

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,

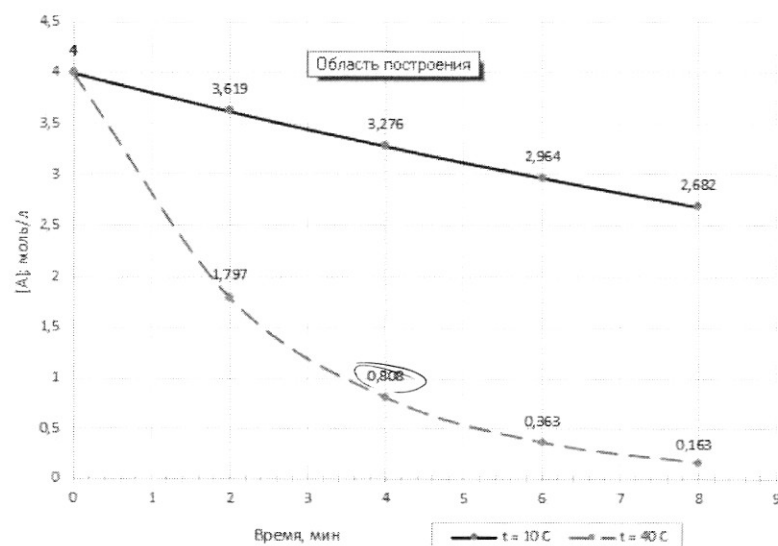
C_0 – исходная концентрация реагента, C_τ – концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ

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, дистиллят 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.



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
1	1	H														2	He
	1,00797	Водород														4,0026	Гелий
2	3	Li	Be	4	5		6		7	8			9			10	Ne
	6,939	Литий	Бериллий	9,0122	10,811	Бор	12,01115	Углерод	14,0067	15,9994	Кислород	18,9984	Фтор			20,183	Неон
3	11	Na	Mg	12	13		14		15	16		17				18	Ar
	22,9898	Натрий	Магний	24,312	26,9815	Алюминий	28,086	Кремний	30,9738	32,064	Сера	35,453	Хлор			39,948	Аргон
4	19	K	Ca	20	21		22		23	24		25				28	
	39,102	Калий	Кальций	40,08	44,956	Станций	47,90	Ванадий	50,942	Хром	51,996	Марганец	54,938			58,71	
	29	Cu	Zn	30	31		32		33	34		35				36	Kr
	63,546	Медь	Цинк	65,37	69,72	Галлий	72,59	Германий	74,9216	78,96	Селен	79,904	Бром			83,80	Криптон
5	37	Rb	Sr	38	39		40		41	42		43				46	
	85,47	Рубидий	Стронций	87,62	88,905	Иттрий	91,22	Цирконий	92,906	Молибден	95,94	Технеций	99]			106,4	
	47	Ag	Cd	48	49		50		51	52		53				54	Xe
	107,868	Серебро	Кадмий	112,40	114,82	Нидий	118,69	Олово	121,75	127,60	Теллур	126,9044	Йод			131,30	Ксенон
6	55	Cs	Ba	56	57		72		73	74		75				78	
	132,905	Цезий	Барий	137,34	138,81	Лантан	178,49	Таптал	180,948	Вольфрам	183,85	Рений	186,2			195,09	
	79	Au	Hg	80	81		82		83	84		85				86	Rn
	196,967	Золото	Ртуть	200,59	204,37	Таллий	207,19	Свинец	208,980	1210]	Полоний	210	Актат			222]	Радон
7	87	Fr	Ra	88	89		104		105	106		107				110	
	[223]	Франций	Радий	[226]	[227]	Активный	Дубний	[261]	Жолюний	Резерфордий	[263]	Борий	Ганий				

*.ТАНТАНОИДЫ

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	Прасеодим	Неодим	Прометий	Самарий	Европий	Гадолиний	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Тулий	Иттербий	Лютеций														

**АКТИНОИДЫ

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

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Дзакмарт», 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	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)

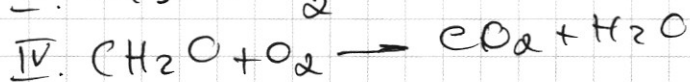
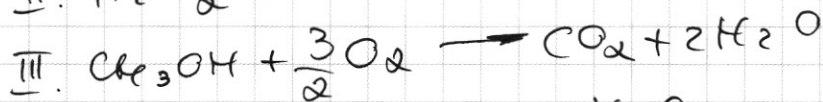
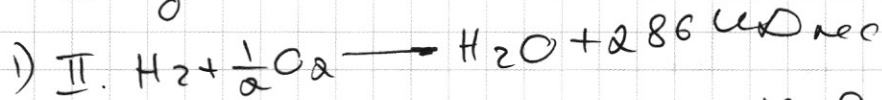
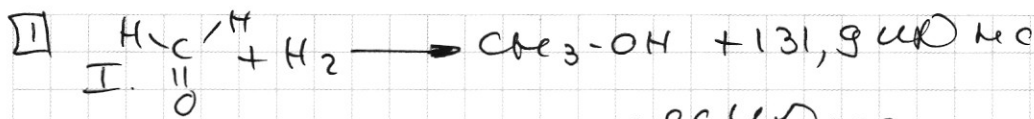
“-” – в водной среде разлагается

“?” – 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



$$Q_{\text{II}} = Q_{\text{сгорания}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) - Q_{\text{сгорания}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 131,9 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{II}} = Q_{\text{сгорания}}(\text{H}_2\text{O}) = 286 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{III}} = 2 Q_{\text{сгорания}}(\text{H}_2\text{O}) + Q_{\text{сгорания}}(\text{CO}_2) - Q_{\text{сгорания}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$$

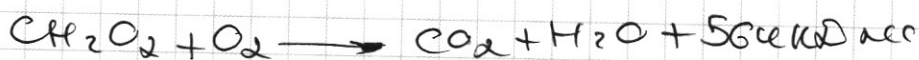
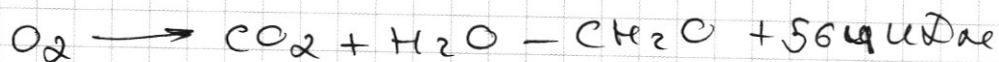
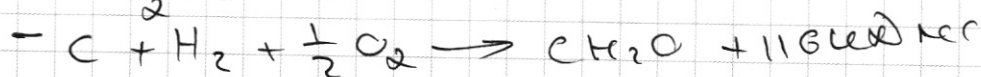
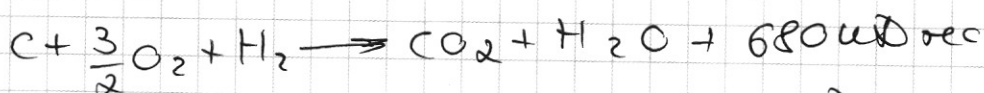
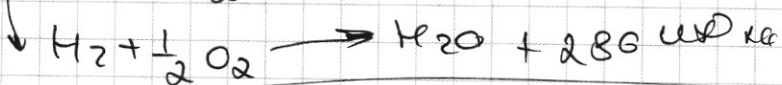
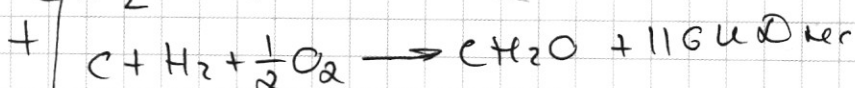
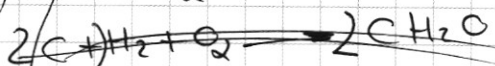
$$Q_{\text{IV}} = Q_{\text{сгорания}}(\text{H}_2\text{O}) + Q_{\text{сгорания}}(\text{CO}_2) - Q_{\text{сгорания}}(\text{CH}_2\text{O})$$

Пусть $Q_{\text{сгорания}} \text{ CH}_2\text{O} = y$, тогда $Q_{\text{сгорания}} \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} = 131,9 - y$

$$Q_{\text{III}} = 2 \cdot 286 + Q_{\text{сгорания}}(\text{CO}_2) - 131,9 - y$$

$$Q_{\text{IV}} = 286 + Q_{\text{сгорания}}(\text{CO}_2) - y$$

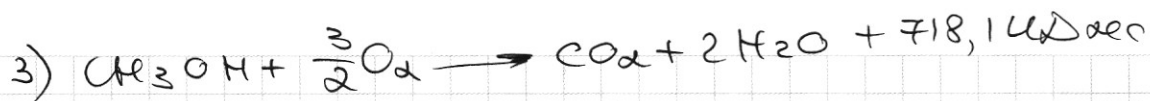
$$Q_{\text{III}} - Q_{\text{IV}} = 572 - 131,9 - y - 286 + y = 154,1 \text{ кДж/моль}$$



$Q_{\text{р-вещ}} \text{ IV} = 564 \text{ кДж/моль}$

$Q_{\text{р-вещ}} \text{ III} = 564 \text{ кДж/моль} + 154,1 \text{ кДж/моль} = 718,1 \text{ кДж/моль}$

Вывод: 564 кДж/моль и 718,1 кДж/моль



$$Q_{\text{пр-зв}} = Q_{\text{тепл.}}(\text{H}_2\text{O}) + Q_{\text{тепл. калориметра}}$$

$$Q_{\text{тепл.}}(\text{H}_2\text{O}) = c \cdot m \cdot \Delta t$$

$$Q_{\text{тепл.}}(\text{H}_2\text{O}) = \frac{4,182 \text{ кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot 4 \text{ кг} \cdot 58^\circ = 970,224 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{тепл. калориметра}} = c_{\text{конст}} \cdot \Delta t = 1,784 \frac{\text{кДж}}{\text{град}} \cdot 58 = 103,48 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{пр-зв}} = 1073,7 \text{ кДж}$$

$$1 \text{ моль} \rightarrow 718,1 \text{ кДж}$$

$$x \text{ моль} \rightarrow 1073,7 \text{ кДж}$$

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 1,5 \text{ моль} = 48 \text{ г}$$

$$\text{ОТВЕТ: } 48 \text{ г}$$

$$2) \tau_{\text{пол}} = \tau_{\text{кат}} \cdot 2 \left(\frac{-\epsilon}{\epsilon_{1/2}} \right)$$

при ~~векторизации~~ ~~объеме~~

$$C_{\text{пол}} = C_{\text{кат}} \cdot 2 \left(\frac{-\epsilon}{\epsilon_{1/2}} \right)$$

$$\text{при } t = 10^\circ \text{C} \left(\frac{\delta}{\tau_{1/2}} \right)$$

$$0,682 = 4 \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{\delta}{\tau_{1/2}} \right)$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\delta}{\tau_{1/2}} \right) 2,682$$

$$\log_{1/2}(0,6705) = \frac{\delta}{\tau_{1/2}}$$

$$0,572 = \frac{\delta}{\tau_{1/2}}$$

$$\text{при } 10^\circ \text{C } \tau_{1/2} = 138,6 \text{ сек}$$

$$b) v_{\text{пр-зв}} \text{ при } 10^\circ \text{C} = \frac{-\Delta C}{\tau} = 0,14225 \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{сек}}$$

$$v_{\text{пр-зв}} \text{ при } 40^\circ \text{C} = \frac{-\Delta C}{\tau} = 0,473625 \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{сек}}$$

$$\frac{v_{\text{пр-зв}} \text{ при } 40^\circ \text{C}}{v_{\text{пр-зв}} \text{ при } 10^\circ \text{C}} = 4 \left(\frac{40-10}{10} \right)$$

$$4^4 = 3,3717$$

$$4 = \sqrt[4]{3,3717} = 1,355$$

a) Реакция II порядка

$$b) \text{при } 40^\circ \text{C } k_1 = \frac{\delta}{\tau} \cdot \ln \frac{1}{0,163} = 0,4$$

$$\text{при } 10^\circ \text{C} = k_2 = \frac{\delta}{\tau} \cdot \ln \frac{1}{2,682} = 0,05$$

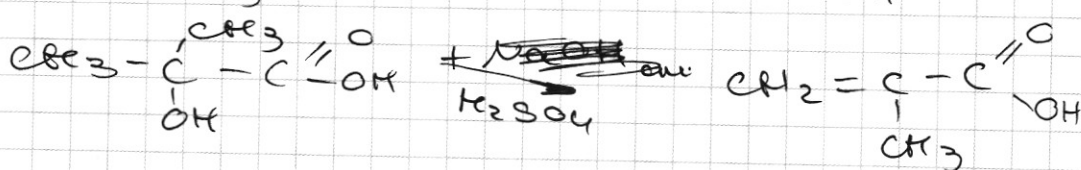
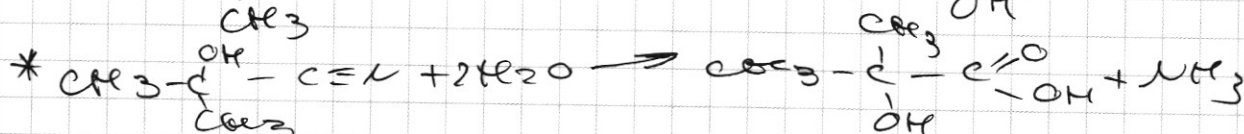
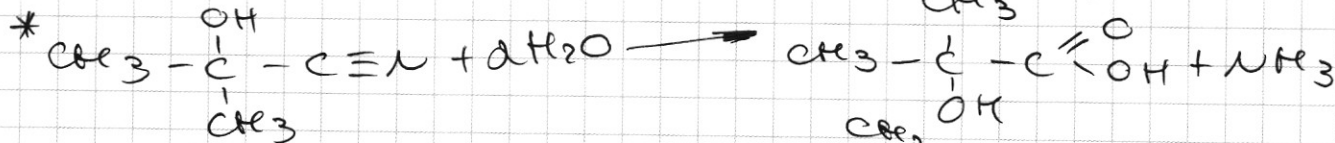
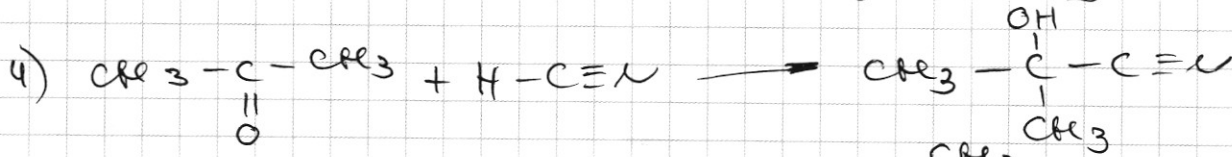
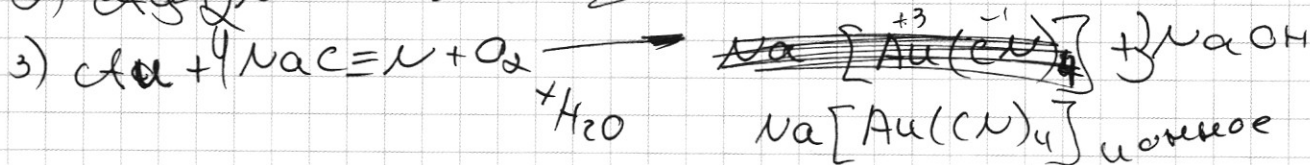
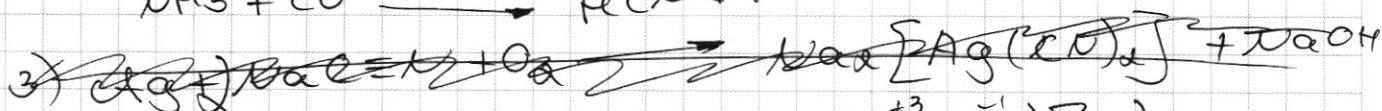
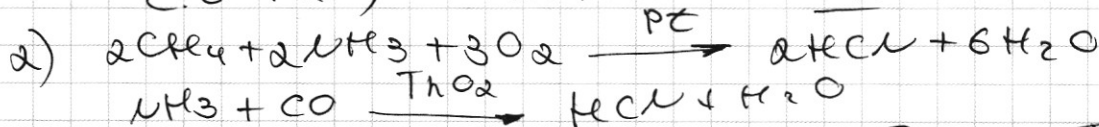
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

8) $\sigma_{р-изм}$ при 40°C через 4 мм $\sigma_{р-изм}$ $\sigma_{р-изм} = \frac{-\Delta C}{\Delta C_{\text{исх}}} = \frac{-(3,808 - 4)}{1,797 - 4} = \frac{0,192}{-2,203} = -0,087$ $\sigma_{р-изм} \text{ исх} = \frac{-(1,797 - 4)}{2} = 1,1015$

$\sigma_{р-изм} \text{ исх} = \frac{1,1015}{0,798} = 1,38$

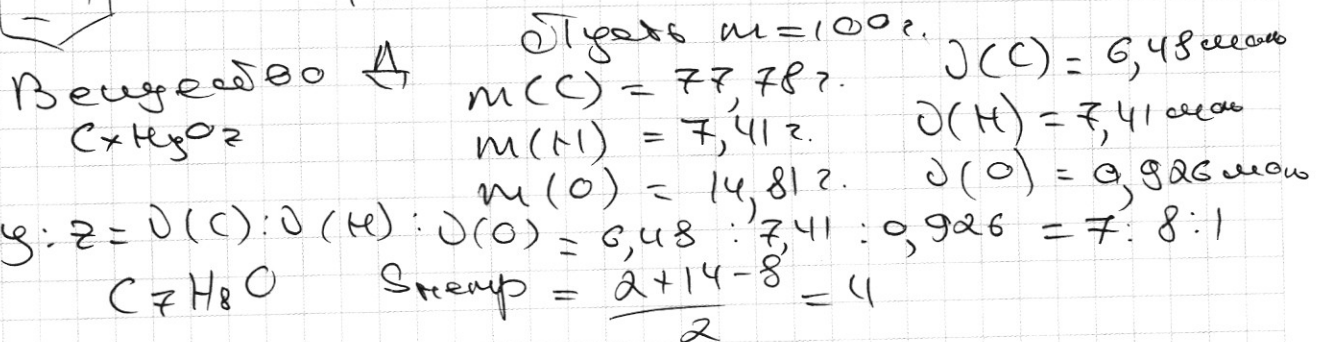
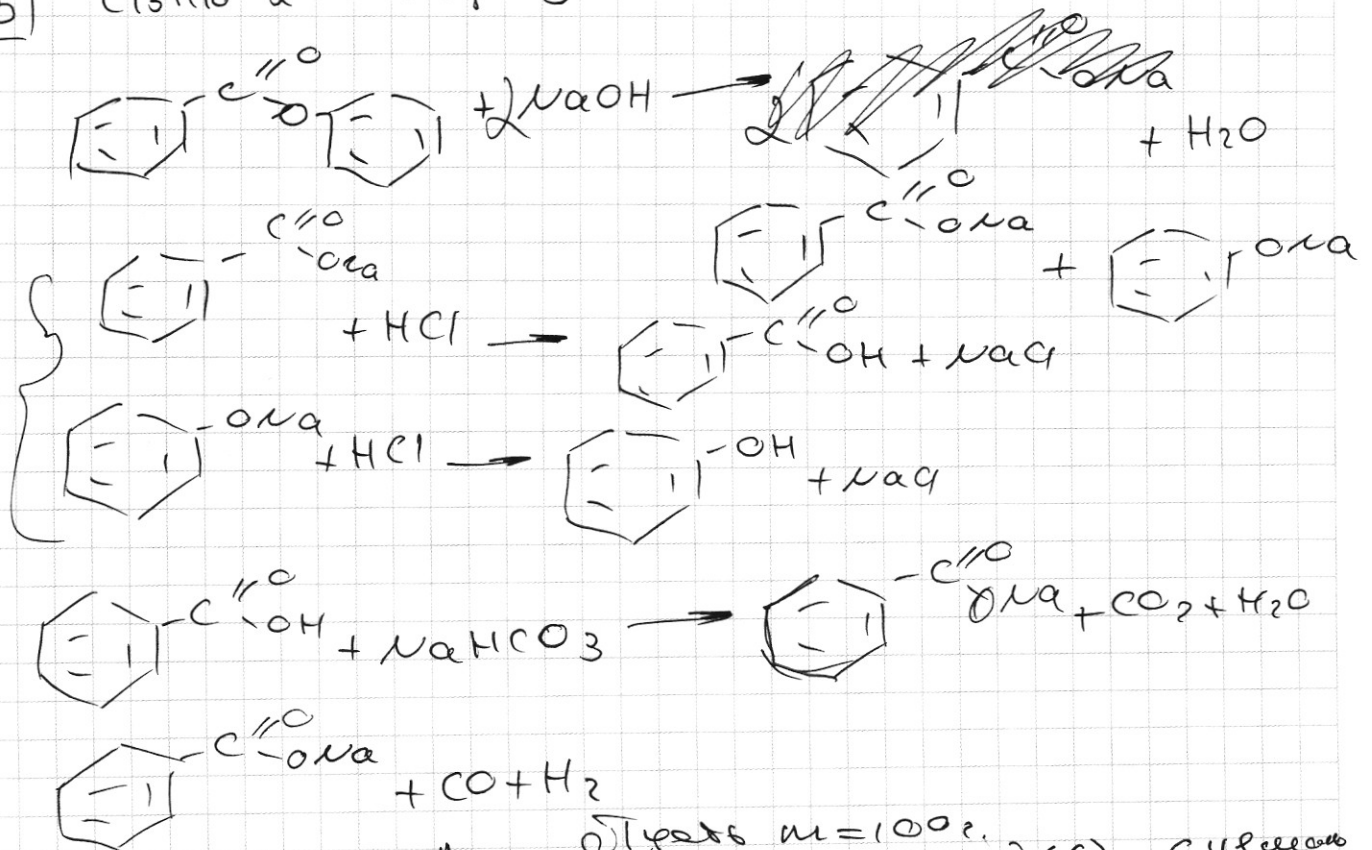
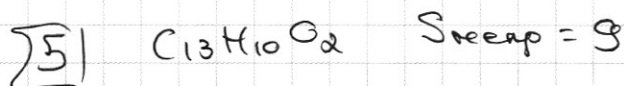
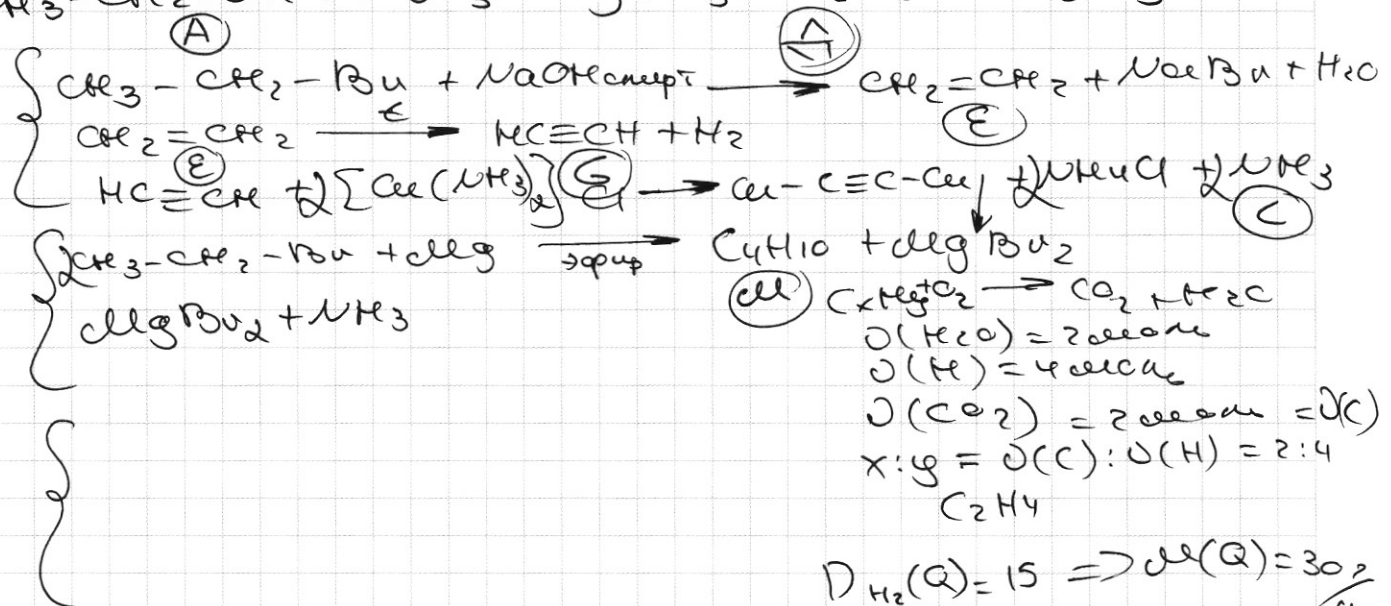
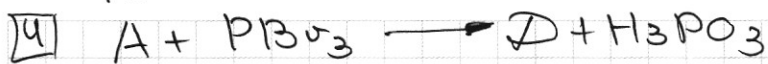
ответ: увеличилась в 1,38 раз

3) 1) HCN линейное строение
связи ковалентные полярные
C.O + 2; Валентность 4



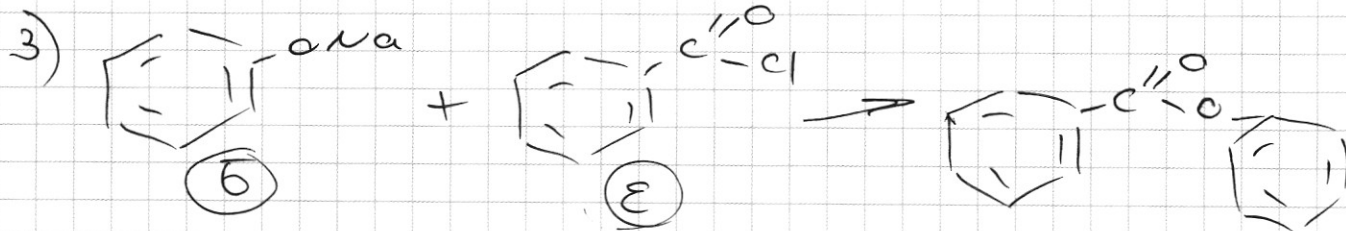
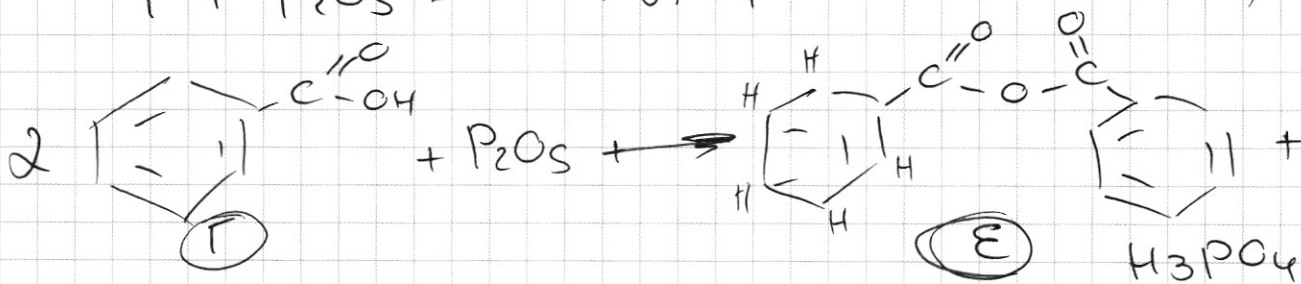
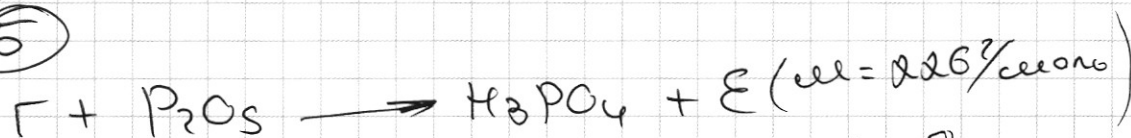
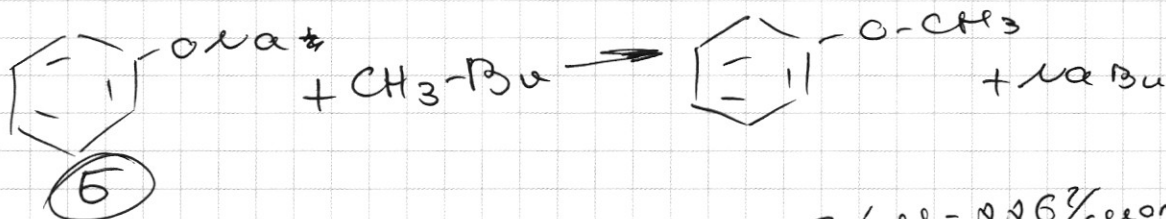
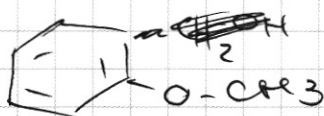
2-метилпропен-2-ой
пропеновой
кислоты

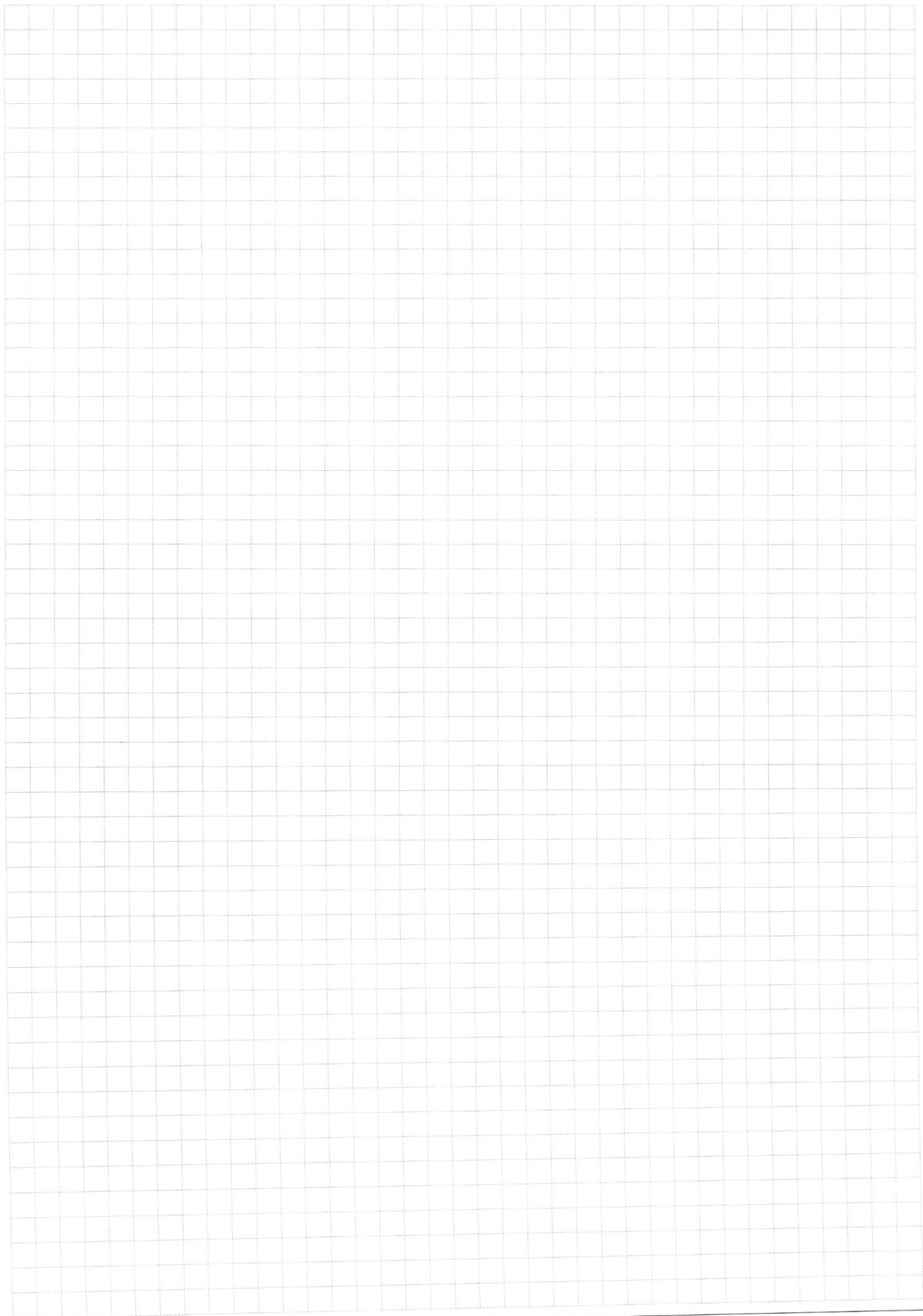
1382 8132.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вещество А

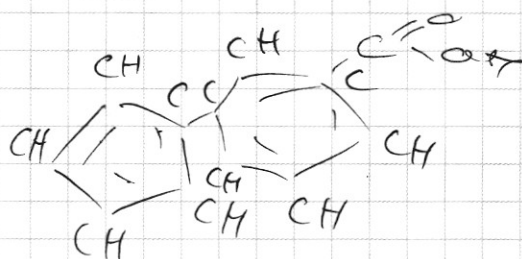
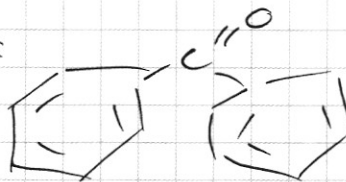
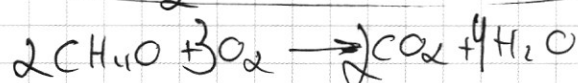
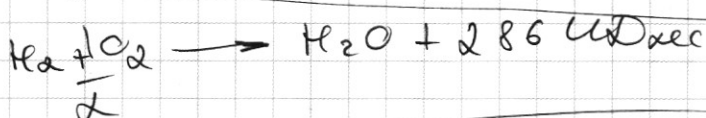
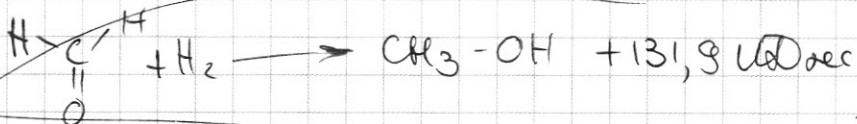




☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$Q_{\text{р-цели I}} = Q_{\text{обр}}(\text{CH}_3\text{OH}) - Q_{\text{обр}}(\text{H}_2) - Q_{\text{обр}}(\text{CH}_2\text{O}) = 131,9$$

$$Q_{\text{р-цели II}} = Q_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{обр}}(\text{H}_2) = 286$$

$$Q_{\text{р-цели сгор}}(\text{CH}_3\text{OH}) = 2Q_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}) + Q_{\text{обр}}(\text{CO}_2) - Q_{\text{обр}}(\text{CH}_3\text{OH})$$

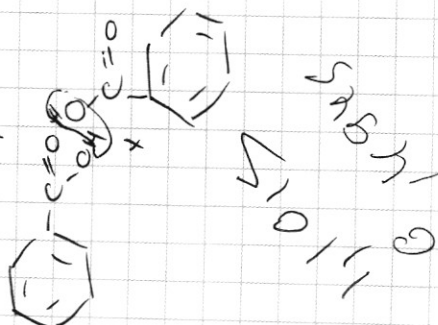
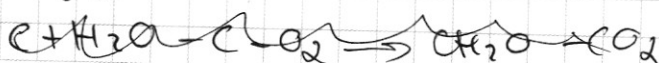
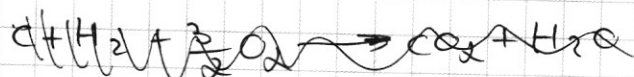
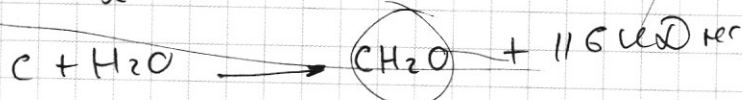
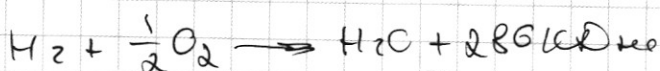
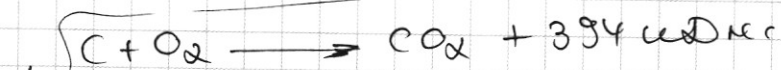
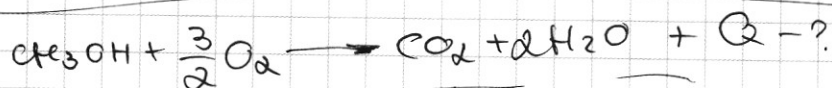
$$Q_{\text{р-цели сгор}}(\text{CH}_2\text{O}) = Q_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}) + Q_{\text{обр}}(\text{CO}_2) - Q_{\text{обр}}(\text{CH}_2\text{O})$$

Обозначим $Q_{\text{обр}}(\text{CH}_2\text{O}) = y$, тогда $Q_{\text{обр}}(\text{CH}_3\text{OH}) = 131,9 + y$

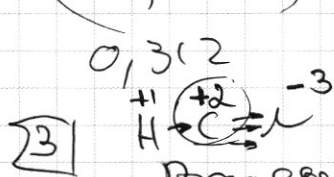
$$Q_{\text{р-цели сгор}}(\text{CH}_3\text{OH}) = 2 \cdot 286 + Q_{\text{обр}}(\text{CO}_2) - (131,9 + y)$$

$$Q_{\text{р-цели сгор}}(\text{CH}_2\text{O}) = 286 + Q_{\text{обр}}(\text{CO}_2) - y$$

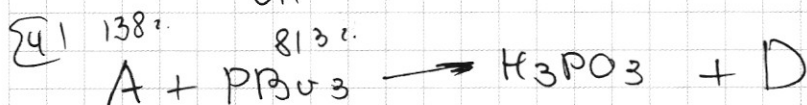
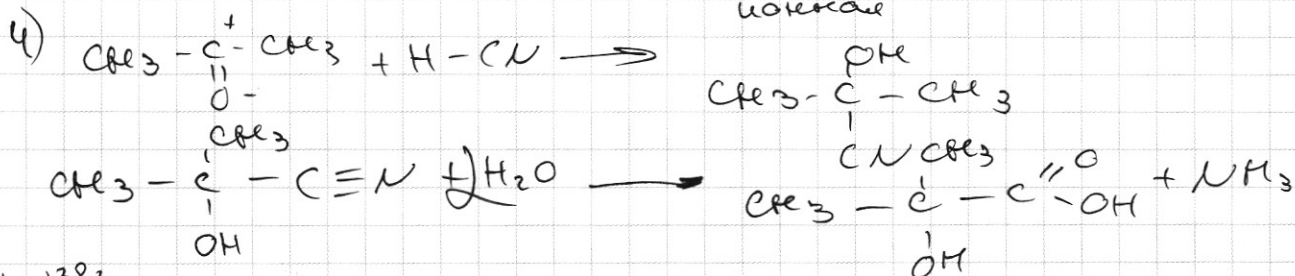
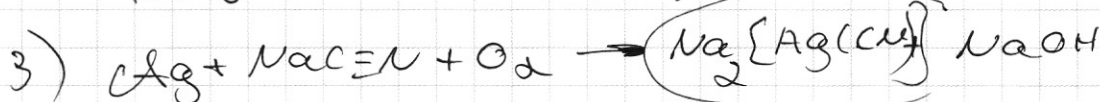
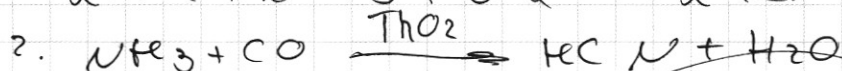
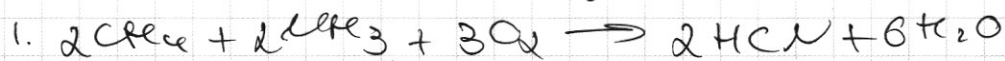
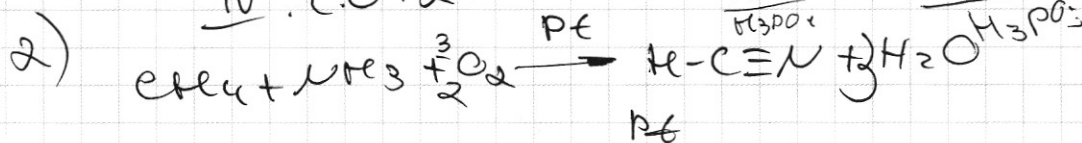
$$Q_{\text{р-цели сгор}}(\text{CH}_3\text{OH}) - Q_{\text{р-цели сгор}}(\text{CH}_2\text{O}) = 572 - 131,9 - y - 286 + y = 154,1 \text{ кДж/моль}$$



$$\sigma_{\text{расч}} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$



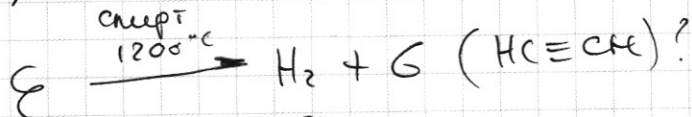
Восстановитель
IV. C.O + 2.



$$j(\text{PBr}_3) = \frac{813}{271} = 3 \text{ молекулы}$$

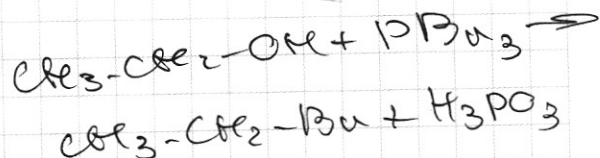
$$\text{ch(A)} = \frac{1:1}{1} = 46\% \text{ молярно}$$

$$\text{ch(A)} = \frac{1:2}{1} = 32\% \text{ молярно}$$

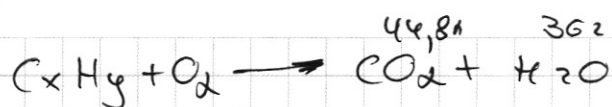


$\text{D}(\text{Q}) = 15$
H₂

$\text{ch(Q)} = 30\% \text{ молярно}$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\nu(H_2O) = \frac{362}{18 \text{ г/моль}} = 20111 \text{ см}^{-1}$$

$$\nu(H) = 4000 \text{ см}^{-1}$$

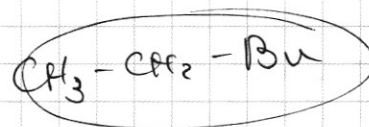
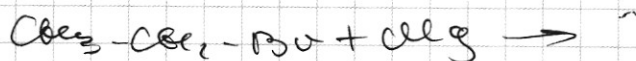
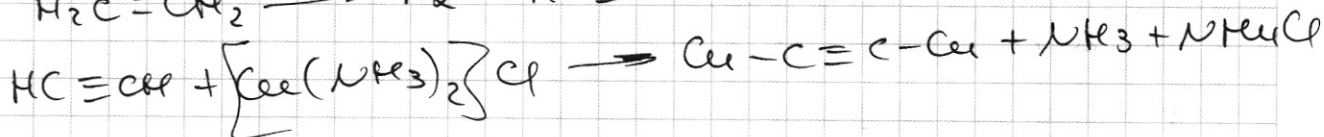
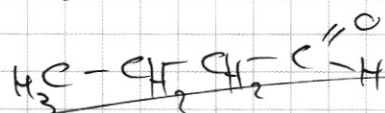
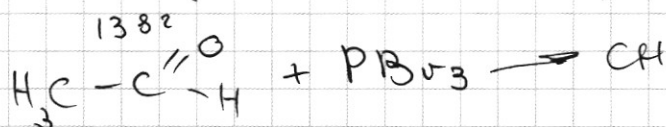
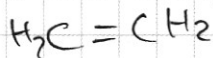
$$\nu(CO_2) = \frac{44,01}{22,01 \text{ г/моль}} = 2000 \text{ см}^{-1}$$

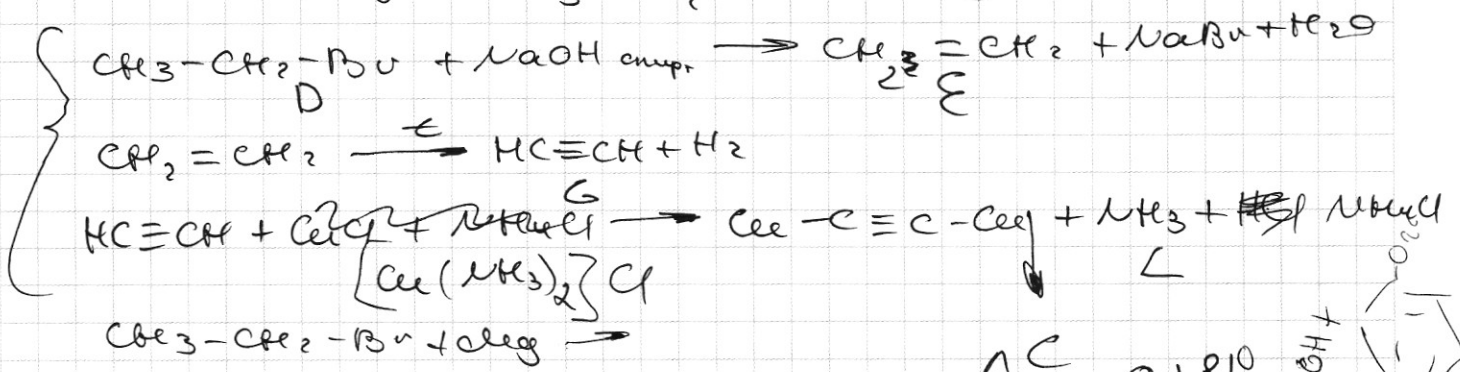
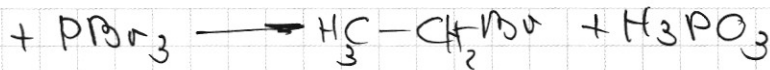
$$x:y = \nu(C) : \nu(H) = 2:4 = 1:2$$

$$CH_2 \quad \frac{2+2-2}{2} = 1$$

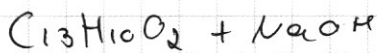
$$C_2H_4 \quad \frac{2+2 \cdot 2 - 4}{2} = 1$$

$$C_4H_8 = \frac{2+2 \cdot 4 - 8}{2} = 1$$

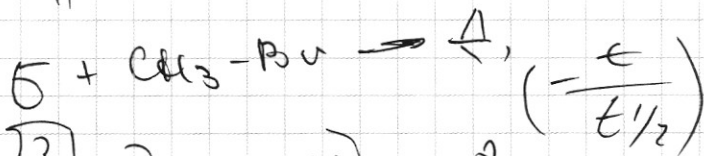
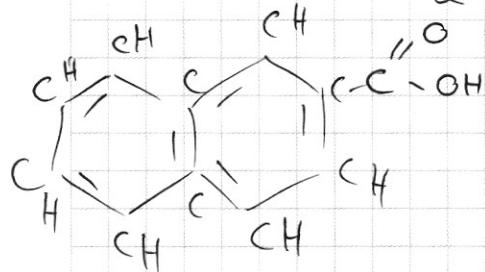




$\text{C}_2\text{H}_6 - 30\%$
или газ NO



$$S_{\text{карб}} = \frac{2 + 2 \cdot 13 - 10}{2} = 9$$



$$[2] \quad \bar{\nu}_{\text{конет.}} = \bar{\nu}_{\text{карб.}} \cdot 2$$

$\bar{\nu}_{\text{пр}} \in 10^\circ\text{C}$

$\bar{\nu}_{\text{пр}} \text{ неизменяется сдвигается}$

$$S_{\text{конет}} = S_{\text{карб.}} \cdot 2 \cdot \left(\frac{8}{\epsilon^{1/2}} \right)$$

$$2,682 = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{8}{\epsilon^{1/2}} \right)$$

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{8}{\epsilon^{1/2}} \right) = \frac{2,682}{4}$$

$\bar{\nu}_{\text{пр}} 40^\circ\text{C}$

$$0,163 = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{8}{\epsilon^{1/2}} \right)$$

$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{8}{\epsilon^{1/2}} \right) = 0,04075$$

$$C = \frac{0}{V}$$



$$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{8}{\epsilon^{1/2}} \right) = 0,6705$$

$$\log \left(\frac{1}{2} \right) 0,6705 = \frac{8}{\epsilon^{1/2}}$$

$$0,577 = \frac{8}{\epsilon^{1/2}} \\ \epsilon^{1/2} = 138,6 \text{ см}^{-1}$$

$$\log \frac{1}{2} 0,04075 = \frac{8}{\epsilon^{1/2}}$$

$$\frac{8}{\epsilon^{1/2}} = 4,617 \quad \epsilon^{1/2} = 1,73 \text{ см}^{-1}$$