



58	Ce 140,12	Pr 140,907	Nd 144,24	Pm [145]	Sm 150,35	Eu 151,96	Gd 157,25	Tb 158,924	Dy 162,50	Ho 164,930	Er 167,26	Tm 168,934	Yb 173,04	Lu 174,97
Церий														
Прозеодим														
Неодим														
Прометий														
Самарий														
Европий														
Гадолиний														
Тербий														
Диспрозий														
Гольмий														
Эрбий														
Тулий														
Иттербий														
Лютеций														
АКТИНОИДЫ														
90	Th 232,038	Pa [231]	U 238,03	Np [237]	Pu [242]	Am [243]	Cm [247]	Bk [247]	Cf [249]	Es [254]	Fm [253]	Md [256]	No [255]	Lr [257]
Торий														
Протактиний														
Уран														
Нептуний														
Плутоний														
Кюрий														
Берклий														
Калифорний														
Эйнштейний														
Фермий														
Менделевий														
Нобелий														
Лоуренсий														



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
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	M	M	H	H	H	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	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	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
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
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	?	M	?
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
HCO ₃ ⁻	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
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	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. Кузменко 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,

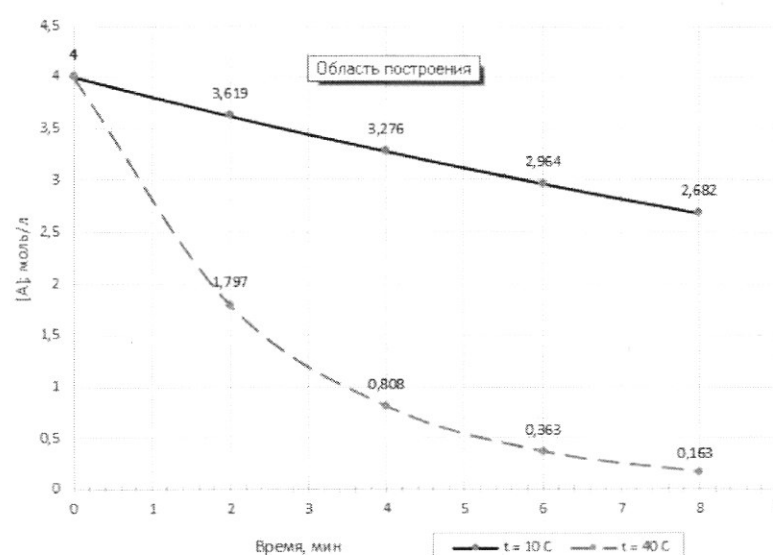
C_0 – исходная концентрация реагента, C_τ – концентрация реагента, оставшегося в реакции по истечении времени τ

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; при 10°C: 1-й, при 40°C: 2-й
- 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 существуют 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

ХММ

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 °C 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°C 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°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: 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

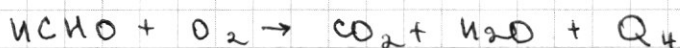
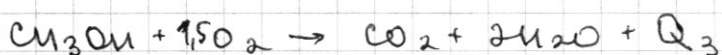
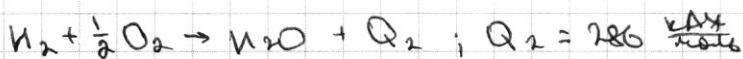
1. Определите структурную формулу вещества А, назовите его по номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите уравнения всех описанных реакций, указав структурные формулы веществ Б, Г, Д, Е.
3. Предложите уравнение реакции синтеза вещества А из веществ Б и Е.

+1+2-3
μCN

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ЗАДАЧА №1

1) $\text{HCHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат}} \text{CH}_3\text{OH} + Q_1$; $Q_1 = 131,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ Q - обозначение для теплового эффекта.



по закону Гесса:

$$Q_1 = Q_4 + Q_2 - Q_3$$

$$131,8 = Q_4 + 286 - Q_3$$

$$Q_4 - Q_3 = 131,8 - 286 = -154,1 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right) \Rightarrow Q_3 > Q_4 \quad \#$$

2) $Q_{\text{HCHO}}^* = 116 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$$\text{C} + \text{CO}_2 + Q_5; Q_5 = 384 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

так,

$$Q_4 = Q_5 + Q_2 - Q_{\text{HCHO}}^* = 384 + 286 - 116 = 554 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$$

исходя из п.1) $Q_4 - Q_3 = -154,1$

$$\Rightarrow Q_3 = Q_4 + 154,1 = 718,1 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$$

3) $m_{\text{B}} = 4 \text{ кг}$

$$\Delta T = 58^\circ\text{C}$$

$$C_{\text{сост}} = 1784,3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$C_{\text{р(н.в)}} = 4182 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$m_{\text{CH}_3\text{OH}} - ?$

пусть x - кол-во CH_3OH (моль)

$$Q_3 \cdot x = Q_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{н.в.}}$$

$$Q_3 \cdot x = m_{\text{B}} C_{\text{B}} \Delta T + C_{\text{AT}}$$

$$x = \frac{(m_{\text{B}} C_{\text{B}} + C_{\text{A}}) \Delta T}{Q_3} = \frac{(4 \cdot 4182 + 1784,3) \cdot 58}{718,1 \cdot 1000} =$$

$$= 1,4852 (\text{моль})$$

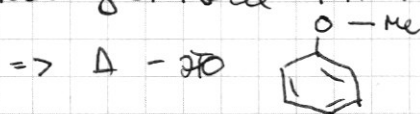
$$m = x \cdot M = 1,485 \cdot 32 = 47,85 (\text{г})$$

См. задачу на и. №2

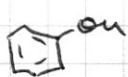
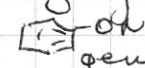
$\Rightarrow \Delta - \text{это } C_7H_8O_2$,

(пред-е заданн ~5)

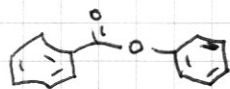
той формуле могут соответствовать несколько структурных, но исходя из того, что по условию Δ было получено в результате ~~реакции~~ натриевого производного Б с бромметаном, можно сделать вывод, что в той реакции действовали $NaBr$ и простой эфир

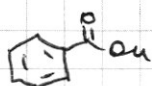


метилфениловый эфир

тогда Б - это  фенол; натриевое производное - это  фенолят натрия

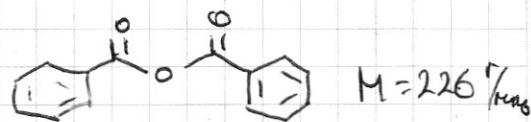
• т.к. в-во А ~~раств-лось~~ в щелочном р-ре $\Rightarrow$ можно предположить, что это произошло в ходе щелочного гидролиза, а А - сложный эфир. т.к Б - это фенол, то А - это:



тогда Г - это 

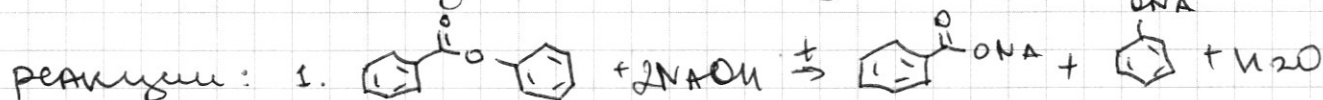
бензойная кислота

Е - ангидрид бензойной кислоты



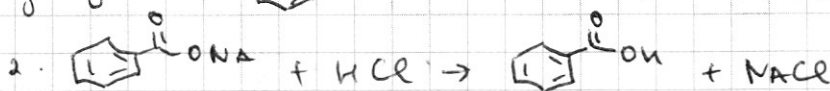
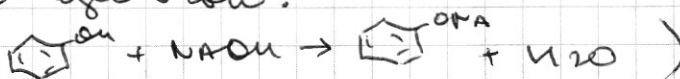
$M = 226 \text{ г/моль}$

$\uparrow$ это также подтверждает стр-ру Г

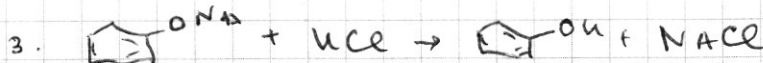


(мол. могут быть и фенол, но он в силу своих ~~кислотных~~ св-в реагирует с щелочью:

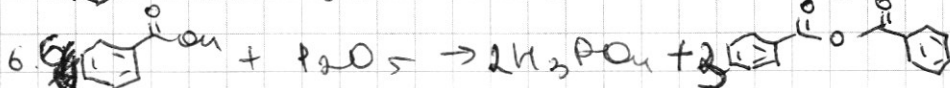
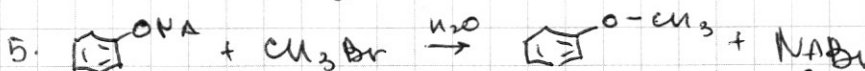
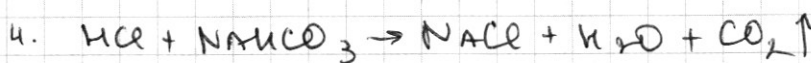
$\Rightarrow$ (1) - это ~~сильная~~ реакция для данного гидролиза



(HCl или кислота сильнее бензойной - фенола)



избыток не удаляется

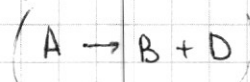


(предлож. на месте ~5)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

задача №2

а) рассмотрим первый порядок:



$$k_1 = \frac{1}{\tau} \cdot \ln \frac{C_0}{C_\tau}$$

k_1 - константа
 τ - время

$$k_1 \tau = \ln C_0 - \ln C_\tau$$

C_0, C_τ - концентрации в t -е

$\ln C_\tau = \ln C_0 - k_1 \tau$, это выражение можно представить ~~или представить~~ в виде $y = a + b x$,

где a и b не изменяются,
т.к. C_0 задано, k_1 - константа,
а $\ln C_\tau$ зависит от переменной x ,
то есть времени τ

таким образом, в случае 1-го порядка будет прямая зависимость $\ln C_\tau$ от τ , график - линейный

подставив значения из ~~таблицы~~ графика в условия

$\ln C_\tau$	1,3863	1,2862	1,1866	1,0865	0,9865
τ	0	2	4	6	8

$\ln C_\tau$	1,3863	0,5861	-0,2132	-1,0133	-1,8140
τ , мин	0	2	4	6	8

получаем идеальное зависимости $\ln C_\tau(\tau)$
прямые

=> это реакция 1-го порядка

(при аналогичных соотношениях для других порядков
таких зависимостей не получится)
 t - это время

$$\delta) \ln [A]_\tau = \ln [A]_0 - k\tau$$

при $t = 2$: $\ln(3,618) = \ln(4) - k \cdot 2$

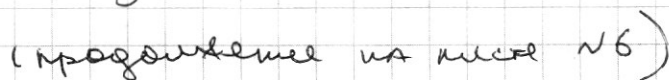
$$\Rightarrow k_{(10)} = 0,05 \left(\frac{1}{\text{мин}} \right)$$

40°C : $\ln(1,787) = \ln(4) - k \cdot 2$

$$\Rightarrow k_{(40)} = 0,4 \left(\frac{1}{\text{мин}} \right)$$

(продолжение на листе №3)

zagada N 3



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

г) $k t_{1/2} = \ln \frac{1}{0,5} = \ln 2$

(пог. заг. 1/2)

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$

$t_{1/2}$ - период полураспада

$10^\circ\text{C} : t_{1/2(10^\circ\text{C})} = \frac{\ln 2}{0,05} = 13,863 \text{ (мин)}$

$40^\circ\text{C} : t_{1/2(40^\circ\text{C})} = \frac{\ln 2}{0,4} = 1,733 \text{ (мин)}$

$[A]_t$ - конц. А в
оп. t время

г) $\sigma_t = k_1 [A]_t$

при $40^\circ\text{C} : \frac{\sigma_{(40^\circ\text{C})}}{\sigma_{(10^\circ\text{C})}} = \frac{k_1 [A]_{(40^\circ\text{C})}}{k_1 [A]_{(10^\circ\text{C})}} = \frac{0,808}{4} = 0,202$

$\approx$

$\Rightarrow$ через 4 минуты σ уменьшилось в $0,202$ раза,
то есть в $4,95$ раз.

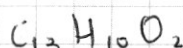
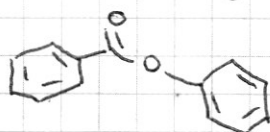
в) $\sigma_{40} = \sigma_1$

~~$\sigma_1 [A] = (0,05 [A])^r$~~ ~~$\sigma_1 [A] =$~~

~~$0,04 = 0,05^{0,3}$~~
 $0,04 = 0,05^{0,3}$
 $r = 0,3$

ЗАДАЧА N 5

1. А - это ~~фениловый~~ ~~эфир~~ ~~бензойной кислоты~~
~~бензоилфенил~~

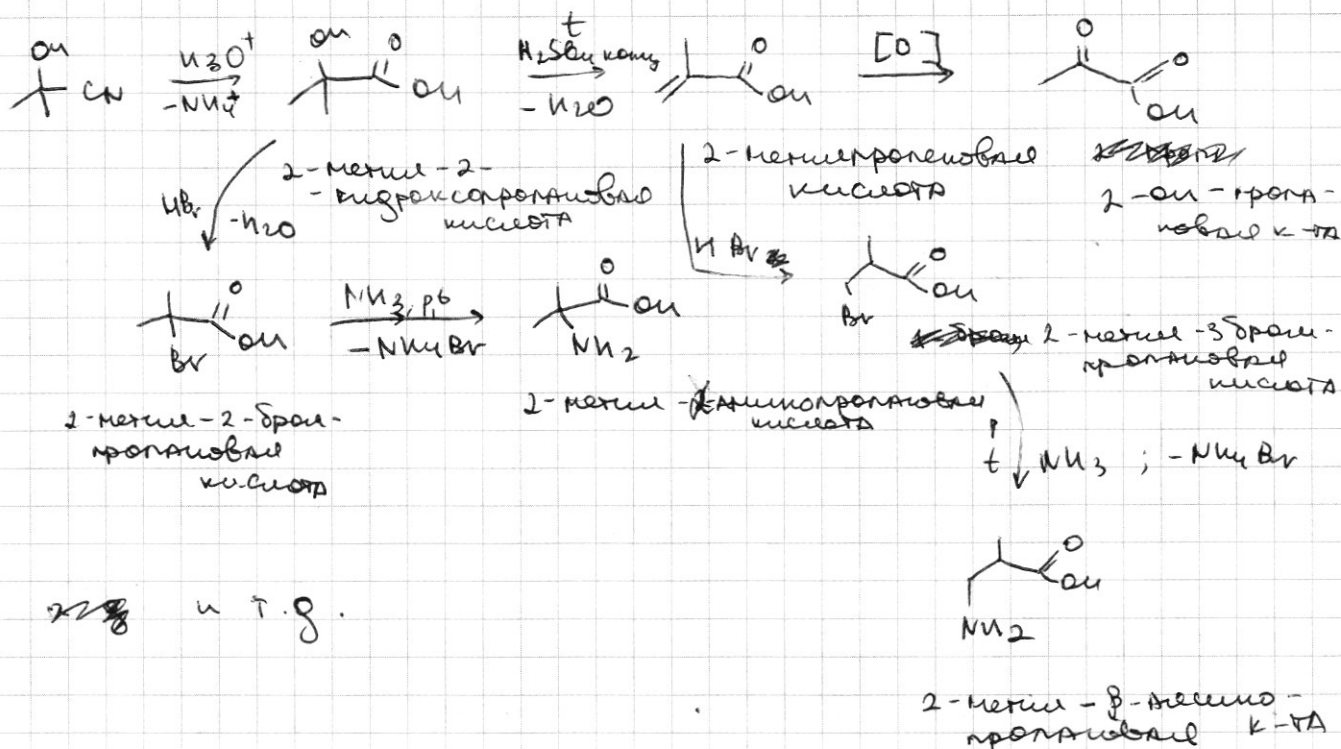


2. по решению:

р-во Д: $V_c : V_H : V_O = \frac{77,78}{12} : \frac{7,41}{1} : \frac{(100 - 77,78 - 7,41)}{16} = 4 : 8 : 1$
(пог-е на н.ч.)

схема превращения:

(продолжение задачи № 5)



и т.д.

задача №4

1) E: судя по всему, это углеводород

$$V_c : V_n = \frac{V_c}{V_n} : \left(\frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} \cdot 2 \right) = \frac{44,8}{22,4} : \frac{36}{18} \cdot 2 = 2 : 4$$

$\Rightarrow E$ - это C_2H_4 этилен

2) т.к. F получен из D в ходе реакции гидрогалогенирования $\Rightarrow D$ - это C_2H_5Br (бромэтан)

3) т.к. D получен из A в ходе реакции с PBr_3 , и бром в м.м. имеет один $\Rightarrow A$ - это этанол

4) G - ацетилен $\equiv$ (ли при гидрировании =)

5) L - это $HC \equiv C - CH = CH_2$ (м в ходе димеризации $\equiv$)

6) Q: $M = D_{H_2} \cdot M_{H_2} = 2 \cdot 15 = 30$ г/моль, в данном случае M - это может быть этан C_2H_6 (-) (хотя точно не феррицидид, ибо он бы не считался реактивным Гриньяром)

7) R - $CH_2 = CH - C \equiv C - CH_2 - CH_3$

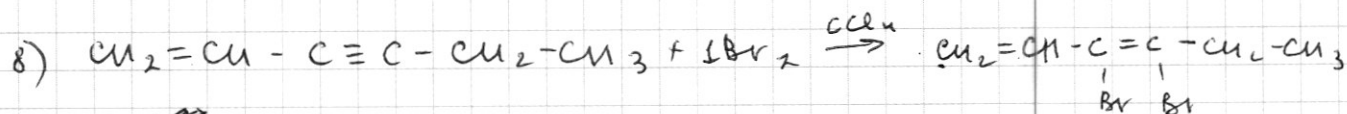
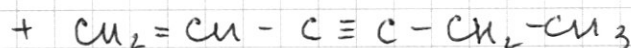
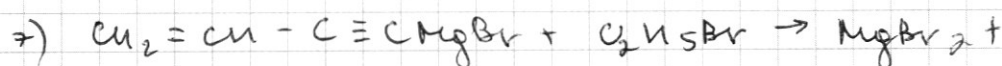
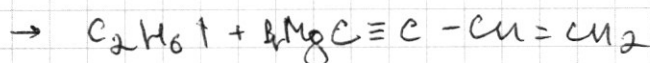
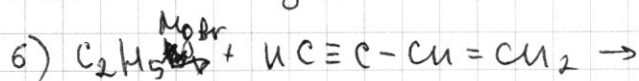
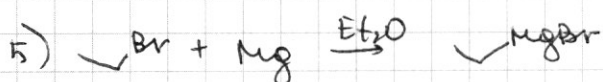
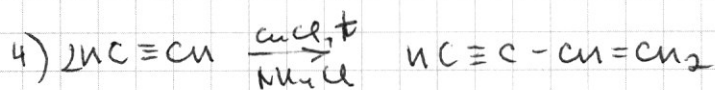
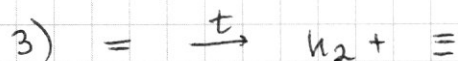
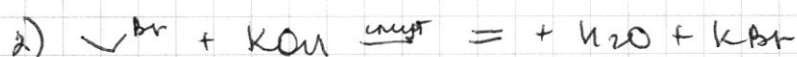
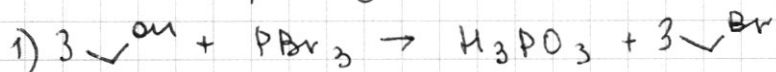
8) при V_{H_2} -м $R < V_{Br_2} = \frac{m}{M} = \frac{160g}{160g/моль} = 1$ (моль) (прог-е на месте №7)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\Rightarrow T$ - это $CH_2=CH-\underset{\substack{| \\ Br}}{C}=\underset{\substack{| \\ Br}}{C}-CH_2-CH_3$ (пред-е ~~на~~ задан NH)

(ибо присоединяется Br в первую очередь по тройной связи)

реакции:



② $M_T = 240 \text{ г/моль}$

T - это 3,4-дибром-гептадиен-1,3

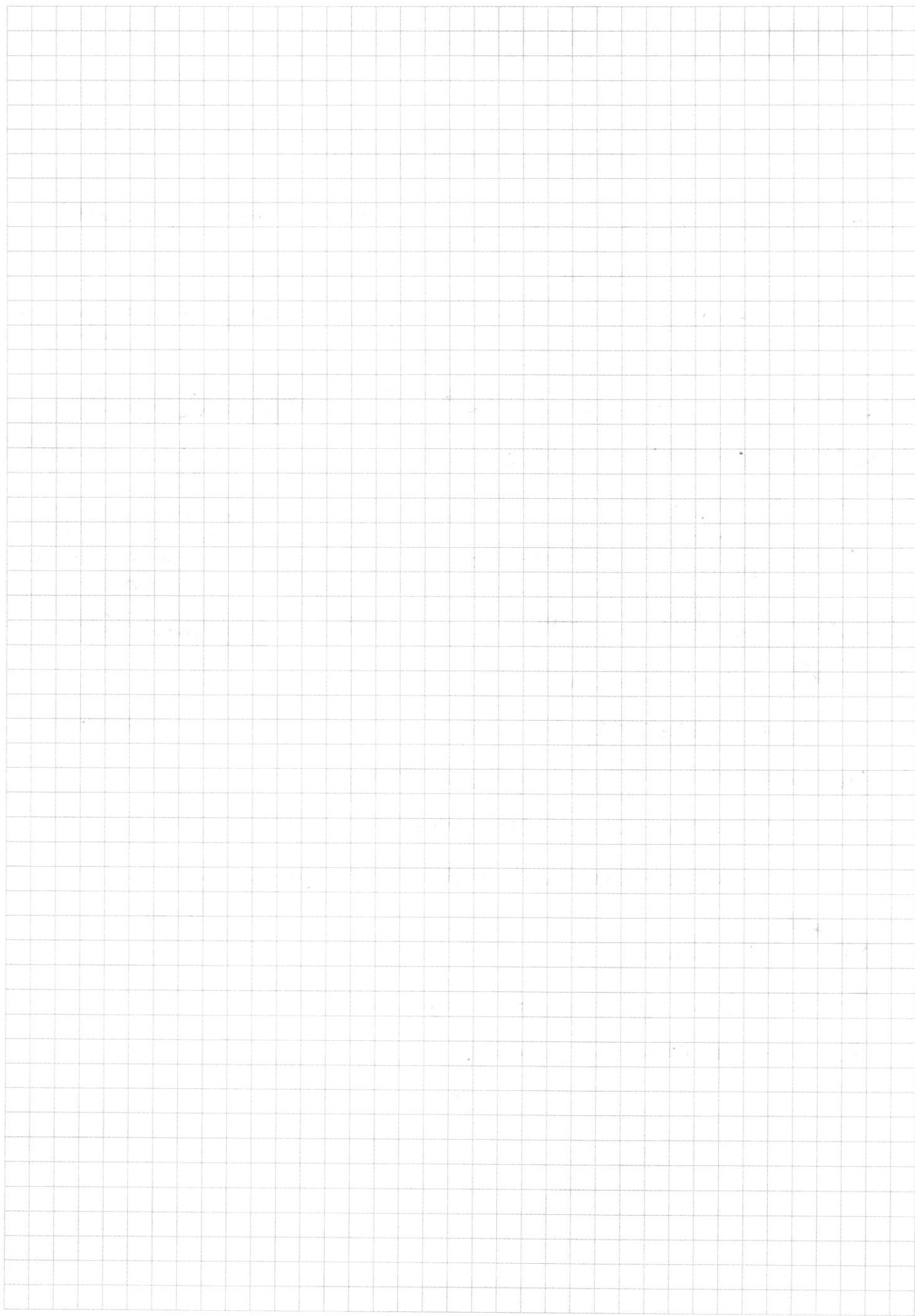
R - это * Гекс-ен-1-ин-3.

$$\sqrt{OH} = \sqrt{Br} = \frac{138}{46} = 3(\text{моль})$$

при делении на 3 гасит в каждой по 1 моль C-Br

$$V_{Mg} = \frac{m}{n} = 1(\text{моль}) \left(\frac{1}{2} \right)$$

t-гепт.



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 2

$$\begin{aligned} \sigma_0 &= k \\ \sigma_1 &= k [\Delta] \\ \sigma_n &= k [\Delta]^2 \end{aligned}$$

$$kt = \ln \frac{C_0}{C_t} = \ln C_0 - \ln C_t$$

$$\ln C_0 = kt + \ln C_t \quad \ln C_t = \ln C_0 - kt$$

$$y = a + bx$$

где x — 2-го пер.

$$kt = \frac{1}{C_t} - \frac{1}{C_0}$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_0} + kt \quad r = 0,8166$$

где 3-го:

$$2kt = \frac{1}{C_t^2} - \frac{1}{C_0^2} \quad x$$

$$\frac{1}{C_t^2} = \frac{1}{C_0^2} + 2kt \quad 0,8$$

при 10°C:

$$\ln A_t = \ln A_0 - kt$$

10°C:

$$\Rightarrow k = 0,05$$

при 40°C:

$$k = 0,4$$

$$\sigma_{(10)} = 0,05 [\text{А}]$$

$$\sigma_{(40)} = 0,4 [\text{А}]$$

$$\frac{\sigma_{40}}{\sigma_{10}} = 8$$

$$\sigma_{40} = \sigma_{10} \frac{t_2 - t_1}{t_1}$$

$$0,4 = 0,05 \times 0,3 = \frac{40-10}{100} = 0,3 \quad ?$$

$$\square \quad kt_{1/2} = \ln \frac{C_0}{C_t} = \ln \frac{C_0}{0,5 C_0} = \ln 2$$

$$\Rightarrow kt_{1/2} = \ln 2$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

$$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$10^\circ \text{C} : 13,863 \text{ мин}$$

$$40^\circ : 1,733 \text{ мин}$$

$$\square \quad \sigma = k [\Delta]$$

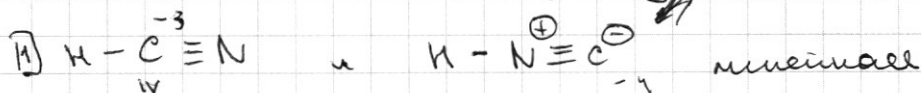
$$\frac{\sigma_4}{\sigma_0} = \frac{0,4 [\Delta_4]}{0,4 [\Delta_0]} =$$

$$= \frac{0,808}{4} = 0,202$$

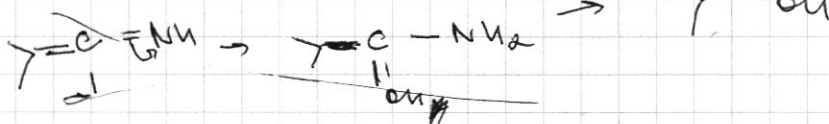
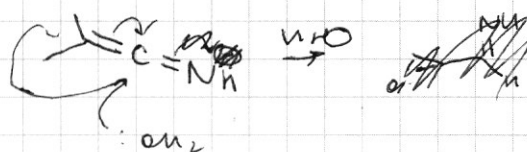
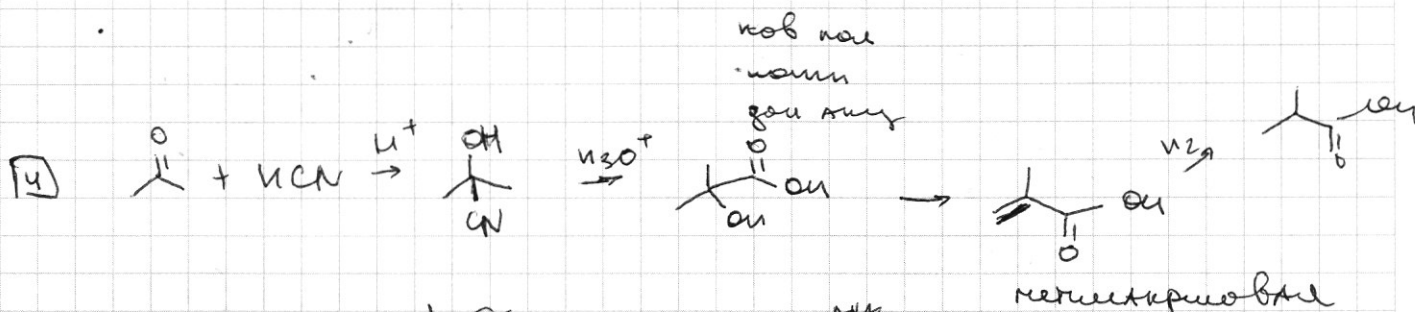
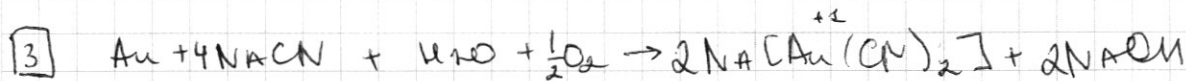
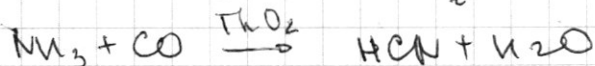
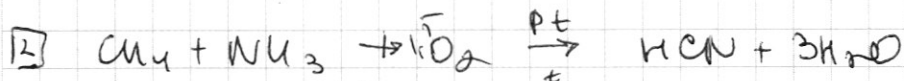
где σ — 0,202 раз

N3

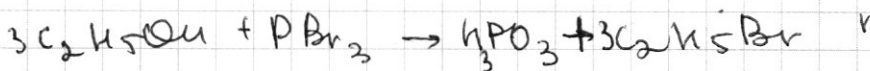
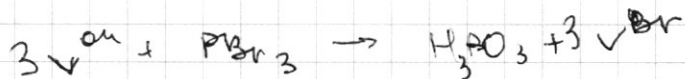
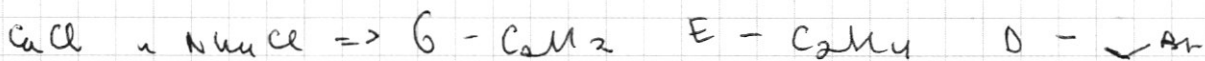
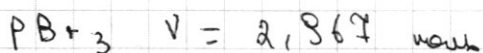
HCN



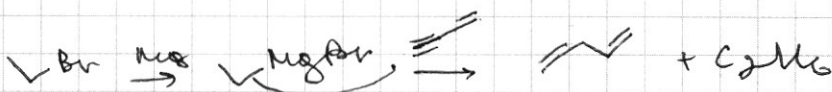
↑ нов - e легче + переход
более устойчиво



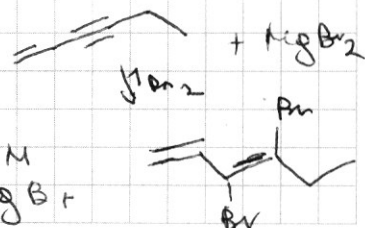
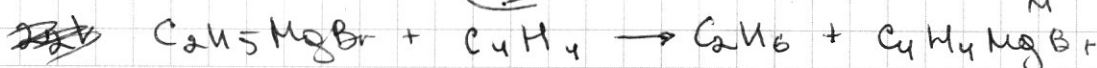
N4



Br_2 $M = 160$

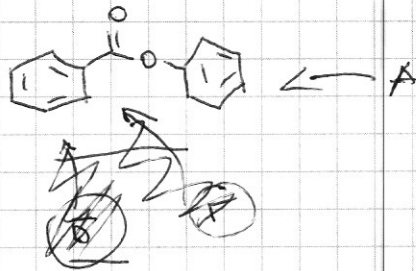


30% моль C_2H_6 ; NO; CH_2O



№5

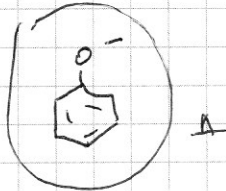
$C_{13}H_{10}O_2$ сложный эфир

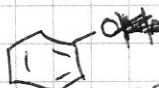


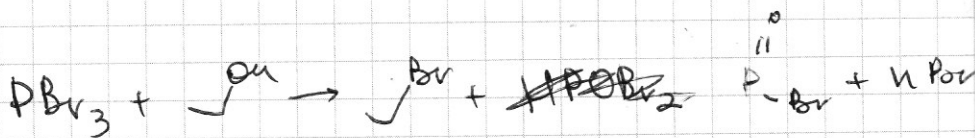
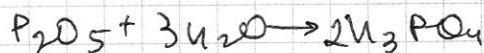
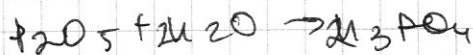
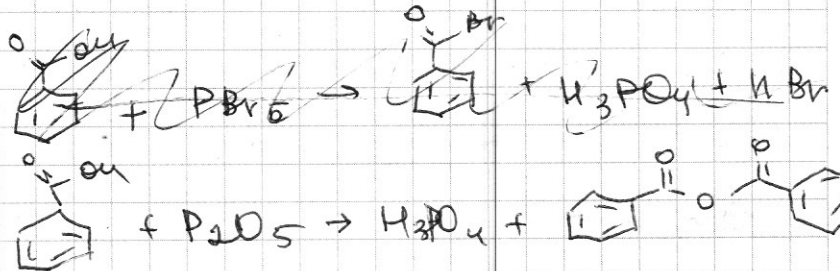
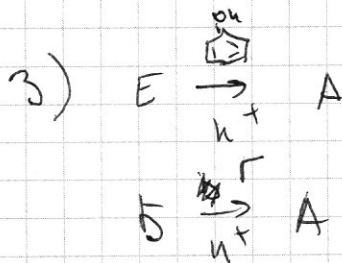
A: C_7H_8O



или

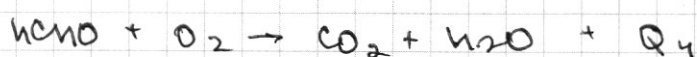
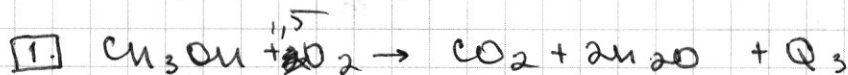
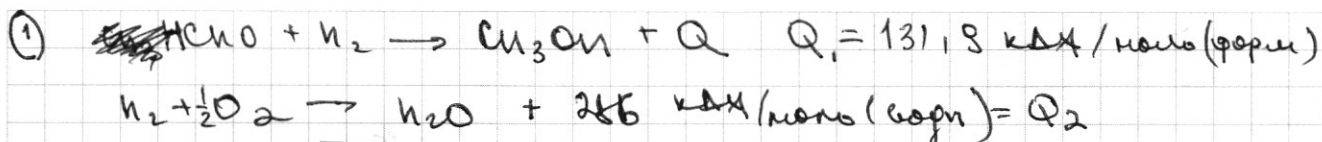


B:  фенол



на

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$Q_1 = Q_4 + Q_2 - Q_3 = 131,9 = Q_4 + 286 - Q_3 = 131,9$$

$$Q_4 - Q_3 = -154,1$$

$$\Rightarrow Q_3 > Q_4$$



Q_f CH₄O = ~~116~~ 116 кДж/моль

② Q₄ = 384 + 286 - 116 = 554

~~Q₃~~ Q₃ = 418,1 кДж/моль

③ m_B = 4 кг

ΔT = 58°

C = 1784,3 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

C_{H₂O} = 4182 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$$x \cdot Q_3 = Q_B + Q_K$$

$$x \cdot 418,10^\circ = m_B C_B \Delta T + C_{\Delta T}$$

$$\Rightarrow x = 4485,2$$

$$x = 1,5 \text{ моль}$$

$$m = x \cdot M = 48 \text{ г}$$

④ Δ_rH = ΔH_{сгор} ~~прог~~ - ΔH_{сгор} реат = -Q_{сгор} прог + Q_{сгор} реат

$$\Delta_r H = \sum \Delta H_{\text{прог}} - \sum \Delta H_{\text{реат}} = + \sum Q_{\text{реат}} - \sum Q_{\text{прог}}$$

$$Q = Q_{\text{прог}} - Q_{\text{реат}}$$