

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 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 $2A \rightarrow B + D$, 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 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 СО 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: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$?
- 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 E, 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 95 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 T. 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 T. Приведите структурную формулу вещества T и назовите его и вещество R по номенклатуре ИЮПАК.

Задание 5

Кристаллическое органическое вещество А с брутто-формулой $\text{C}_{13}\text{H}_{11}\text{NO}$ 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		4	5	6		7	8	9		10			
	Li	Be										Ne			
	6,939	9,0122		10,811		12,01115		14,0067	15,9994	18,9984		20,183			
	Литий	Бериллий		Бор		Углерод		Азот	Кислород	Фтор		Неон			
3		11	12	13		14		15	16	17		18			
	Na	Mg										Ar			
	22,9898	24,312		26,9815		28,086		30,9738	32,064	35,453		39,948			
	Натрий	Магний		Алюминий		Кремний		Фосфор	Сера	Хлор		Аргон			
4		19	20	21			22	23	24	25	26	27	28		
	K	Ca		Sc		Ti		V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni		
	39,102	40,08		44,956		Титан	47,90	50,942	51,996	54,938	55,847	58,9332	58,71		
	Калий	Кальций		Скандий		Титан		Ванадий	Хром	Марганец	Железо	Кобальт	Никель		
	29	30	31	32				33	34	35					
	Cu	Zn													
	63,546	65,37		69,72		72,59		74,9216	78,96	79,904					
	Медь	Цинк		Галлий		Германий		Мышьяк	Селен	Бром					
5		37	38	39			40	41	42	43	44	45	46		
	Rb	Sr		Y		Zr		Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd		
	85,47	87,62		88,905		Цирконий	91,22	92,906	95,94	[99]	101,07	102,905	106,4		
	Рубидий	Стронций		Иттрий		Цирконий		Ниобий	Молибден	Технеций	Рутений	Родий	Палладий		
	47	48	49	50				51	52	53					
	Ag	Cd													
	107,868	112,40		114,82		118,69		121,75	127,60	126,9044					
	Серебро	Кадмий		Индий		Олово		Сурьма	Теллур	Иод					
6		55	56	57			72	73	74	75	76	77	78		
	Cs	Ba		La *		Hf		Ta	W	Re	Os	Ir	Pt		
	132,905	137,34		138,81		Гафний	178,49	180,948	183,85	186,2	190,2	192,2	195,09		
	Цезий	Барий		Лантан		Гафний		Тантал	Вольфрам	Рений	Осмий	Иридий	Платина		
	79	80	81	82				83	84	85					
	Au	Hg													
	196,967	200,59		204,37		207,19		208,980	[210]	210					
	Золото	Ртуть		Таллий		Свинец		Висмут	Полоний	Астат					
	87	88	89			104		105	106	107	108	109			
	Fr	Ra		Ac **		Pb		Bi	Po	Bh	Hn	Mt			
	[223]	[226]		[227]		[261]		[262]	[263]	[262]	[265]	[266]			
	Франций	Радий		Актиний		Дюбний		Жолотий	Резерфордий	Борий	Ганий	Мейтнерий			

*.ЛАНТАНОИДЫ

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	Гдолиний	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Тулий	Иттербий	Лютеций

**АКТИНОИДЫ

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. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Эксмо», 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	?	?	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)

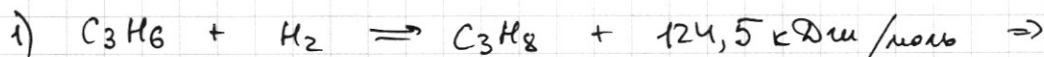
“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

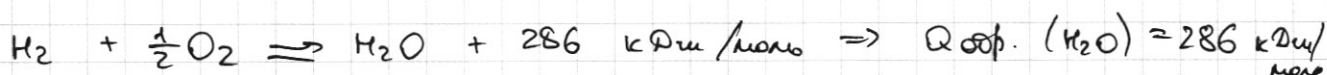
Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

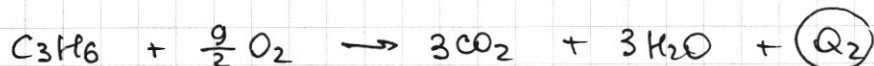
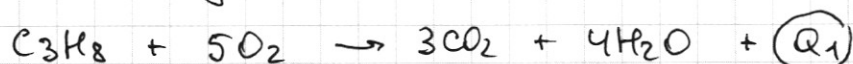
№1



$$\Rightarrow Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_8) - Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_6) = 124,5 \text{ кДж}$$



Составим уравнение сгорания пропана и пропена:

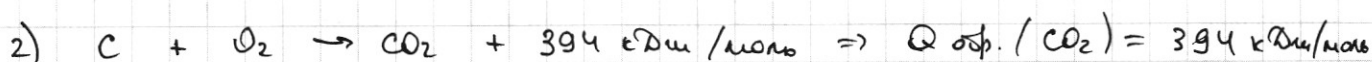


$$Q_1 = 3 \cdot Q_{\text{обр.}}(\text{CO}_2) + 4 \cdot Q_{\text{обр.}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_8)$$

$$Q_2 = 3 \cdot Q_{\text{обр.}}(\text{CO}_2) + 3 \cdot Q_{\text{обр.}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_6)$$

$$Q_{\text{обр.}}(\text{O}_2) = 0, \text{ т.к. это простое в-во.}$$

$$\begin{aligned} Q_1 - Q_2 &= Q_{\text{обр.}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_8) + Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_6) = \\ &= 286 - (124 + Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_6)) + Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_6) = 286 - 124 = \\ &= 162 \Rightarrow Q_1 > Q_2 \end{aligned}$$



$$Q_{\text{обр.}}(\text{C}_3\text{H}_6) = -20,4 \text{ кДж}$$

$$\begin{aligned} (Q_1) &= 3 \cdot 394 + 4 \cdot 286 - (124,5 - 20,4) = 3 \cdot 394 + 4 \cdot 286 - 124,5 + \\ &+ 20,4 = 2221,9 \text{ (кДж/моль)} \end{aligned}$$

$$(Q_2) = 3 \cdot 394 + 3 \cdot 286 + 20,4 = 2060,4 \text{ (кДж/моль)}$$

Ответ: $Q_1 = 2221,9 \text{ кДж/моль}$

$Q_2 = 2060,4 \text{ кДж/моль}$

$$3) Q = \Delta t (C_{H_2O} \cdot m_{H_2O} + C_{Al} \cdot m_{кастрюли}) = 100 \cdot (4182 \cdot 1 + 897 \cdot 0,4) = 454,08 \text{ кДж}$$

$$V(C_3H_8) = \frac{1 \text{ моль} \cdot 454,08 \text{ кДж}}{2221,9 \text{ кДж}} = 0,204 \text{ моль}$$

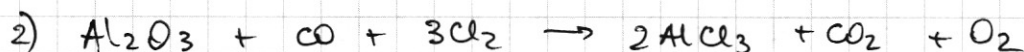
$$V(C_3H_8) = V_m \cdot \nu = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,204 \text{ моль} = 4,57 \text{ л}$$

Ответ : 4,57 л

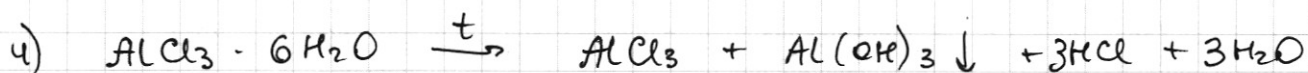
З3

$$3) \begin{array}{ccc} m_{AlCl_3} & 44,4 \text{ г} & x \text{ г} \\ m_{p-ра} & 144,4 \text{ г} & 100 \text{ г} \end{array} \Rightarrow m(AlCl_3) = \frac{44,4 \cdot 100}{144,4} = 30,7 \text{ г}$$

Ответ : 30,7 г

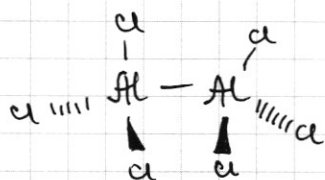
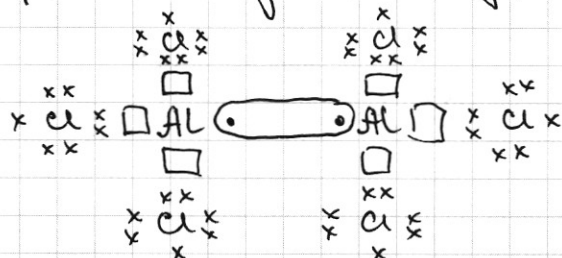


Получение $AlCl_3$ при взаимодействии алюминия с HCl невозможно, т.к. во-первых алюминий обычно покрывает оксидной пленкой, что препятствует р-ции с кислотой, а во-вторых, $AlCl_3$ гидролизуете в водном растворе.



$AlCl_3$ гидролизуете в воде, которая становится мутной, поэтому из-за наличия $Al(OH)_3$ твердый остаток теряет способность возгораться

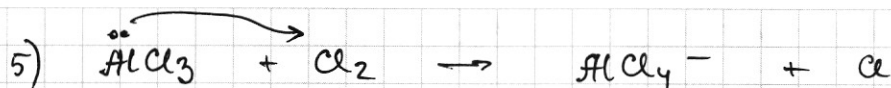
1) $AlCl_3$ при нагревании димеризуется, приобретает молекулярную кристаллическую решетку, что способствует его возгоранию



Связь $Al-Al$ ковалентная неполярная

Связи $Al-Cl$ образованы по донорно-акцепторному механизму

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



- б) Использование $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в качестве катализатора в органическом синтезе невозможно, т.к. AlCl_3 будет гидратироваться в воде, которая получится из гексагидрата, с образованием $\text{Al}(\text{OH})_3$. ~~Равновесие~~ ~~сдвигается~~ ~~равновесие~~ в реакции гидратации AlCl_3 смещено в сторону продуктов, поэтому $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ — неэффективный катализатор.

Еще одной причиной может быть то, что ~~такая~~ реакция, катализируемая кислотами Льюиса, обычно проходит в неводных растворах, а вода — полярный растворитель $\Rightarrow$ смешиваясь с реагентами такой катализатор не будет.

104

Реакция получения D — р-ция Кучерова $\Rightarrow$ A — алкин.

Из описанных р-ций можно сделать вывод, что

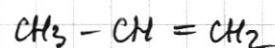
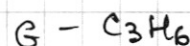
E — спирт, тогда G — алкен, полученный внутримолекулярной дегидратацией.

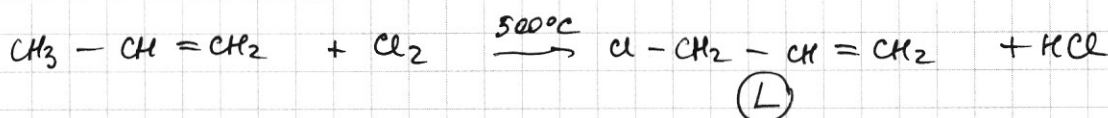
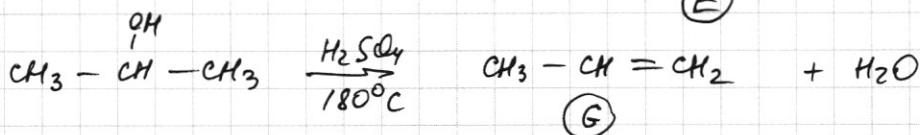
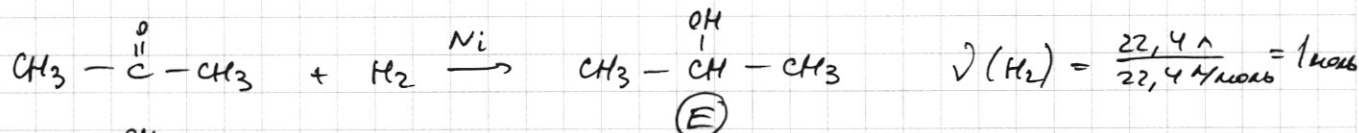
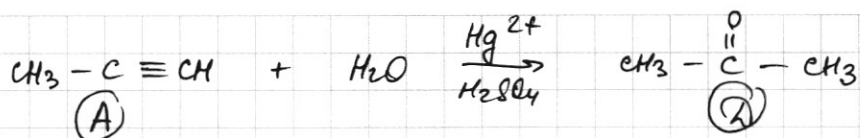


$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{67,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 3 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{V \cdot \rho}{M} = \frac{54 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 3 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) = 3 : 6$$





$$\checkmark(\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}) = \frac{m}{M} = \frac{40 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$$

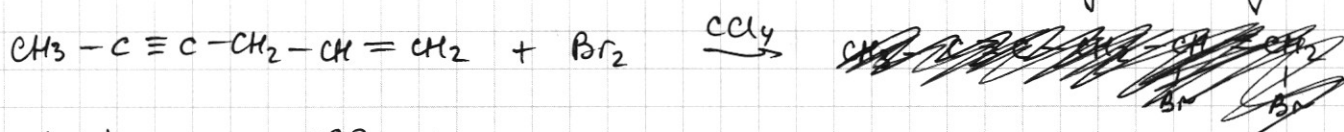
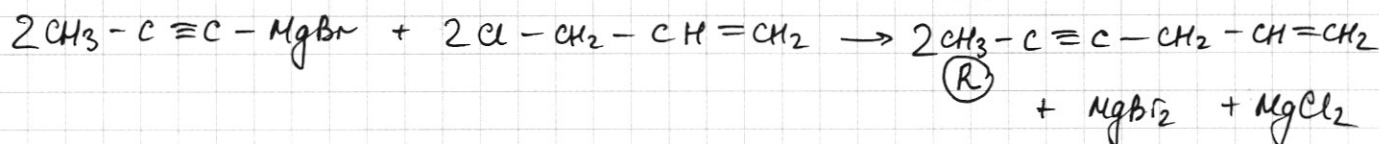
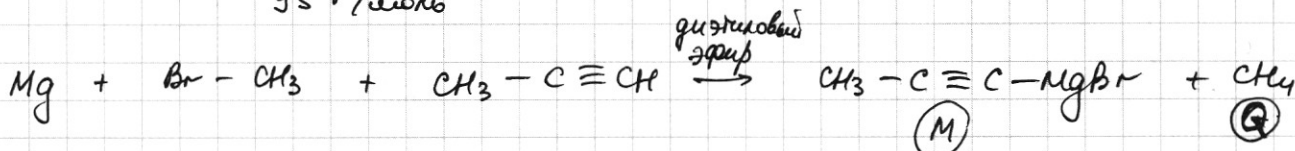
Все р-ции идут в соотношении 1:1 (органический реагент и продукт) $\Rightarrow \checkmark(\text{L}) = 1 \text{ моль}$

$$M(\text{Q}) = M(\text{H}_2) \cdot D_{\text{H}_2}^{\text{Q}} = 2 \cdot 8 = 16 \text{ (г/моль)} \Rightarrow \text{Q} - \text{CH}_4$$

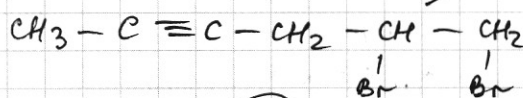
$$\checkmark(\text{Mg}) = \frac{m}{M} = \frac{24 \text{ г}}{24 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$$

$$\checkmark(\text{CH}_3 - \text{Br}) = \frac{95 \text{ г}}{95 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$$

$\Rightarrow$ реагируют они 1:1



$$\checkmark(\text{Br}_2) = \frac{m}{M} = \frac{160 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$$



Название (T) - 5,6-дибромгексин-2

Название (R) - гексин-2-ен-5

$$\checkmark(\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH})_{\text{в 1 порции}} = \frac{40 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$$

$$\checkmark(\text{M}) = \checkmark(\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH})$$

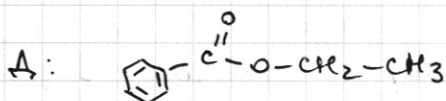
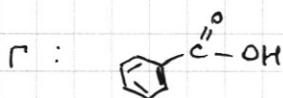
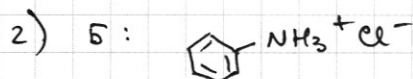
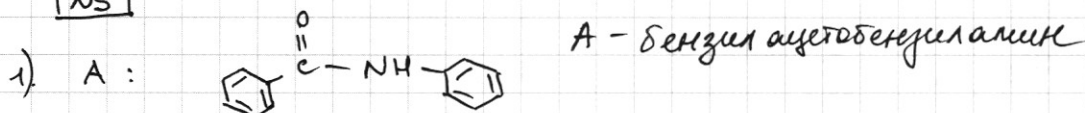
$$\checkmark(\text{R}) = \checkmark(\text{M})$$

$$\checkmark(\text{T}) = \checkmark(\text{R})$$

$$m(\text{T}) = \checkmark \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 240 \text{ г/моль} = 240 \text{ г}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

15

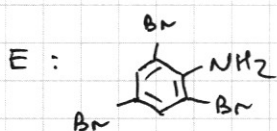


По описанию запаха и схемы синтеза в-ва А можно сделать вывод, что это сложный эфир. Соотношение атомов можно посчитать, приняв, что $m(A) = 160$ г, тогда

$$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = \frac{72 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} : \frac{6,67 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} : \frac{21,33 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} =$$

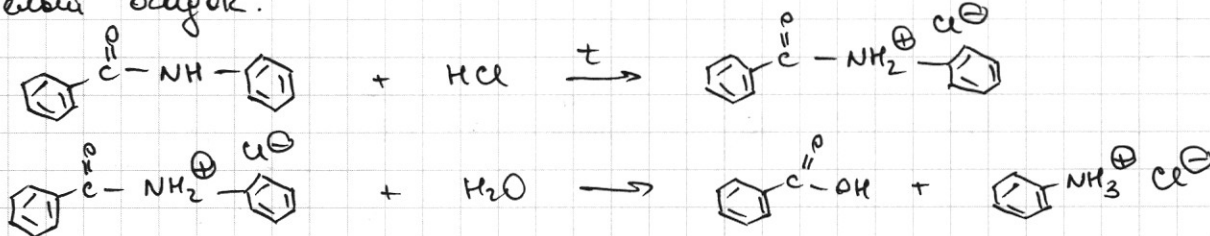
$$= 9 : 10 : 2$$

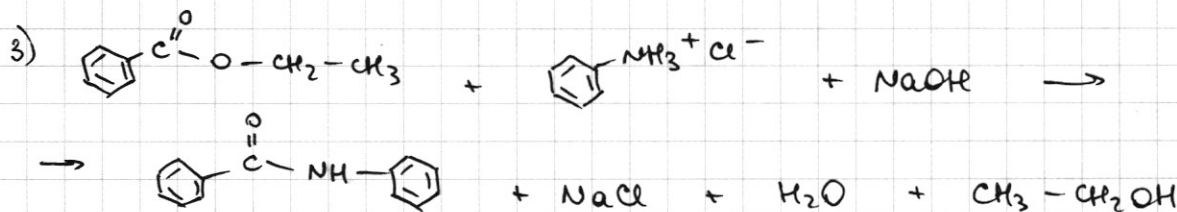
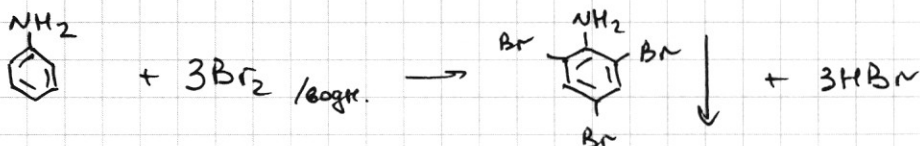
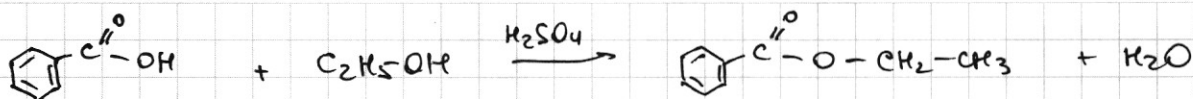
Учитывая, что в-во Г реагировало с этанолом, оставшаяся часть молекулы очевидна.



Структурная формула соответствует данной в условии молярной массе
 $M(E) = 330$ г

Реакция ^{анилина} с бромной водой - качественная, при этом выпадает белый осадок.





~~Задание~~ √2

а) Если поочередно посчитать значение k при каждой t_0 и времени, то получается, что ~~второй~~ порядок реакции - второй (нулевой точно не подходит, т.к. это не гетерогенная р-ция)

30°C

τ	2	4	6	8
K_2	0,1	0,09997	0,1	0,1

50°C

τ	2	4	6	8
K_2	0,9	0,8969	0,8978	0,9

$$\text{б) } K_2^{30^\circ} = \frac{0,3 + \cancel{0,09997}}{\downarrow} = 0,1 \quad K_2^{50^\circ} = 0,9$$

$$\text{в) } \frac{k_2^{50^\circ}}{k_2^{30^\circ}} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} \Rightarrow g = \gamma^2 \Rightarrow \gamma = 3$$

2) при 30°C:

$$0,1 = \frac{1}{\tau_{1/2}} \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) \Rightarrow \frac{1}{\tau_{1/2}} = \frac{0,1}{0,2} \Rightarrow \tau_{1/2} = 2 \text{ мин}$$

при 50°C

$$0,9 = \frac{1}{\tau_{1/2}} \cdot 0,2 \Rightarrow \frac{1}{\tau_{1/2}} = \frac{0,9}{0,2} \Rightarrow \tau_{1/2} = 0,22 \text{ мин} = 13,2 \text{ с}$$

$$\text{г) } \frac{v_2}{v_1} = \frac{k \cdot [A]_2 \cdot [B]_2}{k \cdot [A]_1 \cdot [B]_1} = \frac{1,667 \cdot 2 \cdot (5 - 1,667)}{5}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$2A \xrightarrow{30} B + A$$

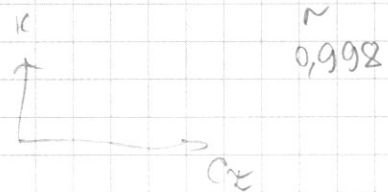
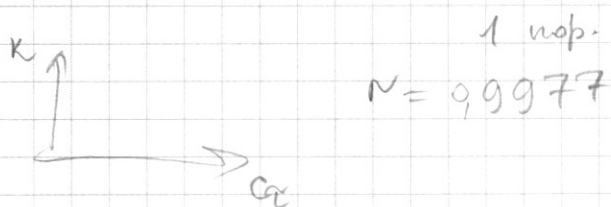
$$2A \xrightarrow{50} B + D$$

$$K = \gamma \frac{T_2 - T_1}{10}$$

$$\gamma = 5 \quad 0,5$$

$$K_1 = \frac{1}{\tau} \ln \frac{C_0}{C_\tau}$$

30°	τ	2	4	6	8	50°	τ	2	4	6	8
C_τ	$\frac{1}{2}$	2,5	1,667	1,250	1	C_τ	0,5	0,264	0,179	0,1351	
K_1	1,9977	0,3466	0,2746	0,2310	0,2012	K_1	1,1513	0,7353	0,559	0,4514	



2 пор.

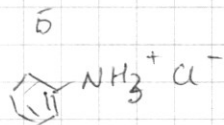
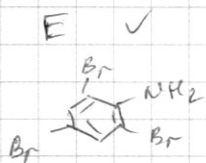
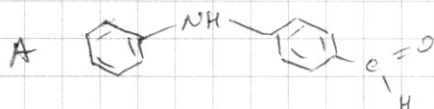
$$K_2 = \frac{1}{\tau} \left(\frac{1}{C_\tau} - \frac{1}{C_0} \right)$$

30°	τ	2	4	6	8	50°	τ	2	4	6	8
C_τ						C_τ					
K_2	0,1	0,9997	0,1	0,1		K_2	0,9	0,8969	0,8978	0,9	

$N = 0,06$

$N = 0,78$

5) $C_{13}H_{11}NO$



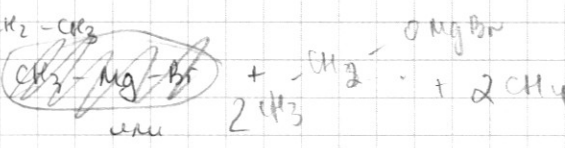
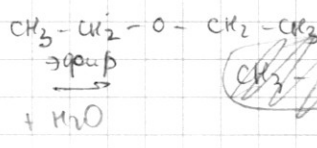
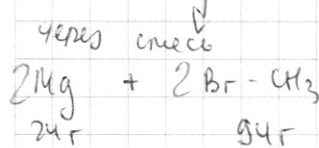
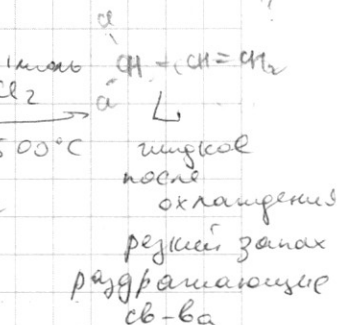
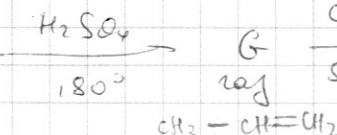
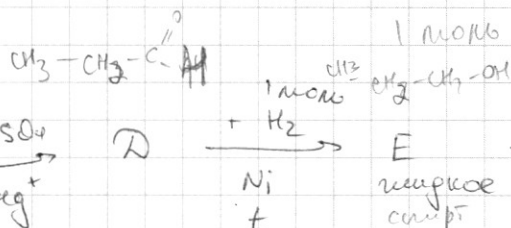
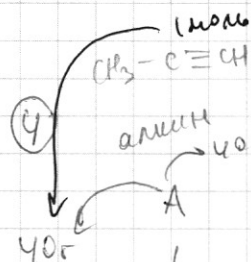
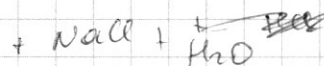
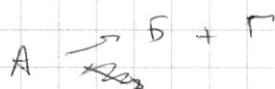
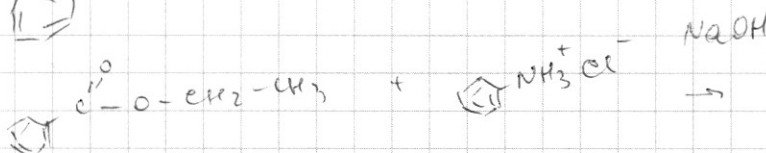
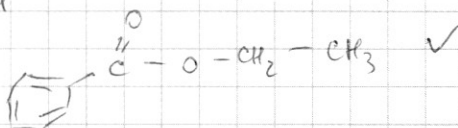
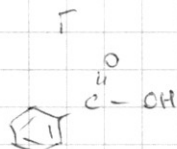
А

$$J(C) : J(H) : J(O) =$$

$$= \frac{72}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{21,33}{16} =$$

$$= 6 : 6,67 : 1,33 = 4,5 : 5 : 1 =$$

$$= 9 : 10 : 2$$



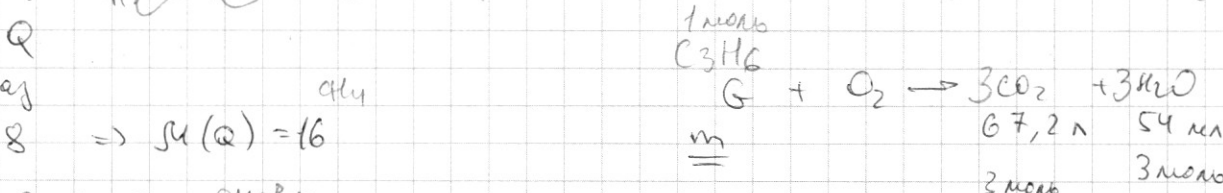
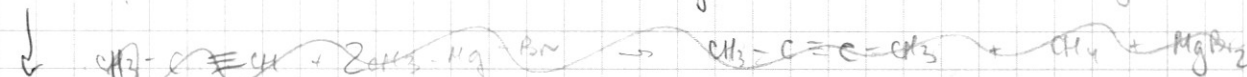
1 моль

0,999 моль

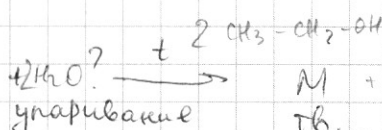
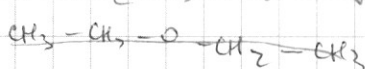
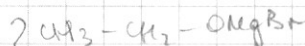
CH3-CH3

+ MgBr_2

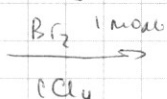
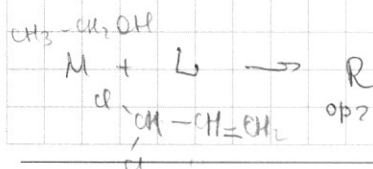
+ Mg



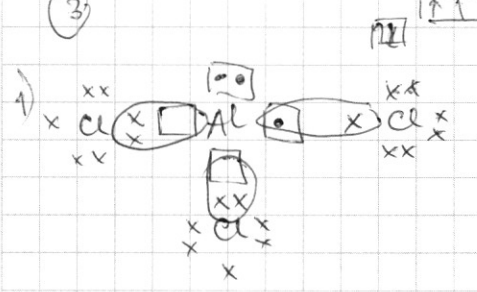
$$D_{H_2} = 8 \Rightarrow M(Q) = 16$$

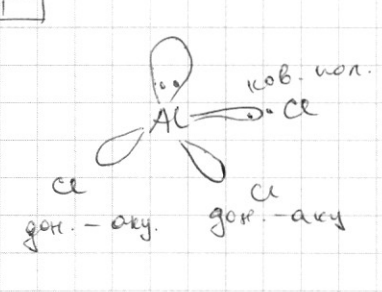


$$J(C) : J(H) = 3 : 6$$

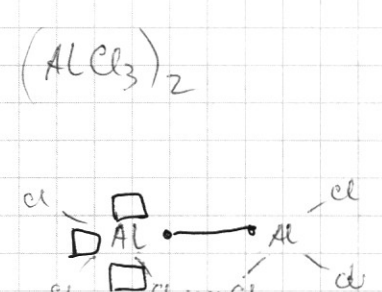


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) 



$(AlCl_3)_2$

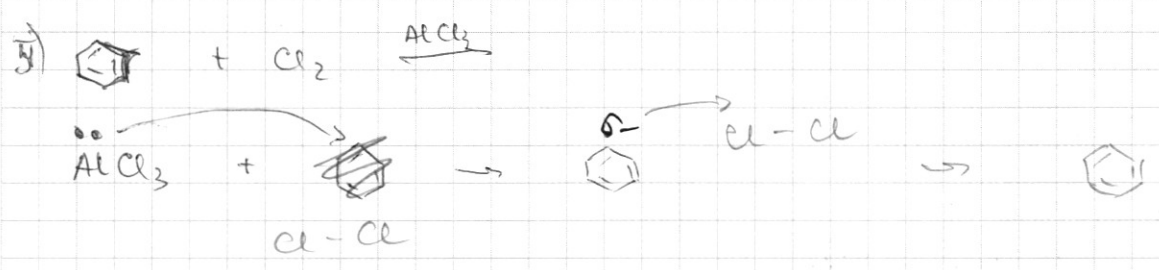


3) 100 г воды
44,4 г $AlCl_3$
р-р 144,4 100 г

$x \text{ г} = 30,748 \text{ г}$

$AlCl_3 + 6H_2O \xrightarrow{t} AlCl_3 + 6H_2O$

4) вода увеличивается + плавление?

5) 

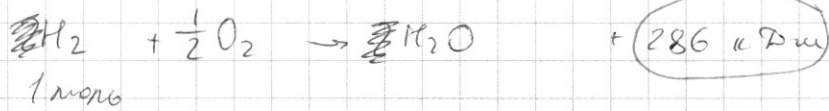
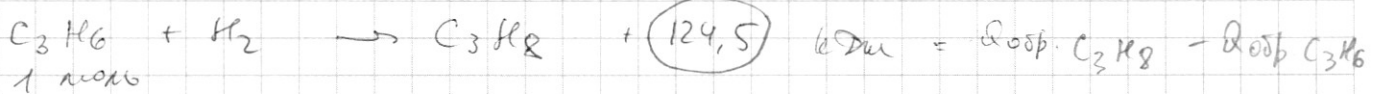
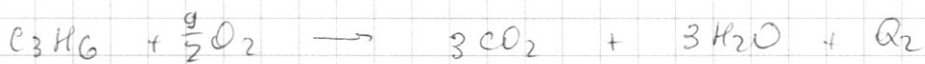
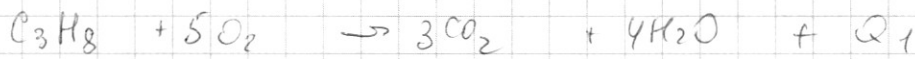
$Al_2O_3 + 3CO \xrightarrow{3Al_2} 2AlCl_3 + CO_2 + O_2$

$Al^{+3} \quad 2e^-$

$Cl_2^0 \xrightarrow{+2e^-} 2Cl^-$	1	6	3
$C^{+2} \xrightarrow{-2e^-} C^{+4}$	6	2	1
$2O^{-2} \xrightarrow{-4e^-} O_2^0$			

$2AlCl_3 \cdot 6H_2O \rightarrow AlCl_3 + Al(OH)_3 + 3HCl + 3H_2O$

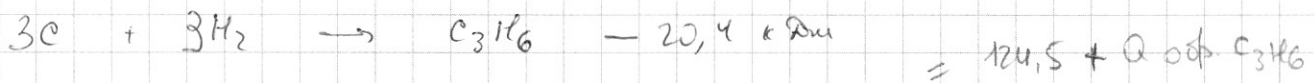
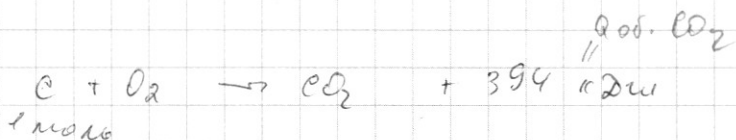
✓ $U_{\text{паралл}} = 0,804 \text{ мВ}$
 $Q_1 > Q_2$ $V = 4,57 \text{ А}$



$$Q_1 = Q_{\text{осп.}} \frac{22400}{124,5 \text{ км}} + 5 Q_{\text{осп.}} \frac{1}{0} \text{ O}_2 - 3 Q_{\text{осп.}} \text{ CO}_2 - 4 Q_{\text{осп.}} \frac{1}{4 \cdot 286} \text{ H}_2\text{O}$$

$$Q_2 = Q_{\text{osp. } C_3H_6} + \frac{Q_{\text{osp. } O_2}}{2} - 3 Q_{\text{osp. } CO_2} - 3 Q_{\text{osp. } H_2O}$$

3.286



$$Q_1 = 3.0 \text{ kg CO}_2 + 4.0 \text{ kg H}_2\text{O} - 0 \text{ kg O}_2 - 0 \text{ kg C}_3\text{H}_8 = 2221.9$$

$$Q_{22} = 3 \cdot 0,006 \text{ CO}_2 + 3 \cdot 0,008 \text{ H}_2\text{O} - 0,006 \text{ O}_2 - 0,006 \text{ C}_3\text{H}_6 = 2060,4$$

3) C_3H_8



ШИФР (заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

