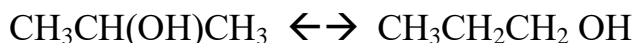


«ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ» ОЧЕНЬ ВАЖНЫЕ ЗАДАЧИ!

1. Теплота сгорания пропанола-1 составляет 1887 кДж / моль. Теплота сгорания пропанола-2 равна 1872 кДж / моль. Какое из этих соединений будет преобладать в равновесной смеси, образующейся при нагревании пропанола-2 в присутствии катализатора при температуре 450⁰ С? Напишите уравнение процесса и ответ подтвердите расчётом.

Решение. Известно, что теплота реакции равна сумме теплот сгорания исходных веществ за вычетом суммы теплот сгорания продуктов реакции. Теплота реакции изомеризации



равна 1872 – 1887 = -15 кДж/моль. (15000Дж/моль)

Это означает, что в этой реакции (прямой) теплота поглощается. Отсюда следует, что пропанол-1 имеет большую энергию и является «энергетически менее выгодным». Поэтому в равновесной системе будет преобладать пропанол-2.

Относительные количества двух веществ можно оценить по разнице энергий:

$$n(\text{пропанол-1}) / n(\text{пропанол-2}) = \exp[-\Delta E / RT] = \exp[-15000 / (8,31 * 723)] = 0,082365$$

Это значит, что пропанола-2 в равновесной системе в 11, 14 раз больше :

$$1 - 0,082365 / 0,082365 = 11, 14$$

P.S. **exp** – это значит возвести число «e» (2,71) в степень [...]. см. выражение в скобках.

Аналогичные задачи для самостоятельного решения:

2. Теплота сгорания бутана составляет 2658 кДж / моль. Теплота сгорания 2-метилпропана равна 2651 кДж / моль. Какое из этих соединений будет преобладать в равновесной смеси, образующейся при нагревании бутана в присутствии катализатора при 400⁰С? Напишите уравнение процесса и ответ подтвердите расчётом. (В равновесной смеси больше 2-метилпропана примерно в 3,5 раза)

3. Теплота сгорания 2-метилбутена-1 составляет 3140 кДж / моль. Теплота сгорания 2-метилбутена-2 равна 3134 кДж / моль. Какое из этих соединений будет преобладать в равновесной смеси, образующейся при нагревании 2-метилбутена-2 в присутствии катализатора при 400⁰С? Напишите уравнение процесса и ответ подтвердите расчётом. (В равновесной смеси больше 2-метилбутена-2 примерно в 3 раза).

4. Теплота сгорания бутина-2 составляет 2578 кДж / моль. Теплота сгорания бутадиена-1,3 равна 2542 кДж / моль. Какое из этих соединений будет преобладать в равновесной смеси, образующейся при нагревании бутина-2 в присутствии катализатора при 300⁰С ? Напишите уравнение процесса и ответ подтвердите расчётом. (В равновесной смеси больше бутадиена-1,3 примерно в 1920 раз).