

О. В. АЧИНОВИЧ, С. В. БАРЧЕНКО, Е. М. МОНАХОВА

**САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

Минск БГМУ 2023

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ХИМИИ

О. В. Ачинович, С. В. Барченко, Е. М. Монахова

**САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ
ИСПЫТАНИЯМ**

Сборник заданий



Минск БГМУ 2023

УДК 547(075.4)
ББК 24.2я73
А97

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
сборника заданий 18.01.2023 г., протокол № 1

Р е ц е н з е н т ы: канд. биол. наук, доц. А. В. Колб; каф. биоорганической химии

Ачинович, О. В.

А97 Самостоятельные работы по органической химии для подготовки к вступительным
испытаниям: сборник заданий / О. В. Ачинович, С. В. Барченко, Е. М. Монахова. –
Минск : БГМУ, 2023. – 76 с.

ISBN 978-985-21-1240-6.

Содержит задания по основным разделам органической химии школьного курса. Задания включают цепочки химических превращений, вопросы на установление верного соответствия утверждений, вопросы на знание физических и химических свойств органических веществ и расчетные задачи. Структура задания схожа со структурой не тестовой части (части Б) заданий централизованного тестирования.

Рекомендован для учащихся вечерних подготовительных курсов второго года обучения по дисциплине «Органическая химия», а также для учащихся подготовительного отделения всех форм обучения.

УДК 547(075.4)
ББК 24.2я73

Учебное издание

Ачинович Ольга Владимировна
Барченко Светлана Викторовна
Монахова Елена Михайловна

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

Сборник заданий

Ответственный за выпуск В. В. Хрусталёв
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 03.03.23. Формат 60×84/8. Бумага писчая «Svetocopy».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 8,83. Уч.-изд. л. 4,3. Тираж 120 экз. Заказ 132.

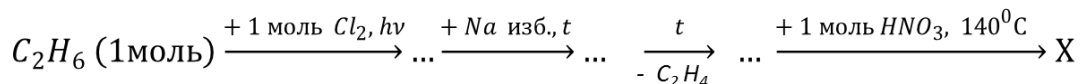
Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-1240-6

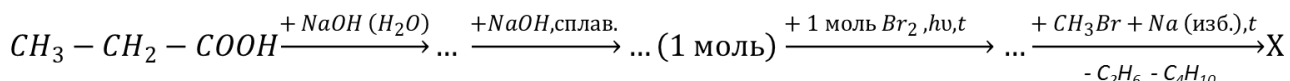
© Ачинович О. В., Барченко С. В., Монахова Е. М., 2023
© УО «Белорусский государственный медицинский
университет», 2023

ЗАДАНИЕ I
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
НАСЫЩЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ. АЛКАНЫ

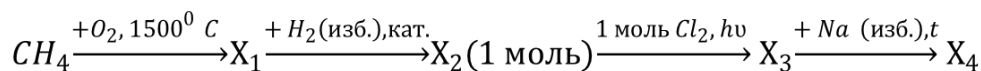
1. Укажите молярную массу (г/моль) органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



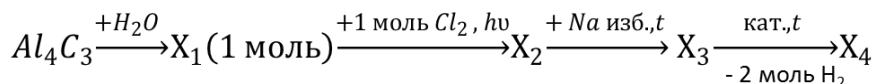
2. Определите число электронов $N(\bar{e})$ в 1 молекуле органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



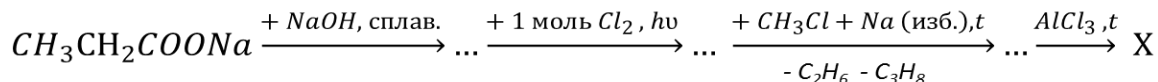
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **X₁** и **X₄**, полученных в результате следующих превращений:



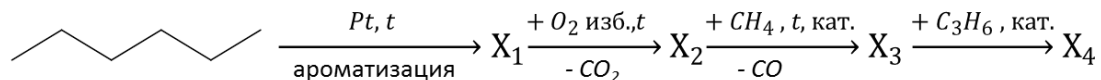
4. Определите число σ -связей в 1 молекуле органического вещества **X₄**, полученного в результате следующих превращений:



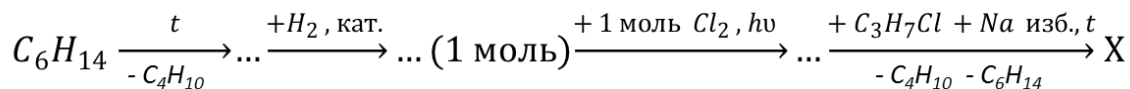
5. Определите число первичных атомов углерода в молекуле органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



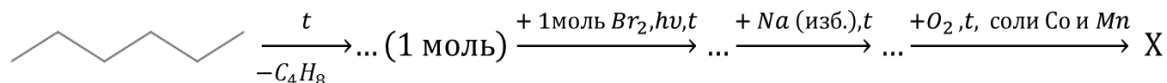
6. Укажите молярную массу (г/моль) органического вещества **X₄**, полученного в результате следующих превращений (**X₂** и **X₃** — неорганические соединения):



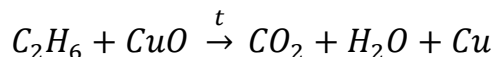
7. Определите число структурных изомеров с молярной массой, равной молярной массе органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



8. Определите массу (г) 1 моль органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений (вещество **X** изменяет цвет раствора лакмуса на красный):

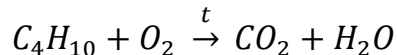


9. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции, протекающей по схеме:



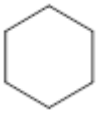
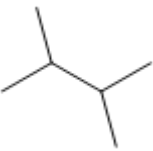
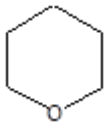
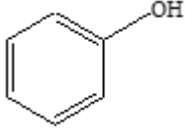
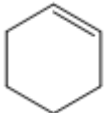
Определите сумму всех коэффициентов в уравнении.

10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции:



Определите число электронов $N(e^-)$, отданных окислителю восстановителем (количество восстановителя 1 моль).

11. Установите соответствие между формулой вещества и классом органических соединений (согласно классификации по **строению** углеродной цепи):

Формула вещества	Общая формула гомологического ряда
А) 	1) алициклические 2) ароматические
Б) 	3) ациклические 4) гетероциклические 5) спирты 6) сложные эфиры
В) 	
Г) 	
Д) 	

Цифры второго столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться ни разу.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

12. Установите соответствие между схемой и типом химической реакции (согласно классификации органических реакций):

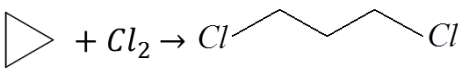
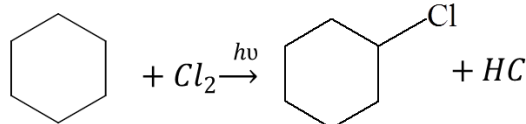
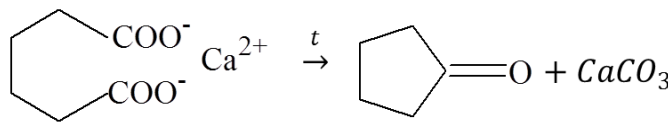
Схема реакции	Тип органической реакции
А) $C_2H_5OH \xrightarrow{Cu, t} CH_3CHO + H_2$	1) присоединение 2) отщепление 3) замещение
Б) 	

Схема реакции	Тип органической реакции
В) 	
Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$	
Д) 	


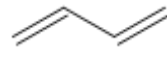
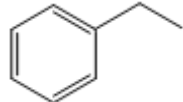
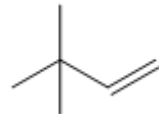
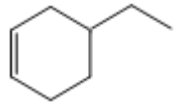
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

13. Установите соответствие между схемой и типом химического процесса:

Схема реакции	Тип химического процесса
А) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$	1) процесс восстановления 2) процесс окисления 3) процесс без изменения степени окисления
Б) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	
В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	
Г) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	
Д) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$	

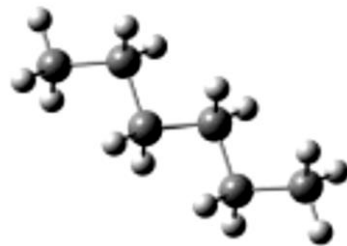
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

14. Установите соответствие между формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит:

Формула вещества	Общая формула гомологического ряда
А) 	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 2) C_nH_{2n} 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$ 5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ 6) $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$
Б) 	
В) 	
Г) 	
Д) 	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

15. Выберите **четыре** утверждения, верно характеризующее вещество, молекула которого имеет модель, изображённую на рисунке:



- 1) смешивается с пентаном неограниченно;
- 2) является компонентом нефти;
- 3) бесцветный газ (н.у), тяжелее воздуха;
- 4) валентный угол при атоме углерода 109° ;
- 5) в молекуле 19 σ -связей;
- 6) плотность вещества больше плотности воды.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

16. Выберите **три** утверждения, верно характеризующие процесс хлорирования пропана:

- 1) процесс проводят при пониженной температуре;
- 2) протекает реакция замещения атомов водорода на атомы хлора;
- 3) на промежуточных стадиях образуются алкильные радикалы;
- 4) образование радикалов происходит в результате гетеролитического разрыва ковалентной связи;
- 5) в результате образуется смесь изомеров;
- 6) замещение у первичных атомов углерода протекает легче, чем у вторичных.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

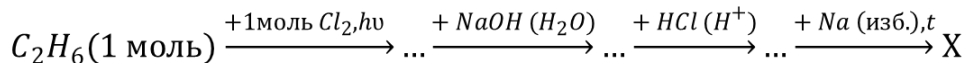
17. При сгорании водорода массой 6 г выделяется 858 кДж теплоты, а при сгорании этана массой 6 г выделяется 312 кДж. Рассчитайте количество теплоты (кДж), которое выделяется при сгорании в избытке кислорода смеси водорода и этана объёмом (н.у.) $3,36 \text{ дм}^3$, содержащей 80% вещества водорода по объёму.

18. При полном сжигании смеси двух ближайших гомологов ряда алканов массой 12,00 г было получено $18,368 \text{ дм}^3$ (н.у.) углекислого газа. Укажите массовую долю (%) алкана с меньшей молекулярной массой в смеси.

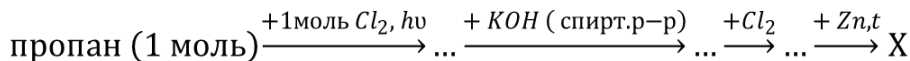
Ответы: 1 – 75; 2 – 26; 3 – 84; 4 – 3; 5 – 3; 6 – 44; 7 – 3; 8 – 60; 9 – 20; 10 – $156,52 \cdot 10^{23}$; 11 – А1 Б3 В4 Г2 Д1; 12 – А2 Б1 В3 Г3 Д2; 13 – А2 Б1 В3 Г2 Д2; 14 – А2 Б3 В5 Г2 Д3; 15 – 1 2 4 5; 16 – 2 3 5; 17 – 81,12; 18 – 80,67.

ЗАДАНИЕ II ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫЕ АЛКАНОВ

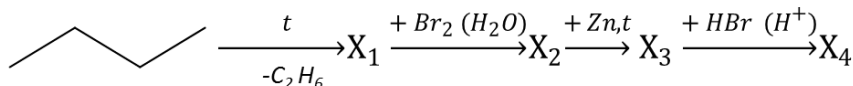
1. Определите относительную плотность по водороду органического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



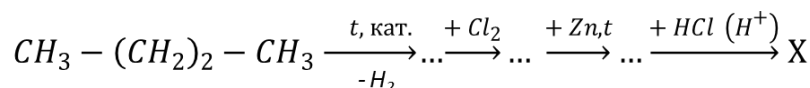
2. Определите плотность (н.у.; г/дм³) органического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



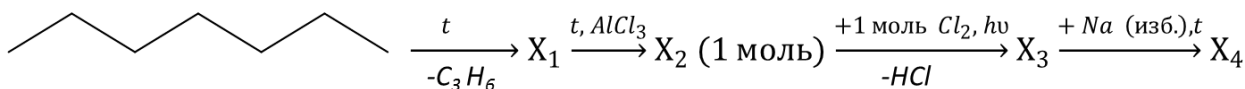
3. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **X₂** и **X₄**, полученных в результате следующих химических превращений:



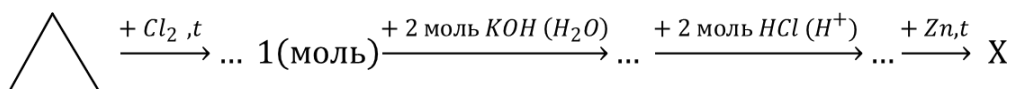
4. Определите общее число структурных изомеров, имеющих такую же молекулярную формулу, как вещество **X**, полученное в результате химических превращений:



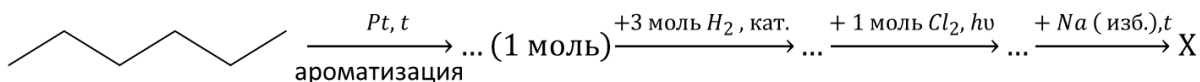
5. Определите общее число первичных атомов углерода в молекуле вещества **X₄**, полученного в результате следующих химических превращений (**X₃** — продукт замещения у третичного атома углерода):



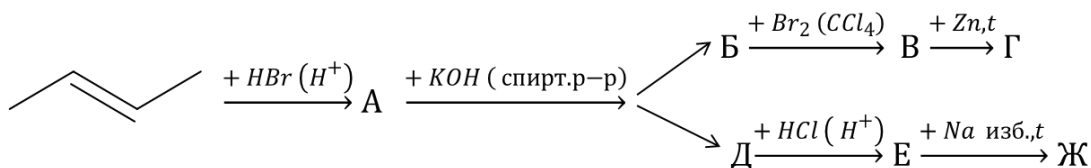
6. Определите число σ -связей в молекуле органического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



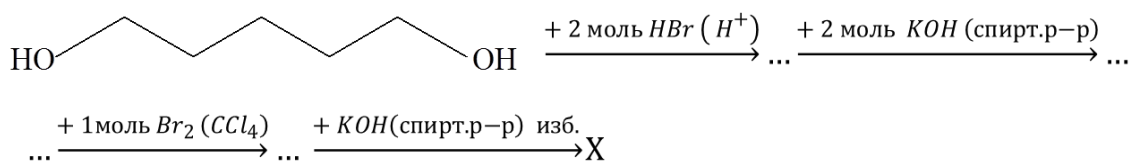
7. Определите число вторичных атомов углерода в молекуле вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



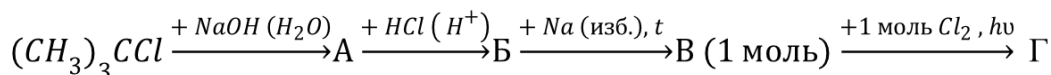
8. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Ж**, полученных в результате следующих превращений (**Б** и **Д** — изомеры):



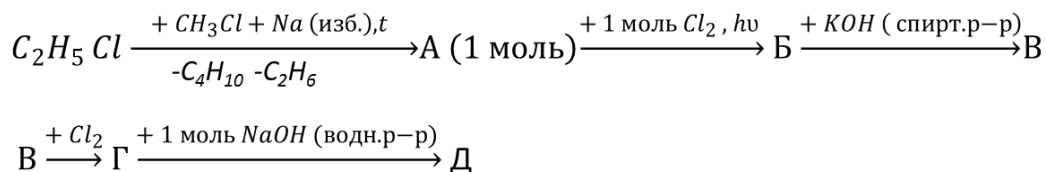
9. Определите массу (г) органического вещества **X** количеством 0,5 моль, полученного в результате следующих превращений:



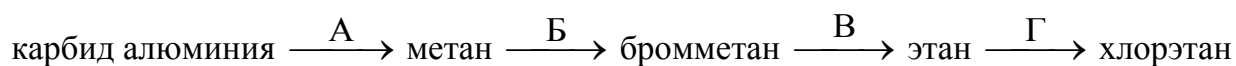
10. Определите общее число атомов водорода, находящихся у первичных атомов углерода в молекуле вещества **Г**, полученного в результате следующих химических превращений:



11. Определите сумму молярных масс веществ **А**, **Г** и **Д**, полученных в результате следующих превращений:



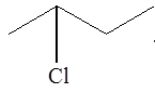
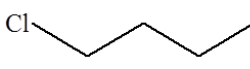
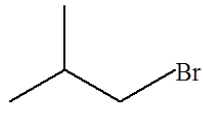

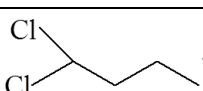
12. Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А – Г).
Для осуществления превращений выберите четыре реагента из предложенных:



1	2	3	4	5	6
HCl/H ₂ O	Br ₂ /CCl ₄	Br ₂ , t, hν	NaOH/спирт.	Cl ₂ , hν	Na, t

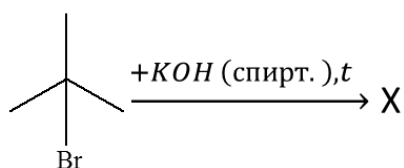
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

13. Установите соответствие между схемой химической реакции и названием органического вещества, являющегося продуктом этой реакции:

Схема реакции	Название продукта
А)  + Na (изб.) \xrightarrow{t}	1) н-октан 2) 3,4-диметилгексан
Б)  + NaOH (спирт.) \rightarrow	3) бутен-1 4) 2,5-диметилгексан
В)  + K (изб.) \xrightarrow{t}	5) циклобутан 6) бутен-2
Г)  + Zn \xrightarrow{t}	7) бутин-1
Д)  + KOH (спирт.), изб. \rightarrow	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

14. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие соединение X, являющееся продуктом химического превращения:



- 1) имеет название 2,2,3,3-тетраметилбутан;
- 2) в молекуле 11 σ-связей;
- 3) является продуктом реакции дегидрогалогенирования;
- 4) может вступать в реакции присоединения;
- 5) является изомером метилциклопропана.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

15. Установите соответствие между схемой превращений и реагентами **X** и **Y**, позволяющими выполнить эти превращения. Все реакции протекают в одну стадию:

	Схема превращений	Реагенты	
		X	Y
А)	$C_2H_2 \xrightarrow{X} C_2H_4Br_2 \xrightarrow{Y} C_2H_4(OH)_2$	1) NaBr/H ₂ O 2) Br ₂ /CHCl ₃	КОН/H ₂ O, t; КОН/спирт, t
Б)	$C_2H_4 \xrightarrow{X} C_2H_5Br \xrightarrow{Y} C_2H_5OH$	3) HBr/H ⁺ 4) HBr/H ⁺	Zn / t° NaOH/спирт, t°
В)	$C_2H_4 \xrightarrow{X} C_2H_4Br_2 \xrightarrow{Y} C_2H_2$	5) Br ₂ /CCl ₄ 6) HBr/H ⁺	NaOH/H ₂ O NaOH/H ₂ O
Г)	$C_4H_8 \xrightarrow{X} C_2H_9Br \xrightarrow{Y} C_4H_8$		

Запишите ответ в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца.

16. В реакции, проводимой при определённых условиях вещества, молекулярная формула которого **C₃H₇Br** с гидроксидом калия образовались один органический и два неорганических продукта. Выберите **три** верных утверждения для **органического** продукта:

- 1) относится к классу циклоалканов;
- 2) образуется в результате реакции отщепления;
- 3) в молекуле содержится 6 атомов водорода;
- 4) образуется в результате реакции замещения;
- 5) может вступать в реакцию полимеризации;
- 6) относится к классу спиртов.

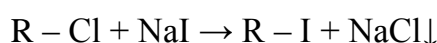
Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания.

17. Молекула дибромпроизводного алкана содержит 5 атомов углерода. Укажите плотность паров (г/дм³) этого соединения в пересчёте на нормальные условия.

18. Бесцветный газ **A**, почти без запаха, немного легче воздуха, плохо растворимый в воде, способен реагировать с хлороводородом с образованием вещества **Б**, применяющегося для местной анестезии и в качестве хладагента (R-160). Вещество **Б** в реакции с натрием образует два вещества. Одно из них (**В**) широко применяется в пищевой промышленности, другое (**Г**) входит в состав попутных нефтяных газов. Определите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б**, **В** и **Г**.

19. Плотность по аргону паров хлорида и фторида одного и того же химического элемента равна 5,925 и 3,45 соответственно. В хлориде и фториде этот элемент находится в одинаковой степени окисления. Найдите число атомов в молекуле данного фторида.

20. Йодопроизводные органические соединения получают в обменной реакции между соответствующим хлорпроизводным и йодидом натрия в ацетоне:



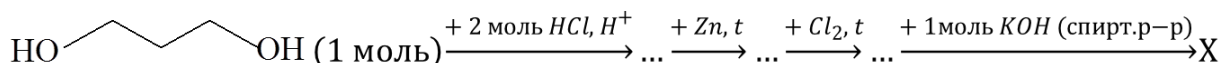
Возможность протекания реакции объясняется плохой растворимостью NaCl в ацетоне. К раствору 2-хлорпропана в ацетоне массой 78,5 г с массовой долей 2-хлорпропана 10 % добавили насыщенный при 20 °С раствор NaI в ацетоне массой 130 г (растворимость йодида натрия в ацетоне 30 г на 100 г ацетона). Опреде-

лите массовую долю (%) йодида натрия в жидкой фракции, которая была отделена после окончания реакции, и из которой отогнали 80 см³ ацетона ($\rho = 0,79 \text{ г/см}^3$).

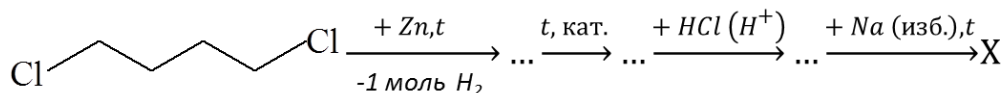
Ответы: 1 – 29; 2 – 1,875; 3 – 297; 4 – 4; 5 – 6; 6 – 9; 7 – 10; 8 – 170; 9 – 33; 10 – 17; 11 – 251,5; 12 – А1 Б3 В6 Г5; 13 – А2 Б3 В4 Г5 Д7; 14 – 2 3 4 5; 15 – А6 Б6 В2 Г4; 16 – 2 3 5; 17 – 10,271; 18 – 181; 19 – 8; 20 – 10,76.

ЗАДАНИЕ III ЦИКЛОАЛКАНЫ

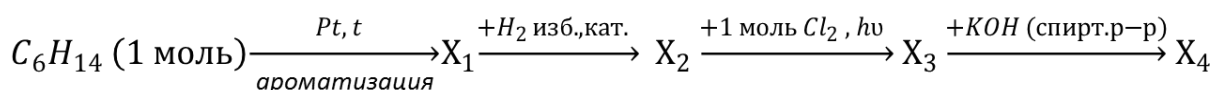
1. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



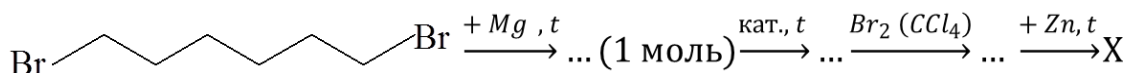
2. Определите число вторичных атомов углерода в молекуле органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



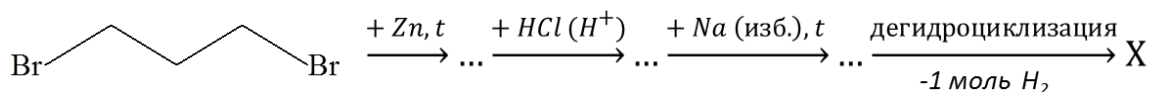
3. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **X₃** и **X₄**, полученных в результате следующих химических превращений:



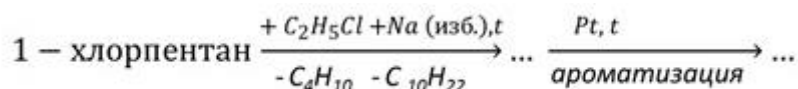
4. Определите число σ -связей в молекуле органического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



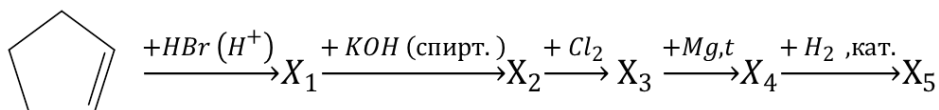
5. Определите массу (г) 2,5 моль алициклического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



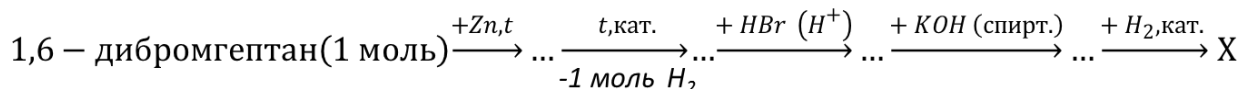
6. Определите общее число изомеров, соответствующих химической формуле вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений (**X** — алициклическое, монохлорпроизводное):



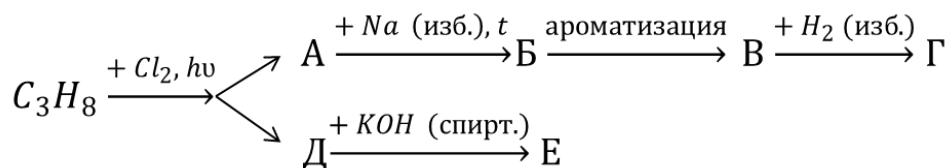
7. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_2 , X_3 , X_5 , полученных в результате следующих химических превращений:



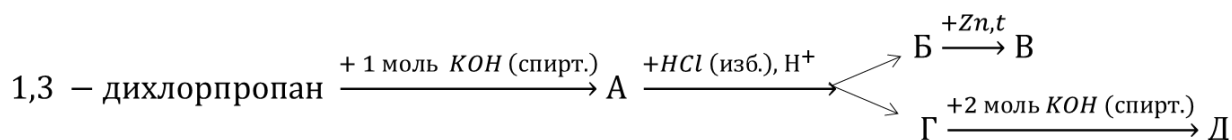
8. Укажите число атомов водорода, связанных с атомами углерода, составляющими циклическую систему в веществе X :



9. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Γ и E , полученных в результате следующих химических превращений (A и D — изомеры):



10. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ B и D , полученных в результате следующих химических превращений (B и Γ — изомеры):



11. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие циклогексан:

- 1) ядра всех атомов углерода лежат в одной плоскости;
- 2) отношения объемов циклогексана и кислорода в реакции полного окисления равно 1 : 9;
- 3) образуется при взаимодействии 1,4-дихлоргексана с цинком при нагревании;
- 4) наряду с другими нафтенами, циклогексан входит в состав некоторых сортов нефти;
- 5) плотность при 4 °С (101,3 кПа) больше плотности воды;
- 6) подобно алканам вступает в реакции замещения.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

12. Циклогексан при освещении или нагревании вступает во взаимодействие с хлором. Выберите **все неверные** утверждения относительно этого процесса:

- 1) реакция протекает по механизму радикального замещения;
- 2) в ходе реакции происходит процесс окисления атомов хлора;
- 3) образующиеся хлорпроизводные являются продуктами **присоединения** одного или нескольких атомов хлора;
- 4) число σ -связей в молекуле любого хлорпроизводного равно числу σ -связей в молекуле исходного циклогексана;
- 5) относительная плотность по водороду газообразного продукта реакции равна 18,25;
- 6) продукт взаимодействия 1 моль циклогексана с 1 моль хлора имеет химическую формулу $C_6H_{12}Cl_2$

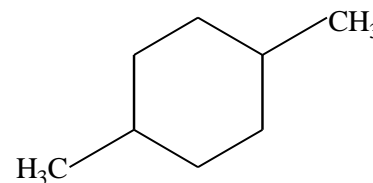
Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

13. Газообразный (н.у.) алициклический углеводород (А) можно получить из вещества Б, являющегося дихлорпроизводным алкана, с цинком при нагревании. Вещество А может присоединить 1 моль H_2 (кат.), при этом образуется вещество В. При взаимодействии А с 1 моль HCl образуется вещество Г, плотность которого (н.у) равна $3,504 \text{ г/дм}^3$. При взаимодействии Г с металлическим Na при нагревании образуется вещество Д. Установите соответствие между веществом (А – Д) и его молярной массой.

Вещество	Молярная масса (г/моль)
А	1) 44
Б	2) 80,5
В	3) 56
Г	4) 42
Д	5) 113
	6) 78,5
	7) 86

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр в алфавитной последовательности.

14. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие вещество, формула которого представлена на рисунке:



- 1) называется 2,5-диметилциклогексаном;
- 2) получается при нагревании 1,6-дибром-2,5-диметилгексана с Mg ;
- 3) является изомером 1,4-диметилциклогексана;
- 4) число σ -связей в молекуле в 1,5 раз больше числа атомов водорода;
- 5) все атомы углерода лежат в одной плоскости;
- 6) вступает в реакции радикального замещения.

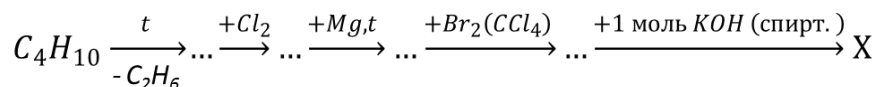
Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

15. Алкан и циклоалкан содержат одинаковое число атомов углерода в молекулах. Массовая доля (%) водорода в алкане на 2,38 единицы больше, чем в циклоалкане. Укажите относительную молекулярную массу циклоалкана.
16. В реактор постоянного объема поместили смесь кислорода и озона химическим количеством 2 моль. В результате разложения всего озона давление в реакторе увеличилось на 22 % (давление измеряли при одинаковой температуре). Вычислите объем ($дм^3$) исходной смеси кислорода и озона (н.у.), необходимой для полного окисления циклобутана массой 28 г до углекислого газа и воды.
17. Массовая доля (%) углерода в алкане на 1,207 единицы меньше, чем в циклоалкане с тем же числом атомов углерода в молекуле. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алкана и циклоалкана.
18. Продукты сгорания циклоалкана пропустили последовательно через трубку с избытком безводного сульфата меди (II), а затем через склянку с 10,0 г раствора карбоната натрия. Масса трубки увеличилась на 0,54 г, а раствор в склянке остался прозрачным. Вычислите массу (г) этого раствора.

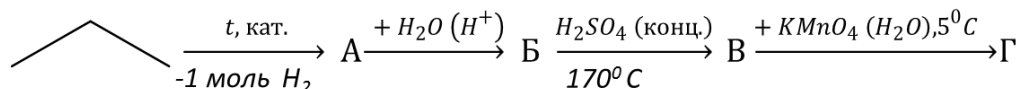
Ответы: 1 – 76,5; 2 – 6; 3 – 200,5; 4 – 16; 5 – 210; 6 – 5; 7 – 277; 8 – 11; 9 – 126; 10 – 82; 11 – 2 4 6; 12 – 2 3 6; 13 – А4 Б5 В1 Г6 Д7; 14 – 2 4 6; 15 – 70; 16 – 55,082; 17 – 282; 18 – 11,32.

ЗАДАНИЕ IV
НЕНАСЫЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ. АЛКЕНЫ

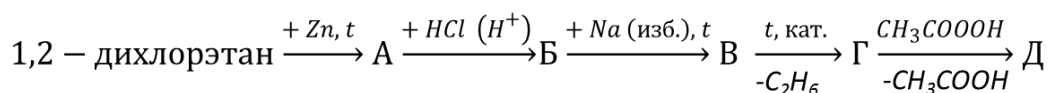
1. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



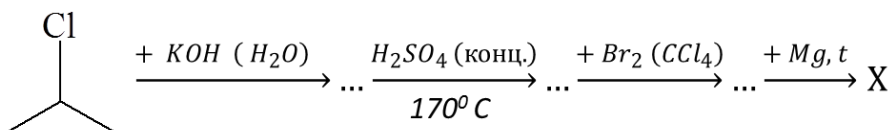
2. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б** и **Г**, полученных в результате следующих химических превращений:



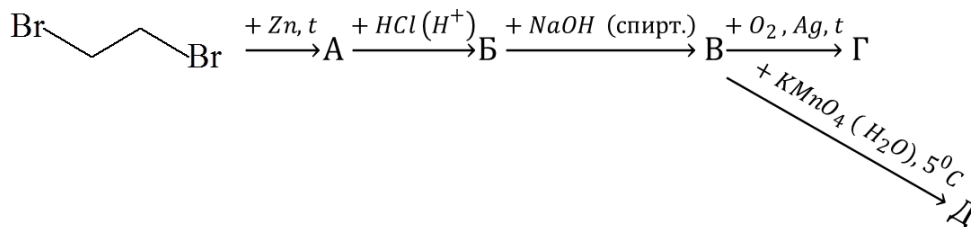
3. Определите сумму молярных масс органических веществ **А**, **В** и **Д**, полученных в результате следующих химических превращений:



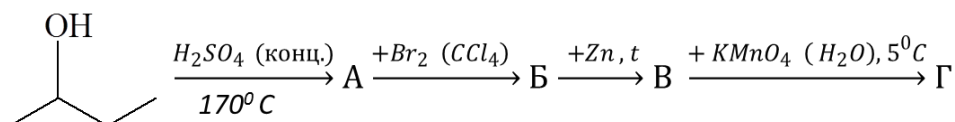
4. Определите относительную плотность по азоту паров органического вещества **X**, полученного в результате следующих химических превращений:



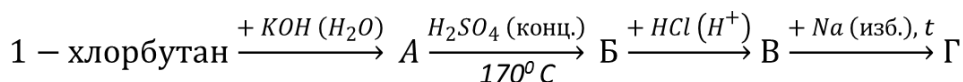
5. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д**, полученных в результате следующих химических превращений:



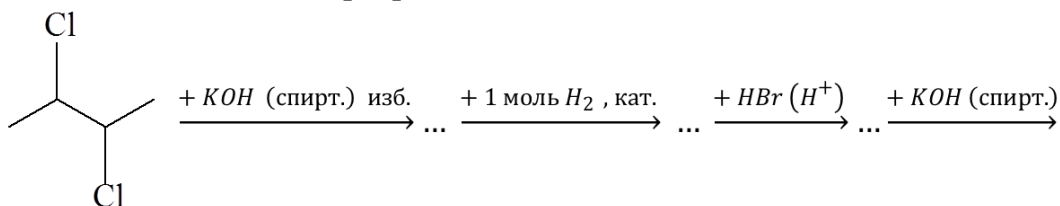
6. Укажите сумму цифр, указывающих положение заместителей, в названии органического вещества **Г**, полученном в результате следующих химических превращений (формуле строения **А** соответствует два геометрических изомера):



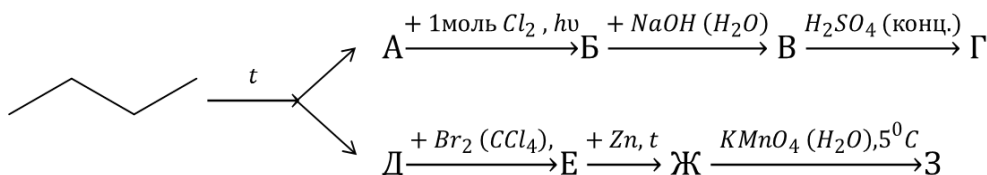
7. Укажите число первичных атомов углерода в органическом веществе **Г**, полученном в результате следующих химических превращений (**В** — продукт, полученный в результате присоединения по правилу Марковникова):



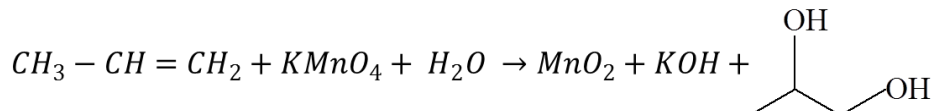
8. Укажите число возможных органических веществ, полученных в результате **последнего** химического превращения:



9. Определите сумму молярных масс органических веществ **Г** и **З**, полученных в результате следующих химических превращений:



10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции:



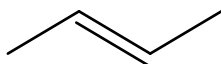
Определите сумму коэффициентов перед формулами веществ молекулярного строения.

11. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие этилен:

- 1) длина связи между атомами углерода составляет 0,133 нм;
- 2) является фитогормоном, ускоряющим созревание плодов;
- 3) вступает в реакции поликонденсации;
- 4) не имеет структурных изомеров;
- 5) плотность (н.у.) составляет 1,25 г/дм³.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

12. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие вещество, представленное на рисунке:



- 1) при дегидрировании может образоваться углеводород, гомологом которого является пентин-2;
- 2) при взаимодействии с бромной водой образуется 1,2-дибромбутан;
- 3) образуется в результате взаимодействия 2,3-дихлорбутана с Zn при нагревании;
- 4) при гидрировании образуется углеводород, изомером которого является 2-метилпропан;

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

13. Выберите утверждения, **неверно** характеризующие процесс присоединения воды к цис-бутену-2:

- 1) количество связей в молекуле уменьшается;
- 2) образуется насыщенное соединение;
- 3) преимущественно образуется бутандиол-1,2;
- 4) валентный угол между вторым и третьим атомами углерода уменьшается;
- 5) присоединение происходит согласно правилу Марковникова.

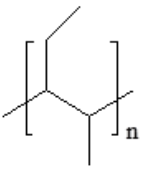
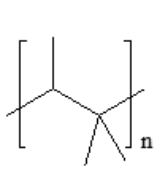
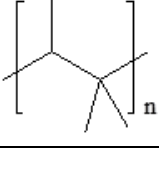
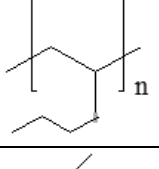
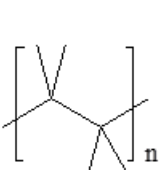
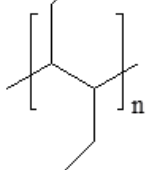
Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

14. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие алкены с неразветвленной углеродной цепью, содержащие чётное число атомов углерода (n):

- 1) для таких алкенов число изомеров (N) неразветвленного строения (с учетом –цис, –транс-изомерии) можно рассчитать по формуле $N = n - 1$;
- 2) простейшая формула алкенов совпадает с простейшей формулой циклоалкенов;
- 3) общее число электронов (N) в алкенах можно рассчитать по формуле: $N = 8n$;
- 4) при взаимодействии вышеуказанных алкенов с водным раствором $KMnO_4$ ($5\text{ }^\circ C$) **всегда** образуются симметричные двухатомные спирты;
- 5) массовая доля водорода в молекулах алкенов в шесть раз меньше массовой доли углерода;
- 6) для алкенов возможны реакции замещения.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

15. Установите соответствие между названием алкена и формулой продукта его полимеризации.

Название	Формула полимера	
А) 2,3-диметилбутен-2	1) 	2) 
Б) 2-метилпентен-2		
В) гексен-1	3) 	4) 
Г) гексен-3		
Д) 2-метилбутен-2	5) 	6) 

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр в алфавитной последовательности.

16. Высокомолекулярное соединение **Б** широко производится в промышленности из газообразного (н.у) углеводорода **А**, плотность которого меньше плотности кислорода. При полном окислении углеводорода **А** образуется вода, масса которой в 1,2857 раз больше массы углеводорода **А**. Средняя относительная молекулярная масса образца **Б** составляет 392 000. Укажите среднюю степень полимеризации мономера в этом образце.

17. Смесь алканов подвергли пиролизу. В результате образовалась смесь этена, пропена и водорода с массовой долей водорода 1,96 %. Вычислите молярную массу (г/моль) исходной смеси алканов.

18. В результате реакции полимеризации пропена массой 243,936 г был получен полипропилен, содержащий $1,806 \cdot 10^{21}$ макромолекул. Вычислите среднее число структурных звеньев в макромолекуле полученного полимера.

19. Относительная плотность паров бромалкана по алкену, из которого он получен, равна 2,929. Установите молярную массу (г/моль) двухатомного спирта, получен-

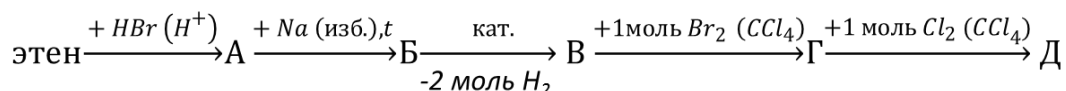
ного в результате взаимодействия вышеуказанного алкена со слабощелочным раствором перманганата калия.

20. Смесь пропена с водородом, имеющая при н.у. плотность 0,534 г/дм³, пропустили над никелевым катализатором. Выход целевого продукта составил 75,0 %. Вычислите отношение объёмов газовых смесей до и после реакции.

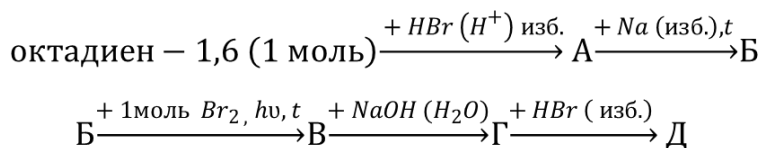
Ответы: 1 – 107; 2 – 136; 3 – 130; 4 – 1,5; 5 – 106; 6 – 5; 7 – 4; 8 – 3; 9 – 90; 10 – 10; 11 – 2 3 5 6; 12 – 1 3 4; 13 – 1 3 5; 14 – 1 3 5 6; 15 – А5 Б3 В4 Г6 Д2; 16 – 1400; 17 – 102; 18 – 1937; 19 – 76; 20 – 1,23.

ЗАДАНИЕ V АЛКАДИЕНЫ

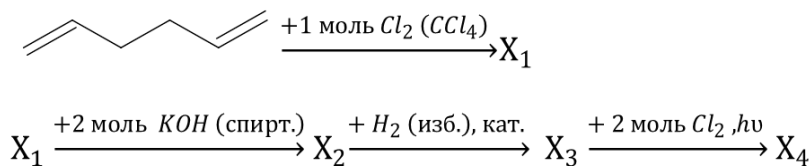
1. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества Д, полученного в результате следующих превращений:



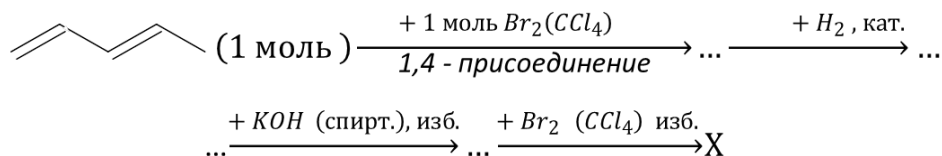
2. Укажите молярную массу (г/моль) основного циклического продукта Д, содержащего 8 атомов углерода в молекуле (изомеризацию не учитывать) в цепочке химических превращений:



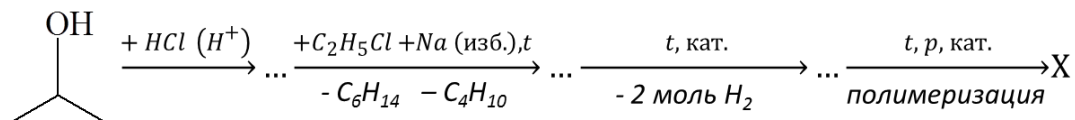
3. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X₂ и X₄, полученных в цепочке превращений:



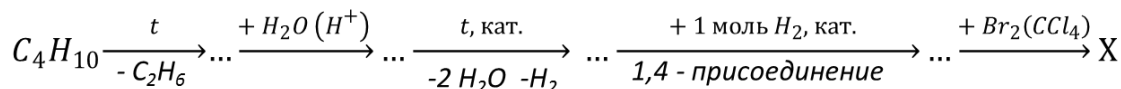
4. Определите массу (г) 1,5 моль органического вещества X, полученного в результате следующих превращений:



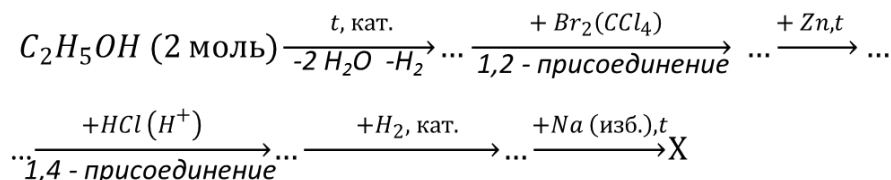
5. Укажите степень полимеризации для каучука (X) со средней молярной массой 544000 г/моль, полученного в результате следующих превращений:



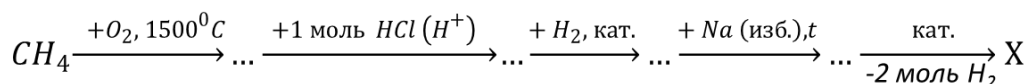
6. Укажите сумму цифр, указывающих положение заместителей, в структурной формуле органического вещества **X**₁, полученного в результате следующих превращений:



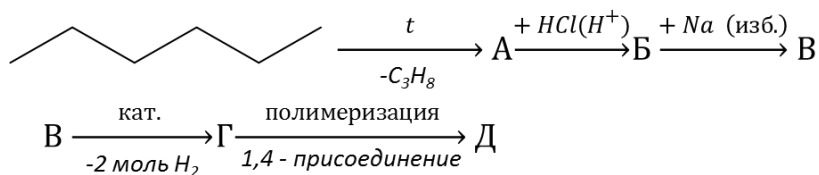
7. Укажите число вторичных атомов углерода в молекуле органического вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:



8. Укажите общее число ациклических изомеров включая вещество **X**, которым соответствует молекулярная формула вещества **X**, полученного в результате следующих превращений:

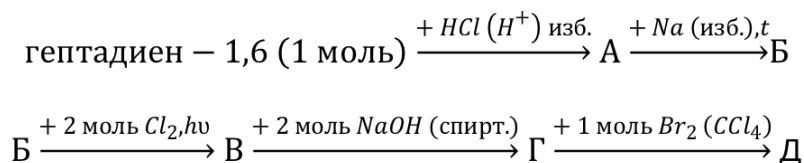


9. Укажите число атомов углерода в главной цепи элементарного звена полимера (**Д**), полученного в результате следующих превращений:



(**Б** — продукт присоединения по правилу Марковникова)

10. Укажите молярную массу (г/моль) основного циклического продукта **Д**, содержащего 7 атомов углерода в молекуле (изомеризацию не учитывать) в цепочке химических превращений:



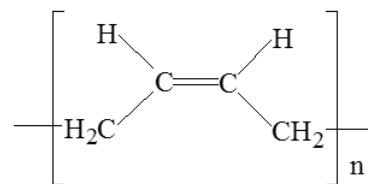
11. Выберите все утверждения, верно характеризующие изопрен:

- 1) плотность паров по этилену составляет 1,929;
- 2) при н.у. является, как и бутadiен, газообразным веществом;
- 3) все связи между атомами углерода имеют одинаковую длину;
- 4) является мономером, образующим каучук;
- 5) все ядра атомов углерода лежат в одной плоскости;
- 6) в молекуле содержатся сопряжённые двойные связи.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

12. Выберите **все** утверждения, **верно** характеризующие вещество, формула которого представлена на рисунке:

- 1) получают вулканизацией полибутадиена;
 - 2) образуется в результате реакций 1,4-присоединения в процессе полимеризации бутадиена-1,3;
 - 3) превращается в резину при нагревании с водородом;
 - 4) мономером для синтеза является бутен-2;
 - 5) имеет название цис-полибутадиен;
 - 6) мономер для данного полимера может быть синтезирован по реакции Лебедева.
- Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.



13. Установите соответствие между названием органического вещества и названием реакции, в результате которой можно получить указанное вещество:

Вещество	Название реакции
А) хлоропреновый каучук	1) поликонденсация
Б) 2-метилпропан	2) полимеризация
В) поливинилхлорид	3) дегидрогалогенирование
Г) пропен	4) щелочной гидролиз
Д) полистирол	5) изомеризация
	6) ароматизация

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

14. Установите соответствие между названием алкадиена и формулой продукта его полимеризации.

Название алкадиена	Формула полимера	
А) гексадиен-1,4	1.	2.
Б) гексадиен-2,4	3.	4.
В) гексадиен-1,5	5.	6.
Г) гексадиен-1,3	7.	
Д) гептадиен-2,4		

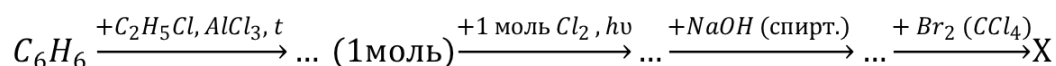
Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр в алфавитной последовательности.

15. Выберите **все** верные утверждения из предложенных:
- 1) гуттаперча — это транс-форма макромолекулы натурального каучука;
 - 2) бутадиен-стирольный каучук получают в результате реакции совместной поликонденсации;
 - 3) средняя степень полимеризации цис-полиизопрена со средней молярной массой, равной 156400 г/моль, составляет 2300;
 - 4) эбонит — это продукт вулканизации каучука;
 - 5) реакцией Лебедева называется получение бутадиена из винилацетилена;
 - 6) мономером для получения хлоропренового каучука является винилхлорид.
- Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.
16. Некоторый полимер получают совместной полимеризацией бутадиена-1,3 и этена. Макромолекулы полимера содержат звенья обоих мономеров. Полимер массой 10,47 г может обесцветить 60 г раствора брома в четырёххлористом углероде с массовой долей брома 4 %. Укажите, сколько мономерных звеньев этена приходится на одно мономерное звено бутадиена в полимере.
17. Высокомолекулярное соединение X широко производится в промышленности из газообразного (н.у.) углеводорода, при полном окислении которого образуется вода, массой равной массе углеводорода. Средняя относительная молекулярная масса образца X составляет 456300. Укажите среднюю степень полимеризации полимера в образце.
18. При присоединении к 30 г бутадиена галогеноводорода была получена с 90%-ным выходом смесь галогеналкенов, в которой массовая доля углерода составляет 35,56 %. Вычислите массу (г) смеси образовавшихся галогеналкенов.

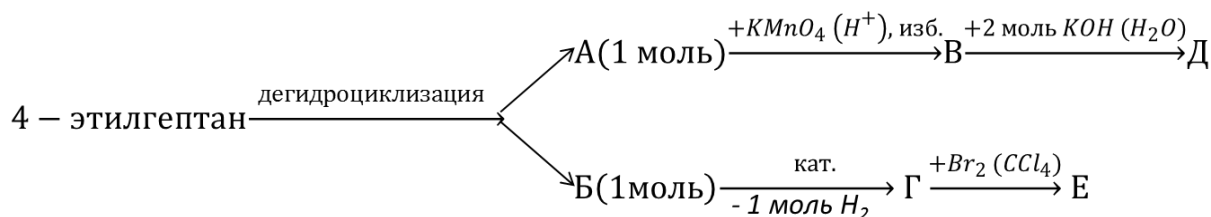
Ответы: 1 – 285; 2 – 191; 3 – 235; 4 – 582; 5 – 8000; 6 – 5; 7 – 6; 8 – 4; 9 – 4; 10 – 254; 11 – 4 5 6; 12 – 2 5 6; 13 – А2 Б5 В2 Г3 Д2; 14 – А5 Б1 В6 Г4 Д7; 15 – 1 3 4; 16 – 23; 17 – 1400; 18 – 67,5.

ЗАДАНИЕ VI АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

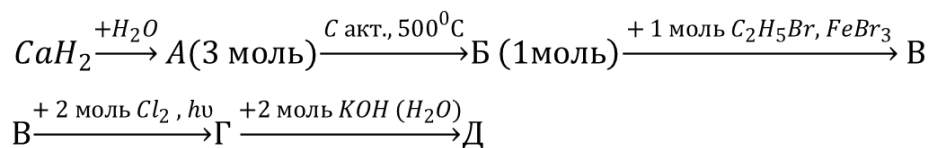
1. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества X, полученного в цепочке превращений:



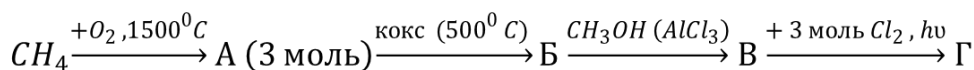
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) ароматических веществ Д и Е (вещества А и Б являются гомологами бензола):



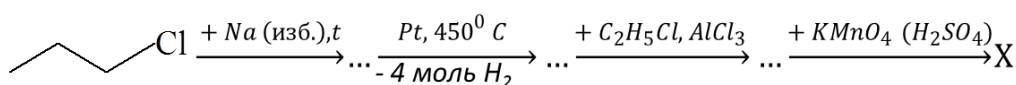
3. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества Д, полученного в цепочке превращений:



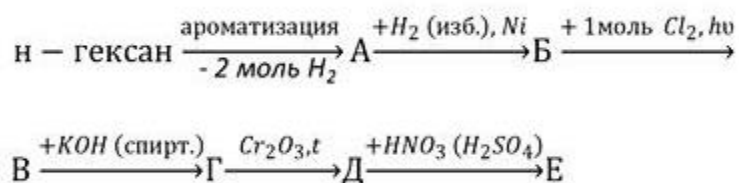
4. Укажите массовую долю углерода в конечном ароматическом веществе Г, полученном в результате следующих превращений:



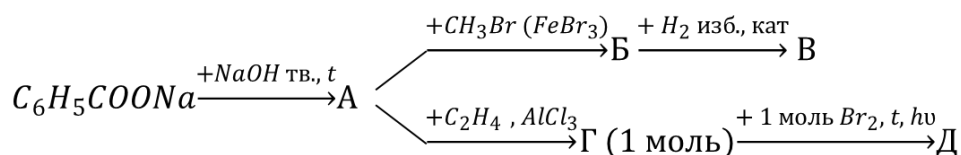
5. Укажите число σ -связей в органическом веществе Х, полученном в результате следующих превращений:



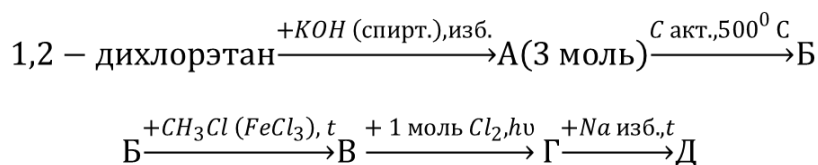
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ Г, Д, Е, полученных в результате следующих превращений:



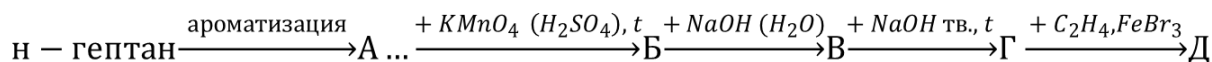
7. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ В и Д, полученных в результате следующих превращений (вещества Б и Г являются гомологами бензола):



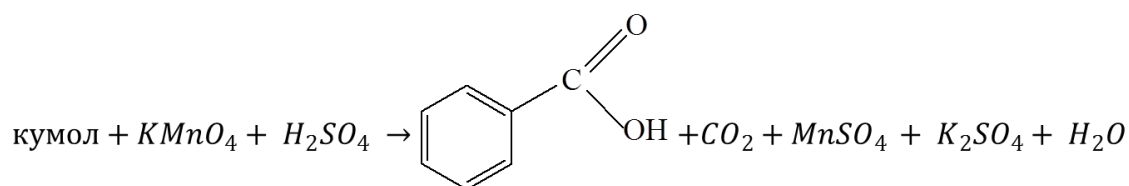
8. Определите число атомов водорода в молекуле органического вещества Д, полученного в результате следующих превращений:



9. Укажите количество (моль) углекислого газа, который выделится при сгорании 0,5 моль органического вещества Д, полученного в результате следующих превращений:

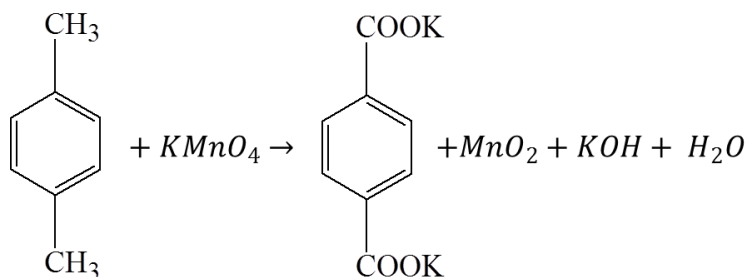


10. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме:



Укажите сумму всех коэффициентов в левой части уравнения.

11. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме:



Укажите сумму всех коэффициентов перед веществами *немолекулярного* строения в уравнении.

12. Углеводород (вещество А), в молекуле которого два атома углерода, легче воздуха. При пропускании А через нагретый до 500 °С активированный уголь, получается вещество Б, представляющее собой жидкость (н.у.) с характерным запахом, плохо растворимую в воде. При взаимодействии вещества Б с этеном в присутствии катализатора (AlCl₃), образуется органическое вещество В. Взаимодействие 1 моль вещества В с 1 моль Br₂ (hν) приводит к образованию органического вещества Г и неорганического вещества Д. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой этого вещества:

Вещество	Молярная масса (г/моль)
А	1) 81
Б	2) 185
В	3) 26
Г	4) 78
Д	5) 106
	6) 104
	7) 52

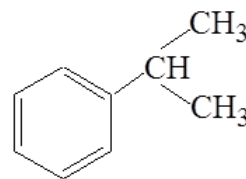
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

13. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие бензол:

- 1) плотность бензола больше плотности воды в 4,33 раза;
- 2) используется в качестве растворителя;
- 3) в молекуле 12 σ-связей и 3 π-связи;
- 4) используется для получения кумола;
- 5) ядра всех атомов в молекуле лежат в одной плоскости;
- 6) получается в результате реакции дегидроциклизации гептана.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

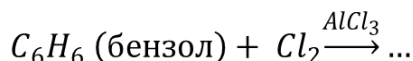
14. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие вещество, формула которого представлена на рисунке:



- 1) является гомологом толуола;
- 2) является изомером изопропилбензола;
- 3) в молекуле 12 атомов водорода;
- 4) в отличие от пропана вступает в реакции замещения;
- 5) в молекуле ядра семи атомов углерода лежат в одной плоскости;
- 6) в отличие от гексана может вступать в реакции присоединения.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

15. Укажите **все** верные утверждения для реакции:



- 1) реакция замещения;
- 2) продукт реакции — гексахлоран;
- 3) реакция присоединения;
- 4) образуется хлороводород;
- 5) реакция отщепления;
- 6) продукт реакции — хлорциклогексан.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

16. Выберите **три** верных утверждения:

- 1) бензол и стирол являются гомологами;
- 2) бензол и его гомологи можно выделить из каменноугольной смолы;
- 3) толуол легче, чем бензол, вступает в реакции замещения в ароматическом кольце;
- 4) арены могут вступать как в реакции присоединения, так и замещения;
- 5) толуол можно получить в результате реакции тримеризации пропена;
- 6) как стирол, так и бензол могут взаимодействовать с раствором брома в четырёххлористом углероде.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

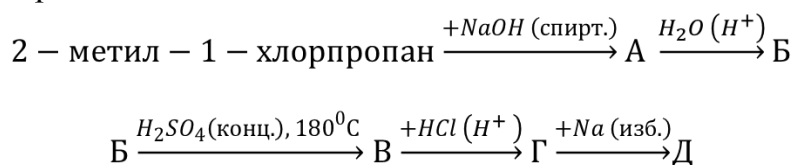
17. При дегидрировании гомолога бензола массой 150 г образовался углеводород с одной двойной связью в боковой цепи (тройные отсутствуют), который может присоединить бром массой 120 г. Укажите молярную массу (г/моль) гомолога бензола, если выход продукта в первой реакции равен 60 %, а во второй — 100 %.

18. Для растворения лаков и красок широко используется «Растворитель 645», который содержит 50 % толуола (по массе). Рассчитайте объем (см³) гептана с плотностью 0,68 г/см, который потребуется для получения 1 кг «Растворителя 645», если выход продукта дегидроциклизации составляет 90,58 %.

Ответы: 1 – 264; 2 – 520; 3 – 102; 4 – 43; 5 – 15; 6 – 283; 7 – 283; 8 – 14; 9 – 4; 10 – 50; 11 – 11; 12 – А3 Б4 В5 Г2 Д1; 13 – 2 4 5; 14 – 1 3 5 6; 15 – 1 4; 16 – 2 3 4; 17 – 120; 18 – 882,35.

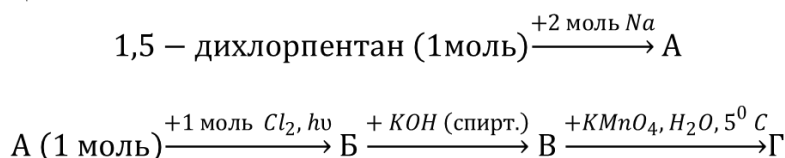
ЗАДАНИЕ VII ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

1. Укажите число первичных атомов углерода в основном органическом веществе Д в цепочке превращений:

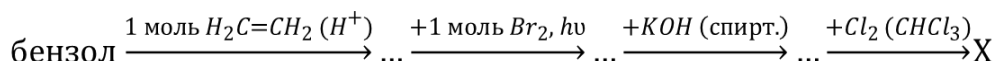


Реакции присоединения идут согласно правилу Марковникова.

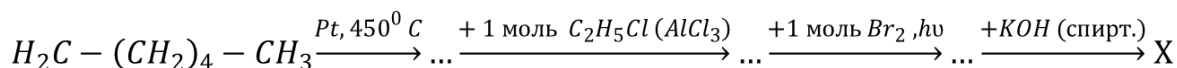
2. Укажите молярную массу (г/моль) циклического органического вещества Г в цепочке превращений:



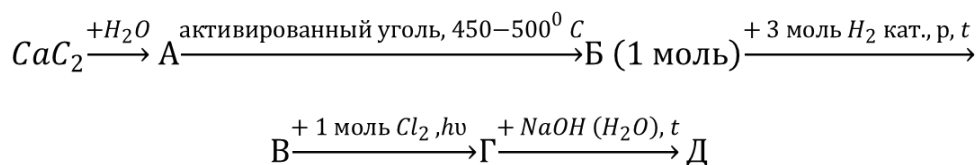
3. Укажите молярную массу (г/моль) конечного органического продукта (X) в цепочке превращений:



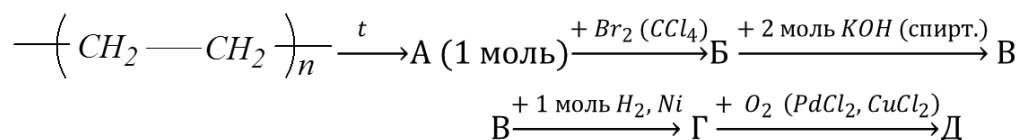
4. Укажите молярную массу (г/моль) конечного органического продукта (X) в цепочки превращений:



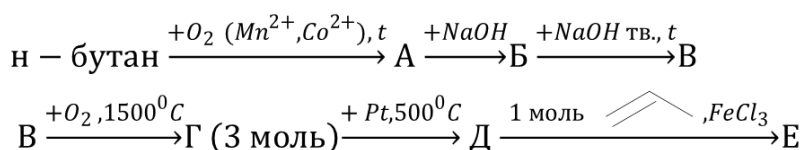
5. Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических соединений В и Д, полученных в результате следующих химических превращений:



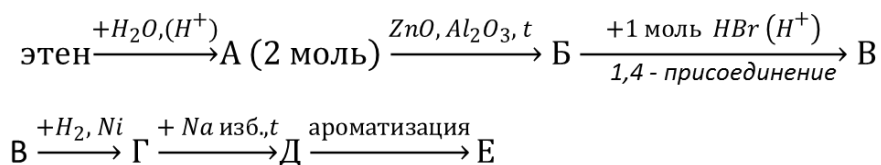
6. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ А, В и Е, полученных в результате следующих превращений:



7. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ А, Г и Д, полученных в результате следующих превращений:



8. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б**, **В** и **Е**, полученных в результате следующих превращений:



9. Выберите **все** верные утверждения:

- 1) мономер для производства полистирола получают дегидрированием этилбензола;
- 2) средняя масса макромолекулы полиэтилена со средней степенью полимеризации 15000 примерно равна $7 \cdot 10^{-19}$ г;
- 3) при каталитическом крекинге получают углеводороды с большей t° кипения, чем у исходных;
- 4) наименьшей устойчивостью к детонации обладают алканы неразветвленного строения;
- 5) бензин, имеющий октановое число 72, допускает такое же сжатие в цилиндре, как смесь из 28 % изооктана и 72 % гептана;
- 6) перегонка нефтепродуктов сопровождается их ароматизацией.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

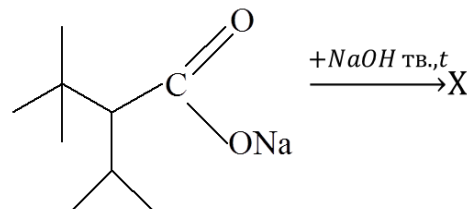
10. Выберите четыре **неверных** из предложенных утверждений:

- 1) добавление 1,2,4-триметилбензола к бензину приводит к увеличению его октанового числа;
- 2) в состав нефти входят, в основном, олефины, нафтены и арены в разных соотношениях;
- 3) смесь пропана и бутана используется в качестве топлива для автомобильного транспорта;
- 4) основная часть веществ первичной перегонки нефти, используется в качестве сырья для химической промышленности;
- 5) ректификация нефти — это процесс, в результате которого происходит дегидрирование и циклизация исходных углеводородов;
- 6) основным способом получения метана в промышленности является его конверсия.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке возрастания.

11. Выберите утверждения, верно характеризующие органическое вещество **Х**, являющееся продуктом превращения:

- 1) октановое число равно 100;
- 2) молярная масса равна 114 г/моль;
- 3) в молекуле 2 третичных атома углерода;
- 4) массовая доля водорода в веществе равна 15,79 %;
- 5) называется 2,2-диметил-3-изопропилбутан.



Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

12. Укажите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому относится данное вещество:

Название вещества	Формула
А) кумол	1) C_nH_{2n+2}
Б) винилбензол	2) C_nH_{2n-2}
В) винилацетилен	3) C_nH_{2n}
Г) изопрен	4) C_nH_{2n-6}
Д) изооктан	5) C_nH_{2n-4}
	6) C_nH_{2n-8}

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

13. Выберите **все** утверждения, верно характеризующие процесс перегонки нефти:

- 1) относится к физическим явлениям;
- 2) основан на различной растворимости составляющих ее компонентов;
- 3) приводит к разделению нефти на фракции;
- 4) одна из фракций носит название лигнин;
- 5) относится ко вторичным процессам переработки;
- 6) в результате можно получить машинные и смазочные масла.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

14. Установите соответствие между названием вещества и его температурой кипения:

Название вещества	Температура кипения (t °C, $p=101,3$ кПа)
А) н-бутан	1) 34,06
Б) бензол	2) -11,73
В) изобутан	3) 152,4
Г) кумол	4) -0,5
Д) изопрен	5) 80,1

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

15. Выберите все **неверные** утверждения:

- 1) при крекинге алканов разрываются только C – C связи;
- 2) все соединения состава C_8H_{18} имеют одинаковые октановые числа;
- 3) при крекинге нефтяных фракций образуются алкены;
- 4) природный газ и попутные нефтяные газы имеют одинаковый качественный и количественный состав;
- 5) нефть — это неоднородная смесь веществ, для разделения которых используют метод фракционной перегонки;
- 6) одним из способов получения метана в лаборатории является процесс гидролиза карбида кальция.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

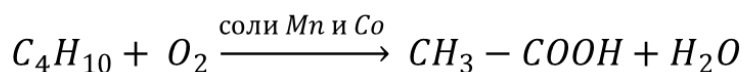
16. Установите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому относится данное вещество:

Название вещества	Формула
А) дивинил	1) C_nH_{2n}
Б) стирол	2) C_nH_{2n-2}
В) орто-ксилол	3) C_nH_{2n-4}
Г) циклопентен	4) C_nH_{2n-6}
Д) 4-метил-3-этилоктен-1	5) C_nH_{2n-8}
	6) $C_nH_{2n}O$

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв.

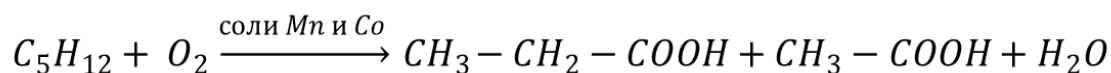
17. Массовая доля углерода в углеводороде **А** неразветвленного строения, октановое число которого равно **нулю**, составляет 84 %. Из вещества **А** в результате реакции дегидроциклизации получили ароматическое вещество **Б**. На вещество **Б** действовали нитрующей смесью, и получили органическое вещество **В** (используется в производстве взрывчатых материалов). Если на вещество **Б** подействовать бромом в присутствии катализатора ($FeBr_3$), получается органическое вещество **Г** (массовая доля брома в веществе **Г** равна 64 %) и неорганическое вещество **Д**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б**, **В**, **Г**, **Д**.

18. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции, протекающей по схеме:



Найдите количество (моль) электронов, отданных восстановителем окислителю, если в реакцию вступило 203 г восстановителя.

19. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции, протекающей по схеме:



Определите объем (дм³, н.у.) кислорода, вступившего в реакцию, если количество электронов, отданных восстановителем окислителю, равно 0,4 моль.

20. При сгорании 1,00 г пентана выделяется 49,1 кДж теплоты. В гомологическом ряду алканов теплота сгорания увеличивается на 660 кДж на каждый моль CH_2 -групп. Какое количество теплоты (кДж) выделяется при сгорании смеси этана и пропана, в которой содержится по 0,3 моль этих алканов.

21. При сжигании пропана количеством 1 моль выделилось 2220 кДж теплоты, а при сжигании 1 моль бутана — 2880 кДж теплоты. Рассчитайте молярную массу (г/моль) пропан-бутановой смеси, сжигание 100 г которой даёт 5018 кДж теплоты.

22. При полном сгорании органического вещества массой 18,4 г и последующим охлаждением продуктов до 20 °С, сконденсировалась вода массой 14,4 г. Определите молярную массу (г/моль) органического вещества, если в его молекуле содержится восемь атомов водорода.

23. Для полного гидрирования газообразной смеси ациклических углеводородов (относительная плотность по аргону 1,35) необходим водород, объем которого вдвое больше объема смеси. Рассчитайте, какой объем (дм³) кислорода требуется для полного сгорания исходной смеси углеводородов массой 216 г (все объемы измерены при нормальных условиях).
24. При полном сжигании смеси двух ближайших гомологов ряда алканов массой 12,00 г было получено 18,592 дм³ (н.у.) углекислого газа. Укажите массовую долю (%) алкана с большей молярной массой в смеси.

Ответы: 1 – 6; 2 – 102; 3 – 175; 4 – 104; 5 – 184; 6 – 98; 7 – 206; 8 – 295; 9 – 124; 10 – 2 4 5 6; 11 – 1 2 4; 12 – А4 Б6 В5 Г2 Д1; 13 – 1 3 6; 14 – А4 Б5 В2 Г3 Д1; 15 – 1 2 4 6; 16 – А2 Б5 В4 Г2 Д1; 17 – 650; 18 – 35; 19 – 2,24; 20 – 1130,95; 21 – 48; 22 – 92; 23 – 493; 24 – 42.

ЗАДАНИЕ VIII ОБОБЩАЮЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ»

ЧАСТЬ А

- Процесс дегидратации:
 - относится к реакции присоединения;
 - используется для получения алкенов из спиртов;
 - идёт с разрывом связей между атомами углерода;
 - относится к реакции изомеризации;
 - идёт с отщеплением молекул водорода.
- Укажите схему превращений, на *обеих* стадиях которых органическое вещество восстанавливается:
 - $C_2H_5Br \xrightarrow{+Na, t, \text{кат.}} \dots \xrightarrow{-H_2} \dots$
 - $CH_2Cl-CH_2Cl \xrightarrow{+Zn} \dots \xrightarrow{+H_2, Ni} \dots$
 - $CH_3-CH_3 \xrightarrow{Cr_2O_3, t, -H_2} \dots \xrightarrow{Br_2 (CCl_4)} \dots$
 - $CH_2=CH_2 \xrightarrow{+H_2, Ni} \dots \xrightarrow{+Cl_2, h\nu} \dots$
 - $CH_2=CH_2 \xrightarrow{+O_2, Ag} \dots \xrightarrow{+H_2O} \dots$
- Укажите число алкенов с молекулярной формулой C₆H₁₂, для которых характерно явление цис- и транс- изомерии:
 - три;
 - четыре;
 - пять;
 - шесть;
 - семь.
- Мономером при получении полиизопренового каучука является:
 - пентадиен-1,4;
 - транс-бутен-2;
 - пептадиен-1,3;
 - 2,3-диметилбутадиен-1,3;
 - 2-метилбутадиен-1,3.

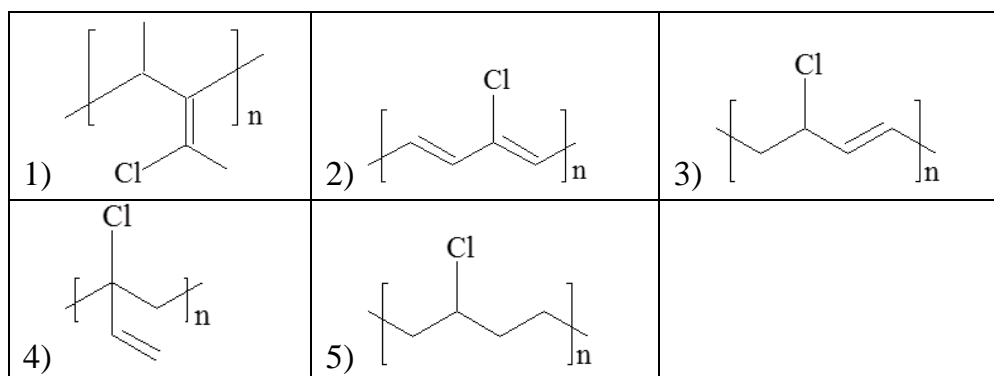
5. В проводимой при определённых условиях реакции углеводорода, молекулярная формула которого C_3H_6 с хлором выделился хлороводород. Укажите класс, к которому можно отнести исходный углеводород, и тип реакции соответственно:

- 1) алкены, замещения;
- 2) циклоалканы, присоединение;
- 3) алканы, замещение;
- 4) алкены, присоединение;
- 5) циклоалкены, присоединение.

6. Укажите название всех соединений, добавление к которым водного раствора калий перманганата при температуре $+5\text{ }^\circ\text{C}$ приводит к исчезновению малиновой окраски:

- | | |
|-----------------|----------|
| а) кумол; | 1) б, г; |
| б) винилхлорид; | 2) в, д; |
| в) стирол; | 3) а, б; |
| г) толуол; | 4) б, д; |
| д) полистирол. | 5) б, в. |

7. Укажите возможный продукт полимеризации 2-хлорбутадиена-1,3:



8. Получение бензола из ацетилена — это реакция:

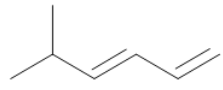
- 1) изомеризации, эндотермическая;
- 2) каталитическая, необратимая;
- 3) окислительно-восстановительная, соединения;
- 4) обратимая, гомогенная;
- 5) окислительно-восстановительная, экзотермическая.

9. Укажите число всех веществ из перечисленных (стирол, толуол, 1,2-диметилбензол, винилбензол, кумол, гексатриен-1,3,5, 1-метил-2-пропил- бензол, пара-ксилол), принадлежащих к тому же гомологическому ряду, что и бензол:

- 1) 3; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) 4.

10. Укажите формулу галогеналкана, не имеющего структурных изомеров:

- 1) $C_2H_2Cl_4$; 2) C_2H_3Cl ; 3) $C_2H_4Cl_2$; 4) $C_2H_3Cl_3$; 5) C_2H_5Cl .

11. Структурным изомером соединения, формула которого , является:

- 1) 2-метилгептадиен-1,3;
- 2) 1,2-диметилциклопентен;
- 3) 5-метилгексадиен-1,3;
- 4) 3,3-диметилпентен-1;
- 5) 5,5-диметилгексин-1.

12. Пропин $\text{H}-\overset{1}{\text{C}}\equiv\overset{2}{\text{C}}-\text{CH}_3$ взаимодействует с избытком бромоводорода. При этом:

- а) связь между атомами $\overset{1}{\text{C}}-\overset{2}{\text{C}}$ укорачивается;
- б) валентный угол $\text{H}-\overset{1}{\text{C}}-\overset{2}{\text{C}}$ уменьшается;
- в) протекает реакция гидрогалогенирования;
- г) число σ -связей уменьшается;
- д) образуется дигалогенпроизводное алкана.

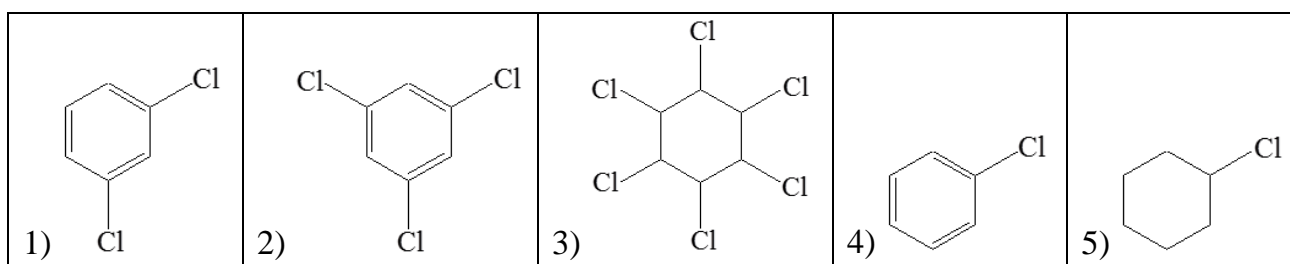
1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) в, д; 4) б, в, д; 5) а, б, д.

13. При действии брома на бутadiен-1,3 *не может* образоваться:

- а) 1,3-дибромбутен-1;
- б) 1,2,3,4-тетрабромбутан;
- в) 1,4-дибромбутен-2;
- г) 3,4-дибромбутен-1;
- д) 1,4-дибромбутен-1.

1) а, б; 2) а, г; 3) г, д; 4) а, д; 5) а, в, д

14. При хлорировании избытка бензола в присутствии хлорида железа (III) с наибольшим выходом образуется продукт:



15. Для превращения: изопрен + 2 моль бромоводорода $\xrightarrow{\text{CCl}_4}$ X, верно:

- 1) реакция присоединения; $M_r(\text{X}) = 149$;
- 2) реакция замещения; $M_r(\text{X}) = 226$;
- 3) реакция соединения; $M_r(\text{X}) = 228$;
- 4) реакция гидрогалогенирования; $M_r(\text{X}) = 230$;
- 5) реакция дегидрогалогенирования; $M_r(\text{X}) = 147$.

16. Укажите все верные утверждения:

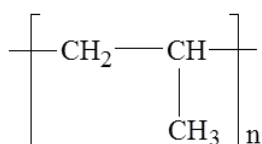
- а) не все алканы вступают в реакции изомеризации;
- б) при н.у. этан — газообразное вещество, легче воздуха;
- в) октан плавится при более низкой температуре, чем гептан;
- г) основную часть природного газа составляет метан;
- д) в промышленности алканы получают гидрированием аренов.

1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, г; 5) г, д.

17. Изомером вещества $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ является:

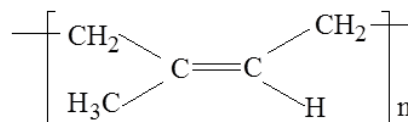
- 1) 4-метилгексин-1;
- 2) 3-метилгексадиен-1,5;
- 3) 4,4-диметилгексин-2;
- 4) 3,3-диметилгексин-4;
- 5) 2,3,3-метилпентадиен-1,4.

18. Структурное звено полимера. Мономером является:



- 1) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$;
- 2) $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$;
- 3) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$;
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$;
- 5) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$.

19. Для полимера, формула которого представлена на рисунке, верным является утверждение:

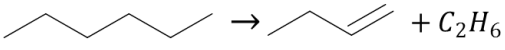


- 1) не вступает в реакцию гидрирования;
- 2) мономером является соединение 2-метилбутен-2;
- 3) при комнатной температуре хорошо растворяется в воде;
- 4) имеет название полипентадиен;
- 5) встречается в природе.

20. Углеводород (состоит из нуклидов ^{12}C и ^1H), плотность по водороду которого 15, не может вступать в реакции:

- 1) замещения;
- 2) окисления;
- 3) разложения;
- 4) присоединения;
- 5) отщепления.

21. Укажите схему, отражающую основной процесс, протекающий при термическом крекинге нефти:

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
- 4) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_3$
- 5) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{Cyclohexane} + \text{H}_2$

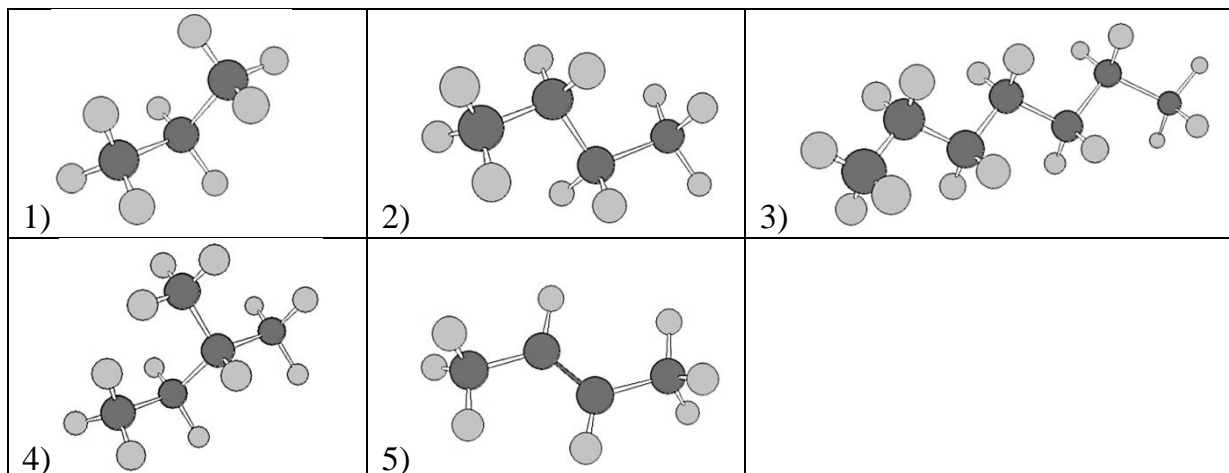
22. Укажите углеводород, в молекуле которого число первичных, вторичных и третичных атомов углерода одинаково:

- 1) 1,2,3-триметилциклобутан;
- 2) 2,3-диметилпептан;
- 3) 1,3,5-триметилциклопептан;
- 4) 1,1,2-триметилциклопропан;
- 5) 1,2-диметил-4-этилциклопептан.

23. Как бензол, так и этилен, могут вступать в реакцию:

- 1) гидратации;
- 2) отщепления;
- 3) гидрогалогенирования;
- 4) полимеризации;
- 5) гидрирования.

24. В реакцию полимеризации вступает углеводород, модель молекулы которого указана на рисунке:



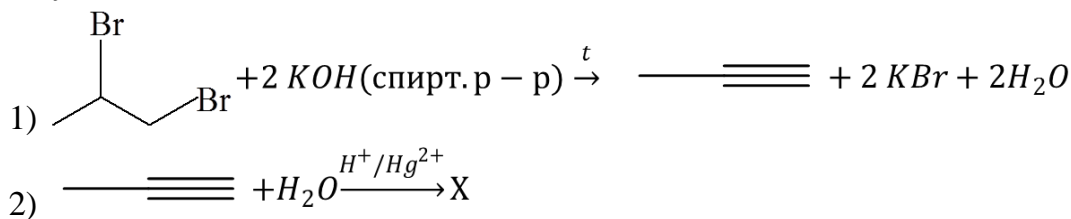
25. Исходное октановое число бензина, равное 100, можно увеличить добавлением:

- 1) гептана;
- 2) 2,2,4-триметилпентана;
- 3) нонана;
- 4) октана;
- 5) 1,4-деметилбензола.

26. Укажите название вещества, которое может существовать в виде **четырёх** цис-транс-изомеров:

- 1) 2-метил-6,6-дихлоргептадиен-2,4;
- 2) 2-метил-6-хлоргептадиен-2,4;
- 3) 1-фенилпропен;
- 4) 6,6-дихлоргептадиен-2,4;
- 5) пентадиен-2,3.

27. В двухстадийном синтезе по схеме:

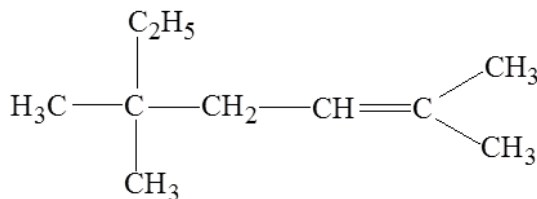


Согласно классификации органических реакций, первая и вторая стадии являются реакциями:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1) замещения и присоединения; | 4) окисления и восстановления; |
| 2) отщепления и присоединения; | 5) восстановления и гидрирования. |
| 3) окисления и замещения; | |

28. Укажите название соединения, формула которого:

- 1) 2,5-диметил-5-этилгексен-2;
- 2) цис-2,5,5-триметилгептен-2;
- 3) 2,5-диметил-2-этилгексен-4;
- 4) транс-2,3,6-триметилгептен-5;
- 5) 2,5,5-триметилгептен-2.



ЧАСТЬ Б

1. При действии воды на твёрдое вещество **А** образуется углеводород **Б** (легче воздуха). При присоединении к **Б** водорода образуется углеводород **В** (также легче воздуха). При взаимодействии **Б** с водой в присутствии солей ртути (II) образуется вещество **Г**. При каталитическом действии солей меди (I) происходит димеризация вещества **Б** с образованием углеводорода **Д**. Взаимодействие вещества **Д** с эквимольным количеством водорода приводит к образованию углеводорода **Е**, который может являться мономером в производстве каучука. Найдите сумму молярных масс (г/моль) веществ **В**, **Г**, **Д** и **Е**.
2. Установите соответствие между названием полимера и молярной массой (г/моль) структурного звена полимера:

Название полимера	Молярная масса (г/моль) структурного звена полимера
А) поливинилхлорид	1) 54
Б) хлоропреновый каучук	2) 104
В) полиизопрен	3) 112,5
Г) полистирол	4) 88,5
Д) дивиниловый каучук	5) 62,5
	6) 68

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность для левого столбца.

3. Установите соответствие между названием класса органических соединений и формулой, связывающей число электронов (N) с числом атомов углерода (n) в молекулах представителей соответствующих гомологических рядов:

Название класса	Формула
А) алкадиен	1) $N = 14n - 2$
Б) циклоалкан	2) $N = 8n$
В) алкен	3) $N = 8n - 2$
Г) алкин	4) $N = 8n - 4$
Д) циклоалкен	5) $N = 14n - 4$
	6) $N = 14n$

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

4. Выберите все утверждения, верно характеризующие ацетилен:

- 1) связь между атомами углерода короче, чем в бензоле;
- 2) в реакции с водой образует формальдегид;
- 3) обесцвечивает бромную воду;
- 4) газообразное вещество (н.у.) без запаха, легче воздуха;
- 5) обесцвечивает раствор перманганата калия;
- 6) является изомером циклопропана.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

5. Установите соответствие между формулой углеводорода и числом структурных изомеров, в виде которых он может существовать (исключая межклассовую изомерию):

Формула	Число изомеров
А) C ₄ H ₆ (алкин)	1) 1
Б) C ₈ H ₁₀ (арен)	2) 2
В) C ₆ H ₁₄	3) 3
Г) C ₅ H ₁₀ (циклоалкан)	4) 4
Д) C ₃ H ₈	5) 5

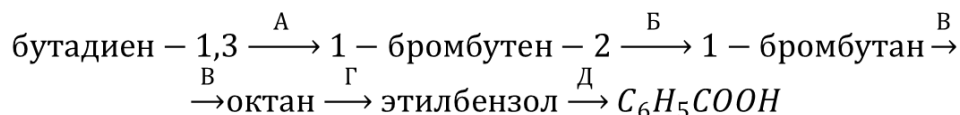
Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

6. Выберите все верные утверждения:

- 1) число ациклических структурных изомеров состава C₄H₅Br, молекула которых образована только одинарными и двойными связями, равно 5;
- 2) тройная связь может присутствовать в молекуле C₁₅H₂₈;
- 3) в отличие от пептена-1 бензол представляет собой жидкость (20 °С);
- 4) одна двойная и одна тройная связь может присутствовать в молекуле алициклического соединения состава C₁₀H₁₆;
- 5) в отличие от гексена-2 бензол **не** реагирует с бромной водой;
- 6) бензол, как и пентен-1 реагирует с холодным водным раствором KMnO₄.

Ответ укажите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

7. Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А – Д):



Для осуществления превращений выберите пять реагентов из предложенных:

- 1) Br₂/CCl₄;
- 2) HBr/H⁺;
- 3) NaOH/спирт;
- 4) H₂/Ni;
- 5) Pt, 500 °С;
- 6) NaBr;
- 7) KMnO₄/H⁺, t;
- 8) Na, t°.

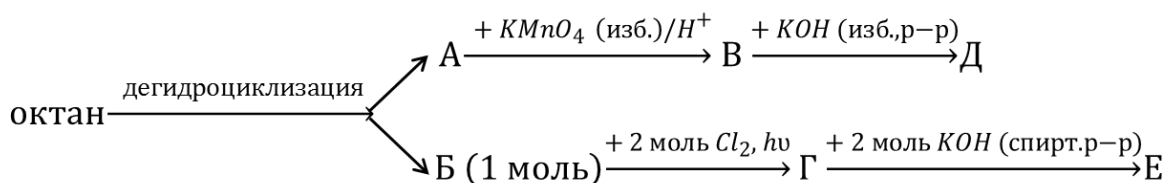
Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв.

8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, протекающей по схеме:

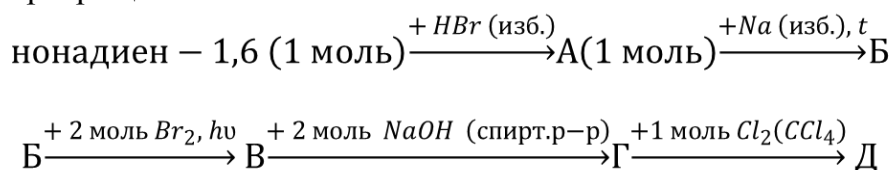


Найдите число (N) электронов, отданных восстановителем окислителю, если масса прореагировавшего перманганата калия равна 31,6 г.

9. Укажите сумму молярных масс (г/моль) ароматических веществ Д и Е (вещества А и Б являются гомологами бензола):



10. Укажите молярную массу (г/моль) основного циклического продукта Д, содержащего 9 атомов углерода в молекуле (изомеризацию не учитывать), в цепочке химических превращений:



11. Имеется смесь алкана и кислорода с относительной плотностью по гелию 8,335. После полного сгорания алкана и приведения полученной смеси к нормальным условиям получили смесь газов с относительной плотностью по водороду 19,0. Укажите число электронов в молекуле алкана.
12. Смесь пропена и 2-хлорпропана полностью сожгли в избытке кислорода. Продукты, одним из которых является хлороводород, охладили до комнатной температуры (20 °С). Образовавшуюся при этом жидкость объёмом 35,44 см³ и плотностью 1,13 г/см³ добавили к избытку раствора гидрокарбоната натрия. В результате выделился газ объёмом (н.у.) 5,824 дм³. Вычислите объём (дм³, н.у.) кислорода, вступившего в реакцию горения.
13. Газообразная смесь алкана с этеном имеет объём (н.у.) 6,72 дм³. Половину смеси пропустили через сосуд с избытком бромной воды. При этом масса сосуда с содержимым возросла на 0,7 г. Вторую половину смеси сожгли в избытке кислорода, в результате чего образовалась вода массой 5,4 г. Определите молярную массу (г/моль) смеси углеводородов.
14. При полном сгорании метана химическим количеством 1 моль в кислороде выделяется 890 кДж теплоты, а в озоне — 1032 кДж. В результате сгорания смеси объёмом 35,952 дм³ (н.у.), состоящей из метана и озонированного кислорода (смесь О₃ и О₂), газы прореагировали полностью с образованием углекислого газа и воды. Определите количество теплоты (кДж), выделившегося при этом, если доля озона в озонированном кислороде составляет 42 % по объёму.
15. Алкадиен массой 63,67 г полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объёмом (н.у.) 56,00 дм³. Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 30,00 г/моль. Определите молярную массу (г/моль) алкина.
16. Укажите молярную массу (г/моль) органического соединения, при окислении 0,05 моль которого водным раствором KMnO₄ образовалось C₆H₅COOK массой 8 г, K₂CO₃ массой 13,8 г, MnO₂ массой 26,1 г, KOH массой 2,8 г и вода.

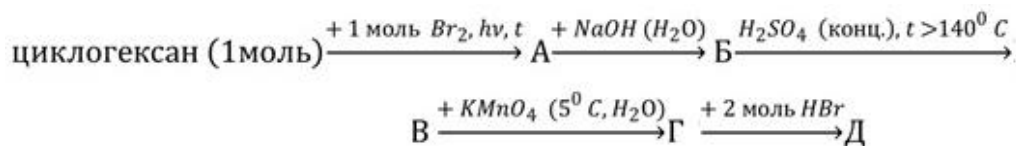
Ответы:

Часть А: 1 – 2; 2 – 2; 3 – 2; 4 – 5; 5 – 1; 6 – 2; 7 – 4; 8 – 2; 9 – 2; 10 – 5; 11 – 2; 12 – 4; 13 – 4; 14 – 4; 15 – 4; 16 – 3; 17 – 5; 18 – 3; 19 – 5; 20 – 4; 21 – 3; 22 – 5; 23 – 5; 24 – 5; 25 – 5; 26 – 4; 27 – 2; 28 – 5.

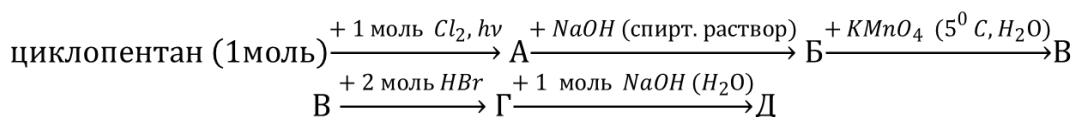
Часть Б: 1 – 176; 2 – А5 Б4 В6 Г2 Д1; 3 – А3 Б2 В2 Г3 Д3; 4 – 1 3 4 5; 5 – А2 Б4 В5 Г5 Д1; 6 – 1 2 4 5; 7 – А2 Б4 В8 Г5 Д7; 8 – 12,04·10²³; 9 – 344; 10 – 193; 11 – 26; 12 – 57; 13 – 18; 14 – 583,18; 15 – 96; 16 – 120.

ЗАДАНИЕ IX СПИРТЫ

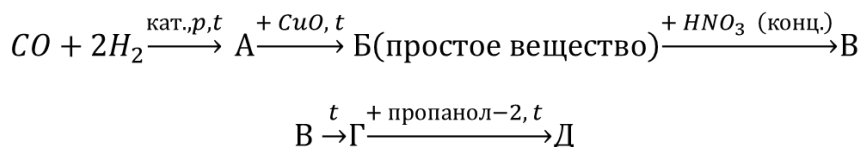
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



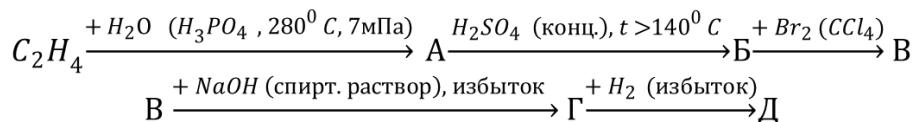
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



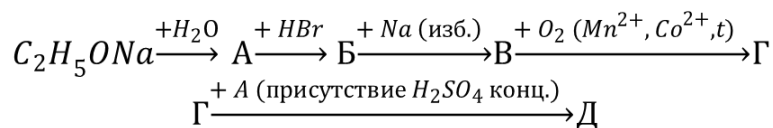
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ Г (твердое) и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



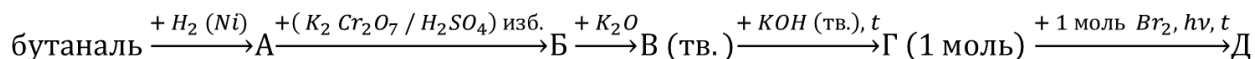
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



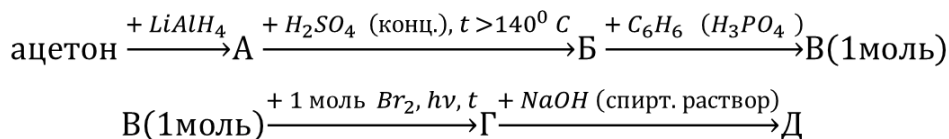
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



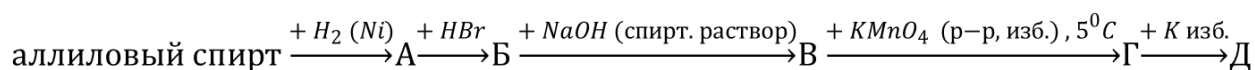
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



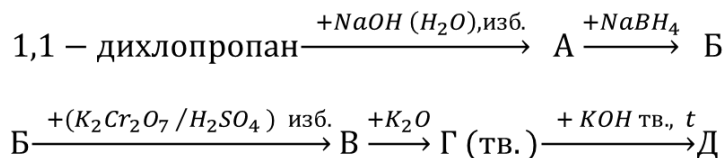
7. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



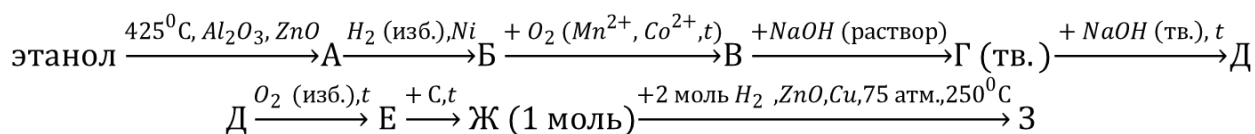
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



9. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ В и З для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



11. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



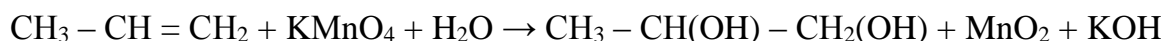
Укажите сумму коэффициентов перед формулами веществ немолекулярного строения.

12. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции окисления циклопентанола до пентадиен-2,4-овой кислоты:



Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов реакции.

13. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:

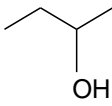
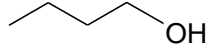
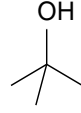
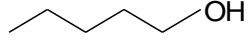


Укажите сумму всех коэффициентов.

14. Вещество А представляет собой бесцветную жидкость со своеобразным запахом, которая легче воды и хорошо в ней растворяется. При нагревании вещества А в присутствии концентрированной серной кислоты образуется газ В. Известно, что газ В легче воздуха, и при пропускании В через бромную воду наблюдается ее обесцвечивание. Взаимодействуя с бромоводородом, А образует тяжелую жидкость С. Укажите сумму молярных масс веществ А, В, С.

15. Соединение А состава $C_5H_{12}O$ реагирует с натрием и окисляется в альдегид $C_5H_{10}O$. Вещество А не может вступать в реакцию внутримолекулярной дегидратации без изменений углеродного скелета, но при нагревании А с концентрированной серной кислотой может быть получен продукт состава $C_{10}H_{22}O$. Укажите число первичных атомов углерода в веществе А.

16. Установите соответствие между структурной формулой вещества и его температурой кипения:

Структурная формула	Температура кипения, °С
А) 	1) +117,7 2) +99
Б) 	3) +82 4) +138
В) 	
Г) 	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

17. Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомологов:

Название вещества	Формула гомологов
А) стирол	1) $C_nH_{2n+2}O_2$
Б) аллиловый спирт	2) $C_nH_{2n+2}O_3$
В) амиловый спирт	3) $C_nH_{2n}O$
Г) глицерин	4) $C_nH_{2n+2}O$
Д) бензиловый спирт	5) $C_nH_{2n-6}O$
Е) этиленгликоль	6) C_nH_{2n-8}

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

18. Укажите утверждения, правильно характеризующие **глицерин**.

1. Бесцветная вязкая жидкость.
2. Ограниченно смешивается с водой.
3. По правилам номенклатуры ИЮПАК называется пропандиол-1,2.
4. Не ядовит.
5. При взаимодействии со свежеприготовленным гидроксидом меди(II) в щелочной среде дает ярко-синий раствор.
6. Получают в процессе гидролиза жиров.
7. Используется как исходное сырье для получения лавсана.
8. Кислотные свойства выражены слабее, чем у пропанола-1.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

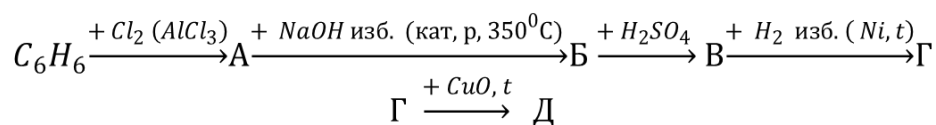
19. При дегидратации одноатомного спирта был получен алкен, который разделили на две равные порции. Первая порция полностью прореагировала с хлороводородом, который с выходом 92 % образовался в результате реакции между твёрдым хлоридом калия массой 74,5 г и избытком концентрированной серной кислоты. Вторую порцию полностью сожгли в избытке кислорода, и образовавшийся газ поглотили избытком раствора гидроксида кальция, в результате чего выпал осадок массой 276 г. Определите число всех атомов в молекуле спирта.

20. В результате сжигания диметилового эфира (C_2H_6O) в кислороде (избыток) объем реакционной смеси уменьшился в 1,5 раза и образовалась вода массой 4,81 г. Укажите объем образовавшейся газовой смеси ($дм^3$, н.у.). Объемом воды и растворимостью в ней газов пренебречь. Объемы измеряли при нормальных условиях. Диметиловый эфир — газ при н.у.

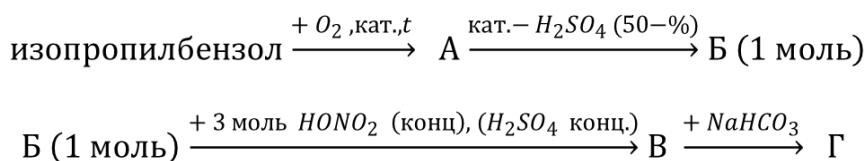
Ответы: 1 – 358; 2 – 393; 3 – 138; 4 – 56; 5 – 148; 6 – 167; 7 – 317; 8 – 228; 9 – 142; 10 – 92; 11 – 10; 12 – 33; 13 – 16; 14 – 183; 15 – 3; 16 – А2 Б1 В3 Г4; 17 – А6 Б3 В4 Г2 Д5 Е1; 18 – 1456; 19 – 12; 20 – 8.

ЗАДАНИЕ X. ФЕНОЛЫ

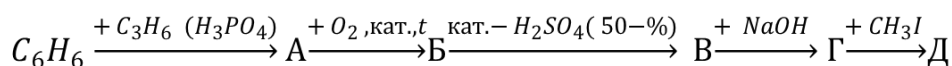
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



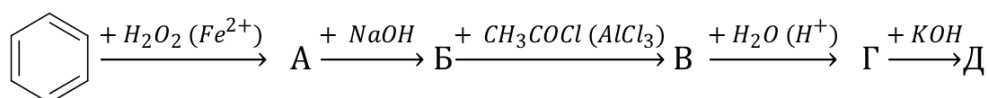
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических (ароматических) веществ Б и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



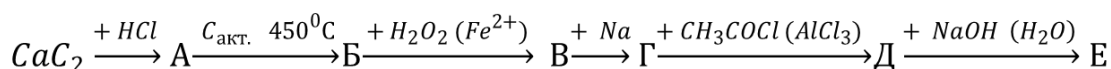
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



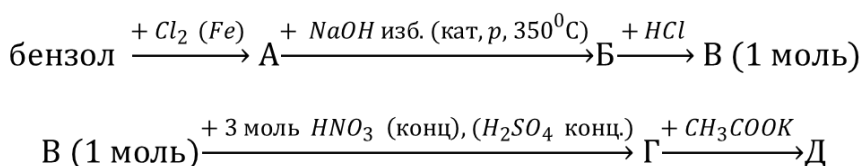
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



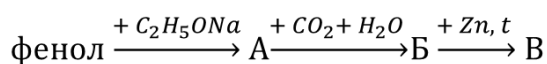
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Д и Е для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



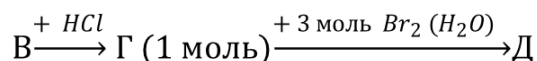
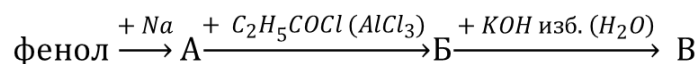
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) ароматических органических веществ В и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



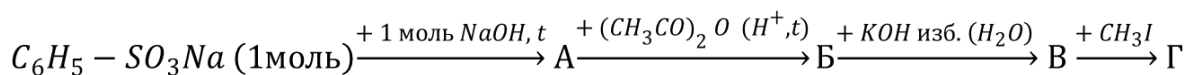
7. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **В** и **Е** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



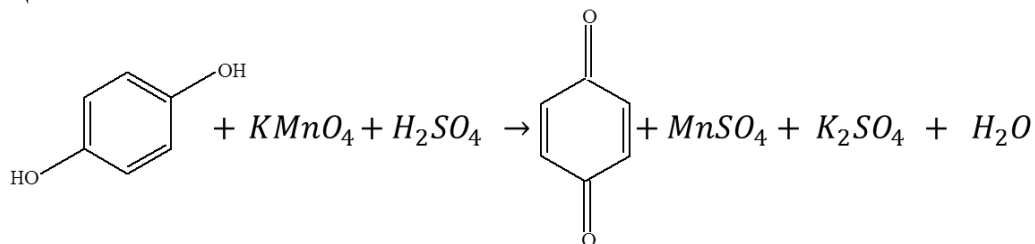
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических ароматических веществ **В** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



9. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических ароматических веществ **В** и **Г** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:

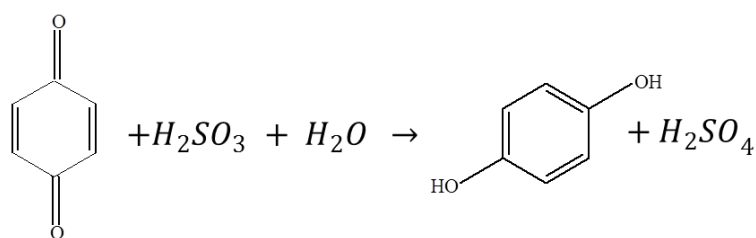


10. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

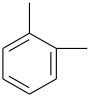
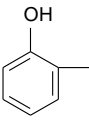
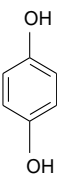
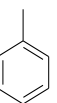
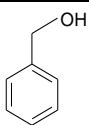
11. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

12. Соединение **А** — бесцветное кристаллическое вещество, окрашивающее пламя в желтый цвет, хорошо растворимо в воде. При пропускании газа **В** через водный раствор вещества **А** раствор мутнеет из-за образования вещества **С**, мало растворимого в холодной воде, но хорошо растворимого в щелочах. Вещество **С** имеет характерный запах, и при его сгорании образуется газ **В**. При взаимодействии **С** со смесью концентрированных азотной и серной кислот образуется взрывчатое вещество **Д**. Укажите сумму молярных масс веществ **А**, **В**, **С** и **Д**.

13. Вещество **A** состава $C_9H_{10}O$ взаимодействует с раствором брома в CCl_4 (растворитель), превращаясь в соединение $C_9H_{10}Br_2O$, а с водным раствором перманганата калия на холоде образует соединение $C_9H_{12}O_3$. **A** не взаимодействует с водным раствором гидроксида натрия, но реагирует с металлическим натрием с выделением водорода. Напишите возможное название вещества **A**.
14. Установите соответствие между структурной формулой вещества и его тривиальным названием:

Структурная формула			Название вещества
А) 	Б) 	В) 	1) орто-крезол 2) толуол 3) орто-ксилол 4) гидрохинон 5) бензиловый спирт
Г) 	Д) 		

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

15. Установите соответствие между названием вещества и реагентом для его обнаружения:

Структурная формула	Реагент
А) глицерин	1) $Cu(OH)_2$
Б) фенол	2) $FeCl_3$
В) этилен	3) водный раствор $KMnO_4$, $5\text{ }^\circ C$
Г) этанол	4) $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

16. Укажите утверждения, правильно характеризующие **фенол**.

- 1) Тривиальное название *карболовая кислота*.
- 2) При температуре $50\text{ }^\circ C$ — жидкость.
- 3) Кислотные свойства выражены сильнее, чем у угольной кислоты.
- 4) Плохо растворим в холодной воде.
- 5) Применяется для получения полимеров.
- 6) Применяется для получения лекарственных препаратов.
- 7) Ядовитое вещество.
- 8) Гомолог бензинового спирта.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

17. 14,7 г смеси фенола и ароматического углеводорода, гомолога бензола, обработали бромной водой. При этом выпало 33,1 г осадка. Определите формулу углеводорода, если известно, что молярное отношение фенола к углеводороду равно 2:1. Напишите структурные формулы изомерных ароматических углеводородов.

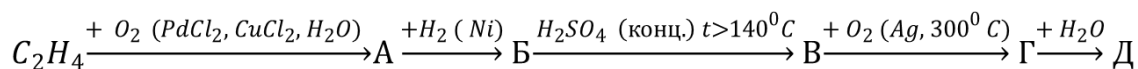
18. При обработке 4,18 г смеси бензилового спирта, крезола и фенола избытком калия выделилось 448 см³ (н.у.) газа. Вычислите массовую (%) долю фенола в исходной смеси.

19. К 300 г раствора гидроксида калия с массовой долей КОН 1,5 % добавили 2-метилфенол. Вещества прореагировали полностью. Определите массовую долю (%) образовавшегося в растворе вещества.

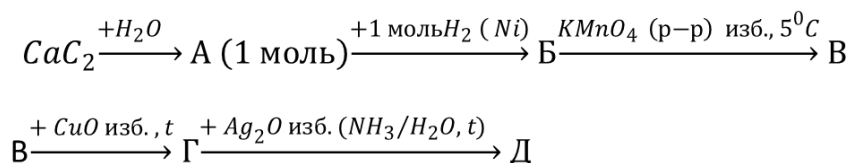
Ответы: 1 – 198; 2 – 345; 3 – 224; 4 – 158; 5 – 280; 6 – 496; 7 – 136; 8 – 463; 9 – 206; 10 – 26; 11 – 5; 12 – 229; 13 – *х*-винилбензиловый спирт; 14 – А3 Б1 В4 Г2 Д5; 15 – А1Б2В3Г4; 16 – 1 2 4 5 6 7; 17 – C₈H₁₀; 18 – 22,5; 19 – 3,8, CH₃-C₆H₄-ОК.

ЗАДАНИЕ XI АЛЬДЕГИДЫ

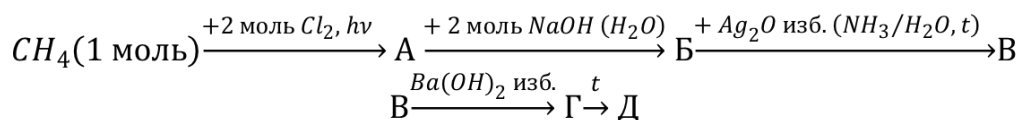
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



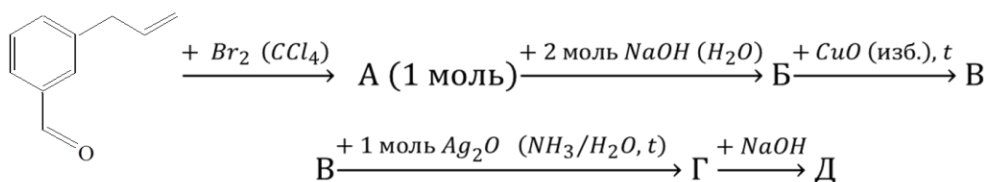
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



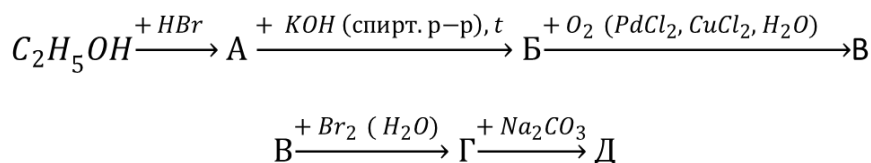
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ Б (органическое) и Д (барийсодержащее) в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



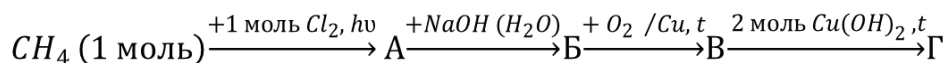
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ В и Д в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



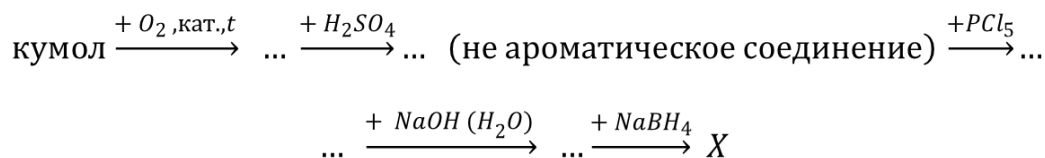
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



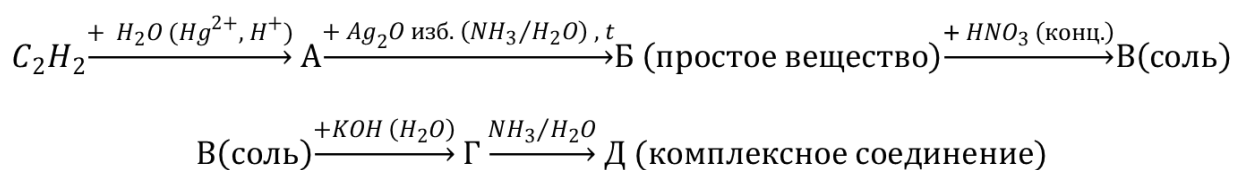
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических вещества **В** и **Г** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



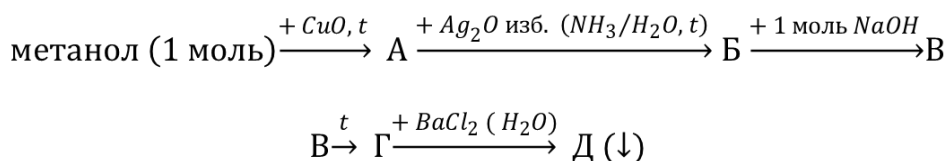
7. Укажите молярную массу (г/моль) органического вещества **Х** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



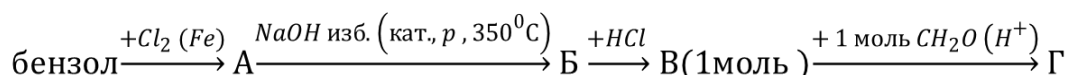
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Г** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



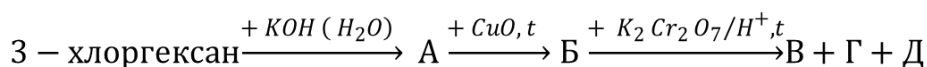
9. Укажите молярную массу (г/моль) веществ **В** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



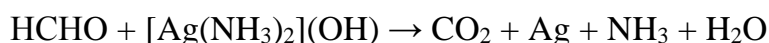
10. Укажите молярную массу (г/моль) органического вещества **Г** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



11. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **В**, **Г** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:

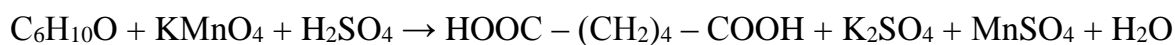


12. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

13. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции окисления циклогексанона до адипиновой кислоты:



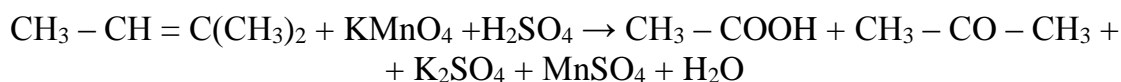
Укажите сумму всех коэффициентов.

14. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов реакции.

15. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

16. В результате нагревания водного раствора вещества **A** с гидроксидом меди (II) образуется кислота **B** и осадок красного цвета. При пропускании смеси вещества **A** с водородом над нагретым никелевым катализатором образуется спирт **B**. При нагревании **B** с концентрированной серной кислотой образуется диэтиловый эфир. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B** и **B**.

17. Бесцветный газ **A** легче воздуха, при окислении кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) образует соединение **B**. При пропускании смеси паров вещества **B** с водородом над никелевым катализатором образуется вещество **B**. Вещество **B** можно также получить в результате гидратации газа **A** в присутствии серной кислоты. При нагревании **B** с гидроксидом меди (II) образуется вещество **Г**, окрашивающее лакмус в красный цвет. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B** и **B**.

18. При действии воды на твердое вещество **A** образуется газ (н.у.) **B** легче воздуха. При пропускании **B** через горячий водный раствор, содержащий серную кислоту и сульфат ртути (II), образуется органическое вещество **B**. Вещество **B** можно также получить двух стадийным синтезом. Сначала вещество **B** гидрируют на специальных катализаторах. При этом образуется газ (н.у.) **Г** легче воздуха. Затем смесь газа **Г** и кислорода поглощают водным раствором, содержащим смесь CuCl_2 и PdCl_2 . При этом образуется вещество **B**. При гидрировании вещества **B** образуется вещество **Д**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B**, **B**, **Г** и **Д**.

19. Альдегид **A** имеет молярную массу меньше 45 г/моль. При гидрировании **A** образуется вещество **B** с молярной массой больше 45 г/моль. В реакции **B** с йодоводородом образуется органическое вещество **B** и неорганическое вещество **Г**. При взаимодействии **B** со спиртовым раствором щелочи при повышенной температуре получается органическое вещество **Д**. Найдите сумму молярных масс (г/моль) веществ **B** и **Д**.

20. Установите соответствие между веществами, которые являются изомерами по отношению друг к другу:

Название вещества	Название вещества (изомера)
А) циклогексанкарбальдегид	1) гептен-2-аль
Б) 4,5-диметилгексаналь	2) пропаналь
В) бутанон	3) 2-метилпропаналь
Г) пропилфенилкетон	4) 2-пропилбензальдегид
Д) ацетон	5) 4,5-диметилгексен-2-ол-1

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

21. Установите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому данное вещество относится:

Название вещества	Общая формула гомологического ряда
А) бензальдегид	1) $C_nH_{2n-8}O$
Б) метаналь	2) $C_nH_{2n-10}O$
В) пропанон	3) $C_nH_{2n-4}O$
Г) бензиловый спирт	4) $C_nH_{2n-6}O$
Д) диметиловый эфир	5) $C_nH_{2n+2}O$
Е) фенол	6) $C_nH_{2n}O$

Цифры второго столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться ни разу.

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

22. Укажите все утверждения, правильно характеризующие **ацетон**:

1. Легкокипящая жидкость.
2. Ограниченно растворяется в воде.
3. Молярная масса 46 г/моль.
4. Используется в качестве растворителя.
5. Является побочным продуктом при кумольном способе получения фенола.
6. Температура кипения меньше, чем у пропаналя.
7. При его восстановлении образуется спирт — пропанол-1.
8. Его молекула содержит карбонильную группу.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

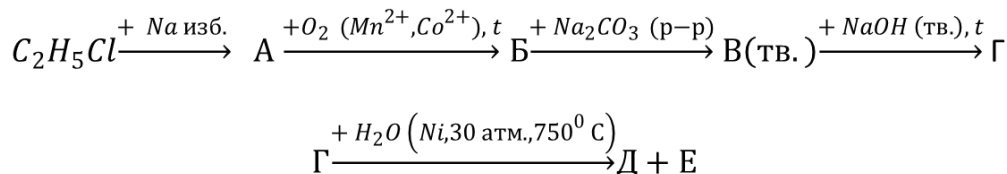
23. При окислении насыщенного альдегида массой 17,4 г избытком гидроксида меди (II) образовался красный осадок массой 43,2 г. Рассчитайте массу (г) образовавшейся одноосновной кислоты.

24. Насыщенный альдегид, в молекуле которого содержится один атом кислорода, восстановили водородом. Продукт реакции восстановления прореагировал с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты. В результате образовалось органическое соединение массой 9,18 г, при взаимодействии которого с избытком раствора гидроксида натрия получилось натрийсодержащее вещество массой 7,38 г. Определите молярную массу (г/моль) альдегида.

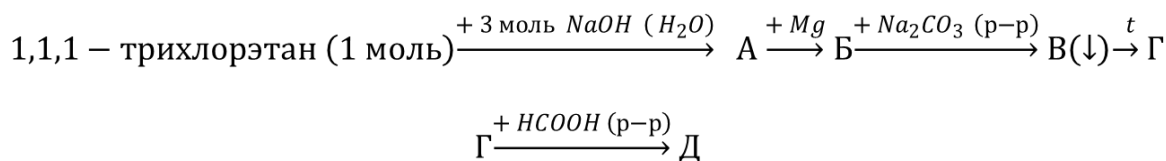
Ответы: 1 – 106; 2 – 148; 3 – 183; 4 – 390; 5 – 142; 6 – 78; 7 – 60; 8 – 391; 9 – 281; 10 – 124; 11 – 222; 12 – 21; 13 – 43; 14 – 21; 15 – 48; 16 – 150; 17 – 118; 18 – 208; 19 – 184; 20 – А1 Б5 В3 Г4 Д2; 21 – А1 Б6 В6 Г4 Д5 Е4; 22 – 1 4 5 6 8; 23 – 22,2; 23 – 58.

ЗАДАНИЕ XII КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

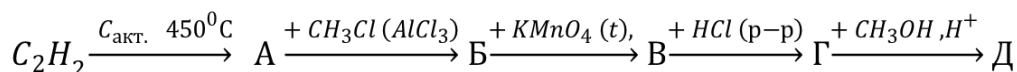
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органического вещества **Б** и неорганических веществ **Д** и **Е** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



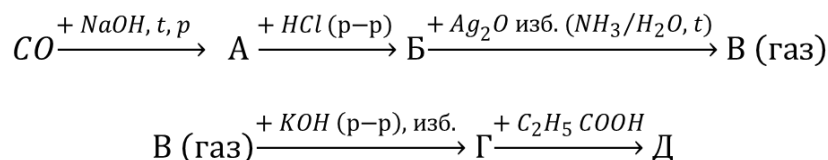
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Г** и **Д** (немолекулярное строение) для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



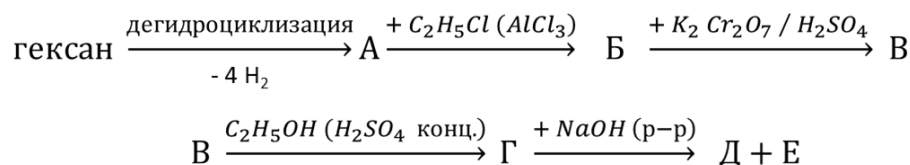
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) неорганического вещества **Г** и органического **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



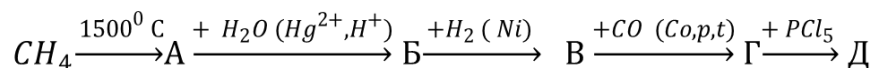
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



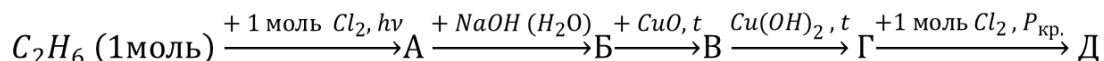
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б**, **Д** и **Е** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



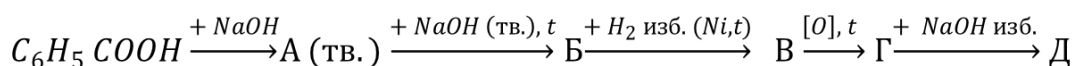
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



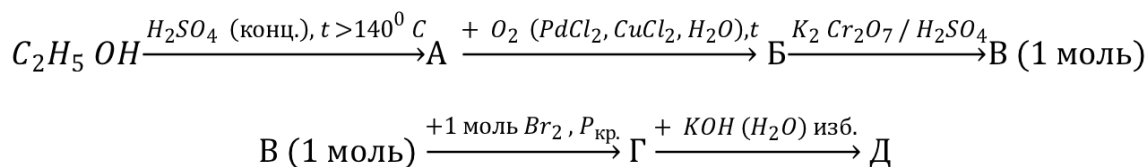
7. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



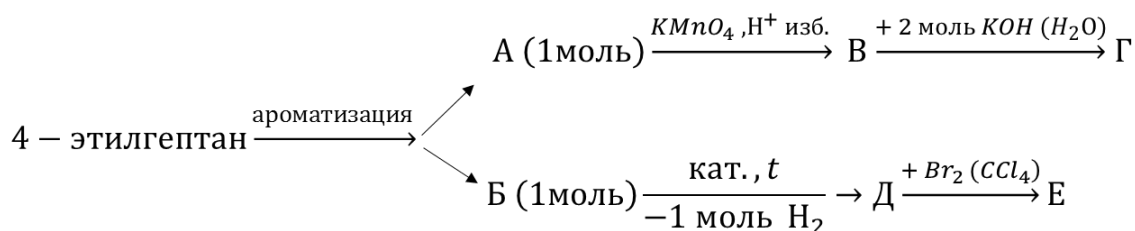
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



9. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Е** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:

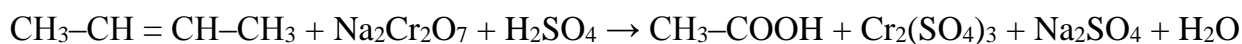


11. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

12. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

13. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

14. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

15. Углеводород **А** легче воздуха (н.у.) При присоединении к молекуле **А** молекулы воды образуется жидкость (н.у.) **Б**. При взаимодействии **Б** с натрием выделяется горючий газ **В**. **Б** реагирует с карбоновой кислотой **Г**, состава $C_nH_{2n}O_2$, образуя вещество **Д**. При сгорании 1 моль **Д** выделяется в 1,5 раза больше углекислого газа, чем при сгорании 1 моль **Б**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б**, **В**, **Г** и **Д**.

16. Вещество **A** состава $C_5H_{12}O$, имеющее неразветвленный углеродный скелет, реагирует с металлическим натрием с образованием органического вещества **B**, окисляется оксидом меди (**II**) при нагревании с образованием органического продукта **B**. При дегидратации вещества **A** образуется алкен **Г**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **B**, **B** и **Г**.
17. Вещества-изомеры **A** и **B** находят практическое применение как мономеры при полимеризации. Их водные растворы имеют нейтральную реакцию, они подвергаются гидролизу. При кислотном гидролизе **A** образуется кислота **B** и вещество **Г**, причем **Г** легко окисляется с образованием кислоты **B**. Продуктами гидролиза **B** является кислота **Д**, обесцвечивающая бромную воду, и вещество **Е**, причем как **Д**, так и **Е** являются первыми веществами в своих гомологических рядах. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B**, **B**, **Г**, **Д** и **Е**.
18. Вещества **A** и **B** имеют одинаковую молекулярную массу, но не являются изомерами. При нагревании веществ **A** и **B** по отдельности с концентрированной серной кислотой протекает их дегидратация и выделяются соответственно газы **B** и **Г**, имеющие одинаковую плотность (н.у.). Газ **B** обесцвечивает бромную воду, реакция газа **Г** с кислородом является реакцией соединения. Вещества **A** и **B** образуются при кислотном гидролизе вещества **Д**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B**, **B**, **Г** и **Д**.
19. Укажите утверждения, правильно характеризующие вещество, формула которого CH_3COOH :
1. Неограниченно растворяется в воде.
 2. При $10\text{ }^\circ\text{C}$ находится в твердом агрегатном состоянии.
 3. Сильная кислота.
 4. С пищевой содой реагирует с бурным выделением газа.
 5. Взаимодействует с CuO .
 6. Температура кипения ниже, чем у воды, но выше, чем у этанола.
 7. Изменяет окраску кислотно-основных индикаторов — лакмуса, метилоранжа.
 8. Может быть получено в результате окисления бутана кислородом воздуха на катализаторе.
- Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

20. Установите соответствие между названием кислот по правилам систематической номенклатуры и их тривиальным названием

Название по правилам систематической номенклатуры	Тривиальное название
А) 2-гидроксипропановая кислота	1) Щавелевая кислота
Б) Пропеновая кислота	2) Акриловая кислота
В) Этандиовая кислота	3) Олеиновая кислота
Г) Бутановая кислота	4) Масляная кислота
Д) Цис-октадецен-9-овая кислота	5) Стеариновая кислота
Е) Октадекановая кислота	6) Молочная кислота
Ж) Транс-октадецен-9-овая кислота	7) Элаидиновая кислота

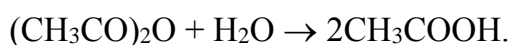
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

21. Установите соответствие между названием вещества и его характеристикой

Название кислоты	Характеристика
А) Теревталевая кислота	1) Пространственный изомер олеиновой кислоты
Б) Муравьиная кислота	2) Ароматическая, монокарбоновая
В) Линолевая кислота	3) Насыщенная высшая жирная кислота
Г) Стеариновая кислота	4) Содержит в радикале две двойные связи
Д) Бензойная кислота	5) Предельная карбоновая кислота, проявляет свойства альдегидов
Е) Элаидиновая кислота	6) Ароматическая, дикарбоновая

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

22. Уксусный ангидрид $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ легко взаимодействует с водой, образуя уксусную кислоту:



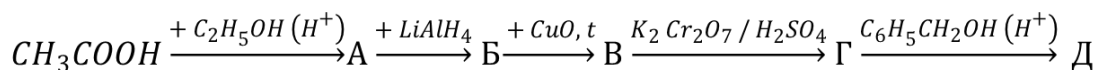
Какой объем (см^3) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей CH_3COOH 64 % ($\rho=1,06 \text{ г/см}^3$) следует добавить к 150 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 40 %, чтобы получить 15-процентный раствор уксусного ангидрида?

23. Уксусная кислота широко применяется в качестве консерванта (пищевая добавка Е260). В быту чаще всего используют уксус (массовая доля кислоты 9%, $\rho=1,01 \text{ г/см}^3$) или уксусную эссенцию (массовая доля кислоты 70 %, $\rho=1,07 \text{ г/см}^3$). Для консервирования овощей требуется 225 см^3 уксуса. Вычислите, в каком объеме воды (см^3) необходимо растворить уксусную эссенцию, чтобы приготовить раствор для консервирования.

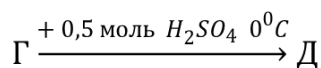
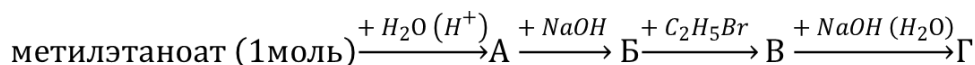
Ответы: 1 – 90; 2 – 154; 3 – 258; 4 – 250; 5 – 296; 6 – 166,5; 7 – 154,5; 8 – 268; 9 – 253; 10 – 520; 11 – 54; 12 – 53; 13 – 37; 14 – 54; 15 – 196; 16 – 266; 17 – 380; 18 – 222; 19 – 1 2 4 5 7 8; 20 – А6 Б2 В1 Г4 Д3 Е5 Ж7; 21 – А6Б5В4Г3Д2Е1; 22 – 16,154; 23 – 198.

ЗАДАНИЕ XIII. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ. ЖИРЫ

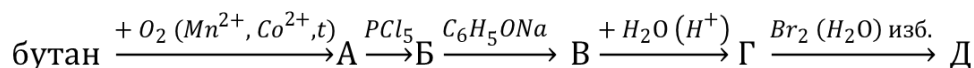
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и Д в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



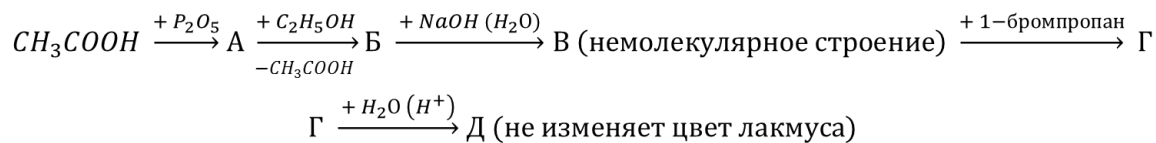
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



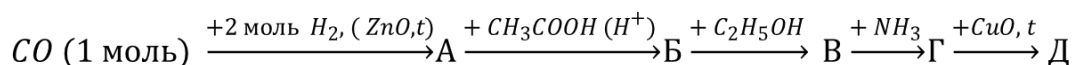
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **В** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



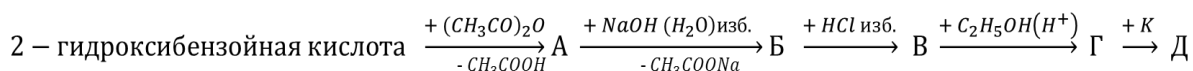
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



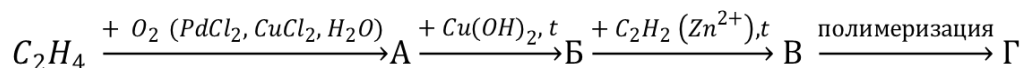
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **В** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



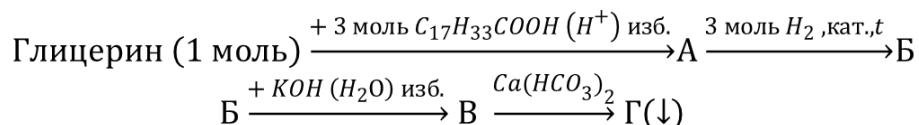
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б** и **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



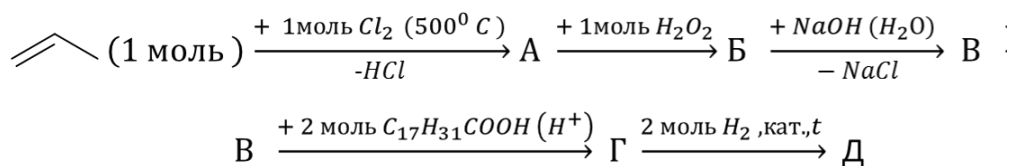
7. Укажите число атомов в мономерном звене вещества **Г**, полученном в результате химических превращений, протекающих по схеме:



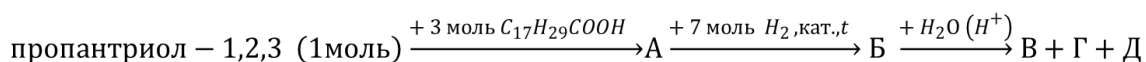
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **В** и **Г** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



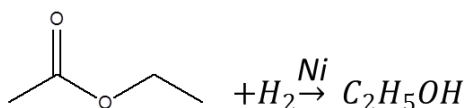
9. Укажите молярную массу (г/моль) органического вещества **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:



10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **В**, **Г**, **Д** в цепочке химических превращений, протекающих по схеме:

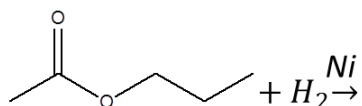


11. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



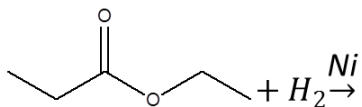
Укажите сумму всех коэффициентов.

12. Закончите уравнение реакции и, используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты:



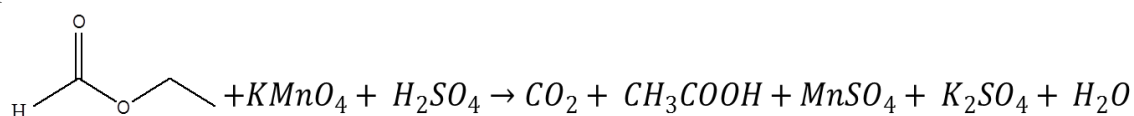
Укажите сумму коэффициентов перед продуктами реакции.

13. Закончите уравнение реакции и, используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты:



Укажите сумму коэффициентов перед исходными веществами.

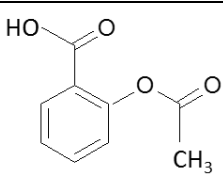
14. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



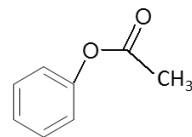
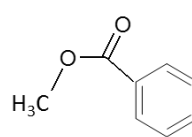
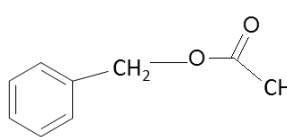
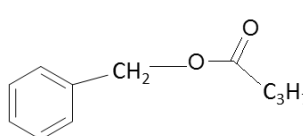
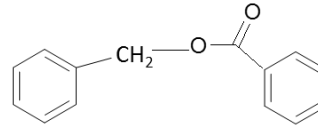
Укажите сумму всех коэффициентов.

15. Альдегид **A** имеет молярную массу меньше 45 г/моль, при гидрировании образует вещество **B**. При окислении **A** дихроматом калия может быть получено органическое вещество **B**, водный раствор которого окрашивает лакмус в красный цвет. При нагревании **B** и **B** в присутствии серной кислоты образуется легкокипящая жидкость **Г** и неорганическое вещество **Д**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B**, **B**, **Г** и **Д**.
16. Органическое вещество **A** является сложным эфиром. При гидролизе **A** образуются вещества **B** и **B**. Вещество **B** вступает в реакцию «серебряного зеркала». Вещество **B** — спирт, который не окисляется хромовой смесью без разрушения углеродного скелета и имеет молярную массу 88 г/моль. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B** и числа первичных атомов углерода в веществе **B**.
17. Относительная плотность паров **A** по водороду равна 44. При гидролизе вещества **A** образуются вещества **B** и **B**. При сгорании вещества **A** образуется вдвое больше углекислого газа, чем при сгорании такого же количества моль вещества **B**. Вещество **B** используется в качестве консерванта. При взаимодействии **B** с хлором в присутствии красного фосфора образуется две кислоты (слабая **Г** и сильная **Д**). Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A**, **B**, **B**, **Г**, **Д** и приведите уравнения реакций, описанных в задании.
18. Вещество **A** является изомером метилацетата. Температура кипения вещества **A** (°C) примерно в 2,5 раза больше чем у метилацетата. Известно, что вещество **A** и спирт **B** образуются при полном гидролизе сложного эфира **B**. Причем количество моль получающегося вещества **A** в два раза больше чем количество спирта **B**. Спирт **B** используется в производстве антифризов. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **A** и **B**.

19. Установите соответствие между формулой вещества и его областью его применения.

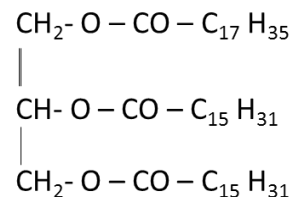
Формула вещества	Применение
А) $C_{12}H_{25} - O - SO_2 - ONa$	1) основа динамита
Б) $-(CH_2 - \underset{\substack{ \\ O - CO - CH_3}}{CH})_n-$	2) твердые мыла
В) $C_{17}H_{35}COONa$	3) клей для бумаги, дерева
Г) $\begin{array}{c} CH_2 - O - CO - C_{17}H_{35} \\ \\ CH - O - CO - C_{17}H_{35} \\ \\ CH_2 - O - CO - C_{17}H_{35} \end{array}$	4) входит в состав жира
Д) $-(CH_2 - \underset{\substack{ \\ CH_3 \\ \\ COOCH_3}}{C})_n-$	5) синтетическое полиэфирное волокно
Е) $C_4H_9 - O - CO - C_3H_7$	6) ароматизатор (запах ананаса) в пищевой промышленности
Ж) $C_{15}H_{31} - CO - O - (CH_2)_{30} - CH_3$	7) содержится в пчелином воске
З) $-(O - (CH_2)_2 - O - CO - C_6H_4 - CO)_n -$	8) производство органического стекла
И) 	9) лекарственный препарат, обладающий жаропонижающим действием
К) $\begin{array}{c} CH_2 - O - NO_2 \\ \\ CH - O - NO_2 \\ \\ CH_2 - O - NO_2 \end{array}$	10) синтетическое моющее средство

20. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула			Название
А) 	Б) 	В) 	1) Бензилбутаноат
Г) 	Д) 		2) Метилбензоат
			3) Бензилацетат
			4) Фенилацетат
			5) Бензилбензоат

21. Укажите все утверждения, характеризующие вещество, формула которого:

1. Триглицерид.
2. Называется *1,2-дипальмито-3-стеарилглицерин*.
3. Молекула не содержит двойных связей.
4. Твердый жир.
5. При кислотном гидролизе образуется три разных карбоновых кислоты.
6. Взаимодействует с Br_2 (CCl_4).
7. Нерастворимо в воде.
8. Обладает питательной ценностью, так как поставляет в организм ненасыщенные карбоновые кислоты.
9. Обладает питательной ценностью, так как при окислении в организме выделяется большое количество энергии.
10. При щелочном гидролизе можно получить как твердое, так и жидкое мыло.



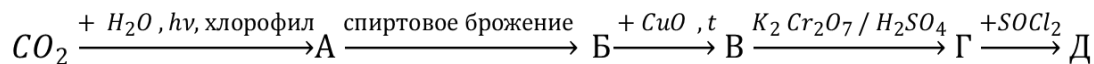
22. Массовая доля триглицерида, образованного остатками пальмитиновой и стеариновой кислот в мольном отношении 1 : 2, в некотором жире составляет 24 %. Чему равна общая масса (кг) пальмитата и стеарата калия, полученного в результате омыления данного жира массой 448 кг (выход считать 100 %)? (Считайте, что все остатки пальмитиновой и стеариновой кислот входят в состав указанного триглицерида.)

23. На полный гидролиз триглицерида массой 508,8 г было израсходовано 72 г гидроксида натрия. Известно, что в состав молекулы триглицерида входят остатки трех различных карбоновых кислот, являющихся ближайшими гомологами. Определите молярную массу (г/моль) карбоновой кислоты с наибольшим числом атомов углерода.

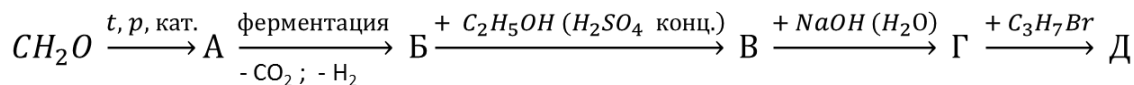
Ответы: 1 – 196; 2 – 252; 3 – 467; 4 – 142; 5 – 132; 6 – 386; 7 – 13; 8 – 928; 9 – 620; 10 – 658; 11 – 5; 12 – 2; 13 – 3; 14 – 53; 15 – 256; 16 – 164; 17 – 325; 18 – 136; 19 – А10 Б3 В2 Г4 Д8 Е6 Ж7 З5 И9 К1; 20 – А4 Б2 В3 Г1 Д5; 21 – 1 2 4 7 9 10; 22 – 117; 23 – 284.

ЗАДАНИЕ XIV. УГЛЕВОДЫ

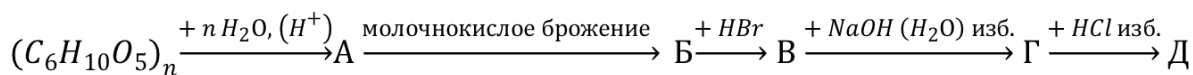
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ А и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



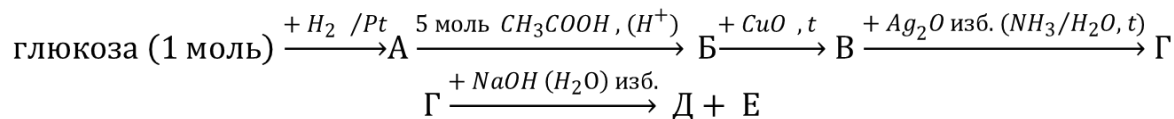
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



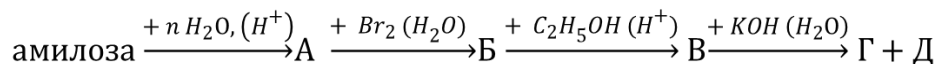
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



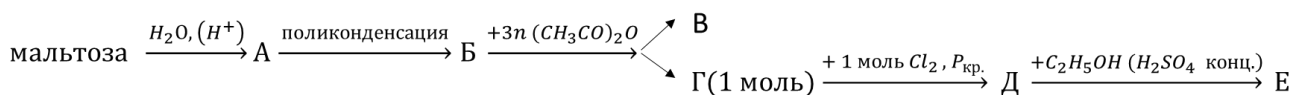
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Д** и **Е** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме (вещество **Б** не содержит углерод в нулевой степени окисления):



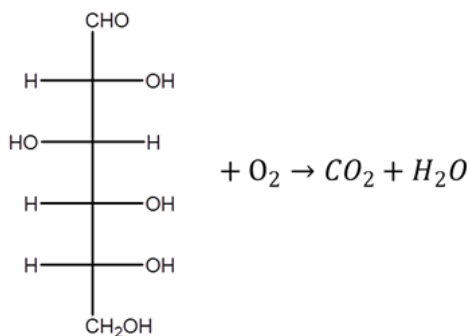
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) мономерного звена полимера **В** и органического вещества **Е** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:

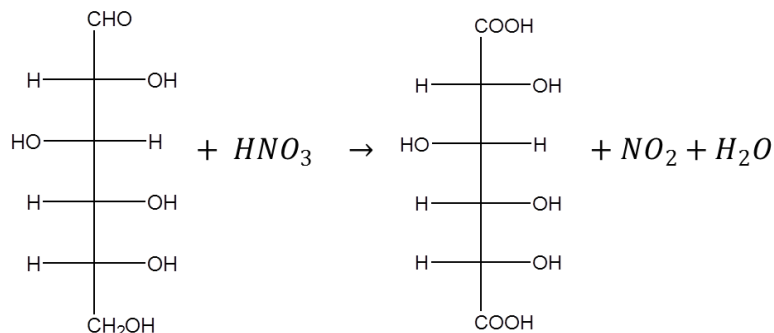


7. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите наименьшее общее кратное числа отданных и принятых электронов в ОВР.

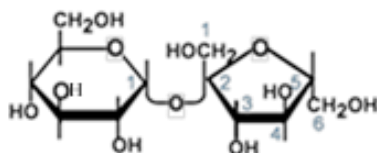
8. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите наименьшее общее кратное числа отданных и принятых электронов в ОВР.

9. В результате спиртового брожения глюкозы получили вещество **А** (жидкость с резким запахом) и газ **Б**. Газ **Б** пропустили над раскалённым углем и получили газ **В**. При взаимодействии **В** со щёлочью при повышенной температуре и давлении может быть получено твёрдое вещество **Г**. При нагревании **А** с концентрированной серной кислотой при температуре выше 140 °С образуется газ **Д**. При пропускании смеси **Д** и кислорода через раствор, содержащий хлориды меди (II) и палладия (II) может быть получено вещество **Е** (жидкость при н.у.). Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д** и **Е**.
10. Органическое соединение **А**, элементный состав которого **С**, **Н**, **О**, представляет собой твердое, хорошо растворимое в воде вещество сладкое на вкус. В результате его гидролиза образуются две изомерные друг другу гексозы — **Б** и **В**. В результате гидрирования **Б** образуется вещество **Г**, которое используется в качестве заменителя сахара. **Б** также подвергается брожению, продуктами которого является вещество **Д**, содержащее 34,78 % кислорода по массе, и газ (н.у.) **Е**. Известно, что в молекуле **Д** имеется один атом кислорода. При взаимодействии **Д** с бутановой кислотой образуется жидкость **Ж**, имеющая запах абрикосов. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д**, **Е** и **Ж**.
11. Соединение **А** — белый нерастворимый в воде порошок, набухающий в горячей воде с образованием клейстера. Конечным продуктом гидролиза **А** является вещество **Б**, которое под действием фермента молочнокислых бактерий образует соединение **В** с двойственной химической функцией, накапливающееся при скисании молока. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б** и **В**.
12. Вещество **Х** имеет простейшую формулу $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}$ и образуется при гидролизе амилозы. В результате спиртового брожения **Х** получили вещество **А** (жидкость с резким запахом) и газ **Б**. При окислении **А** избытком дихромата калия в кислой среде получена жидкость **В**, имеющая резкий запах. При взаимодействии **В** с бутанол-1 в присутствии серной кислоты получена жидкость **Г**, имеющая приятный запах. Газ **Б** пропустили через водный раствор фенолята щелочного металла **Д** и получили осадок. При взаимодействии полученного осадка с избытком азотной кислоты в присутствии серной кислоты образуется вещество **Е** (содержит 3 атома азота в молекуле). Известно, что **Д** окрашивает пламя в желтый цвет. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Х**, **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д** и **Е**.
13. Вещество **А** входит в состав оболочек клеток растений. Конечным продуктом гидролиза **А** является вещество **Б**. При нагревании **Б** с аммиачным раствором оксида серебра образуется соединение **В**, обладающее двойственной химической функцией. При действии избытка разбавленной азотной кислоты **А** превращается в сложный эфир **Г**, а под действием избытка уксусного ангидрида — в сложный эфир **Д**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б**, **В**, **Г** и **Д**.
14. Вещество **А** — порошок белого цвета. При гидролизе в присутствии кислоты оно последовательно (ступенчато) разлагается до конечного вещества **Б**. Под действием биологических катализаторов (ферментов) вещество **Б** подвергается различным превращениям, образуя, в частности, вещества **В** и **Г**. Вещества **Б** и **В** имеют одинаковую эмпирическую формулу, а их молярные массы различаются в два раза. При дегидратации вещества **Г** образуется углеводород, имеющий плотность меньше чем плотность воздуха. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б**, **В** и **Г**.

15. Укажите утверждения, правильно характеризующие вещество, формула которого:



1. Называется *мальтоза*.
2. Восстанавливающий дисахарид.
3. Может быть получено в результате неполного гидролиза крахмала.
4. Со свежеприготовленным раствором $\text{Cu}(\text{OH})_2$ образуется ярко-синий раствор.
5. Подвергается ферментативному гидролизу с образованием двух разных веществ.
6. Температура плавления от $160\text{ }^\circ\text{C}$ до $185\text{ }^\circ\text{C}$.
7. Под действием концентрированной серной кислоты обугливается.
8. Используется в пищевой промышленности как консервант.

16. Установите соответствие между названием дисахарида и его формулой:

Дисахарид	Формула	
А) мальтоза	1)	2)
Б) целлобиоза		
В) сахароза	3)	4)
Г) лактоза		

17. Установите соответствие между названием вещества и числом спиртовых ($-\text{OH}$) групп в формуле, которая ему соответствует.

Название вещества	Число $-\text{OH}$ групп (спиртовых)
А) Рибоза	1) 4
Б) Дезоксирибоза	2) 3
В) Сорбит	3) 6
Г) Монометилглюкоза	4) 21
Д) Пентасахарид, образованный остатками глюкозы	5) 17
Е) Тетраацетилглюкоза	6) 1
Ж) Фруктоза	7) 5
З) Лактоза	8) 8
И) Глюконовая кислота	9) 10
К) Глюконовая кислота	10) 12

Цифры второго столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться ни разу.

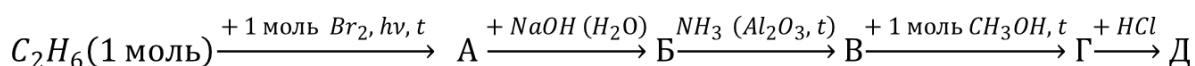
18. Из картофеля массой 4 т, содержащего 25 % крахмала по массе, с выходом 72 % получили глюкозу. Реакцией спиртового брожения глюкозы с выходом 81 % был получен этиловый спирт. Рассчитайте объем (дм^3) полученного спирта ($\rho = 0,8\text{ г/см}^3$).

19. При окислении сахарозы химическим количеством 1 моль в организме человека выделяется примерно 5643 кДж теплоты. При беге в течение 1 мин организм человека расходует энергию, равную 40 кДж. Вычислите массу сахарозы (г), которая должна поступить в организм человека, чтобы компенсировать расход энергии, вызванный бегом в течение 300 секунд.

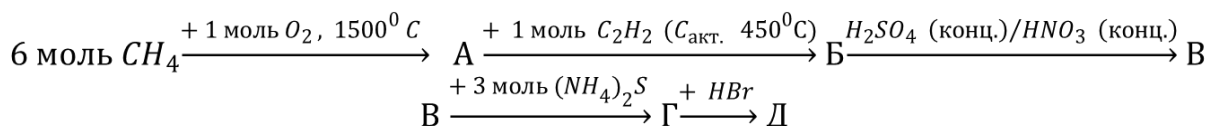
Ответы: 1 – 274,5; 2 – 218; 3 – 198,5; 4 – 284; 5 – 280; 6 – 410,5; 7 – 24; 8 – 6; 9 – 232; 10 – 1090; 11 – 270; 12 – 791; 13 – 1171; 14 – 316; 15 – 4 5 6 7 8; 16 – А2 Б1 В3 Г4; 17 – А1 Б2 В3 Г3 Д5 Е1 Ж7 З8 И1 К7; 18 – 414; 19 – 12.

ЗАДАНИЕ XV. АМИНЫ. АМИНОКИСЛОТЫ

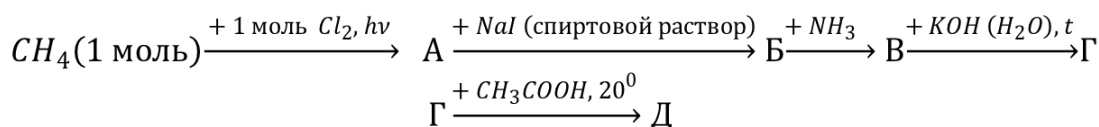
1. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



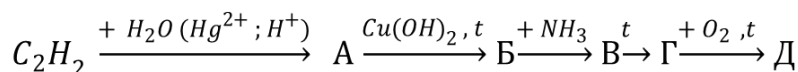
2. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ В и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



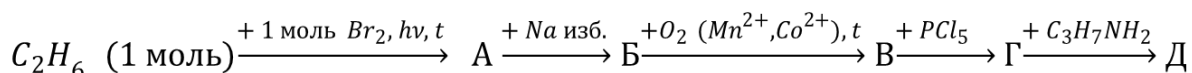
3. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



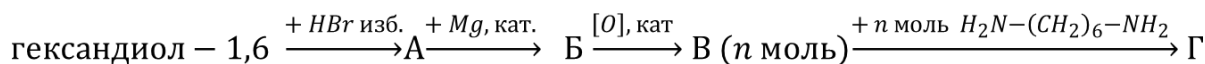
4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ Г и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



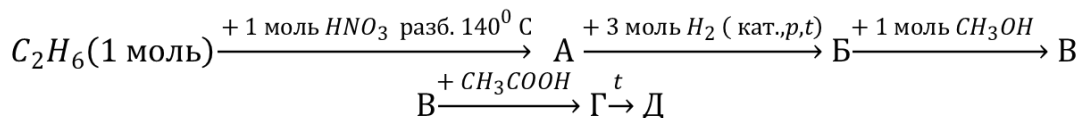
5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и Д для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



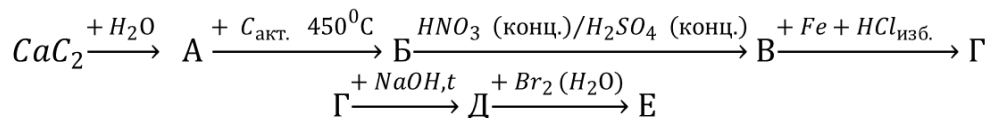
6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органического вещества Б и мономерного звена полимера Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



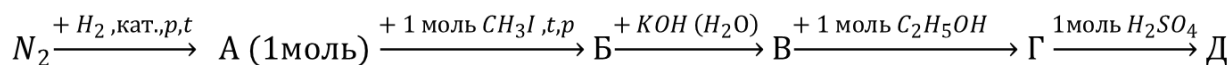
7. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



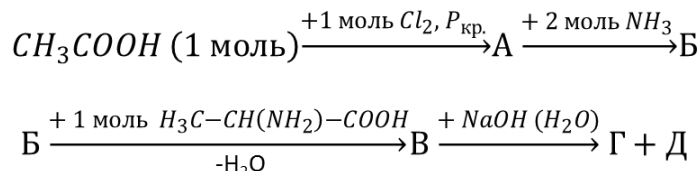
8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Е** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



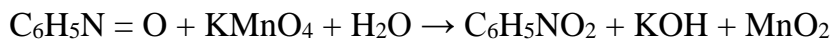
9. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Б** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



10. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **Г** и **Д** для цепочки химических превращений, протекающих по схеме:



11. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

12. Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите сумму всех коэффициентов.

13. Твёрдое, растворимое в воде органическое вещество **А** при взаимодействии с водным раствором нитрата серебра образует белый творожистый осадок. При действии гидроксида калия на вещество **А** образуется соединение **Б**, бесцветная масляная жидкость, малорастворимая в воде. При действии бромной воды на **Б** образуется белый осадок вещества **В**. Массовая доля азота в веществе **А** равна 10,8 %. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б** и **В**.

14. При полном гидролизе сложного эфира образуются одинаковые количества (моль) веществ **А** и **Б**. При полном сгорании вещества **А** образуется 10 г углекислого газа, при полном сгорании вещества **Б** — 15 г углекислого газа. Вещество **А** используется для получения искусственного ацетатного волокна. Вещество **Б** является гомологом метилового спирта. При взаимодействии **А** с раствором гидроксида бария образуется соль **В**. Соль **В** в водном растворе реагирует с солью **Г**, получен-

ной при пропускании избытка этиламина через водный раствор серной кислоты. При взаимодействии соли **В** с солью **Г** образуются осадок и растворимая соль **Д**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б**, **В** и **Г**.

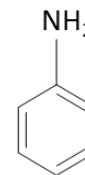
15. Соединение **А** — тяжелая желтоватая жидкость с запахом горького миндаля. Соединение **А** при действии железных стружек в кислой среде восстанавливается в соединение **Б** — бесцветную маслянистую жидкость, малорастворимую в воде. При действии на **Б** концентрированной соляной кислоты происходит экзотермическая реакция с образованием соли **В**. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б** и **В**.

16. Твердое, растворимое в воде органическое вещество **А** при взаимодействии с водным раствором нитрата серебра образует белый творожистый осадок. При действии гидроксида калия на вещество **А** образуется газ **Б**. При сгорании газа **Б** образуются два газа **В** и **Д**. При этом объем газа **В** оказывается в два раза больше, чем объем газа **Д**. Газ **В** вызывает помутнение известковой воды. Газ **Д** не поглощается известковой водой. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ **А**, **Б**, **В**, **Г** и **Д**.

17. Вещество **А** состава $C_8H_9O_2N$ восстанавливается цинком в солянокислой среде до вещества $C_8H_{12}NCl$. При окислении **А** водным раствором перманганата калия образуется вещество $C_7H_4KO_4N$. При реакции **А** с бромом в присутствии $FeBr_3$ образуется только одно монобромпроизводное. Назовите вещество **А** и приведите уравнения реакций, описанных в задании.

18. Укажите все утверждения, характеризующие вещество, формула которого:

1. Бесцветная вязкая жидкость при обычных условиях.
2. Хорошо растворимо в воде.
3. Ядовитое вещество.
4. При долгом хранении на воздухе приобретает красно-бурую окраску.
5. Для его обнаружения используют бромную воду.
6. Используется для синтеза красителей, лекарственных препаратов.
7. Относится к классу алифатических аминов.
8. Образуется при восстановлении нитробензола.



19. Закончите уравнение химической реакции и установите соответствие между уравнением химической реакции и суммой всех коэффициентов в ней.

Схема химической реакции (левая часть)	Сумма коэффициентов
А) $C_6H_5NO_2 + H_2 \xrightarrow{Cu,t}$	1) 7
Б) $C_6H_5NO_2 + Fe + HCl \text{ изб.} \rightarrow$	2) 17
В) $C_6H_5NO_2 + Al + NaOH \text{ изб.} \rightarrow$	3) 16
Г) $C_6H_5NO_2 + (NH_4)_2S \rightarrow$	4) 18
Д) $C_6H_5NO_2 + Zn + HCl \text{ изб.} \rightarrow$	5) 6

Цифры второго столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще.

20. Установите соответствие между названием аминокислоты и числом неподеленных электронных пар в ее молекуле:

Аминокислота	Число неподелённых электронных пар
А) фенилаланин	1) 5
Б) тирозин	2) 7
В) серин	3) 8
Г) цистеин	4) 6
Д) аланин	5) 10

Цифры второго столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще.

21. При взаимодействии гексаметилендиамина и адипиновой кислоты образуется высокомолекулярное соединение, в котором число остатков обоих мономеров одинаково. К моменту, когда прореагировало 6,96 г гексаметилендиамина, образовалась вода массой 2,115 г. Укажите среднее число остатков гексаметилендиамина в молекуле образовавшегося высокомолекулярного соединения.

22. В результате полного гидролиза дипептида, образованного 2-аминопропановой кислотой, в присутствии избытка соляной кислоты получили только одно вещество — соль аминокислоты массой 80,32 г. Вычислите массу (г) дипептида, подвергнутого гидролизу.

23. При полном сгорании некоторого алкиламина выделился азот объемом (н.у.) 5,6 дм³. В результате реакции такого же количества данного амина с избытком бромоводородной кислоты образовалась соль массой 77 г. Определите молярную массу (г/моль) исходного амина.

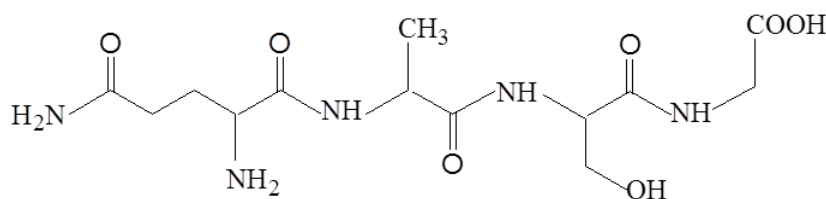
Ответы: 1 – 154,5; 2 – 297; 3 – 233; 4 – 87; 5 – 159; 6 – 310; 7 – 146; 8 – 459,5; 9 – 316; 10 – 208; 11 – 13; 12 – 149; 13 – 552,5; 14 – 563; 15 – 345,5; 16 – 170,5; 17 – 4-нитро-1-этилбензол; 18 – 1 3 4 5 6 8; 19 – А1 Б2 В3 Г3 Д2; 20 – А1 Б2 В2 Г2 Д1; 21 – 24; 22 – 51; 23 – 73.

ЗАДАНИЕ XVI. ОБОБЩАЮЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «КИСЛОРОД – АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА»

1. Среди приведенных веществ укажите формулы веществ, являющихся изомерами.

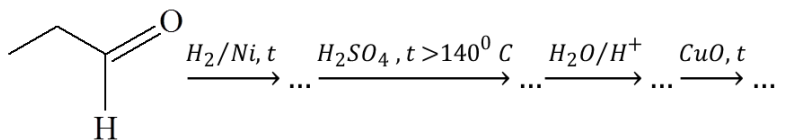
а) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	в) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
г) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}$	д) $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	е) $\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
ж) $\text{CH}_3-\text{CH}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CHO}$	1) а, г, е; 2) в, г, ж; 3) б, в, г; 4) а, б, д; 5) а, д, е.	

2. Укажите реагент, с помощью которого можно отличить молочную кислоту от 2-гидрокси-2-метилпропановой кислоты:
 1) Ag_2O , NH_3 , H_2O ; 2) $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{FeCl}_3/\text{H}_2\text{O}$; 4) KMnO_4/H^+ ; 5) лакмус.
3. Укажите формулу спирта, который **не может** вступать в реакцию внутримолекулярной дегидратации (изменение углеродного скелета не происходит):
 1) пропанол-2;
 2) 3,3-диметилбутанол-2;
 3) 2,2-диметилбутанол-1;
 4) 3-метилбутанол-2;
 5) пропандиол-1,2.
4. Число изомерных спиртов состава $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ (без оптических изомеров) равно:
 1) двум; 2) трём; 3) четырём; 4) пяти; 5) шести.
5. Из соединения, формула которого



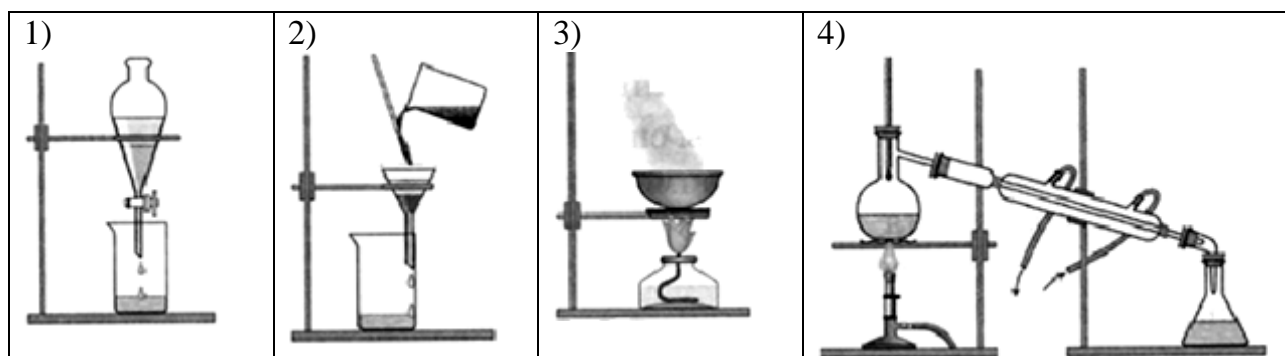
индивидуальные аминокислоты можно получить в результате реакции:

- 1) гидрирования;
 - 2) щелочного гидролиза;
 - 3) ферментативного гидролиза;
 - 4) присоединения;
 - 5) дегидратации.
6. Для получения 3-метилбутанола-2 в реакцию гидратации необходимо взять:
 1) 2-метилбутан;
 2) 2-метилбутен-2;
 3) 3-метилбутен-1;
 4) 3-метилбутин-1;
 5) 3-метилциклобутан.
7. Укажите правильные утверждения, которые характеризуют органическое вещество — конечный продукт цепочки превращений:



- а) является первым членом своего гомологического ряда;
 - б) неограниченно смешивается с водой;
 - в) используется в производстве фенолформальдегидных пластмасс;
 - г) содержит карбоксыльную группу;
 - д) является межклассовым изомером пропанола-1;
 - е) можно получить одностадийным синтезом, используя реакцию Кучерова.
- 1) в, г, д; 2) а, б, е; 3) б, в, д; 4) а, б, в; 5) в, д, е.

8. Для получения диэтилового эфира необходимо:
- 1) нагреть этанол в присутствии H_2SO_4 (конц.) выше $180\text{ }^\circ C$;
 - 2) окислить *n*-бутан перманганатом калия в кислой среде;
 - 3) нагреть этанол в присутствии H_2SO_4 (конц.) до $100\text{--}140\text{ }^\circ C$;
 - 4) нагреть бутанол-1 с водным раствором щелочи;
 - 5) нагреть бутен-2 с водой в присутствии H_2SO_4 .
9. В реакции этерификации уксусной кислоты метиловым спиртом для смещения равновесия в сторону образования сложного эфира необходимо:
- 1) увеличить давление;
 - 2) увеличить концентрацию сложного эфира;
 - 3) уменьшить концентрацию спирта;
 - 4) удалить из реакционной смеси воду;
 - 5) уменьшить концентрацию уксусной кислоты.
10. Выберите правильное утверждение для винилпропионата:
- 1) гомолог пентен-3-овой кислоты;
 - 2) изомер метакриловой кислоты;
 - 3) между молекулами образуются водородные связи;
 - 4) температура кипения больше, чем у валерьяновой кислоты;
 - 5) один из продуктов кислотного гидролиза — этаналь.
11. Наиболее устойчивым к окислению спиртом является:
- 1) пропанол-1;
 - 2) пропанол-2;
 - 3) 2-метилпропанол-2;
 - 4) этанол;
 - 5) бутанол-1.
12. Какой из способов, указанных на рис. 1–4, следует использовать для разделения смеси этанола с водой.



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) ни один из способов не подходит.

13. Образование фенолформальдегидной смолы является реакцией:
- 1) полимеризации;
 - 2) поликонденсации;
 - 3) сополимеризации;
 - 4) галогенирования;
 - 5) присоединения.

14. Укажите названия веществ, которые при добавлении к ним $\text{Cu}(\text{OH})_2$ образуют ярко-синий раствор, а при нагревании этого раствора выпадает осадок красного цвета:
- уксусная кислота;
 - глюкоза;
 - этанediол-1,2;
 - мальтоза.
- 1) а, б; 2) б, г; 3) б, в; 4) а, г; 5) а, в.
15. При восстановлении бензальдегида образуется:
- бензол;
 - фенол;
 - бензойная кислота;
 - бензиловый спирт;
 - терефталевая кислота.
16. Сколько изомерных аминов имеют формулу $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$?
- 1) пять; 2) три; 3) семь; 4) восемь; 5) четыре.
17. Каталитическим дегидрированием какого спирта можно получить альдегид?
- бутанол-2;
 - 2-метилпропанол-2;
 - 2-метилпропанол-1;
 - 3-метилбутанол-2;
 - 2,3-диметилбутанол-2.
18. Укажите вещество, обладающее самыми сильными основными свойствами:
- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$; 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; 3) NH_3 ; 4) NH_4Cl ; 5) H_2O .
19. Какой из способов получения альдегидов **неприменим** для синтеза формальдегида?
- каталитическое дегидрирование спирта;
 - каталитическое окисление алкана;
 - каталитическая гидратация алкина;
 - каталитическое окисление спирта;
 - каталитическое гидрирование алкина.
20. С какими из перечисленных веществ реагирует диэтиламин:
- вода;
 - хлороводородная кислота;
 - бромметан;
 - гидроксил натрия;
 - водород
- 1) а, в, д; 2) а, б, в; 3) б, в, д; 4) а, в, г; 5) в, г, д.
21. Выдающийся химик Н. Н. Зинин впервые получил анилин из нитробензола, используя в качестве восстановителя сульфид аммония. Сумма коэффициентов в уравнении реакции, схема которой:
- $$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{S} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- 1) 16; 2) 14; 3) 12; 4) 10; 5) 8.

22. Между молекулами какого вещества водородные связи отсутствуют?

- 1) этиленгликоль;
- 2) бутаналь;
- 3) щавелевая кислота;
- 4) ментол;
- 5) метанол.

23. Суммы коэффициентов в молекулярном, полном и сокращенном ионных уравнениях реакции муравьиной кислоты с карбонатом натрия равны соответственно:

- 1) 7, 11, 7;
- 2) 7, 13, 7;
- 3) 5, 9, 5;
- 4) 7, 11, 5;
- 5) 5, 11, 5.

24. Сколько изомеров имеет молекула жира, содержащая по одному остатку пальмитиновой, стеариновой и масляной кислот?

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 6;
- 4) 9;
- 5) 5.

25. Органическое стекло получают полимеризацией метилового эфира 2-метилпропеновой кислоты. Элементарное звено полимера имеет относительную молекулярную массу:

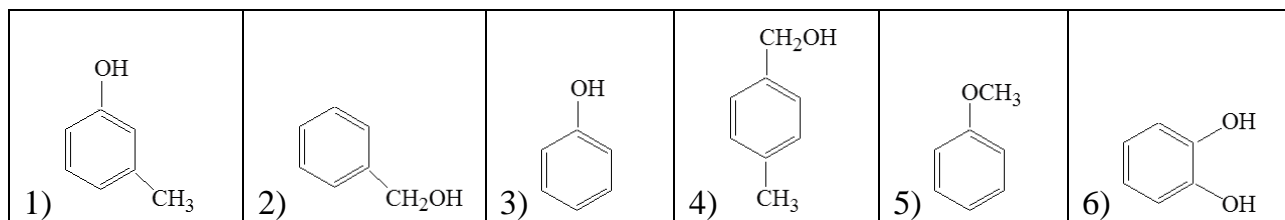
- 1) 72;
- 2) 86;
- 3) 100;
- 4) 102;
- 5) 98.

26. Какие из приведенных терминов относятся к фруктозе?

- а) альдегидспирт;
- б) кетонспирт;
- в) пентоза;
- г) гексоза;
- д) моносахарид;
- е) дисахарид.

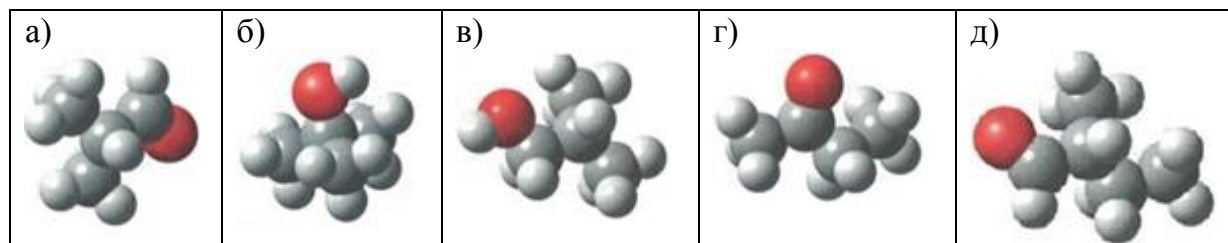
- 1) а, в, д;
- 2) б, г, д;
- 3) б, в, д;
- 4) б, г, е;
- 5) а, г, д.

27. Среди перечисленных веществ найдите изомеры



- 1) 1, 3, 6;
- 2) 2, 4, 5;
- 3) 1, 2, 5;
- 4) 3, 4, 5;
- 5) 2, 3, 4.

28. Модели молекул органических веществ, содержащих альдегидную группу, изображены на рисунках:



- 1) а, г;
- 2) б, в;
- 3) а, д;
- 4) г, д;
- 5) б, г.

Часть Б

1. Относительная плотность паров **А** по водороду равна 44. При гидролизе вещества **А** образуются вещества **Б** и **В**. При сгорании вещества **А** образуется вдвое больше углекислого газа, чем при сгорании такого же количества (моль) вещества **В**. Вещество **В** используется в качестве консерванта. При взаимодействии **В** с хлором в присутствии красного фосфора образуется две кислоты (слабая **Г** и сильная **Д**). Приведите формулы веществ **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д**. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой (г/моль) вещества.

Вещество	Молярная масса вещества
А	1) 94,5
Б	2) 60
В	3) 36,5
Г	4) 88
Д	5) 46

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца.

2. Установите соответствие между названием вещества по систематической номенклатуре и его тривиальным названием:

Название вещества по систематической номенклатуре	Тривиальное название вещества
А) пропантриол-1,2,3	1) древесный спирт
Б) пропен-2-ол-1	2) винный спирт
В) фенилметанол	3) глицерин
Г) этанол	4) этиленгликоль
Д) этандиол-1,2	5) аллиловый спирт
Е) метанол	6) бензиловый спирт

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность для левого столбца.

3. Установите соответствие между находящимися в разных пробирках веществами и реагентом (с соблюдением условий), который позволяет их различить.

Вещества	Реагент
А) метакриловая кислота и уксусная кислота	1) NaHCO_3
Б) анилин и стирол	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 / \text{OH}^-$, t°
В) этаналь и муравьиная кислота	3) $\text{Br}_2 / \text{H}_2\text{O}$
Г) глюкоза и фруктоза	4) фенолфталеин
	5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 / \text{OH}^-$, 20°C

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность для левого столбца.

4. Выберите утверждения, верно характеризующие **аланин**.

1. Является изомером 2-метилпропановой кислоты.
2. Хорошо растворяется в воде.
3. Не реагирует с соляной кислотой и не реагирует с гидроксидом калия.
4. Взаимодействует с серином и этанолом.
5. Содержит пептидную группу.
6. Является гомологом глицина.
7. В лаборатории получают из анилина.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

5. Установите соответствие между названием углевода и его молекулярной формулой:

Название углевода	Молекулярная формула
А) Рибоза	1) $C_6H_{12}O_6$
Б) Сахароза	2) $C_5H_{10}O_4$
В) Глюкоза	3) $(C_6H_{10}O_5)_n$
Г) Крахмал	4) $C_5H_{10}O_5$
Д) Дезоксирибоза	5) $C_{12}H_{22}O_{11}$
Е) Фруктоза	

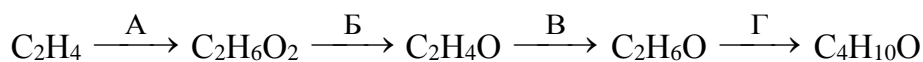
Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность для левого столбца.

6. Выберите утверждения, верно характеризующие **акриловую кислоту**.

1. Межмолекулярные связи менее прочные, чем у этанола.
2. Реагирует с каждым из предложенных веществ: C_2H_5OH , CaO , Br_2 , $NaOH$, Mg .
3. Окрашивает фенолфталеин в красный цвет.
4. Вступает в реакцию полимеризации.
5. Используется для получения ацетатного шелка и синтеза лекарств.
6. При $20\text{ }^\circ\text{C}$ представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом.
7. Температура кипения выше температуры кипения воды.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

7. Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А–Г):



- 1) H_2SO_4 (конц.), $180\text{ }^\circ\text{C}$;
- 2) CH_3COOH / H^+ ;
- 3) $KMnO_4$, $5\text{ }^\circ\text{C} / H_2O$;
- 4) Pt , $500\text{ }^\circ\text{C}$;
- 5) H_2O / H^+ ;
- 6) $LiAlH_4$;
- 7) H_2SO_4 (конц.), $130\text{ }^\circ\text{C}$;
- 8) $NaOH$ /спирт;

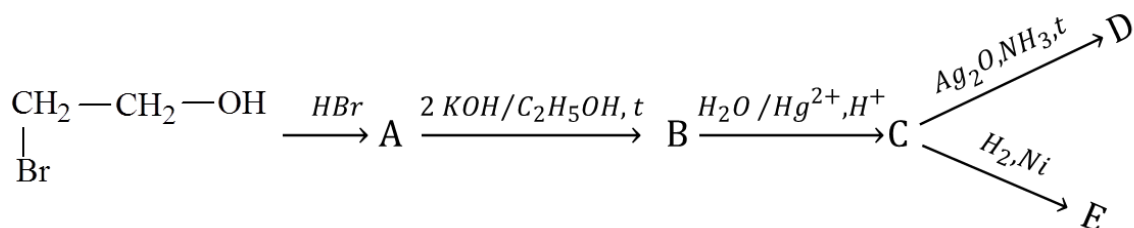
Для осуществления превращений выберите четыре реагента из предложенных. Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, в алфавитном порядке перечисления букв.

8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, протекающей по схеме:

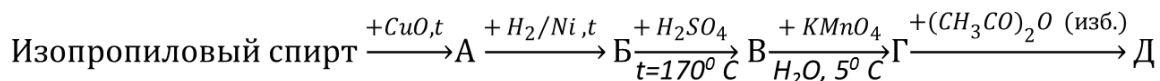


Укажите сумму коэффициентов перед веществами молекулярного строения и найдите количество электронов, отданных восстановителем окислителю, если масса прореагировавшего перманганата калия равна 79 г.

9. Осуществите превращения согласно схеме, назовите вещества **A** и **B** и укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **C**, **D**, **E**.



10. В цепочке химических превращений укажите молярную массу (г/моль) конечного органического продукта **D**, содержащего сложноэфирные связи.



11. Алюминиевую пластинку массой 50 г опустили в раствор уксусной кислоты массой 36 г, с массовой долей кислоты 10 % и выдержали до полного прекращения реакции. Затем пластинку извлекли и выдержали в растворе сульфата меди (II) массой 150 г. В результате этих операций масса пластинки стала равной 52,5 г. Установите состав пластинки в массовых долях (%) и массовую долю сульфата алюминия в образовавшемся растворе.
12. Для нейтрализации смеси уксусной кислоты и фенола потребовалось 57,7 мл раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 13 % (плотность 1,12 г/мл). При действии на такое же количество смеси бромной водой выпал осадок массой 33,1 г. Чему равны массовые доли (%) уксусной кислоты и фенола в смеси?
13. Насыщенный одноатомный спирт массой 300 г обработали при нагревании концентрированной серной кислотой. С выходом 74 % образовался газ (н.у.) объемом 67,2 дм³, который поглотили холодным водным раствором перманганата калия. В результате реакции с выходом 70 % образовался многоатомный спирт. Вычислите массу (г) полученного спирта.
14. При окислении 0,05 моль органического вещества водным раствором перманганата калия образовались K₂CO₃ массой 2,300 г, KHCO₃ массой 3,335 г, MnO₂ массой 5,800 г и вода. Установите формулу органического вещества и его молярную массу (г/моль).
15. Смесь этанола и муравьиной кислоты разделили на две части. Первую часть массой 23,0 г сожгли в избытке кислорода и получили 17,92 дм³ (н.у.) газа. Из второй части массой 11,5 г получили 6,6 г этилформиата. Рассчитайте выход (%) сложного эфира.

16. К смеси пропана и метиламина общим объемом 30 дм^3 добавили бромоводород объемом 15 дм^3 . После окончания реакции и приведения образовавшейся газовой смеси к первоначальным условиям ее объем составил 25 дм^3 , а плотность по водороду — $25,7$. Найдите объемы (см^3) пропана и метиламина в исходной смеси.

Ответы:

Часть А: 1 – 4; 2 – 4; 3 – 3; 4 – 3; 5 – 3; 6 – 3; 7 – 2; 8 – 3; 9 – 4; 10 – 5; 11 – 3; 12 – 4; 13 – 2; 14 – 2; 15 – 4; 16 – 4; 17 – 3; 18 – 1; 19 – 3; 20 – 2; 21 – 1; 22 – 2; 23 – 1; 24 – 2; 25 – 3; 26 – 2; 27 – 3; 28 – 3.

Часть Б: 1 – А4 Б5 В2 Г1 Д3; 2 – А3 Б5 В6 Г2 Д4 Е1; 3 – А3 Б3 В1 Г3; 4 – 2 4 6; 5 – А4 Б5 В1 Г3 Д2 Е1; 6 – 2 4 67; 7 – А3 Б1 В6 Г7; 8 – 1) 16, 2) 2,5 моль; 9 – 150; 10 – 160; 11 – $\omega(\text{Cu}) = 8 \%$, $\omega(\text{Al}) = 92 \%$, $\omega \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 5,1 \%$; 12 – 75,8 %, 24,2 %; 13 – 189; 14 – 30; 15 – 89,2; 16 – 20, 10.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Часть А

А1. Укажите верное утверждение:

- 1) хлорэтан можно получить по схеме $C_2H_6 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl + H_2$;
- 2) в промышленности алканы получают гидрированием ароматических углеводородов;
- 3) углеводороды с общей формулой C_nH_{2n+2} вступают в реакции полимеризации;
- 4) основную часть природного газа составляет метан;
- 5) все алканы вступают в реакции изомеризации.

А2. В реакции галогеналканов с $KOH_{(спирт, p-p)}$ водород преимущественно отщепляется от менее гидрогенизированного атома углерода. С учётом этого укажите продукт реакции $KOH_{(спирт, p-p, изб.)}$ с веществом состава $(CH_3)_2CBr(CH_2)_2CH_2Br$:

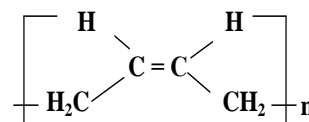
- 1) 4-бром-4-метилпектанол-1;
- 2) 5-бром-2-метилпектанол-2;
- 3) 4-метилпентадиен-1,3;
- 4) 2-метилпентадиен-1,4;
- 5) гексадиен-1,4.

А3. Продуктом реакции присоединения является 2-метил-2,3-дихлорбутан. Исходное вещество имеет название:

- 1) 3-метилбутин-1;
- 2) 2-метилбутен-2;
- 3) 2-метилбутан;
- 4) 3-метилбутен-1;
- 5) 2-метилбутен-1.

А4. Для полимера, формула которого представлена на рисунке, верно:

- а) получают реакцией полимеризации;
- б) имеет название *цис-полиизопрен*;
- в) вступает в реакцию гидрирования;
- г) при нагревании с серой превращается в резину;
- д) мономером является соединение $CH_3 - CH = CH - CH_3$.



- 1) а, в, д; 2) б, в, г; 3) а, в, г, д; 4) а, в, г; 5) а, б, в, г.

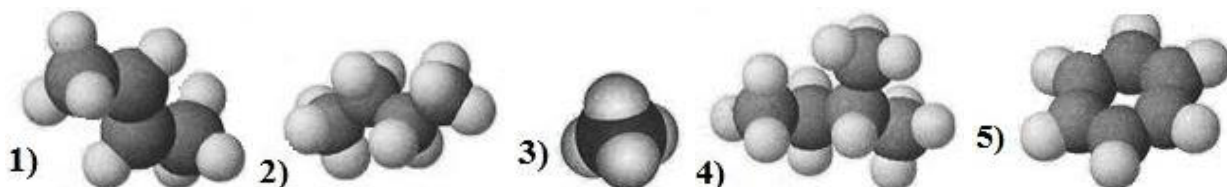
А5. Выберите утверждение, верно характеризующее кумол:

- 1) является гомологом крезола;
- 2) число атомов водорода в его молекуле равно 7;
- 3) вступает в реакцию полимеризации;
- 4) молекула является плоской;
- 5) является изомером пропилбензола.

A6. Укажите октановое число органического продукта, образующегося при нагревании с кристаллической щёлочью сухого остатка продукта реакции 2-изопропил-3,3-диметилмасляной кислоты с натрий гидроксидом:

- 1) 0; 2) 76; 3) 93; 4) 120; 5) 100.

A7. В реакцию полимеризации вступает углеводород, модель молекулы которого указана на рисунке:



A8. В отличие от бутанола-1 метанол НЕ вступает в реакцию с:

- 1) подкисленным раствором перманганата калия;
- 2) бромоводородом;
- 3) оксидом меди (II) при нагревании;
- 4) концентрированной серной кислотой (t выше $140\text{ }^{\circ}\text{C}$) с образованием алкена;
- 5) муравьиной кислотой в присутствии серной кислоты.

A9. Одноатомный спирт массой 14,8 г, который полностью реагирует с бромоводородом массой 16,2 г и при окислении не образует альдегид, называется:

- 1) аллиловый спирт;
- 2) бутанол-1;
- 3) пропиловый спирт;
- 4) изопропиловый спирт;
- 5) бутанол-2.

A10. Как глюкоза, так и глицерин:

- 1) обесцвечивают бромную воду;
- 2) НЕ образуют водородные связи;
- 3) образуют красный осадок со свежеполученным $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- 4) способны образовать сложные эфиры;
- 5) имеют качественный состав: С, Н, О, N.

A11. Выберите все утверждения, верно характеризующие фенол:

- а) твердое бесцветное вещество (н.у.), имеет характерный запах;
- б) является изомером бензилового спирта;
- в) реагирует с соляной кислотой;
- г) относится к ароматическим спиртам;
- д) вступает в реакции замещения со щелочными металлами.

- 1) а, б, г, д; 2) а, д; 3) а, в, д; 4) а, г, д; 5) б, г, д.

- A12.** Пальмитиновая кислота в отличие от олеиновой:
- 1) входит в состав жиров;
 - 2) хорошо растворяется в воде;
 - 3) содержит в молекуле 15 атомов углерода;
 - 4) имеет общую формулу гомологического ряда $C_nH_{2n+1}O_2$;
 - 5) содержит в молекуле одну кратную связь.
- A13.** В молекуле яблочной кислоты четыре атома углерода, а его массовая доля в ней составляет 35,82%. Укажите число атомов кислорода в молекуле кислоты, если массовая доля кислорода в ней равна 59,7 %:
- 1) 3; 2) 2; 3) 4; 4) 5; 5) 6.
- A14.** Зеленые листья сахарной свеклы поглотили из воздуха углекислый газ объёмом (н.у.) 470 дм³. Максимальная масса (г) сахарозы, которая может при этом образоваться в свекле (побочными процессами пренебречь) равна:
- 1) 629; 2) 598; 3) 652; 4) 600; 5) 797.
- A15.** Фенолфталеин приобретает окраску в водном растворе вещества:
- 1) CH_3COONH_4 ; 4) $C_2H_5NO_2$;
 - 2) $C_6H_5NH_2$; 5) $CH_2(NH_2)COOH$.
 - 3) $(CH_3)_2NH$;
- A16.** Выберите утверждения, верно характеризующие белки:
- а) при денатурации сохраняют первичную структуру;
 - б) остатки аминокислот связаны ионными связями;
 - в) можно обнаружить с помощью реакции с $Cu(OH)_2$ в щелочной среде;
 - г) подвергаются гидролизу как в кислой, так и в щелочной среде;
 - д) ксантопротеиновая реакция подтверждает наличие пептидных связей в макромолекуле.
- 1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, г, д; 5) б, г, д.

Часть Б

- B1.** Кислотный гидролиз изопропилметаноата приводит к образованию органических веществ **А** и **Б**. При взаимодействии вещества **А** с водным раствором аммиака получается соль **В**. В результате реакции вещества **А** с этанолом в присутствии серной кислоты образуется жидкость **Г**, имеющая характерный запах. Нагревание **Б** с серной кислотой до температуры 180 °С приводит к выделению газа **Д**. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой и молярной массой (г/моль) вещества.
- | | |
|---|--------------|
| А | 1) 42 г/моль |
| Б | 2) 63 г/моль |
| В | 3) 56 г/моль |
| Г | 4) 46 г/моль |
| Д | 5) 74 г/моль |
| | 6) 60 г/моль |

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр в алфавитной последовательности.

В2. При действии воды на твердое вещество **А** был получен углеводород **Б** (легче воздуха). В результате реакции **Б** с водой в присутствии сульфата ртути (II) и серной кислоты образовалось соединение **В**. Окисление **В** аммиачным раствором оксида серебра (I) и последующее подкисление раствора привело к образованию органического вещества **Г**, водный раствор которого окрашивает метилоранж в красный цвет. При взаимодействии избытка раствора **Г** с гидроксидом меди (II) получился раствор соли **Д**. Определите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б**, **В**, и **Д**.

В3. Укажите число веществ из предложенных — **ацетат натрия, этилбензоат, стеариновая кислота, формиат аммония, фенол, пентан, этанол, глюкоза, хлорид этиламмония**, — имеющих в твердом состоянии молекулярную кристаллическую структуру.

В4. Установите соответствие между исходными веществами и суммой коэффициентов в полном ионном уравнении реакции. Все электролиты взяты в виде разбавленных растворов.

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| А) C_2H_5COOH и $Ba(OH)_2$; | 1) 14 |
| Б) $C_2H_5NH_3Cl$ и $NaOH$; | 2) 12 |
| В) CH_3COOH и $Ca(HCO_3)_2$; | 3) 10 |
| Г) $C_{17}H_{35}COONa$ и $CaCl_2$. | 4) 8 |
| | 5) 15 |
| | 6) 9 |

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр в алфавитной последовательности.

В5. Укажите число всех веществ из приведенных — **кумол, азотная кислота, 1,3,5-трибромбензол, бромоводород, этанол/ H^+ , уксусный ангидрид, этан, фосфорная кислота**, — с которыми дезоксирибоза НЕ вступает в непосредственное химическое взаимодействие при атмосферном давлении и комнатной температуре.

В6. Дихромат калия реагирует с этиленгликолем по схеме:



В результате реакции выделился углекислый газ количеством 1,5 моль. Определите массу (г) окислителя.

В7. Для консервирования овощей используется столовый уксус, представляющий собой водный раствор уксусной кислоты с массовой долей кислоты 9 % (плотность раствора считать равной 1 г/см^3). Выберите все утверждения, верно характеризующие данный раствор, взятый массой 100 г:

- 1) для приготовления раствора необходимо взять 100 г воды и 9 г кислоты;
- 2) молярная концентрация кислоты равна $1,5 \text{ моль/дм}^3$;
- 3) масса всех атомов водорода в растворе равна приблизительно 10,71 г;
- 4) раствор является насыщенным;
- 5) pH в растворе будет равным 7;
- 6) для приготовления можно взять 7,65 г уксусного ангидрида и 92,35 г воды.

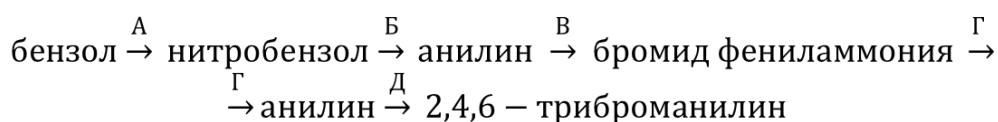
Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

В8. Установите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит:

Формула вещества	Общая формула гомологического ряда
А) терефталевая кислота	1) $C_nH_{2n+2}O_3$
Б) молочная кислота	2) $C_nH_{2n+2}O_2$
В) этиленгликоль	3) $C_nH_{2n-8}O_2$
Г) глицерин	4) $C_nH_{2n}O_3$
Д) бензойная кислота	5) $C_nH_{2n-6}O_2$
	6) $C_nH_{2n-10}O_4$

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

В9. Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А – Д):



- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1) $NaNO_3$; | 6) HNO_3/H_2SO_4 ; |
| 2) C_2H_5OH ; | 7) K_2SO_4 ; |
| 3) Cu/HCl ; | 8) H_2/Ni ; |
| 4) $Ca(OH)_2$; | 9) Br_2/H_2O . |
| 5) HBr ; | |

Для осуществления превращений выберите пять реагентов из предложенных.

Ответ укажите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв.

В10. Установите соответствие между схемой обратимой реакции и направлением смещения равновесия при увеличении давления:

Схема реакции	Смещение равновесия
А) $CO (г.) + H_2 (г.) \rightarrow CH_3OH (г.) + Q$	1) влево (в сторону реагентов)
Б) $C_3H_8(г.) \rightarrow C_3H_6 (г.) + H_2 (г.) - Q$	2) вправо (в сторону продуктов)
В) $C_2H_4 (г.) + H_2O (г.) \rightarrow C_2H_5OH (г.) + Q$	3) НЕ смещается
Г) $CO (г.) + H_2O (г.) \rightarrow CO_2 (г.) + H_2(г.) + Q$	
Д) $CH_4 (г.) + H_2O (г.) \rightarrow CO (г.) + H_2 (г.) - Q$	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

В11. В пяти пронумерованных пробирках находятся органические вещества. О них известно следующее:

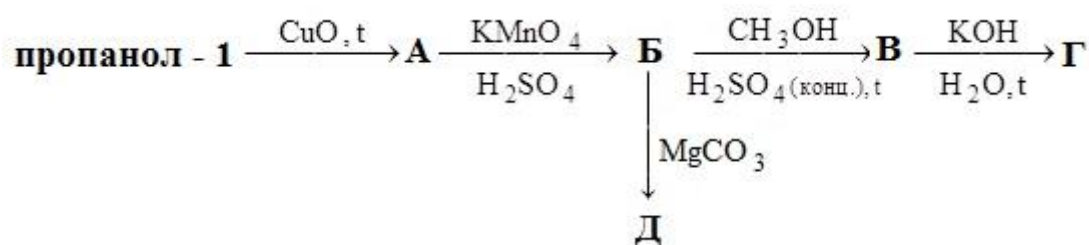
- вещество в пробирке № 3 реагирует с пищевой содой с выделением газа;
- твердое кристаллическое вещество (20 °С) в пробирке № 2 и вещество в пробирке №4 обесцвечивают бромную воду с образованием осадка белого цвета;
- в пробирке №1 находится жидкость (20 °С), которая смешивается с водой неограниченно;
- при действии на смесь веществ из пробирок № 1 и № 3 горячей серной кислотой образуется летучее органическое соединение с характерным запахом.

Установите соответствие между названием органического вещества и номером пробирки, в которой находится указанное вещество.

Название вещества	№ пробирки
А) этановая кислота	1
Б) бензол	2
В) этанол	3
Г) анилин	4
Д) фенол	5

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность.

В12. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ молекулярного строения А и немолекулярного строения Д и Г, полученных в результате превращений:



В13. Выберите четыре утверждения, верно характеризующие глицин:

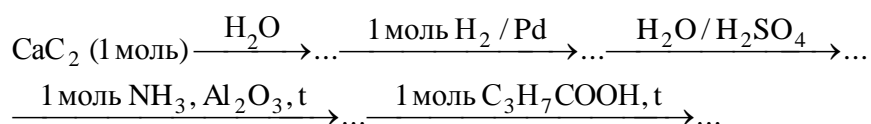
- 1) является продуктом ферментативного гидролиза пептидов;
- 2) НЕ реагирует с бромоводородной кислотой;
- 3) хорошо растворяется в полярных растворителях;
- 4) трипептид, полученный из этой аминокислоты, имеет молекулярную формулу $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}_3\text{O}_4$;
- 5) в лаборатории получают из 2-хлорпропановой кислоты;
- б) является гомологом аланина.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке увеличения.

В14. Укажите число всех веществ из перечисленных — **стирол, толуол, 1,4-диметилбензол, винилбензол, фенол, кумол, гексатриен-1,3,5, метакрезол, ортоксидол**, — принадлежащих к тому же гомологическому ряду, что и бензол.

- V15.** Укажите все процессы, в которых протекают реакции поликонденсации. Получение:
- 1) полипропилена из пропена;
 - 2) фенолформальдегидной смолы из фенола и формальдегида;
 - 3) кумола из бензола и пропена;
 - 4) лавсана из этиленгликоля и терефталевой кислоты;
 - 5) ацетатного волокна из целлюлозы и уксусного ангидрида;
 - 6) капрона из 6-аминогексановой кислоты.
- Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания.
- V16.** Укажите массу (г) воды, образовавшейся в результате сжигания диметилового эфира (C_2H_6O) в кислороде (избыток), если объём исходной реакционной смеси составлял 10 дм^3 (н.у.), а после завершения реакции и приведения к исходным условиям он уменьшился в 1,497 раза. Объёмом воды и растворимостью в ней газов пренебречь. Объёмы измеряли при нормальных условиях. Диметиловый эфир газ (н.у.).
- V17.** Смесь фенола и этилового эфира насыщенной одноосновной карбоновой кислоты общей массой 40 г может прореагировать с раствором NaOH массой 80 г с массовой долей щелочи 20 %. При обработке смеси такой же массы бромной водой (избыток) выпадает осадок массой 31,1 г. Укажите сумму коэффициентов в уравнении реакции полного окисления насыщенной одноосновной карбоновой кислоты.
- V18.** При полном сгорании насыщенного сложного эфира массой 30,8 г образовался углекислый газ объёмом 36 дм^3 (н.у.). Укажите суммарную массу (г) реагентов (одноосновной карбоновой кислоты и первичного спирта) необходимых для получения этого эфира химическим количеством 1,4 моль при выходе 70 % (химические количества реагентов одинаковы).
- V19.** На полный гидролиз триглицерида массой 552,5 г было израсходовано 75 г гидроксида натрия. Известно, что в состав молекулы триглицерида входят остатки трех различных карбоновых кислот, являющихся ближайшими гомологами. Определите молярную массу (г/моль) карбоновой кислоты с наименьшим числом атомов углерода в молекуле.
- V20.** В смеси, состоящей из циклогексана, этиламина и бутина-2, массовые доли углерода и азота равны 82,5 % и 4,8 % соответственно. Вычислите максимальную массу (г) такой смеси, которую можно окислить газовой смесью массой 318,4 г, состоящей из озона и кислорода. Продуктами реакции являются только CO_2 , H_2O и N_2 .
- V21.** Порцию природной аминокислоты массой 240 г разделили на две равные части. Одну часть обработали избытком хлороводорода, в результате чего образовалась соль массой 178,4 г. Вторую часть обработали избытком водного раствора гидроксида калия. Найдите массу (г) образовавшейся при этом соли.

B22. Укажите молярную массу (г/моль) основного конечного органического продукта в цепочке превращений, протекающих по схеме



Ответы на итоговую контрольную работу по органической химии

Часть А

A1 – 4; **A2** – 3; **A3** – 2; **A4** – 4; **A5** – 5; **A6** – 5; **A7** – 1; **A8** – 4; **A9** – 5; **A10** – 4; **A11** – 2; **A12** – 5; **A13** – 4; **A14** – 2; **A15** – 3; **A16** – 3.

Часть В

B1 – А4 Б6 В2 Г5 Д1; **B2** – 252; **B3** – 6; **B4** – А3 Б4 В2 Г2; **B5** – 3; **B6** – 367,5; **B7** – 2 3 6; **B8** – А6 Б4 В2 Г1 Д3; **B9** – А6 Б8 В5 Г4 Д9; **B10** – А2 Б1 В2 Г3 Д1; **B11** – А3 Б5 В1 Г4 Д2; **B12** – 340; **B13** – 1 3 4 6; **B14** – 4; **B15** – 2 4 5 6; **B16** – 4; **B17** – 21; **B18** – 212; **B19** – 268; **B20** – 99; **B21** – 18; **B22** – 115.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Задание I. Общая характеристика органических соединений насыщенных углеводородов. Алканы	3
Задание II. Галогенпроизводные алканов	6
Задание III. Циклоалканы	10
Задание IV. Ненасыщенные углеводороды. Алкены.....	13
Задание V. Алкадиены	16
Задание VI. Ароматические углеводороды	19
Задание VII. Природные источники углеводородов.....	23
Задание VIII. Обобщающее задание по теме «Углеводороды».....	27
Задание IX. Спирты.....	35
Задание X. Фенолы.....	38
Задание XI. Альдегиды	41
Задание XII. Карбоновые кислоты	45
Задание XIII. Сложные эфиры. Жиры.....	48
Задание XIV. Углеводы	52
Задание XV. Амины. Аминокислоты	56
Задание XVI. Обобщающее задание по теме «Кислород-азотсодержащие органические вещества»	59
Итоговая контрольная работа по органической химии.....	68

ISBN 978-985-21-1240-6

