

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 $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.

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.

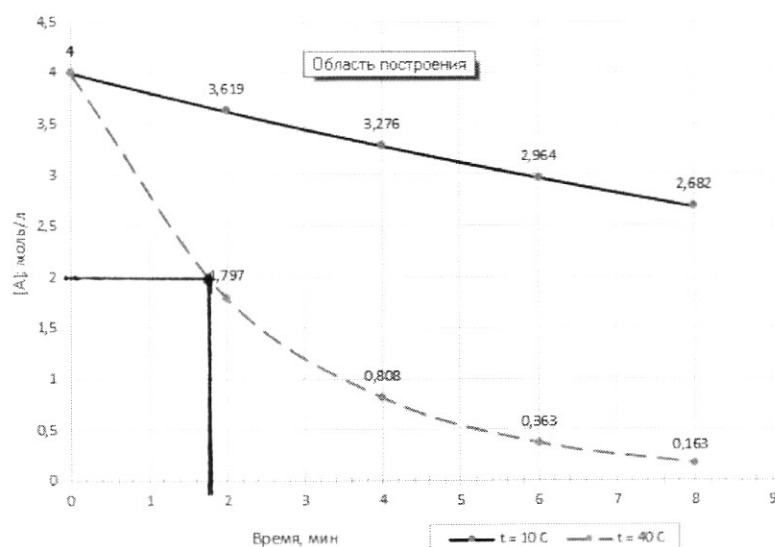
Выражение для константы скорости первого порядка: $k_1 = \frac{1}{\tau} \ln \frac{C_0}{C_\tau}$; [мин^{-1}], где τ – время превращения,

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

Скорость реакций второго порядка пропорциональна произведению концентраций A и B. 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 A называют периодом полураспада (полупревращения) $\tau_{1/2}$.

Зависимость концентрации вещества A 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:

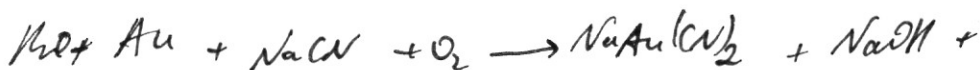
- а) порядок реакции; 1
- б) константы скорости реакции при 10°C и 40°C;
- в) температурный коэффициент реакции γ .
- г) период полупревращения A при заданной исходной концентрации 4 моль/л при двух температурах;
- д) как изменилась скорость реакции при 40°C через четыре минуты после начала реакции по 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.

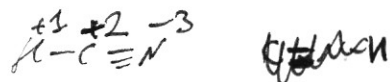
Известно, что молекулы циановодорода существует в виде двух таутомеров. Продолжение на обороте →



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 Д отогнали из реакционной смеси и разделили на три равные части, второй продукт реакции (фосфористую кислоту) отбросили.

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

Вторую часть вещества Д 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 Л, 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 М.

К оставшемуся полученному веществу М прибавили третью часть вещества Д, 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 Т.

Известно, что при сжигании на воздухе всего количества полученного газа Е образуется 44,8 л (н.у.) углекислого газа и 36 мл воды.

Задание

1. Определите вещества Д, Е, Г, Л, Q и М, R, Т и напишите уравнения реакций их получения, используя структурные формулы веществ.
2. Определите массу полученного вещества Т. Приведите структурную формулу вещества Т и назовите его и вещество R по номенклатуре ИЮПАК.

Задание 5

Бесцветное кристаллическое органическое вещество А с брутто-формулой $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{O}_2$ 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°C , 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: C – 77,78%; H – 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

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
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром				
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
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осний	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина	86 Rn [222] Радон
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 Bh 210 Астат				
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий		110

*. ЛАНТАНОИДЫ

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Прозеродим	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: 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	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	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	?	?	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

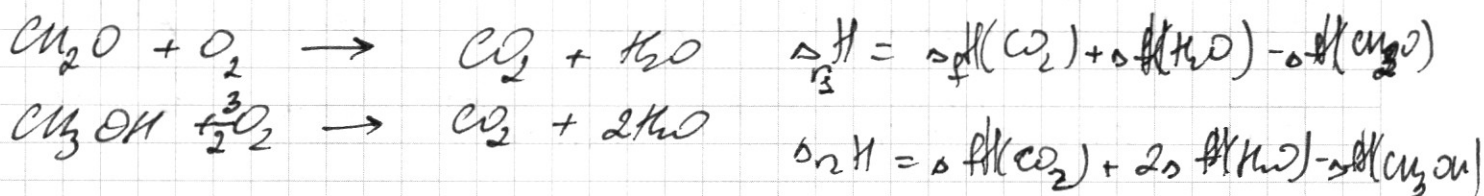
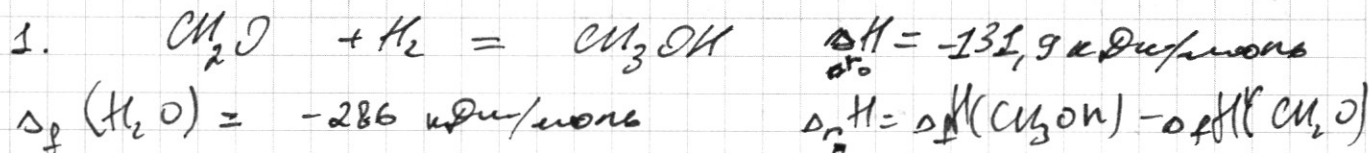
Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии»

М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 1. Необходимо решить стандартные



$\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) < 0$, так как горение углерода экзотермично.
 поскольку $Q_f(\text{CO}_2) > 0 \Rightarrow \Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) = -Q_f(\text{CO}_2) < 0$

$$\Delta_r H^\circ - \Delta_r H^\circ = -\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_f H^\circ(\text{CH}_2\text{O}) + \Delta_f H^\circ(\text{CH}_3\text{OH}) =$$

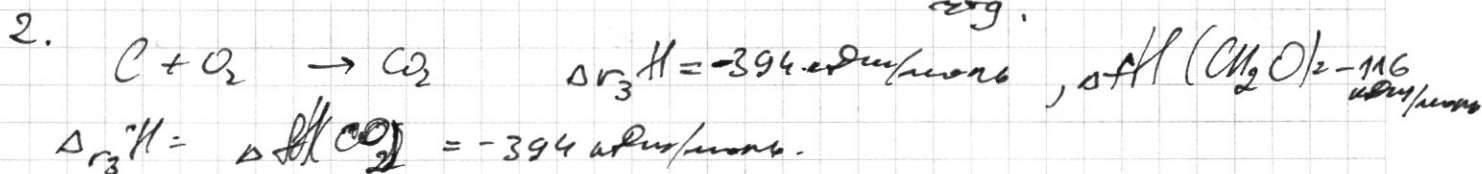
$$= -\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}) + \Delta_r H^\circ = -131,9 \text{ кДж/моль} + 286 \text{ кДж/моль} =$$

$$= 154,1 \text{ кДж/моль} \Rightarrow Q_{\text{гор}1} = -\Delta_r H^\circ \quad Q_{\text{гор}2} = -\Delta_r H^\circ$$

$$Q_{\text{гор}1} - Q_{\text{гор}2} = -154,1 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{гор}1} = Q_{\text{гор}2} - 154,1 \text{ кДж/моль} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ теплота горения метанола больше
 теплоты горения формальдегида
 на 154,1 кДж/моль.



$$\Delta_f H^\circ(\text{CH}_3\text{OH}) = \Delta_r H^\circ + \Delta_f H^\circ(\text{CH}_2\text{O}) = -116 \text{ кДж/моль} - 131,9 \text{ кДж/моль} =$$

$$= -247,9 \text{ кДж/моль}.$$

$$\Delta_r H = -394 \text{ кДж/моль} - 2 \cdot 286 \text{ кДж/моль} + 247,9 \text{ кДж/моль} \text{ (E)}$$

$$\text{(E)} -718,1 \text{ кДж/моль} \Rightarrow Q_{r2} = 718,1 \text{ кДж/моль}$$

~~Ответ на п.2: 718,1 кДж/моль.~~

$$3. \quad m(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ кг} \quad C_{\text{const}} = 1784,3 \frac{\text{Дж}}{\text{К}} = 1,7843 \frac{\text{кДж}}{\text{К}} \\ \Delta T = 58 \text{ К} \quad C_p(\text{H}_2\text{O}) = 4182,3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} = 4,182 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

Ур-е теплового баланса.

$$Q_{\text{сгор}} = Q_{\text{испар}} + Q_{\text{возг}} \quad Q_{\text{возг}} = C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{H}_2\text{O}) \cdot \Delta T$$

$$Q_{\text{сгор}} = \Delta T (C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{H}_2\text{O}) + C_{\text{const}} \cdot \text{H}) = Q_{\text{исп}} = C_{\text{const}} \cdot \Delta T$$

$$= 58 \cdot (1,7843 + 4 \cdot 4,182) = 1073,7 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{сгор}} = n(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot Q_{r2} \quad n(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{Q_{\text{сгор}}}{Q_{r2}} \text{ (E)}$$

$$\text{(E)} \frac{1073,7 \text{ кДж}}{718,1 \text{ кДж/моль}} = 1,5 \text{ моль.}$$

При сгорании образуется 3 моль воды (H₂O), однако ~~твердое тело~~ ~~жидкое~~ на её нагревание потребуются

$$Q = C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot 0,054 \cdot \Delta T = 5,6 \text{ кДж} \quad n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{нагр}} = \frac{5,6 \text{ кДж}}{718,1 \text{ кДж/моль}} =$$

$$= 0,0077 \text{ моль, что много меньше полученной}$$

величины для α -метанола $\Rightarrow$ (учитывая нагревание воды при расходе α -метанола) пренебрежимо мало.

~~Ответ на п.3: 1,5 моль.~~

Ответ: 2. 718,1 кДж/моль

3. 1,5 моль.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

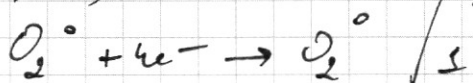
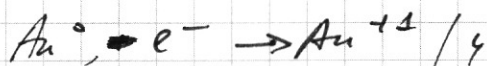
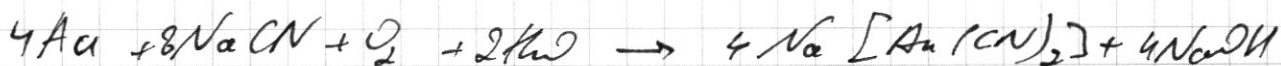
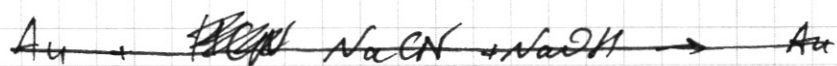
Задание 3.

1. $H-C \equiv N \leftrightarrow H-C^{\oplus} = N^{\ominus}$ Эти молекулы характ.
Для этих молекул характерна "линейная форма", т.е. в виде прямого отрезка форма. т.к. углерод находится в sp -гибридизации. Формальная степень окисления C (+2), валентность IV, во второй резонансной структуре $C \equiv O$ - (+3). Валентность III. В первом изомере связь ковалентная полярная, во втором ковалентно-полярная и донорно-акцепторная ($C \equiv N$). Первый изотоп более устойчив.

2. $CH_4 + NH_3 \xrightarrow[Pt]{3O_2, t} HCN + 3H_2O$ - вращение,
что эту реакцию можно проводить при
высоком давлении, чтобы вода отжималась
зажирившейся
индустриальностью и
снизала равновесие
к продуктам.
Однако можно и нагреть,
равновесие будет смещаться
к продуктам под воздействием
Энтальпийного фактора.

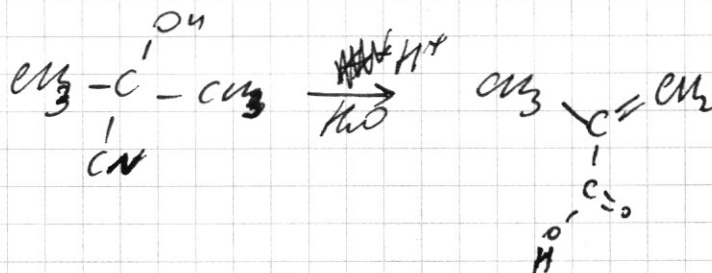
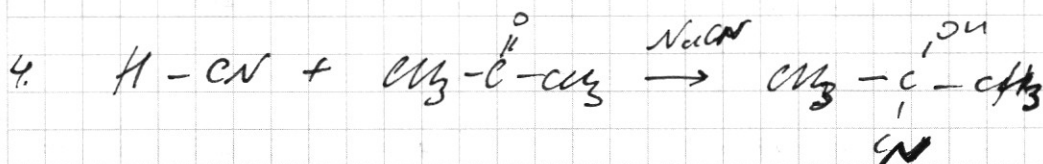
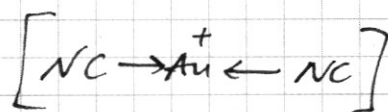
$NH_3 + CO \xrightarrow[t]{PtO_2} HCN + H_2O$

3



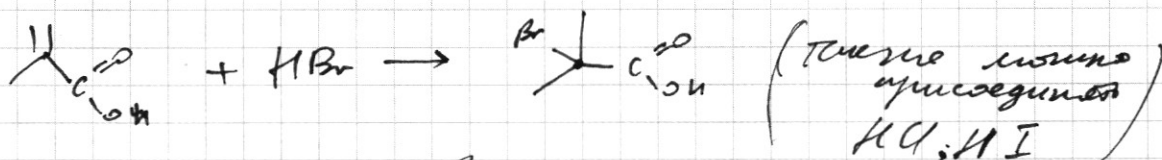
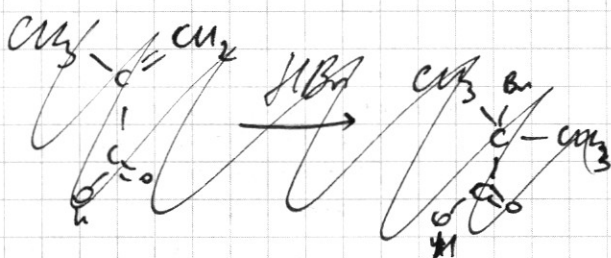
~~Всего в галваносередине нет~~

В галваносередине (I) картина присутствует полярная связь между Na^+ и $[Au(CN)_2]^-$ и донорно-акцепторной в координационном центре.

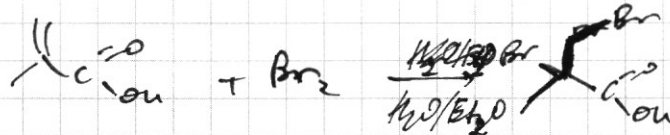


изобутировая кислота

2-метилпроп-2-еновая кислота



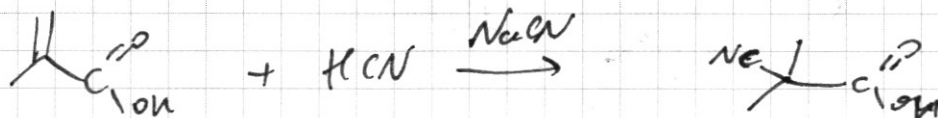
2-бром, 2-метилпропановая кислота



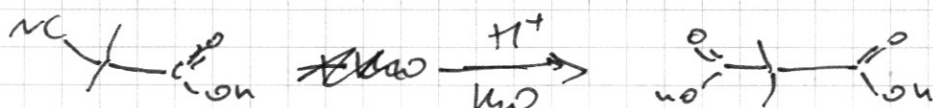
2,3-дибром, 2-метилпропановая кислота

(аналогично Cl_2, I_2)

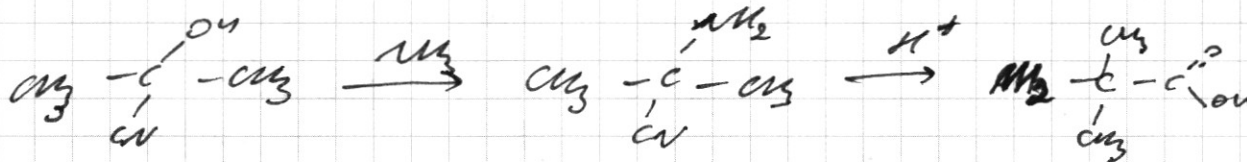
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



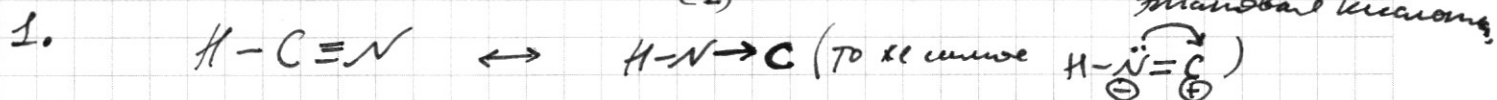
2-метил-, 2-циано пропановая кислота



2,2-дигидроксипропановая кислота



2-амино-, 2,2-дигидроксипропановая кислота



Бесцветные - полочки ($\text{H}_2\text{C}_2\text{N}_2$ лежит на одной прямой).

В $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ углерод в sp-гибридизации. $\Rightarrow$ валентный угол 180° .

В (1) первом виде формальная EO углерода +2, валентность IV.

Во втором виде формальной EO углерода +3, валентность II.

В первом таутомере все связи ковалентные полярные, во втором есть ковалентно-ионная связь по доконтинентальному механизму и ковалентные полярные.

Мне кажется, что таутомер (1) не более устойчивый.

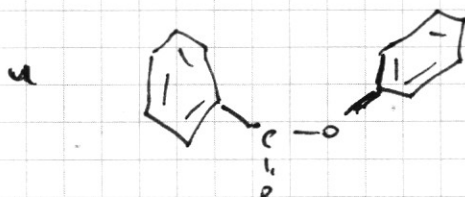
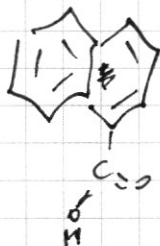
Т.е. обратимый переход между этими формами идёт

через C^-N^+ ("проходящее депротонирование") а в первом

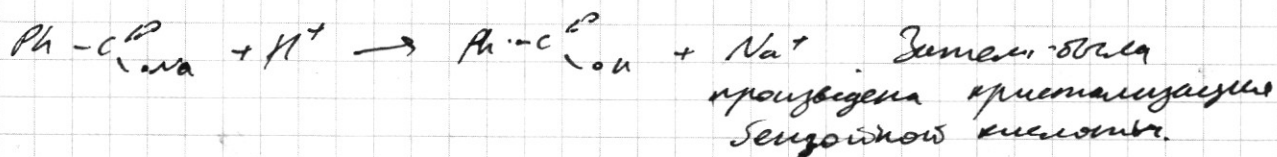
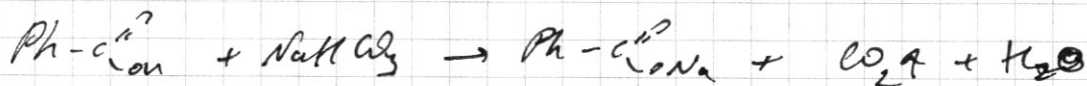
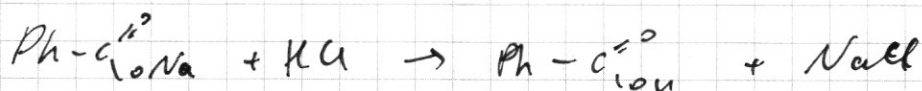
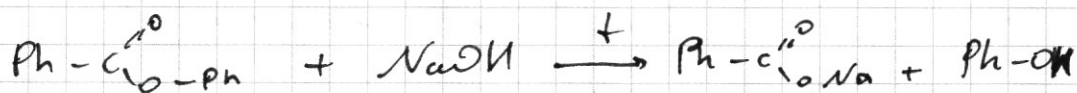
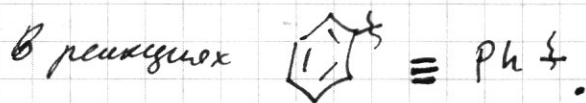
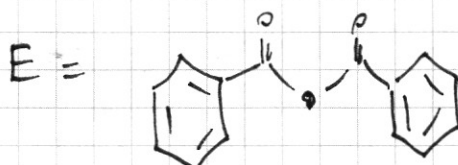
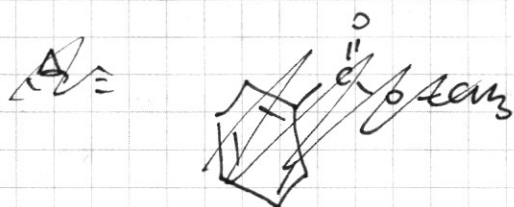
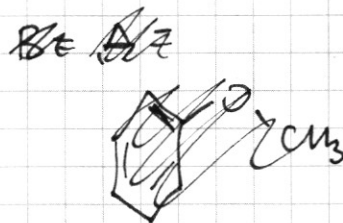
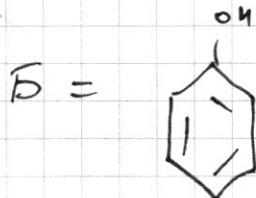
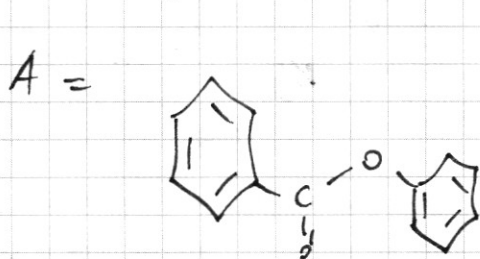
таутомере связь $\text{C}-\text{H}$ менее полярна, чем $\text{H}-\text{N}$ во втором, $\Rightarrow$ 1 будет менее разрушаемым $\Rightarrow$ он будет преобладать.

Задача 5

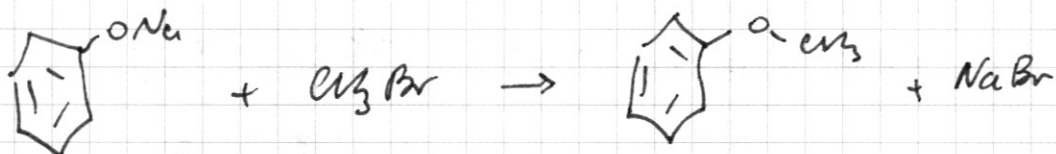
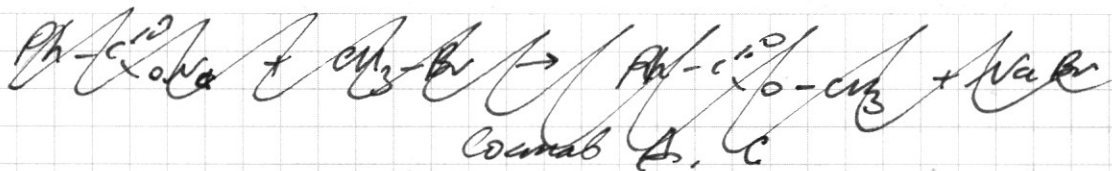
С13 № 2 - этой формуле соответствует 2
значительно известных вещества



Учитывая, что в ходе реакции образовалось 6-во
с характерными запахами + был получен эфир. (Эфиры могут приятно пахнуть) Приходим к
выводу, что вещество А - это фенолбензоат.

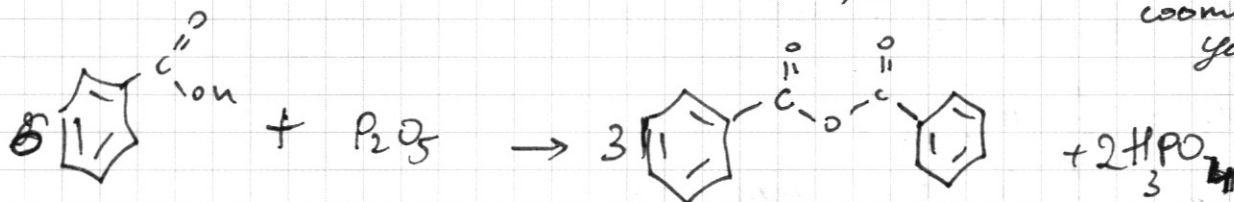


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



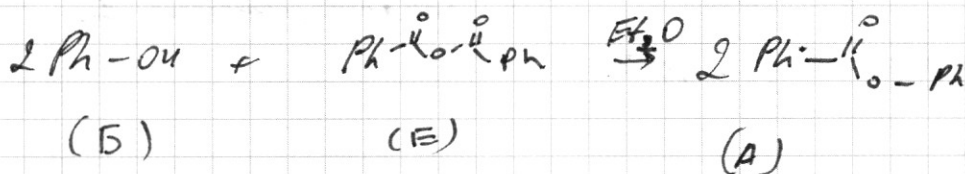
$$M(\text{C}_7\text{H}_8\text{O}) = 106 \text{ г/моль}$$

$$w(\text{C}) = \frac{7 \cdot 12 \text{ г/моль}}{106 \text{ г/моль}} = 0,7778, \text{ что соответствует условию.}$$



$$M = 226 \text{ г/моль}$$

Сумма А из Б и Е



Задача 2.

а) Из графика видно, что порядок реакции не, нулевой. Значит, что эта реакция является реакцией разложения, вероятнее всего порядком первым. Проверим это.

$t, \text{ мин}$	0	2	34	6	8
$C, \text{ моль/л}$	4	1,792	0,808	0,363	0,163

~~$k_2 = \ln$~~

$$k_1 = \ln \frac{C_0}{C}$$

$C_0 = 4$ k_1 - константа скорости реакции при 40°C

$$k_1 = \frac{1}{2} \ln \frac{4}{1,792} = 0,4$$

$$k_1' = \frac{1}{4} \ln \frac{4}{0,808} = 0,4$$

$$k_1'' = \frac{1}{6} \ln \frac{4}{0,363} = 0,4$$

$$k_1''' = \frac{1}{8} \ln \frac{4}{0,163} = 0,4$$

Вывод однозначный:
порядок реакции 1.

k_2 - константа скорости реакции при 10°C

$$k_2 = \frac{1}{2} \ln \frac{4}{3,619} = 0,05$$

$$k_1 = 0,4 \text{ мин}^{-1}$$

$$k_2' = \frac{1}{4} \ln \frac{4}{3,276} = 0,05$$

$$k_2 = 0,05 \text{ мин}^{-1}$$

По определению

$$\gamma = \frac{V_{T+10}}{V_T}$$

~~$\gamma = \frac{V_{T+10}}{V_T}$~~

По закону действующих масс

$$V_{\text{реакции}} = k \cdot [A]$$

$$\gamma = \frac{V_{T+10}}{V_T} = \frac{k_{T+10}}{k_T} \cdot \frac{[A]}{[A]} = \frac{k_{T+10}}{k_T}$$

$$\gamma^{\frac{\Delta T}{10}} = \frac{k_{T+\Delta T}}{k_T}$$

- упр-е скорости Вант-Гоффа в другой форме

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\Delta T = 40^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C}$$

$$\gamma^3 = \frac{0,4}{0,05} \quad \gamma = \sqrt[3]{\frac{0,4}{0,05}} = 2 \quad \text{— это соответствующая граница для } \gamma \quad 2 \div 4.$$

$$\tau_{\frac{1}{2}} \cdot k = \ln \frac{c_0}{0,5 c_0}$$

$$\tau_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$$

$\tau_{\frac{1}{2}}(1)$ — период полупревращения при $t = 40^{\circ}\text{C}$

$$\tau_{\frac{1}{2}}(1) = \frac{0,693}{0,4} = 1,73 \text{ (минут)}$$

$\tau_{\frac{1}{2}}(2)$ — период полупревращения при $t = 10^{\circ}\text{C}$.

$$\tau_{\frac{1}{2}}(2) = \frac{0,693}{0,05} \cdot \frac{\ln 2}{0,05} = 13,86 \text{ (минут)}$$

$\tau_{\frac{1}{2}}(1)$ можно найти и графически. и она действительно $\sim 1,7$.

$$V_0 = k_1 [A]$$

$V = k_1 [A]$ — это действующая масса для нашей реакции при 40°C

$$V_0 = k_1 \cdot c_0 = 4 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ (моль} \cdot \text{л}^{-1}) \quad \text{— скорость в начальный момент}$$

$$V_4 = k_1 c_4 = 0,4 \cdot 0,806 = 0,323 \text{ (моль} \cdot \text{л}^{-1}) \quad \text{— скорость через 4 минуты}$$

$$\frac{V_0}{V_4} = 4,95$$

Ответ на задание 2:

а). первый порядок

б). $k_1 = 0,4 \text{ мин}^{-1}$ (при 40°C) $k_2 = 0,05 \text{ мин}^{-1}$ (при 10°C)

в) $\delta = 2$

г) $\tau_{1/2}^1(1) = 1,73 \text{ минута}$ - период полупревращения в реакции при 40°

$\tau_{1/2}^1(2) = 13,66 \text{ минута}$ - период полупревращения при 10°C

д). Уменьшилась в ~~4,85~~ 4,95 раз.

Задание 4. $n(\text{Br}_2) = \frac{160 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$

$M(\text{PBr}_3) = 271 \text{ г/моль}$ $n(\text{PBr}_3) = 3 \text{ моль}$ $n(\text{Mg}) = \frac{24 \text{ г}}{24 \text{ г/моль}} = 1 \text{ моль}$

$n(\text{C}_2) = 2 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2) = 2 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{E}}(\text{H}) = 4 \text{ моль}$

$M(\text{Q}) = \rho_{\text{H}}(\text{Q}) \cdot M(\text{H}_2) = 30 \text{ г/моль}$

$n_{\text{E}}(\text{C}) = 2 \text{ моль}$

Q может быть

~~C₃H₆~~ C₃H₆ (этан)

Есть еще формулы

C₃H₄ и др.

Е может быть C₃H₄ = C₃H₂

~~C₃H₆~~ C₃H₆
C₄H₈.

C₃H₂O - не газ $\Rightarrow$ не может быть

$\text{H}-\text{N}=\text{N}-\text{H}$ - маловероятно
и не газ, но газ

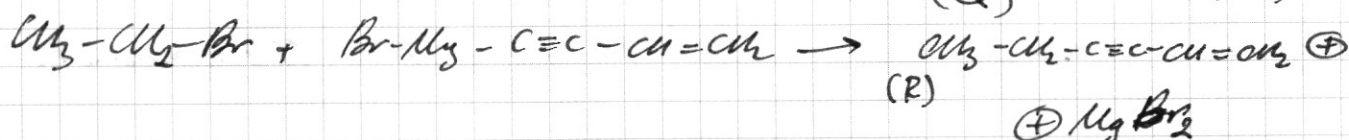
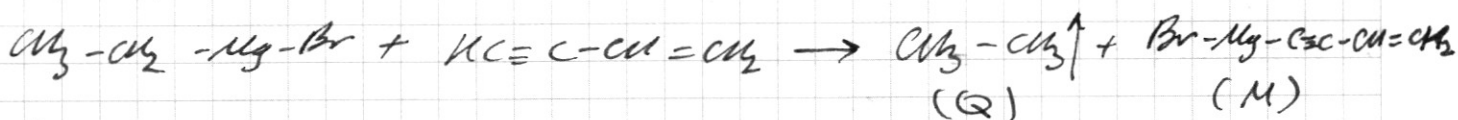
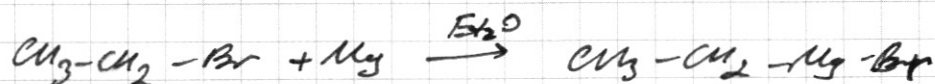
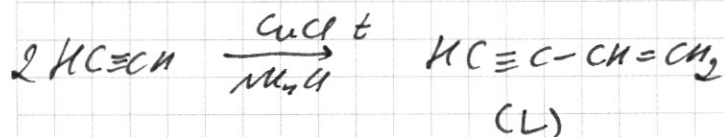
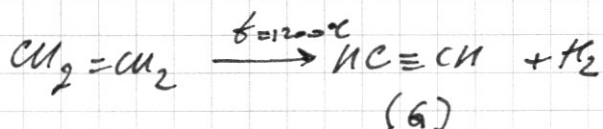
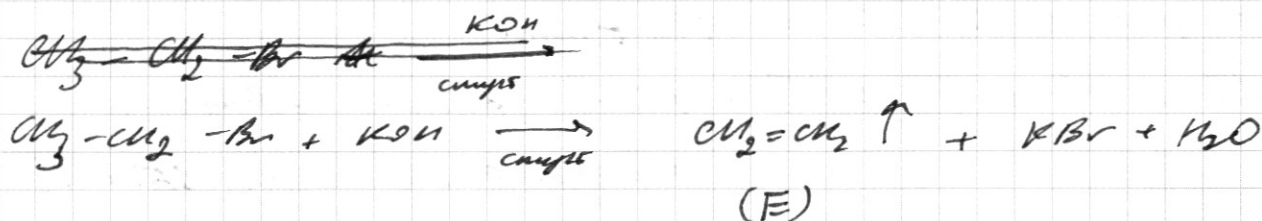
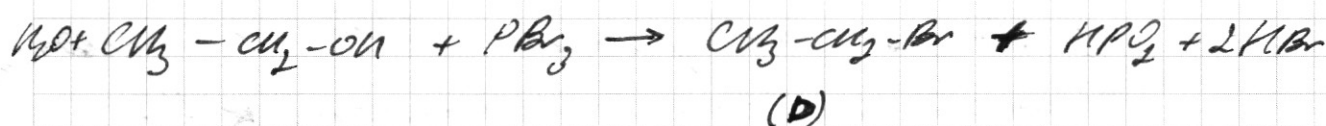
~~но плохо горит (только~~
~~но при горении выделяется~~
окислы азота.

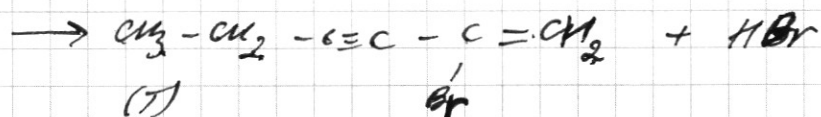
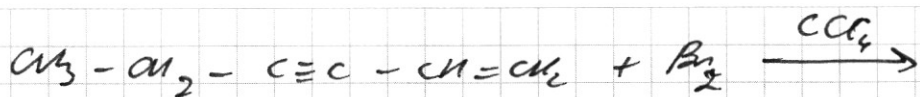
Если допустить, что E это этан (этан) C₂H₆,
то тогда вес-ва A в три раза больше (вс. $\Rightarrow$ 3 моль.
(В ходе описанных реакций по получению E удлинится
средней цепи, а также маловероятно.)

Молярная масса A $\frac{136 \text{ г}}{3 \text{ моль}} = 46 \text{ г/моль}$, это соответствует
этиловому спирту, с характерными запахами

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

которого многие ожидают... Тогда образование
такого в ходе каких-то превращений выведет
вас к окислительной. Если вещество А 3 моля,
то логичным выведет к взаимодействию с
 PBr_3 1:1. (Замещение $-\text{OH}$ на $-\text{Br}$). Тогда
образом $A = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$).





При 100% выходе из одного моля R получится 1 моль

T. Однако 1. реакция идёт в кислой среде

(за счёт образующегося HBr) $\Rightarrow$ возможен

перестроения перекрёстных связей

2. Механизм реакции радикальный,

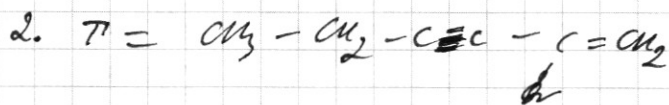
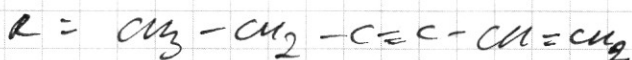
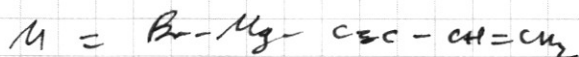
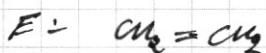
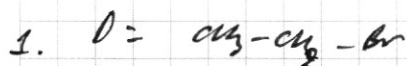
это способствует как изомеризации, так и образованию аддуктов

3. Но тогда же возможно более 1 молекула брома может быть присоединено к R.

$$M(T) = 80 + 12 \cdot 6 + 7 = 159 \text{ г/моль}$$

ММТ $m(T) = n \cdot (T) \cdot M(T) = 159 \text{ г}$. Таким образом, образуется не более 159 г T.

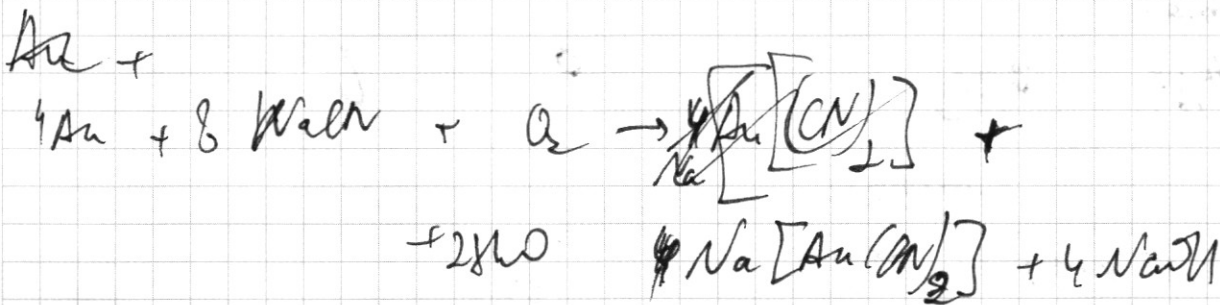
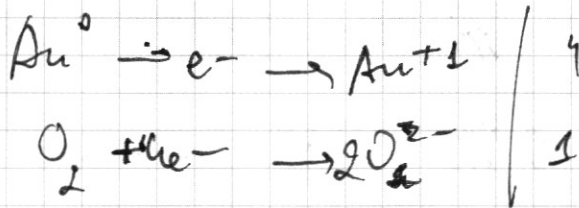
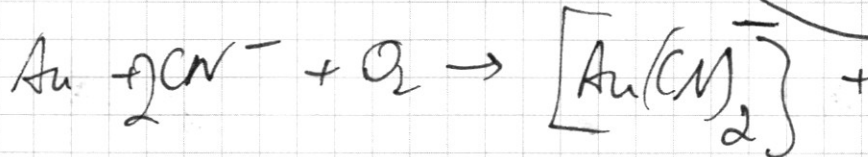
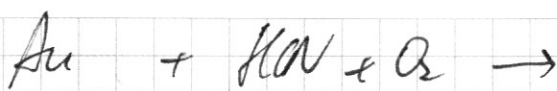
Ответ:



2. 2-бром-3-геп-3-ин.

Масса не более 159 граммов.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Анализ

$$\frac{20}{1} - \frac{20}{1} = 0 = 0 + 0$$

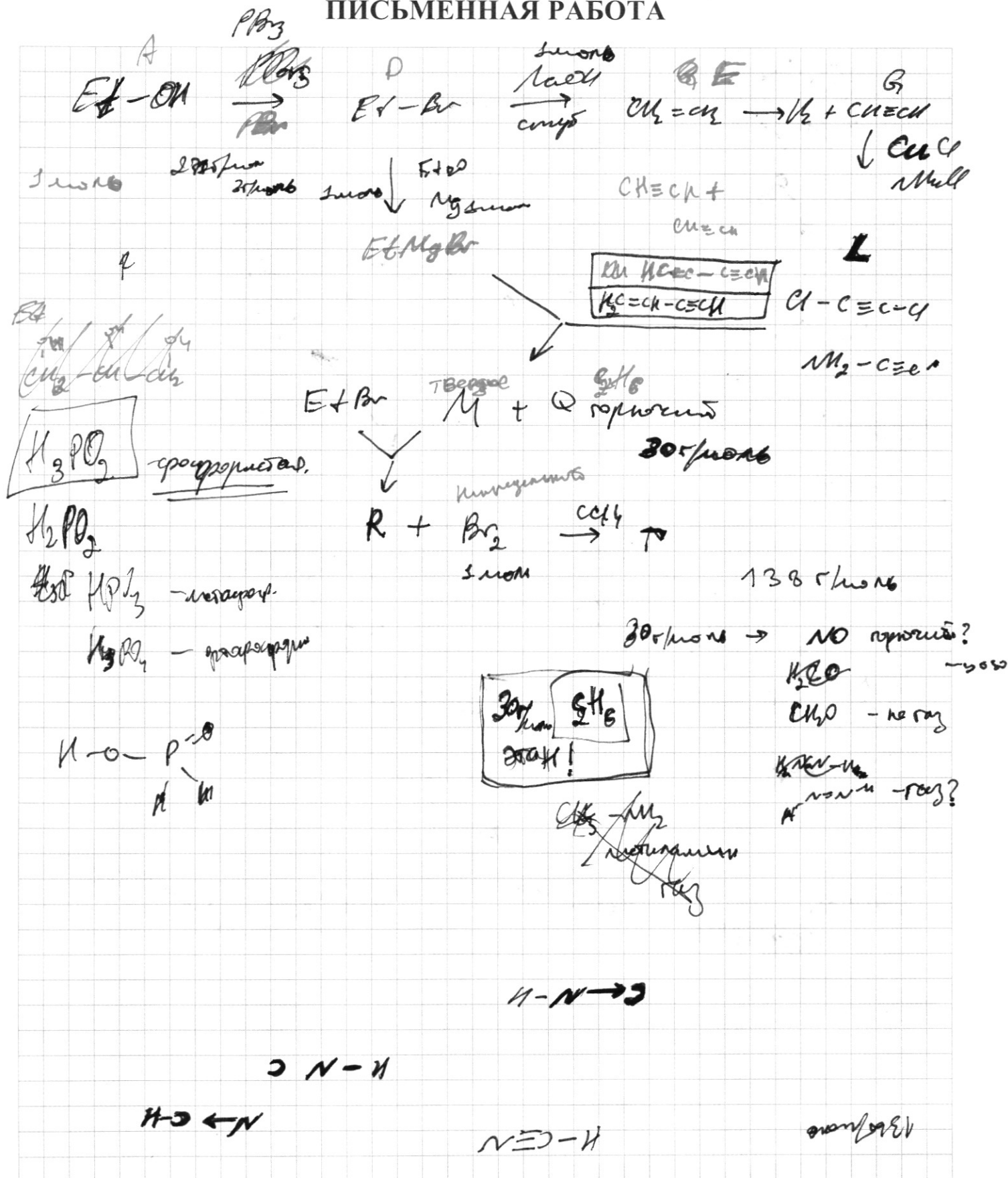
$$\frac{20}{1} - \frac{20}{1} = 0 = 0 + 0$$

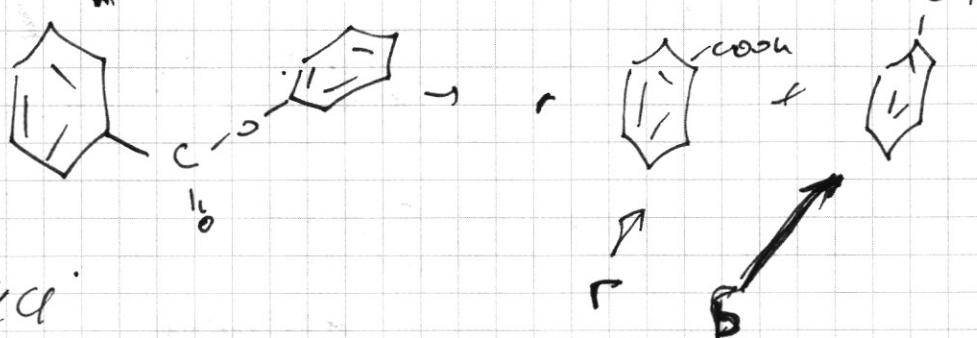
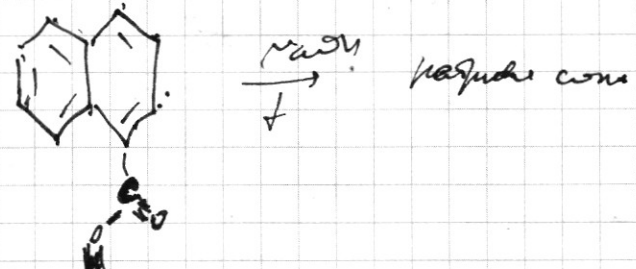
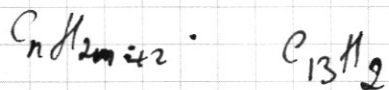
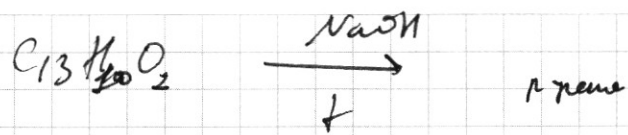
$$\sqrt{\frac{20}{1}} = \sqrt{20}$$

$$\begin{array}{l} 20 \div 2 = 10 \\ 40 \div 2 = 20 \end{array}$$

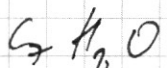
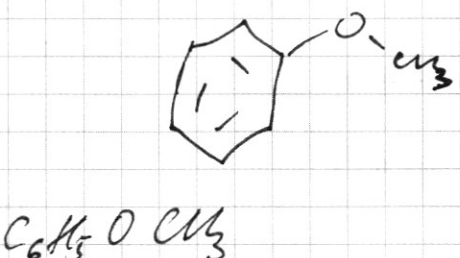
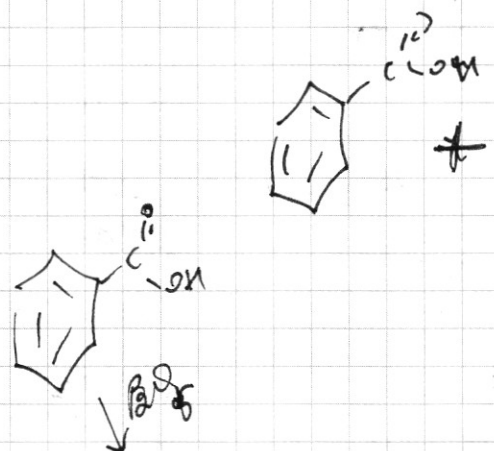
$$\frac{20}{2} = 10$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



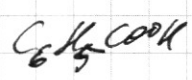


1) + HCl
 2) + NaHCO₃



84

2261 *моно*
 ~~C_6H_5COOH~~



~~C_7H_6O~~
 1225 *моно*

