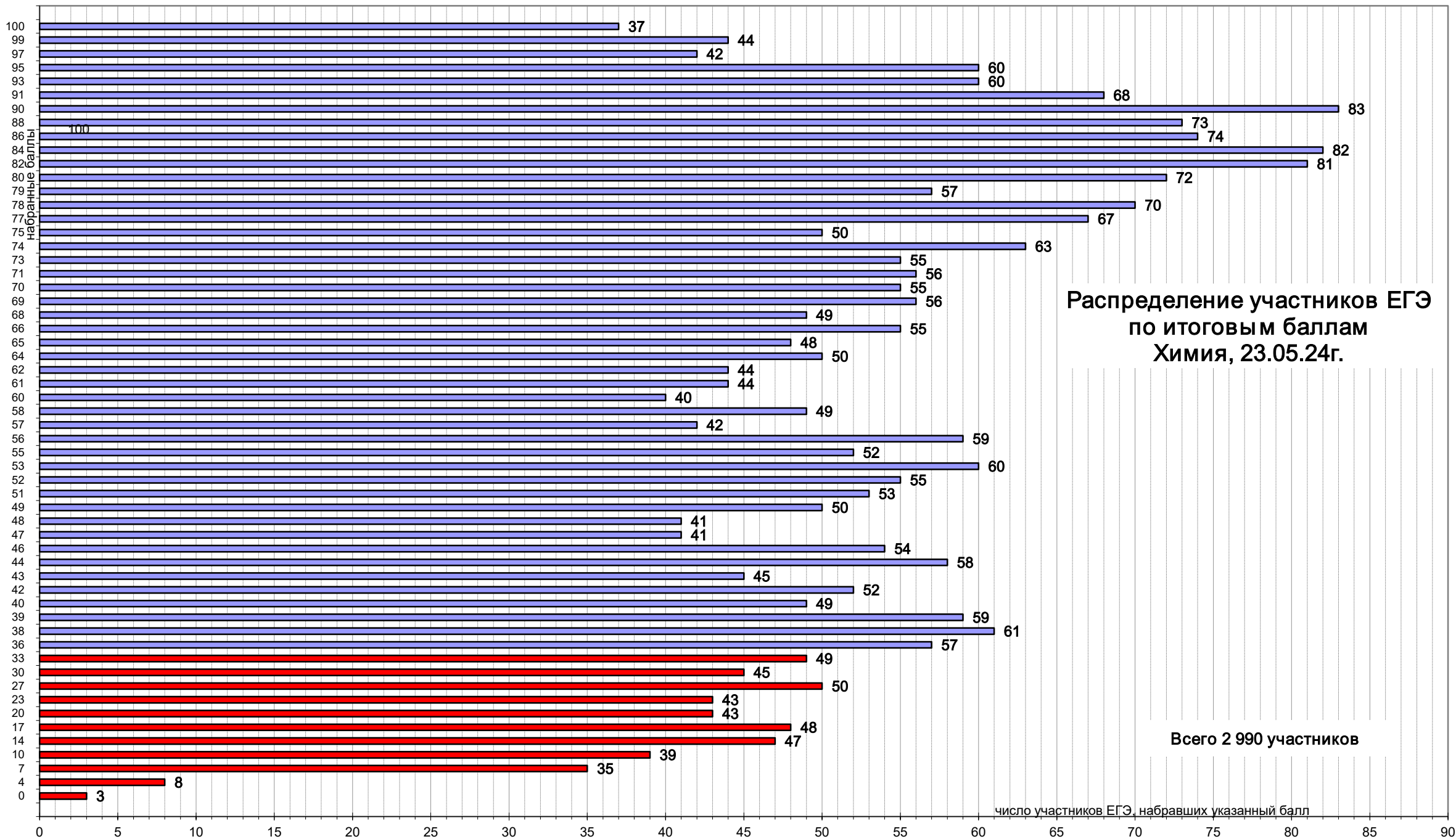


# Итоги ЕГЭ-2024 ПО ХИМИИ

**Беспалов Александр Валерьевич**, к.х.н.,  
доцент кафедры органической химии и  
технологий Кубанского государственного  
университета, председатель предметной  
комиссии по проверке ЕГЭ по химии  
Краснодарского края

## Динамика результатов ЕГЭ по химии за последние 3 года

№ п/п	Участников набравших балл	Годы проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	ниже минимального балла, %	10,45	11,65	13,75
2	от минимального балла до 60 баллов, %	33,92	33,9	32,76
3	от 61 до 80 баллов, %	34,07	32,21	29,88
4	от 81 до 100 баллов, %	21,56	22,25	23,61
5	Средний тестовый балл	62,34	61,84	61,06



число участников ЕГЭ, набравших указанный балл

**Период проведения проверки экзаменационных работ (по каждому проведенному периоду ЕГЭ от ЧЧ.ММ ДД.ММ.ГГ до ЧЧ.ММ ДД.ММ.ГГ)**

**Досрочный период:**

**12.04.2024 с 09.00 до 11.00**

**Основной период:**

**25.05.2024 с 09.00 до 17.00**

**26.05.2024 с 09.00 до 17.00**

**27.05.2024 с 09.00 до 17.00**

**Резервные дни основного периода:**

**19.06.2024 с 09.00 до 17.00**

**22.06.2024 с 09.00 до 11.00**

**Дополнительный период:**

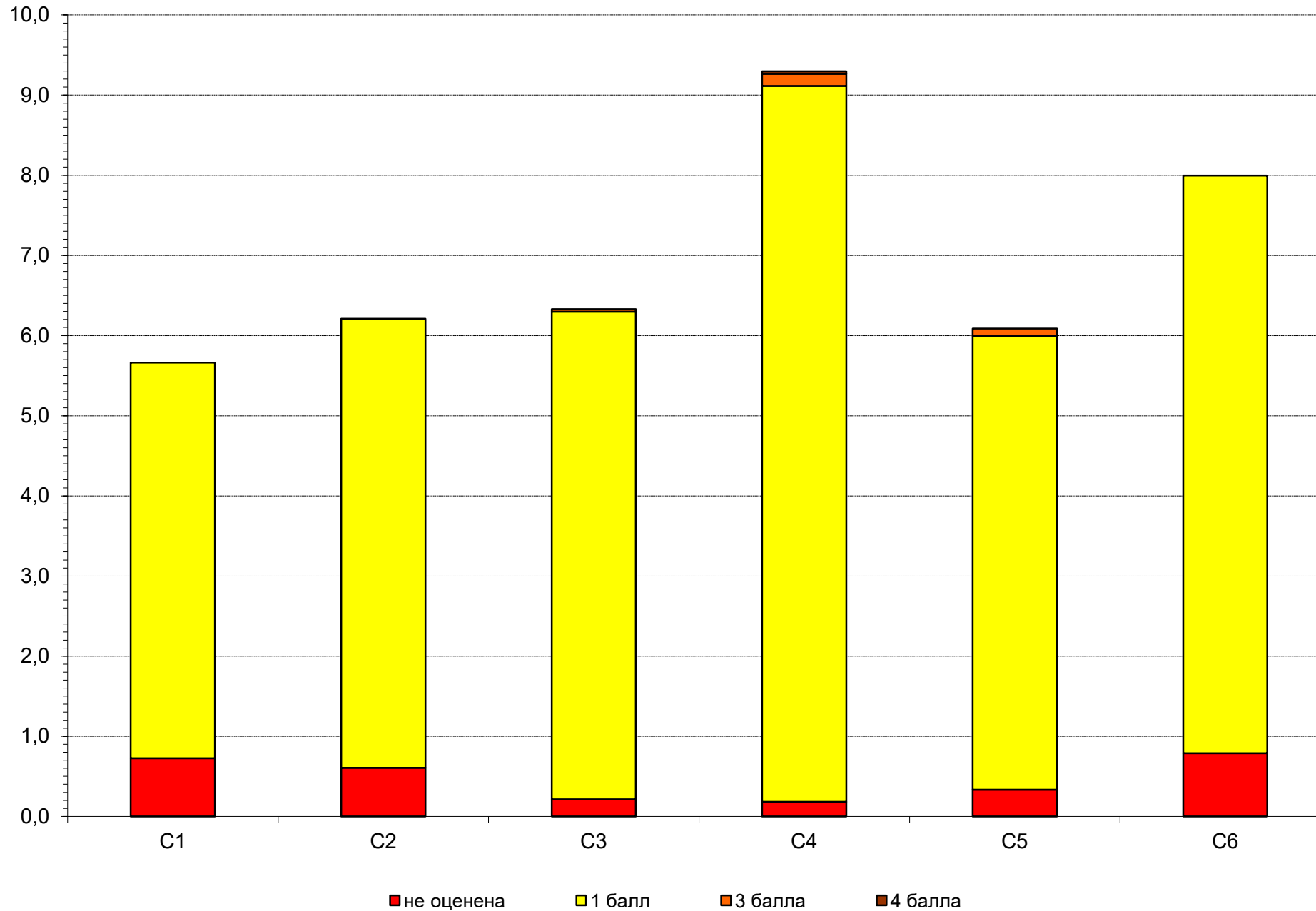
**06.07.2024 с 09.00 до 17.00**

<b>Состав предметной комиссии по основному месту работы:</b>	<b>Кол-во членов ПК</b>	<b>% от общего состава ПК</b>
• учителя общеобразовательных организаций	43	70,49
• преподаватели вузов	17	27,87
• преподаватели организаций СПО	0	0
• специалисты институтов повышения квалификации / институтов развития образования	1	1,64
• другое (указать, что именно)	0	0

<b>Состав ПК, всего экспертов, из них:</b>	<b>Кол-во членов ПК</b>	<b>% от общего состава ПК</b>
• экспертов, имеющих статус ведущего эксперта	3	4,92
• экспертов, имеющих статус старшего эксперта	15	24,59
• экспертов, имеющих статус основного эксперта	43	70,49

<b>Работа ПК при проверке развернутых ответов</b>	
• общее количество работ	3247
• общее количество непустых работ	3001
• общее количество проверок первым и вторым экспертами	6002
• процент работ, направленных на третью проверку (без учета незаполненных экзаменационных работ в части развернутых ответов)	5,00 % (150 работ)
• количество экспертов, осуществлявших третьи проверки, их статусы	13 экспертов со статусом «старший эксперт» или «ведущий эксперт»
• количество проверок апелляционных работ	10
• количество перепроверок по решению ОИВ	0
Общее количество экспертов ПК, задействованных при проверке работ на разных этапах проведения ЕГЭ	59
Общее количество экспертов ПК, задействованных при проверке апелляционных работ	5
<b>Работа ПК при рассмотрении апелляций</b>	
• общее количество поданных апелляций	10
• количество удовлетворенных апелляций в отношении изменения баллов за развернутые ответы (указать основные причины изменений), из них:	6

## Расхождения в оценках при работе экспертной комиссии по химии в 2024 году



Анализ выполнения заданий  
открытого варианта ЕГЭ-2024  
по органической химии



10	Представление о классификации органических веществ. Номенклатура органических соединений (систематическая) и тривиальные названия важнейших представителей классов органических веществ.	3.3	4.2	Б	1	2–3
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-----	---	---	-----

**10**

Установите соответствие между общей формулой класса органических веществ и веществом, которое принадлежит к этому классу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- А)  $C_nH_{2n-6}$   
 Б)  $C_nH_{2n-2}$   
 В)  $C_nH_{2n-8}$

ВЕЩЕСТВО

- 1) изопрен  
 2) толуол  
 3) стирол  
 4) изобутан

(68,3 – 92,5)

75,6

213	75,56%
243	3,86%
231	2,57%
312	2,57%

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11	Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. $\sigma$ - и $\pi$ -связи. $sp^3$ -, $sp^2$ -, $sp$ -гибридизации орбиталей атомов углерода. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Гомологи. Гомологический ряд. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Ориентационные эффекты заместителей	3.1 3.2	8.1	Б	1	2–3
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-----	---	---	-----

**11** Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат одну или несколько гидроксильных групп.

- 1) бензол
- 2) этилацетат
- 3) ацетон
- 4) этиленгликоль
- 5) фенол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

(41,4 – 86,8)

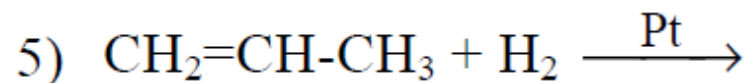
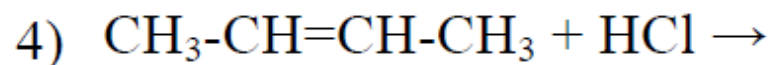
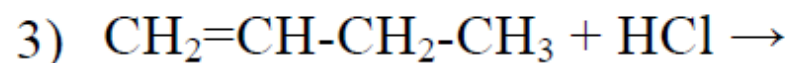
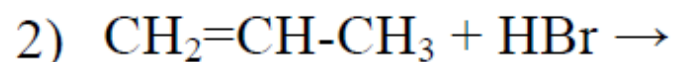
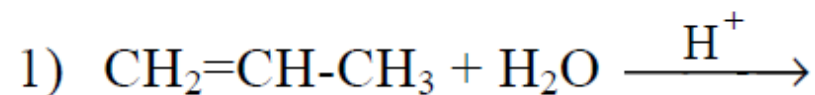
77,2

45	77,17%
35	7,40%
24	4,18%
23	2,89%
15	2,89%

12	Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов. Химические свойства кислородсодержащих соединений: спиртов, фенола, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, углеводов	3.5–3.15	8.2, 9	П	1	2–3
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	--------	---	---	-----

**12**

Из предложенного перечня выберите схемы **всех** реакций, для определения продуктов которых следует применить правило Марковникова.



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

(22,3 - 61,2)

56,0

123	55,95%
234	11,58%
23	8,36%
1234	5,79%
1235	4,18%

**Правило Марковникова** — при присоединении галогеноводородов или воды к несимметричным алкенам или алкинам атом водорода присоединяется к наиболее гидрогенизированному (гидрированному) углеродному атому

**Правило Зайцева** — отщепление атома водорода в реакциях дегидрогалогенирования и дегидратации происходит преимущественно от наименее гидрированного (гидрогенизированного) атома углерода.

13	<p>Химические свойства жиров. Мыла́ как соли высших карбоновых кислот</p> <p>Химические свойства глюкозы. Дисахариды: сахароза, мальтоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Полисахариды: крахмал, гликоген. Химические свойства крахмала и целлюлозы.</p> <p>Характерные химические свойства аминов.</p> <p>Аминокислоты и белки. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Основные аминокислоты, образующие белки. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки</p>	3.14–3.17	8.2, 9	Б	1	2–3
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------	---	---	-----

**13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не подвергаются гидролизу.

- 1) аминоксусная кислота
- 2) триэтиламин
- 3) глицилглицин
- 4) крахмал
- 5) тристеарат глицерина

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

(39,1 - 82,4)

42,5

12	42,44%
24	9,32%
35	9,00%
34	6,75%
45	6,11%
14	5,79%
23	5,14%
13	5,14%
25	4,82%
15	3,86%

**Гидролиз** — это процесс взаимодействия сложного химического вещества с водой, итогом которого становится разложение молекул этого вещества.

**Гидратация** — присоединение молекул воды к молекулам или ионам.

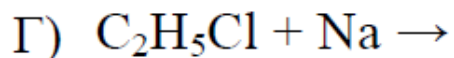
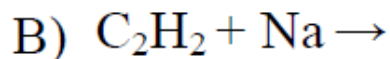
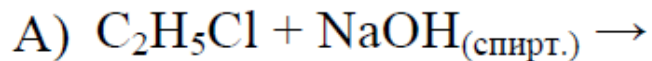
14	<p>Химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов.</p> <p>Реакции замещения галогена на гидроксогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Использование галогенпроизводных углеводородов при синтезе органических веществ</p> <p>Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Правило Марковникова. Правило Зайцева</p>	3.4–3.9	8.2, 9	П	2	5–7
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	--------	---	---	-----



**14**

Установите соответствие между схемой реакции и продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) этен

2) бутен

3) этан

4) *n*-бутан

5) ацетиленид натрия

6) этанол

(49,8 – 74,2)

74,2

1654	70,10%
------	--------

1653	2,57%
------	-------

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений	3.10–3.15	8.2, 9	II	2	5–7
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------	----	---	-----

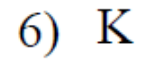
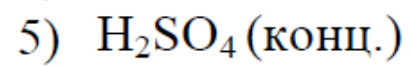
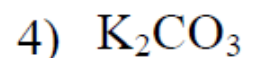
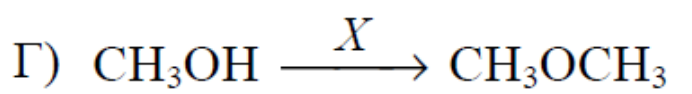
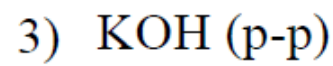
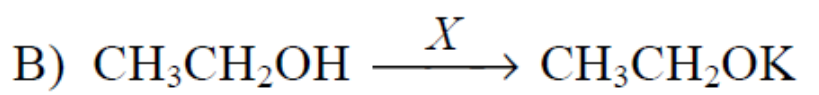
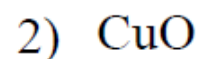
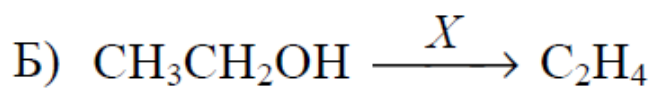
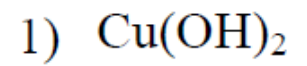
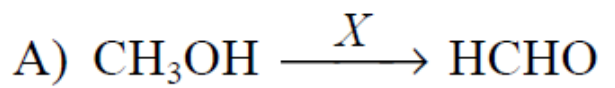
**15**

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

(43,6 – 71,1)

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВЕЩЕСТВО X



53,4

2565	44,69%
2535	8,04%
2534	2,89%
1535	2,25%
2531	2,25%

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

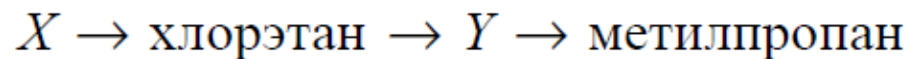
Ответ:

А	Б	В	Г

16	Генетическая связь между классами органических соединений	3.20	8.2	П	1	2–3
----	-----------------------------------------------------------	------	-----	---	---	-----

16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами  $X$  и  $Y$ .

- 1) пропан
- 2) *n*-бутан
- 3) этилен
- 4) 2-хлорпропан
- 5) 1,2-дихлорэтан

(57,8 – 77,7)  
74,3

32	74,28%
34	5,79%
31	5,14%
54	3,54%

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	1.5	4.3	Б	1	2–3
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-----	---	---	-----

**17**

Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода с оксидом меди(II).

(41,3 – 69,7)

53,1

- 1) реакция замещения
- 2) окислительно-восстановительная реакция
- 3) обратимая реакция
- 4) гетерогенная реакция
- 5) каталитическая реакция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

124	53,05%
24	9,32%
1245	6,11%
245	4,18%
12	4,18%
125	3,22%
234	2,89%

18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	1.6	1.3	Б	1	2–3
----	--------------------------------------------------------	-----	-----	---	---	-----

**18**

Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые при одинаковых температуре и концентрации кислот протекают с бóльшей скоростью, чем взаимодействие оксида цинка с раствором уксусной кислоты.

- 1) взаимодействие оксида цинка с соляной кислотой
- 2) взаимодействие оксида цинка с раствором масляной кислоты
- 3) взаимодействие растворов сульфида натрия и уксусной кислоты
- 4) взаимодействие растворов гидроксида натрия и уксусной кислоты
- 5) взаимодействие растворов гидроксида бария и азотной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

(30,4 – 79,3)

41,2

1345	41,16%
145	27,01%
15	9,32%
345	6,11%
135	3,22%
134	2,57%

25	Химия в повседневной жизни. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Химия и здоровье. Химия в медицине. Химия и сельское хозяйство.	3.18, 4.1–4.4	1.4, 1.5, 2.2, 14, 15	Б	1	2–3
	<p>Химия в промышленности. Химия и энергетика: природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и её переработка (природные источники углеводородов).</p> <p>Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Проблема отходов и побочных продуктов. Альтернативные источники энергии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Классификация волокон</p>					

**25**

Установите соответствие между мономером и полимером, образующимся при его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР

- А) хлорэтен
- Б) 2-хлорбутадиен-1,3
- В) бутадиен-1,3

ПОЛИМЕР

- 1) натуральный каучук
- 2) поливинилхлорид
- 3) дивиниловый каучук
- 4) хлоропреновый каучук

(40,5 - 85,4)

47,9

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

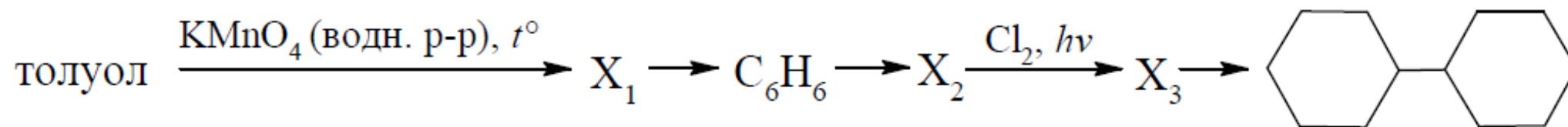
Ответ:

А	Б	В

243	47,91%
423	14,47%
241	9,00%
123	5,14%
143	4,18%
431	2,89%
213	2,89%
231	2,57%

32	Генетическая связь между классами органических соединений	3.20	7.1, 8.2, 13	В	5	10–15
----	-----------------------------------------------------------	------	--------------	---	---	-------

**32** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

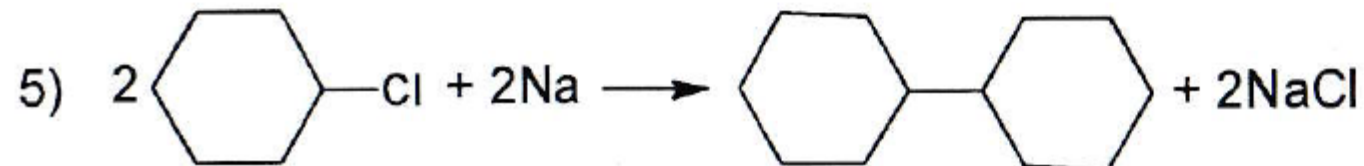
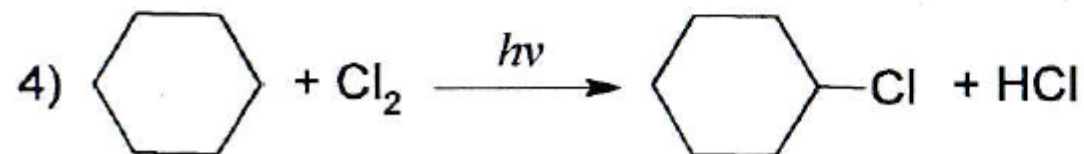
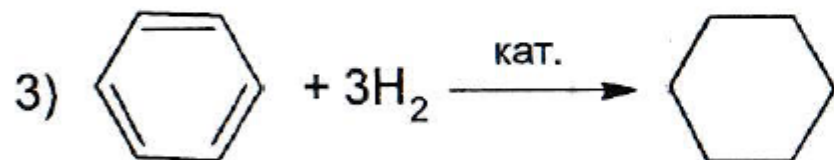
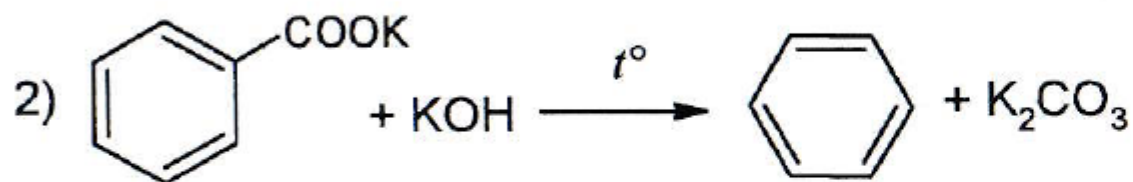
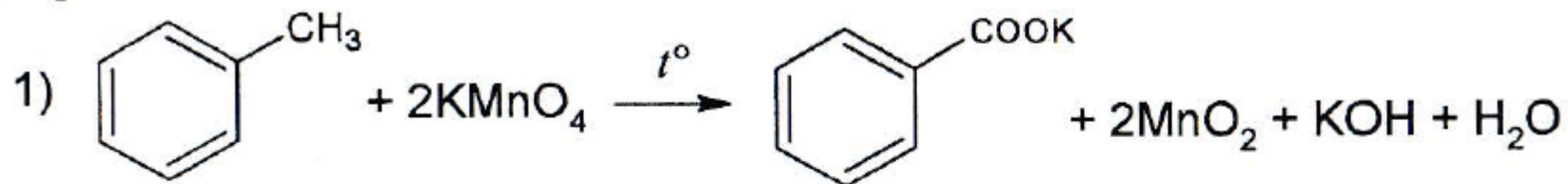
(45,8 - 55,0)  
55,0



**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

**Баллы**

Вариант ответа:



33	Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения	5.8	10.5, 14	В	3	10–15
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-------------	---	---	-------

33

При сгорании 29,2 г органического вещества А образовалось 26,88 л (н.у.) оксида углерода(IV), 4,48 л (н.у.) азота и 25,2 г воды. Известно, что молекула вещества А имеет неразветвлённый углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотосодержащие группы максимально удалены друг от друга. Вещество А способно реагировать как с соляной кислотой, так и с гидроксидом натрия.

На основании данных условия задачи:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;

2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

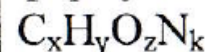
3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

(29,9 - 40,6)

40,6

Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



$$n(\text{CO}_2) = 26,88 / 22,4 = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 25,2 / 18 = 1,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 14,4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}) = 2,8 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 6,4 \text{ г}$$

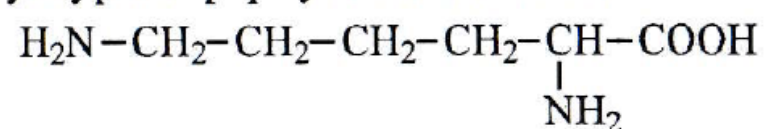
$$n(\text{O}) = 6,4 / 16 = 0,4 \text{ моль}$$

$$x : y : z : k = 1,2 : 2,8 : 0,4 : 0,4$$

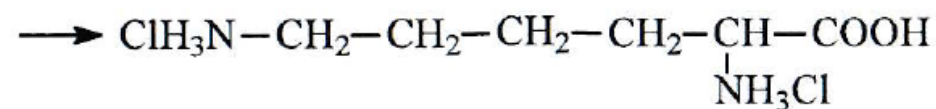
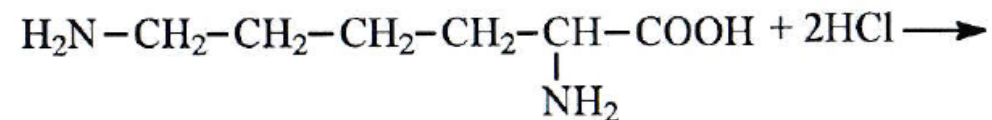
Простейшая формула:  $C_3H_7ON$

Молекулярная формула:  $C_6H_{14}O_2N_2$

Приведена структурная формула вещества А:



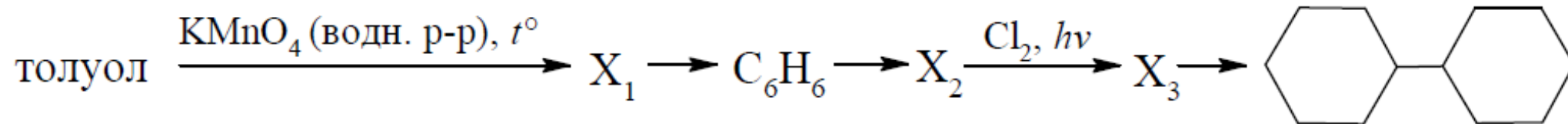
Записано уравнение реакции:



# Примеры сложных для оценивания решений

**32**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

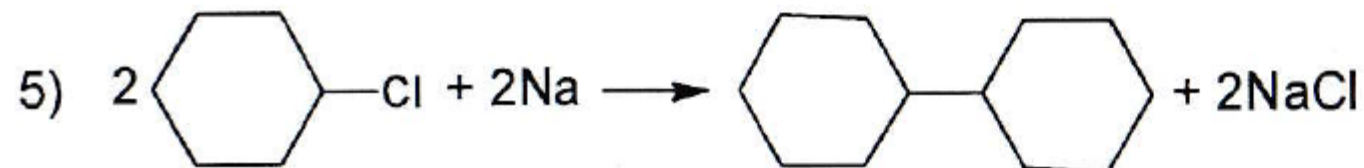
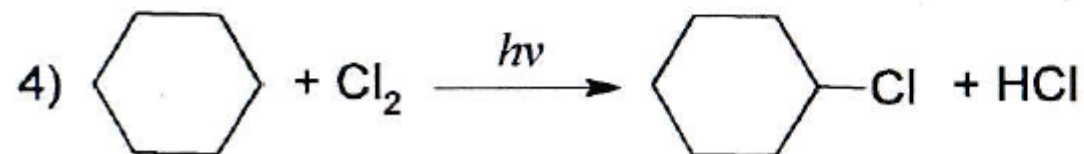
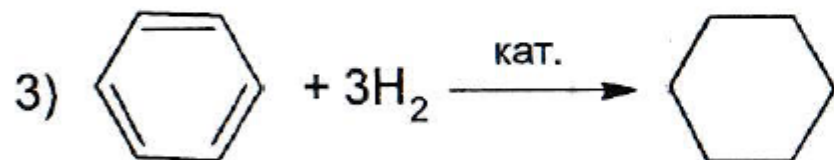
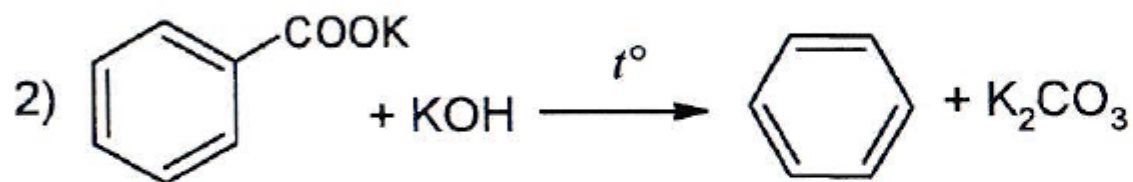
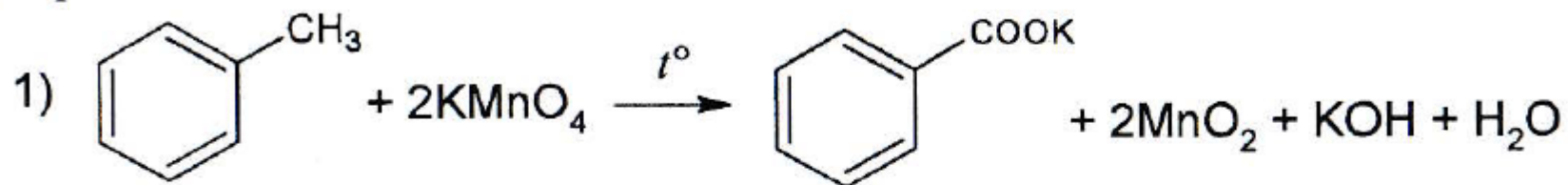


При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

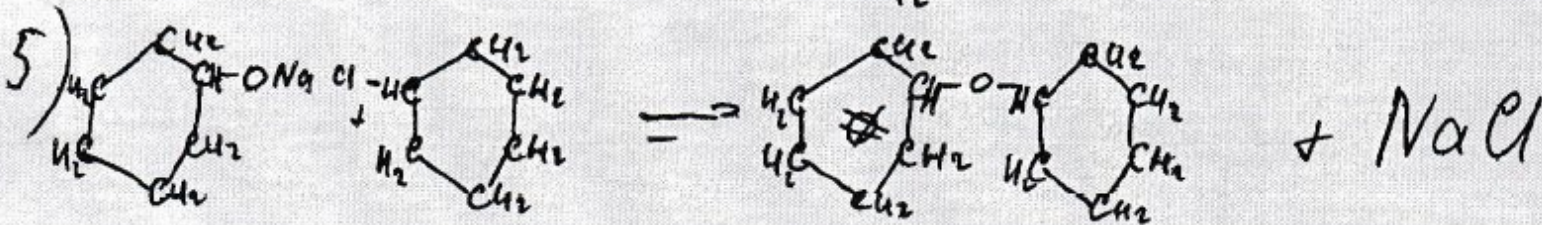
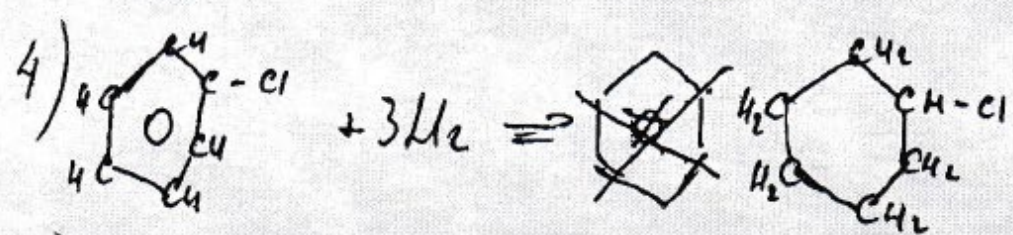
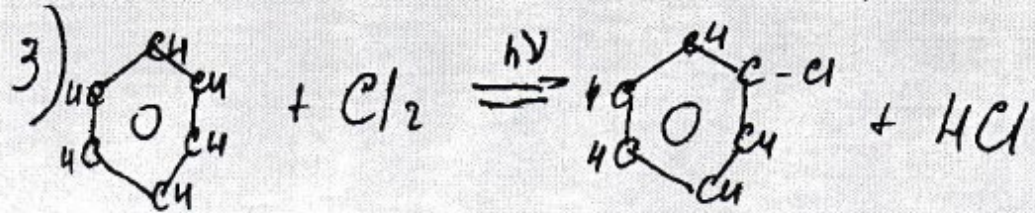
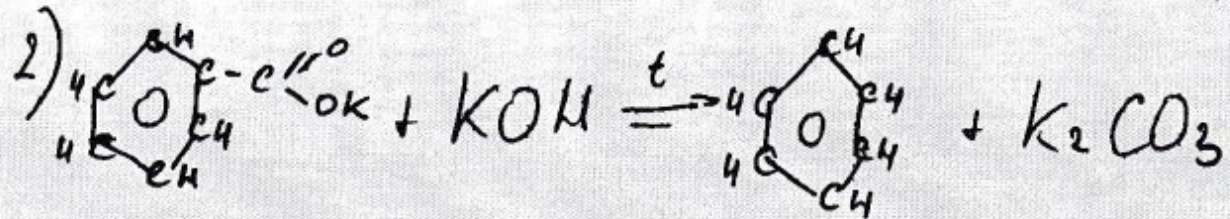
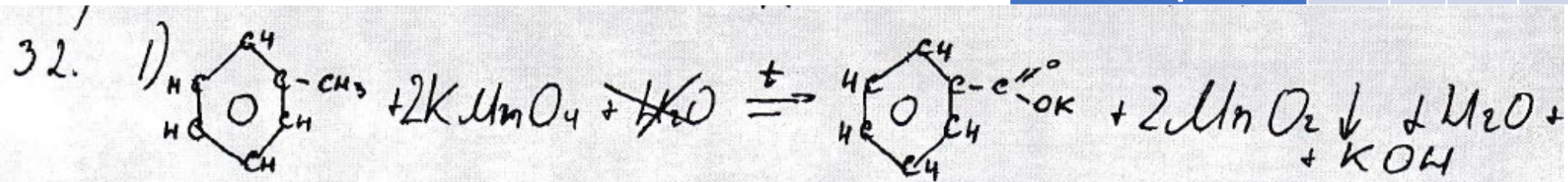
**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

**Баллы**

Вариант ответа:

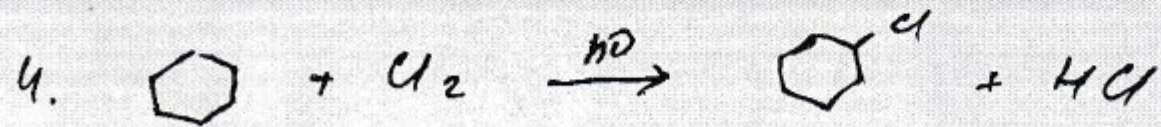
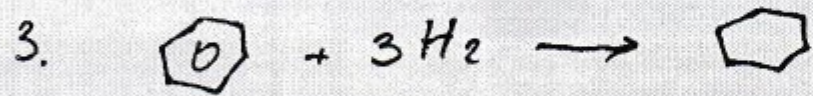
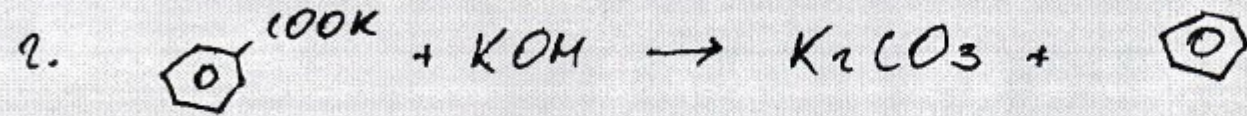
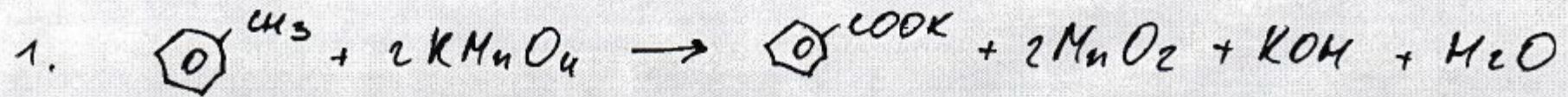


№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	0	2	1	1	3	-	7
Эксперт 2	0	2	2	4	3	-	11
Эксперт 3	-	-	-	2	-	-	



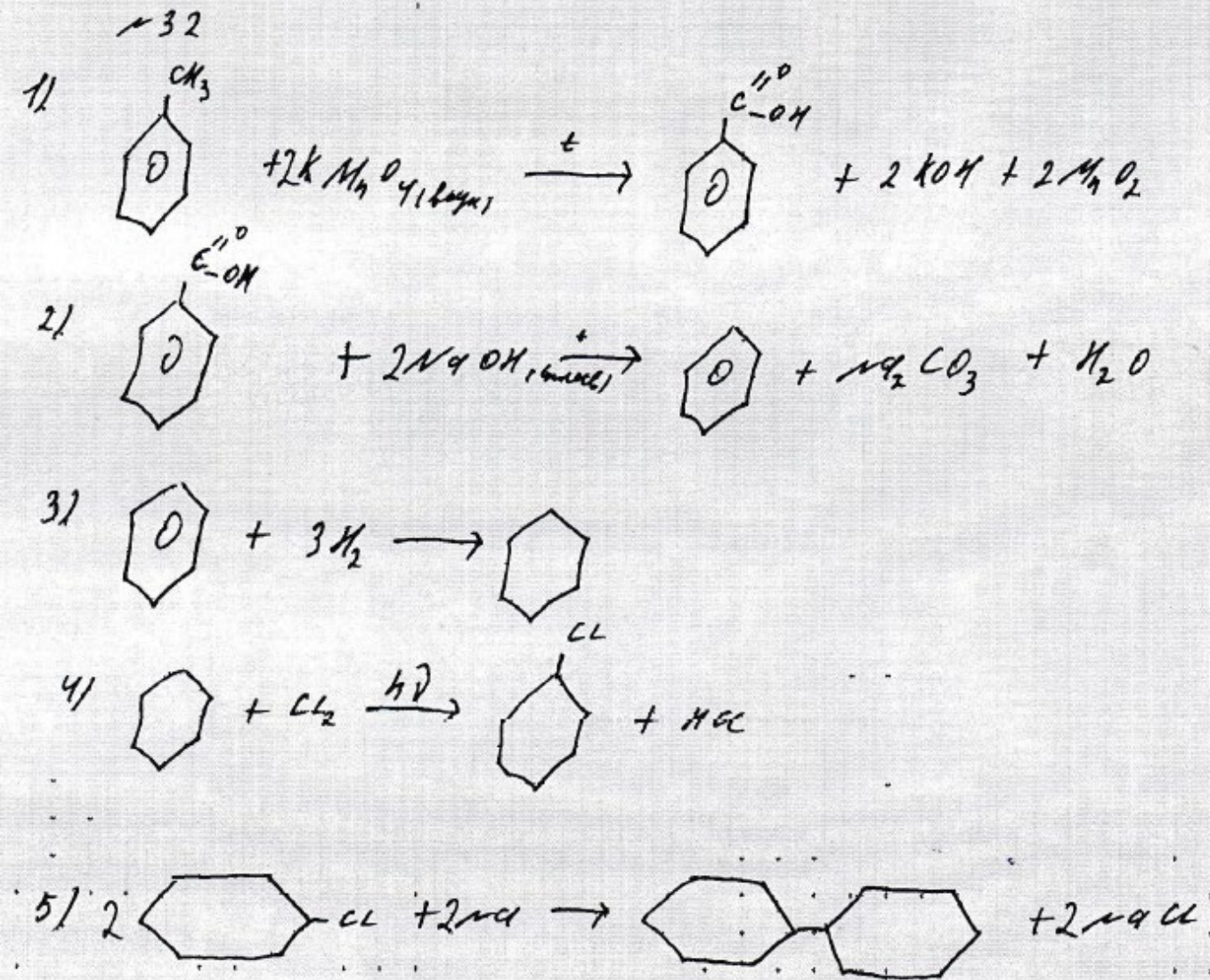
№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	0	1	2	3	1	-	7
Эксперт 2	0	2	2	5	1	-	10
Эксперт 3	-	-	-	4	-	-	

№ 32





№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	4	3	1	0	12
Эксперт 2	2	2	4	5	3	0	12
Эксперт 3	-	-	-	3	3	-	



**32**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

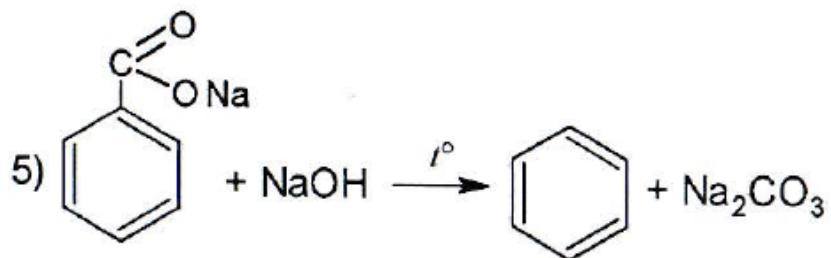
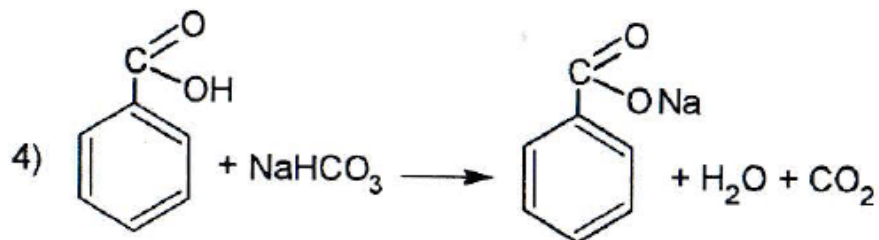
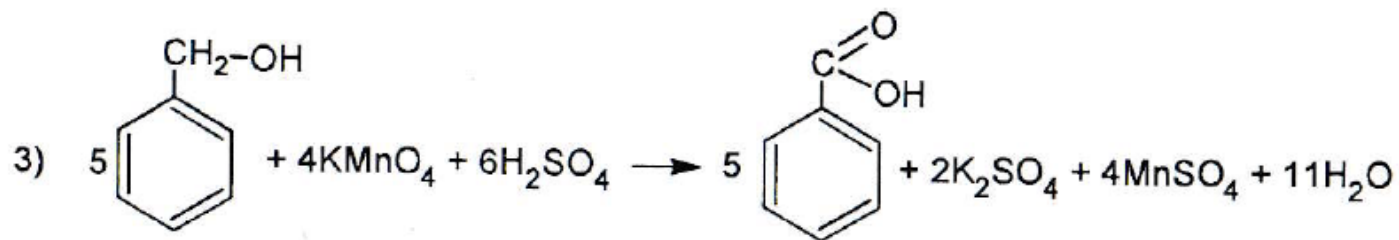
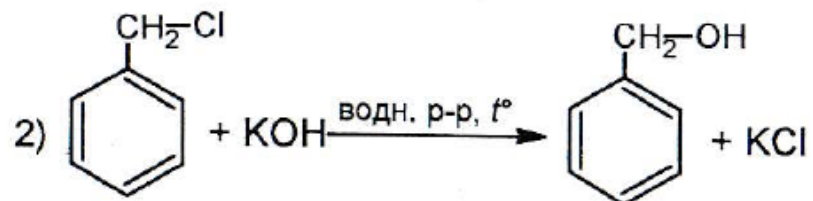
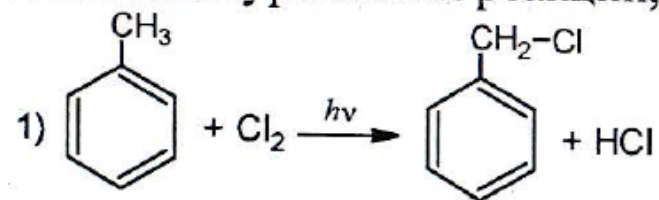


При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

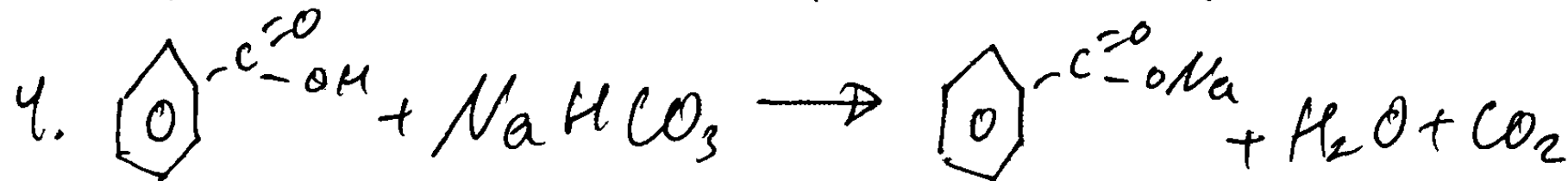
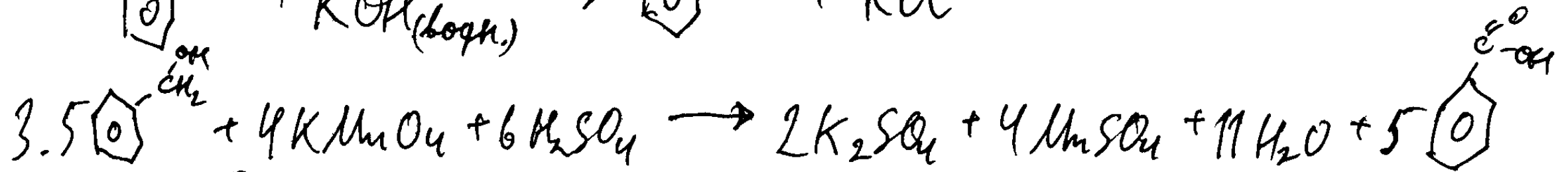
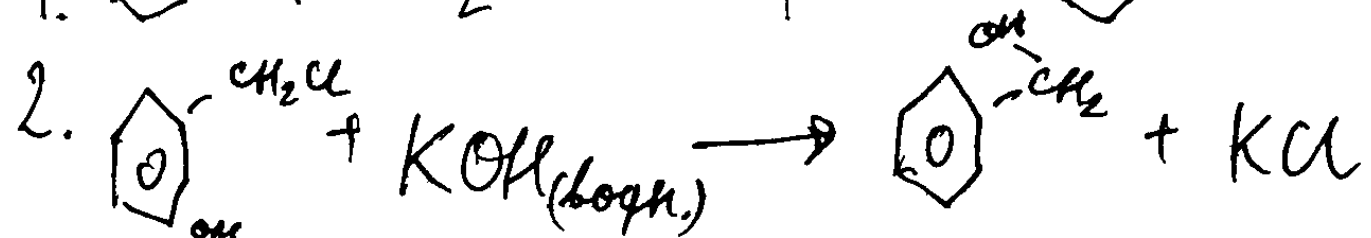
**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Вариант ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

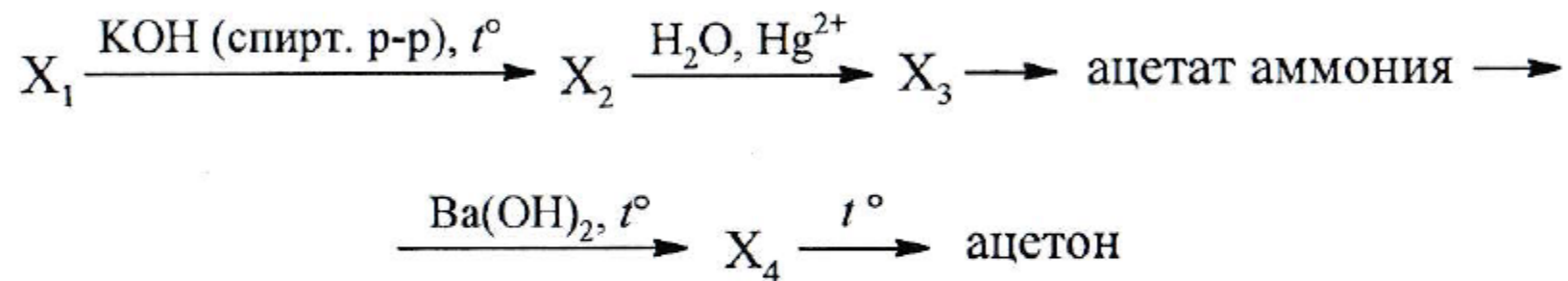


№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	2	5	3	-	14
Эксперт 2	2	2	2	3	0	-	9
Эксперт 3	-	-	-	5	2	-	



**32**

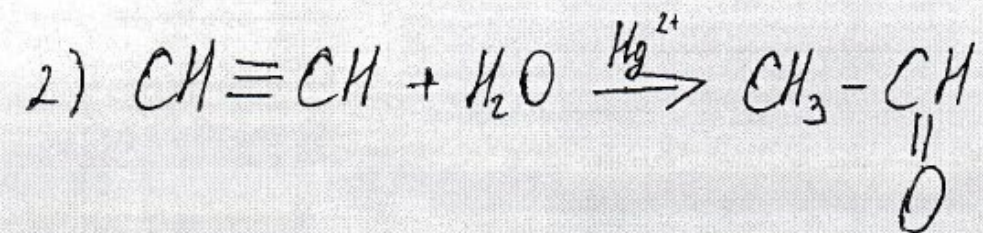
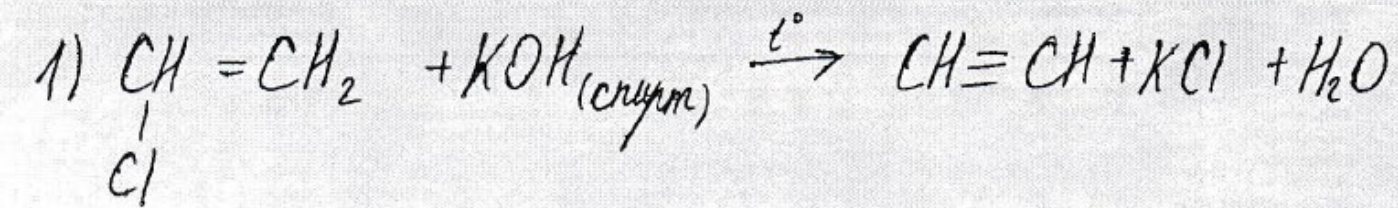
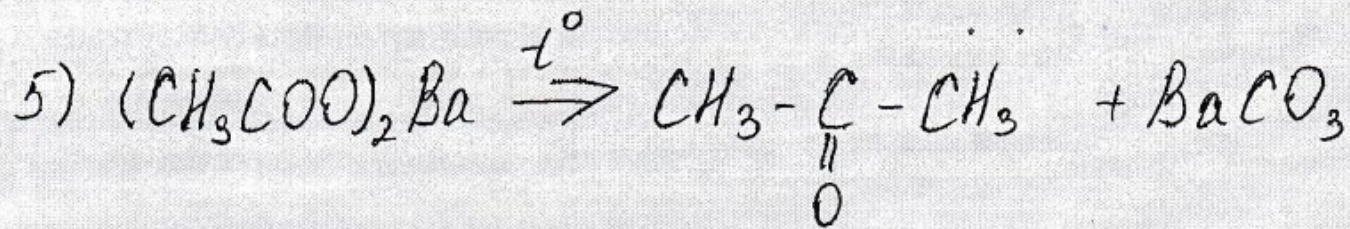
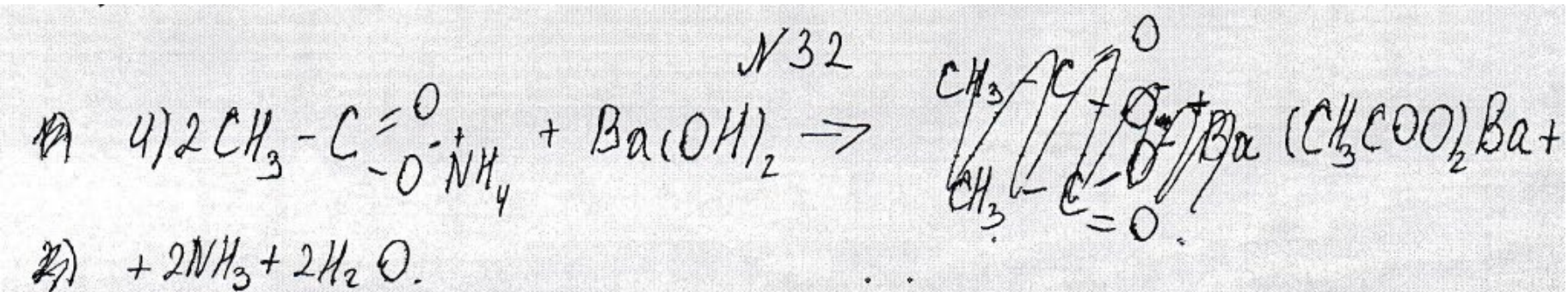
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



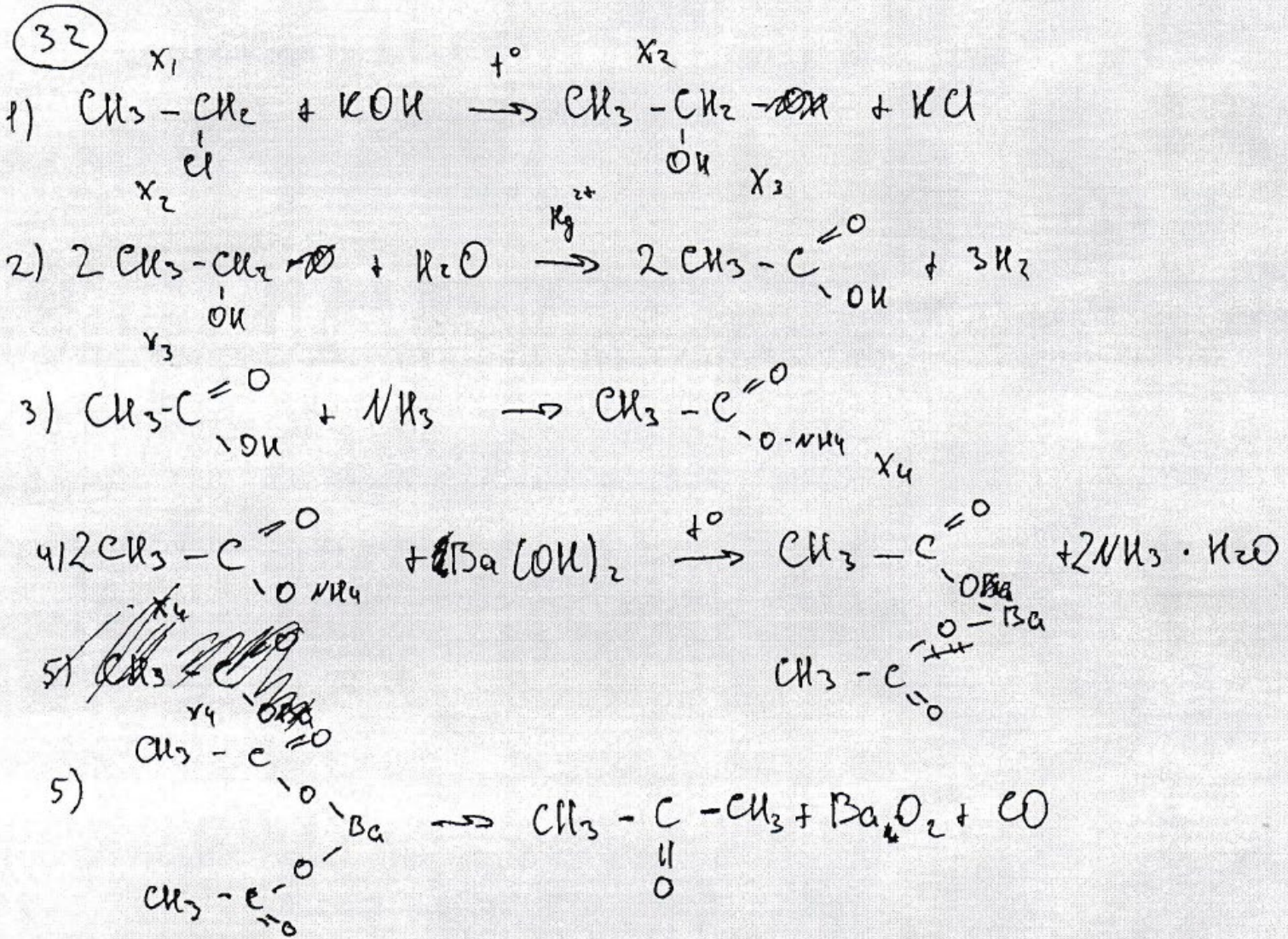
При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

<p style="text-align: center;"><b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Баллы</b></p>
<p>Вариант ответа:  Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р, } t^\circ} \text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math display="block">\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}</math></p> <p>3) <math display="block">\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ONH}_4}{\text{C}}} + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math display="block">2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ONH}_4}{\text{C}}} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>5) <math display="block">(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{BaCO}_3</math></p>	

№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	0	3	2	-	-	7
Эксперт 2	2	0	3	4	-	-	9
Эксперт 3	-	-	-	4	-	-	

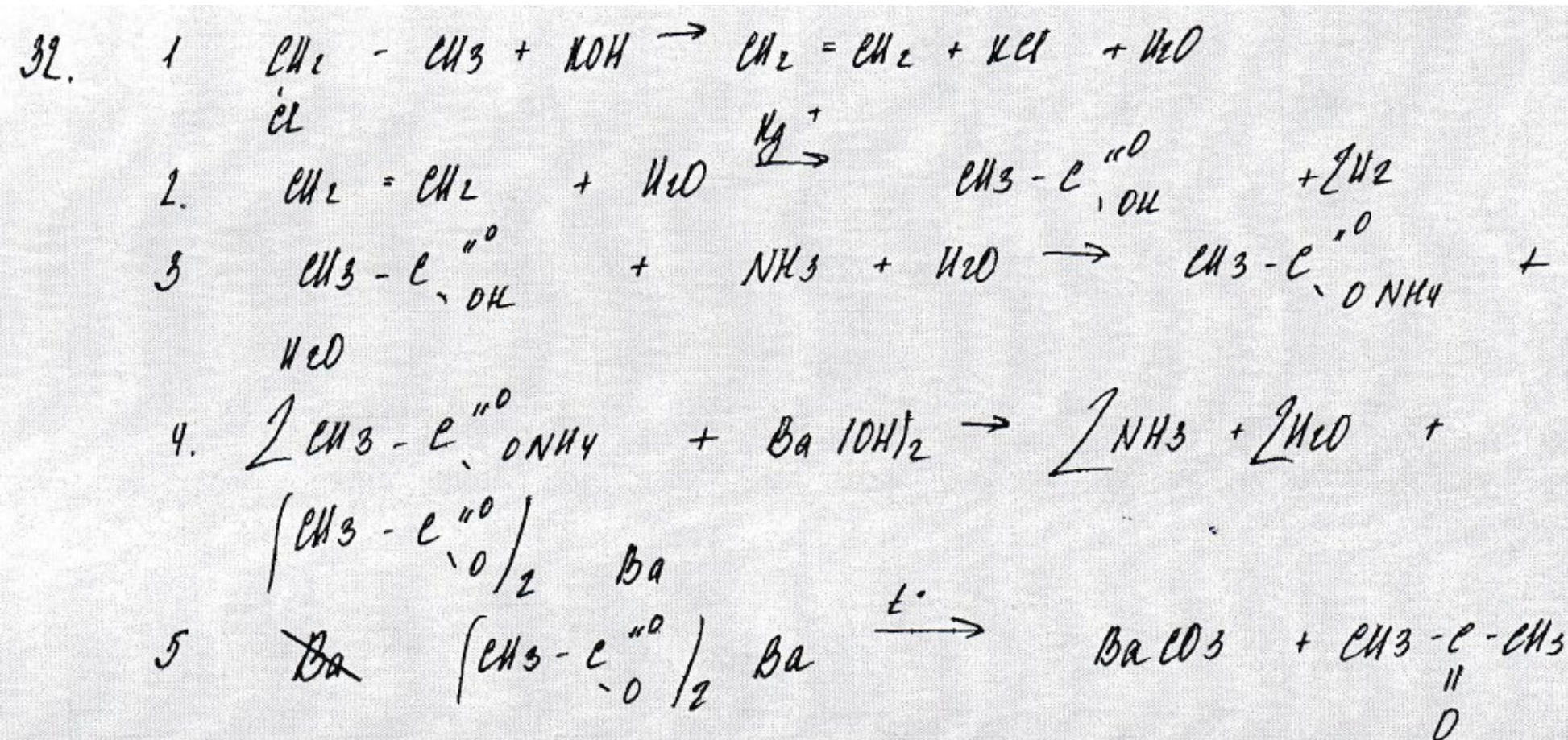


№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	0	0	2	2	0	-	4
Эксперт 2	0	0	2	0	0	-	2
Эксперт 3	-	-	-	2	-	-	





№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	4	2	2	-	12
Эксперт 2	2	2	4	4	2	-	14
Эксперт 3	-	-	-	3	-	-	



33

При сжигании образца дипептида массой 2,64 г получено 1,792 л (н.у.) углекислого газа, 1,44 г воды и 448 мл (н.у.) азота. При гидролизе данного дипептида в присутствии соляной кислоты образуется только одна соль.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии соляной кислоты (используйте структурную формулу органического вещества).

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Вариант ответа:

Найдено количество вещества продуктов сгорания:

$$n(\text{CO}_2) = 1,792 / 22,4 = 0,08 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1,44 / 18 = 0,08 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,08 \cdot 2 = 0,16 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,448 / 22,4 = 0,02 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$$

Установлены масса и количество вещества атомов кислорода, определена молекулярная формула вещества:

$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,08 \cdot 12 + 0,16 \cdot 1 + 0,04 \cdot 14 = 1,68 \text{ г}$$

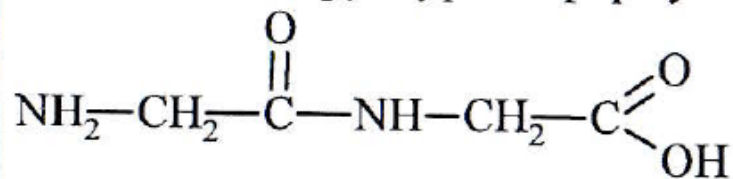
$$m(\text{O}) = 2,64 - 1,68 = 0,96 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,96 / 16 = 0,06 \text{ моль}$$

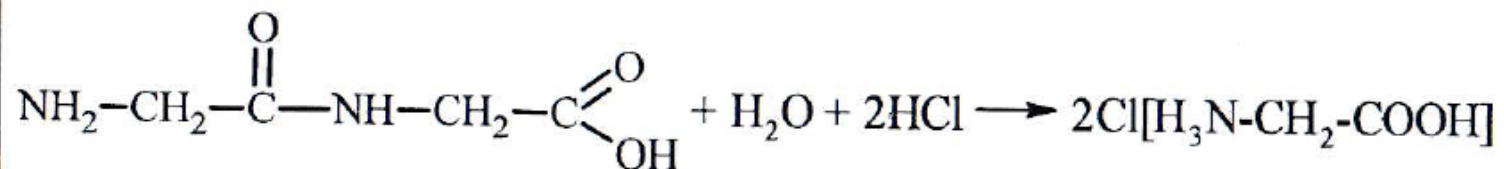
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,08 : 0,16 : 0,04 : 0,06 = 4 : 8 : 2 : 3$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$

Составлена структурная формула дипептида:



Составлено уравнение реакции гидролиза в присутствии соляной кислоты:



№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	2	5	3	-	14
Эксперт 2	2	2	2	3	0	-	9
Эксперт 3	-	-	-	5	2	-	

33) Дано:

$m(\text{вещества}) = 2,64 \text{ г.}$   
 $V(\text{CO}_2) = 1,792 \text{ л. (н.у.)}$   
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,44 \text{ г.}$   
 $Q_{\text{H}_2\text{O}} = 448 \text{ мл} = 0,448 \text{ л.}$   
 $V(\text{N}_2) = 0,448 \text{ л. (н.у.)}$

$\nu = \frac{V}{V_m} ; \nu = \frac{m}{M}, m = \nu \cdot M$   
 $\nu(\text{CO}_2) = \frac{1,792 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,08 \text{ моль}$   
 $m(\text{C}) = 0,08 \cdot 12 \text{ г/моль} = 0,96 \text{ г.}$   
 $\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1,44 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}; \nu(\text{H}) = 2 \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,08 \cdot 2 = 0,16 \text{ моль}$

м. ф. - ?

$\nu(\text{N}_2) = \frac{0,448 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,02 \text{ моль}; \nu(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$   
 $m(\text{N}) = 0,04 \cdot 14 = 0,56 \text{ г.}$

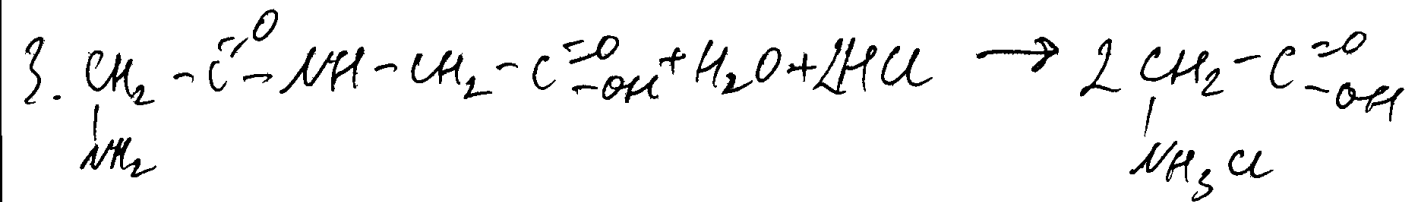
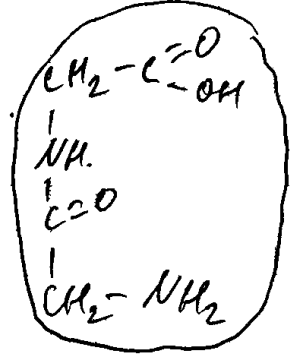
$m(\text{O}) = 2,64 - 0,96 - 0,56 - 0,16 = 0,96 \text{ г.}$

$\nu(\text{O}) = \frac{0,96 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,06 \text{ моль.}$

$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) : \nu(\text{N}) : \nu(\text{O}) = 0,08 : 0,16 : 0,04 : 0,06$

$1. \text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}$ 

2	4	1	65	x
4	8	2	3	2x



~33

Решение:

1)  $n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{1,792 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,08 \text{ моль}$

$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,08 \text{ моль}$

$m(\text{C}) = n \cdot M = 0,08 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 0,96 \text{ г}$

2)  $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{1,44 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}$

$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,16 \text{ моль}$

~~$m(\text{H}) = 0,16$~~

$m(\text{H}) = n \cdot M = 0,16 \text{ моль}$

3)  $V(\text{N}_2) = 448 \text{ мл} \cdot 0,001 = 0,448 \text{ л}$

~~$n(\text{N}_2) = \frac{0,448 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}}$~~

$n(\text{N}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,448 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,02 \text{ моль}$

$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 0,04 \text{ моль}$

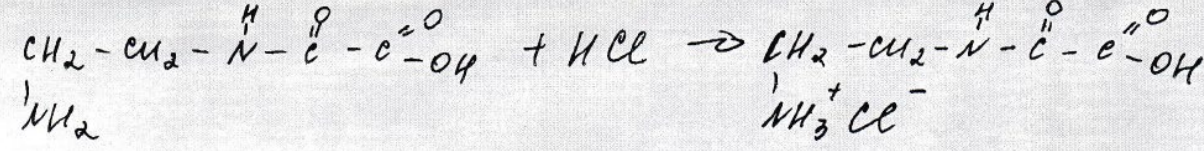
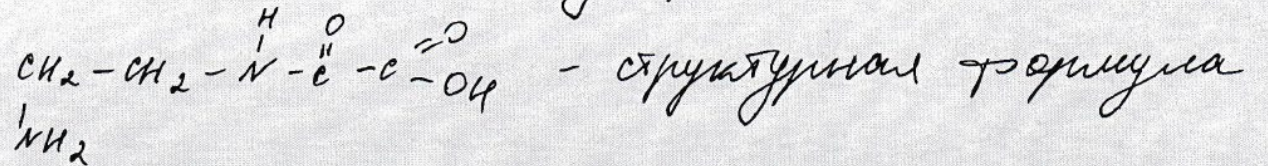
$m(\text{N}) = n \cdot M = 0,04 \cdot 14 = 0,56 \text{ г}$

4)  $m(\text{O}) = 2,64 \text{ г} - 0,96 \text{ г} - 0,16 \text{ г} - 0,56 \text{ г} = 0,96 \text{ г}$

$n(\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{0,96 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,06 \text{ моль}$

5)  $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,08 : 0,16 : 0,04 : 0,06 = 2 : 4 : 1 : 1,5$

$\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$  - МР молекулярная формула



№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	2	3	3	0	12
Эксперт 2	2	2	2	3	1	0	10
Эксперт 3	-	-	-	-	1	-	

33

При сжигании образца дипептида массой 3,2 г получили 2,688 л (н.у.) углекислого газа, 2,16 г воды и 448 мл (н.у.) азота. При гидролизе данного дипептида в присутствии гидроксида калия образуется только одна соль.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии гидроксида калия (используйте структурную формулу органического вещества).

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Вариант ответа:

Найдено количество вещества продуктов сгорания:

$$n(\text{CO}_2) = 2,688 / 22,4 = 0,12 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,16 / 18 = 0,12 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,448 / 22,4 = 0,02 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$$

Установлены масса и количество вещества атомов кислорода, определена молекулярная формула вещества:

$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,12 \cdot 12 + 0,24 \cdot 1 + 0,04 \cdot 14 = 2,24 \text{ г}$$

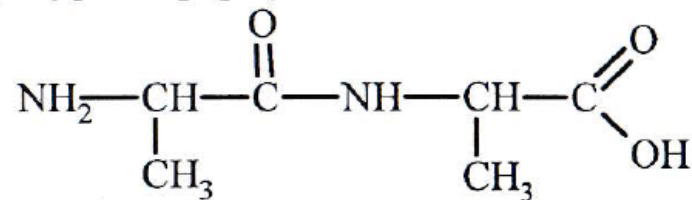
$$m(\text{O}) = 3,2 - 2,24 = 0,96 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,96 / 16 = 0,06 \text{ моль}$$

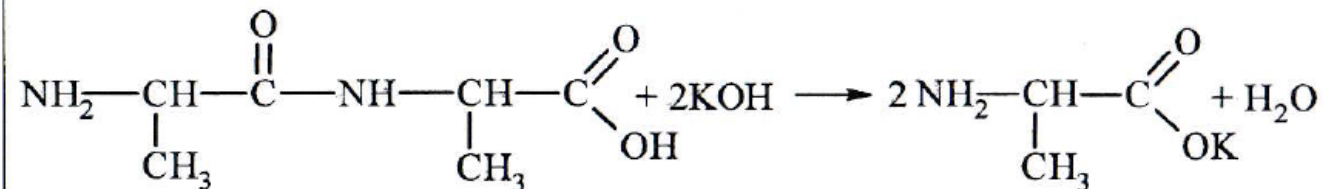
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,12 : 0,24 : 0,04 : 0,06 = 6 : 12 : 2 : 3$$

Молекулярная формула вещества –  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_3$

Составлена структурная формула дипептида:



Составлено уравнение реакции гидролиза в присутствии гидроксида калия:



Допускается запись формулы дипептида, образованного остатками  $\beta$ -аланина.

33) Дано:

$$m(\text{дипептида}) = 3,2 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2,688 \text{ л}$$

$$m(\text{M}_2\text{O}) = 2,16 \text{ г}$$

$$V(\text{N}_2) = 448 \text{ мл}$$

дипептид - ?

Решение:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{2,688 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{M}_2\text{O}) = \frac{2,16 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{M}) = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ моль}$$

$$V(\text{N}_2) = 0,448 \text{ л}$$

$$n(\text{N}_2) = \frac{0,448 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 0,12 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 1,44 \text{ г}$$

$$m(\text{M}) = 0,24 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 0,24 \text{ г}$$

$$m(\text{N}) = 0,04 \text{ моль} \cdot 14 \text{ г/моль} = 0,56 \text{ г}$$

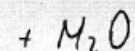
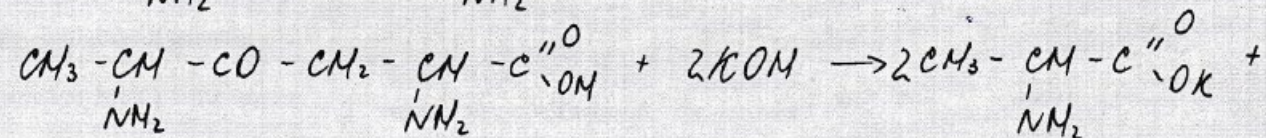
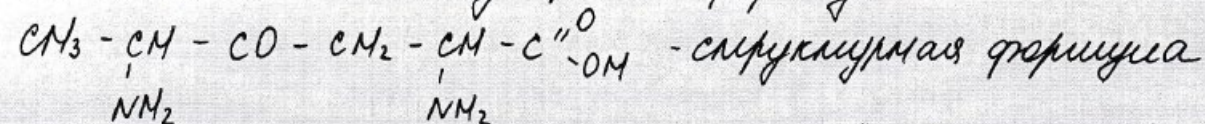
$$m(\text{O}) = 3,2 \text{ г} - 1,44 \text{ г} - 0,24 \text{ г} - 0,56 \text{ г} = 0,96 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = \frac{0,96 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{M}) : n(\text{O}) : n(\text{N}) = 0,12 \text{ моль} : 0,24 \text{ моль} : 0,06 \text{ моль} :$$

$$0,04 \text{ моль} = 3 : 6 : 1,5 : 1 = 6 : 12 : 3 : 2$$

$\text{C}_6\text{M}_{12}\text{O}_3\text{N}_2$  - молекулярная формула



№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	3	4	3	0	8
Эксперт 2	2	2	3	5	1	0	9
Эксперт 3	-	-	-	-	1	-	



33

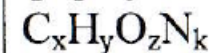
При сгорании 29,2 г органического вещества А образовалось 26,88 л (н.у.) оксида углерода(IV), 4,48 л (н.у.) азота и 25,2 г воды. Известно, что молекула вещества А имеет неразветвлённый углеродный скелет, содержит три функциональные группы, при этом азотосодержащие группы максимально удалены друг от друга. Вещество А способно реагировать как с соляной кислотой, так и с гидроксидом натрия.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с избытком соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Вариант ответа:

Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула вещества А:



$$n(\text{CO}_2) = 26,88 / 22,4 = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 25,2 / 18 = 1,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2,8 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 14,4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}) = 2,8 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 6,4 \text{ г}$$

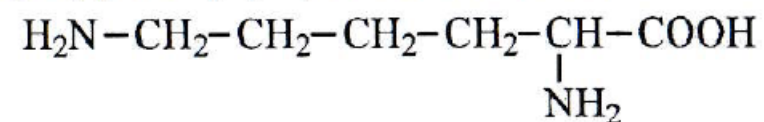
$$n(\text{O}) = 6,4 / 16 = 0,4 \text{ моль}$$

$$x : y : z : k = 1,2 : 2,8 : 0,4 : 0,4$$

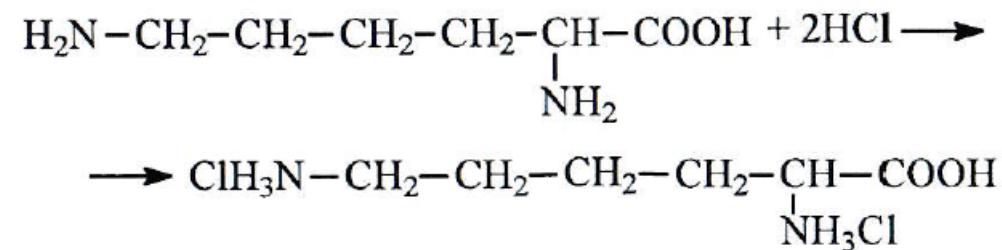
Простейшая формула:  $C_3H_7ON$

Молекулярная формула:  $C_6H_{14}O_2N_2$

Приведена структурная формула вещества А:



Записано уравнение реакции:



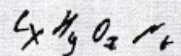
Дано:

$$m(C_4H_{11}) = 29,2 \text{ г};$$

$$V(CO_2) = 26,88 \text{ л};$$

$$m(N_2) = 4,48 \text{ г};$$

$$m(H_2O) = 25,2 \text{ г};$$



Знаем

$$n(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_m}$$

$$n(CO_2) = \frac{26,88 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(C) = n(CO_2) = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{\mu(H_2O)}$$

$$n(H_2O) = \frac{25,2 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 1,4 \text{ моль}$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = 2,8 \text{ моль};$$

$$n(N_2) = \frac{V(N_2)}{V_m}$$

$$n(N_2) = \frac{4,48 \text{ г}}{28 \text{ г/моль}} = 0,16 \text{ моль}; \quad n(N) = 2n(N_2) = 0,32 \text{ моль}$$

$$n(O) = \frac{29,2 \text{ г} - 2,8 \text{ г} - (0,32 \text{ моль} \cdot 14 \text{ г/моль}) - (1,2 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль})}{16 \text{ г/моль}}$$

$$= 0,4 \text{ моль}$$

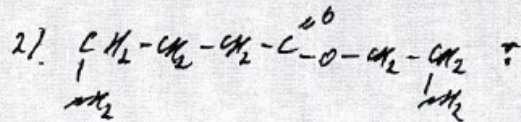
1)  $n(C) : n(H) : n(O) : n(N)$

$$1,2 : 2,8 : 0,4 : 0,32$$

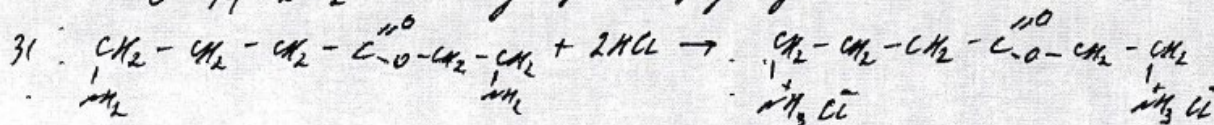
$$3 : 7 : 1 : 1$$

$$6 \quad 14 \quad 2 \quad 2$$

$C_6 H_{14} O_2 N_2$  - молекулярная формула.



- структурная формула



№ позиции оценивания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов
Эксперт 1	2	2	4	3	1	0	12
Эксперт 2	2	2	4	5	3	0	12
Эксперт 3	-	-	-	3	3	-	

## 10. Изменения в КИМ ЕГЭ 2025 года в сравнении с КИМ 2024 года

Изменения структуры и содержания КИМ отсутствуют.

Внесены коррективы в модель задания 17: вместо задания на выбор нескольких вариантов ответа будет использовано задание на установление соответствия между позициями двух множеств.

17	Химическая реакция. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закон сохранения массы веществ	1.5	4.3	Б	1	2–3
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-----	---	---	-----

17

Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие водорода с оксидом меди(II).

- 1) реакция замещения
- 2) окислительно-восстановительная реакция
- 3) обратимая реакция
- 4) гетерогенная реакция
- 5) каталитическая реакция

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

(29,4 - 69,7)

53,1

124	53,05%
24	9,32%
1245	6,11%
245	4,18%
12	4,18%
125	3,22%
234	2,89%

17

Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются окислительно-восстановительными.

- 1) взаимодействие сульфида калия с перманганатом калия
- 2) взаимодействие концентрированной серной кислоты с хлоридом натрия
- 3) взаимодействие при нагревании хлорида аммония и нитрита натрия
- 4) взаимодействие при нагревании оксида кремния с карбонатом натрия
- 5) взаимодействие водородородной кислоты с дихроматом натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

17

Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- А) дегидрирование этана
- Б) гидратация ацетилена
- В) взаимодействие уксусной кислоты и этилового спирта

#### ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) разложения, каталитическая
- 2) окислительно-восстановительная, экзотермическая
- 3) обмена, обратимая
- 4) замещения, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

*Спасибо за внимание!*