

Демонстрационный вариант. Химия. 10 класс. Базовый уровень

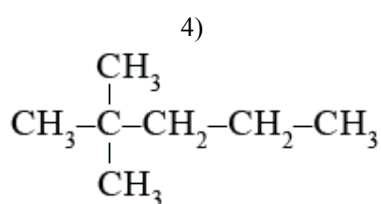
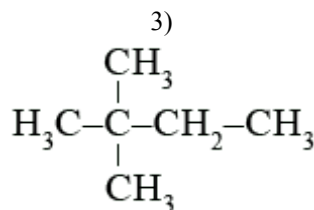
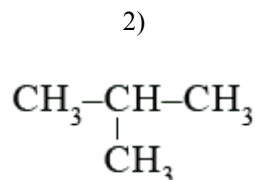
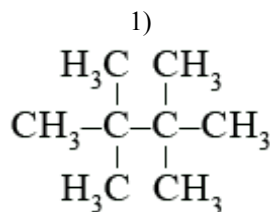
Время выполнения работы – 45 минут. Заполните таблицы и поля ответов. В заданиях с выбором ответа укажите номера выбранных вариантов. Можно пользоваться Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева.

- 1 2,2-диметилбутан – ценный углеводород. Его применяют для увеличения октанового числа автомобильного и авиационного топлива и в качестве растворителя.

А. Запишите молекулярную формулу 2,2-диметилбутана.

Ответ А: _____.

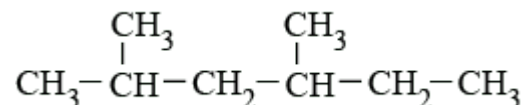
Б. Из предложенного перечня выберите структурную формулу 2,2-диметилбутана.



Ответ Б: _____.

- 1 **ИЛИ**

Один из углеводородов, образующихся при каталитическом крекинге нефти, имеет структурную формулу:



А. Запишите молекулярную формулу этого вещества.

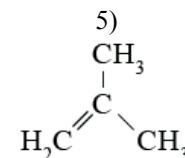
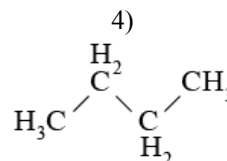
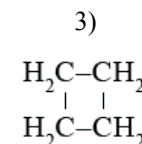
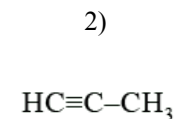
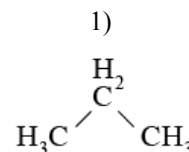
Ответ А: _____.

Б. Из предложенного перечня выберите название этого вещества.

1) 3,5-диметилгексан; 2) 2,5-диметилгексан; 3) 2,4-диметилгексан; 4) 4-октан.

Ответ Б: _____.

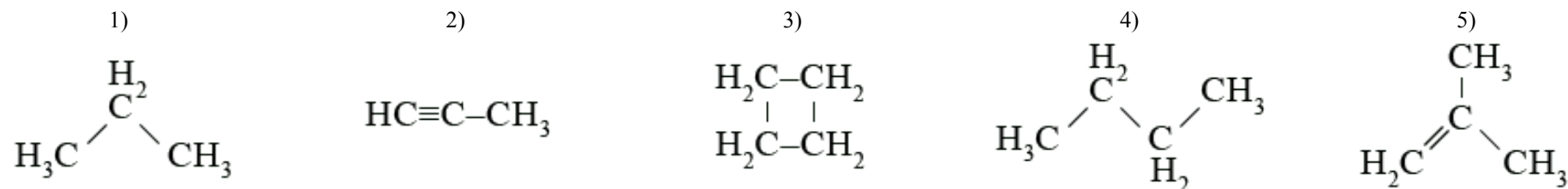
- 2 Для выполнения задания используйте вещества, структурные формулы которых представлены ниже.



Из приведённого перечня веществ выберите **два** гомолога и **два** изомера. Запишите номера выбранных веществ в таблицу.

Пара гомологов	Пара изомеров

3 Для выполнения задания используйте вещества, структурные формулы которых представлены ниже.



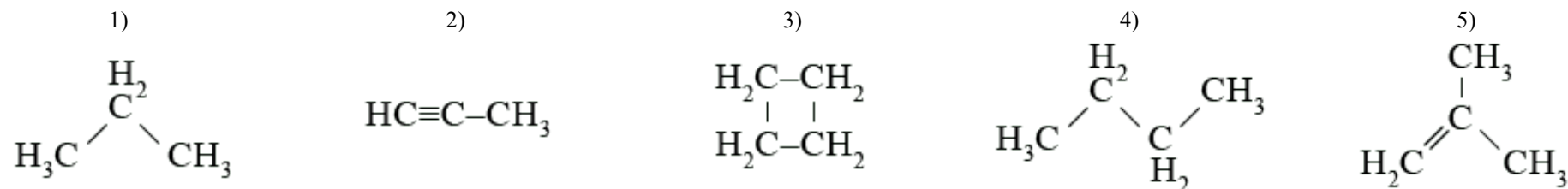
Выберите из приведённых структурных формул веществ предельный углеводород с наибольшей молярной массой. Выберите формулу продукта взаимодействия этого вещества с бромом на свету.

Для выбранного углеводорода используйте соответствующую строку таблицы продуктов.

Исходное №	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3
1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$
2	$\begin{array}{c} \text{HC}=\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ \quad \\ \text{HC}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br}$
3	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{Br} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br} \end{array}$
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$
5	$\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{Br} \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{Br} \\ \\ \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$

Ответ: углеводород № _____; продукт № _____.

4 Для выполнения задания используйте вещества, структурные формулы которых представлены ниже.



Выберите из приведённых структурных формул веществ непредельный углеводород с наибольшей молярной массой. Выберите формулу продукта взаимодействия этого вещества с водой.

Для выбранного углеводорода используйте соответствующую строку таблицы продуктов.

Исходное №	Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3
1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Не взаимодействует
2	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
3	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Не взаимодействует
4	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Не взаимодействует
5	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

Ответ: углеводород № _____; продукт № _____.

- 5 При первичной переработке нефти исходное сырьё разделяют на фракции – смеси веществ, кипящих в определённом интервале температур. Расположите указанные ниже фракции в порядке возрастания средней температуры кипения.

1) бензин; 2) керосин; 3) попутный газ; 4) газойль.

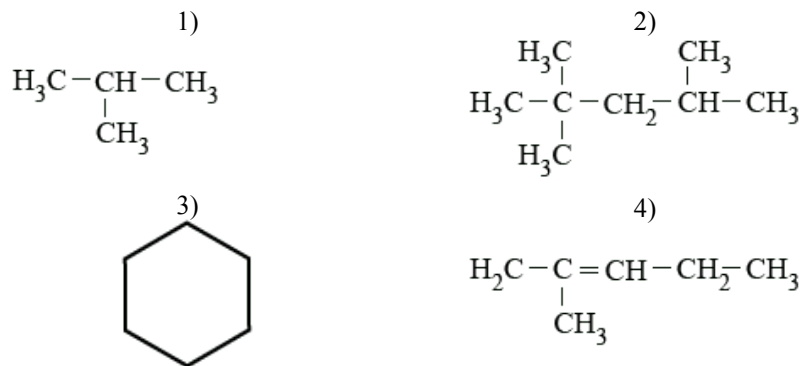
Ответ (последовательность номеров): _____.

- 5 ИЛИ

Промышленный бензин, получаемый в результате прямой перегонки нефти, представляет собой смесь углеводородов различного состава и строения. Различные компоненты этой смеси дают свой вклад в октановое число бензина. Октановое число (ОЧ – мера детонационной стойкости бензина) – наиболее важная характеристика бензина. Для повышения ОЧ в бензин добавляют углеводороды, обладающие высоким значением октанового числа.

Например, дана смесь, содержащая: 2-метилпентен-2 (ОЧ – 97), 2,2,4-триметилпентан (ОЧ – 100), метилпропан (ОЧ – 102), циклогексан (ОЧ – 83).

Расположите приведённые ниже формулы указанных веществ в порядке увеличения октанового числа.



Ответ (последовательность номеров): _____.

- 5 ИЛИ

Ниже приведены формулы некоторых углеводородов, полученных при перегонке нефти. Укажите, какие из них входили в состав попутного газа, а какие – в состав бензиновой фракции.

Формулы: C_2H_6 ; C_4H_{10} ; C_6H_{14} ; C_8H_{18} .

В составе попутного газа	В составе бензиновой фракции

- 6 Дана схема превращений веществ. Выберите реагенты и условия, с помощью которых можно осуществить эти превращения.

н-гексан → бензол → бромбензол

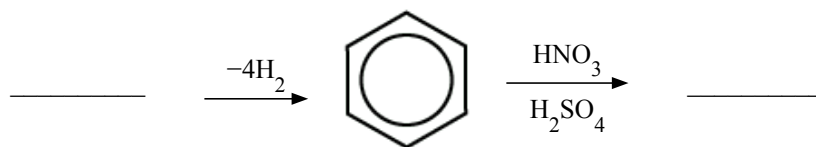
Реагенты и условия: 1) Br_2 , $h\nu$; 2) Br_2 , kat ; 3) $t^\circ\text{C}$; 4) $t^\circ\text{C}$, kat ; 5) HBr .

Переход	Номер реагентов и условий
н-гексан → бензол	
бензол → бромбензол	

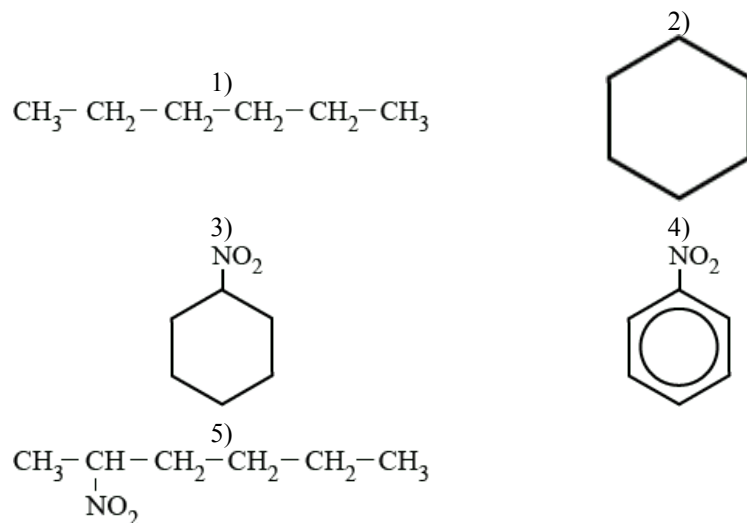
6

ИЛИ

Дана двухстадийная схема.



Из предложенного перечня выберите структурные формулы пропущенных веществ.



Ответ (номера веществ по порядку переходов): _____.

7

В двух колбах находятся две жидкости: бензол и гексен-1. Из предложенного списка выберите **все** вещества, с помощью которых можно различить эти жидкости.1) Br_2 (p-p); 2) NaCl (p-p); 3) CH_3OH ; 4) C_2H_6 ; 5) KMnO_4 (p-p).

Ответ: _____.

8

Сжигание автомобильного топлива – один из основных антропогенных источников углекислого газа в атмосфере. Экономичный автомобиль расходует 6 литров бензина (плотность – 750 г/л) на 100 км пробега. Примем, что формула бензина – C_8H_{18} и он полностью сгорает с образованием углекислого газа.

А. Запишите уравнение реакции горения бензина.

Ответ А: _____.

Б. Рассчитайте массу бензина, который сгорит за 1 км пробега автомобиля. Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ Б: _____ г.

В. Вычислите объём выделившегося углекислого газа (н. у.) за 1 км пробега автомобиля. Ответ запишите с точностью до десятых.

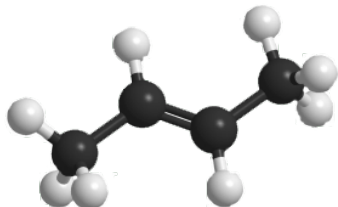
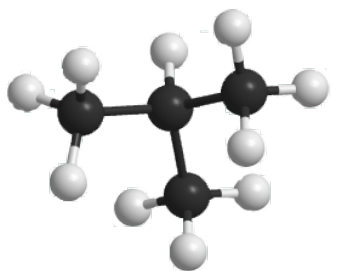
Ответ В: _____ л.

9

Одним из методов познания в химии является моделирование. Для описания веществ молекулярного строения используют шаростержневые модели, в которых атомы различных элементов изображают шарами разных цветов и размеров, а соединяющие их химические связи – палочками. На рисунках приведены шаростержневые модели молекул двух веществ.

Установите соответствие между моделями молекул и названиями веществ, которые соответствуют этим моделям.

Названия веществ: 1) пропан; 2) бутан; 3) бутен-1; 4) 2-метилпропан; 5) циклопропан; 6) бутен-2.

Модель 1	Модель 2
	
Ответ: _____	Ответ: _____

- 10) Этиловый спирт (этанол) – один из важнейших продуктов химической промышленности. Основное сырьё для его получения – этилен.

А. Запишите уравнение реакции получения этанола из этилена. Структурные формулы органических веществ записывайте в формате $\text{CH}_3\text{—CH}_3$.

Ответ А: _____.

Б. Сколько граммов этанола можно получить из 560 л (н. у.) этилена, если выход продукта реакции составляет 80 %? В ответ запишите число с точностью до целых.

Ответ Б: _____ г.

- 11) А. Составьте структурную формулу метилбутирата. Структурную формулу метилбутирата запишите в формате $\text{R}_1\text{—COO—R}_2$.

Ответ А: _____.

Б. Составьте структурные формулы продуктов взаимодействия метилбутирата с раствором гидроксида калия. Структурные формулы органических веществ записывайте в формате $\text{CH}_3\text{—CH}_3$.

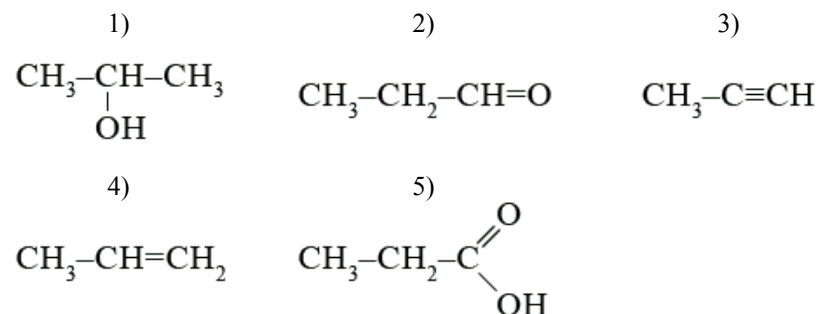
Ответ Б: _____ + _____.

- 12) В трёх колбах находятся три водных раствора: ацетона, муравьиной кислоты и метиламина.

Определите характер среды каждого из растворов. Заполните таблицу названиями приведённых веществ.

Кислая среда	Нейтральная среда	Щелочная среда

- 13) Для выполнения заданий 13–15 используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне.

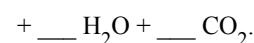
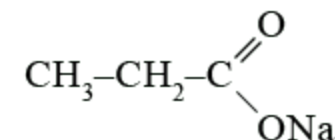
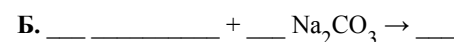
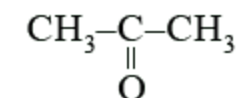
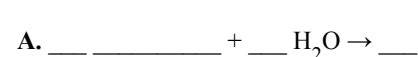


Из приведённого перечня выберите алкин и карбоновую кислоту. Запишите номера выбранных веществ.

Алкин	Карбоновая кислота

- 14) Используйте перечень структурных формул из задания 13.

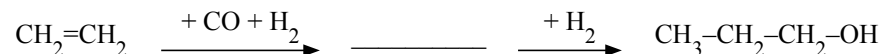
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Где требуется, расставьте коэффициенты в пропущенных схемах, чтобы получились уравнения реакций.



- 15] Используйте перечень структурных формул из задания 13.

Пропанол-1 применяют в качестве растворителя для восков, чернил, природных и синтетических смол, а также для синтеза пропионовой кислоты, пестицидов, некоторых фармацевтических препаратов.

Пропанол-1 в промышленности получают из этилена по приведённой схеме превращений:



А. Укажите структурную формулу пропущенного вещества, выбрав его из предложенного выше перечня.

Ответ А (номер вещества): _____.

Б. Запишите название этого вещества по систематической (международной) номенклатуре.

Ответ Б: _____.

В. Из предложенного списка выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести вторую реакцию из схемы превращений.

1) некаталитическая; 2) присоединения; 3) замещения; 4) каталитическая; 5) отщепления.

Ответ В: _____.

- 16] А. Современный легковой автомобиль содержит более 200 кг пластмасс. Так, обивку для сидений изготавливают из широко распространённого полимера Х, который получают полимеризацией алкена с общей формулой C_3H_6 . В поле ответа запишите название полимера Х.

Ответ А: _____.

Б. Какой объём (л) алкена (н. у.) потребуется для получения 21 кг полимера Х? Считайте, что выход полимера равен 100 %. При полимеризации происходит реакция присоединения, поэтому масса мономера равна массе полимера.

Ответ Б: _____ л.

Справочные материалы

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	H 1,00797 Водород									He 4,0026 Гелий	2
2	Li 6,939 Литий	Be 9,0122 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,01115 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор			Ne 20,183 Неон	10
3	Na 22,9898 Натрий	Mg 24,312 Магний	Al 26,9815 Алюминий	Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор			Ar 39,948 Аргон	18
4	K 39,102 Калий	Ca 40,08 Кальций	21 44,956 Sc Скандий	22 47,88 Ti Титан	23 50,942 V Ванадий	24 51,996 Cr Хром	25 54,938 Mn Марганец	26 55,847 Fe Железо	27 58,9332 Co Кобальт	28 58,71 Ni Никель	
	29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,61 Ge Германий	33 74,9216 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,904 Br Бром				36 83,80 Kr Криптон
5	37 85,47 Rb Рубидий	38 87,62 Sr Стронций	39 88,905 Y Иттрий	40 91,22 Zr Цирконий	41 92,906 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 [99] Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,905 Rh Родий	46 106,4 Pd Палладий	
	47 107,868 Ag Серебро	48 112,40 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,9044 I Иод				54 131,30 Xe Ксенон
6	55 132,905 Cs Цезий	56 137,34 Ba Барий	57 138,81 La * Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,948 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,2 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,2 Ir Иридий	78 195,09 Pt Платина	
	79 196,967 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,37 Tl Таллий	82 207,19 Pb Свинец	83 208,980 Bi Висмут	84 [210] Po Полоний	85 210 At Астат				86 [222] Rn Радон
7	87 [223] Fr Франций	88 [226] Ra Радий	89 [227] Ac ** Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний	106 [263] Sg Сиборгий	107 [262] Bh Борий	108 [265] Hs Хассий	109 [266] Mt Мейтнерий	110	

*ЛАНТАНОИДЫ

58 140,12 Ce Церий	59 140,907 Pr Празеодим	60 144,24 Nd Неодим	61 [145] Pm Прометий	62 150,35 Sm Самарий	63 151,96 Eu Европий	64 157,25 Gd Гадолиний	65 158,924 Tb Тербий	66 162,50 Dy Диспрозий	67 164,930 Ho Гольмий	68 167,26 Er Эрбий	69 168,934 Tm Тулий	70 173,04 Yb Иттербий	71 174,97 Lu Лютеций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

**АКТИНОИДЫ

90 232,038 Th Торий	91 [231] Pa Протактиний	92 238,03 U Уран	93 [237] Np Нептуний	94 [244] Pu Плутоний	95 [243] Am Америций	96 [247] Cm Кюрий	97 [247] Bk Берклий	98 [251] Cf Калифорний	99 [254] Es Эйнштейний	100 [257] Fm Фермий	101 [258] Md Менделевий	102 [259] No Нобелий	103 [260] Lr Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000.

Источник справочной таблицы: demo.mcko.ru/add/Mendeleev.doc. Относительные атомные массы для расчётов округляйте до целого числа.

Ответы

Задание	Ответ
1, первая альтернатива	A: C_6H_{14} ; Б: 3.
1, вторая альтернатива	A: C_8H_{18} ; Б: 3 (2,4-диметилгексан).
2	Гомологи: 1, 4; изомеры: 3, 5.
3	Углеводород: 4 (бутан); продукт: 2 (2-бромобутан).
4	Углеводород: 5 (2-метилпропен); продукт: 3 (2-метилпропанол-2).
5, первая альтернатива	3, 1, 2, 4.
5, вторая альтернатива	3, 4, 2, 1.
5, третья альтернатива	Попутный газ: C_2H_6 , C_4H_{10} ; бензиновая фракция: C_6H_{14} , C_8H_{18} .
6, первая альтернатива	4, 2 ($t^\circ C$, kat ; Br_2 , kat).
6, вторая альтернатива	1, 4 (н-гексан; нитробензол).

Задание	Ответ
7	1, 5 (растворы Br_2 и $KMnO_4$).
8	A: $2C_8H_{18} + 25O_2 = 16CO_2 + 18H_2O$. Б: 45 г; В: 70,8 л.
9	Модель 1: 6 (бутен-2); модель 2: 4 (2-метилпропан).
10	A: $CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3-CH_2-OH$. Б: 920 г.
11	A: $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3$. Б: $CH_3-CH_2-CH_2-COOK + CH_3-OH$.
12	Кислая: муравьиная кислота; нейтральная: ацетон; щелочная: метиламин.
13	Алкин: 3; карбоновая кислота: 5.
14	A: $CH_3-C\equiv CH + H_2O \rightarrow CH_3-CO-CH_3$. Б: $2CH_3-CH_2-COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3-CH_2-COONa + H_2O + CO_2$.
15	A: 2 (CH_3-CH_2-CHO); Б: пропаналь; В: 2, 4.
16	A: полипропилен; Б: 11 200 л.

Примечания составителя. В заданиях 1, 5 и 6 сохранены все альтернативы сайта «ИЛИ».

№3. Ключ сайта: продукт 2 (2-бромобутан), преимущественный продукт. При бромировании бутана также образуется 1-бромобутан (продукт 3); условие не уточняет, что требуется основной продукт.

№5, вторая альтернатива. На исходном рисунке 4 опечатка: H_2C вместо H_3C . Порядок ответа определен по названиям веществ и октановым числам в условии.

№8В. Ключ сайта – 70,8 л. При $A_r(C) = 12$ и $A_r(H) = 1$: $n(C_8H_{18}) = 45 / 114 \approx 0,395$ моль; $n(CO_2) = 8 \times 0,395 \approx 3,16$ моль; $V(CO_2) = 3,16 \times 22,4 \approx 70,8$ л. Без промежуточных округлений получается 70,7 л – автопроверка сайта такой ответ не засчитывает. Проверено на сайте 12.10.2026.

Источник заданий: demo.mcko.ru/test/#41973 – «Химия, 10 класс», раздел «Готовимся к МОКО».