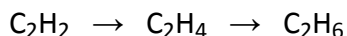


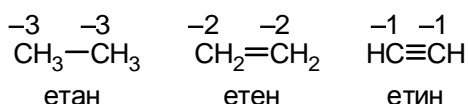
Задача 7      Определете степените на окисление на въглерода в етана, етена и етина. Сравнете ги с валентността му. С помощта на коя от двете величини могат да се обяснят следните окислително-редукционни процеси:



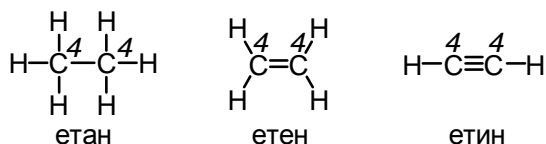
Изразете с химични и електронно-йонни уравнения протеклите взаимодействия.

**Решение:**

Дефиницията за степен на окисление виж в решението на Задача ОХ 001.



Степените на окисление на двата въглеродни атома в етин, етен и етан са означени над символите С.



Валентността на всеки въглероден атом в етана, етена и етина е показана в разгънатите (пълни) структурни формули. Във всички електронеутрални органични съединения въглеродът е от константна четвърта валентност.

Степента на окисление, а не валентността, е величината, с чиято промяна се описват окислително-редукционните реакции в условието.

Валентност се нарича свойството на атомите на даден химичен елемент да участват в образуването на точно определен брой химични връзки. Валентността показва колко атома водород може да свърже или може да измести от неговите съединения атомът на даден химичен елемент. Числено валентността е равна на броя на несдвоените електрони във валентните атомни орбитали. Тези електрони се наричат валентни електрони. Валентността се изразява с число, равно на броя на връзките между два атома.

Възможно е степента на окисление да е числено равна на валентността на химичния елемент, но в много съединения тези величини не съвпадат. В трите дадени въглеводорода въглеродът е от четвърта валентност, но степените му на окисление са различни.

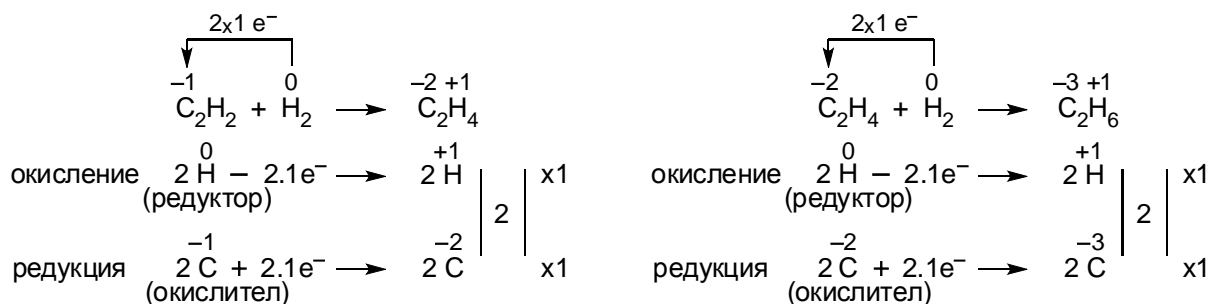
В прехода  $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  въглеродът променя степента си на окисление. Протичащите реакции са окислително-редукционни.

Окислително-редукционни са реакциите, които протичат с промяна в степените на окисление на някои от участващите атоми, вследствие преход на електрони от едни атоми или йони към други. Редуктор е атом или йон, който отдава електрони и

повишава степента си на окисление. Редукторът се окислява в хода на реакцията. Окислител е атом или йон, който приема електрони и понижава степента си на окисление. В хода на реакцията окислителят се редуцира. Окислението е свързано с отдаване на електрони, а редукцията – с приемане на електрони, като двете реакции са неразривно свързани.

Означените в условието трансформации показват редукцията на етин до етен и на етен до етан. Тези редукции могат да се осъществят в присъствие на катализатор, използвайки водород газ. Протичащите реакции са присъединителни. Това са реакции, при които молекулите на две съединения се свързват помежду си и дават един единствен продукт.

Изразените с химични и електроно-йонни уравнения реакции са:



Хидрирането на етин в присъствие на катализатор никел е окислително-редукционна реакция. Водородът отдава електрони и повишава степента си на окисление от 0 на +1 и е редуктор. Въглеродът понижава степента си на окисление от -1 до -2 като приема електрони и е окислител в реакцията. Водородът се окислява, а въглеродът се редуцира. Обикновено се използва изразът: „етинът се редуцира до етен”.

В присъствие на катализатор никел хидрирането на етена продължава до етан. В протичащата окислително-редукционна реакция водородът е редуктор, а въглеродът – окислител. Водородът повишава степента си на окисление от 0 до +1, отдавайки електрони. В тази полуреакция той се окислява. Въглеродът приема електрони и понижава степента си на окисление от -2 до -3 като се редуцира. Обикновено се използва изразът: „етенът се редуцира до етан”.

Ако е необходимо да се спре редукцията на етин до етен, без да продължава до етан, се използва дезактивиран (“отровен”) катализатор, например паладий дезактивиран с оловен ацетат.