

Задание 1

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

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

Задание 2

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

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

Порядок реакции может принимать значения от 0 до 3, включая дробные величины.

К реакциям нулевого порядка относят большинство гетерогенных реакций.

Скорость реакций *нулевого порядка* не зависит от концентраций веществ. Тогда $V_p = k_0$, где k_0 – константа скорости реакции нулевого порядка.

Скорость реакций *первого порядка* $A \rightarrow B$ прямо пропорциональна концентрации реагента.

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

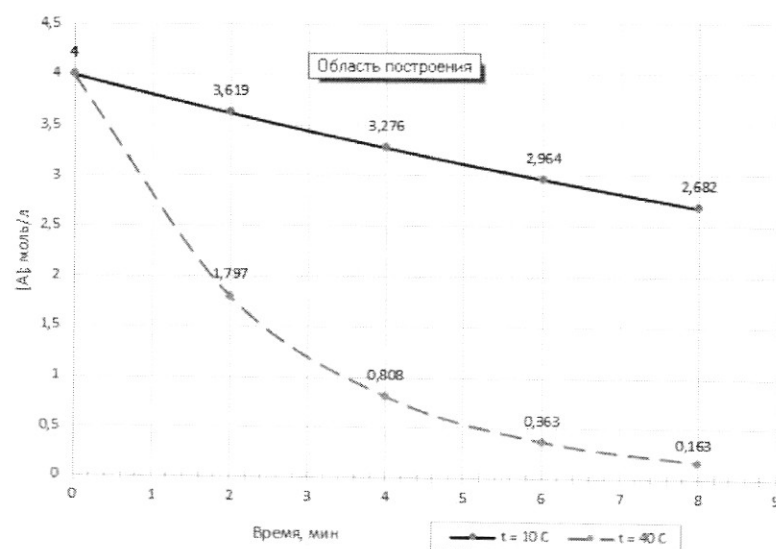
C_0 – исходная концентрация реагента, C_τ – концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ

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

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

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

Зависимость концентрации вещества А от времени

**Задание**

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

Определите:

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

Задание 3

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

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

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

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

Задание

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

Задание 4

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

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

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

К оставшемуся полученному веществу M прибавили третью часть вещества D, в результате чего образовалось органическое вещество R. Вещество R при взаимодействии с бромом массой 160 г, растворенным в четыреххлористом углероде, привело к образованию органического вещества T.

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

Задание

1. Определите вещества D, E, G, L, Q и M, R, T и напишите уравнения реакций их получения, используя структурные формулы веществ.
2. Определите массу полученного вещества T. Приведите структурную формулу вещества T и назовите его и вещество R по номенклатуре ИЮПАК.

Задание 5

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

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

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

Задание

1. Определите структурную формулу вещества А, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения всех описанных реакций, указав структурные формулы веществ Б, Г, Д, Е.
3. Предложите уравнение реакции синтеза вещества А из веществ Б и Е.



Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII				2			
1	1	H 1,00797 Водород																		He 4,0026 Гелий			
2	3	Li 6,939 Литий		Be 9,0122 Бериллий		5 10,811 B Бор		6 12,0115 C Углерод		7 14,0067 N Азот		8 15,9994 O Кислород		9 18,9984 F Фтор						10 20,183 Ne Неон			
3	11	Na 22,9898 Натрий		Mg 24,312 Магний		13 26,9815 Al Алюминий		14 28,086 Si Кремний		15 30,9738 P Фосфор		16 32,064 S Сера		17 35,453 Cl Хлор						18 39,948 Ar Аргон			
4	19	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		36 83,80 Kr Криптон	
5	37	Rb 85,47 Рубидий		Sr 87,62 Стронций		Y 88,905 Иттрий		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		54 131,30 Xe Ксенон	
6	55	Ag 107,868 Серебро		Cd 112,40 Кадмий		49 114,82 In Индий		50 118,69 Sn Олово		51 121,75 Sb Сурьма		52 127,60 Te Теллур		53 126,9044 I Йод									
	79	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 Осний		Ir 192,2 Иридий		Pt 195,09 Платина		86 [222] Rn Радон	
7	87	Fr [223] Франций		Ra [226] Радий		Ac ** [227] Актиний		Pb 207,19 Свинец		Bi 208,980 Висмут		Po [210] Полоний		At 210 Астат		Hn [265] Ганний		Mt [266] Мейтнерий				110	



РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

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

↑
активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
C ₆ O ₇ 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

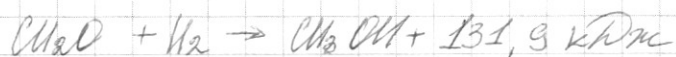
“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

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



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1



φ - энтальпия в-ва, т.е. количество теплоты затраченное на его получение из простых веществ, для простых в-в равна нулю.

$$\varphi_{\text{H}_2\text{O}} = 286 \text{ кДж/моль}$$

- 1) Q_p - кол-во теплоты выделившееся в реакции, где у исходных веществ коэффициент минимальный целый.

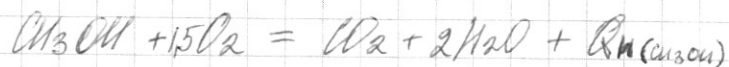
Для обратной реакции $Q_p = 131,9 = \varphi_{\text{CH}_3\text{OH}} - \varphi_{\text{CH}_2\text{O}}$, значит

$\varphi_{\text{CH}_3\text{OH}} = \varphi_{\text{CH}_2\text{O}} + 131,9$, то есть при сгорании спирта выделится большее количество теплоты, чем при сгорании формальдегида, потому что внутренняя энергия (энтальпия) спирта больше. З.Т.З.

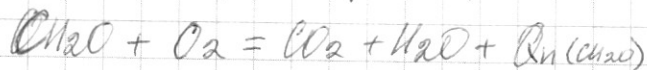
2) $\varphi_{\text{CO}_2} = 394 \text{ кДж/моль}$

$$\varphi_{\text{CH}_2\text{O}} = 116 \text{ кДж/моль}$$

$$\varphi_{\text{CH}_3\text{OH}} = \varphi_{\text{CH}_2\text{O}} + 131,9 = 116 + 131,9 = 247,9 \text{ кДж/моль (см пункт 1)}$$



$$Q_p(\text{CH}_3\text{OH}) = \varphi_{\text{CO}_2} + 2\varphi_{\text{H}_2\text{O}} - \varphi_{\text{CH}_3\text{OH}} = 394 + 2 \cdot 286 - 247,9 = 718,1 \text{ кДж/моль}$$



$$Q_p(\text{CH}_2\text{O}) = \varphi_{\text{CO}_2} + \varphi_{\text{H}_2\text{O}} - \varphi_{\text{CH}_2\text{O}} = 394 + 286 - 116 = 564 \text{ кДж/моль}$$

3) $m(\text{H}_2\text{O}) = 4 \text{ кг}$

$$\Delta t = 58^\circ$$

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = ?$$

$$C_{\text{const}} = 1784,3 \text{ Дж/кг}$$

$$C(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \text{ Дж/кг}$$

m - масса в-ва

Q - теплота

$$Q = C(\text{H}_2\text{O})m\Delta t + C_{\text{const}}\Delta t = 4182 \cdot 4 \cdot 58 + 1784,3 \cdot 58 = 1073713,4 \text{ Дж} = 1073,7134 \text{ кДж}$$

n - кол-во вещества

M - молярная масса в-ва

№1 (продолжение)

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{Q}{Q_{\text{H}}(\text{CH}_3\text{OH})} = \frac{1073,7134}{718,1} = 1,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = nM = 1,5(12+4+16) = 48 \text{ г}$$

Ответ: 2) $Q_{\text{H}}(\text{CH}_3\text{OH}) = 718,1 \text{ Дж/моль}$; $Q_{\text{H}}(\text{CH}_2\text{O}) = 564 \text{ Дж/моль}$

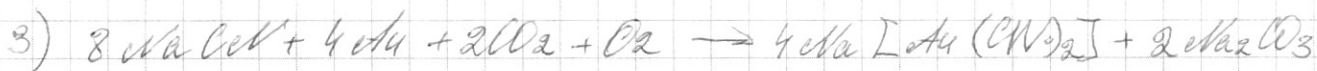
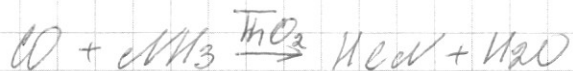
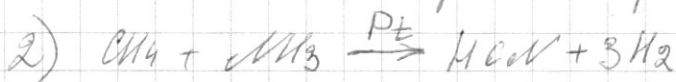
3) $m(\text{CH}_3\text{OH}) = 48 \text{ г}$.

№3

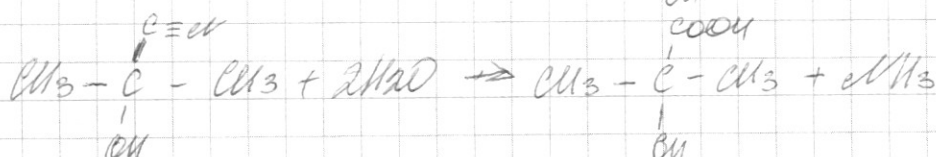
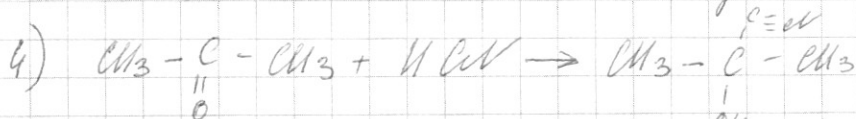
1) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ ковалентно-полярные обонные связи;
валентность IV, степень окисления +2, более электроотрицательный N.

$\text{H}-\text{N}\equiv\text{C}$ ковалентно-полярные обонные и донорно-акцепторная связь; валентность II, степень окисления 0.

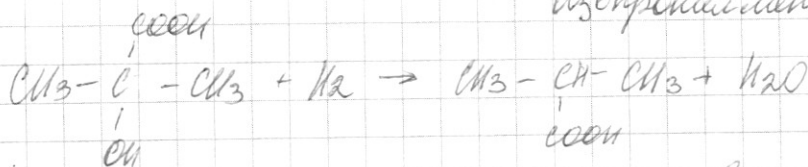
линейная геометрическая форма



ионная и ковалентно-полярные связи



изопропановая кислота

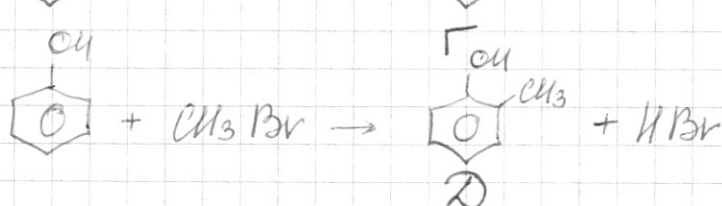
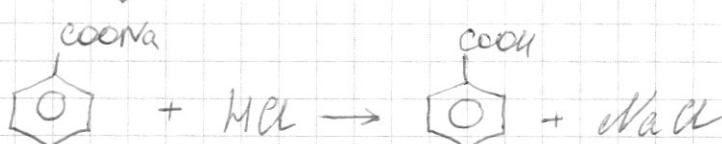
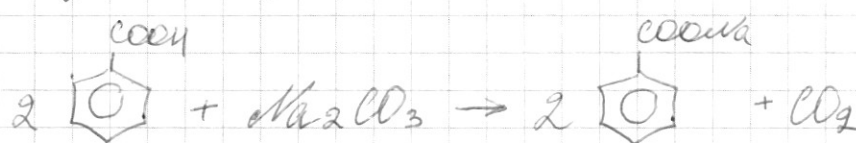
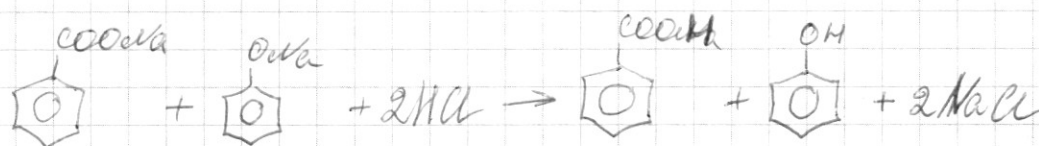
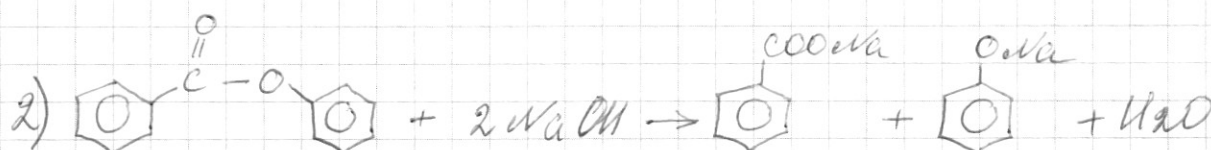
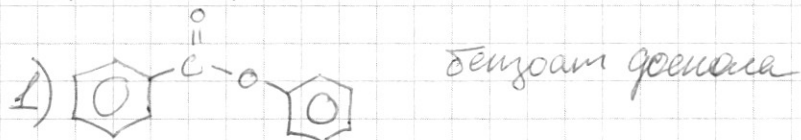


изобутановая кислота (метилпропановая)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№5

A $C_{13}H_{10}O_2$

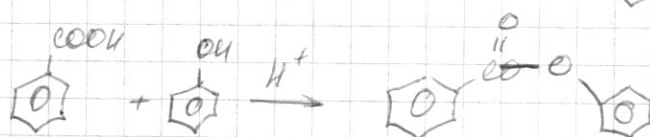
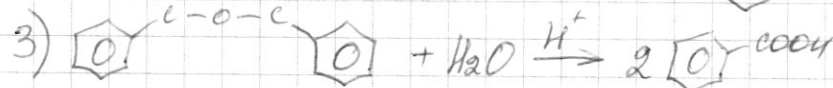
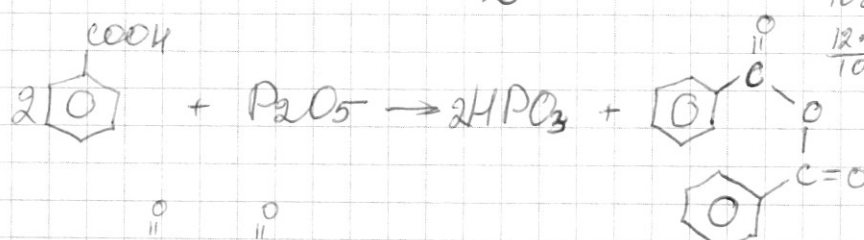


$$O = 100\% - 77,78\% - 7,41\% = 14,81\%$$

$$\frac{16}{108} \cdot 100 = 14,81\%$$

$$\frac{12 \cdot 7}{108} \cdot 100\% = 77,78\%$$

$$M = 226 \text{ г/моль}$$



12

а) реакция первого порядка, поскольку зависит только от одной концентрации

$$b) k_1(10^\circ) = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4}{3,619} = 0,05 \text{ мин}^{-1}$$

$$k_4(40^\circ) = \frac{1}{2} \ln \frac{4}{1,797} = 0,4 \text{ мин}^{-1}$$

$$b) v_1(10^\circ) = k_1 [A] \approx$$

$$v_4(40^\circ) = k_4 [A]$$

$$\frac{v_4}{v_1} = \frac{k_4}{k_1} = \gamma \frac{T_4 - T_1}{10^\circ}$$

T_4 - температура 40°

T_1 - температура 10°

$$\frac{0,4}{0,05} = \gamma \frac{30}{10}$$

$$\gamma = \gamma^3$$

$$\gamma = 2$$

$$2) K = c_0 \cdot \frac{1}{2} \frac{t}{T_{1/2}}$$

c - концентрация, c_0 - начальная концентрация

$T_{1/2}$ - период полураспада

$$3,619 = 4 \cdot \frac{1}{2} \frac{t}{T_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{3,619}{4}$$

$$\frac{2}{T_{1/2}} = \log_{0,5} \frac{3,619}{4}$$

$$T_{1/2} = \frac{2}{\log_{0,5} \frac{3,619}{4}} = 13,85 \text{ мин для } 10^\circ$$

$$T_{1/2} = \frac{2}{\log_{0,5} \frac{1,797}{4}} = 1,73 \text{ мин для } 40^\circ$$

$$g) v_0 = k_4 c_0 = 0,4 \cdot 4 = 1,6 \text{ моль/л.мин начальная скорость}$$

$$v_4 = k_4 c_4 = 0,4 \cdot 0,808 = 0,3232 \text{ моль/л.мин скорость в момент времени } t = 4 \text{ мин}$$

$$\frac{v_0}{v_4} = 4,95 \text{ (уменьшилась)}$$

Ответ: а) первого; б) $k_1 = 0,05 \text{ мин}^{-1}$, $k_4 = 0,4 \text{ мин}^{-1}$;

в) $\gamma = 2$; г) $T_{1/2}(10^\circ) = 13,85 \text{ мин}$, $T_{1/2}(40^\circ) = 1,73 \text{ мин}$;

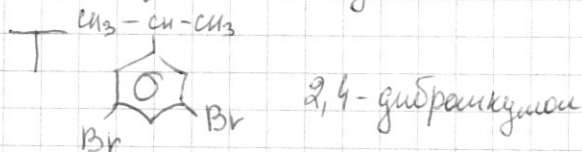
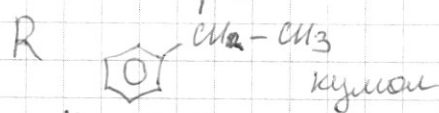
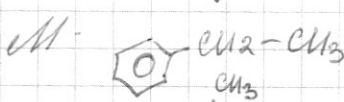
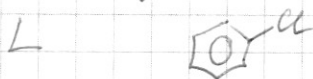
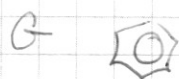
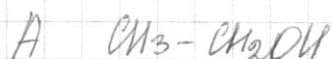
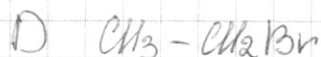
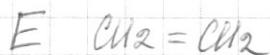
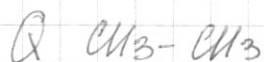
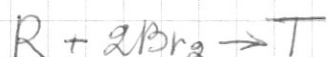
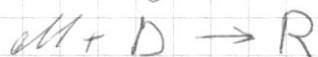
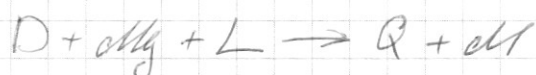
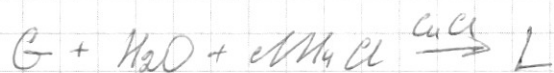
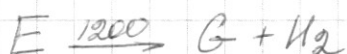
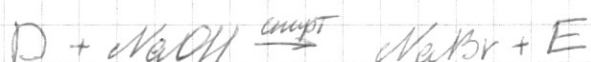
г) уменьшилась в 4,95 раза.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4

813г PBr₃ это 3 моль

$M(A) = \frac{138}{3} = 46 \text{ г/моль}$ молярная масса, A CH₃-CH₂OH или HCOOH



160г Br₂ это 2 моль

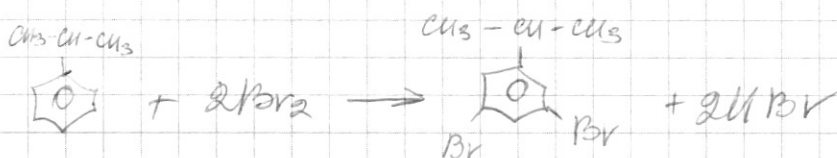
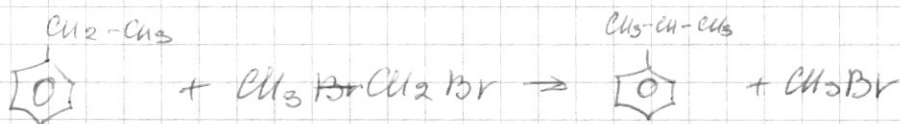
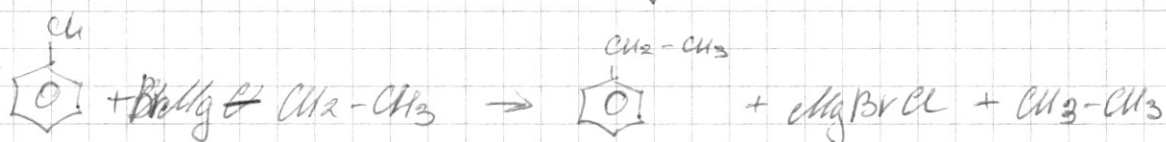
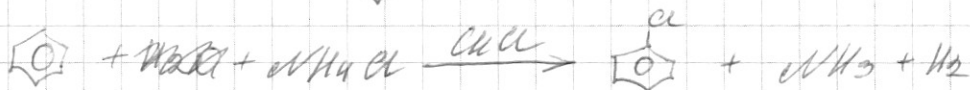
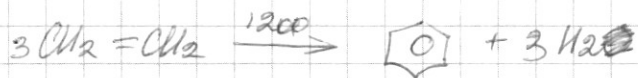
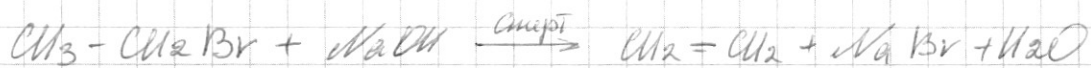
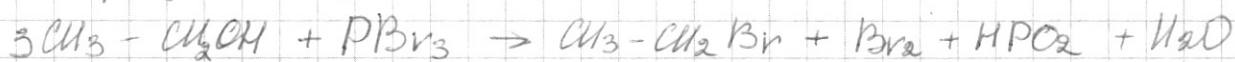
24г Mg это 1 моль

36г H₂O это 2 моль

44,8 л это 2 моль газа (Cl₂)

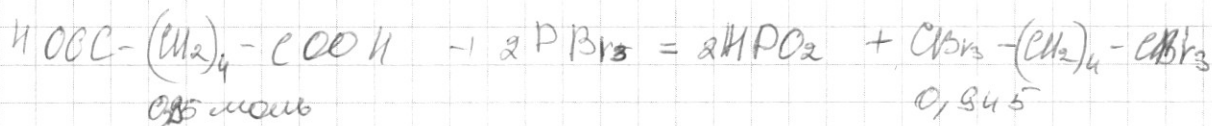
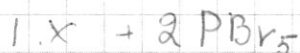
молярная масса с
поправкой на водород
(H) 15 это 15·2 = 30 г/моль
возможно CH₃-CH₃

№4 (продолжение)

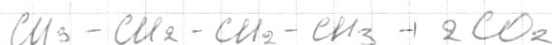
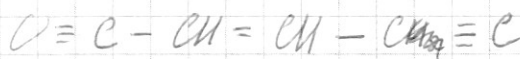
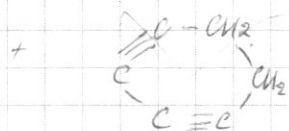
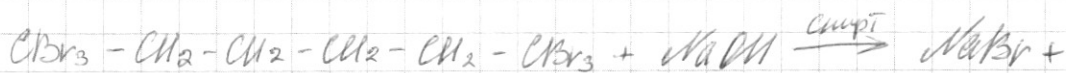


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

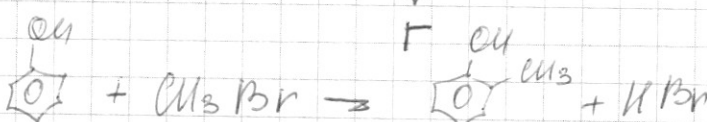
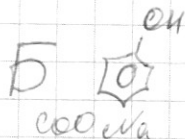
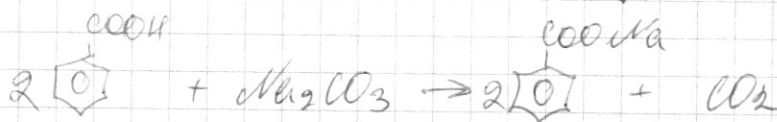
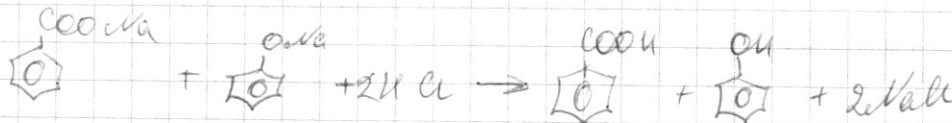
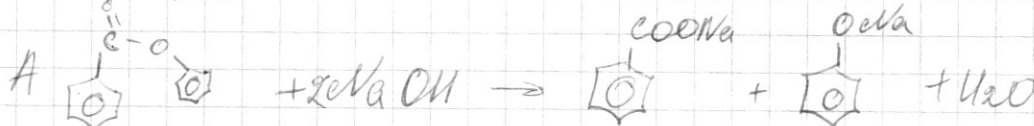
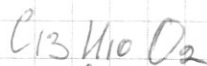
146



0,315 моль в 1 час

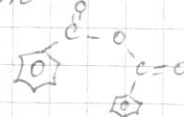


F



108

226 г/моль



F

C 77,78

H 4,41

O 14,81

№2

а) при 10° и при 40° первого

б)	k_1	0,05	0,05	k_2	0,4	0,4	0,4
	10°	2	4	40°	2	4	6

б) $v_T = k_1 [A] = 0,05 \cdot 4 = 0$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{k_2}{k_1} = \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$$

$$\frac{0,4}{0,05} = \gamma^3 \quad k_2$$

$$8 = \gamma^3$$

$$\gamma = 2$$

2) $3,619 = 4 \cdot \frac{1}{2} \frac{2}{T_1}$

$$\frac{3,619}{4} = \frac{1}{2} \frac{2}{T_1}$$

$$\frac{\log \frac{3,619}{4}}{\log \frac{1}{2}} = \frac{2}{T_1}$$

$$T_1 = \frac{2 \log \frac{1}{2}}{\log \frac{3,619}{4}} = 13,85 \text{ мин}$$

$$T_2 = \frac{2 \log \frac{1}{2}}{\log \frac{1,737}{4}} = 1,73 \text{ мин}$$

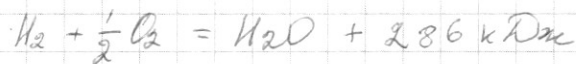
г) $v_0 = k_4 c_0 = 0,4 \cdot 4 = 1,6$

$$v_4 = k_4 c_4 = 0,4 \cdot 0,808 =$$

$$\frac{v_0}{v_4} = \frac{4}{0,808} = 4,95 \text{ уменьшилась}$$

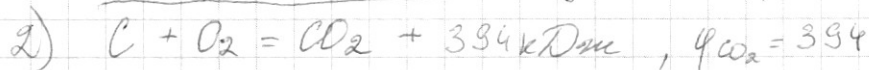
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

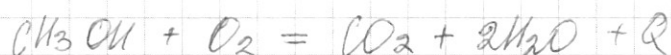


1) Q — энтальпия, выделенная энергия в-ва, для простых веществ равна нулю.

$Q = \varphi_{\text{H}_3\text{COH}} - \varphi_{\text{H}_2\text{O}} > 0$, значит $\varphi_{\text{H}_3\text{COH}} > \varphi_{\text{H}_2\text{O}}$



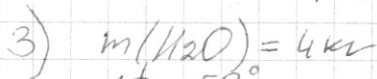
$\varphi_{\text{H}_2\text{O}} = 116 \text{ кДж}$ $Q = \varphi_{\text{H}_3\text{COH}} - \varphi_{\text{H}_2\text{O}}$ $\varphi_{\text{H}_3\text{COH}} = \varphi_{\text{H}_2\text{O}} + Q = 247,9$



$Q = 2\varphi_{\text{H}_2\text{O}} + \varphi_{\text{CO}_2} - \varphi_{\text{H}_3\text{COH}} = 2 \cdot 286 + 394 - 247,9 = \underline{718,1}$



$Q_{\text{H}_2\text{O}} = \varphi_{\text{CO}_2} + \varphi_{\text{H}_2\text{O}} - \varphi_{\text{H}_2\text{O}} = 394 + 286 - 116 = \underline{564}$



$\Delta t = 58^\circ$

$m(\text{H}_3\text{COH}) = ?$

$C_{\text{const}} = 1784,3 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$

$C(\text{H}_2\text{O}) = 4182 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$

$Q = (C(\text{H}_2\text{O})m + C_{\text{const}})\Delta t =$

$= (4182 \cdot 4 + 1784,3) \cdot 58 = 1073713,4 \text{ Дж} =$

$= 1073,7134 \text{ кДж}$

$n(\text{H}_3\text{COH}) = \frac{Q}{Q_{\text{H}_3\text{COH}}} = \frac{1073,7134}{718,1} = 1,5 \text{ моль}$

$m(\text{H}_3\text{COH}) = nM = 1,5 (12 + 4 + 16) = \underline{482}$

№2

$t_1 = 10^\circ\text{C}$

$t_2 = 40^\circ\text{C}$

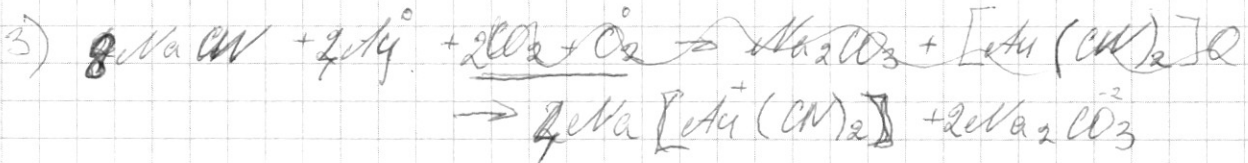
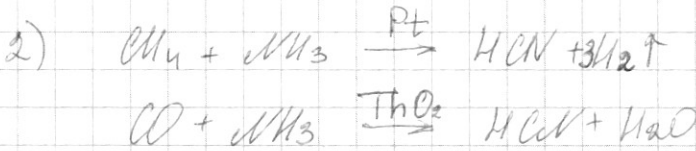
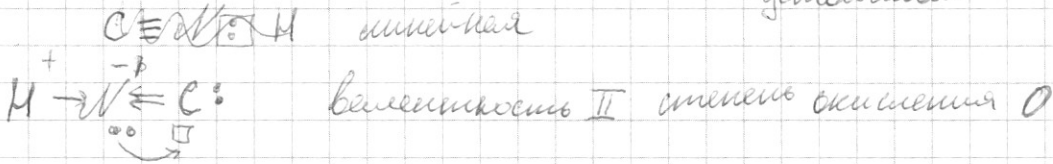
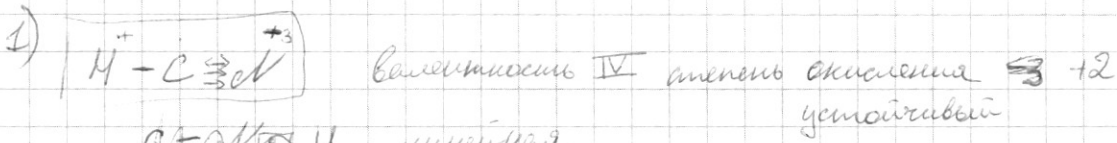
$k \in \mathbb{Z}$

$v = k \frac{[В][Д]}{[А]}$

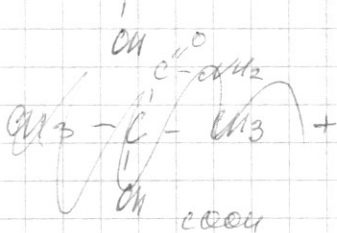
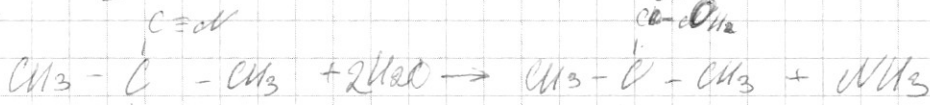
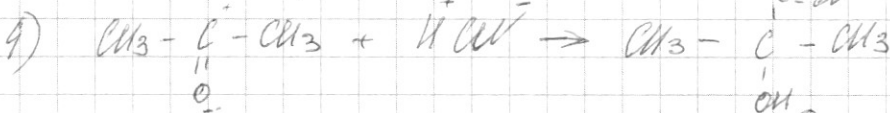
а)

№3

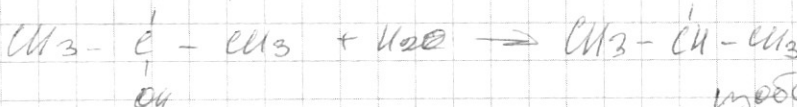
HCN



ионная, ковалентно-полярная связь



Этангидридовидная группа



изобутановая к-та

