



Научно-практическая конференция «Идейное наследие А. М. Бутлерова»

15 сентября 2023 г.

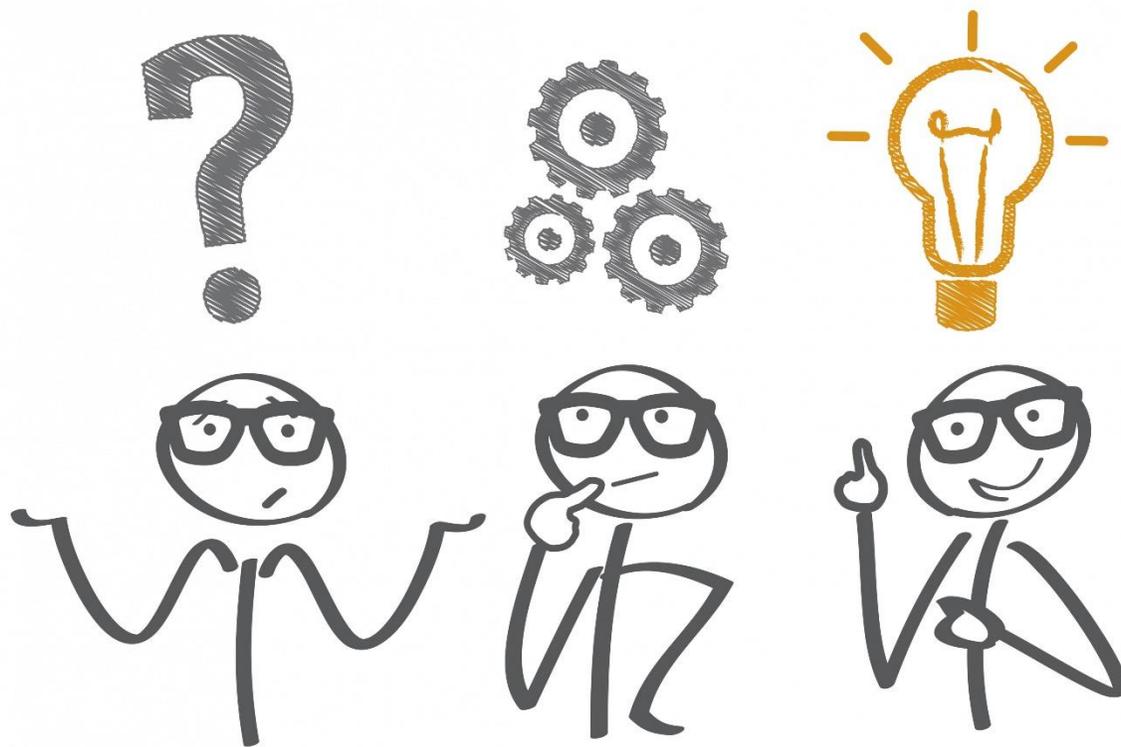
Особенности методики обучения
органической химии кадет
ФГКОУ «Краснодарского ПКУ»
Тахмезов Э.Т.

г. Краснодар,

кафедра естественно-научного и экологического образования



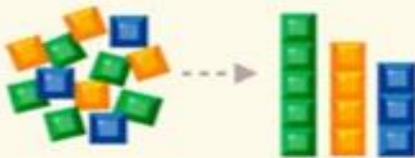
1. Использование элементов проблемного обучения химии



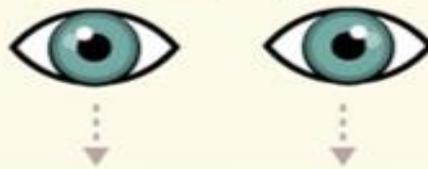
2. Инфографика как способ визуализации

ПРЕИМУЩЕСТВА

Легко понять



Визуализация данных



люди
ЗАПОМИНАЮТ

83%	20%
увиденного	прочитанного

Концентрация внимания



Красивый дом с красной крышей.
Вокруг дома деревянный забор.
Возле дома растет большое зеленое дерево и много зелени.
На улице прекрасная погода. Светит солнце.
Небо голубое.

	алканы	алкены	алкины	малые циклы	средние циклы	бензол	гомологи бензола
H_2	-	+	+	+		+	+
$KMnO_4$	-	+	+	-	-	-	+
гидратация	-	+	+	-	-	-	-
Cl_2, Br_2	+	+	+	+	+	+	+
Br_2 (p-p)	-	+	+	-	-	-	-
HCl, HBr	-	+	+	+	-	-	-
HNO_3	+	?	?	?	+	+	+
$[Ag(NH_3)_2]OH$ или Na	-	-	$-C\equiv CH$ концевые	-	-	-	-

? – не разбирается

Аналогично:
стирол и диены

для сопряженных диенов не рассматриваем



	одноатомные спирты	многоатомные спирты	фенолы
H_2	—	—	+
дегидратация	+	+	—
HCl, HBr, HI	+	+	—
$KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$	+	+	+
CuO	+	+	—
RCOOH	+	+	—
HNO_3	+	+	+
	Этерификация	Этерификация	По кольцу
Li, Na, K, Ca	+	+	+
Щелочь (p-p)	—	(—)	+
Особенности	—	$Cu(OH)_2$ 	$FeCl_3$ 

Рассматриваем предельные вещества

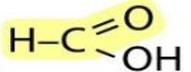
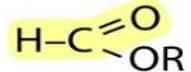
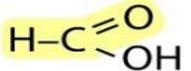
У них внутримолекулярная дегидратация невозможна



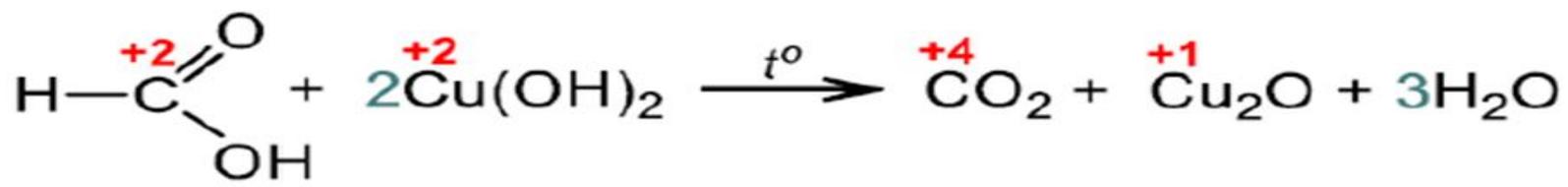
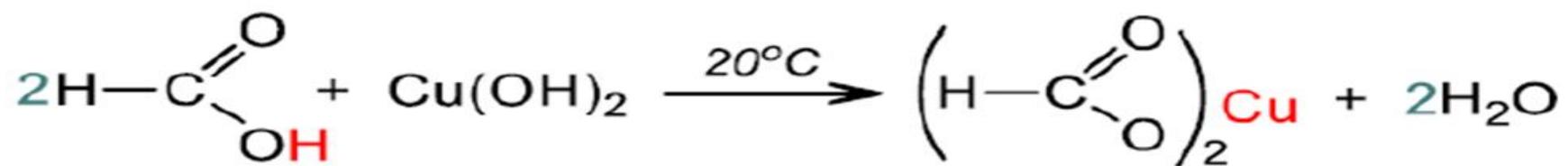
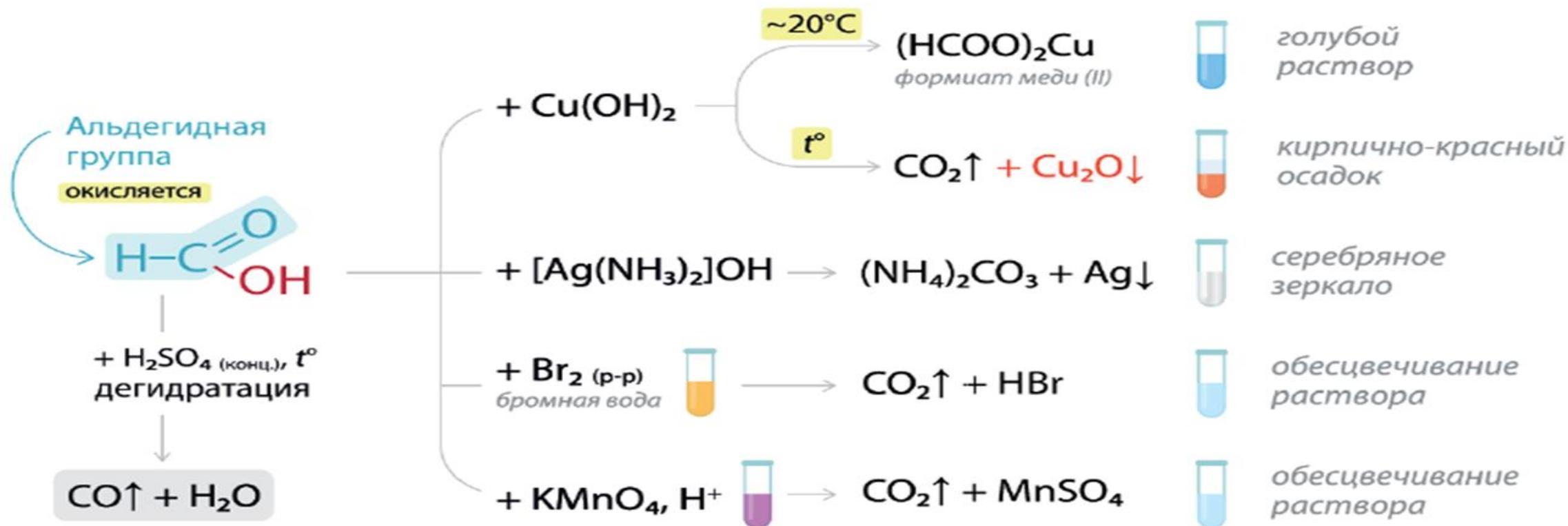
Br_2 (p-p) → белый осадок

Класс	Me	Г₂	NaOH	Cu(OH)₂	HCl	HNO₃	Ag₂O CuO	KMnO₄
Спирты	+	—	—	+	+	+	— +	+
Фенолы	+	+	+	—	—	+	—	+
Альдегиды	—	+	—	+	—	—	+	+
Кетоны	—	—	—	—	—	—	—	+
Карбоновые кислоты	+	+	+	+	—	—	+	—
Сложные эфиры	—	—	+	—	+	—	—	—

Основные свойства кислородсодержащих веществ

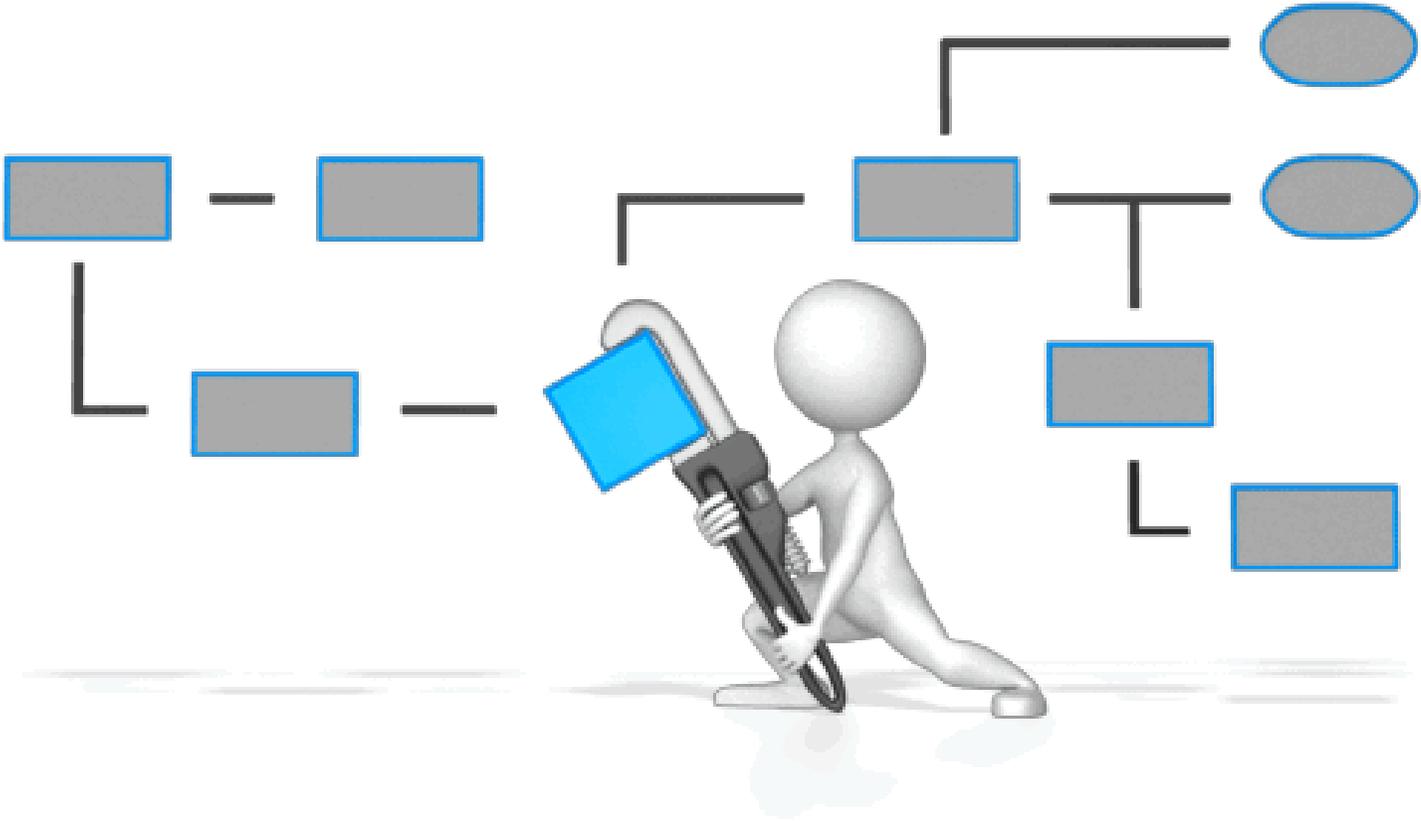
	одноатомные спирты	многоатомные спирты	фенолы	альдегиды	кетоны	карбоновые кислоты	сложные эфиры
активные Me Li, K, Na, Ca	+	+	+	-	-	+	-
щелочь (p-p)	-	+ вне ЕГЭ	+	-	-	+	+
CuO	+	+	- вне ЕГЭ	-	-	+	-
Cu(OH) ₂	-	+ 	-	+ 	-	+	-
HCl, HBr, HI	+	+	-	-	-	-	катализируют гидролиз
KMnO ₄ , K ₂ Cr ₂ O ₇	+	+	+	+	вне ЕГЭ		
H ₂	-	-	+	+	+	-	+ вне ЕГЭ
H ₂ O	-	-	-	+	+	-	+
спирты	+	+	вне ЕГЭ, по кольцу	+	+	+	вне ЕГЭ
[Ag(NH ₃) ₂]OH «серебряное зеркало»	-	-	-	+ 	-		
Другие свойства	Дегидратация, этерификация (HNO ₃ , RCOOH)		HNO ₃ (по кольцу) Br ₂ (p-p) → белый осадок FeCl ₃ →  фиолетовый раствор		Общие кислотные свойства и α-галогенирование в присутствии P _{красн.}		

Муравьиная кислота





3. Использование практико-ориентированных заданий





Танк Т-34 двигался от г.Серпухов к д. Алешково со средней скоростью 37 км/час по пересеченной местности и расходом топлива 100л на 100 км пути. Рассчитайте сколько баррелей нефти необходимо подвергнуть переработке, чтобы получить необходимое количество дизельного топлива?

количество получаемой продукции при переработке 1  Барреля

- 102 литра бензина
- 30 литров диз. топлива
- 25 литров авиационного топлива
- 11 литров нефтезаводского газа
- 10 литров нефтяного кокса



Боевые отравляющие вещества

Группы	Названия, молекулярные формулы	М (г/моль)
I. Нервно-паралитические	Зарин $C_4H_{10}FO_2P$	140,09
	Зоман $C_7H_{16}FO_2P$	182
	Табун $C_5H_{11}N_2O_2P$	162
	Циклозарин $C_7H_{14}FO_2P$	180,157
	VX $C_{11}H_{26}NO_2PS$	267,36566
II. Общеядовитые	Арсин (SA) AsH_3	77,95
	Синильная кислота HCN	27,0253
	Фосфин PH_3	34
	Хлорциан (СК) $ClCN$	61,47
	Циановодород (АС) HCN	27,0253
	Угарный газ CO	28,01
III. Кожно-нарывные	Би-зет (BZ) $C_{21}H_{23}NO_3$	337,4
	Иприт $C_4H_8Cl_2S$	159
	Люизит (L) $C_2H_2AsCl_3$	207,32
	Фенилдихлорарсин $C_6H_5AsCl_2$	222,9315
IV. Удушающие	Дифосген (DP) $C_2Cl_4O_2$	197,84
	Фосген (CG) CCl_2O	98,92
	Хлорпикрин (PS) CCl_3NO_2	164,376
V. Психотропные = инкапсиганты	Апоморфин $C_{17}H_{17}NO_2$	267,322
	BZ, LSD-25 $C_{20}H_{25}N_3O$	323,431
VI. Раздражающие, слезоточивые = ирританты	Адамсит (DM) $C_{12}H_9AsClN$	276,964
	Дифенилхлорарсин $C_{12}H_{10}AsCl$	264,59
	Дифенилцианарсин $C_{13}H_{10}AsN$	255,15
	Хлорацетофенон (CN) C_8H_7OCl	154,59
	Хлорпикрин (PS) CCl_3NO_2	164,376

Используйте эту таблицу для определения вещества и написания структурной формулы

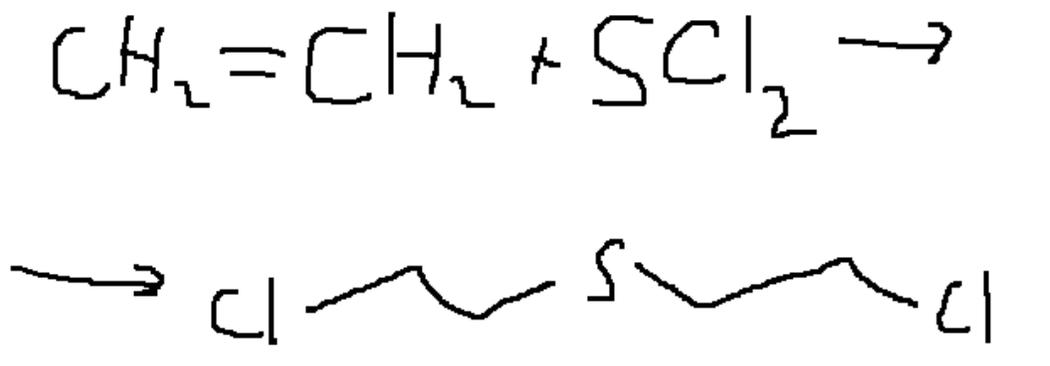
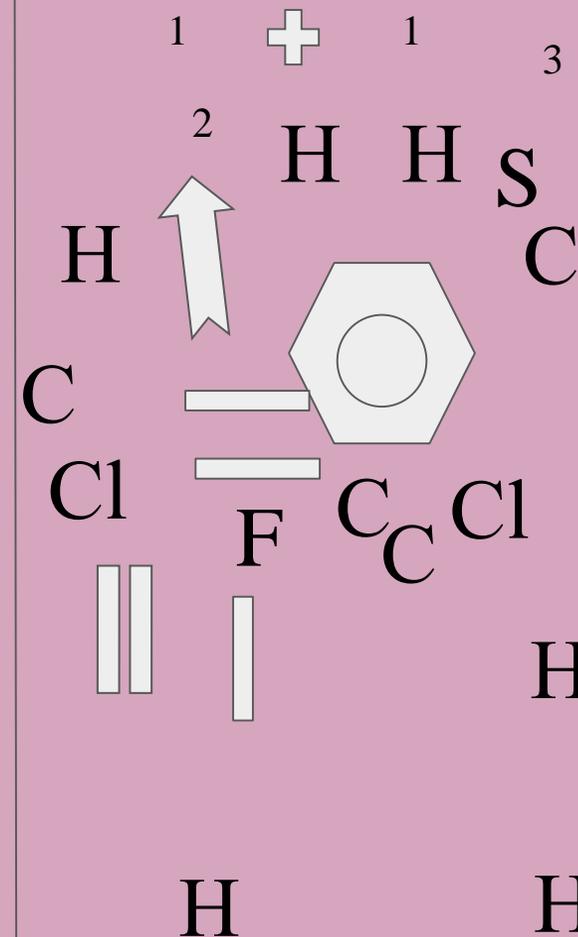
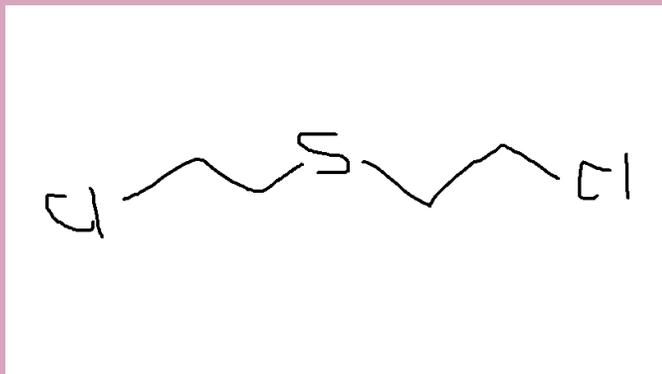
название- Иприт

общая формула
 $C_4Cl_2H_8S$

1

Свойства: Бесцветная жидкость с запахом чеснока, горчицы. Тяжелее воды, воздуха, $T_{кип}=217\text{ C}$, хорошо растворим в органических растворителях, разрушается щелочами.

Структурная формула



Название - Фосген

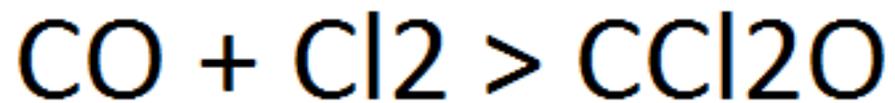
общая формула
 CCl_2O

2

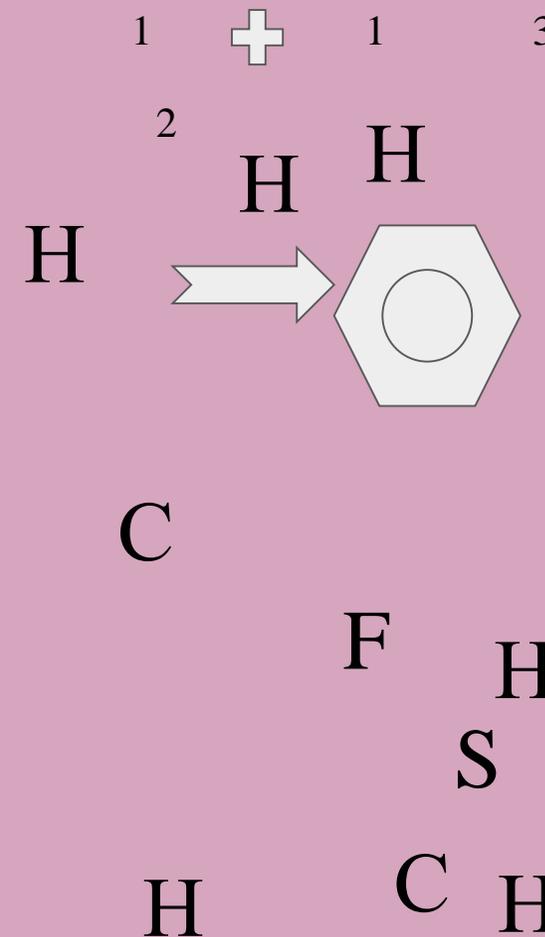
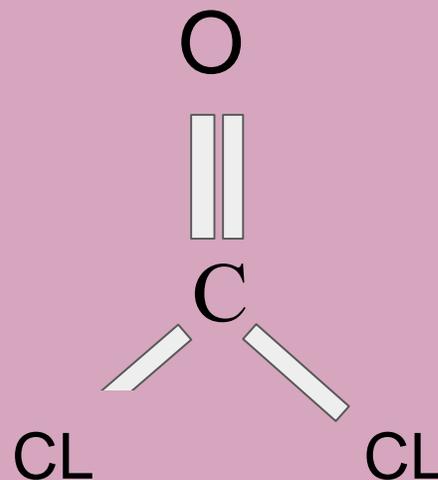
Свойства:

Бесцветный газ с запахом прелого сена

Получение:



Структурная формула



название Зарин

общая формула
 $C_4H_{10}O_2FP$

3

Свойства:

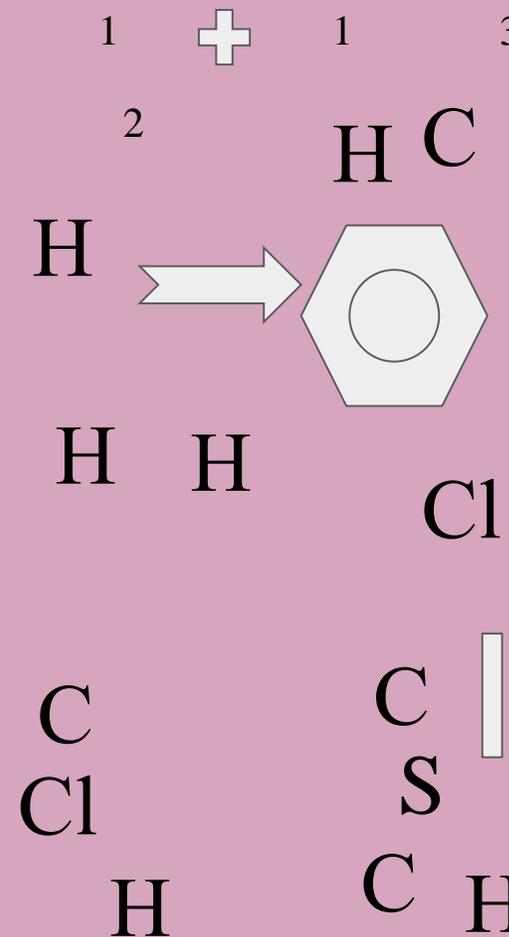
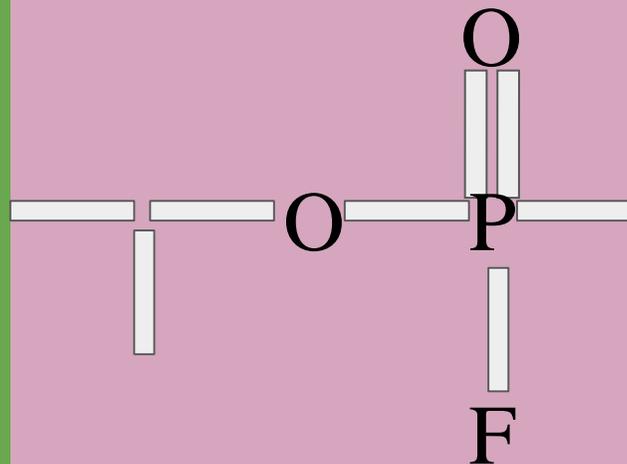
Жидкость без цвета и запаха, применялось как боевое отравляющее вещество. Температура кипения около 150.

Получение:

Получают его реакцией этерификации изопропилового спирта с дихлорангидридом метилфосфорной кислоты.



Структурная формула



Название - Хлорацетофенол

Общая формула

4

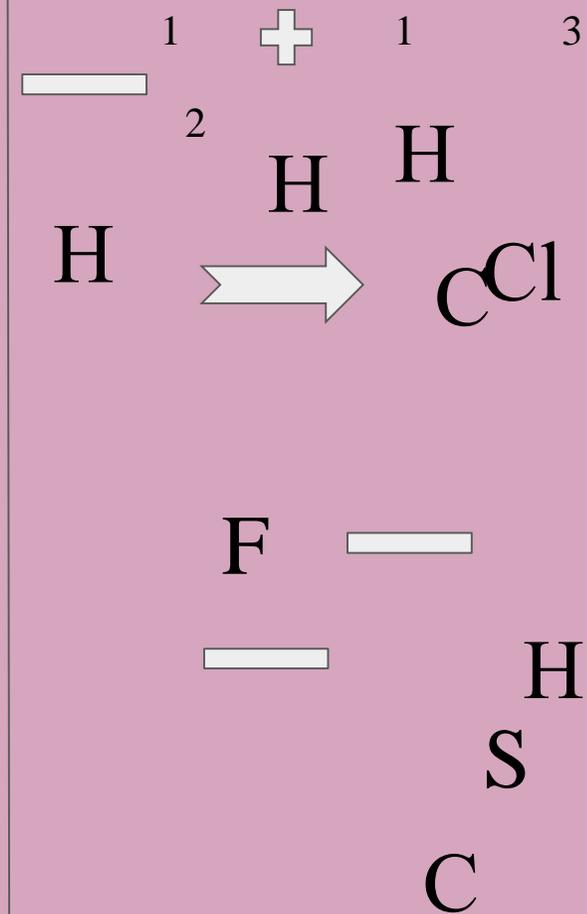
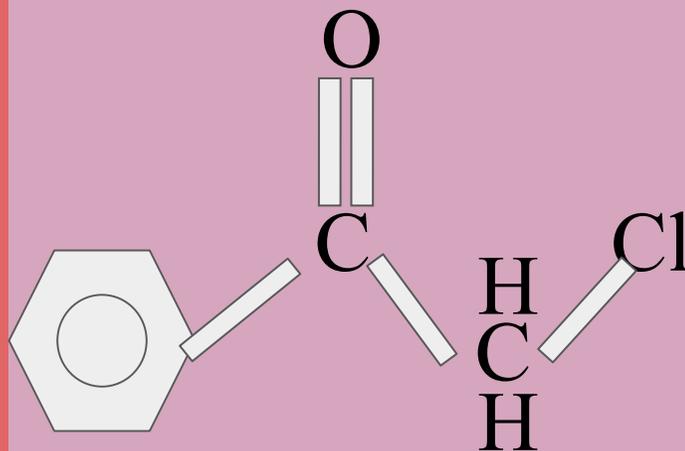
Свойства:

Нерастворимый в воде газ, запах черёмухи

Получение:

Хлорирование ацетофенона или взаимодействие бензола с хлорацетилхлоридом

Структурная формула



4. Алгоритмизация решения задач



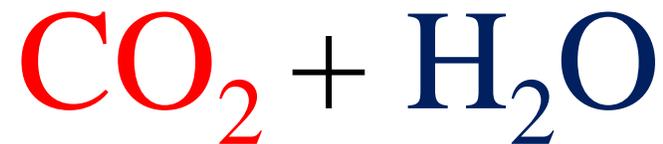
Элементы ответа

1. Молекулярная формула

Состав органических в-в

C_xH_y – углеводороды

$C_xH_yO_z$ – кислородсод.



$C_xH_yG_z$ – галогенпроизв.

$C_xH_yO_zG_m$



кроме HI

$C_xH_yN_z$ – амины

$C_xH_yN_zO_m$ – АК и их производ



$C_xH_yO_zMe_m$ – соли



Задание №33 (1)

Органическое вещество содержит 40,68 % углерода, 54,24 % кислорода и 5,08 % водорода по массе. При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов в соотношении 2 : 1, первый из которых имеет состав CNO_2Na .

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия

Элементы ответа

1. Молекулярная формула

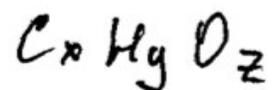
Правильное округление

34. Дано:

$$\omega(C) = 40,68\%$$

$$\omega(O) = 54,24\%$$

$$\omega(H) = 5,08\%$$



Решение:

$$1. \eta C = 40,68 / 12 = 3,39$$

$$\eta O = 54,24 / 16 = 3,39$$

$$\eta H = 5,08 / 1 = 5,08$$

$$2. C : H : O$$

$$3 : 5 : 3$$

$$/3,39$$

$$\times 2$$

1

2

1

2

1,5

3



$$0,125$$

$$0,1$$

$$3,98 \approx 4$$

$$0,0065$$



$$0,01$$

5,12 – не округляем

$$0,0375$$

$$0,04$$

$$6,018 \approx 6$$

Элементы ответа

1. Молекулярная формула

☑ От простейшей к истинной

- Если в веществе нет азота, то сумма одновалентных атомов должна быть четным числом



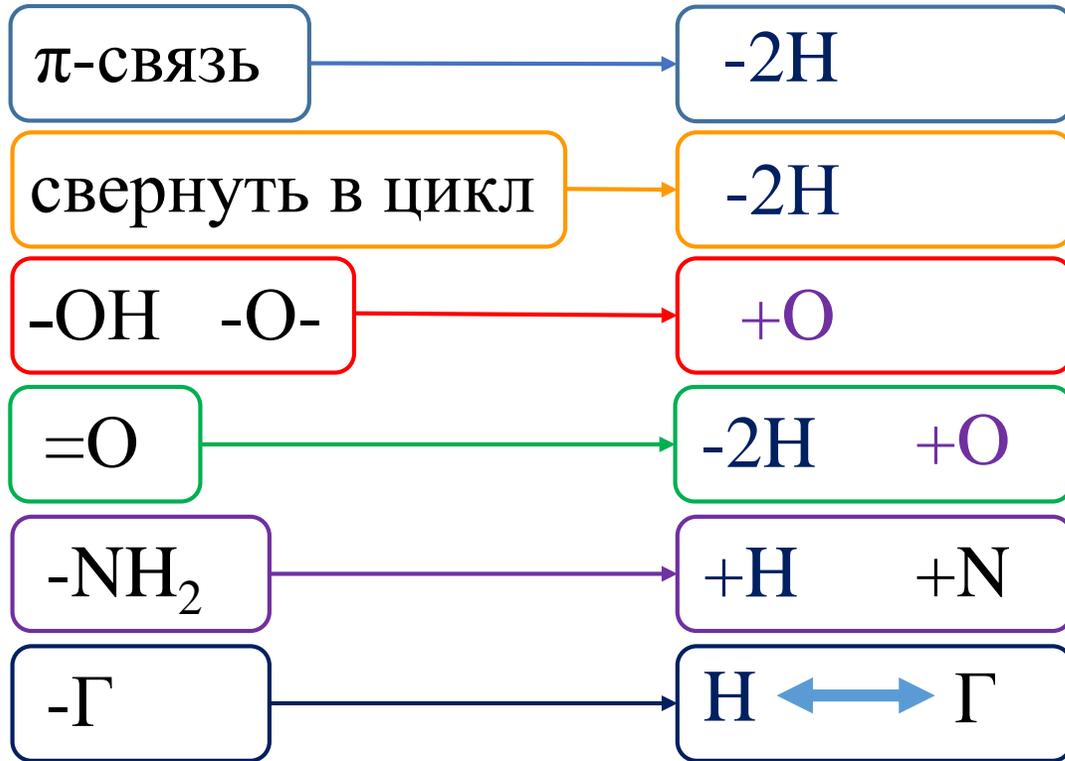
$C_2H_3O_2$ -простейшая ф-ла

$C_4H_6O_4$ -истинная ф-ла(?)

+ + = четное число

Элементы ответа

2. Структурная формула



☑ Определение класса



-карбоновая кислота

-сложный эфир

?

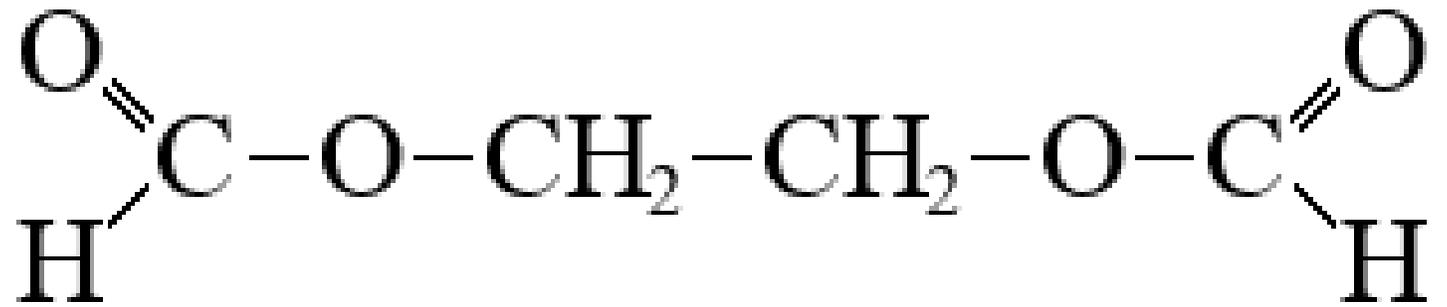
Элементы ответа

2. Структурная формула

Использование подсказок

При нагревании с водным раствором гидроксида натрия данное вещество подвергается гидролизу с образованием двух продуктов в соотношении 2 : 1, первый из которых имеет состав CNO_2Na .

-сложный эфир
-один из продуктов
соль HCOONa



-4H +4O

Молекулярная формула вещества X: $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$

Особенности вещества X	Структурная формула
Образуется при присоединении брома к углеводороду Y. Атомы брома расположены при первичных атомах углерода	$\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$
При взаимодействии X с водным раствором гидроксида натрия образуется вещество Z, которое вступает в реакцию серебряного зеркала.	$\begin{array}{l} \text{Br} \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{Br} \end{array} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Молекулярная формула вещества X: $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$

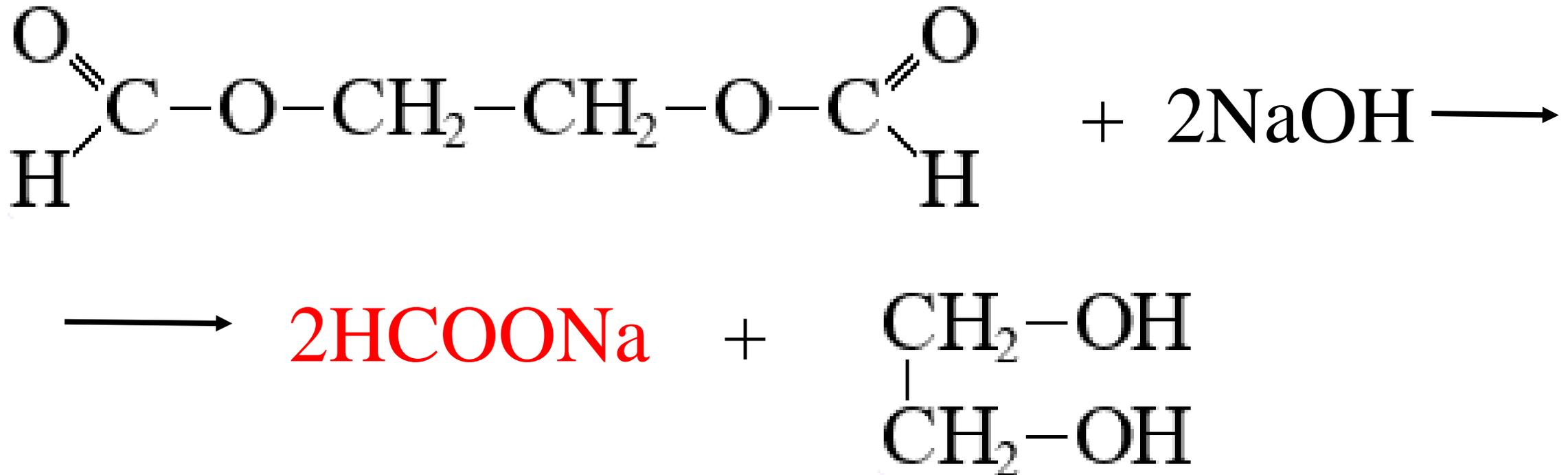
Особенности вещества X	Структурная формула
<p>При взаимодействии X с водным раствором гидроксида калия можно получить вещество Z. Известно, что Z реагирует с гидроксидом меди (II), при этом образуется синий раствор.</p>	$\text{Br}-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
<p>Образовалось в ходе присоединения избытка бромоводорода к углеводороду A.</p>	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Br}}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

Элементы ответа

3. Уравнение реакции

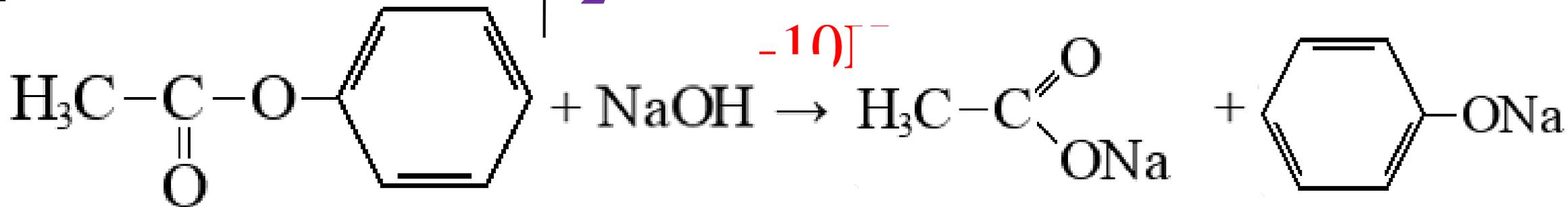
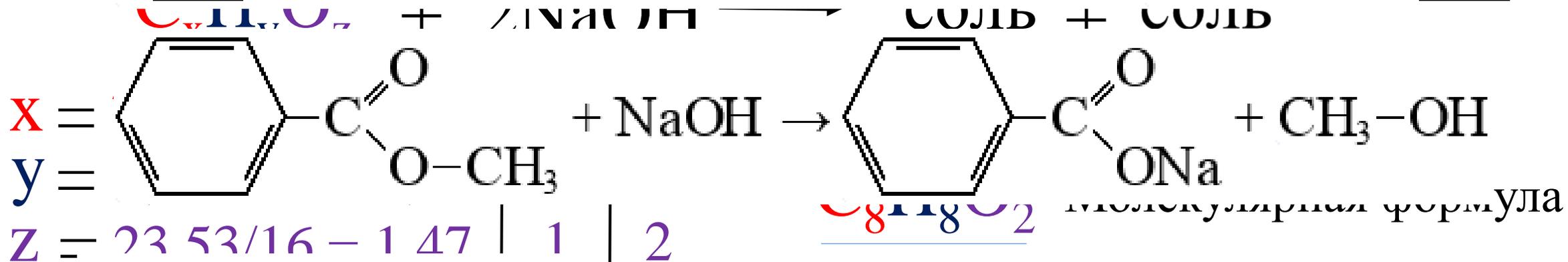
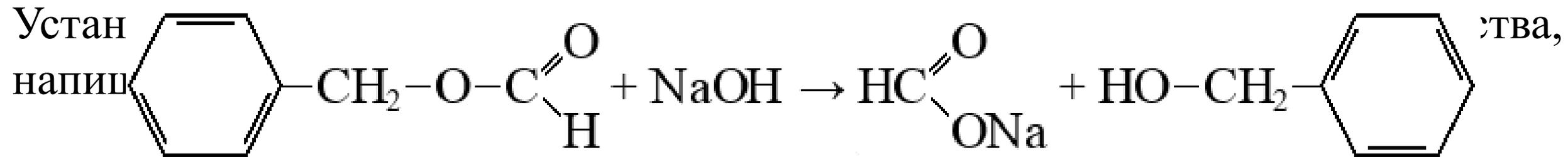
Уравнение реакции

Напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в растворе гидроксида натрия



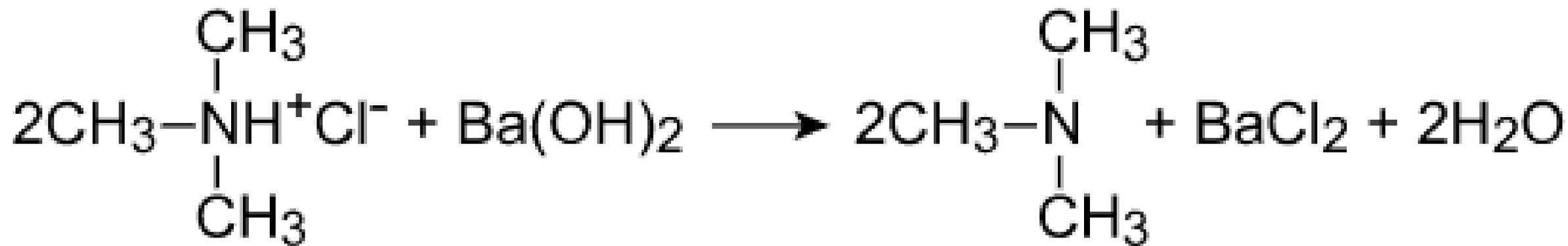
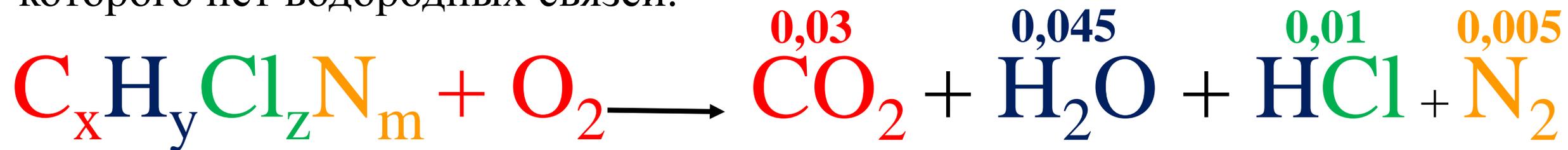
Задание №33(2)

Некоторое органическое вещество содержит 70,59% углерода, 5,88% водорода и 23,53% кислорода по массе. Данное вещество подвергается гидролизу под действием гидроксида натрия с образованием двух солей.



Задание №33(3)

При сгорании некоторого органического вещества А массой 0,955 г образуется 0,672 л углекислого газа, 0,224 л газообразного хлороводорода (н.у.), 0,14 г азота и 0,81 г воды. Известно, что при взаимодействии вещества А со щелочью образуется органическое вещество Б, между молекулами которого нет водородных связей.



III(III)-III(III)-0,01

I

Задание №33(4)

Органическое вещество представляет собой летучую жидкость с характерным приятным запахом. При сжигании 11,1 г этого вещества было получено 10,08 л углекислого газа (н. у.) и 8,1 г воды. Установите молекулярную формулу вещества и определите его строение, если известно, что оно даёт реакцию «серебряного зеркала» и гидролизуется с образованием двух органических соединений. Напишите уравнение реакции вещества с аммиачным раствором оксида серебра (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

$C_3H_6O_2$ -простейшая ф-ла

