

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.

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

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 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: $S_{25^\circ\text{C}}(AlCl_3) = \frac{44,42}{100 \text{ г}(H_2O)}$. 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 прокаливания 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 1,00797 Водород										
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,0115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				2 He 4,0026 Гелий
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	36 Kr 83,80 Криптон
	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				
5	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	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий	54 Xe 131,30 Ксенон
	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 Иод				
6	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	76 Os 190,2 Осний	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина	
	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
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Pb [261] Дубний	105 Bi [262] Жолотий	106 Po [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Таний	109 Mt [266] Мейтнерий		110 Rn [222] Радон

*.ЛАНТАНОИДЫ

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Прозеродим	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] Лоренций
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------------

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

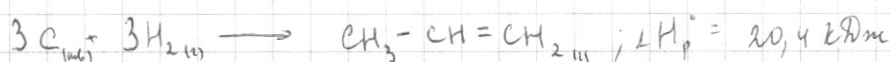
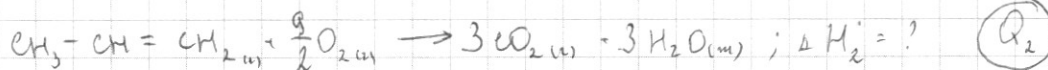
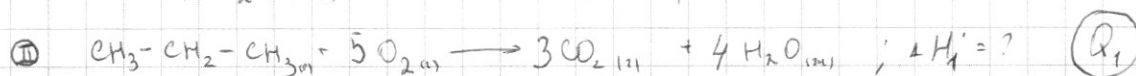
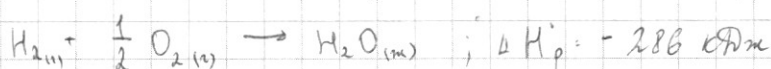
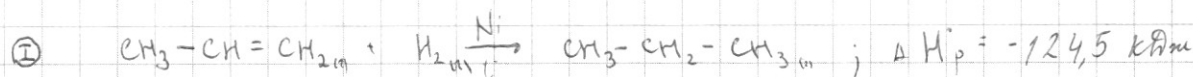
Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1

Реакции:



① $\Delta H_p^\circ = \sum \Delta H_{\text{сгор. изв. веществ}} - \sum \Delta H_{\text{сгор. продуктов}}$

$\Delta H_p^\circ = \Delta H_2^\circ + \Delta H_{\text{сгор}}(\text{H}_2) - \Delta H_1^\circ$

$-124,5 = \Delta H_2^\circ - 286 - \Delta H_1^\circ$

$161,5 = \Delta H_2^\circ - \Delta H_1^\circ$

Чтобы энтальпия р-ции была положительной, модуль ΔH_1° должен

быть больше модуля $\Delta H_2^\circ \Rightarrow |\Delta H_1^\circ| > |\Delta H_2^\circ|$; $Q = -\Delta H$, значит,

т.е. чем меньше энтальпия, тем больше выделение тепла $Q \Rightarrow$

$Q_1 > Q_2$, т.е. г.

② $\Delta H_2^\circ = \sum \Delta H_{\text{сгор. продуктов}} - \sum \Delta H_{\text{сгор. изв. веществ}}$

$\Delta H_2^\circ = 3 \cdot (-394) + 3 \cdot (-286) - 20,4 = -1182 - 858 - 20,4 = -2060,4 \text{ кДж}$

$\Delta H_{2 \text{ сгор}} = \frac{-2060,4 \text{ кДж}}{1 \text{ моль}} = -2060,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$\Delta H_1^\circ = \Delta H_2^\circ - 161,5 = -2221,9 \text{ кДж}$

$\Delta H_{1 \text{ сгор}} = \frac{-2221,9 \text{ кДж}}{1 \text{ моль}} = -2221,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

Ответ: $\Delta H_1^\circ = -1060,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
 $\Delta H_2^\circ = -2221,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

3) $Q = C_p m \Delta t \Rightarrow Q = (C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{H}_2\text{O}) + C_p(\text{Al}) \cdot m(\text{Al})) \cdot \Delta t$

$Q = (4,182 \cdot 1 + 0,897 \cdot 0,4) 100 = 454,03 \text{ кДж}$

1 моль пропана — ~~2221,9~~ кДж
 x моль пропана — 454,03 кДж
 $\Rightarrow x = \frac{1 \cdot 454,03}{2221,9} \approx 0,2$ моль
 $V(\text{C}_3\text{H}_8) = V_m \cdot \nu = 22,4 \cdot 0,2 = 4,48$

Ответ: $V_{\text{пропана}} = 4,48 \text{ л}$

Задание 2

a) $k_0 = -\frac{\Delta C}{\Delta T} = -\frac{2,5 - 5}{2} \approx 1,25$

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

$k_0 = -\frac{1,25 - 1,667}{2} \approx 0,2085$

$k_0 = -\frac{1 - 1,25}{2} \approx 0,125$

р-т не относится к нулевому порядку

—

$k_1 = \frac{1}{T} \ln \frac{C_0}{C_\infty} = \frac{1}{2} \ln \frac{5}{2,5} \approx 0,3466$

$k_1 = \frac{1}{2} \ln \frac{2,5}{1,667} \approx 0,2026$

$k_1 = \frac{1}{2} \ln \frac{1,667}{1,25} \approx 0,1439$

$k_1 = \frac{1}{2} \ln \frac{1,25}{1} \approx 0,1116$

р-т не относится к р-тм первого порядка

—

$k_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_0} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) \approx 0,1$

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

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

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

подходит; р-т II порядка

ка

+

Ответ: реакция II порядка.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$б) k_2 \text{ при } 30^\circ\text{C} = 0,1 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$$

$$k_2 \text{ при } 50^\circ\text{C} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,9 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$$

Ответ: $k_2 \text{ при } 30^\circ\text{C} = 0,1 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}};$

$k_2 \text{ при } 50^\circ\text{C} = 0,9 \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$

$$в) \frac{V_{50^\circ\text{C}}}{V_{30^\circ\text{C}}} = \frac{k_{50^\circ\text{C}}}{k_{30^\circ\text{C}}} = \gamma^{\frac{50-30}{10}} = \gamma^2$$

$$\frac{0,9}{0,1} = \gamma^2 \Rightarrow \gamma = 3$$

Ответ: $\gamma = 3.$

$$г) \tau_{1/2} \text{ при } 30^\circ\text{C} : \tau_{1/2} = \frac{1}{k C_0} = \frac{1}{0,1 \cdot 5} = 2 \text{ мин}$$

$$\tau_{1/2} \text{ при } 50^\circ\text{C} : \tau_{1/2} = \frac{1}{k C_0} = \frac{1}{0,9 \cdot 5} \approx 0,22 \text{ мин}$$

Ответ: $\tau_{1/2} \text{ при } 30^\circ\text{C} = 2 \text{ мин};$

$\tau_{1/2} \text{ при } 50^\circ\text{C} = 0,22 \text{ мин}.$

$$д) \vec{V}_{\text{нх}} \text{ при } 30^\circ\text{C} = k \cdot [A]_{\text{нх}} = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \text{ л/мин}$$

$$\vec{V}_{\text{чрез ч.мш}} \text{ при } 30^\circ\text{C} = k \cdot [A]_{\text{чрез ч.мш}} = 0,1 \cdot 1,667 = 0,1667 \text{ л/мин}$$

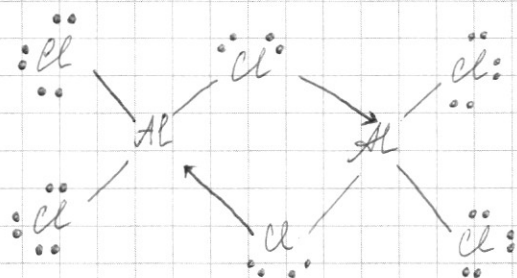
Ответ: $\vec{V}_{\text{нх}} = 0,5 \text{ л/мин}$

$\vec{V}_{30^\circ\text{C}} \text{ через ч.мш} = 0,1667 \text{ л/мин}$

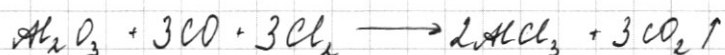
Задание 3

① при $t^\circ\text{C} = 183^\circ\text{C}$ у AlCl_3 (бихлорид) образуется димер: $\text{AlCl}_3 \rightleftharpoons \text{Al}_2\text{Cl}_6$; кривая способности AlCl_3 возматываться объясняется характером ~~химических~~ химических связей в соединении. AlCl_3 - соединение с ковалент-

ноты связать, где Al является акцептором, принимающим электронную пару и достраивающий свою конфигурацию до более стабильного состояния, а Cl является донором электронной пары.



① промышленное получение $AlCl_3$:

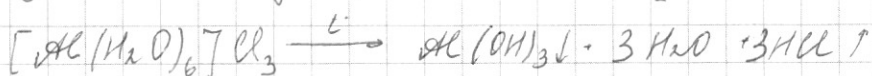


Получение $AlCl_3$ по р-ти $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$ невозможно, т.к. для ее осуществления используется газобразный HCl или р-р HCl .

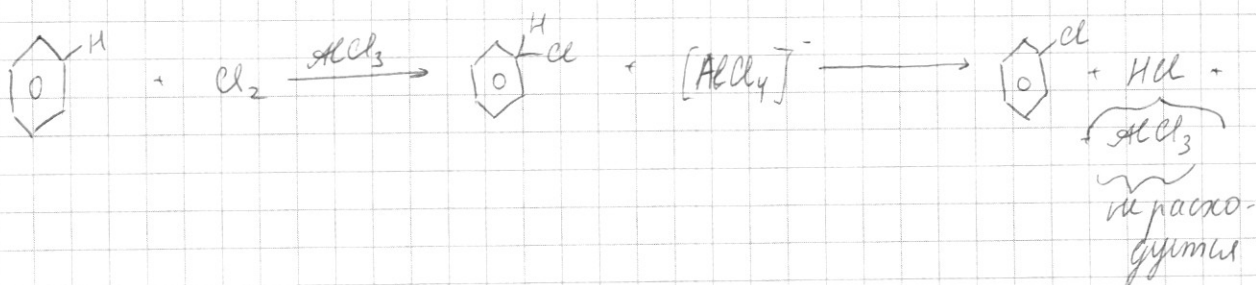
③
$$\begin{array}{l} 144,42 \text{ масс. р-ра} - 44,42 \text{ } AlCl_3 \\ 1002 \text{ масс. р-ра} - x \text{ } AlCl_3 \end{array} \int \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 44,4}{144,4} \approx 30,752$$

Ответ: $m(AlCl_3) = 30,75 \text{ г.}$

④ Потому что в октаэдре орбитали алюминия не свободны, а заняты водой, в конце концов, он спадает.



⑤ $:Cl:Cl: + \square AlCl_3 \longrightarrow :Cl:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} : AlCl_3$; $AlCl_3$ полимеризует молекулу Cl_2 образуется частица-электрофил, атакующая кольцо $(:Cl:)$ и $[AlCl_4]^-$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

⑥ Нет, т.к. вакантные в $AlCl_3$ (6/6) орбитали заняты водей

Задание 4

A - алкин, т.к. это р-н Жугерова;

D - альдегид /кетон;

Е - спирт (т.к. получен в результате гидролиза алкида/кетона);

G - алкен (т.к. получен в результате дегидратации спирта)
при 180°C

Л - а хлорзамещенный алкен (хлор в алифатической цепи, т.е. не при 500° происходит алифатическая замена)

М ~~2~~ - реактив Тринера

Q - CH_4 , т.к. $M(\text{C}_x\text{H}_y) = \rho(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 8 \cdot 2 = 16 \text{ г/моль}$

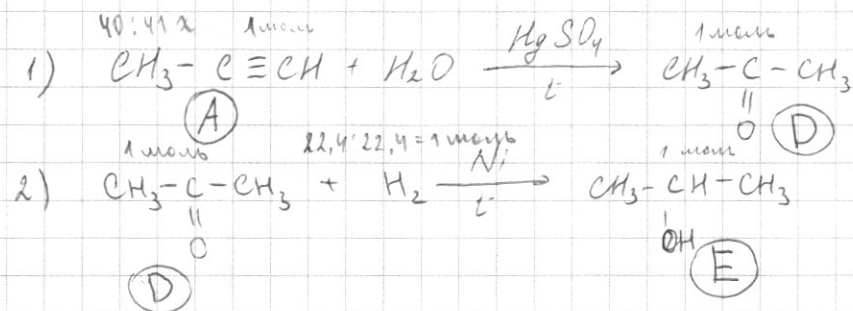
т.к. G-алкет $\Rightarrow$ его формула $C_n H_{2n}$

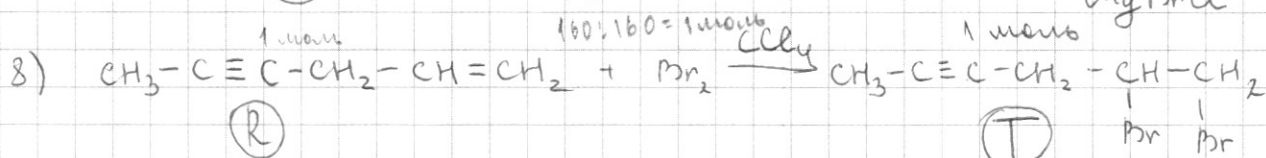
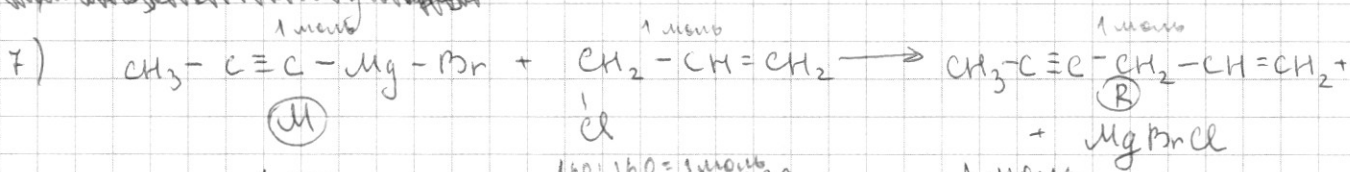
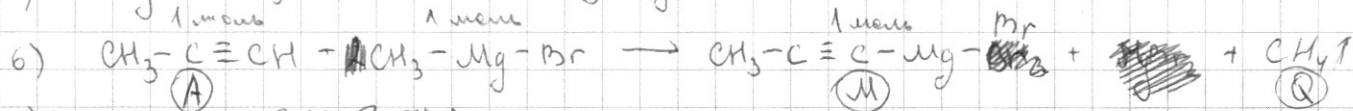
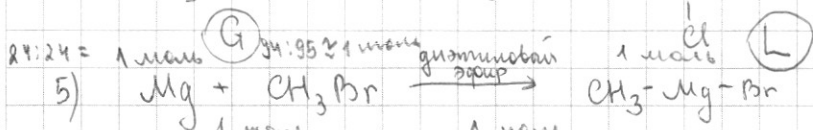
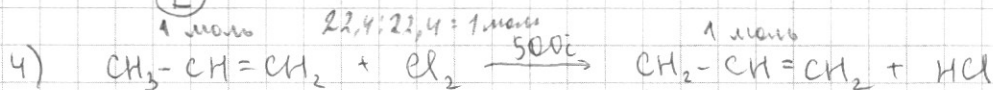
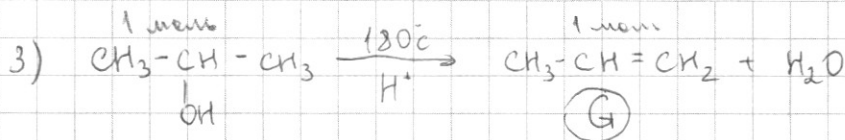
$$\nu(C) = \nu(CO_2) = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ моль}$$

$$D(H) = 2D(H_2O) = 2 \cdot \frac{54}{18} = 6 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \mathcal{O}(C) : \mathcal{O}(H) = 3 : 6 = 1 : 2$$

П.к. произведено аналогичное замещение, это множество - тождеств эти-
на $\Rightarrow$ в-во G - пропн

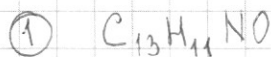




$m(\text{T}) = M \cdot \rho = 3.80 \cdot 1 = 240 \text{ г}$

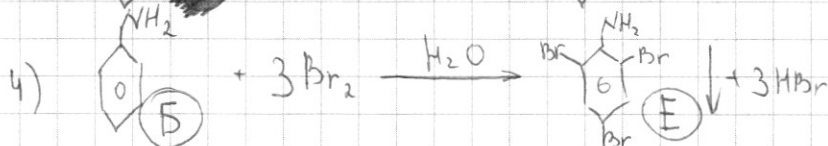
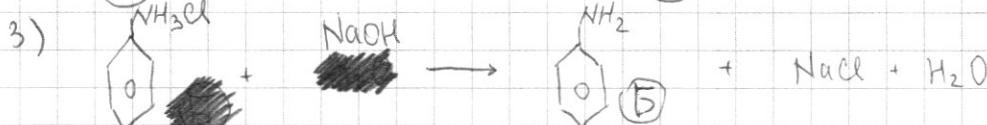
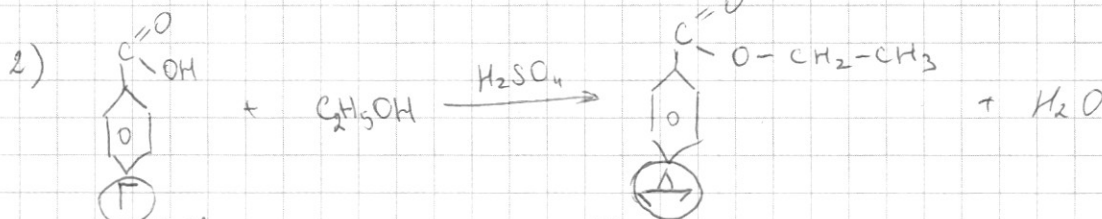
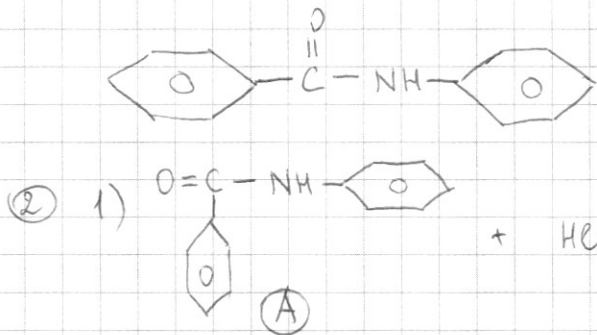
5,6-дибромскин-2.
Ответ: 240 г, 5,6-дибромскин-2.

Задача 5

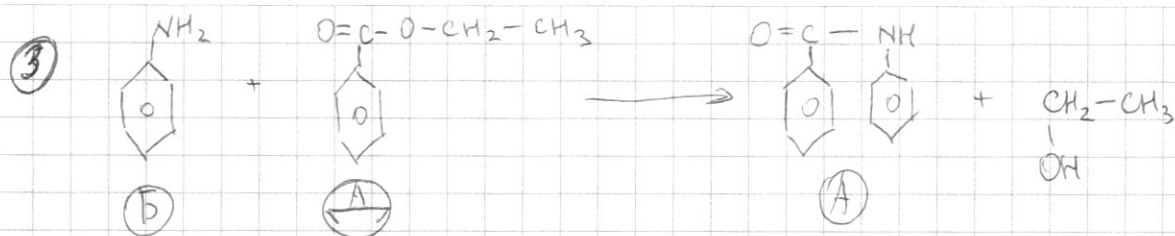


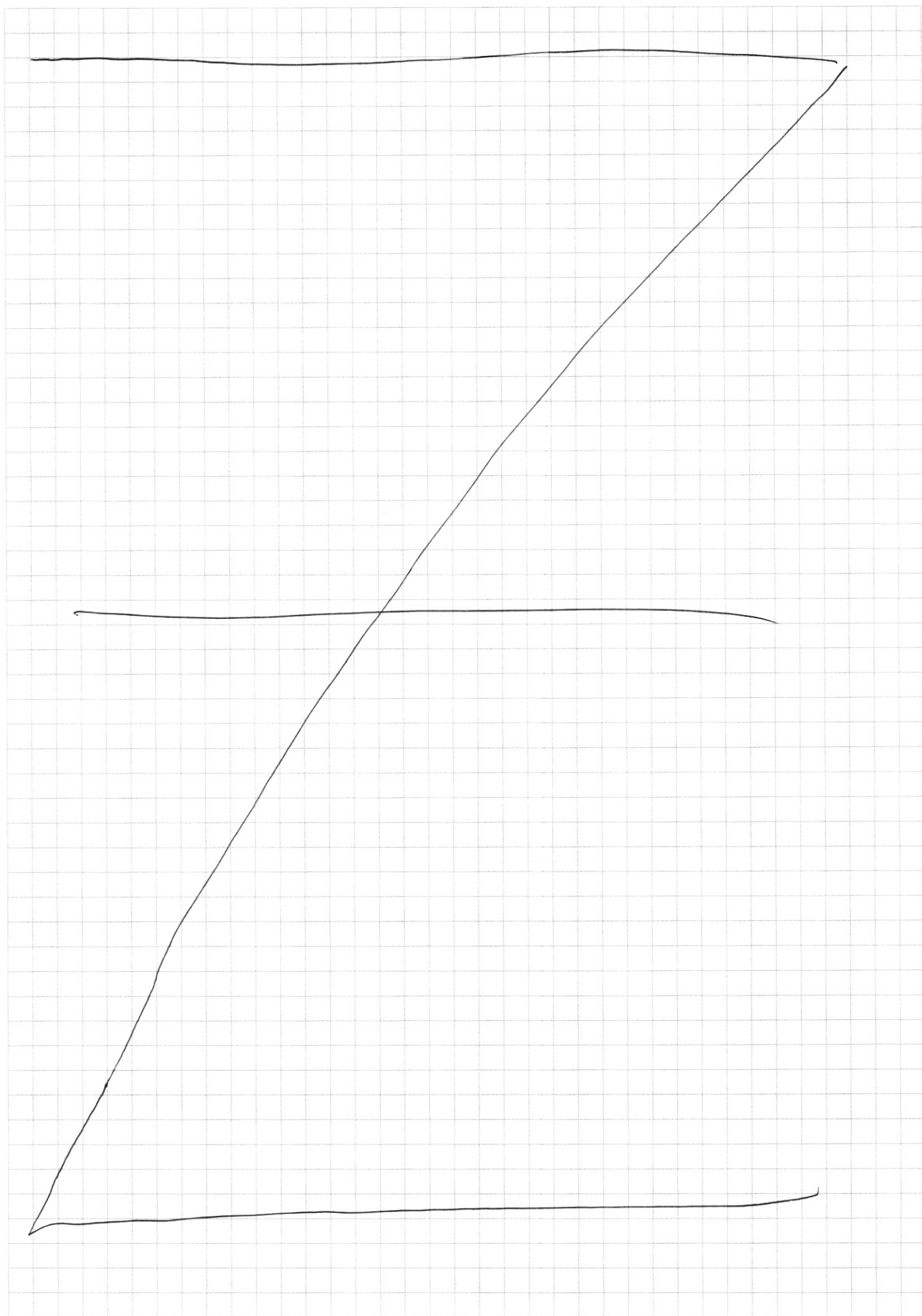
Ответ.

N-бензиламин бензойной кислоты

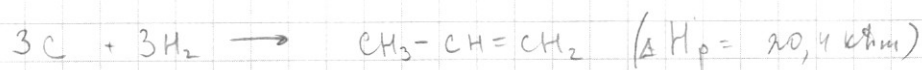
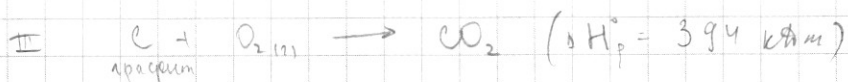
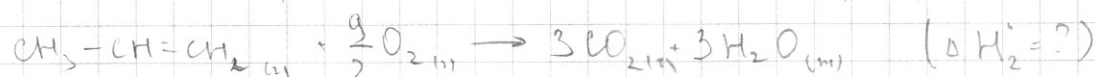
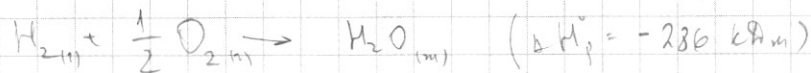
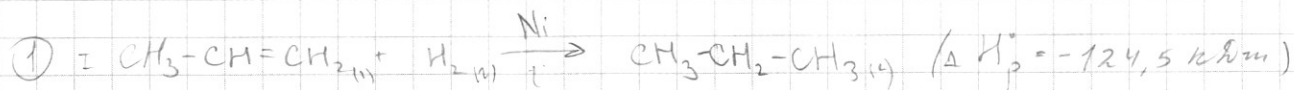


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



1) $\Delta H_p^\circ = \sum \Delta H_{\text{сгор.}}^\circ \text{исх. веществ} - \sum \Delta H_{\text{сгор.}}^\circ \text{продукт}$

$-124,5 = \Delta H_2^\circ + \Delta H_{\text{сгор}}^\circ(\text{H}_2) - \Delta H_1^\circ$

$-124,5 = \Delta H_2^\circ - 286 - \Delta H_1^\circ$

$161,5 = \Delta H_2^\circ - \Delta H_1^\circ$

$|\Delta H_2^\circ| < |\Delta H_1^\circ|$

$Q_2 < Q_1$

2) $\Delta H_2^\circ = \sum \Delta H_{\text{прог}}^\circ - \sum \Delta H_{\text{исх}}^\circ$

$\Delta H_2^\circ = 3 \cdot (-394) + (-286) \cdot 3 - 20,4 = -1182 - 858 - 20,4 = -2060,4$

$\Delta H_1^\circ = 1898,9$

3) $Q = C_p m \Delta t$

$Q = (C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{H}_2\text{O}) + C_p(\text{Al}) \cdot m(\text{Al})) \Delta t = (4,182 \cdot 1 + 0,897 \cdot 0,4) \cdot 100 =$

$= 454,08$

$\left. \begin{array}{l} 1898,9 \text{ кДж/моль} - 1 \text{ моль} \\ 454,08 \text{ кДж/моль} - x \text{ моль} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 0,239127916 \text{ моль}$

$\sqrt{V(\text{C}_3\text{H}_8)} = V_{\text{моль}} \cdot 0 = 5,356465318 \text{ л}$

$$\textcircled{2} \quad a) \quad k_0 = - \frac{\Delta C}{\Delta T} = - \frac{2,5 - 5}{2} = 1,25$$

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

$$k_0 = - \frac{\Delta C}{\Delta T} = - \frac{1,25 - 1,667}{2} = 0,2085$$

$$k_0 = - \frac{\Delta C}{\Delta T} = - \frac{1 - 1,25}{2} = 0,125 \quad \textcircled{=}$$

$$k_1 = \frac{1}{T} \ln \frac{C_0}{C_T} = \frac{1}{2} \ln \frac{5}{2,5} \approx 0,3466$$

$$k_2 = \frac{1}{2} \ln \frac{2,5}{1,667} \approx 0,2026$$

$$k_3 = \frac{1}{2} \ln \frac{1,667}{1,25} \approx 0,1439$$

$$k_4 = \frac{1}{2} \ln \frac{1,25}{1} \approx 0,116$$

$$\left[\begin{aligned} k_2 &= \frac{1}{T} \left(\frac{1}{C_T} - \frac{1}{C_0} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,1 \\ k_2 &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1,667} - \frac{1}{2,5} \right) = \frac{1}{2} (0,59938 - 0,4) = 0,1 \\ k_3 &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1,25} - \frac{1}{1,667} \right) = \frac{1}{2} (0,8 - 0,6) = 0,1 \\ k_4 &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{1,25} \right) = 0,1 \end{aligned} \right]$$

$\Rightarrow$ II порядок р-ии

$$b) \quad k_2 \text{ при } 30^\circ\text{C} = 0,1 \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мин}}$$

$$k_2 \text{ при } 50^\circ\text{C} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,9 \frac{1}{\text{мин} \cdot \text{мин}}$$

$$b) \quad \frac{\bar{v}_{50^\circ\text{C}}}{\bar{v}_{30^\circ\text{C}}} = \frac{k_{50^\circ\text{C}}}{k_{30^\circ\text{C}}} = \gamma^{\frac{50-30}{10}} = \gamma^2$$

$$\frac{0,9}{0,1} = \gamma^2 \Rightarrow \gamma = 3$$

$$2) \quad \textcircled{T_{1/2}}$$

$$\text{при } 30^\circ\text{C} : T_{1/2} = \frac{1}{k_{C_0}} = \frac{1}{0,1 \cdot 5} = 2 \text{ мин}$$

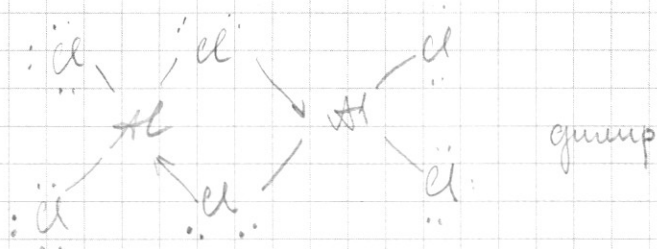
$$\text{при } 50^\circ\text{C} : T_{1/2} = \frac{1}{k_{C_0}} = \frac{1}{0,9 \cdot 5} \approx 0,22 \text{ мин}$$

$$g) \quad \bar{v}_{30^\circ\text{C}}^{\text{max}} = k_{C_0} = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \text{ л/мин}$$

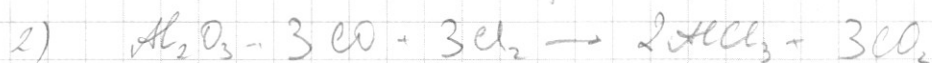
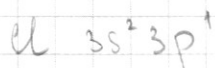
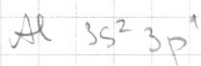
$$\bar{v}_{\text{приз ч мин}}^{\text{приз ч мин}} = 0,1 \cdot 1,667 = 0,1667 \text{ л/мин}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

- 1) Это объясняется наличием особых ковалентных связей в соединении.

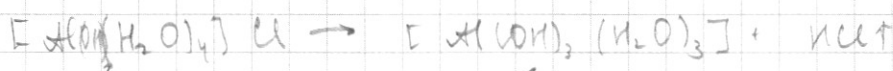
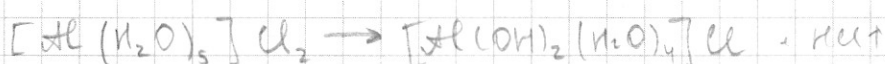


Al является акцептором, принимающим эл. пару и фиксирующим свою конфигурацию до более стаб. конфиг. Cl является донором эл. пары, отдавая э.л. пару,

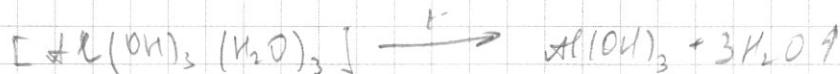
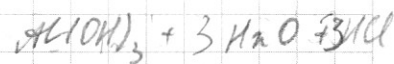
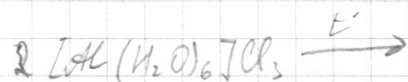


кет., т.к. Al берется либо газоб., либо р-р

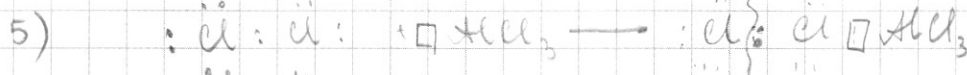
3)



электронейтр. част



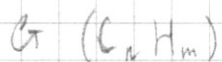
спекается



: Cl - электродон

" [AlCl₄]⁻

$$④ M(C_xH_y) = \rho(H_2) \cdot M(H_2) = 16 \Rightarrow CH_4$$



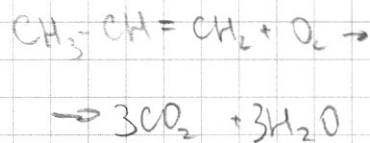
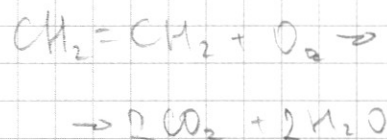
$$\nu(C) : \nu(CO_2) = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ моль}$$

$$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = \frac{54}{18} = 3 \text{ моль}$$

$$= \nu(C) : \nu(H) = 1:1$$

р-м с

анкета и
бумаги, уно-
виз, работа



3 моль

1 моль

