

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 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 : $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$?
- 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 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 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

VIII											2
1	I	II	III	IV	V	VI	VII				He Гелий 4,0026
2	Li Литий 6,939	Be Бериллий 9,0122	B Бор 10,811	C Углерод 12,01115	N Азот 14,0067	O Кислород 15,9994	F Фтор 18,9984				Ne Неон 20,183
3	Na Натрий 22,9898	Mg Магний 24,312	Al Алюминий 26,9815	Si Кремний 28,086	P Фосфор 30,9738	S Сера 32,064	Cl Хлор 35,453				Ar Аргон 39,948
4	K Калий 39,102	Ca Кальций 40,08	Sc Скандий 44,956	Ti Титан 47,90	V Ванадий 50,942	Cr Хром 51,996	Mn Марганец 54,938	Fe Железо 55,847	Co Кобальт 58,9332	Ni Никель 58,71	Kr Криптон 83,80
5	Cu Медь 63,546	Zn Цинк 65,37	Ga Галлий 69,72	Ge Германий 72,59	As Мышьяк 74,9216	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904				
6	Ag Серебро 107,868	Cd Кадмий 112,40	In Индий 114,82	Sn Олово 118,69	Sb Сурьма 121,75	Te Теллур 127,60	I Йод 126,9044				Rn Радон [222]
7	Cs Цезий 132,905	Ba Барий 137,34	La * Лантан 138,81	Hf Гафний 178,49	Ta Тантал 180,948	W Вольфрам 183,85	Re Рений 186,2	Os Осмий 190,2	Ir Иридий 192,2	Pt Платина 195,09	
8	Au Золото 196,967	Hg Ртуть 200,59	Tl Таллий 204,37	Pb Свинец 207,19	Bi Висмут 208,980	Po Полоний [210]	At Астат 210				Ra Радий [226]
9	Fr Франций [223]	Ra Радий [226]	Ac ** Актиний [227]	Db Дубний [261]	Lr Лантаноид [262]	Rf Резерфордий [263]	Bh Борий [262]	Hn Ганний [265]	Mt Мейтнерий [266]	Ac Актиний [227]	

*** ЛАНТАНОИДЫ**

Ce	58	Pr	59	Nd	60	Pm	61	Sm	62	Eu	63	Gd	64	Tb	65	Dy	66	Ho	67	Er	68	Tm	69	Yb	70	Lu	71
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		Пратезодим		Неодим		Прометий		Самарий		Европий		Гадолиний		Тербий		Диспрозий		Гольмий		Эрбий		Тулий		Иттербий		Лютеций	

[illegible]

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
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	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	?	?	?	?	?	?	?	?	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

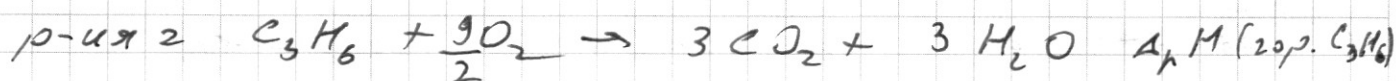
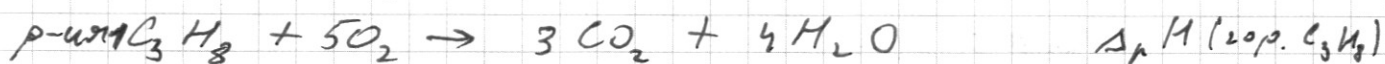
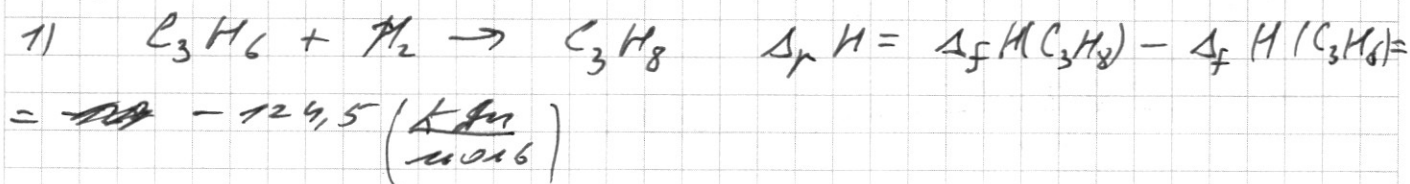
“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

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

Задача 1.



Сравним теплоты сгорания:

$$\Delta_r H(20^\circ C, C_3H_8) - \Delta_r H(20^\circ C, C_3H_6) = 4\Delta_f H(H_2O) + 3\Delta_f H(CO_2) -$$

$$- \Delta_f H(C_3H_8) - 3\Delta_f H(H_2O) - 3\Delta_f H(CO_2) + \Delta_f H(C_3H_6) +$$

$$+ 124,5 = \Delta_f H(H_2O) + 124,5$$

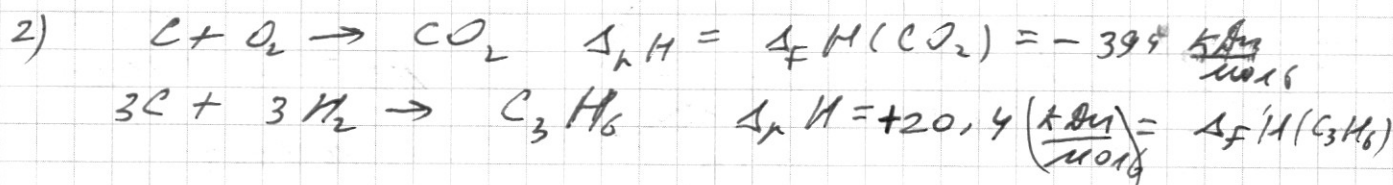
$$\Delta_f H(H_2O) = -286 \left(\frac{kJ}{mol} \right) \quad -286 + 124,5 = -161,5$$

$$\text{Значит } \Delta_r H(20^\circ C, C_3H_6) > \Delta_r H(20^\circ C, C_3H_8) \left(\frac{kJ}{mol} \right)$$

Так как $Q = -\Delta H$, то

$$\text{Ответ: } Q(20^\circ C, C_3H_6) < Q(20^\circ C, C_3H_8)$$

у.т.г.



$$\Delta_r H(20^\circ C, C_3H_6) = 3\Delta_f H(CO_2) + 3\Delta_f H(H_2O) -$$

$$- \Delta_f H(C_3H_6) = -3 \cdot 394 - 3 \cdot 286 - 20,4 = -2060,4$$

$$\left(\frac{kJ}{mol} \right)$$

$$\Delta_r H(20^\circ C, C_3H_8) = 3\Delta_f H(CO_2) + 4\Delta_f H(H_2O) -$$

$$- \Delta_f H(C_3H_6) + 124,5 = -3 \cdot 394 - 4 \cdot 286 - 20,4 +$$

$$+ 124,5 = -2221,9 \left(\frac{kJ}{mol} \right)$$

Ответ: нет, т.к. будет происходить частичный гидролиз $AlCl_3$

3) Составим про порцию:

$$44,4(2) \rightarrow 100 + 44,4(2)$$

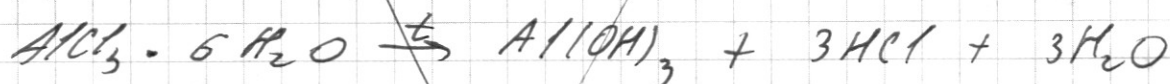
$$x(2) \rightarrow 100(2)$$

$$x = \frac{44,4 \cdot 100}{744,4} = 30,75(2)$$

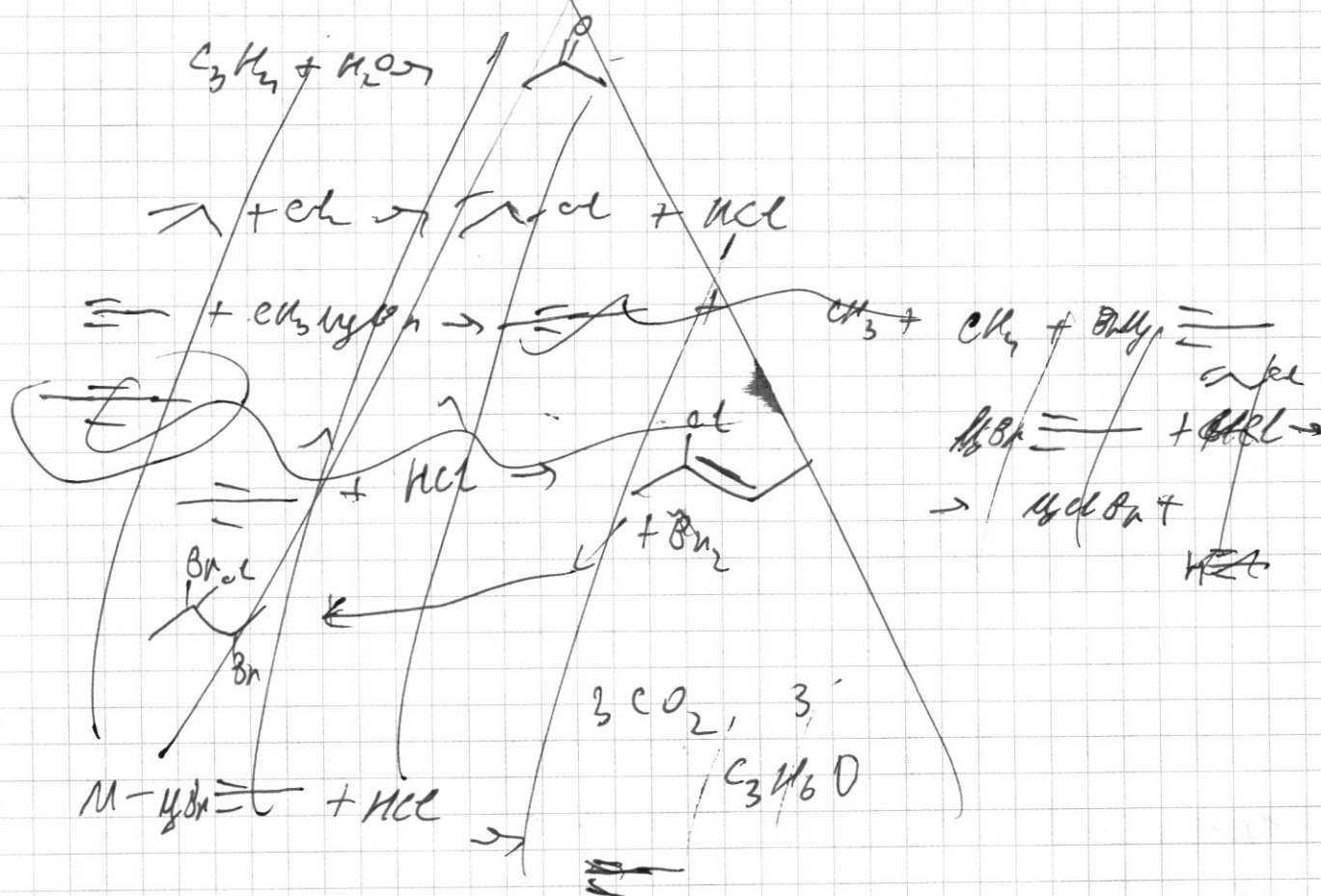
Ответ: 30,75(2)

4) ^{ответ!} так как будет происходить гидролиз

$AlCl_3$ по катализу:



5)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: $Q(200. C_3H_6) = 2060,4 \text{ (кДж/моль)}$

$$Q(200. C_3H_8) = 2221,9 \text{ (кДж/моль)}$$

$$3) Q = m_{A1} \cdot C_{A1} \cdot 100^\circ + m_{H_2O} \cdot C_{H_2O} \cdot 100 =$$

$$= 0,4 \cdot 897 \cdot 100 + 1 \cdot 4182 \cdot 100 = 458,08 \text{ (кДж)}$$

$$458,08 = 2060,4 \cdot n(C_3H_6)$$

$$458,08 = 2221,9 \cdot n(C_3H_8)$$

$$n(C_3H_8) = \frac{458,08}{2221,9} = 0,2061659 \text{ (моль)}$$

$$V(C_3H_8) = 4,6181 \text{ (л)}$$

Ответ: 4,6181 л.

Задание 2.

а) Допустим, что реакция 2 порядка, тогда:

$$k_1 \text{ (при времени 2 мин)} = k_2 \text{ (при времени 4)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{1,667} - \frac{1}{5} \right) = 0,1 \text{ (равенство выполняется)}$$

Ответ: реакция второго порядка

$$б) K_{30^\circ} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,1$$

$$K_{50^\circ} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{0,5} - \frac{1}{5} \right) = 0,9$$

Ответ: 0,1 и 0,9

в) Γ_1 и Γ_2 — скорости реакции при 30° и 50° соответственно.

$$\Gamma_1 = K_{30^\circ} \cdot [A]^2 = 0,1 \cdot 5^2 = 2,5$$

$$r_2 = k_{50} \cdot [A]^2 = 0,9 \cdot 5^2 = 22,5$$

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

$$\frac{22,5}{2,5} = f \cdot \frac{50 - 30}{10}$$

$$f = 3$$

Ответ: 3.

$$2) T_{1/2} (\text{при } 30^\circ) = \frac{1}{0,1} \cdot \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = 2 \text{ мин}$$

$$T_{1/2} (\text{при } 50^\circ) = \frac{1}{0,9} \cdot \left(\frac{1}{2,5} - \frac{1}{5} \right) = \frac{2}{9} \text{ мин} \approx 0,22 \text{ мин}$$

Ответ! при 30° $T_{1/2} = 2$ мин

при 50° $T_{1/2} \approx 0,22$ мин

$$g) r_1 = 0,1 \cdot 5^2 = 2,5$$

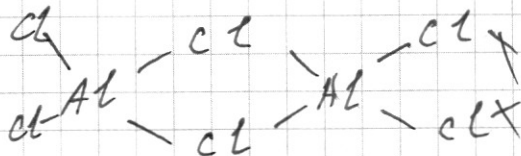
$$r_2 = 0,1 \cdot 1,667^2 \approx 0,278$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{2,5}{0,278} \approx 9$$

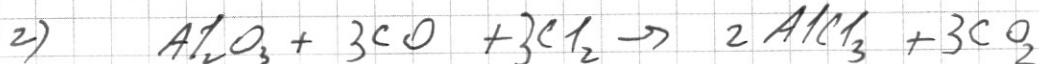
Ответ: скорость реакции уменьшилась в 9 раз

Задание 3.

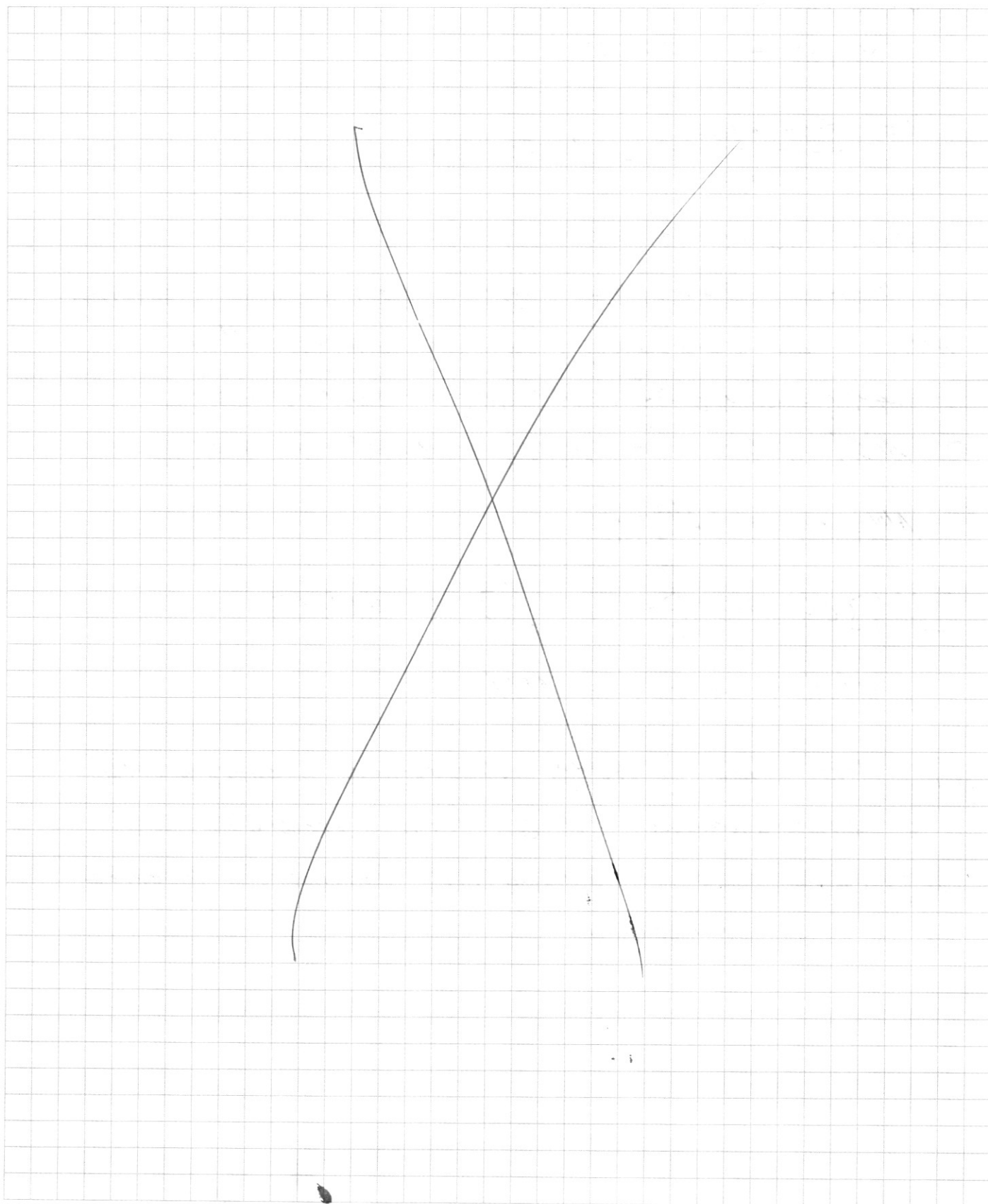
1)



Связи ковалентные полярные.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Ответ: нет, т.к. будет происходить частичный гидролиз $AlCl_3$

3) Составим пропорцию:

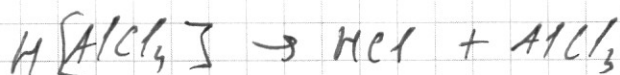
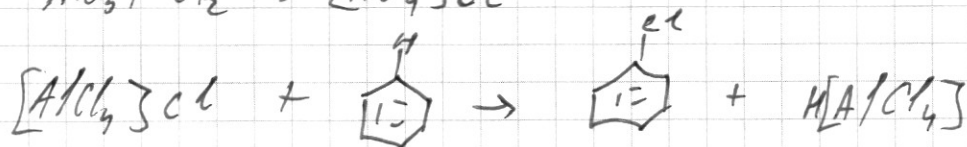
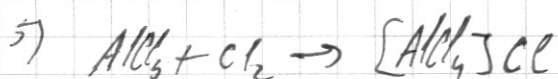
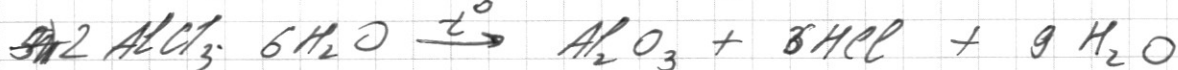
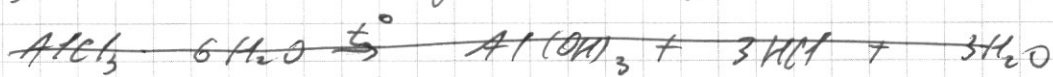
$$44,4 \text{ (г)} \sim 100 + 44,4 \text{ (г)}$$

$$X \text{ (г)} \sim 100 \text{ (г)}$$

$$X = \frac{44,4 \cdot 100}{144,4} = 30,75 \text{ (г)}$$

Ответ: 30,75 (г)

4) Ответ: так как будет происходить гидролиз $AlCl_3$ по катиону; и разложение $Al(OH)_3$

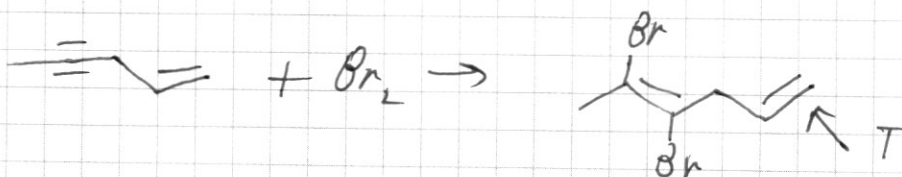
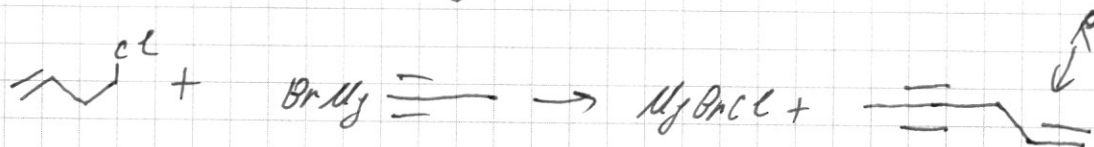
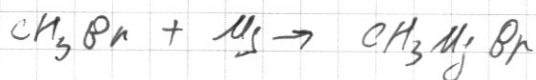
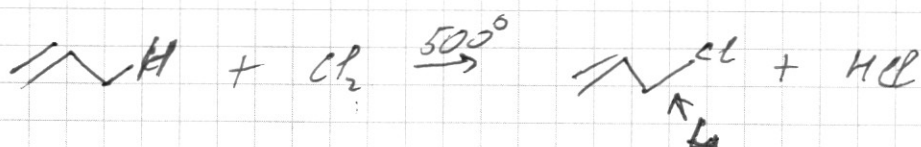
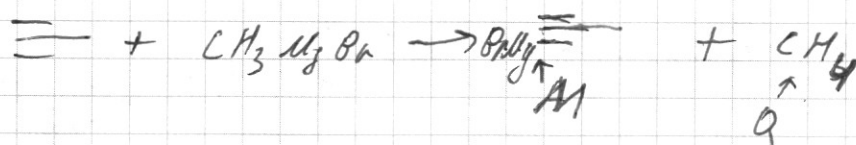
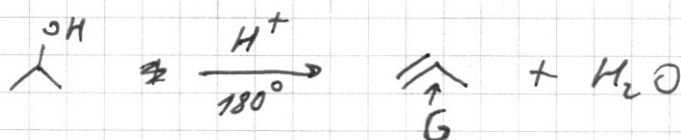
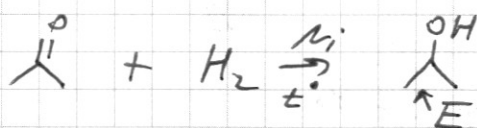
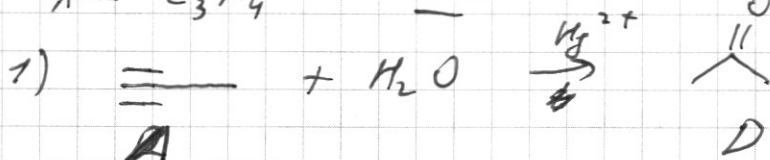
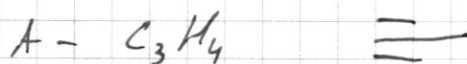


6) Нет, т.к. каждая молекула окружена 6 молекулами H_2O , что мешает ей вступать в реакции, которые нужны в орг синтезе

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

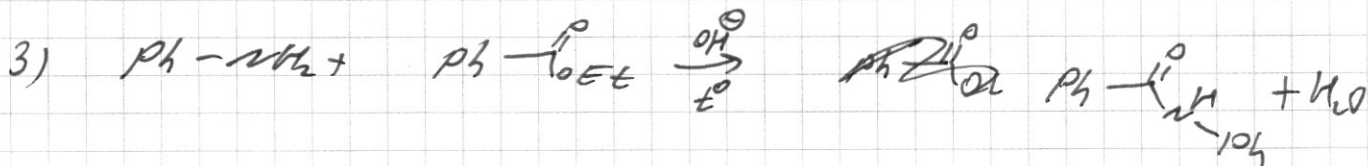
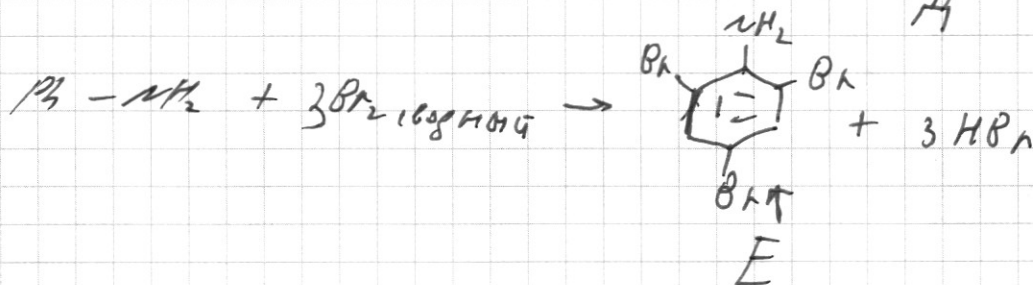
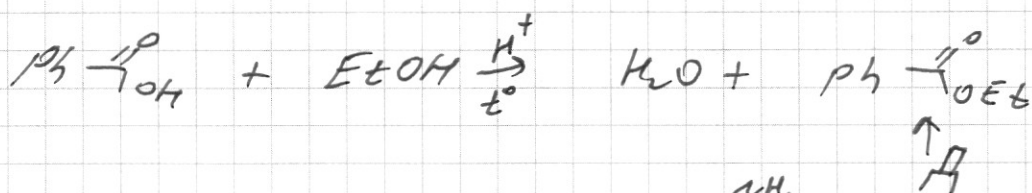
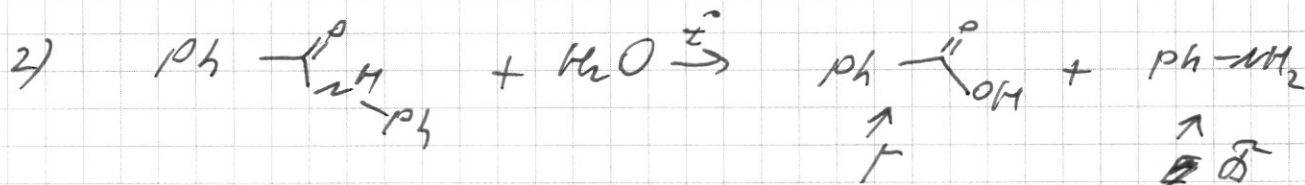
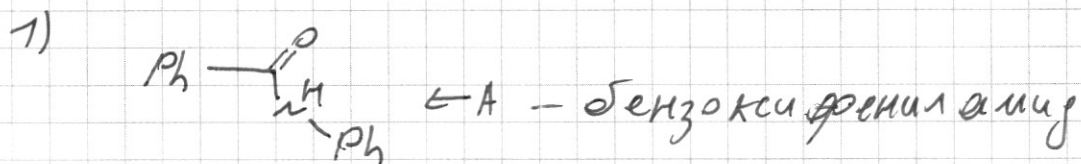
Задание 4.

$$M_n(A) = 40 \text{ г/моль}$$



$n(T) = 1 \text{ моль} \quad | \quad M_n(T) = 238 \text{ г/моль} \quad | \quad m(T) = \frac{240}{238} (2)$

Задание 5.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

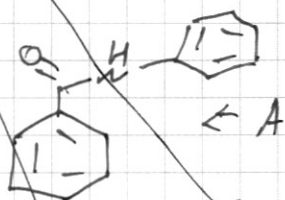
Ответ: $m(T) = \cancel{238} 240 (2)$

T — 2,3-дифромилексарисен-2,5

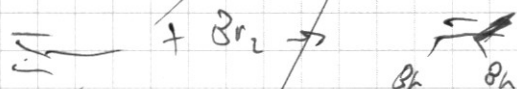
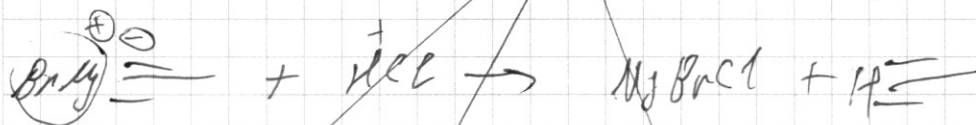
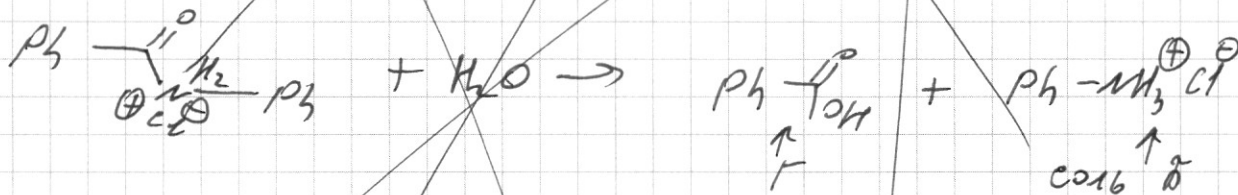
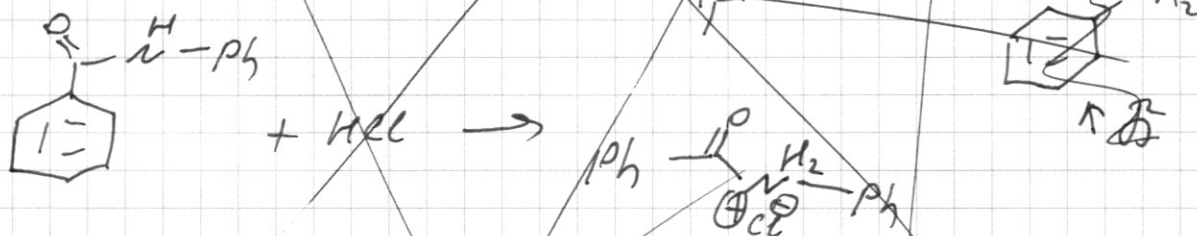
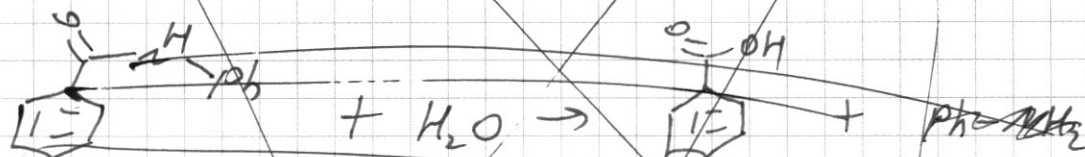
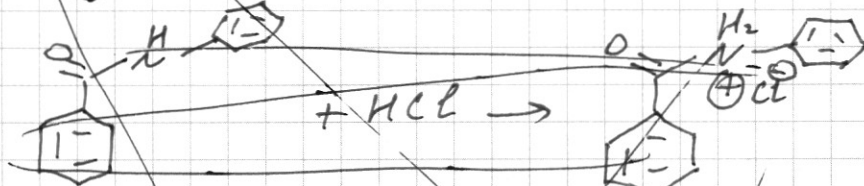
P — лексин-2-ен-5

Задание 5.

1)

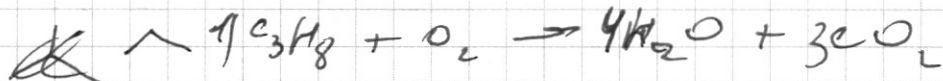


2)



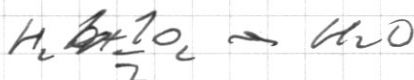
2,3-дибром-4-хлорпент-2-ен

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



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

$$\Delta_{r2} H = 3 \cdot \Delta_f H(\text{CO}_2) + 3 \Delta_f H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H(\text{C}_3\text{H}_6)$$



$$\Delta_f H = 286 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta_{r1} H - \Delta_{r2} H = \Delta_f H(\text{H}_2\text{O})$$

$$\Delta_{r2} H > \Delta_{r1} H, -\Delta_{r1} H = Q$$

$$\text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2 = \text{C}_3\text{H}_8 \quad \Delta_{r1} H^\circ = \Delta_f H(\text{C}_3\text{H}_8) - \Delta_f H(\text{C}_3\text{H}_6) = -124,5$$

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

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

Q

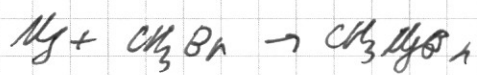
100 20-100

44, 21 - 100 144, 21 (2)

X(2) - 1000 (2)10

402)

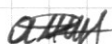
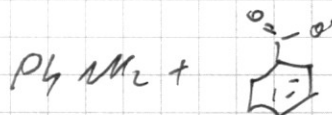
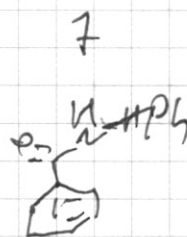
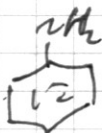
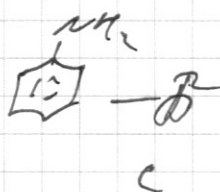
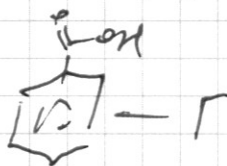
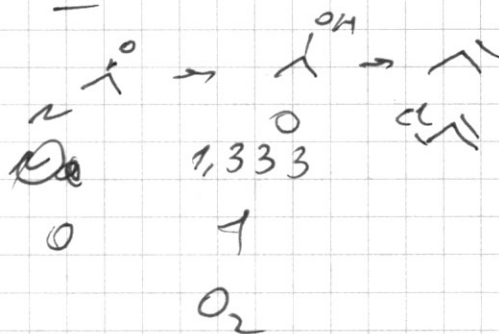
≡

 C_2H_4

≡



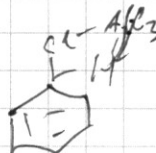
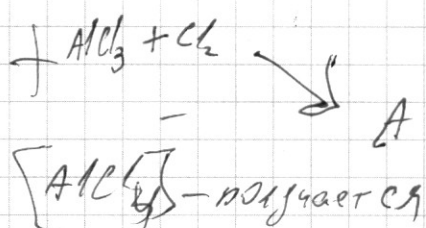
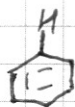
$\begin{matrix} C & H \\ 6 & 6,67 \\ 4,5 & 5 \\ 9 & 10 \end{matrix}$



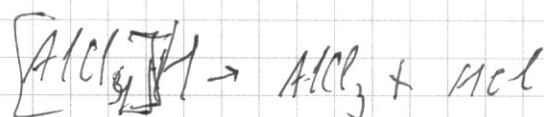
бензил

бензокси-фенил-

бензокси-фенил-амин

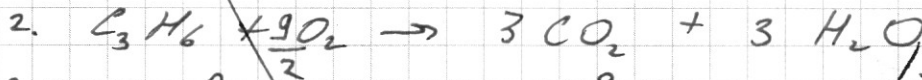
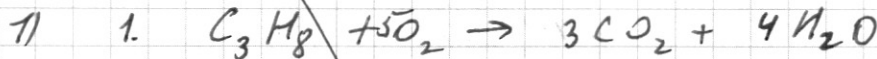


Атом



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1.



$$\Delta_r H^\circ = 4\Delta_f H^\circ(H_2O) + 3\Delta_f H^\circ(CO_2) - \Delta_f H^\circ(C_3H_8)$$

$$\Delta_r H^\circ = 3\Delta_f H^\circ(H_2O) + 3\Delta_f H^\circ(CO_2) - \Delta_f H^\circ(C_3H_6)$$

Сравним энтальпии сгорания:

$$\Delta_f H^\circ(H_2O) = -286 \frac{kJ}{mol} \text{ (по условию)}$$

$$\Delta_r H^\circ - \Delta_r H^\circ = 4\Delta_f H^\circ(H_2O) + 3\Delta_f H^\circ(CO_2) - \Delta_f H^\circ(C_3H_8) -$$

$$- 3\Delta_f H^\circ(H_2O) - 3\Delta_f H^\circ(CO_2) + \Delta_f H^\circ(C_3H_6) =$$

$$= \Delta_f H^\circ(H_2O) - \Delta_f H^\circ(C_3H_8) + \Delta_f H^\circ(C_3H_6)$$

Получим, что энтальпии образования

пропана и пропена примерно равны:

$$\Delta_r H^\circ - \Delta_r H^\circ = \Delta_f H^\circ(H_2O) = -286 \frac{kJ}{mol}$$

$$\text{Значит } \Delta_r H^\circ > \Delta_r H^\circ$$

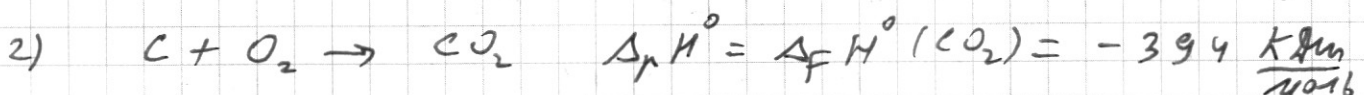
Так как $\Delta_r H^\circ = -Q$, получим:

ответ: $Q_1 > Q_2 \Rightarrow$ Тогда при сгорании

1 моль пропана выделяется больше теплоты,

чем при сгорании 1 моль пропена

ч.г.г.



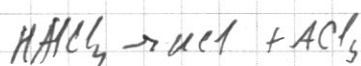
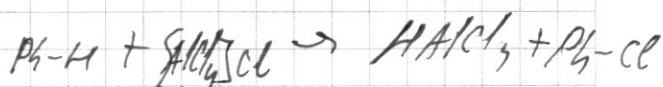
$$\ln c = \ln c_0 - k \cdot t$$

$$\ln \left(\frac{c}{c_0} \right) = -k \cdot t$$

$$k = 0,34$$

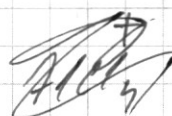
$$\ln \left(\frac{1}{2} \right) = -k \cdot 2$$

$$\ln \left(\frac{1,667}{2,500} \right) =$$



$$k = 0,1 = 0,1 = 0,1$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$



$$t_1 = 0,1 \cdot 5^2 = 2,5$$

$$t_2 = 0,1 \cdot 1,667^2 = 0,277$$

9

