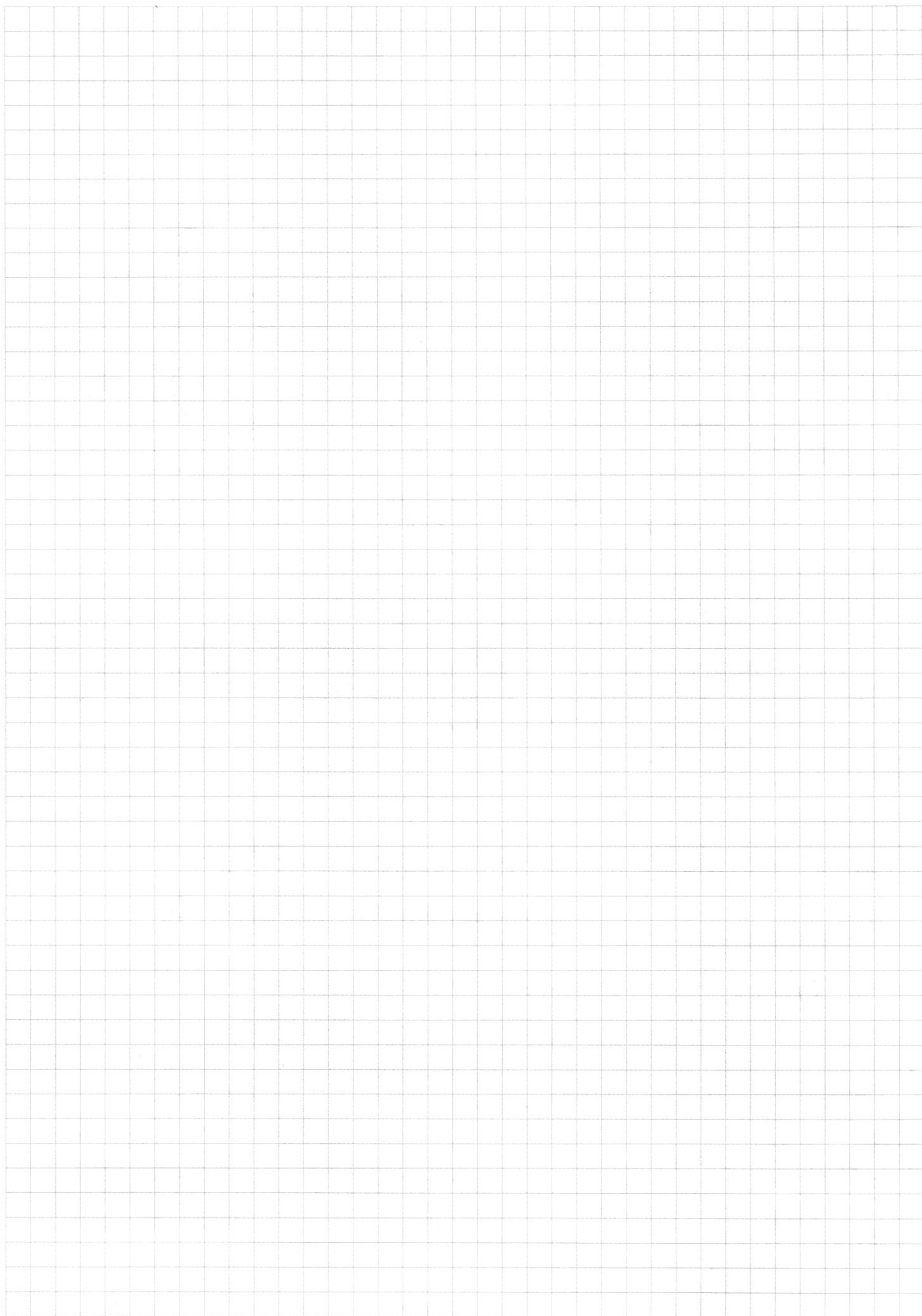
В цепочке $\text{A} \rightarrow \text{L}$ и $\text{A} \rightarrow \text{M}$ все реагенты относятся как 1:1, $n(\text{A}) = n(\text{M}) = n(\text{L}) = 1 \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow n(\text{R}) = 1 \text{ моль}; n(\text{Br}_2)_{\text{получение T}} = 1 \text{ моль} \Rightarrow$

$\Rightarrow n(\text{T}) = 1 \text{ моль}; m(\text{T}) = 276,5 \text{ г.}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





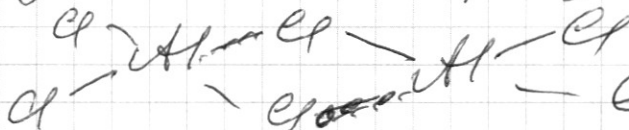
☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

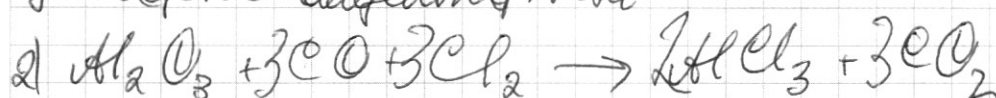
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3

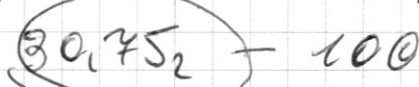
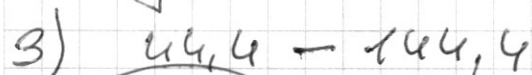
1) в газовой фазе способен образовывать димеры:



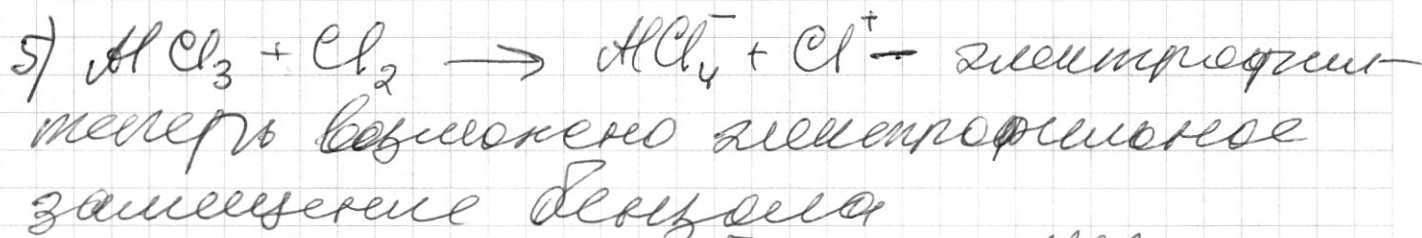
гоморно-аффинные



по реакции невосстановлено — количество с водород



4)

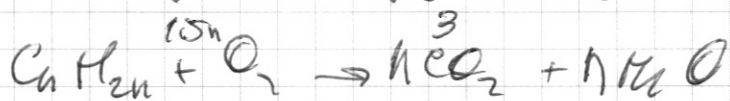
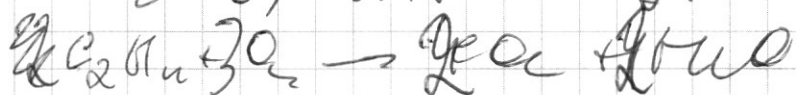


6) ~~образует в AlCl₃ комплексы~~ ~~образует в AlCl₃ комплексы~~ ~~образует в AlCl₃ комплексы~~
образовании д.д. связи с AlCl₃ у
Cl₂ — невосстановлено из-за незначительного
зачавшего окисления

③

G - $n(C) = 3$; ~~и т.д.~~ $n(H) = 6$

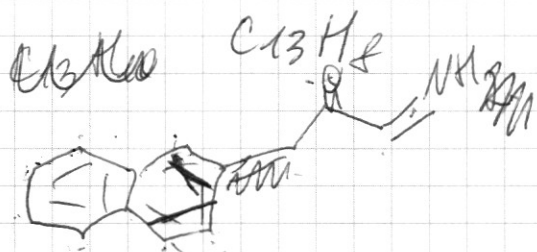
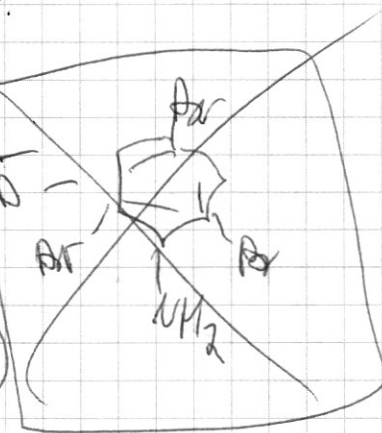
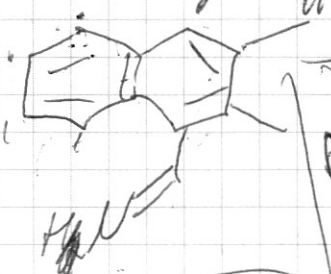
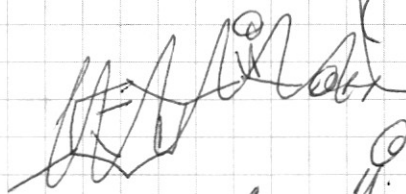
C_3H_6 , C_4H_8 и т.д.



$\frac{3}{n} = \frac{40}{14n}$; $n =$

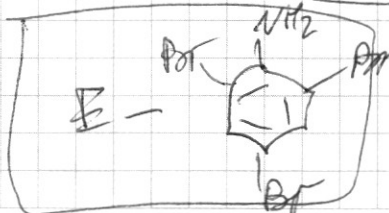
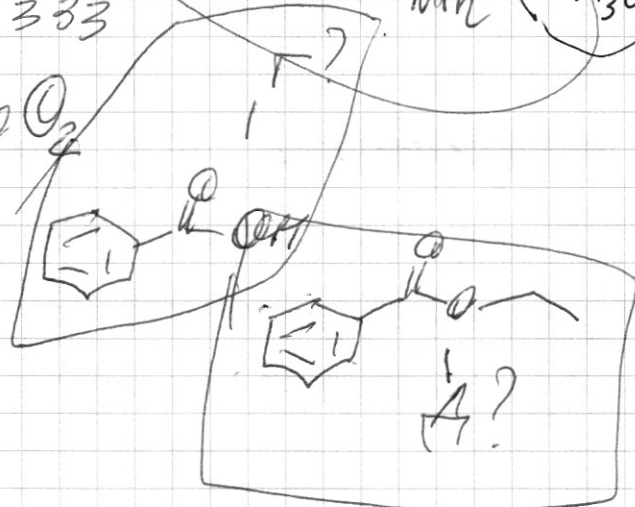
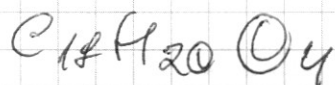
Значит

C_3H_6 и т.д.

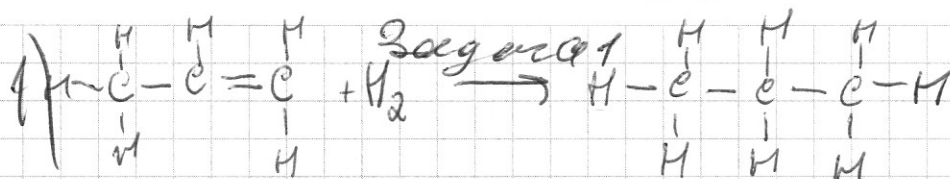


C_8H_9

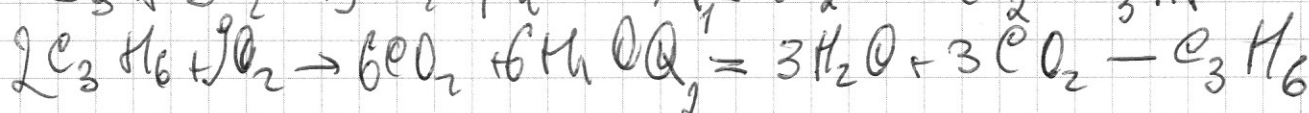
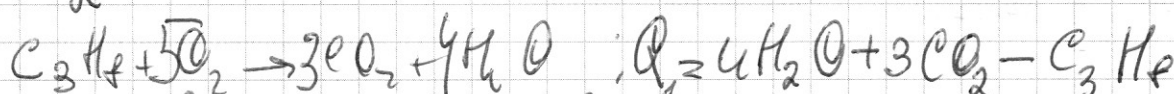
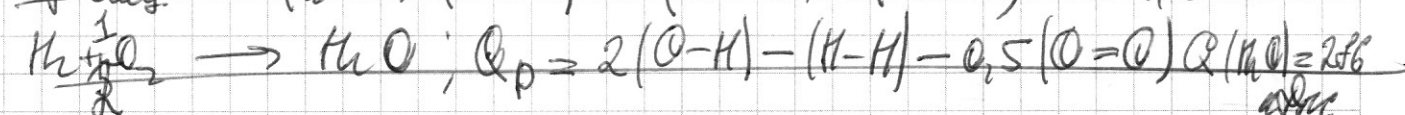
72% ; 6.67% ; 21.33%
 $n(C) = 6$ $n(H) = 6.67$ $n(O) = 1.333$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



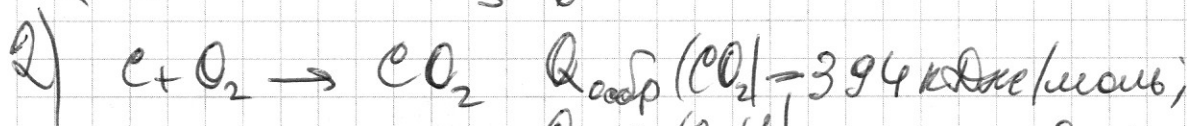
$$Q_{\text{реакции}} = 2(\text{C}-\text{H}) - (\text{H}-\text{H}) - (\text{C}=\text{C}) = 124,5 \text{ кДж}$$



$$124,5 = \text{C}_3\text{H}_8 - \text{C}_3\text{H}_6$$

$$\text{C}_3\text{H}_8 = 124,5 + \text{C}_3\text{H}_6$$

$$\begin{cases} Q_1 = 1144 - 124,5 - \text{C}_3\text{H}_6 \\ Q_2 = 858 - \text{C}_3\text{H}_6 \end{cases}$$



$$Q_{\text{собр}}(\text{C}_3\text{H}_8) = -20,4 \text{ кДж/моль};$$

$$Q_{\text{собр}}(\text{C}_3\text{H}_6) = 104,1 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_1 = 4 \cdot 286 + 3 \cdot 394 - 104,1 = 2221,9$$

$$Q_2 = 3 \cdot 286 + 3 \cdot 394 + 20,4 = 2060,4$$

$$3) Q = cm\Delta t; Q = 897 \cdot 0,4 \cdot 100 + 4\text{H}_2 \cdot 1 \cdot 100 =$$

$$= 4217,88 \text{ кДж};$$

$$\eta = \frac{224}{n(\text{C}_3\text{H}_8)} = 42,52 \%$$

Задача 4.

$$c = c^0 - kt; \text{ Пусть реакция 0-го порядка; тогда}$$

$$a) 2,5 = 5 - 303 K; K = 1,25$$

$$1,667 = 5 - 4K \quad K = 0,83325$$

$$\ln C = \ln C^0 - Kt;$$

$$K = \frac{\ln \frac{C^0}{C}}{t};$$

$$\text{наш } K = \frac{\ln \frac{5}{2,5}}{2} = 0,693$$

$$K = \frac{\ln \frac{5}{1,667}}{2} = 0,75$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C^0} + Kt;$$

$$\frac{1}{2,5} = \frac{1}{5} + 2K \quad K = 0,1$$

$$\frac{1}{1,667} = \frac{1}{5} + 4K \quad K = 0,1$$

температура 200 по Цельсию

$$a) K_{200} = 0,1; \quad \frac{1}{0,5} = \frac{1}{5} + 2K; \quad K = 0,9$$

$$b) \frac{V_2}{V_1} = 2^{\left(\frac{T_2 - T_1}{10}\right)} \quad \frac{V_2}{V_1} = 2^2; \quad V_2 = 4$$

$$\frac{0,9}{0,1} = 9; \quad 2 = 3$$

$$c) 2) \frac{1}{C} = \frac{1}{C^0} + Kt_{\frac{1}{2}}; \quad t_{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{0,5} - \frac{1}{C^0}}{K} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{C^0 K} = t_{\frac{1}{2}}; \quad t_{\frac{1}{2}}(300) = 2$$

$$t_{\frac{1}{2}}(500) = 0,222$$

$$g) V_1 = 0,1 \cdot 5^2 = 2,5; \quad V_2 = 0,1 \cdot 1,667^2 = 0,278$$

$\frac{V_1}{V_2} = 9$ увеличилось в 9 раз.

②