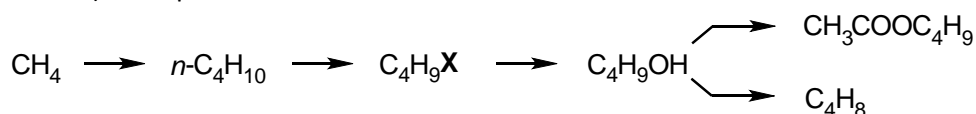


Задача 69 Означете с химични уравнения следните превръщания за двата случая:

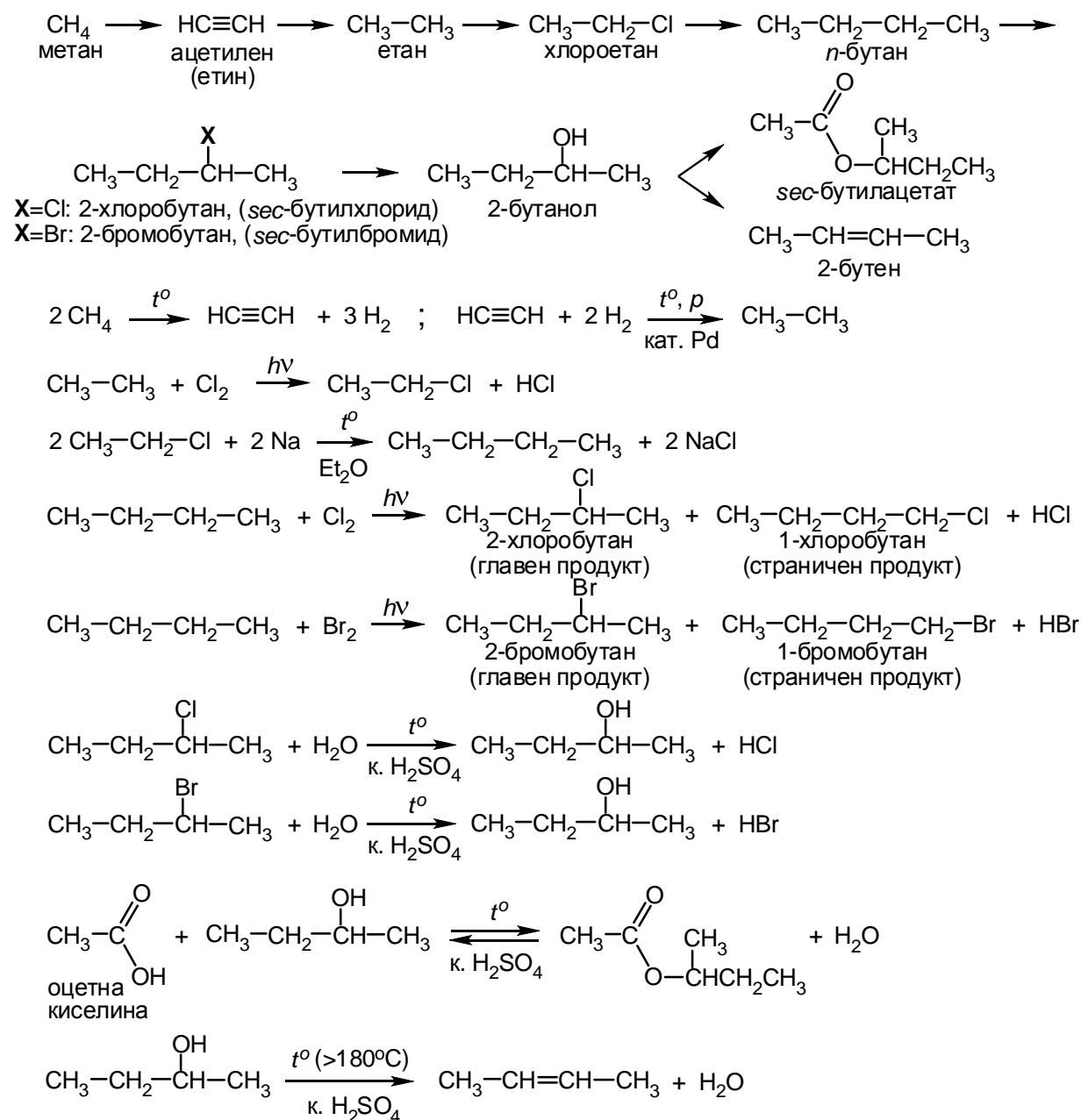
а) X е хлор

б) X е бром



**Решение:**

Химичното превръщане на метан в 2-бутанол и от него във вторичен бутилацетат или 2-бутен включва междинно хлориране, когато X = Cl или бромиране, когато X = Br на n-бутан съгласно уравненията:



Определението за заместителни реакции и описанието на верижно-радикалов механизъм виж в решението на Задача ОХ 044; за присъединителни и реакции на елиминиране, както и правилото на Зайцев – в решението на Задача ОХ 034, и за естерификация – в решението на Задача ОХ 063в.

Ацетилен (етин), заедно с водород, се получават при нагряване на метан над 1500°C в безкислородна среда. Това е промишлен метод за получаване на ацетилен.

Характерни за ацетилена, като представител на ненаситените въглеводороди, са присъединителните реакции. Ацетиленът присъединява две молекули водород при нагряване, високо налягане и в присъствие на катализатор никел, платина или паладий и се превръща в алкана етан. Присъединяването на водород към ненаситен въглеводород се нарича хидриране или хидрогениране.

Алканите участват в заместителни реакции с халогени. Хлорирането на етан се извършва в присъствие на разсеяна слънчева светлина и протича по верижно-радикалов механизъм. Един от продуктите на реакцията е хлороетан. Получават се също ди-, три- и полизаместени етани, както и хлороводород.

Алкани могат да се синтезират лабораторно по метода на Вюрц от монохалогенопроизводни на по-нисши алкани и натрий в кипещ диетилов етер. *n*-Бутан, заедно с натриев хлорид, се получава от два мола хлороетан под действие на натрий.

Подобно на етана, хлорирането на *n*-бутан протича по верижно-радикалов механизъм в присъствие на разсеяна слънчева светлина. Поради по-голямата стабилност на междинния вторичен бутилов радикал, главен продукт е 2-хлоробутан. В по-малко количество се получава и позиционният му изомер 1-хлоробутан. Реакцията е заместителна и по нея се получава и хлороводород.

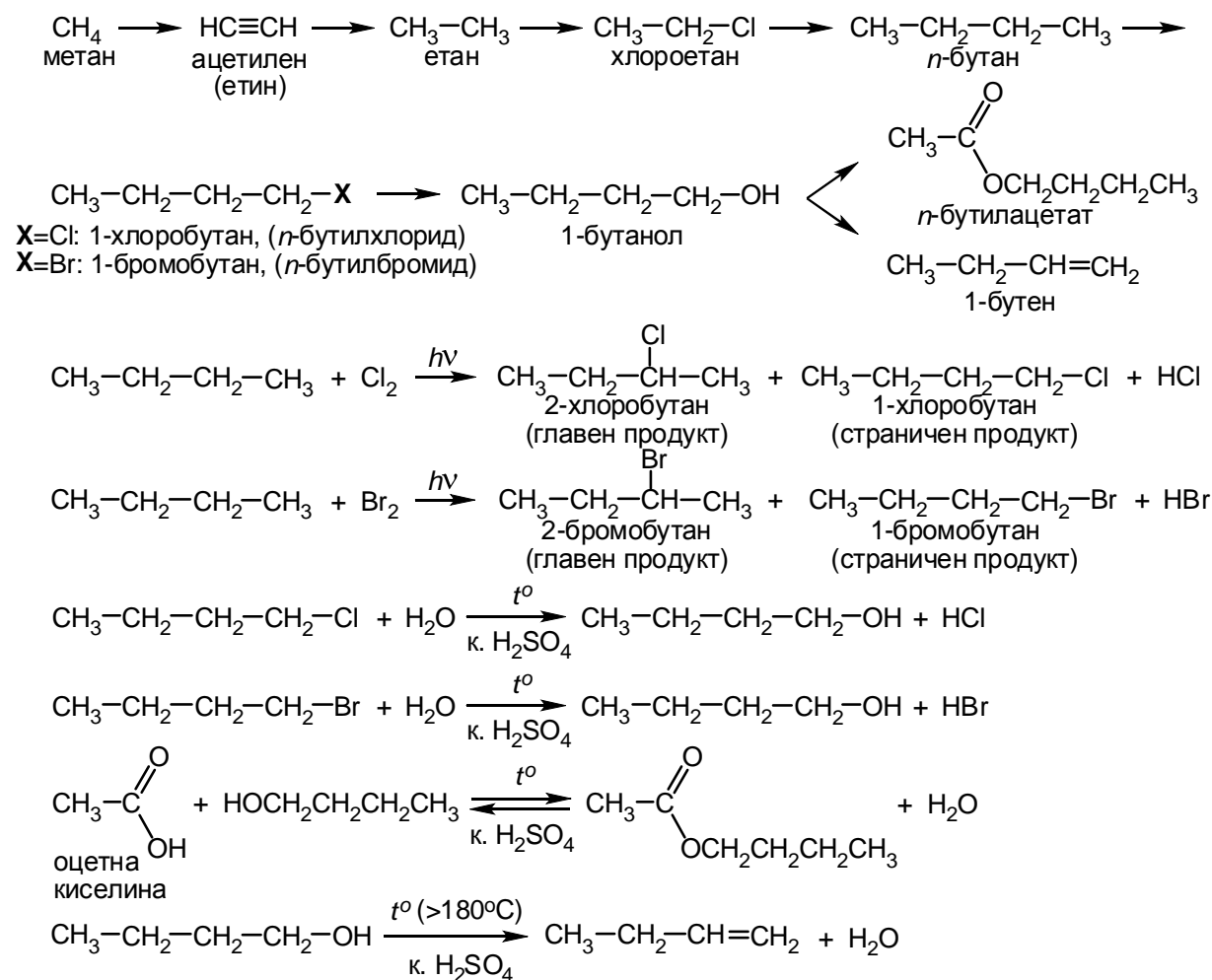
Бромирането на *n*-бутан протича по-трудно от хлорирането, поради което е необходима и по-висока температура. Продукти от бромирането са позиционните изомери 2-бромобутан и 1-бромобутан, от които първият преобладава значително, както и бромоводород.

Халогеноалканите имат силно полярна връзка въглерод-халоген, която определя лесното им участие в заместителни реакции. **Тъй като изписаното с молекулни формули условие не дава яснота с кой изомер от халогенопроизводните да се предприемат следващите синтези, в решението са избрани главните продукти от халогенирането – 2-хлоробутан и 2-бромобутан.** Взаимодействието на 2-хлоробутан или 2-бромобутан с вода при нагряване дава продукта 2-бутанол и се отделя хлороводород или бромоводород. 2-Бутанолът е наситен мастен едновалентен алкохол, вторичен алкохол. За извършване на същата заместителна реакция не е препоръчително да се използва алкална основа, тъй като е възможно да протече и конкурираща реакция с елиминиране на халогеноводород.

Естерификацията на оцетна киселина с 2-бутанол води до получаване на естера *sec*-бутилацетат (вторичен бутилацетат) и вода. Естерификацията е бавна, молекулна, обратима и катализирана от киселина ( $H^+$ ) реакция на алкохол с кислородсъдържаща киселина. Обратната реакция се нарича хидролиза.

Нагриването на 2-бутанол над  $180^\circ$ , в присъствие на концентрирана сярна киселина като дехидратиращ (водоотнемащ) агент, причинява елиминиране на водна молекула, което води преимуществено до изомерните *цис*- и *транс*-2-бутен, формиран от елиминиране според правилото на Зайцев. *Транс*-2-бутенът е по-стабилен от *цис*- и преобладава в сместа. Страничният продукт 1-бутен се образува в малко количество. Реакцията е вътрешномолекулно обезводняване на алкохол, което се нарича дехидратиране.

Също правилно решение на задачата е да се предложи синтез на 1-бутен ( $C_4H_8$ ) и на *n*-бутилацетат ( $CH_3COOC_4H_9$ ) от 1-хлоробутан или 1-бромобутан по аналогия с описаните по-горе реакции. Този вариант за решение на задачата е показан в следващата схема и уравнения. Тъй като уравненията на реакциите до получаване на *n*-бутан, включително са идентични с тези от първото решение, те не са показани в схемата.



Хлорирането на *n*-бутан в присъствие на разсеяна слънчева светлина е заместителна реакция. Получават се позиционните изомери 2-хлоробутан (главен продукт) и 1-хлоробутан (страничен продукт) и хлороводород.

Бромирането на *n*-бутана става по-трудно, при по-висока температура и дава предимно 2-бромобутан, малко количество 1-бромобутан и бромоводород. Разликата между настоящето и първото решение е в избора на 1-халогенобутан за продължаване на трансформациите.

Първичният алкохол 1-бутанол се синтезира от 1-хлоробутан или 1-бромобутан чрез заместителна реакция, в която халогенът се замества с хидроксилна група. Заместването протича с вода при нагряване в кисела среда. В случаите на първични халогенопроизводни може да се приложи и разтвор на алкална основа.

Естерът *n*-бутилацетат и вода се получават в резултат на естерификация на оцетна киселина с 1-бутанол.

Вътрешномолекулното обезводняване на 1-бутанол дава алкена 1-бутен и вода.

Всички условия за протичане на реакциите в тази схема са дадени в текста на първото решение.