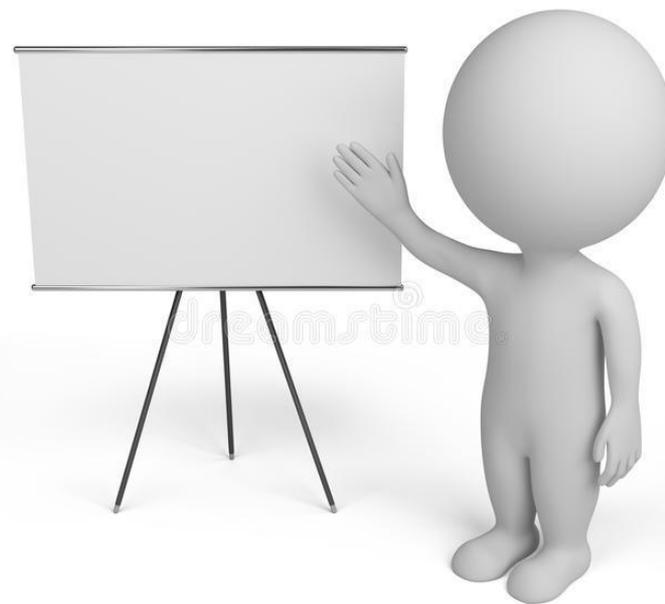


Имей мужество пользоваться собственным умом.

И. Кант

Семинар 6

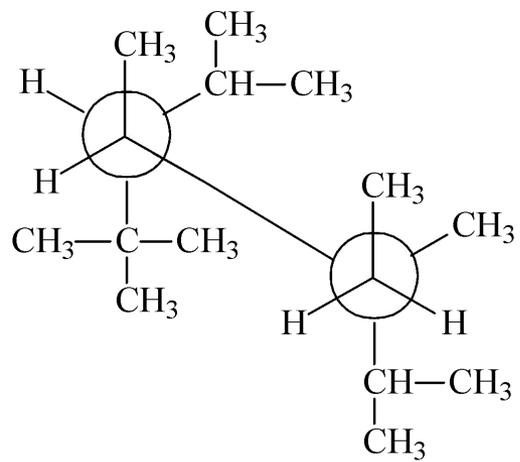
Тема «Алканы»
- Задачи





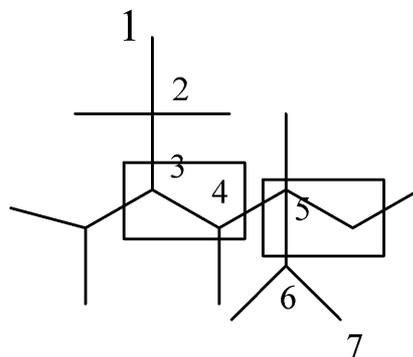
Задача

Назовите приведенное ниже соединение по номенклатуре ИЮПАК





Решение



Номенклатура ИЮПАК -
2,2,4,5,6-пентаметил-5-этил-3-трет-бутилгептан

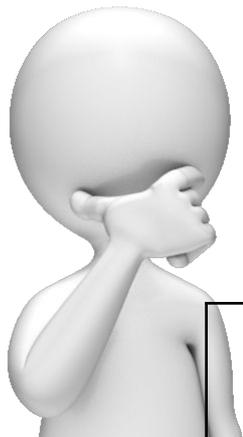


Задача

Установите соответствие между соединением и температурой кипения. Напишите структурные формулы всех соединений и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

Соединения: метилдиэтилметан, диизопропилметан, 1-изопропил-2-изобутилэтан, 1-изопропил-2-*трет*-бутилэтан.

Температуры кипения: 408.2, 397.1, 371.6, 333.33К



Решение

	структурная формула	ИЮПАК	$T_{\text{кип}}^{\circ}$ К
метилдиэтилметан C6(1)	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3-метилпентан	333.33
диизопропилметан C6(2)	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	2,4- диметилпентан	371.6
1-изопропил-2- изобутилэтан C9(2)	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{HC}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	2,6- диметилгептан	408.2
1-изопропил-2- трет-бутилэтан C9(3)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	2,2,5- триметилгексан	397.1

Расчет числа структурных изомеров

1. Реакционная способность С-Н связи зависит от типа атома углерода. Реакционная способность С-Н у третичного атома углерода выше, чем у С-Н у вторичного атома углерода и первичного атома углерода

С-Н (третичный атом С) > С-Н (вторичный атом С) > С-Н (первичный атом С)

2. При расчете необходимо учитывать
 - количество групп, образующих одинаковые соединения
 - количество С-Н связей у третичного атома углерода, С-Н у вторичного атома углерода и первичного атома углерода

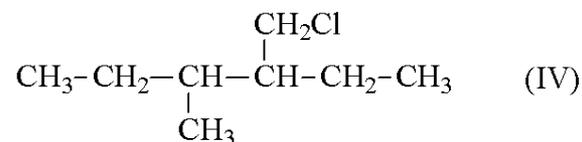
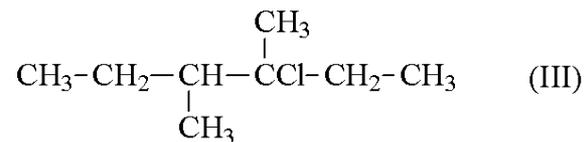
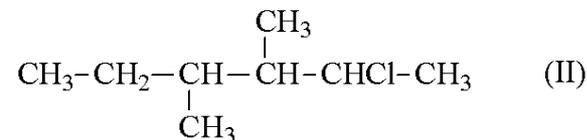
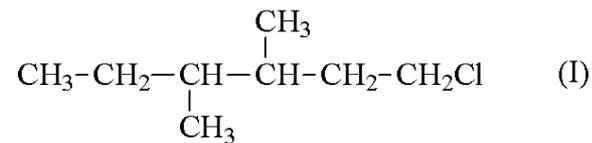
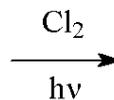
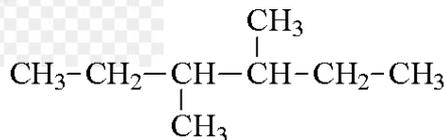


Задача

Рассчитайте соотношение моноклорпроизводных продуктов при хлорировании 3,4-диметилгексана, если известно, что при некоторой температуре скорости хлорирования при первичном и вторичном атомах углерода в алканах соотносятся как 1:3:5.



Решение



(I)	(II)	(III)	(IV)
Расчет количества моноклорпроизводных			
2(CH ₃ -группы) 3 С-Н связи в СН ₃ -группах 1 - реакционная способность СН ₃ -группе	2(СН ₂ -группы) 2 С-Н связи в СН ₃ - группах 3 - реакционная способность СН ₃ - группе	2(СН-группы) 1 С-Н связи в СН- группах 5 - реакционная способность СН- группе	2(СН ₃ -группы) 3 С-Н связи в СН ₃ - группах 1 - реакционная способность СН ₃ - группе
2*3*1=6	2*2*3=12	2*1*5=10	2*3*1=6
3	6	5	3

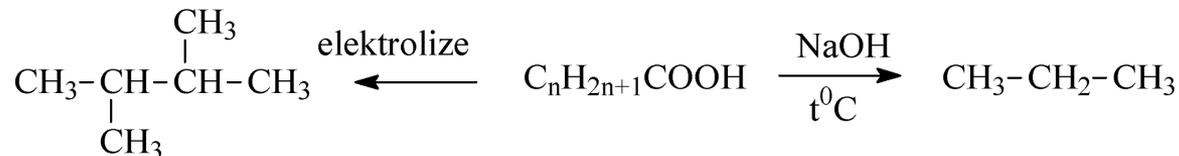


Задача

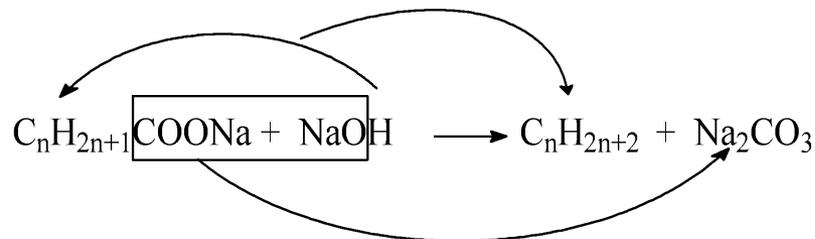
Установите строение карбоновой кислоты, натриевая соль которой при сплавлении с гидроксидом натрия образует пропан, а при электролизе — 2,3-диметилбутан.



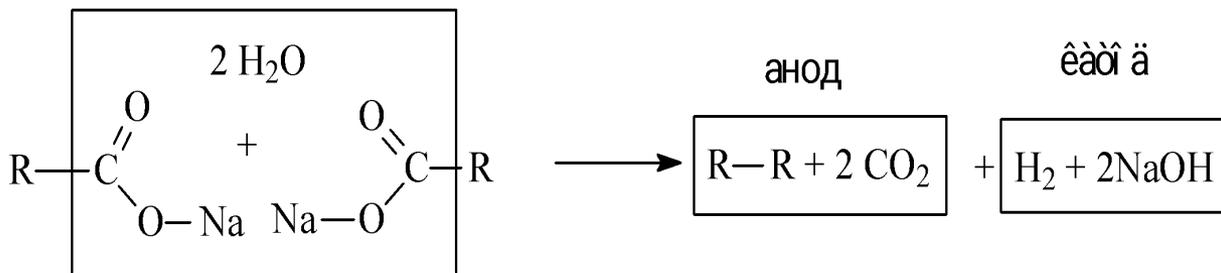
Решение



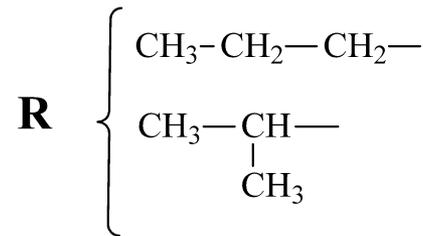
Реакция Дюма



Электролиз Кольбе

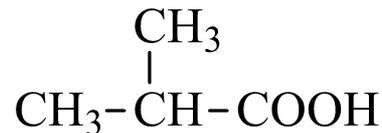


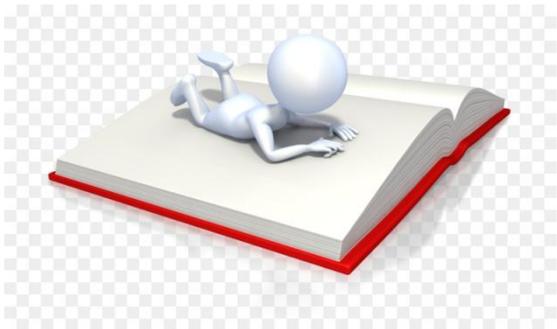
Следовательно, **R - C₃H₇-**



Пропильный радикал в реакции Кольбе дает гексан
Изопропильный радикал в реакции Кольбе образует
2,3-диметилбутан

Следовательно, исходная кислота -
2-метилпропановая кислота



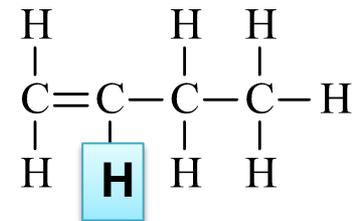


Напишите структурную формулу бутена-1. Укажите сколько π и σ связей содержится в бутене-1. Укажите его межклассовый изомер. Напишите структурные формулы изомеров бутена. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК.

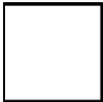
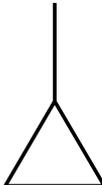
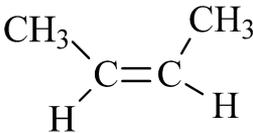
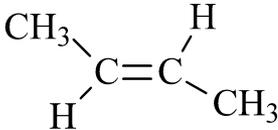
	структурная формула	название соединения
межклассовые изомеры		
структурные изомеры		
конфигурационные изомеры		



структурная формула бутен-1



1 π связь и 11 σ связей

	структурная формула	название соединения
межклассовые изомеры	 	циклобутан метилциклопропан
структурные изомеры	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ $ \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array} $	бутен-1 бутен-2 1-метилпропен
конфигурацион- ные изомеры	 	цис-бутен-2 транс-бутен-2

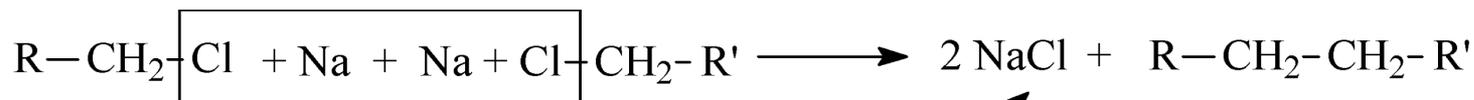


Задача

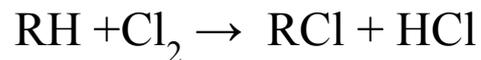
Напишите уравнения реакций, при помощи которых из метана можно получить бутан

Реакции, необходимые для решения задачи

Количество атомов углерода увеличивается в 2 раза



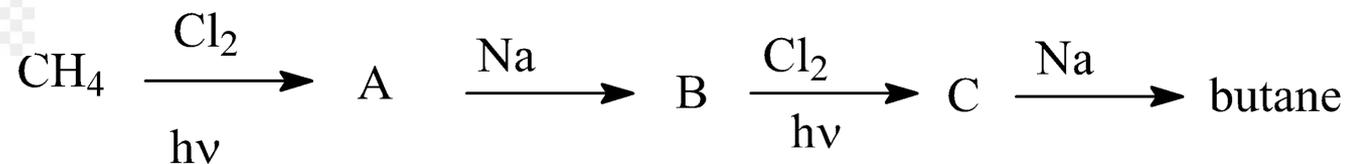
Галогенирование (Cl_2, Br_2)



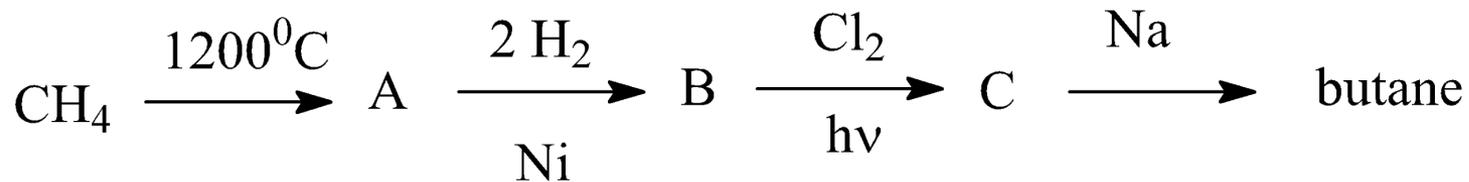
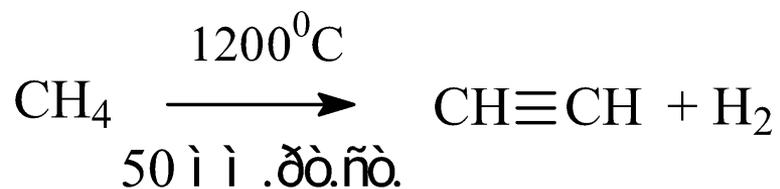


Решение

1 способ

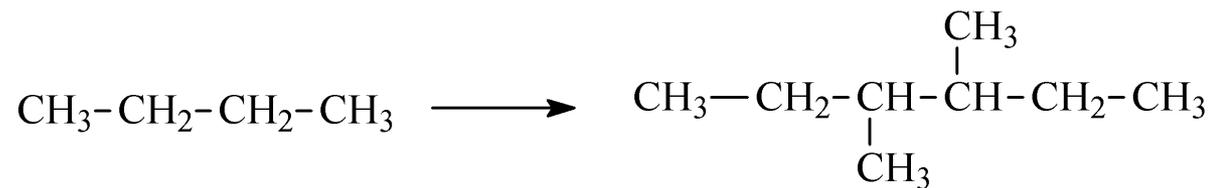


2 способ



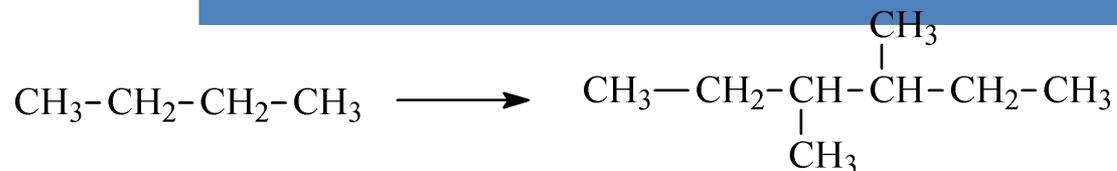


Из **бутана** получите 3,4-диметилгексан

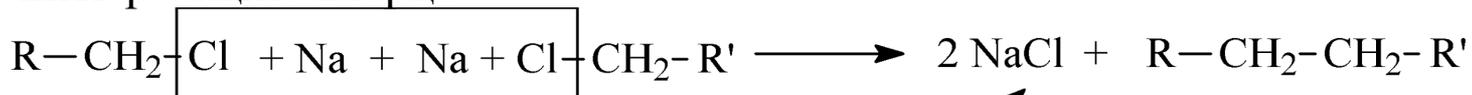




Решение

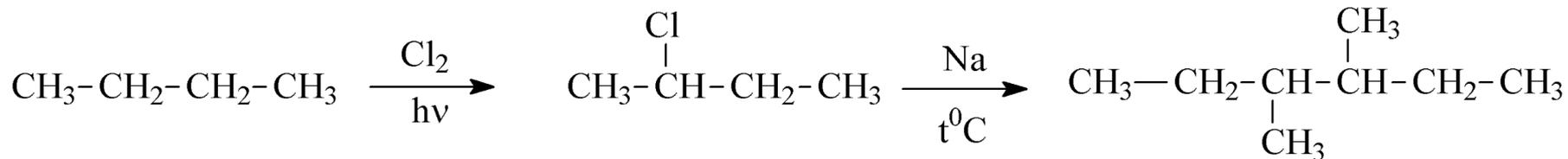


3,4-диметилгексан – молекула симметричная. Поэтому для ее синтеза можно применить реакцию Вюрца



Для синтеза 3,4-диметилгексана по реакции Вюрца необходимо использовать соединение 2-хлорбутан.

Синтезируем 2-хлорбутан из бутана, а затем проведем реакцию Вюрца





Исправьте ошибки в следующих названиях соединений:

а) 2-диметилнонан;

б) 1-этилгептан;

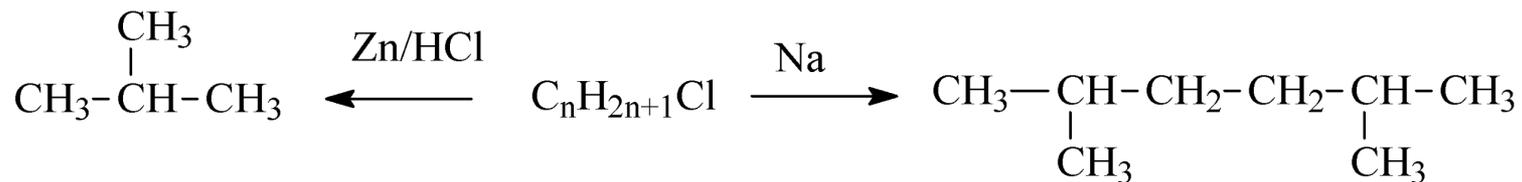
в) 2-пропилбутан;

г) 3,3-хлор-1-метилциклогексан



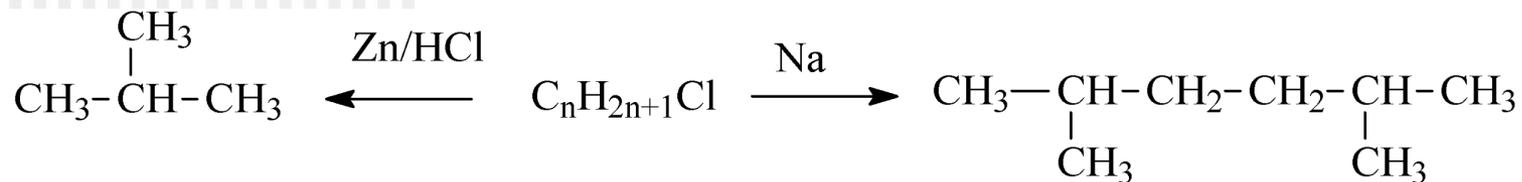
Задача

Установите строение алкилхлорида, если по реакции Вюрца он дает 2,5-диметилгексан, а при восстановлении цинком в кислой среде 2-метилпропан.





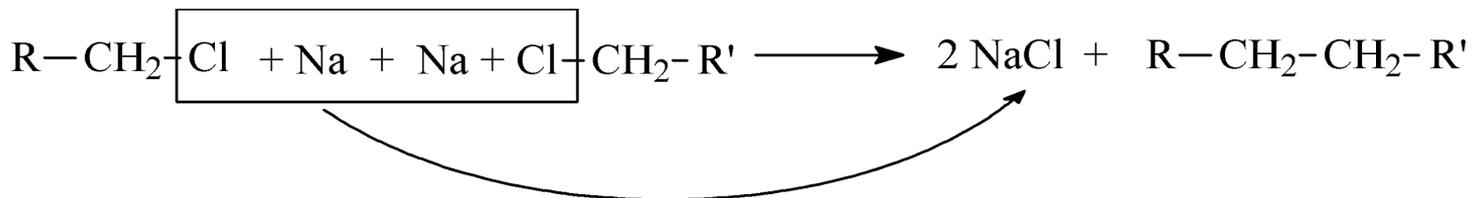
Решение



Получение алканов: восстановление хлоралканов металлом в кислоте



Следовательно, это может быть 1-хлор-2-метилпропан или 2-хлор-2-метилпропан
По реакции Вюрца из хлоралкана образуется 2,5-диметилгексан.



Это соединение можно получить только из 1-хлор-2-метилпропана



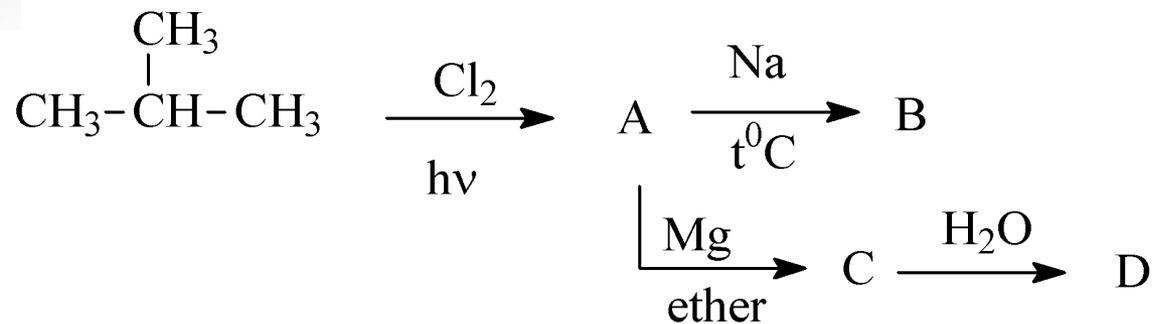
Изобразите структурные формулы:

- а) 2,3-диметилгексан;
- б) 2,5-диметил-3,3-диэтилгептан;
- в) изобутилметилэтилметан;
- г) 2-бром-1-изопропилциклогексан;
- д) *трет*-бутилтриметилметан;
- е) 1,1-дициклобутилциклопентан

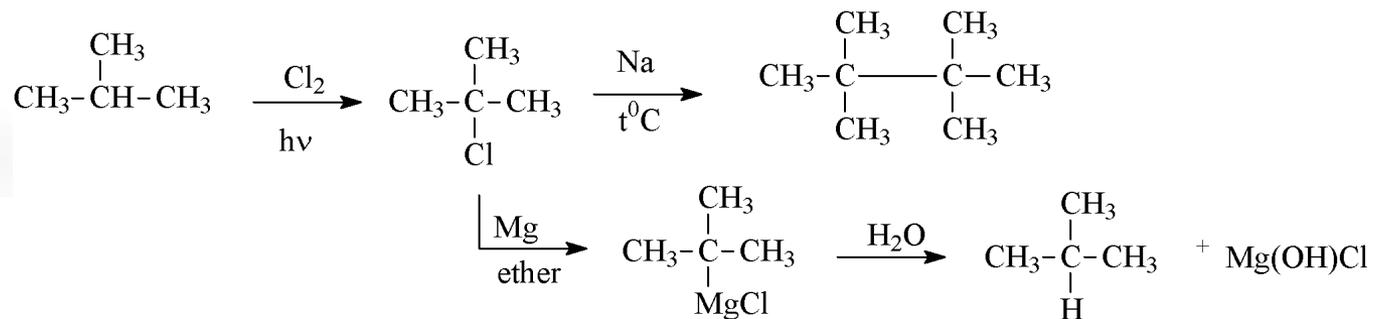


Задача

Какой продукт получится, если на 2-метилпропан подействовать хлором (моноклорирование), а затем а) металлическим натрием и б) магнием в эфире и потом водой. Написать все уравнения реакции



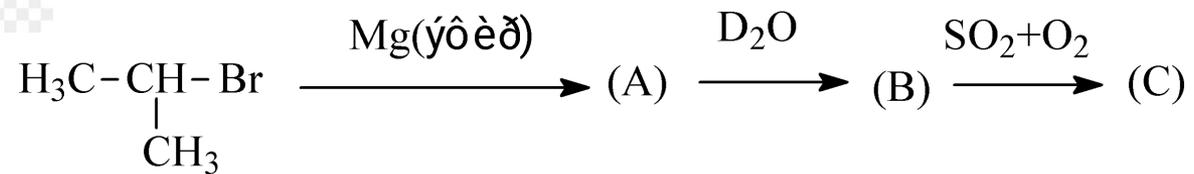
Решение





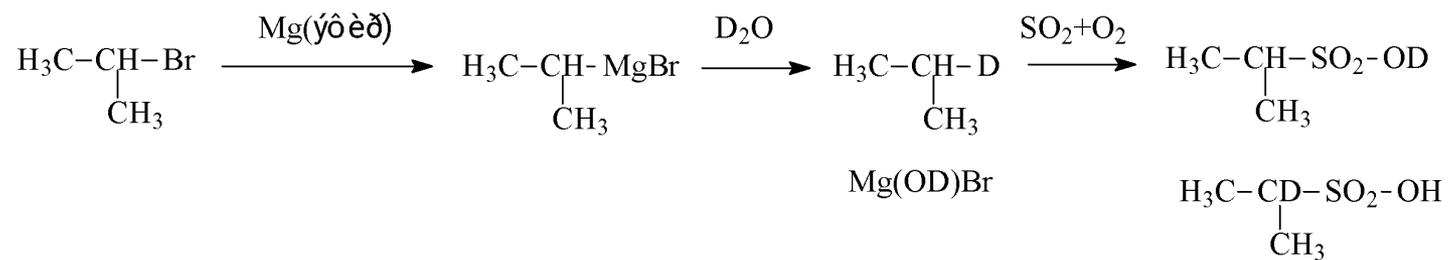
Задача

Осуществите превращения





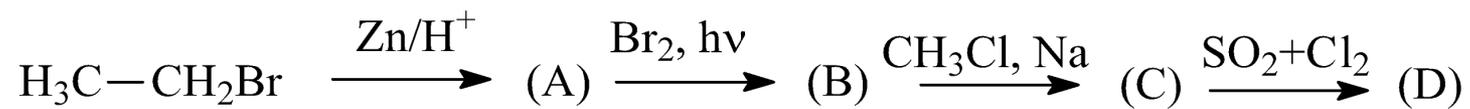
Решение





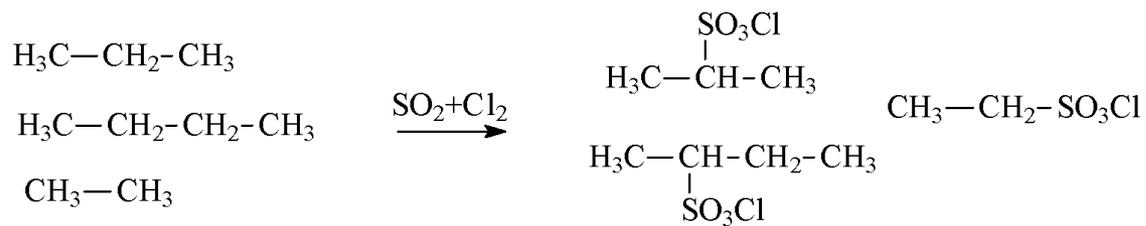
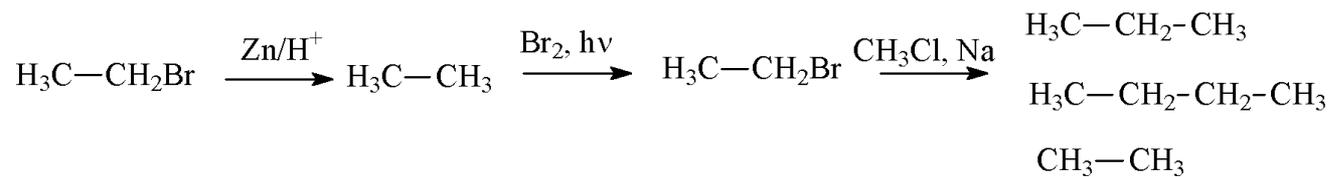
Задача

Осуществите превращения





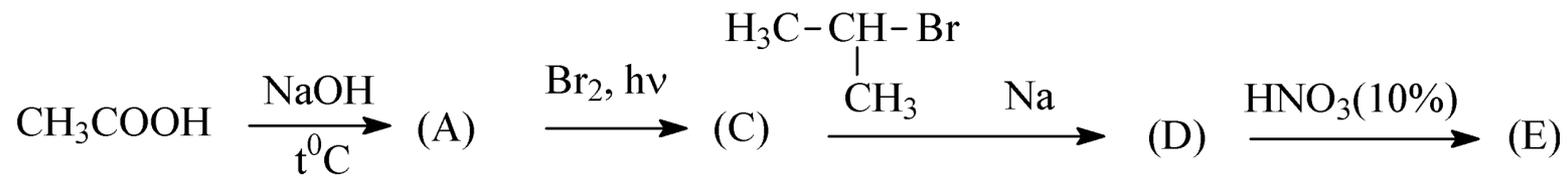
Решение





Задача

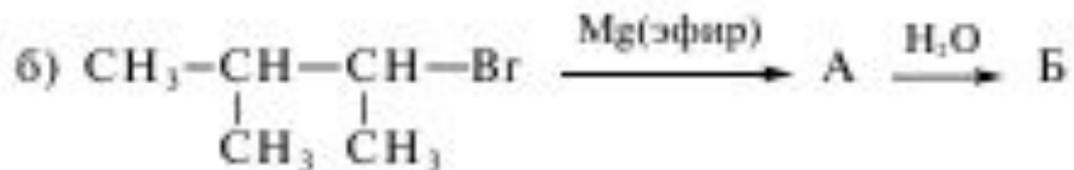
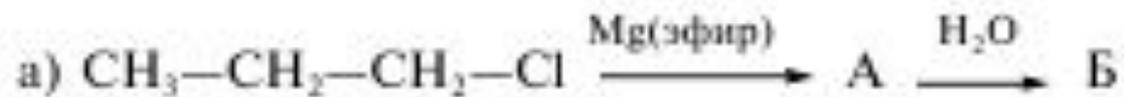
Осуществите превращения





Задача.

Напишите уравнения реакций, назовите полученные вещества:





Алкан с молекулярной массой 86 дает при монохлорировании только два изомерных монохлоралкана. Какова структура алкана? Дайте название алкана и обоих монохлоралканов



Два алкана **A** и **B** имеют молекулярную массу 72. Алкан **A** при бромировании может образовывать четыре монобромалкана, а алкан **B** дает только один продукт монобромирования. Установите строение веществ **A** и **B**? Назовите их.