

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,

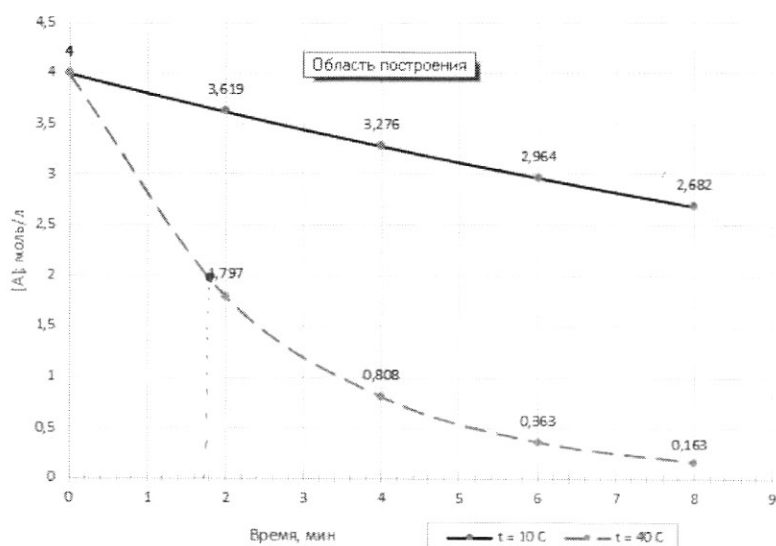
C_0 – исходная концентрация реагента, C_τ – концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ

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, используемые 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				2	
1	1	H																		4,0026	
	1,00797	Водород																		Гелий	
2	3	Li		4		5		6		7		8		9						10	
	6,939	Бериллий		9,0122		10,811		12,01115		14,0067		15,9994		18,9984						20,183	
	Литий			Вор		Бор		Углерод		Азот		Кислород		Фтор						Неон	
3	11	Na		12		13		14		15		16		17						18	
	22,9898	Магний		24,312		26,9815		28,086		30,9738		32,064		35,453						39,948	
	Натрий			Алюминий		Кремний		Фосфор		Сера		Хлор		Хлор						Аргон	
4	19	K		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
	39,102	Кальций		40,08		44,956		47,90		50,942		51,996		54,938		55,847		58,9332		58,71	
	Калий			Кальций		Кальций		Титан		Ванадий		Хром		Марганец		Железо		Кобальт		Никель	
29	30	Cu		31		32		33		34		35		36						36	
	63,546	Цинк		69,72		72,59		74,9216		78,96		79,904		83,80						Криптон	
	Медь			Галлий		Германий		Мышьяк		Селен		Бром		Бром							
5	37	Rb		38		39		40		41		42		43		44		45		46	
	85,47	Стронций		87,62		88,905		91,22		92,906		95,94		[99]		101,07		102,905		106,4	
	Рубидий			Иттрий		Цирконий		Ниобий		Молибден		Технеций		Рутений		Родий		Палладий			
47	48	Ag		49		50		51		52		53		54						54	
	107,868	Кадмий		114,82		118,69		121,75		127,60		126,9044		Иод						Ксенон	
	Серебро			Индий		Олово		Сурьма		Теллур		Йод		Йод							
6	55	Cs		56		57		72		73		74		75		76		77		78	
	132,905	Барий		137,34		138,81		178,49		180,948		183,85		186,2		190,2		192,2		195,09	
	Цезий			Лантан		Гафний		Тантал		Вольфрам		Рений		Осмий		Иридий		Платина			
79	80	Au		81		82		83		84		85		86						86	
	196,967	Ртуть		204,37		207,19		208,980		[210]		210		Актат						Радон	
	Золото			Таллий		Свинец		Висмут		Полоний		Актат		Актат							
7	87	Fr		88		89		104		105		106		107		108		109		110	
	[223]	[226]		[227]		[261]		[262]		[263]		[262]		[265]		[266]		[222]		110	
	Франций	Радий		Актиний		Дубний		Жолотий		Резерфордий		Борий		Ганий		Мейтнерий		Радон			

*.ЛАНТАНОИДЫ

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140,12	140,907	144,24	[145]	150,35	151,96	157,25	158,924	162,50	164,930	167,26	168,934	173,04	174,97
Церий	Празеодим	Неодим	Прометий	Самарий	Европий	Гадолиний	Тербий	Диспрозий	Гольмий	Эрбий	Тулий	Иттербий	Лютеций

**.АКТИНОИДЫ

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

Примечание: Образцы таблицы напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000





РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

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

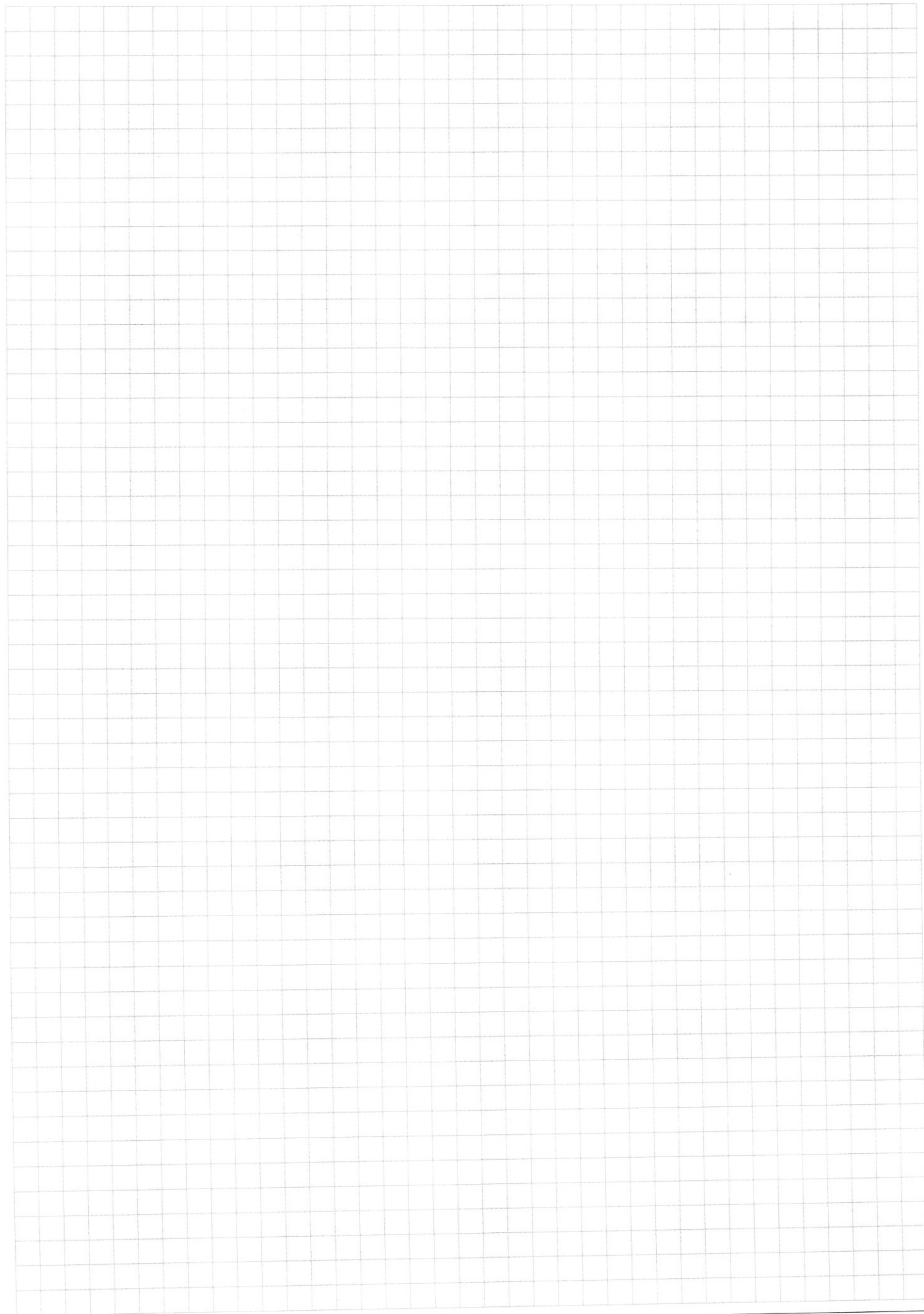


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

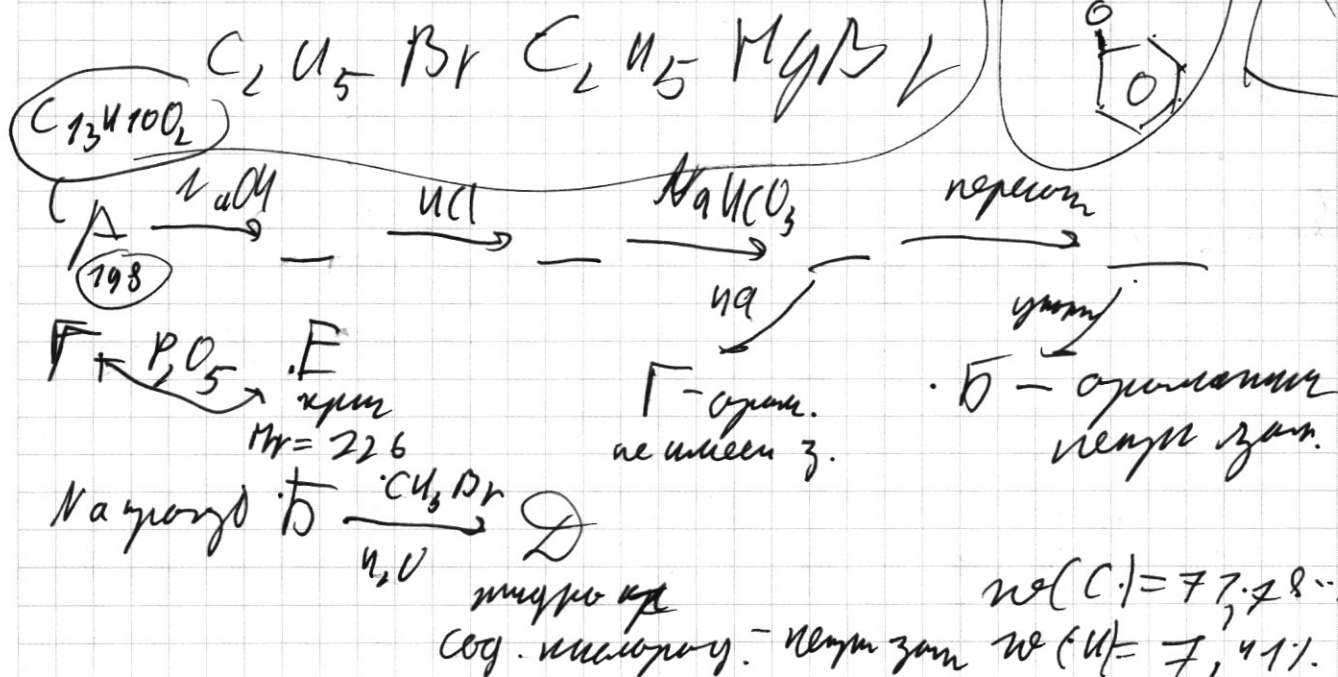
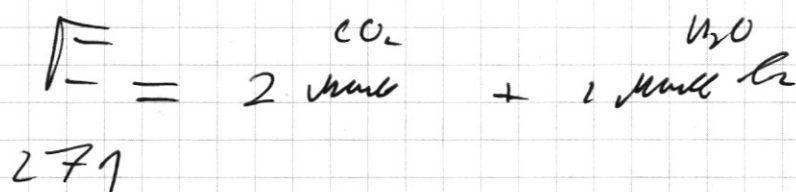
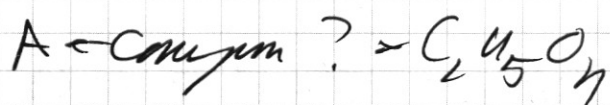
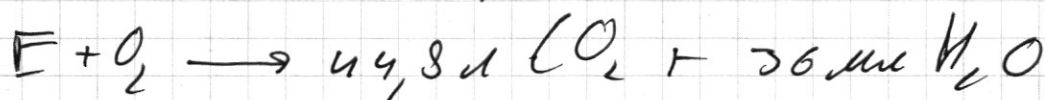
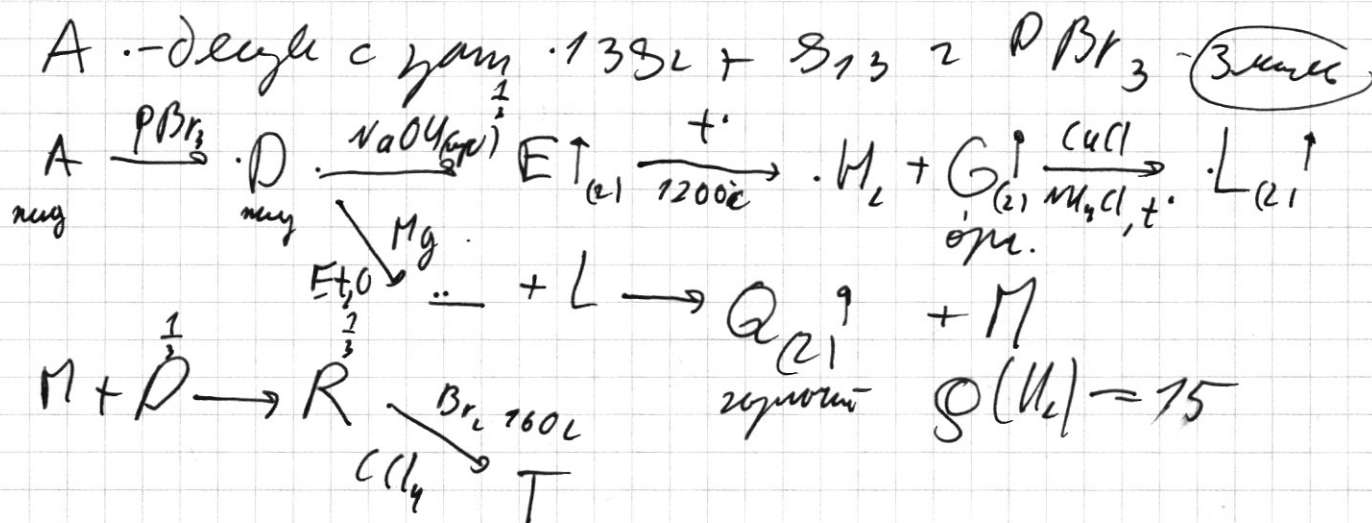
$$\frac{K_1(T_2)}{K_1(T_1)} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} \quad \gamma^3 = \frac{K_1 T_1}{K T_2}$$

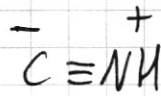
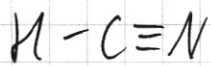
А. ~

Второй $\sqrt[3]{\quad}$

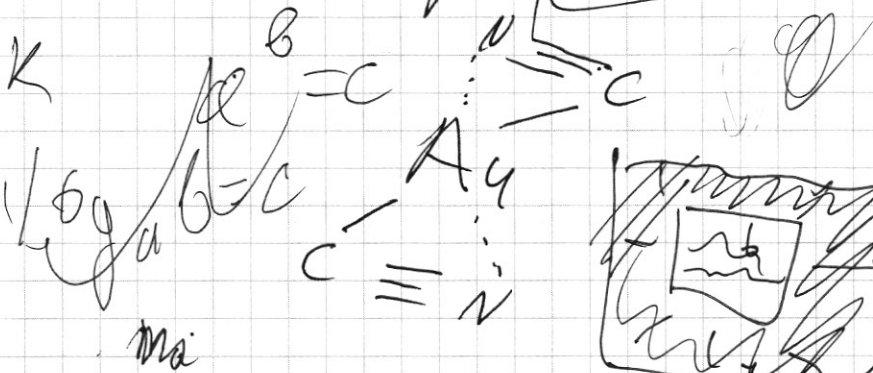
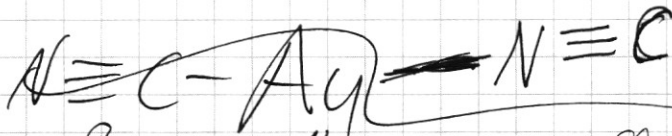
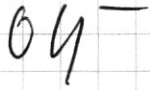
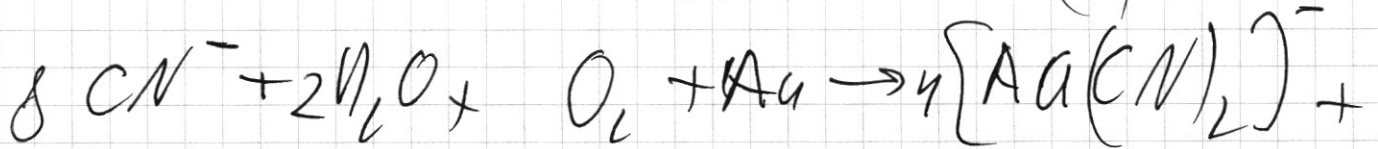


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



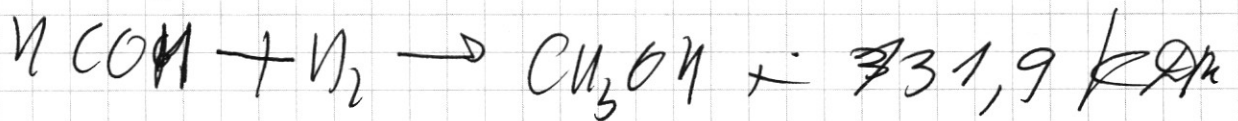


$$m_t = m_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_2}}$$



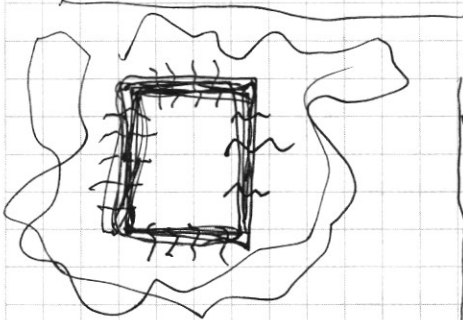
$$cm(t_2 - t_1)$$

$$cm(t_2 - t_1) = E$$



1 m

$$E(\text{m}) = C \left[\frac{Dm}{k_1 \cdot k} \right] m [k] [^\circ]$$



A →

1/2 ln

0,15324
0,4

$$\frac{1}{2} \ln \frac{u}{3,679} = \frac{1}{4} \ln \frac{u}{3,276}$$

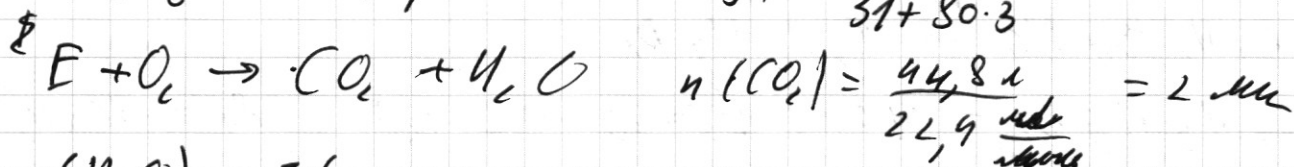
0,05

0,0499

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

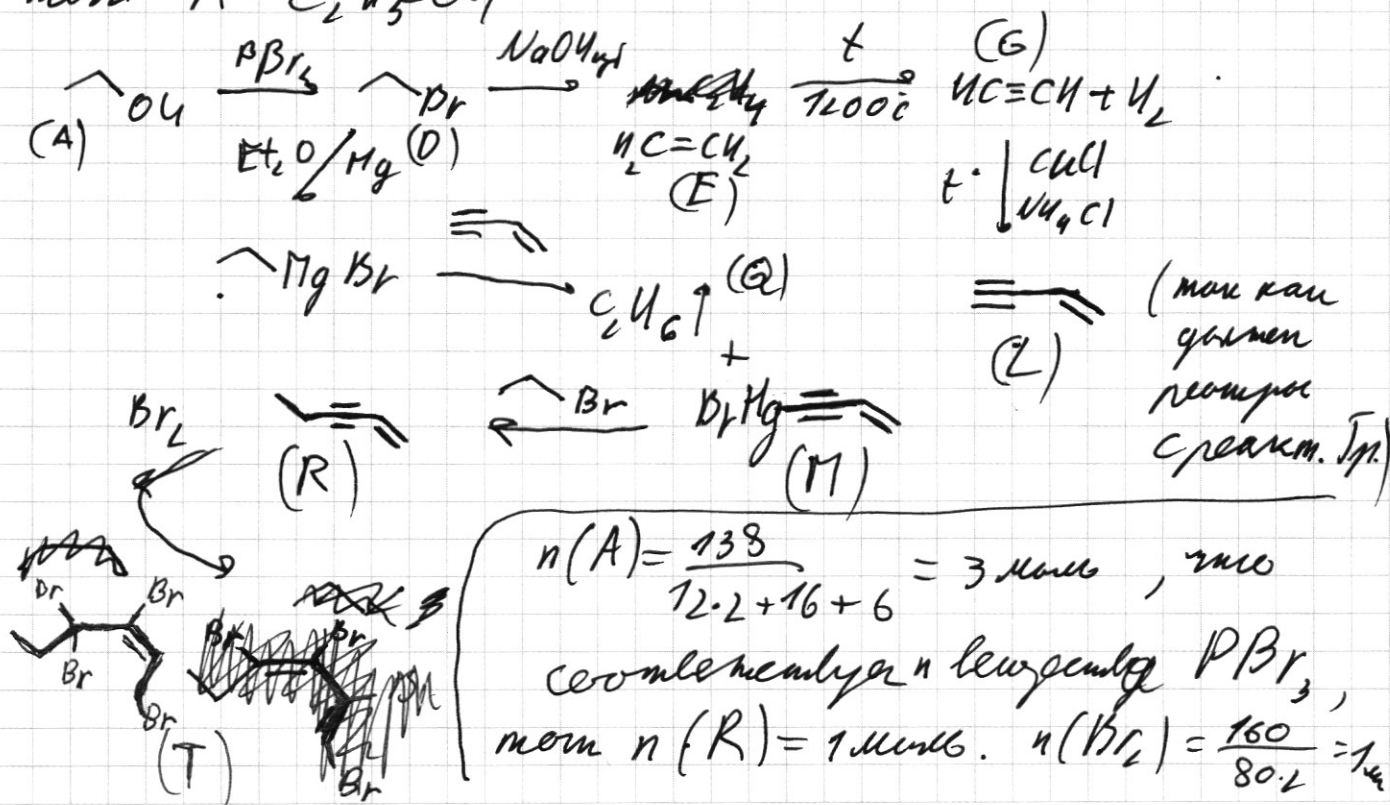
нч легко догадаться по названию вещества, тогда как истинную формулу можно установить только реакцией. Легко проверить расчетом. Пример вещества Q имеет $D(\text{H}_2) = 15$, то есть $M_r(Q) = 15 \cdot 2 = 30 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$.

$$\Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6. \text{ Массовая доля } n(\text{PBr}_3) = \frac{813}{31 + 80 \cdot 3} = 3 \text{ масс}$$



$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{36}{2 + 16} = 2 \text{ моль, где}$$

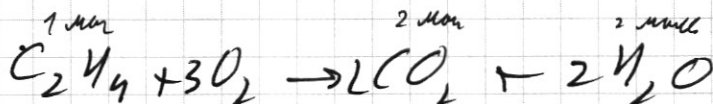
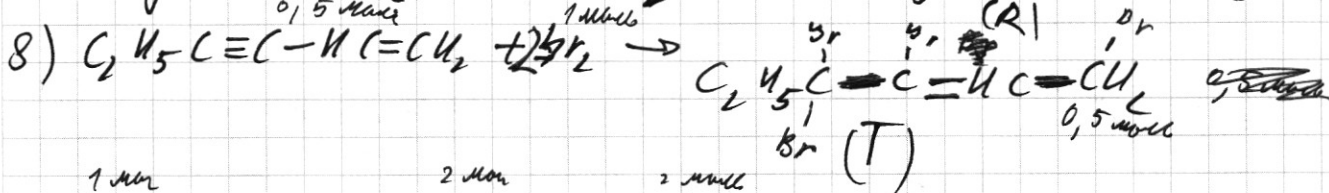
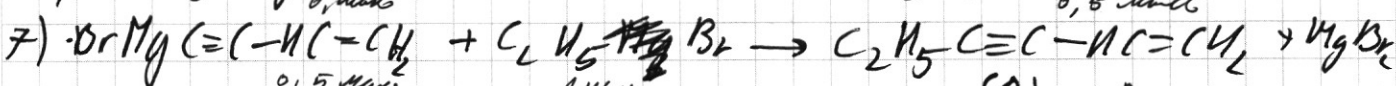
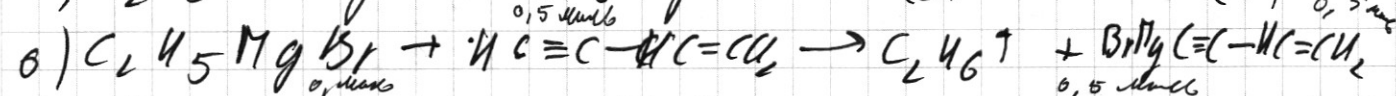
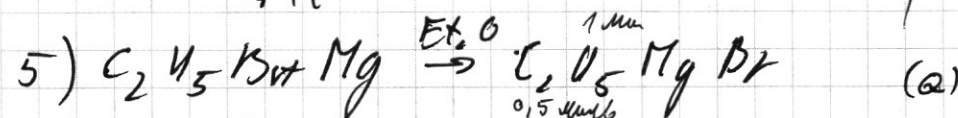
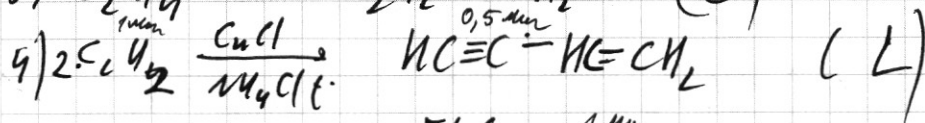
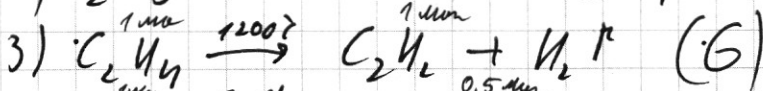
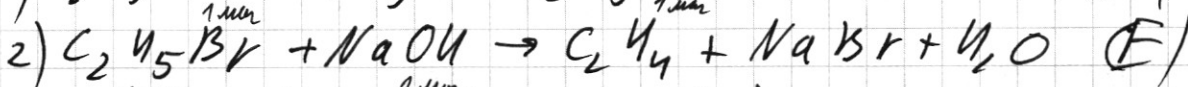
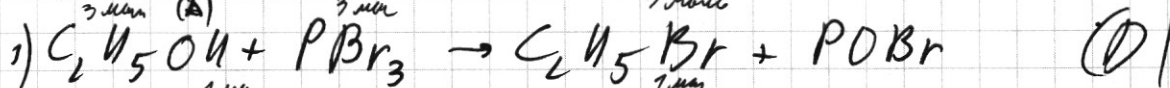
$\text{E} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ это состав простейшей формулы C_nH_{2n} это углеводород с открытой цепью, тогда $\text{A} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



моляр R по отношению к Br_2 1:2. Тогда $n(\text{T}) = 0,5 \text{ моль}$.
 $(12 \cdot 6 + 80 \cdot 2 + 8) = 2002$

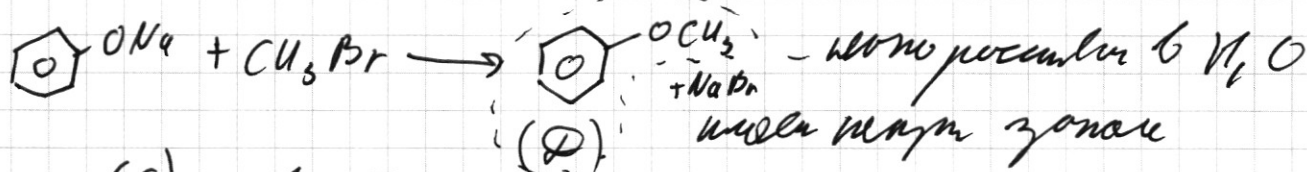
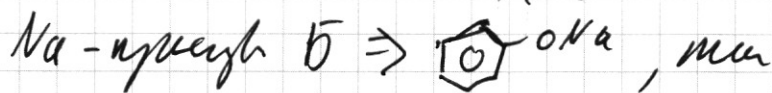
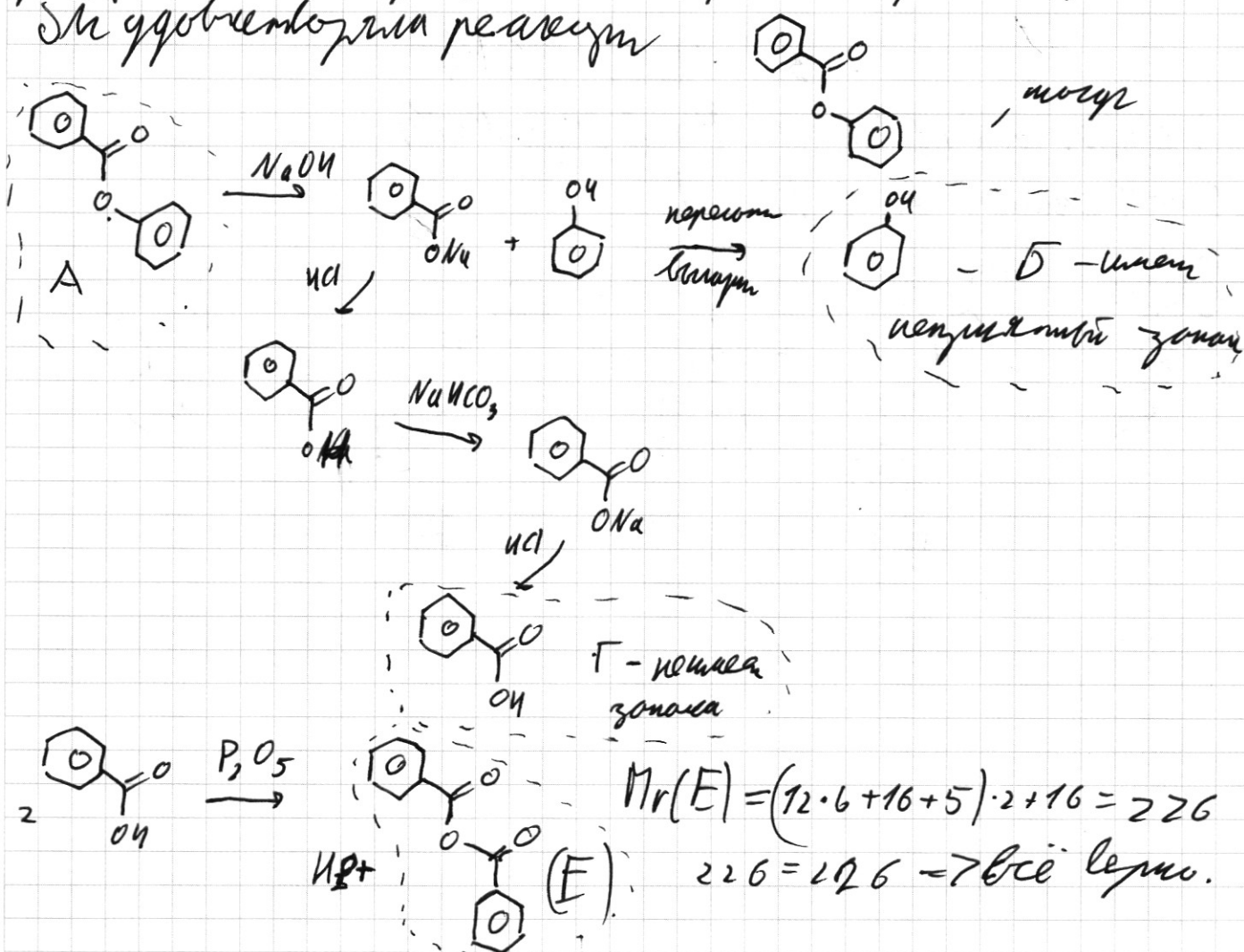
T = ~~бензол~~ ^{бенза-2-ен, 1,3,4,4-тетрабромид}

R = ~~бензол~~ ^{бенза-1-ен-3-ин}



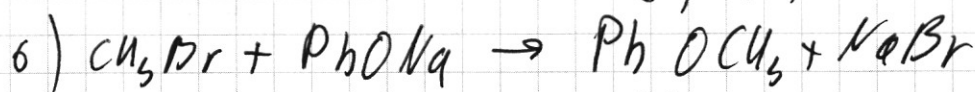
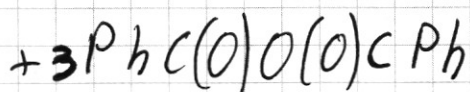
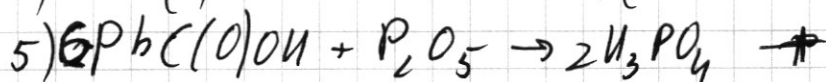
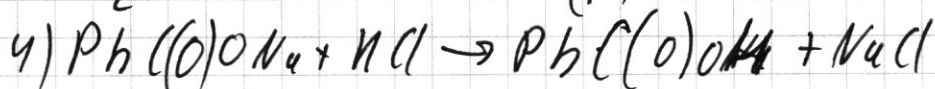
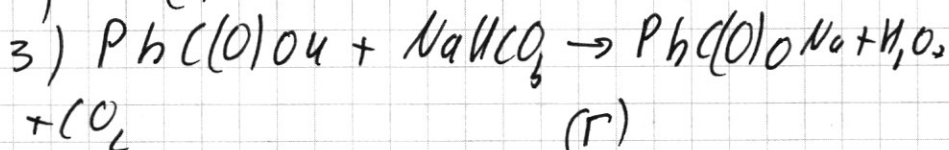
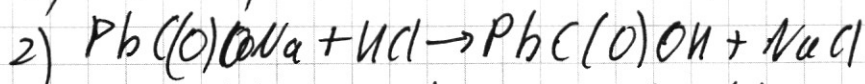
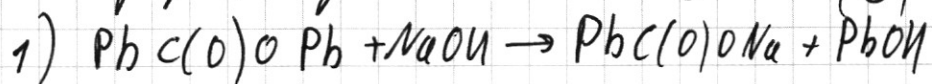
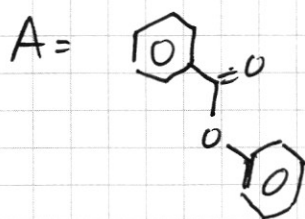
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

и 5. Так как в результате взаимодействия мы получили
вещества Г и Б, являющиеся озонокислородными, то
сразу можем предложить формулы для А, кот
имеет следующую реакцию

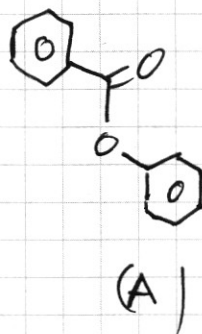
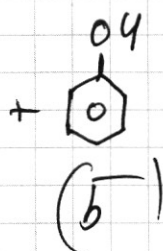
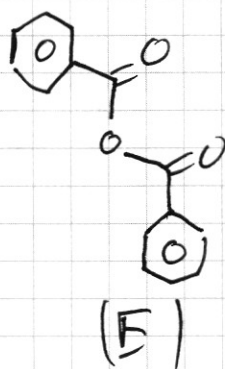
c1ccccc1O

$$w(c) = \frac{12 \cdot 7 \cdot 100 \cdot 2}{12 \cdot 7 + 16 + 8} \approx 77,7778 \approx 77,78\%$$

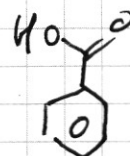
№5 A- феноловый эфир деэтонной кислоты (Б)



Можно синтезировать А из Б и Е:



+



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



правильная со: C^{+2} , N^{-3} , H^{+} валентное $C=4$ $N=3$

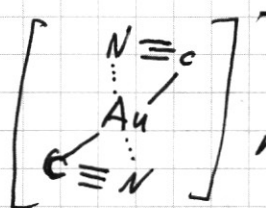
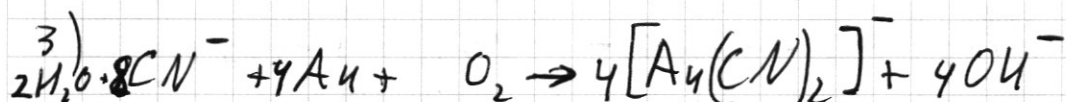
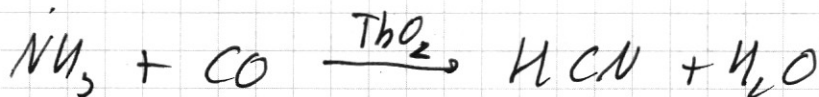
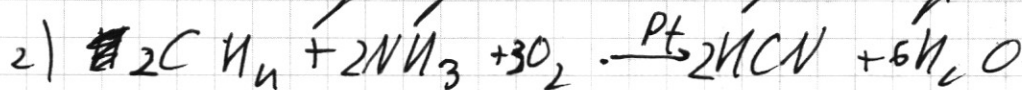
Связь между C и N - ковалентная $H=1$

правильная, между C и H - ковалентная.

$C \equiv N \dot{H}$ правильная структура со: C^{+2} , N^{-3} , H^{+} валентное:

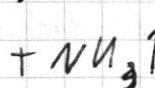
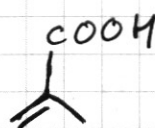
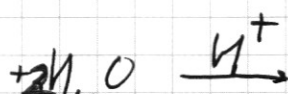
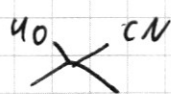
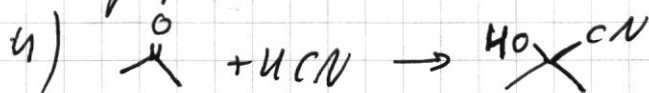
$C=3$, $N=4$, $H=1$ Связь между C и N ковалентная, а так же ионная. между N и H - основная доп. - валентность H .

Находящее уже устойчивое соединение $H-C \equiv N$

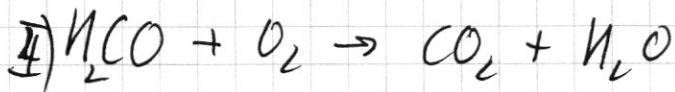
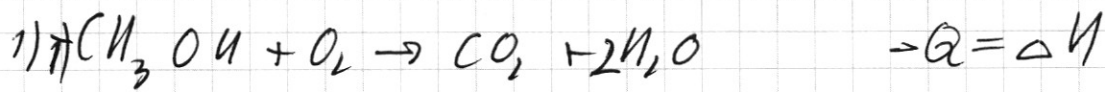
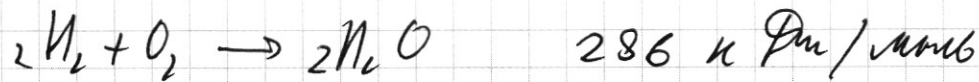
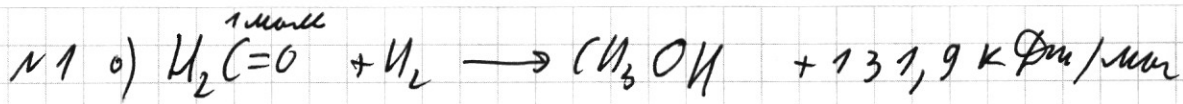


в анионе присутствует кислород полярная связь и связь основная доп. окислительная металлическая, а так же

координат N к Au



2-метилпропановая
кислота (L-метил-
пропановая кислота)



$$\Delta_r H(\text{I}) = \Delta H(\text{CO}_2) + 2\Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H(\text{CH}_3\text{OH})$$

$$\Delta_r H(\text{I}) = \Delta H(\text{CH}_3\text{OH}) - \Delta H(\text{H}_2\text{CO})$$

$$\Delta_r H(\text{II}) = \Delta H(\text{CO}_2) + \Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H(\text{H}_2\text{CO})$$

Потому

$$\Delta_r H(\text{I}) = \Delta H(\text{CO}_2) + 2\Delta H(\text{H}_2\text{O}) - (\Delta_r H(\text{I}) + \Delta H(\text{H}_2\text{CO}))$$

$$\Delta_r H(\text{II}) = \Delta H(\text{CO}_2) + \Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H(\text{H}_2\text{CO}) \quad \text{поэтому}$$

имеют значения $\Delta_r H(\text{I}) = -131,9$
 $\Delta H(\text{H}_2\text{O}) = -286$, тогда:

$$\begin{cases} \Delta_r H(\text{I}) = \Delta H(\text{CO}_2) + 2 \cdot (-286) - (-131,9) - \Delta H(\text{H}_2\text{CO}) \\ \Delta_r H(\text{II}) = \Delta H(\text{CO}_2) + (-286) - \Delta H(\text{H}_2\text{CO}) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Delta_r H(\text{I}) = \Delta H(\text{CO}_2) - 440,1 - \Delta H(\text{H}_2\text{CO}) \\ \Delta_r H(\text{II}) = \Delta H(\text{CO}_2) - 286 - \Delta H(\text{H}_2\text{CO}) \end{cases}$$

Потому что

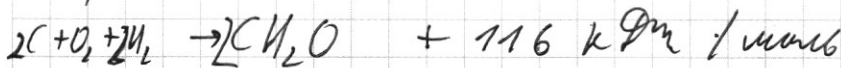
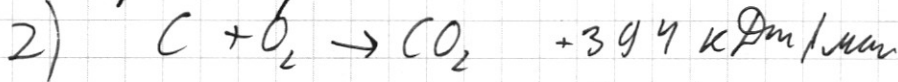
$$\Delta_r H(\text{I}) - \Delta_r H(\text{II}) = \Delta H(\text{CO}_2) - \Delta H(\text{CO}_2) - 440,1 - (-286) - \Delta H(\text{H}_2\text{CO}) - (-\Delta H(\text{H}_2\text{CO})) \Rightarrow$$

$$\Delta_r H(\text{I}) - \Delta_r H(\text{II}) = -154,1$$

-154,1 - величина отрицательная, значит $\Delta_r H(\text{I}) < \Delta_r H(\text{II})$ значит $Q(\text{I}) > Q(\text{II})$, тогда

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) при сгорании метана выделяется больше тепла.



$$\Delta_r H(I) = -394 - 440,1 - 116 = -950,1 \text{ кДж/мол}$$

$$Q(I) = 950,1 \text{ кДж/моль}$$

При сгор. CH_3OH выделяется 950,1 кДж/мол

$$\Delta_r H(II) = -394 - 286 - 116 = -796 \text{ кДж/мол}$$

$$\text{Итого } Q(II) = 796 \text{ кДж/моль}$$

Значит при сгор. H_2O выделяется 796 кДж/моль

$$3) \quad E = cm(t_2 - t_1) = E = cm \Delta t$$

$$E_{\text{нагр}} = 1784,3 \cdot 58 = 103489,4 \text{ Дж}$$

$$E_{\text{нгр}} = 4182 \cdot 4 \cdot (58 + 273) = 5536968 \text{ Дж}$$

$$\Sigma E = 103489,4 + 5536968 = 5640457,4 \text{ Дж} =$$

$$= 5640,4574 \text{ кДж}$$

$$\text{мощ } n(CH_3OH) = \frac{5640,4574 \text{ кДж}}{950,1 \text{ кДж/мол}} \approx 5,9367 \text{ моль}$$

$$m(CH_3OH) = 5,9367 \text{ моль} \cdot (12 + 4 + 16) = 189,9742$$

$$\text{Ответ } 189,9742$$

N2 a) сразу можно сказать что реакция ~~I порядка~~
~~имеет I порядок при 10°C и II порядок при 40°C~~
 имеет I порядок при обеих температурах.
 После пер. расчетов.

$$k_1(10^\circ\text{C}) = \frac{1}{2} \ln \frac{4}{3,619} \approx 0,05 \quad k_1''(10^\circ\text{C}) = \frac{1}{6} \ln \left(\frac{4}{2,964} \right) \approx 0,05$$

$$k_1'(10^\circ\text{C}) = \frac{1}{4} \ln \frac{4}{3,276} \approx 0,05$$

0,05 = 0,05 = 0,05 - реакция при 10°C обратима

$$k_2(40^\circ\text{C}) = \frac{1}{2} \ln \frac{4}{1,797} \approx 0,4 \quad k_1''(40^\circ\text{C}) = \frac{1}{6} \ln \left(\frac{4}{0,367} \right) \approx 0,4$$

$$k_1'(40^\circ\text{C}) = \frac{1}{4} \ln \frac{4}{0,808} \approx 0,4$$

0,4 = 0,4 = 0,4 - реакция при 40°C обратима

Значит реакция - I порядка.

б) k_1 при $10^\circ\text{C} = 0,05$

k_2 при $40^\circ\text{C} = 0,4$

в) $\frac{k_1(T_1)}{k_2(T_2)} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$ тогда $\frac{0,05}{0,4} = \gamma^{\frac{40 - 10}{10}}$

$$\Rightarrow 0,125 = \gamma^3 \Rightarrow \gamma = \sqrt[3]{0,125} = 0,5$$

Итак температура возмущения равна $\gamma = 0,5$

2) T_2 - температура при которой время за которое реакция завершится, если кон. $c_0 = 4$, та же $c_{T_2} = 2$, тогда

$$k_1(10^\circ\text{C}) = \frac{1}{\tau_{\frac{1}{2}}} \ln \frac{c_0}{c_{T_2}} \Rightarrow \tau_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k_1} \ln \frac{c_0}{c_{T_2}}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2 Полагая при 10°C $E_{1/2}(10^\circ\text{C}) = \frac{1}{0,05} \ln \frac{4}{2} \approx 13,8629 \text{ мин}$

определи:

Значит при 10°C $\tau_{1/2} = 13,8629 \text{ мин}$

При 40°C $E_{1/2}(40) = \frac{1}{0,4} \ln \frac{4}{2} \approx 1,7329 \text{ мин}$

определи:

Значит при 40°C $\tau_{1/2} = 1,7329 \text{ мин}$

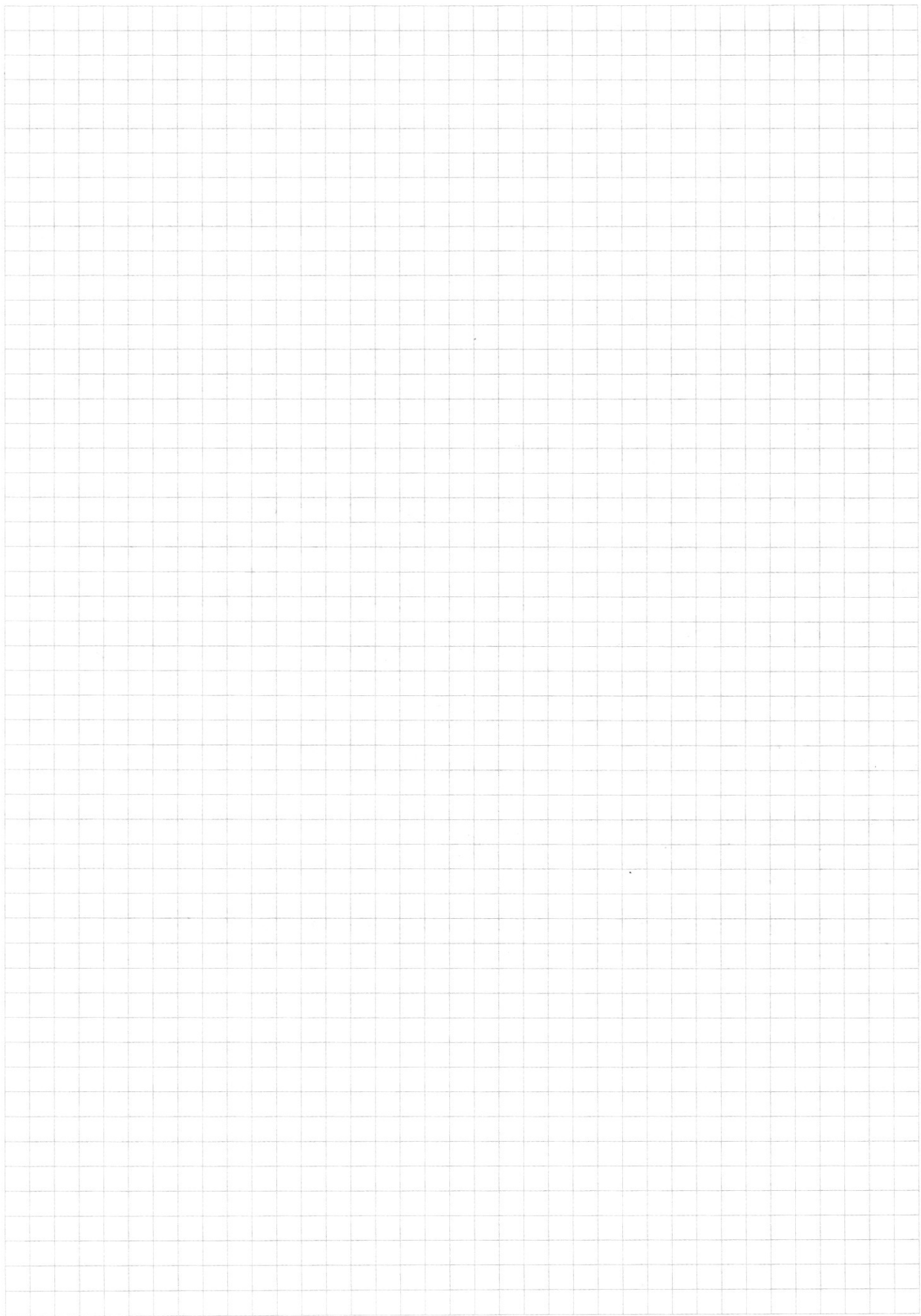
Значение подтверждает график.

г) $v_{\text{реакт}}$ — скорость [А] — концент. вещества А в г/л
или в моль/л. Значит скорость реакции урана, т.к. уран концентрирован в виде UO_2 .

$v_{(H)} = 0,4 \cdot 4 = 1,6$ $v_{(H_{2O})} = 0,4 \cdot 0,808 = 0,3232$

тогда $\frac{v_{(H)}}{v_{(H_{2O})}} = \frac{1,6}{0,3232} \approx 4,95$

Значит скорость реакции урана в 4,95 раз



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)