

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ К ЗАЧЕТУ

На зачете студенту будет предложено для решения 3 из представленных ниже заданий, образцы решения которых приведены после каждого задания.

ЗАДАНИЕ 1 (темы 1, 2)

Среди указанных веществ выберите соединения, имеющие межклассовые изомеры, изобразите структурную формулу одного из них, назовите классы соединений и приведите соответствующие названия по номенклатуре IUPAC.

Определите, какое из соединений А–В существует в виде пространственных изомеров. Изобразите пару пространственных изомеров с указанием конфигурации (*R*, *S* или *Z*, *E*).

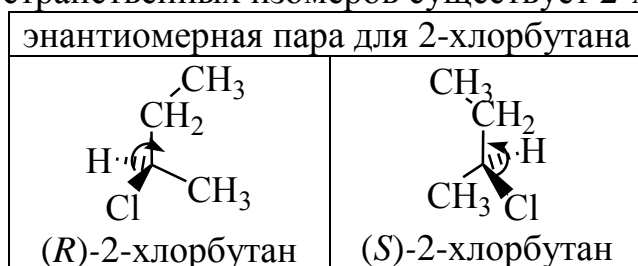
Индивидуальные варианты к заданию 1

Номер варианта	Соединение А	Соединение Б	Соединение В
1	бутаналь	2-хлорбутан	гекс-1-ен
2	2-метилпентановая кислота	пент-1-ин	гептан
3	бутан-1-амин	гекс-1-ен	2-метилпентан-1-ол
4	гекс-2-ен	<i>трет</i> -бутиламин	бутанон
5	2-метилгексан	2-метилпентан-3-ол	бутановая кислота
6	гекса-2,4-диен	бут-2-ен	изопентиламин
7	бутан-2-ол	1-хлорпентан	циклогексан
8	бутан-1-ол	3-метилпентановая кислота	4-метилгептан
9	гексановая кислота	1-фторбутан	пент-2-ен
10	пентиламин	2-метилгекс-3-ен	пропановая кислота
11	гекс-1-ин	гексаналь	2-иодпентан
12	циклопентан	изопропиламин	3-метилбутан-2-ол
13	пентан-2-он	гекс-3-ен	1-бромбутан
14	2-метилгептан	2-метилбутан-2-ол	бутаналь
15	гексан-3-он	бут-2-ин	вторбутиламин
16	3-бромпентан	бутан-2-ол	метилциклобутан
17	пент-2-ен	октан	пентаналь
18	1-иодбутан	2-метилбутан-1-ол	пента-1,3-диен
19	метилвторбутиловый эфир	бутанон	гексиламин
20	4-метилпент-2-ен	3-хлорпентан	гексан-2-он

Образец оформления задания 1 на примере варианта 1.

бутаналь	2-хлорбутан	гекс-1-ен
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
альдегид	галогеналкан	алкен
межклассовый изомер – ненасыщенный спирт $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$ бут-2-ен-1-ол	не имеет межклассового изомера	межклассовый изомер – циклоалкан 
		циклогексан

В виде пространственных изомеров существует 2-хлорбутан:



ЗАДАНИЕ 2 (темы 3, 4)

Напишите уравнение реакций 1 моль Br_2 с соединениями А, Б и В, укажите условия. Какие из этих соединений будут реагировать с HBr , напишите уравнения реакций. Назовите продукты всех реакций. Для алкена Б напишите уравнение полимеризации.

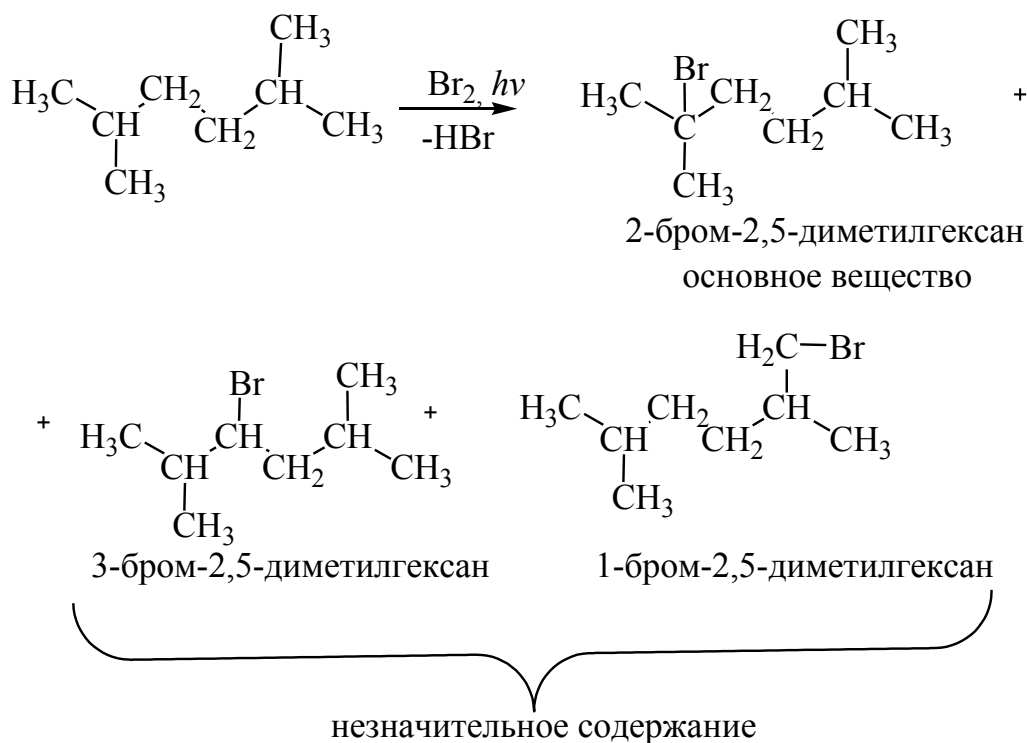
Индивидуальные варианты к заданию 2

Номер варианта	Соединение А	Соединение Б	Соединение В
1	2	3	4
1	2,5-диметилгексан	пропен	пропин
2	2-метилпропан	2-метилпент-2-ен	3-этилпент-1-ин
3	бутан	2-метилпропен	3-метилпент-1-ин
4	3-этилпентан	бут-1-ен	3,3-диметилпент-1-ин
5	изобутан	3-метилпент-2-ен	пент-1-ин
6	2-метилпентан	гекс-1-ен	3-метилбут-1-ин
7	3-метилпентан	2-метилбут-2-ен	2,5-диметилгекс-3-ин
8	2,3-диметилбутан	стирол	гепт-1-ин
9	2,2-диметилпропан	2-метилпент-2-ен	4,4-диметилпент-1-ин
10	толуол	3-метилпент-1-ен	5-метилгекс-1-ин

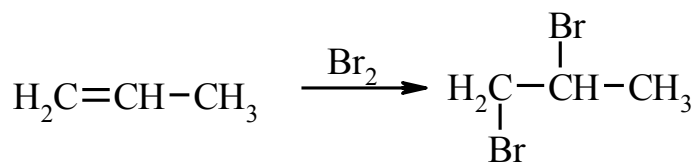
1	2	3	4
11	2,2-диметилбутан	3-метилпент-2-ен	бут-2-ин
12	2,4-диметилпентан	4-метилпент-1-ен	3,3-диметилбут-1-ин
13	3,3-диметилпентан	пропилен	4-метилгекс-1-ин
14	2,2-диметилпентан	изобутилен	пент-1-ин
15	гексан	3,3-диметилбут-1-ен	изопропилацетилен
16	2,3-диметилпентан	3-метилбут-1-ен	гекс-3-ин
17	2,2,3-триметилбутан	2-метилпент-1-ен	бут-1-ин
18	2,2,3,3-тетраметилбутан	3-этилпент-2-ен	4-метилпент-1-ин
19	3,3-диэтилпентан	3-метилбут-1-ен	3-метилгекс-1-ин
20	2,2,4,4-тетраметилпентан	бут-2-ен	гекс-1-ин

Образец оформления задания 2 на примере варианта 1.

Соединение А – 2,5-диметилгексан – алкан, поэтому бромруется на свету:



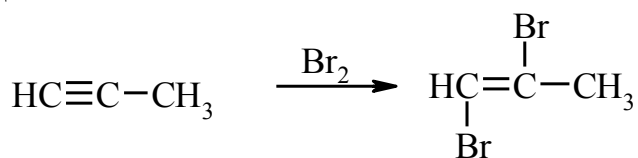
Соединение Б – пропен – алкен, поэтому реагирует с бромной водой:



пропен

1,2-дибромпропан

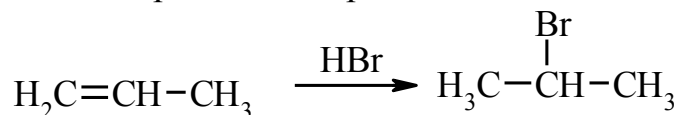
Соединение В – пропин – алкин, поэтому также реагирует с бромной водой:



пропин

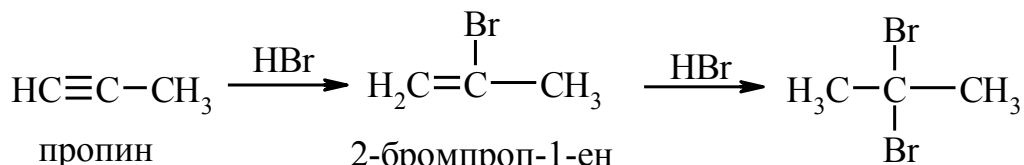
1,2-дибромпроп-1-ен

С HBr будут реагировать ненасыщенные соединения – алкены и алкины, при этом присоединение по кратным связям будет происходить в соответствии с правилом Марковникова:



пропен

2-бромпропан

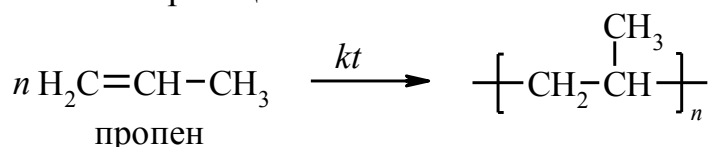


пропин

2-бромпроп-1-ен

2,2-дибромпропан

Уравнение полимеризации алкена:



пропен

ЗАДАНИЕ 3 (тема 5)

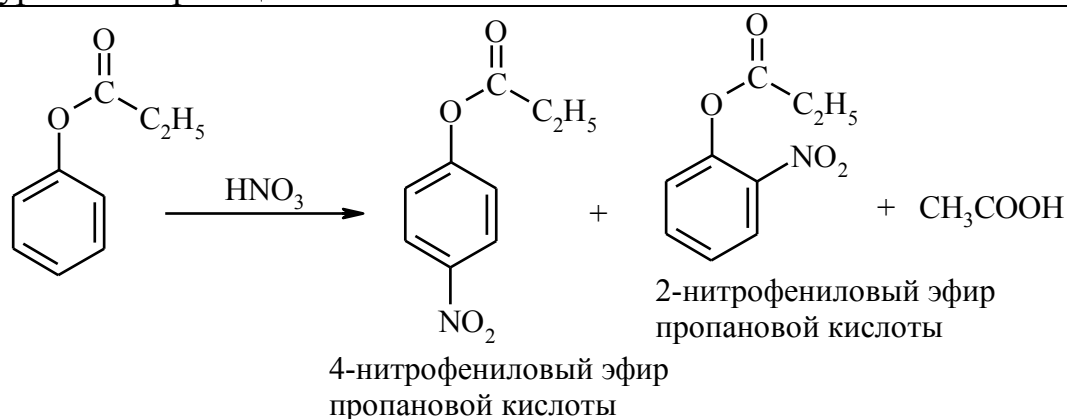
Для соединений А и Б приведите уравнения реакций, указанных в последнем столбце, по ароматическому кольцу. Укажите условия, необходимые для протекания этих реакций. Расположите бензол и соединения А и Б в ряд по увеличению скорости в реакциях электрофильного замещения.

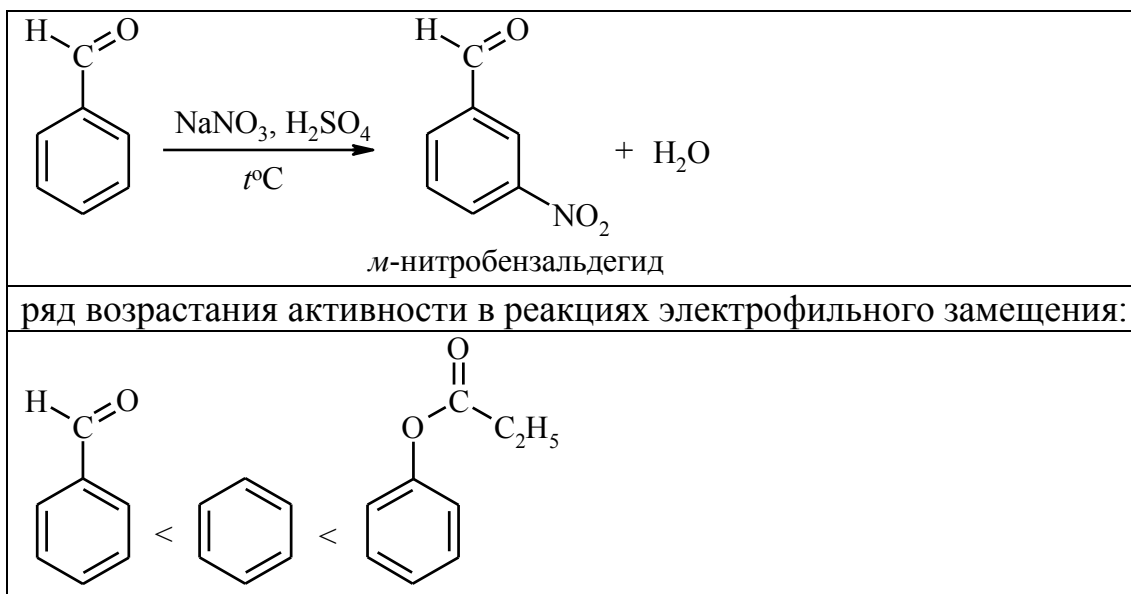
Индивидуальные варианты к заданию 3

Номер варианта	Соединение А	Соединение Б	Реакция
1	фенилпропионат	бензальдегид	нитрование
2	нитробензол	метоксибензол	бромирование
3	бензойная кислота	этилбензол	нитрование
4	толуол	бензонитрил	хлорирование
5	бензотрихлорид	ацетанилид	сульфирование
6	этоксibenзол	бензолсульфокислота	сульфирование
7	бензальдегид	хлорбензол	нитрование
8	бензотрибромид	анилин	бромирование
9	бромбензол	нитробензол	нитрование
10	пропилбензол	сульфобензол	сульфирование
11	бензонитрил	фенилацетат	бромирование
12	пропоксibenзол	метилфенилкетон	нитрование
13	метилбензоат	кумол	хлорирование
14	бензальдегид	фенол	сульфирование
15	анизол	бензойная кислота	бромирование
16	бензотрихлорид	метилбензол	нитрование
17	N,N-диметиланилин	хлорбензол	бромирование
18	изопропилбензол	бензотрифторид	нитрование
19	N,N-диэтиланилин	бромбензол	бромирование
20	ацетофенон	<i>трет</i> -бутилбензол	сульфирование

Образец оформления задания 3 на примере варианта 1.

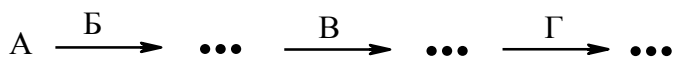
уравнения реакций:





ЗАДАНИЕ 4 (темы 6, 7)

Осуществите цепочку последовательных превращений соединения А под действием реагентов Б, В, Г по нижеприведенной схеме, назовите соединения, образующиеся на каждой стадии.



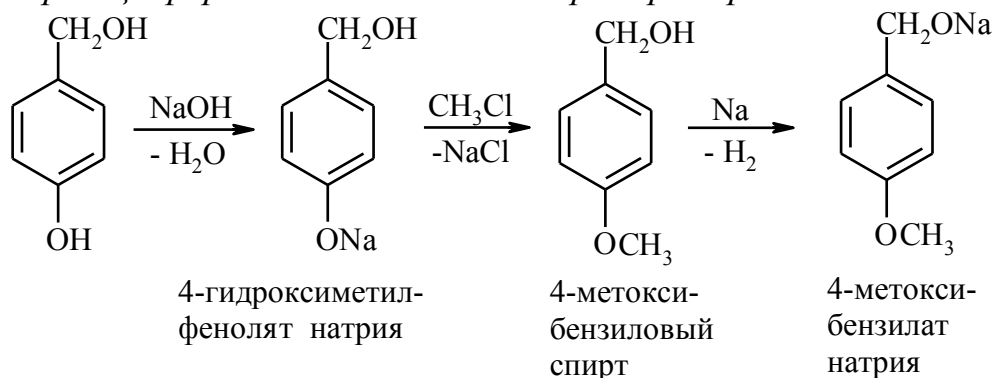
Индивидуальные варианты к заданию 4

Номер варианта	А	Б	В	Г
1	2	3	4	5
1	4-гидроксиметилфенол	NaOH	CH ₃ Cl	Na
2	4-гидроксиметилфенол	HCl	NaOH	CH ₃ Cl
3	4-хлор-1-хлорметилбензол	NaOH	H ₂ SO ₄ , <i>t</i> < 5°C	<i>t</i> > 150°C
4	толуол	Cl ₂ , <i>hν</i>	NaOH (водн.)	Na
5	фенол	Br ₂	NaOH	CH ₃ Cl
6	этилбензол	Br ₂ , <i>hν</i>	NaOH (спирт.)	CH ₃ COOH
7	2-гидроксиметилфенол	HBr	Br ₂	NaNO ₂
8	фенол	NaOH	C ₆ H ₅ COCl	HNO ₃
9	этилбензол	Br ₂ , <i>hν</i>	NaOH (спирт.)	BH ₃ , H ₂ O ₂
10	4-гидроксиметилфенол	CH ₃ COOH, H ⁺	NaOH	(CH ₃ CO) ₂ O

Окончание задания 4

1	2	3	4	5
11	бензиловый спирт	HCl	C ₆ H ₅ ONa	Br ₂
12	2-гидроксиметилфенол	HBr	Br ₂	NaCN
13	фенол	Br ₂ изб.	NaOH	CH ₃ Cl
14	этилбензол	Br ₂ , <i>hν</i>	NaOH (спирт.)	KMnO ₄ , OH ⁻
15	4-гидроксиметилфенол	NaOH	CH ₃ Cl	HCl
16	пропан-1-ол	PCl ₅	C ₆ H ₅ ONa	H ₂ SO ₄ , <i>t</i> °C
17	бензилхлорид	NaOH	H ₂ SO ₄ , <i>t</i> >100°C	H ₂ SO ₄ , <i>t</i> <5°C
18	фенол	NaOH	CO ₂	CH ₃ Cl
19	4-гидроксиметилфенол	Br ₂	NaOH	CH ₃ COCl
20	толуол	Cl ₂ , <i>hν</i>	NaOH	C ₆ H ₅ COOH, H ⁺

Образец оформления задания 4 на примере варианта 1.



ЗАДАНИЕ 5 (тема 8)

Получите соединение А окислением соответствующего спирта, назовите его. Для соединения А напишите уравнения реакций с реагентами Б, В, Г, назовите продукты реакций.

Индивидуальные варианты к заданию 5

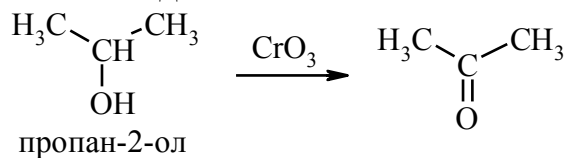
Номер варианта	А	Б	В	Г
1	2	3	4	5
1	пропанон	Br ₂ , NaOH	CH ₃ MgCl	NH ₂ OH
2	пропаналь	Cu(OH) ₂ , OH ⁻	HCN, OH ⁻	CH ₃ OH, H ⁺
3	3-метилпентан-2-он	CH ₃ CH ₂ CH ₂ MgCl	H ₂ NNH ₂	Zn/Hg, HCl
4	3-метилбутаналь	CH ₃ CH ₂ OH, H ⁺	NaHSO ₃	Cu(OH) ₂ , OH ⁻
5	бутанон	Zn/Hg, HCl	NH ₂ OH	CH ₃ CH ₂ MgCl

Окончание задания 5

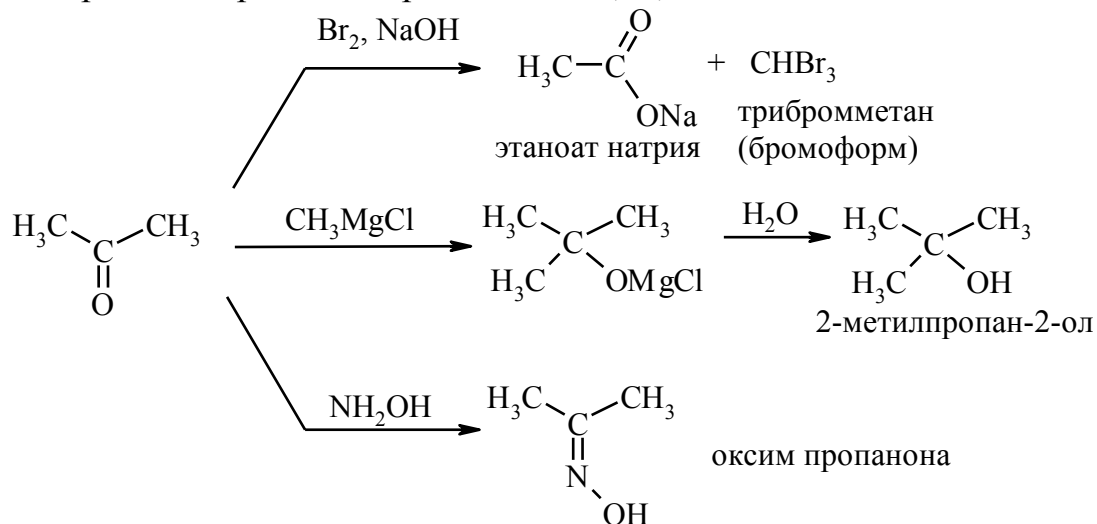
1	2	3	4	5
6	пентаналь	HCN, OH ⁻	NaBH ₄	H ₂ NNH ₂
7	гексан-3-он	NaHSO ₃	Ag(NH ₃) ₂ OH	H ₂ NC ₆ H ₅
8	3-метилпентаналь	Cu(OH) ₂ , OH ⁻	HCN, OH ⁻	(CH ₃) ₂ CHOH, H ⁺
9	3-метилбутан-2-он	I ₂ , NaOH	H ₂ NNHC ₆ H ₅	NaHSO ₃
10	этаналь	CH ₃ OH, H ⁺	Cu(OH) ₂ , OH ⁻	HCN, OH ⁻
11	бензальдегид	CH ₃ MgCl	H ₂ NNH ₂	Zn/Hg, HCl
12	пентан-2-он	H ₂ NNHC ₆ H ₅	NaBH ₄	Br ₂ , NaOH
13	2-метилбутаналь	Cu(OH) ₂ , OH ⁻	CH ₃ CH ₂ OH, H ⁺	HCN, OH ⁻
14	4-метилпентан-2-он	NH ₂ OH	Ag(NH ₃) ₂ OH	(CH ₃) ₂ CHOH, H ⁺
15	2-метилгексаналь	NaHSO ₃	Zn/Hg, HCl	H ₂ NNH ₂
16	бутаналь	CH ₃ OH, H ⁺	NaBH ₄	HCN, OH ⁻
17	2-метилпентаналь	H ₂ NNH ₂	Cu(OH) ₂ , OH ⁻	CH ₃ CH ₂ CH ₂ MgCl
18	2-метилпентан-3-он	Zn/Hg, HCl	CH ₃ CH ₂ OH, H ⁺	NH ₂ OH
19	гексан-2-он	I ₂ , NaOH	HCN, OH ⁻	CH ₃ CH ₂ MgCl
20	4-метилпентаналь	(CH ₃) ₂ CHOH, H ⁺	H ₂ NNH ₂	Cu(OH) ₂ , OH ⁻

Образец оформления задания 5 на примере варианта 1.

Реакция получения соединения А:



Уравнения реакций с реагентами Б, В, Г:



ЗАДАНИЕ 6 (тема 9)

Напишите формулу кислоты А и приведите уравнения реакций, которые позволяют получить ее функциональные производные Б, В, Г. Укажите условия и назовите продукты.

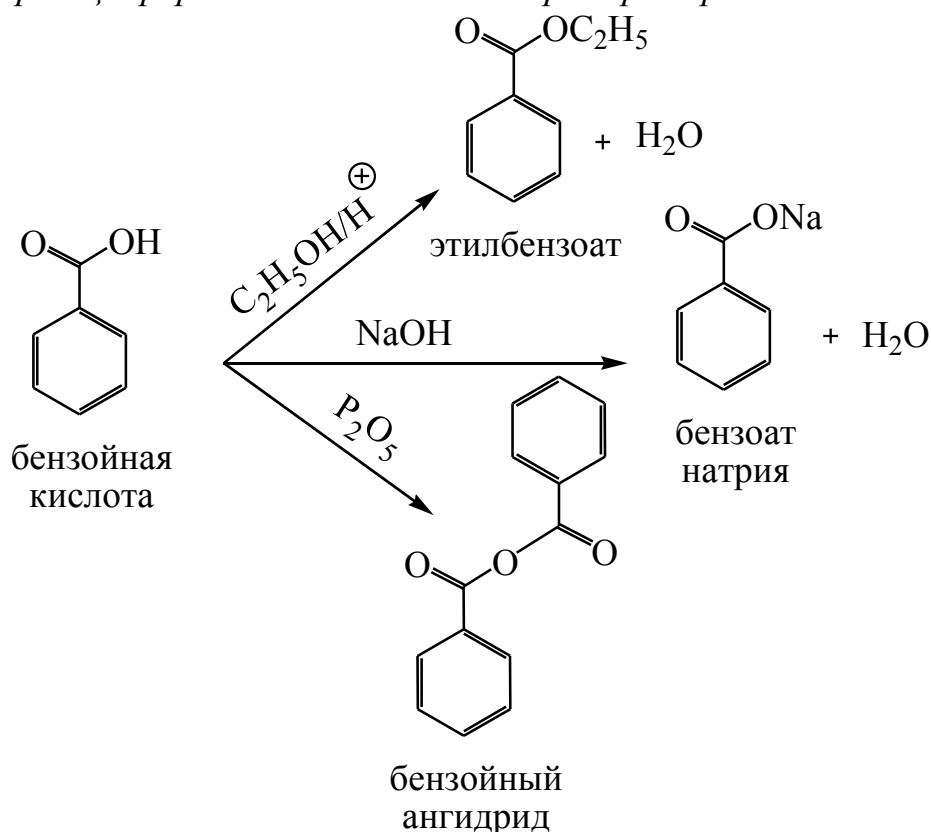
Индивидуальные варианты к заданию 6

Номер варианта	Кислота А	Производное Б	Производное В	Производное Г
1	2	3	4	5
1	бензойная кислота	ангидрид	соль	сложный эфир
2	пропионовая кислота	сложный эфир	амид	хлорангидрид
3	масляная кислота	бромангидрид	амид	сложный эфир
4	фталевая кислота	ангидрид	амид	сложный эфир
5	изомасляная кислота	сложный эфир	соль	хлорангидрид
6	валерьяновая кислота	соль	амид	сложный эфир
7	<i>n</i> -толуиловая кислота	сложный эфир	амид	ангидрид
8	бензойная кислота	хлорангидрид	амид	нитрил
9	капроновая кислота	сложный эфир	амид	ангидрид
10	уксусная кислота	ангидрид	соль	сложный эфир
11	муравьиная кислота	амид	соль	сложный эфир
12	уксусная кислота	хлорангидрид	амид	нитрил
13	изомасляная эфир	амид	нитрил	ангидрид
14	пропионовая кислота	ангидрид	нитрил	сложный эфир
15	пивалиновая кислота	соль	амид	сложный эфир
16	янтарная кислота	ангидрид	соль	сложный эфир
17	масляная кислота	ангидрид	соль	сложный эфир

Окончание задания 6

1	2	3	4	5
18	фенилуксусная кислота	амид	хлорангидрид	сложный эфир
19	малоновая кислота	соль	сложный эфир	амид
20	коричная кислота	соль	амид	сложный эфир

Образец оформления задания б на примере варианта 1.



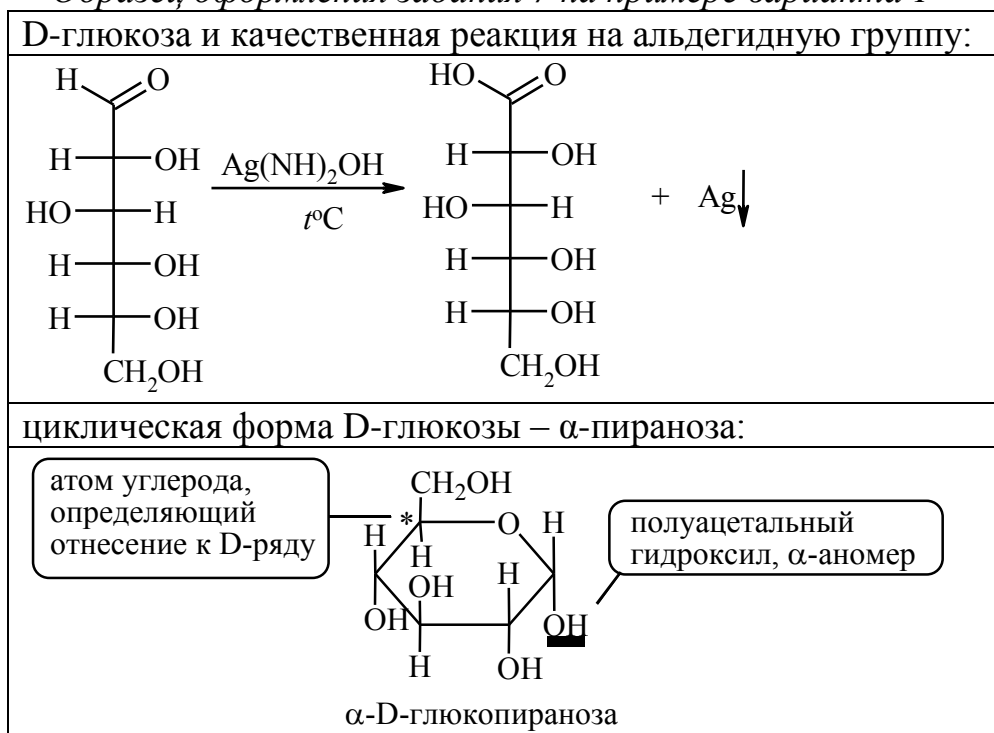
ЗАДАНИЕ 7 (тема 10)

Нарисуйте линейную формулу Фишера для альдозы А, приведите качественную реакцию на альдегидную группу. Для моносахарида А нарисуйте циклическую форму, указанную в следующем столбце таблицы. Назовите циклическую форму, подчеркните полуацетальную гидроксильную группу и укажите атом углерода, определяющий принадлежность этого моносахарида к D-ряду.

Индивидуальные варианты к заданию 7

Номер варианта	А	Циклическая форма	Номер варианта	А	Циклическая форма
1	D-глюкоза	α -пираноза	11	D-альтроза	α -фураноза
2	D-глюкоза	β -пираноза	12	D-гулоза	β -пираноза
3	D-рибоза	β -фураноза	13	D-рибоза	β -фураноза
4	D-аллоза	α -пираноза	14	D-арабиноза	α -пираноза
5	D-альтроза	β -пираноза	15	D-манноза	β -пираноза
6	D-ликсоза	α -пираноза	16	D-галактоза	α -пираноза
7	D-ксилоза	α -фураноза	17	D-идоза	β -пираноза
8	D-манноза	α -пираноза	18	D-галактоза	β -пираноза
9	D-арабиноза	β -фураноза	19	D-глюкоза	β -пираноза
10	D-ксилоза	β -фураноза	20	D-галактоза	α -пираноза

Образец оформления задания 7 на примере варианта 1



ЗАДАНИЕ 8 (тема 11)

Напишите формулу дипептида А-Б, состоящего из остатков аминокислот А и Б, назовите его. Приведите уравнения щелочного и кислотного гидролиза этого дипептида

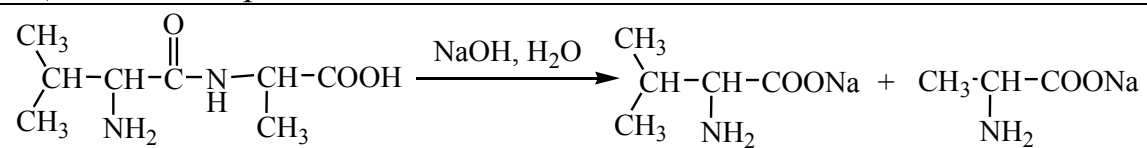
Индивидуальные варианты к заданию 8

Номер варианта	Соединение А	Соединение Б
1	валин	аланин
2	серин	метионин
3	изолейцин	фенилаланин
4	треонин	глицин
5	тирозин	серин
6	фенилаланин	треонин
7	треонин	валин
8	глицин	тирозин
9	аланин	изолейцин
10	тирозин	серин
11	валин	лейцин
12	глицин	треонин
13	метионин	изолейцин
14	цистеин	фенилаланин
15	изолейцин	тирозин
16	лейцин	глицин
17	серин	аланин
18	треонин	валин
19	тирозин	серин
20	глицин	фенилаланин

Образец оформления задания 8 на примере варианта 1.

Формулы аминокислот и дипептида, состоящего из их остатков:		
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \diagup \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \quad \quad \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \diagup \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \quad \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
валин	аланин	валилаланин Val-Ala

Щелочной гидролиз дипептида Val-Ala:



Кислотный гидролиз дипептида Val-Ala:

