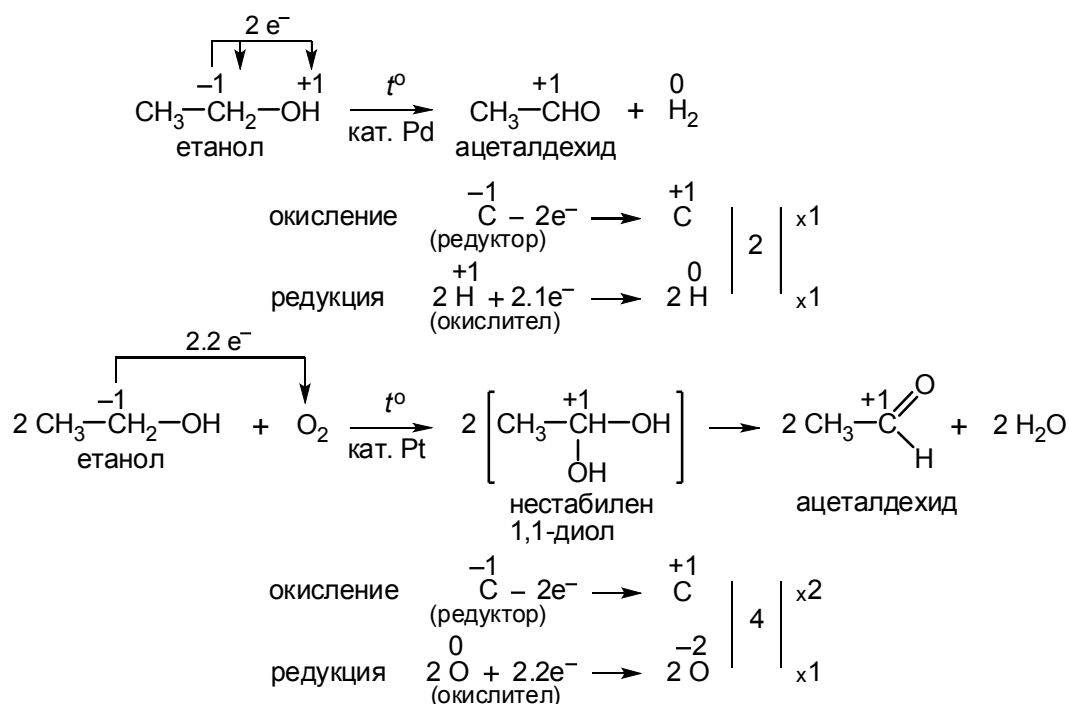


Задача 43 Защо при дехидриране (или умерено окисление) на етанол участва и водородният атом, свързан с въглеродния атом до хидроксилната група? Означете степените на окисление на всеки въглероден атом в молекулите на етанола и получения продукт.

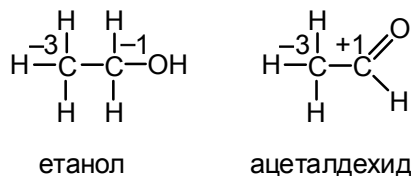
Решение:

Определението на степен на окисление и правилата за определянето ѝ в органични съединения виж в решението на Задача ОХ 001.

Дехидрирането (дехидрогенирането) и умереното окисление на етанол водят до получаване на етанал (ацеталдехид), съгласно уравненията:

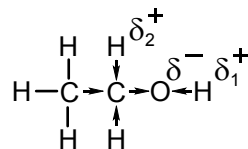


Степените на окисление на въглеродните атоми в двете съединения са:



Етанолът е вторият член на хомоложния ред наситени мастни едновалентни алкохоли (алканоли) В молекулата на етанола химичните връзки O–H и C–O са силно полярни поради голямата разлика в електроотрицателността на атомите, които ги образуват. Въглеродният атом, свързан с хидроксилната група е частично положително натоварен, защото общата електронна двойка на връзката C–O е изтеглена към кислорода. Този въглероден атом компенсира частичния си положителен заряд като притегля електронна плътност от свързаните с него два водородни атома и от

въглеродния атом в метиловата група. Поради това предаване по връзки на индукционния ефект двата водородни атома в метиленовата група са частично положително натоварени. В нея връзките С–Н могат да се разкъсват по-лесно, защото са по-полярни от сходните връзки в съседната метилова група. Именно по тази причина водородните атоми, свързани с въглерода до хидроксилната група участват в реакции на дехидриране или окисление.



Алдеhid може да се образува в отсъствие на кислород когато на първичен алкохол се действа с акцептор, който е способен да отнеме водород. Подобно дехидриране (дехидрогениране) се постига чрез пропускане на пари от алкохола върху нагрят метал с голяма повърхност, изпълняващ ролята на акцептор. Най-подходящи за целта са паладий, платина, мед, сребро и др. Дехидрирането е окислително-редукционна реакция. Въглеродът, свързан с ОН групата, е редуктор и повишава степента си на окисление от -1 до $+1$. Водородът със степен на окисление $+1$ е окислител, тъй като в хода на реакцията понижава степента си на окисление до 0 . Участват два водородни атома, които понижават степента си на окисление - единият от ОН групата, вторият - от съседната ней CH_2 група.

Дехидриране протича и в биохимични реакции с помощта на ензими. Например, етанолът се дехидрира до ацеталдехид с участие на ензима алкохол дехидрогеназа. Акцепторът на два водорода и два електрона е в коензима, който може да се регенерира.

Дехидрирането е реакция на елиминиране. В такава реакция от изходното вещество се отделят атоми или атомни групи и се образуват съединения със сложна връзка или пръстен.

Първичните алкохоли, какъвто е етанолът, се окисляват умерено до алдехиди, вторичните - до кетони, а третичните са устойчиви на умерено окисление. Окислява се въглеродният атом, който носи ОН групата. Неговата степен на окисление в първични алкохоли се повишава от -1 до $+1$ и той е редукторът в окислително-редукционната реакция. Окислител е кислородът от 0 степен на окисление, който в хода на реакцията понижава степента си на окисление до -2 . Предполага се, че в тази реакция един от подвижните водородни атоми в метиленовата група се включва в ОН група. Полученият 1,1-диол е нестабилно съединение и препърпява обезводняване до алдехид.

Алдеhidите са карбонилни производни на въглеводородите. Алдеhidите се разглеждат като произлезли от въглеводороди, в чиято молекула един или повече водородни атоми са заместени с функционалната алдехидна група ($-\text{CHO}$). Ацеталдехидът (етаналът) е вторият представител на хомоложния ред на наситените мастни моноалдехиди – алканили.