



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	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	?	?	?	?	?	?	?	?	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
SiO ₂ 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)





Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2
1	1 H 1,00797 Водород										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	36 Kr 83,80 Криптон
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
6	55 Ag 107,868 Серебро	56 Cd 112,40 Кадмий	57 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Йод				
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Hf 178,49 Гафний	83 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмей	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина	86 Rn [222] Радон
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Pb [261] Свинец	105 Bi [262] Висмут	106 Po [263] Полоний	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганний	109 Mt [266] Мейтнерий		110 Rn [222] Радон

*.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] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗа Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000



Задание 1

Превращение 1 моль формальдегида в метанол при взаимодействии с водородом сопровождается выделением 131,9 кДж теплоты, тогда как при образовании 1 моль воды из простых веществ выделяется 286 кДж.

- 1) Докажите, что при сгорании 1 моль метанола выделяется больше теплоты, чем при сгорании 1 моль формальдегида.
- 2) Рассчитайте тепловые эффекты сгорания метанола и формальдегида, учитывая, что при сгорании 1 моль графита выделяется 394 кДж, а при образовании 1 моль формальдегида из простых веществ выделяется 116 кДж.
- 3) Некоторое количество метанола сожгли в калориметрической бомбе, помещенной в калориметр с водой, масса которой 4 кг. Температура воды при этом увеличилась на 58°. Определите массу сожженного метанола, если постоянная калориметра равна $C_{const} = 1784,3 \frac{\text{Дж}}{\text{град}}$, а удельная теплоемкость воды составляет $C_p(H_2O) = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.

Задание 2

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

Физический смысл порядка реакции – это число одновременно изменяющихся в процессе концентраций.

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: $k_1 = \frac{1}{\tau} \ln \frac{C_0}{C_\tau}$; [мин^{-1}], где τ – время превращения,

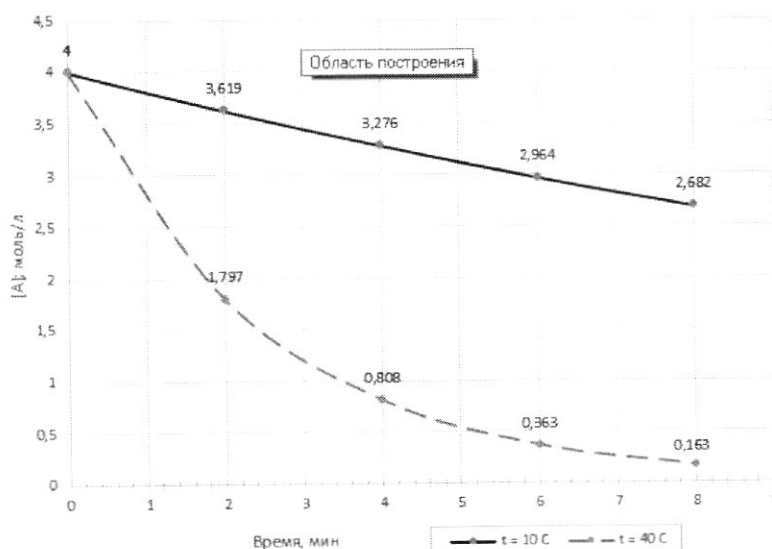
C_0 – исходная концентрация реагента, C_τ – концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ

Скорость реакций *второго порядка* пропорциональна произведению концентраций А и В. Выражение для константы скорости второго порядка: $k_2 = \frac{1}{\tau} \left(\frac{1}{C_\tau} - \frac{1}{C_0} \right)$; [$\frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{мин}}$].

Выражение константы скорости *третьего порядка* при равенстве начальных концентраций реагентов: $k_3 = \frac{1}{2\tau} \left(\frac{1}{C_\tau^2} - \frac{1}{C_0^2} \right)$; [$\frac{\text{л}^2}{\text{моль}^2 \cdot \text{мин}}$].

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

Зависимость концентрации вещества А от времени

**Задание**

Реакцию целого порядка, описываемую уравнением $A \rightarrow B + D$, провели при двух температурах – при 10°C и 40°C – и получили следующие кинетические данные, представленные на графике.

Определите:

- а) порядок реакции;
- б) константы скорости реакции при 10°C и 40°C;
- в) температурный коэффициент реакции γ .
- г) период полупревращения А при заданной исходной концентрации 4 моль/л при двух температурах;
- д) как изменилась скорость реакции при 40°C через четыре минуты после начала реакции по сравнению с исходной скоростью реакции?

Задание 3

Циановодород или синильная кислота HCN – яд, вызывающий кислородное голодание тканевого типа. Однако, это вещество очень востребовано в химической промышленности: при взаимодействии с карбонильными соединениями образует циангидрины, использующиеся в производстве замещенных и непредельных карбоновых кислот, является сырьем для получения акрилонитрила, метилметакрилата, химических волокон и пр.

В настоящий момент одним из распространенных методов получения циановодорода является метод Андрусова: прямой синтез из метана и аммиака в присутствии воздуха на платиновом катализаторе. Также HCN можно получить из аммиака и угарного газа в присутствии диоксида тория в качестве катализатора.

Известно, что молекулы циановодорода существует в виде двух таутомеров. Продолжение на обороте →

Анион CN^- образует прочные координационные связи с металлами, и это его свойство используется в реакции Эльснера при добыче золота для его отделения от пустой породы: золотосодержащую породу перемешивают в растворе цианида натрия, пропуская через этот раствор воздух. Элементарное золото растворяется вследствие образования комплекса, в котором координационное число металла-комплексобразователя равно двум.

Задание

- 1) Составьте структурные формулы таутомеров циановодорода. Какая геометрическая форма характерна для молекул этих изомеров? Каков характер связей и механизм их образования в этих молекулах? Какова степень окисления и валентность атома углерода в этих молекулах? Какой из изомеров, на ваш взгляд, является более устойчивым?
- 2) Составьте уравнения обоих описанных способов получения HCN.
- 3) Составьте уравнение реакции Эльснера. Какие типы химических связей присутствуют в полученном комплексном соединении?
- 4) Составьте уравнение взаимодействия циановодорода с ацетоном. Какие кислоты можно получить из образовавшегося циангидрина? Составьте схему превращения (или уравнения реакций) и дайте названия кислотам по номенклатуре ИЮПАК.

Задание 4

К веществу А – бесцветной жидкости с характерным запахом массой 138 г прибавили 813 г бромид фосфора (III). Образовавшееся жидкое (н.у.), но легкокипящее органическое вещество D отогнали из реакционной смеси и разделили на три равные части, второй продукт реакции (фосфористую кислоту) отбросили.

Первую часть вещества D нагрели с избытком спиртового раствора щелочи, в результате чего образовалось газообразное (н.у.) органическое вещество E. Весь газ E пропустили через разогретую до 1200 °С трубчатую печь, в результате чего получили смесь двух газов (н.у.) – водорода и органического газа G. Газ G пропустили при интенсивном перемешивании через нагретый до 55 °С водный раствор смеси хлорида меди (I) с хлоридом аммония, в результате получили газообразное (н.у.) вещество L, которое отделили и тщательно высушили.

Вторую часть вещества D растворили в диэтиловом эфире и прибавили к полученному раствору 24 г магния (в виде стружки), по окончании растворения магния в реакционную смесь прибавили все количество вещества L, которое полностью прореагировало, в результате чего образовался и улетучился (н.у.) горючий газ Q с плотностью по водороду равной 15, а в колбе осталось полученное вещество M.

К оставшемуся полученному веществу M прибавили третью часть вещества D, в результате чего образовалось органическое вещество R. Вещество R 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 газа E образуется 44,8 л (н.у.) углекислого газа и 36 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

Бесцветное кристаллическое органическое вещество А с брутто-формулой $C_{13}H_{10}O_2$ внесли в реакционную колбу, добавили избыток раствора гидроксида натрия и прокипятили, в результате вещество А растворилось. После охлаждения в реакционную колбу прибавили по каплям соляную кислоту до слабокислой реакции по универсальной индикаторной бумаге, после чего прибавляли раствор гидрокарбоната натрия до прекращения выделения газа. Далее в реакционную колбу поместили барботер паровика и провели перегонку с водяным паром, дистилят собрали и упарили, получив кристаллическое органическое ароматическое вещество Б с характерным запахом.

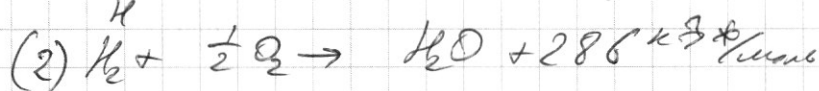
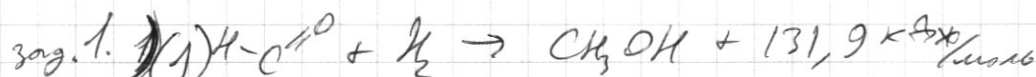
Остаток в реакционной колбе вновь подкислили соляной кислотой и охладили до примерно 4 °С, в результате чего на дне колбы выпали бесцветные кристаллы вещества органического ароматического вещества Г, не имеющего запаха, которые отделили фильтрованием. При взаимодействии натриевого производного вещества Б с бромметаном в водной среде получается жидкое кислородсодержащее органическое вещество Д, с приятным запахом, плохо растворимое в воде, элементный анализ которого показал следующее содержание углерода и водорода: С - 77,78%; Н - 7,41%.

При нагревании вещества Г с оксидом фосфора (V) получают фосфорную кислоту и кристаллическое органическое вещество Е, имеющее молярную массу 226 г/моль.

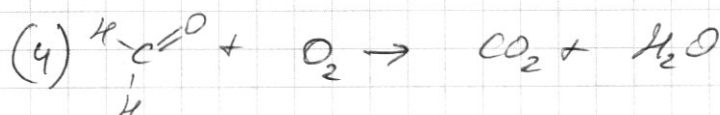
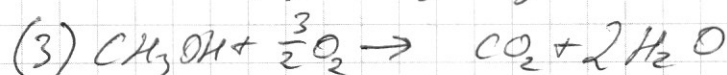
Задание

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 Е.

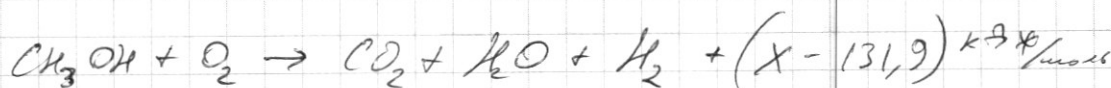
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



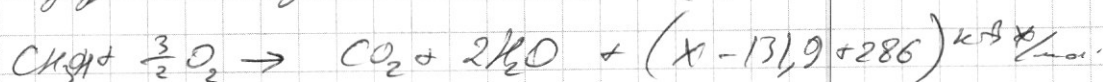
Напишем уравнение реакции ~~сгорания~~ метанола и формальдегида:



Пусть при сгорании формальдегида выделяется $X \text{ кДж/моль}$, "вытягив" из реакции (4) реакцию (1), получим

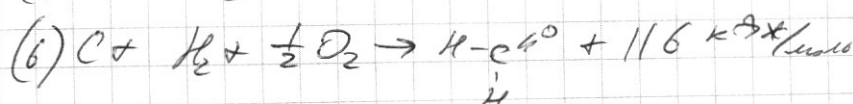
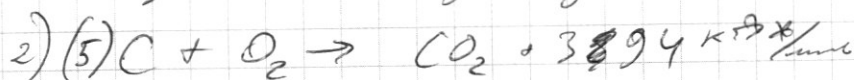


к этому уравнению добавим реакцию (2):



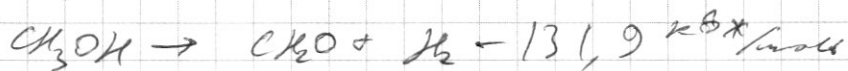
$$(X - 131,9 + 286) \text{ кДж/моль} = X + 154,1 \text{ кДж/моль} > X \text{ кДж/моль}$$

Мы получили исходные уравнения, видно, что тепловое действие горения метанола больше на $154,1 \text{ кДж/моль}$, что и требовалось доказать.



продолжите на след. странице.

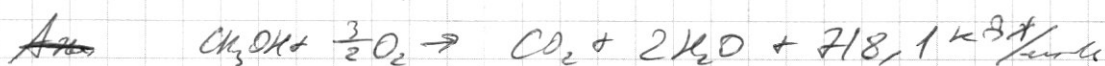
для того, чтобы найти тепловой эффект горения метанола, необходимо исходить из "обратной" реакции гидрирования формальдегида:



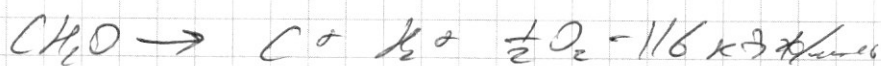
для того, чтобы изобразить от формальдегида необходимо из этой реакции вычесть реакцию (6); в реакции

образуется 1 моль CO_2 и 2 моль $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ необходимо прибавить 1 реакцию (5) и 2 реакции (2). Тогда

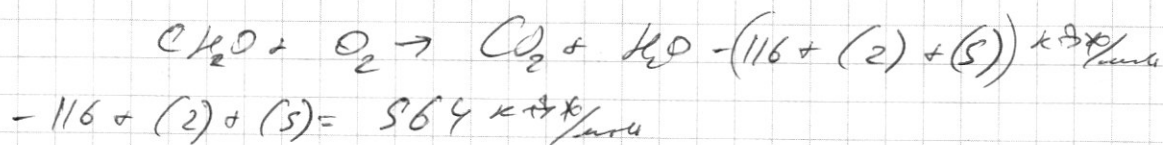
$$\text{образуем, } Q(\text{моль}) = -1) - (6) + (5) + 2 \cdot (2) = -131,9 - 116 + 394 + 2 \cdot 286 = 718,1 \text{ кДж/моль} :$$



Аналогично, для того, чтобы вычислить тепловой эффект горения формальдегида необходимо исходить из "обратной" реакции формальдегида (6):



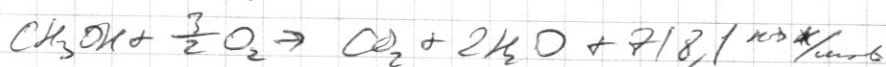
необходимо прибавить реакции (2) и (5):



$$\text{ответ: } Q(\text{CH}_3\text{OH}) = 718,1 \text{ кДж/моль}$$

$$Q(\text{CH}_2\text{O}) = 564 \text{ кДж/моль}$$

3) * Термодинамическое уравнение горения метанола:



$$\text{т.к. } C_p(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} = 4,182 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}, \text{ а } m(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ кг} \Rightarrow$$

$$\text{термодинамическая ЧМ воды} = 4 \cdot C_p(\text{H}_2\text{O}) = 16,728 \frac{\text{кДж}}{\text{К}}$$

продолжение на след. стр.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Т.к. $t(кД)$ поджелась на $58^\circ \Rightarrow$ на нагрев воды было затрачено $16,228 \frac{кДж}{к} \cdot 58 = 970,224 кДж$ энергии.

Т.к. $C_{max} = 1784,3 \frac{кДж}{г} = 1,7843 \frac{кДж}{г} \Rightarrow$ еще было затрачено $1,7843 \cdot 58 = 103,4894 кДж$ энергии.

Пусть $n(C_2H_5OH) = y_2 \Rightarrow n(C_2H_5OH) = \frac{y}{32} моль \Rightarrow$

$Q_{сгор}(C_2H_5OH) = \frac{y}{32} \cdot 718,1 кДж \Rightarrow$

$$\frac{y}{32} \cdot 718,1 = 970,224 + 103,4894$$

решая уравнение получаем, что $y = 47,71372$

ответ: 47,71372

Задача 2.

а) ~~оп~~ Определить порядок реакции по данным. реакция явно не нулевого порядка т.к. график при $40^\circ C$ не является линейным. Проверим ~~пред~~ "первый порядок":

При $10^\circ C$ (подставим уравнение $k_1 = \frac{1}{t} \ln(\frac{C_0}{C_t})$)

$t(мин)$	0-2	2-4	4-6
k_1	$\frac{1}{2} \ln(\frac{4}{1,797}) = 0,902$ 3,613	0,021735	0,021735

При $40^\circ C$:

$t(мин)$	0-2	2-4	4-6
k_1	$\frac{1}{2} \ln(\frac{4}{1,797}) = 0,902$	$\frac{1}{2} \ln(\frac{1,797}{0,808}) = 0,1738$	$\frac{1}{2} \ln(\frac{0,808}{0,367}) = 0,1738$

как можно видеть k_1 почти не меняется $\Rightarrow$

$A \rightarrow B + D$ - реакция 1-ого порядка, ~~пред~~ ответ: 1-й порядок.

продолжение на след. стр.

8) в 1-ом пункте уже были найдены: $k_1(10^\circ\text{C}) = 0,0217 \text{ [мин}^{-1}\text{]}$
 $k_2(40^\circ\text{C}) = 0,1738 \text{ [мин}^{-1}\text{]}$

ответ: $k_1(10^\circ\text{C}) = 0,0217$; $k_2(40^\circ\text{C}) = 0,1738 \text{ [мин}^{-1}\text{]}$

8) Константа скорости при 40°C в $\frac{0,1738}{0,0217} = 8$ раз больше $k_1(10^\circ\text{C})$,
 увеличение t было на $(40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) = 30^\circ\text{C} \Rightarrow \frac{8}{1039} = 2,666 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \gamma(\text{тем. коэффициента}) = 2,666(\circ)$

Ответ: 2,66(6)

24) Пусть ~~при 10°C $\tau_{1/2} = x$ мин.~~ $\tau_{1/2}(10^\circ\text{C}) = x$ мин., тогда

$$C_T = 2\left(\frac{4}{2}\right) \Rightarrow \frac{1}{x} \cdot \ln\left(\frac{4}{2}\right) = 0,0217$$

решая уравнение получаем $x = 13,85 \Rightarrow \tau_{1/2}(10^\circ\text{C}) = 13,85 \text{ мин.}$

Пусть $\tau_{1/2}(40^\circ\text{C}) = y$ мин., тогда:

$$\frac{1}{y} \cdot \ln\left(\frac{4}{2}\right) = 0,1738 \Rightarrow y = 1,732$$

$$\tau_{1/2}(40^\circ\text{C}) = 1,732 \text{ мин.}$$

ответ: $\tau_{1/2}(10^\circ\text{C}) = 13,85 \text{ мин.}$, $\tau_{1/2}(40^\circ\text{C}) = 1,732 \text{ мин.}$

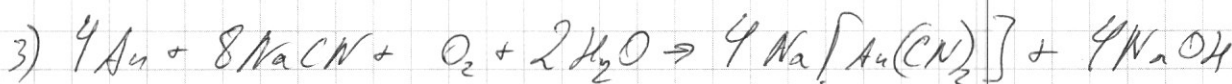
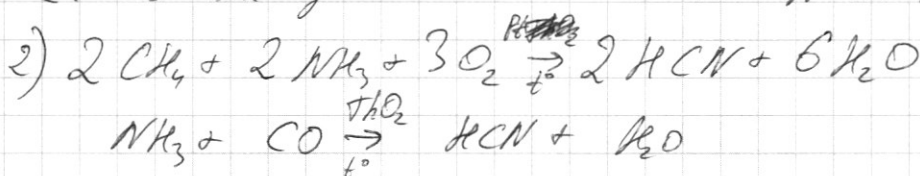
9) для нахождения ~~скорости~~ ~~максимальной скорости~~ ~~и~~
 воспользуемся пределом, находя ~~среднюю~~
 $= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\left(\frac{\ln\left(\frac{4}{4-n}\right)}{0,1735}\right)} = 1,6 \text{ мол/мин, оканчивается}$

скорости через $4 \text{ мин} = 0,3212 \text{ мол/мин} \Rightarrow$ скорости
 увеличивается в 5 раз. Ответ: скорость увеличивается в 5 раз.
 Задача 3

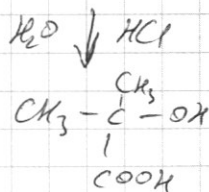
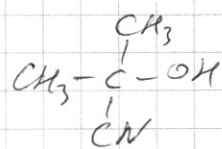
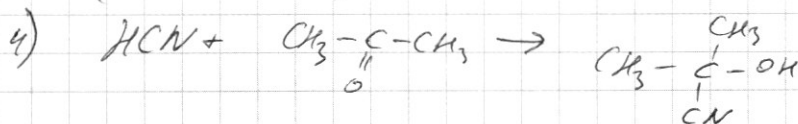
1) ФАКТОМЕРЫ: $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ и $\text{H}-\text{N}\equiv\text{C}$ - линейное строение
 (угол между атомами $= 180^\circ$). Характер связи - ковалентный
 полярный, механизм образования - донор-электронный донор
 центровой для каждой связи, также присутствует гетероатомное
 пред. на след. сяр.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

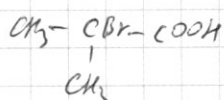
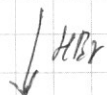
догипервалентности электронов. ст. ок. углерода = +2. В молекуле $H-C \equiv N$ и валентность (f) 4, а в молекуле $H-N \equiv C$ валентность = 2. более устойчивой - ~~HCN~~ $H-C \equiv N$.



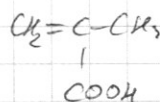
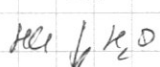
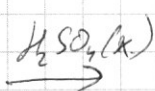
в полученных соединениях присутствуют ковалентная полярная связь (C-N связь), донорно-акцепторная связь (Au-(CN) связь), ионная связь (Na^+ и $[Au(CN)_2]^-$ связь).



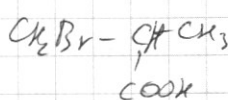
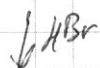
2-метилпроп-2-оловая к-та



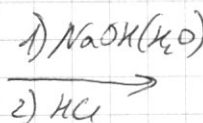
2-метил-2-бромпропановая к-та



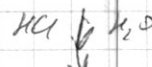
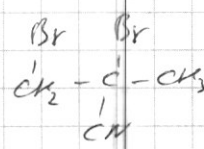
2-метилпропановая к-та



2-метил-3-бромпропановая к-та



2-метилпроп-3-оловая к-та



2-метил-2,3-дибромпропановая к-та

продолжение на след. стр.

Задача 5

Найдем простейшую формулу Δ (число $m(\Delta) = 100$):

$$\nu(C_{\Delta}) = \frac{77,78\%}{12\%} = 6,48 \text{ моли}$$

$$\nu(H) = \frac{7,41\%}{1\%} = 7,41 \text{ моли}$$

$$\nu(O) = \frac{100 - 77,78 - 7,41}{16\%} = 0,925625 \text{ моли}$$

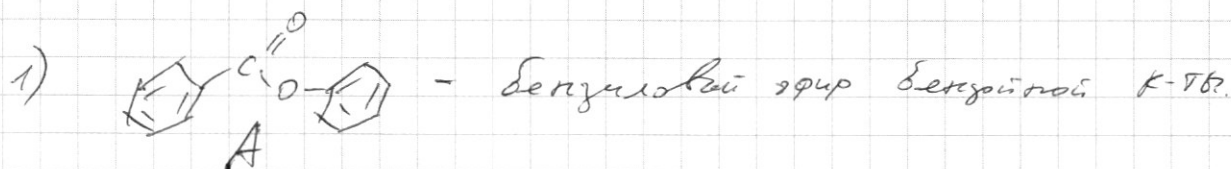
Получ Δ отвечает формуле $C_x H_y O_z$, тогда

$$x:y:z = \nu(C):\nu(H):\nu(O) = 6,48:7,41:0,925 =$$

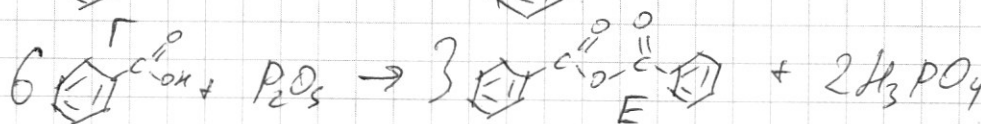
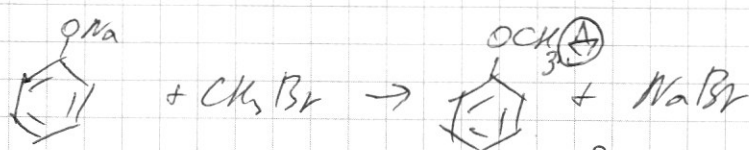
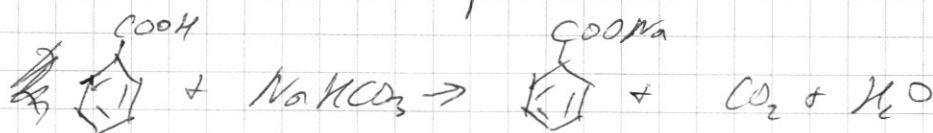
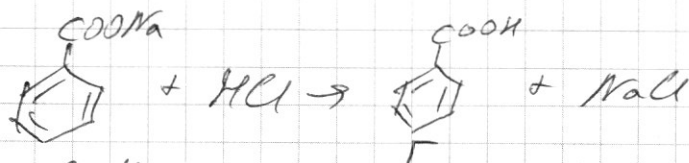
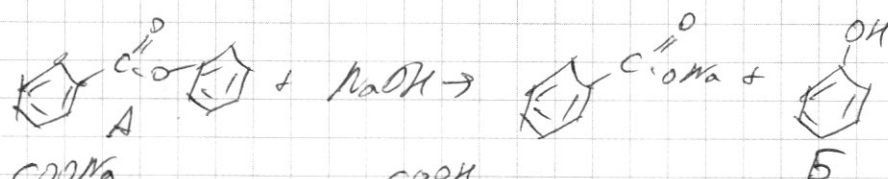
$$= 7:8:1 \Rightarrow \text{простейшая формула } C_7 H_8 O, \text{ исходя}$$

из лекции 200 , получили ~~уравнение~~ ~~век~~

~~решили~~ структурную формулу Δ :

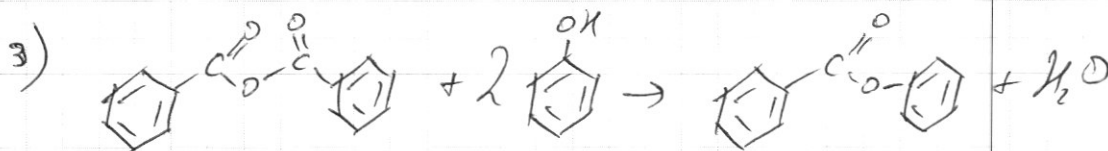


2) уравнение реакции:



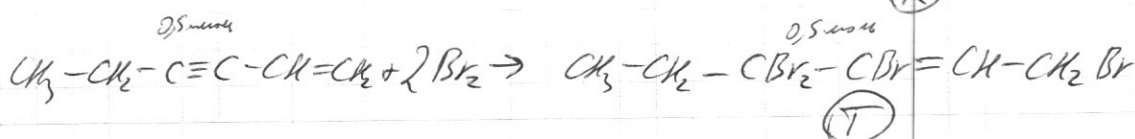
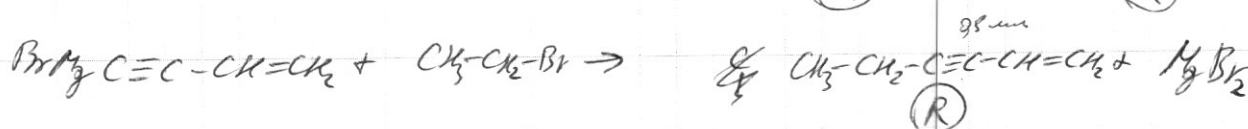
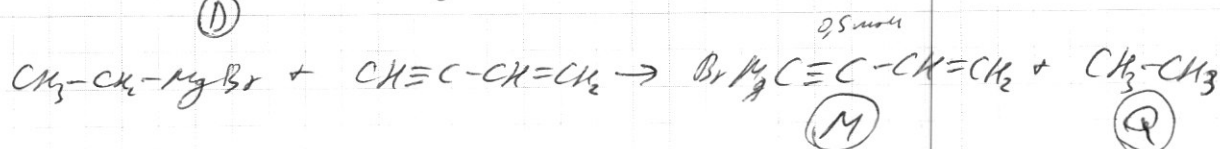
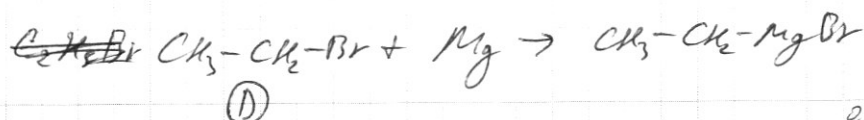
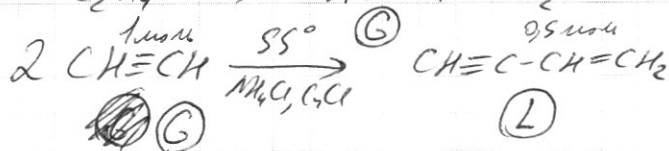
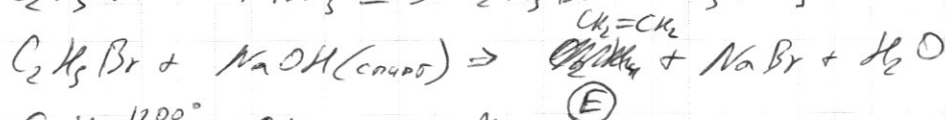
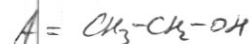
смотри след. лист.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Задача 4

Q - скорее всего C_2H_6 т.к. именно он образуется при
реакциях реактива Фриделя с кислотами $\Rightarrow$ D- C_2H_5Br ,
а A - C_2H_5OH , при этом т.к. используется 242
Mg ($\frac{242}{24} = 10$ моль) $\Rightarrow \frac{1}{3} \nu(C_2H_5Br) = \nu(Mg) = 10 \text{ моль} \Rightarrow \nu(D) = 3 \text{ моль}$,
действительно $138 / M(C_2H_5OH) = 3 \text{ моль}$. для дальнейших рас-
четов найдем уравнение реакции:



в реакции превращает 6 в 1 количество в-ва становится
один раз след. сдв.

в 2 раза меньше (в реакциях сверху ~~из~~ излуче-
 сено) $\Rightarrow D(L) = 0,5_{\text{мкм}} \Rightarrow D(T) = D(R) = D(M) = D(L) = 0,5_{\text{мкм}} \Rightarrow$
 $m(T) = \lambda(T) \cdot M(T) = 38_{\text{мкм}} \cdot 400_{\text{мкм}} = 2092$

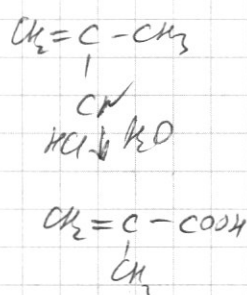
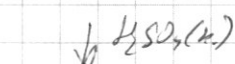
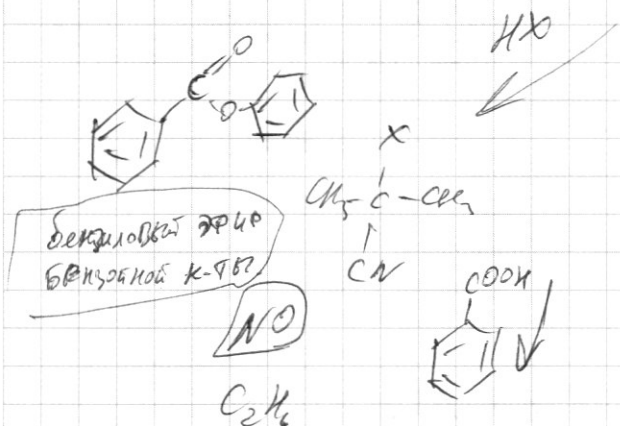
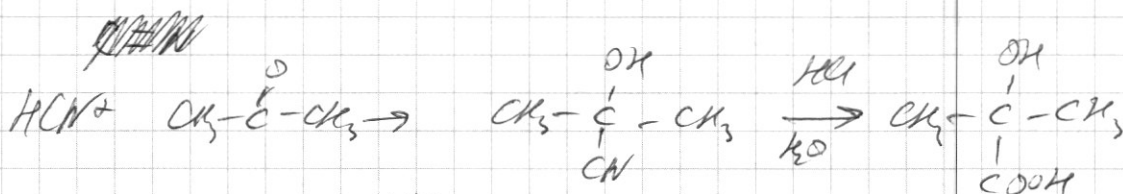
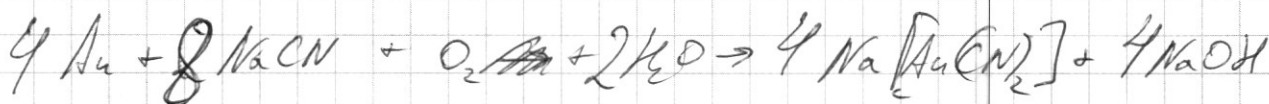
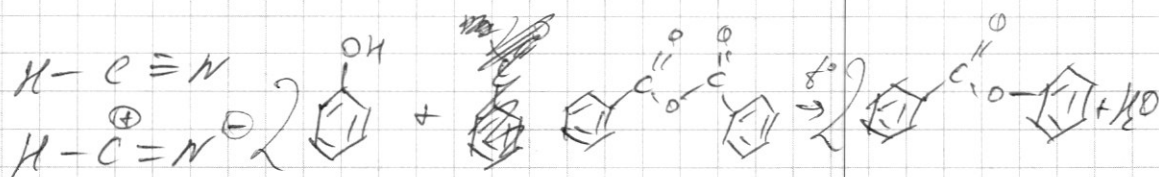
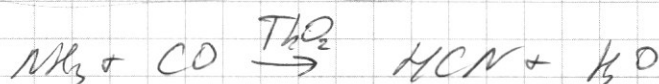
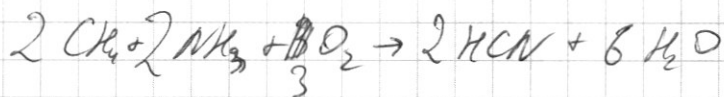
T - 1,3,4,4-тетрабромгекс-2-ен

R - гекс-1-ен-3-ин

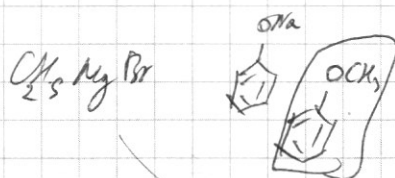
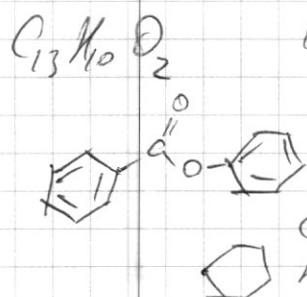


(заполняется секретарём)

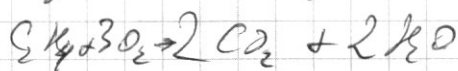
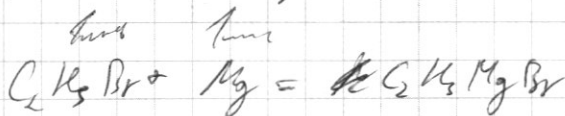
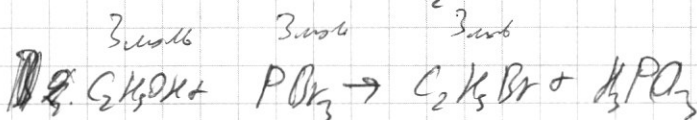
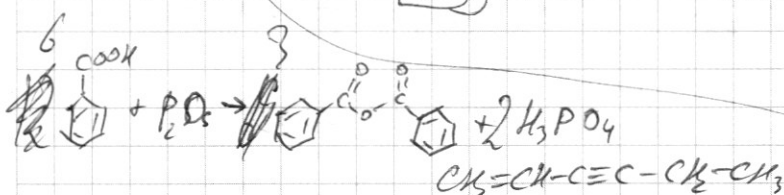
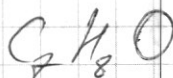
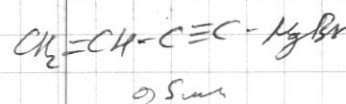
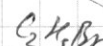
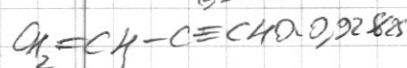
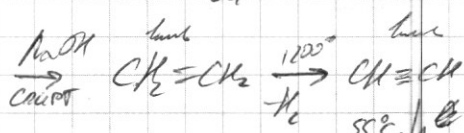
Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



2-метилпроп-2-оновая к-та

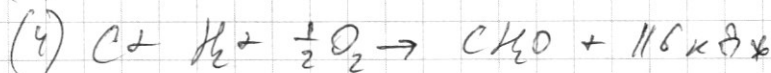
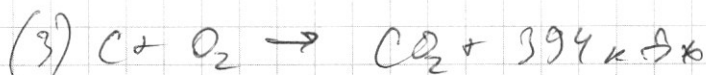
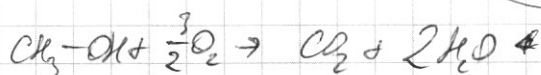
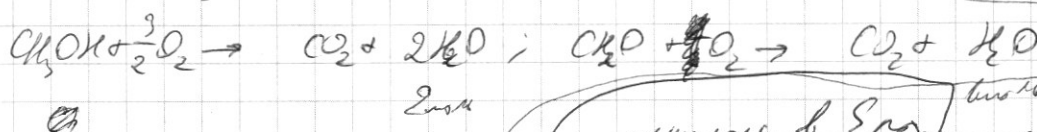
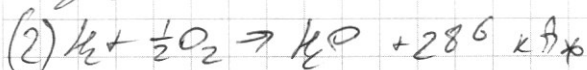
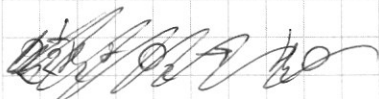
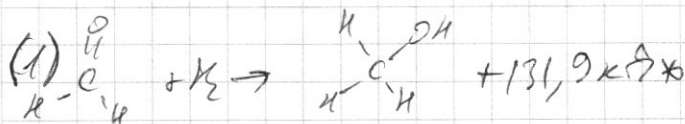


2-метилпроп-2-оновая к-та



C-2
H-4

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$Q(\text{CH}_3\text{OH}) = -(1) - (4) + (3) + 2(2) = 718,1 \text{ кДж/мол}$

$Q(\text{CH}_4) = -(4) + (3) + (2) = 564 \text{ кДж/мол}$

$n(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot X \rightarrow \dots \rightarrow Q(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{X}{32} \text{ мол} \Rightarrow Q(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{X}{32} \cdot 718,1 \text{ кДж}$

47,89

$k_1 = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4}{1,292}$

0-2 - 0,1737559

2-4 - 0,17356835

~~4-8~~ 40°

4-8 - 0,1738059 ...?

$k_2 = 0-2 - 0,1532415$

2-4 - 0,34057

$k_3 = 0-6 0,179333$

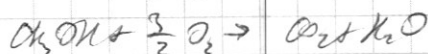
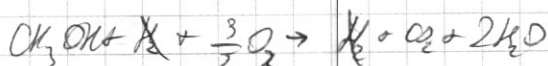
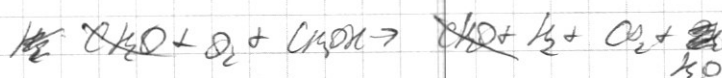
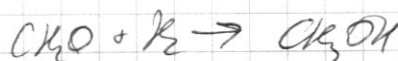
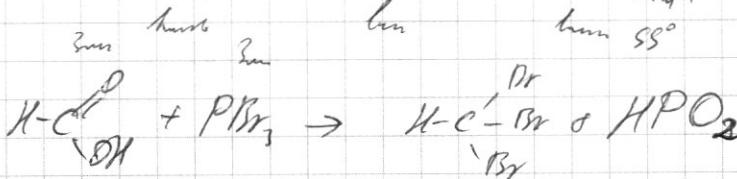
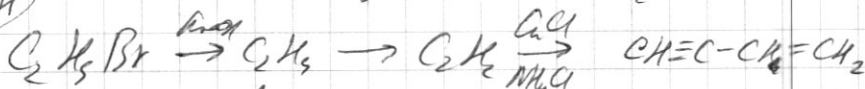
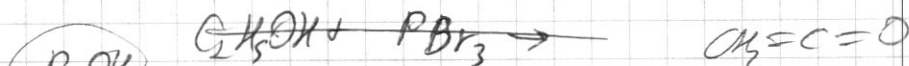
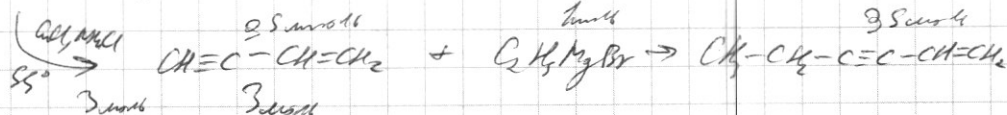
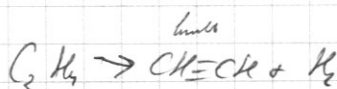
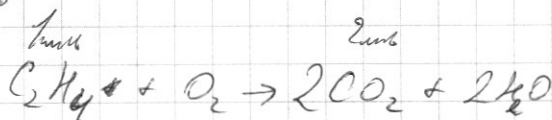
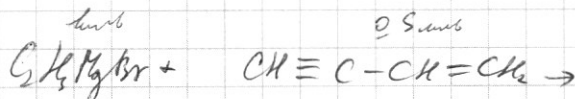
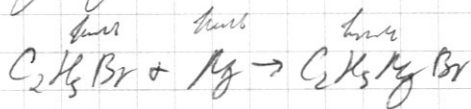
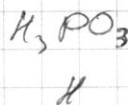
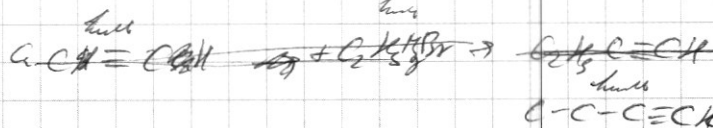
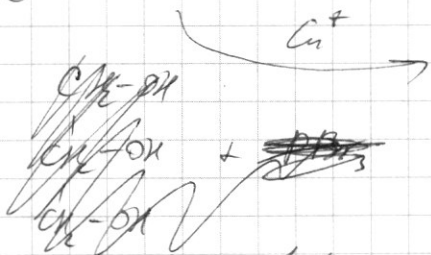
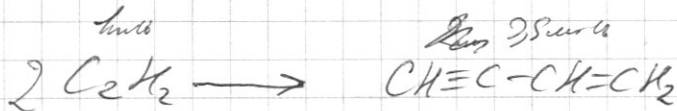
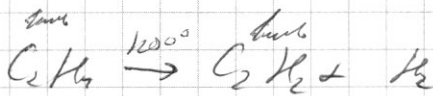
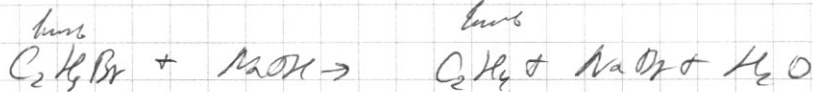
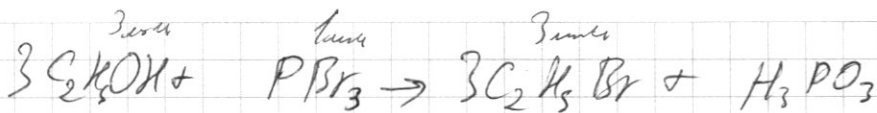
- 0,3055

$\frac{1}{X} \cdot \ln \left(\frac{4}{2} \right) = 0,0217$

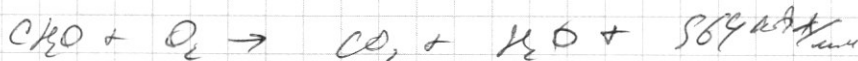
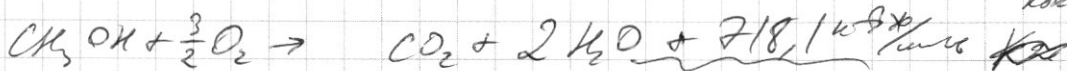
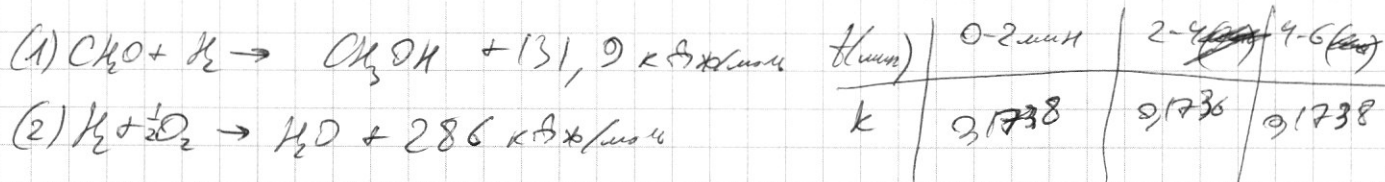
$\tau_{1/2}(10^\circ) = 13,87 \text{ мин}; \tau_{1/2}(40^\circ) = 1,735 \text{ мин.}$

10°
0,0217

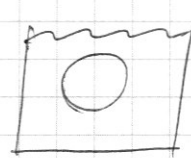
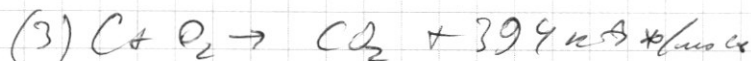
3,666



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



т.к. $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2$ $\text{H}_{\text{мин}}$ $\text{H}_{\text{макс}}$



$\frac{1}{x} \cdot \ln\left(\frac{4}{2}\right) = 0,1738$

-(1) + (4) + (3) + 2(2) = 718,1 кДж/моль

-(4) + (3) + (2) = 864 кДж/моль

$n(\text{C}_2\text{H}_4) = x_2$; $V(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{x}{32} \text{ моль}$; $Q(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{x}{32} \cdot 718,1 \text{ кДж}$

удельная теплоемкость $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$; $Q = 16,728 \frac{\text{Дж}}{\text{K}}$

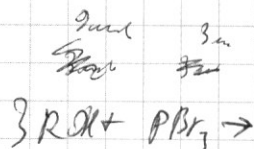
на нагрев H_2O на 58° ушло $970,224 \text{ кДж}$

$43,23516$

$\frac{x}{32} \cdot 718,1 \text{ кДж} = 103,4894$

либо $38,62346$

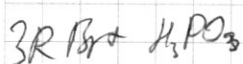
либо $47,84686$



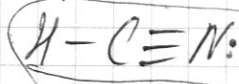
$\frac{x}{32} \cdot 718,1 \text{ кДж} = (4,182 + 1,7843) \cdot 58$

$47,8468581$

$V = 1,4982$



$\frac{x}{32} \cdot 718,1 \text{ кДж} = (4,182 - 1,7843) \cdot 58$



линейная ($\angle = 180^\circ$) $38,62346$

$V = 1,207$

