



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		VIII										2
1	I	II	III	IV	V	VI	VII					He
	H 1,00797 Водород											4,0026 Гелий
2	Li 6,939 Литий	Be 9,0122 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,0115 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор					10 Неон
3	Na 22,9898 Натрий	Mg 24,312 Магний	Al 26,9815 Алюминий	Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор					18 Аргон
4	K 39,102 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,956 Скандий	Ti 47,90 Титан	V 50,942 Ванадий	Cr 51,996 Хром	Mn 54,938 Марганец	Fe 55,847 Железо	Co 58,9332 Кобальт	Ni 58,71 Никель		
29	Cu 63,546 Медь	Zn 65,37 Цинк	Ga 69,72 Галлий	Ge 72,59 Германий	As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром					36 Криптон
5	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,905 Итрий	Zr 91,22 Цирконий	Nb 92,906 Ниобий	Mo 95,94 Молибден	Tc [99] Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,905 Родий	Pd 106,4 Палладий		
47	Ag 107,868 Серебро	Cd 112,40 Кадмий	In 114,82 Индий	Sn 118,69 Олово	Sb 121,75 Сурьма	Te 127,60 Теллур	I 126,9044 Йод					54 Ксенон
6	Cs 132,905 Цезий	Ba 137,34 Барий	La * 138,81 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,948 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,2 Рений	Os 190,2 Осмий	Ir 192,2 Иридий	Pt 195,09 Платина		
79	Au 196,967 Золото	Hg 200,59 Ртуть	Tl 204,37 Таллий	Pb 207,19 Свинец	Bi 208,980 Висмут	Po [210] Полоний	At 210 Астат					86 Радон
7	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac ** [227] Актиний	Db [261] Дубний	Jl [262] Жолиотий	Rf [263] Резерфордий	Bh [262] Борий	Hn [265] Ганний	Mt [266] Мейтнерий			

* ЛАНТАНОИДЫ

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

** АКТИНОИДЫ

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

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Наталья химия» М., «Екзамеп», 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	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
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)



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,

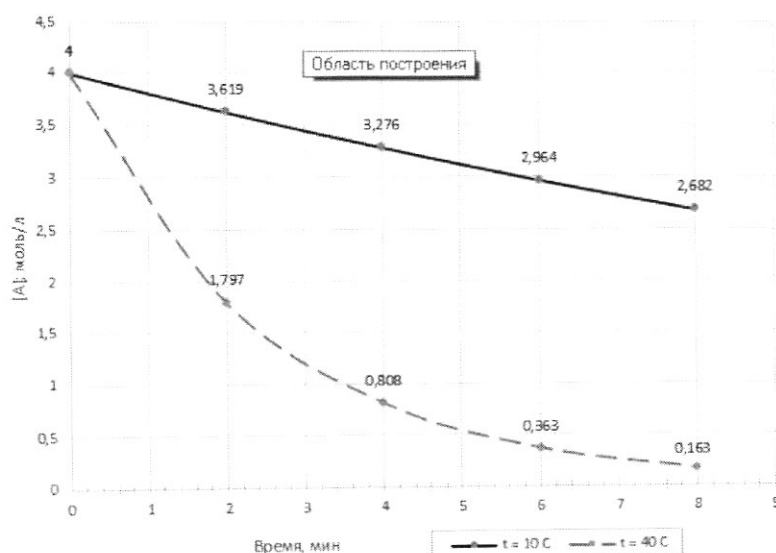
C_0 – исходная концентрация реагента, C_τ – концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ

Скорость реакций *второго порядка* пропорциональна произведению концентраций 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;
- 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, 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.

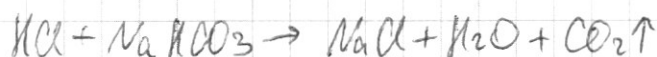
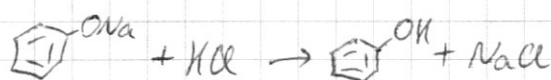
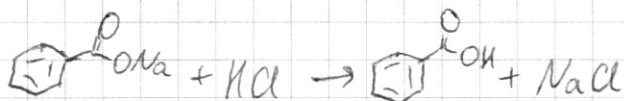
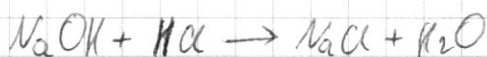
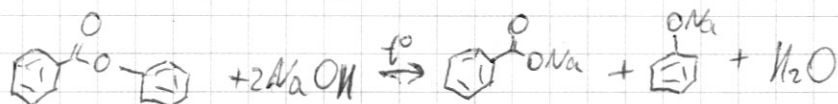
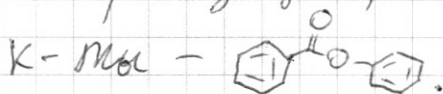
Задание

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.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

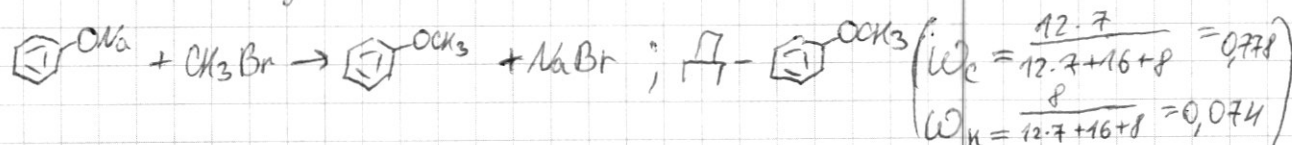
Задача 5

Судя по формуле А и по проводимым с ним реакциям (гидролиз сложного эфира щелочью с последующей нейтрализацией) в-во А - это бензиловый эфир бензойной

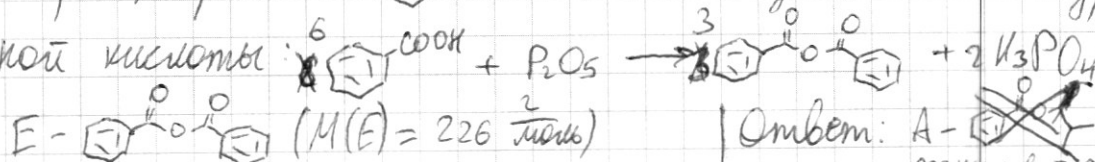


В-во Б с характерным запахом - фенол c1ccccc1O

В-во Г - бензойная кислота - c1ccccc1C(=O)O



При нагревании c1ccccc1C(=O)O с P_2O_5 получается оксид бензойной кислоты:



Е - c1ccccc1C(=O)OC(=O)c2ccccc2 ($M(E) = 226$ г/моль)

Синтез А из Б и Е:



Ответ: А - ~~c1ccccc1C(=O)OCc2ccccc2~~ - бензиловый эфир бензойной

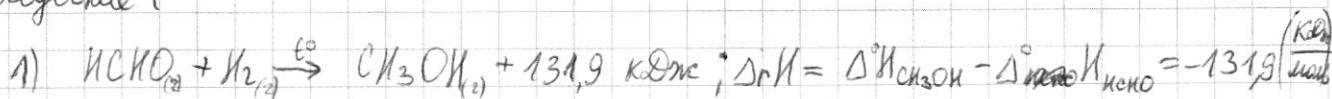
к-ты

Б - c1ccccc1O; Г - c1ccccc1C(=O)O

Д - c1ccccc1OC

Е - c1ccccc1C(=O)OC(=O)c2ccccc2

Задача 1



Сгорание формальдегида: $\text{HCO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} + Q_1$;

$$\Delta_r H_1 = \Delta_f H_{\text{CO}_2} + \Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}} - \Delta_f H_{\text{HCO}}$$

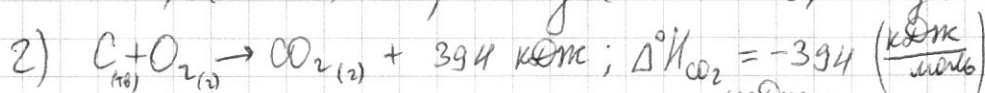
Сгорание метанола: $\text{CH}_3\text{OH}_{(л)} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + Q_2$;

$$\Delta_r H_2 = \Delta_f H_{\text{CO}_2} + \Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 2 - \Delta_f H_{\text{CH}_3\text{OH}}$$

$$\Delta_r H_1 - \Delta_r H_2 = \Delta_f H_{\text{CH}_3\text{OH}} - \Delta_f H_{\text{HCO}} - \Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}}$$

Так как $\Delta_f H_{\text{CH}_3\text{OH}} - \Delta_f H_{\text{HCO}} = -131,9 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$ а $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}} = -286 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$

(т.к. $Q_{\text{ср}}$ 1 моль равен 286 кДж), то $\Delta_r H_1 - \Delta_r H_2 = -131,9 + 286 = 154,1 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right) > 0$, тогда $Q_1 < Q_2$, т.е. г.



$$\Delta_r H_1 = -394 - 286 + 116 = -564 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right), \text{ тогда } Q_1 = 564 \text{ кДж на 1 моль HCO}$$

~~$\Delta_r H_2 = -394 - 286 - 286 = -966$~~

Так как $\Delta_r H_1 - \Delta_r H_2 = 154,1 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$, то $Q_1 - Q_2 = -154,1 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$, тогда $Q_2 = 564 + 154,1 = 718,1 \text{ кДж на 1 моль CH}_3\text{OH}$

3) $Q_{\text{обз}} = Q_k + Q_v$

$$Q_k = C_{\text{const}} \cdot \Delta t^0$$

$$Q_v = C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{H}_2\text{O}) \cdot \Delta t^0$$

$$n_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{Q_{\text{обз}}}{Q_2} = \frac{1073,7}{718,1} = 1,495 \text{ (моль)}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{OH}} = M_{\text{CH}_3\text{OH}} \cdot n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 47,8 \text{ (г)}$$

$$Q_{\text{обз}} = (C_{\text{const}} + C_p(\text{H}_2\text{O}) \cdot m(\text{H}_2\text{O})) \cdot \Delta t^0 = 1073,7 \text{ (кДж)}$$

Ответ:

2) метанола - 718,1 $\frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
формальдегида - 564 $\frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

3) 47,8 г метанола

Задача 2

а) При $t^0 = 10^\circ\text{C}$ зависимость $[A](t)$ линейна, тогда это реакция нулевого порядка.

При $t^0 = 40^\circ\text{C}$ методом подстановки проверим постоянство константы скорости, т.к. при постоянной температуре она не должна меняться. Этому условию

Продолж. на стр. 3

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача № 2 (продолжение)

удовлетворяет выражение для реакции первого порядка, тогда при 40°C порядок реакции — первый.

б) для 10°C: $K = \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$; $K =$

Задача № 2

а) Подставив точки (2; 3,619) и (4; 3,276) в каждое выражение можно заметить, что только в случае первого порядка значения констант равны, тогда это реакция первого порядка.

б) При 10°C: $K_{10} = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{4}{3,619}\right) = 0,05 \text{ (мин}^{-1}\text{)}$

При 40°C: $K_{40} = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{4}{1,732}\right) = 0,4 \text{ (мин}^{-1}\text{)}$

в) По уравнению Вант-Гоффа $\frac{v_2}{v_1} = \frac{K_2}{K_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$

Тогда $\frac{K_{40}}{K_{10}} = \frac{0,4}{0,05} = \gamma^{\frac{40-10}{10}}$; $\gamma = 2$

г) $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{K}$: $t = 10^\circ\text{C}$: $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{0,05} = 13,86 \text{ (мин)}$

$t = 40^\circ\text{C}$: $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{0,4} = 1,73 \text{ (мин)}$

г) т.к. это реакция первого порядка, то $v = K[A]$, тогда $\frac{v_0}{v_4} = \frac{[A]_0}{[A]_4} = \frac{4}{0,808} = 4,95$ — уменьшилась в 4,95 раз.

Ответ: а) первый

б) $K(t = 10^\circ\text{C})$: $0,05 \text{ мин}^{-1}$; $K(t = 40^\circ\text{C})$: $0,4 \text{ мин}^{-1}$

в) $\gamma = 2$

г) $T_{1/2}(t = 10^\circ\text{C}) = 13,86 \text{ (мин)}$; $T_{1/2}(t = 40^\circ\text{C}) = 1,73 \text{ (мин)}$

д) уменьшилась в 4,95 раз

Задание 3

1) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ - линейная молекула
1 σ -связь и 2 π -связи
между C и N

Более устойчив
С.О. у атома C - +2

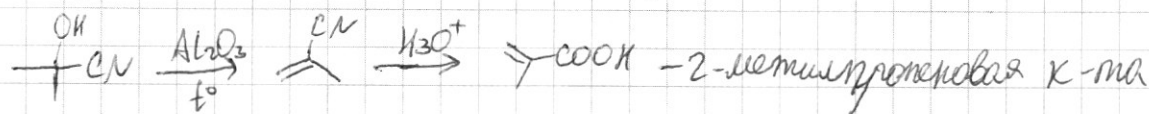
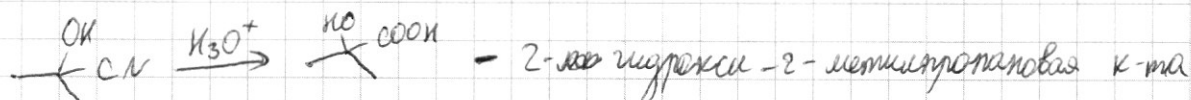
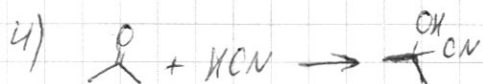
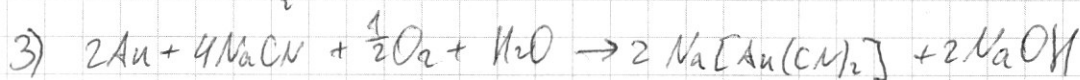
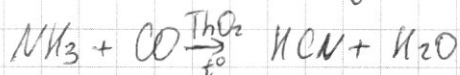
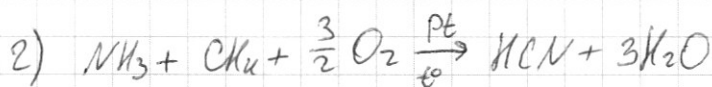
2) валентность - 4

$\text{H}-\text{N}^+\equiv\text{C}^-$ - изогнутая молекула,
т.к. на атоме азота есть неподелен-
ная электронная пара.

1 σ -связь и 2 π -связи;
одна из π -связей образована
по донорно-акцепторному
механизму (пара у N и свободная
орбиталь у C)

Менее устойчив за счет
положительного заряда на N

С.О. у атома C - +1
валентность - 3



Задание 4

Исходя из описанных превращений и свойств веществ -
- А - бесцветная жидкость с характерным запахом, - D - легкоки-
пящее в-во, содержащее бром, - можно предположить, что
А - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, тогда D - $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$:

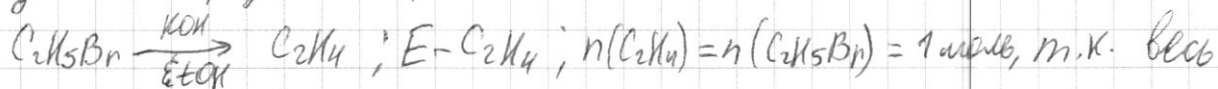


$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{138}{46} = 3 \text{ (моль)}; n(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 3 \text{ моль}$$

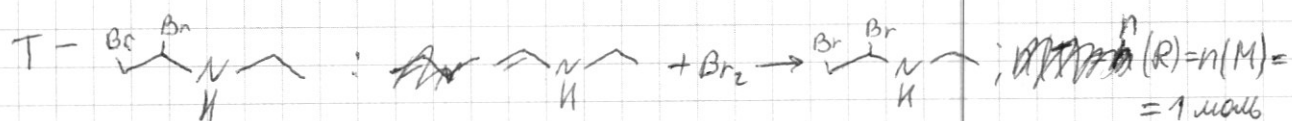
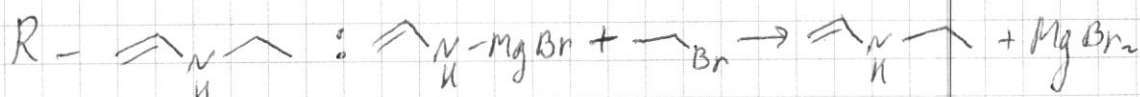
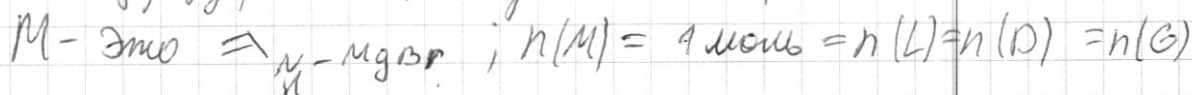
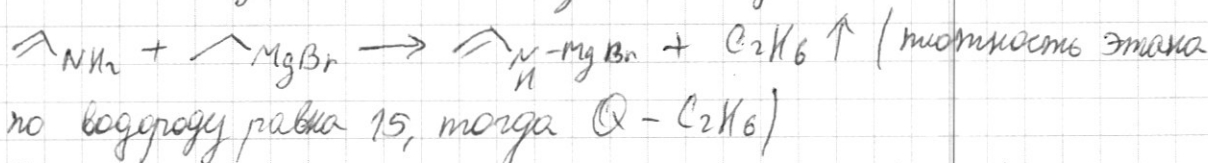
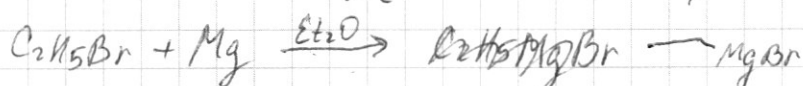
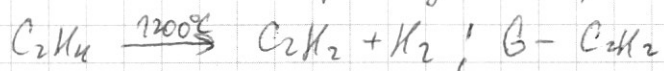
Продолжение на стр. 5.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4 (продолжение)

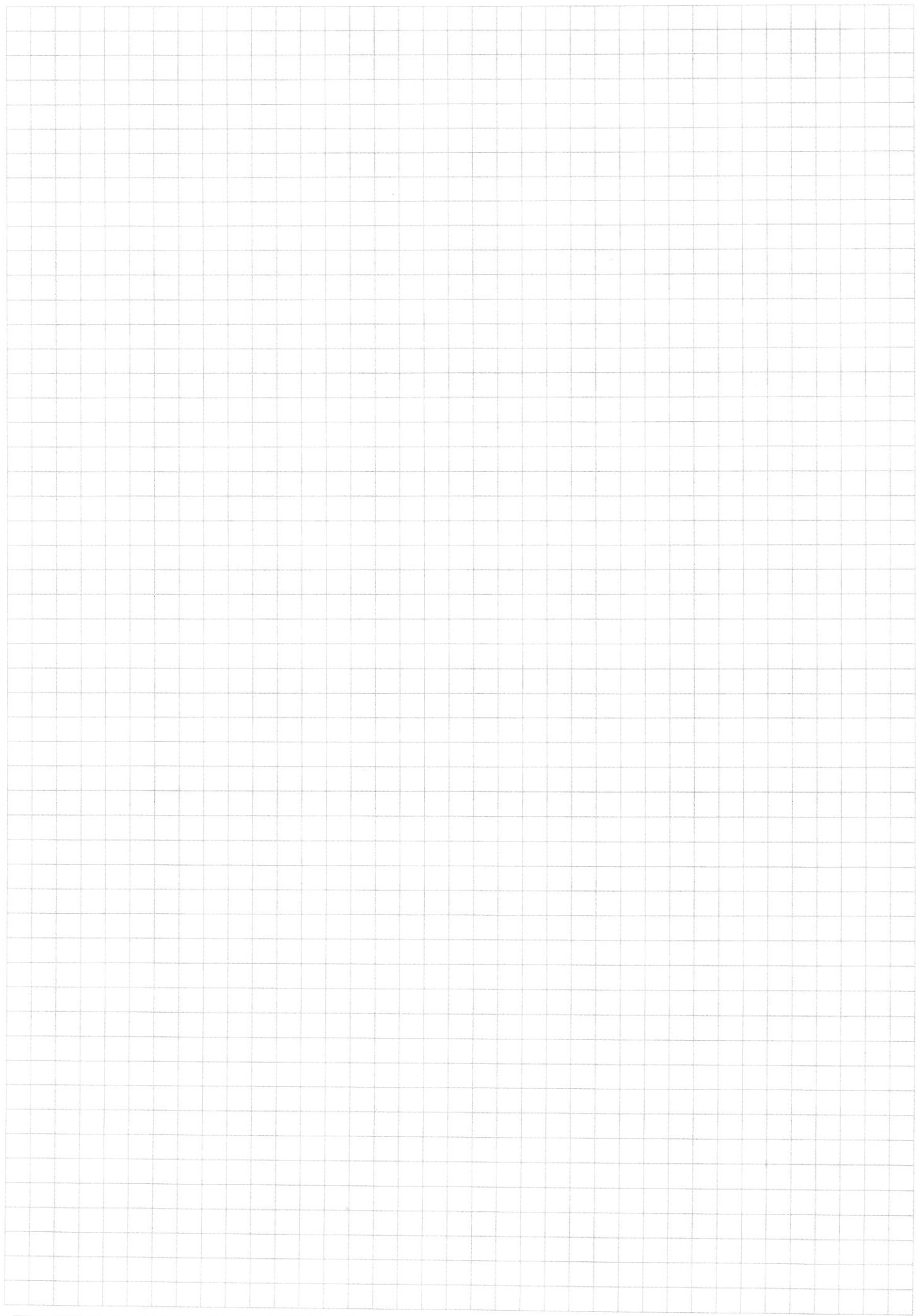


C_2H_5Br поделен на 3 равные части. При сжигании 1 моль этилена образуется 2 моль CO_2 (24,8 л при н.у.) и 2 моль воды (36 мл), это соответствует условию, тогда предположение верное.



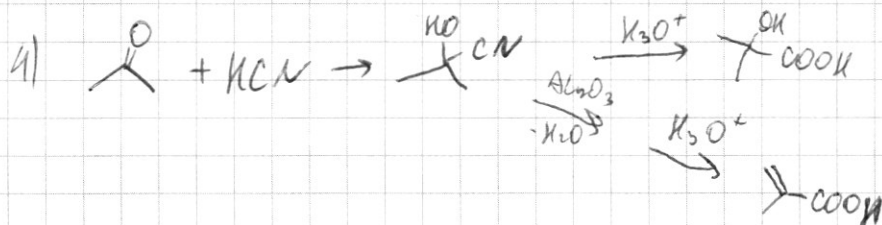
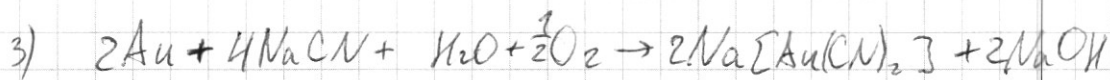
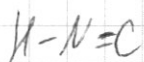
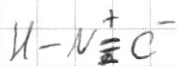
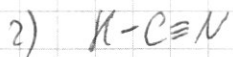
$$n(Br_2) = \frac{160}{160} = 1 \text{ (моль)}, \text{ тогда } n(T) = 1 \text{ моль}; m(T) = M(T) = 231(2).$$

Ответ: A - C_2H_5OH ; D - C_2H_5Br ; E - C_2H_4 ; G - C_2H_2 ; L - —NH_2 ; Q - C_2H_6 ; M - —NH—MgBr ; R - —NH— ; T - $\text{Br—CH}_2\text{—CH}_2\text{—NH—}$
масса T - 231(2)

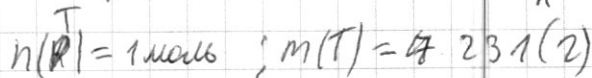
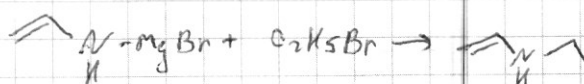
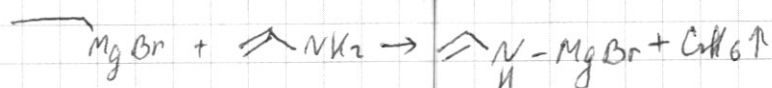
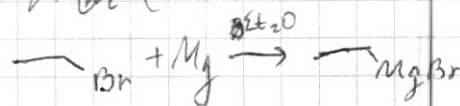
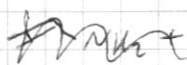
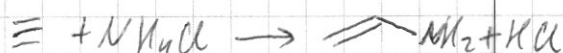
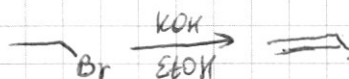
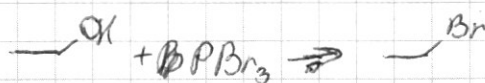
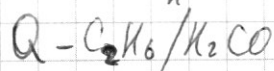
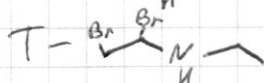
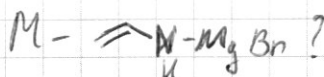
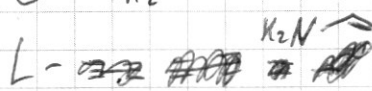
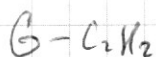
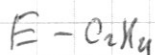
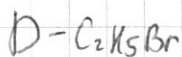
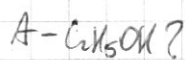


☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

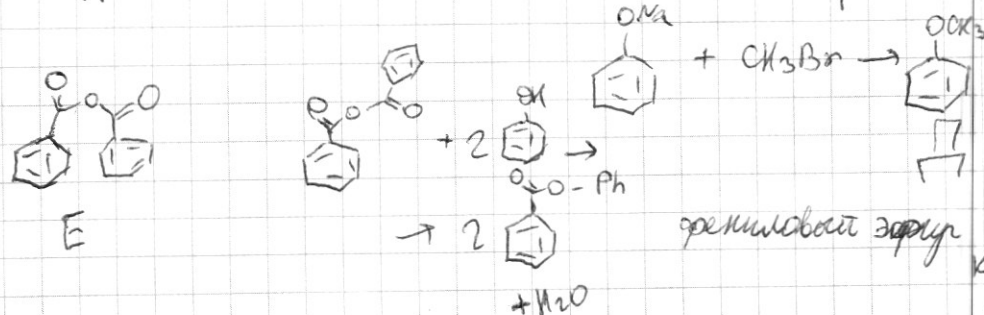
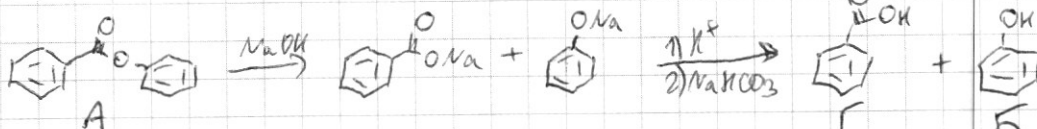
Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



N4



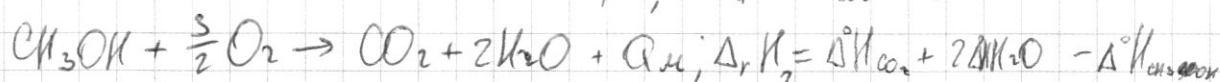
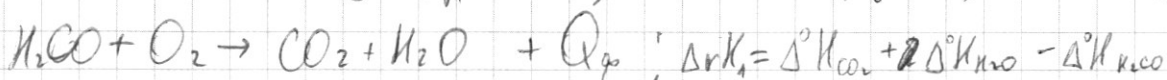
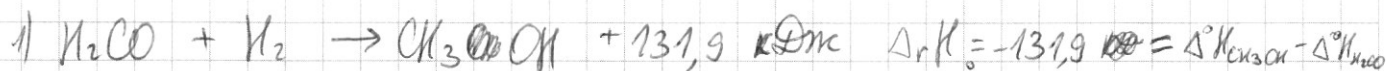
N5



фениловый эфир бензойной кислоты

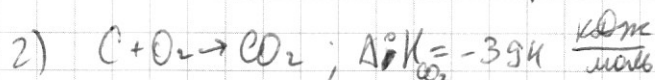
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1



$$\Delta_r K_1 - \Delta_r K_2 = \Delta^\circ H_{\text{CH}_3\text{OH}} - \Delta^\circ H_{\text{H}_2\text{CO}} - \Delta^\circ H_{\text{H}_2\text{O}} = -131,9 + 286 = 154,1 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_r K_2 < \Delta_r K_1 \Rightarrow Q_2 > Q_1$$



$$\Delta^\circ H_{\text{H}_2\text{CO}} = -116 \text{ кДж/моль}; \Delta^\circ H_{\text{CH}_3\text{OH}} = -247,9 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_r K_1 = -394 - 286 + 116 = -564 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta_r K_2 = -394 - 286 \cdot 2 + 247,9 = -972,1 \text{ кДж/моль}$$

$$3) Q = (C + C_p \cdot m_{\text{H}_2\text{O}}) \cdot \Delta t = 1073,7 \text{ кДж}$$

$$m = 1,95 \text{ (моль)}, m = 49,6 \text{ (г)}$$

№2

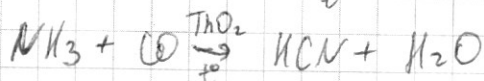
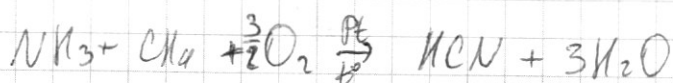
$$a) 10^\circ\text{C} - 0; K_{\text{H}_2\text{O}} = 0,181 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{ммк}} \right); T_{\frac{1}{2}} = 11 \text{ (ммк)}$$

$$40^\circ\text{C} - 1; K_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \text{ (ммк}^{-1}\text{)}; T_{\frac{1}{2}} = 1,73 \text{ (ммк)}$$

$$\frac{K_{40}}{K_{10}} = \gamma^{\frac{40-10}{10}} = \gamma^3; \gamma = 1,3$$

$$g) v = -K[A] \quad \frac{v_{\text{H}}}{v_{\text{O}}} = \frac{\Sigma \Delta Z_{\text{H}}}{\Sigma \Delta Z_{\text{O}}} = \frac{0,808}{4} = 4,95^{-1} \text{ раз}$$

№3

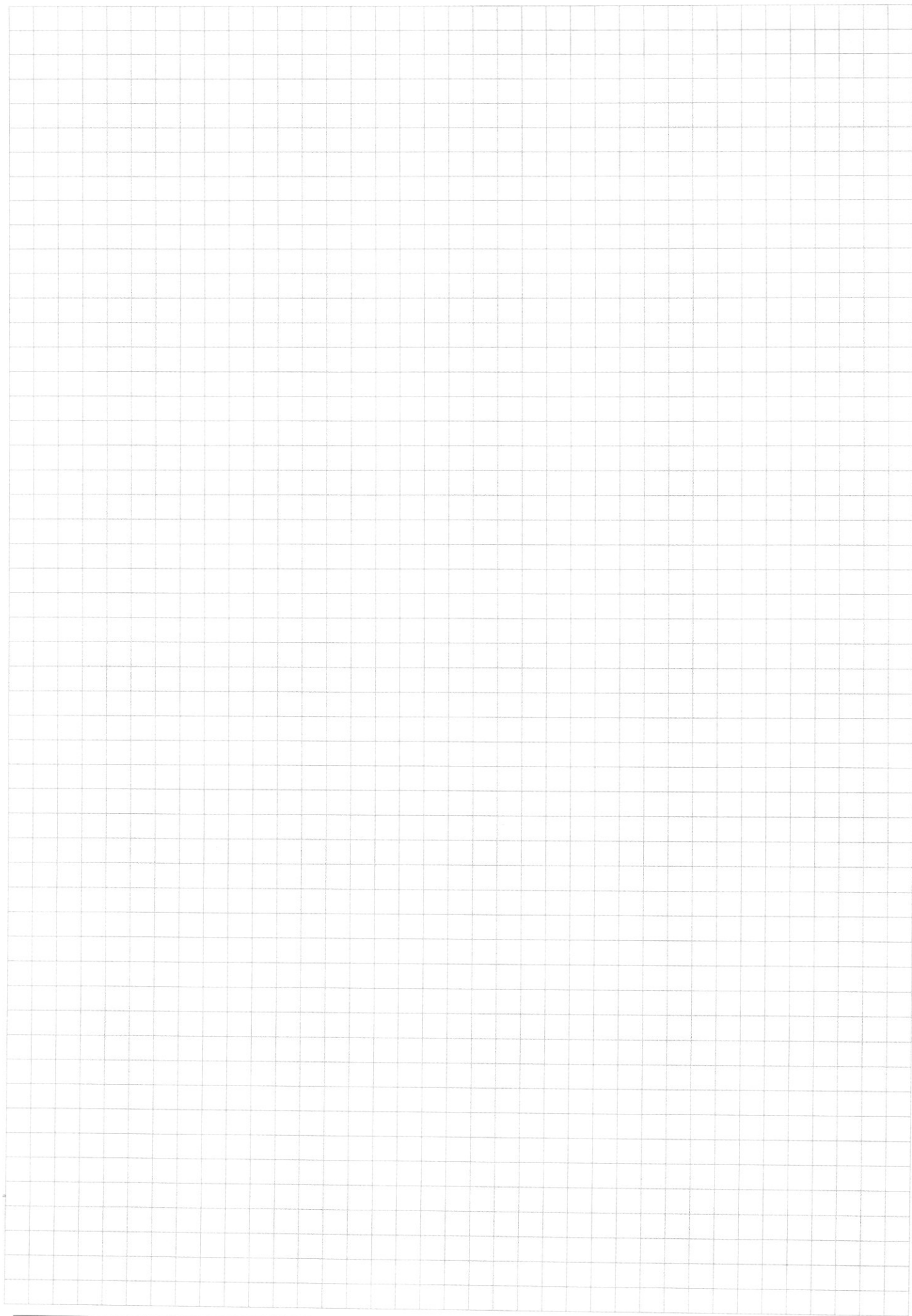




ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)