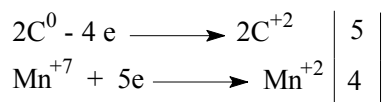
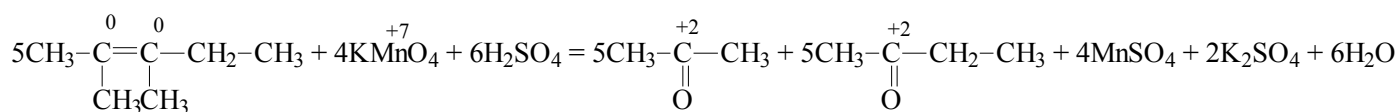


**Решение 1.** В земной коре водорода содержится совсем мало – около 0.15 % (главным образом в составе воды), в то время как водород составляет около 50% массы Солнца. Самый распространённый на Земле элемент — кислород. В земной коре около 50% кислорода, затем идут кремний (26% по массе) и алюминий (7%).

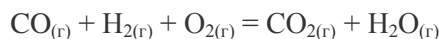
**Решение 2.**  $sp$   $sp^2$   $sp^3$   $sp^3$ ;

Ароматические – 1, 3, 5; Антиароматические – 4; Неароматические – 2.

**Решение 3.** При окислении алкенов, в которых атомы углерода при двойной связи содержат по два углеродных радикала, происходит образование двух кетонов



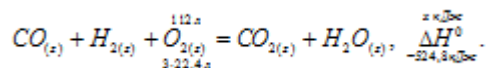
**Решение 4.** Уравнение реакции сжигания водяного газа имеет вид:



Рассчитаем теплоту, которая выделяется при сжигании водяного газа, используя следствие из закона Гесса:

$$\begin{aligned} \Delta H^0 &= [\Delta H^0(\text{CO}_2) + \Delta H^0(\text{H}_2\text{O})] - [\Delta H^0(\text{CO}) + \Delta H^0(\text{H}_2)] = \\ &= (-393,5) + (-241,8) - (110,5) = -524,8 \text{ кДж}. \end{aligned}$$

Следовательно, термохимическое уравнение будет иметь вид:



Рассчитаем теплоту, выделяющуюся при сжигании 112 л водяного газа из пропорции:

$$\begin{aligned} (3 \cdot 22,4 \text{ л} : (-524,8 \text{ кДж})) &= 112 \text{ л} : x \text{ кДж}; \\ x &= \frac{112 \cdot (-524,8)}{3 \cdot 22,4} = -1312 \text{ кДж}. \end{aligned}$$

**Ответ:**  $Q = -1312 \text{ кДж}$ .

**Решение 5.**

1) Скорость реакции в начальный момент:

$$V = k[A]^2 \cdot [B]; \quad V_{\text{нач}} = 0,8 \cdot 10^2 \cdot 6 = 480 \text{ моль} \cdot \text{л} \cdot \text{сек}^{-1}.$$

2) По истечении некоторого времени в реакционной смеси останется 60 % вещества В. Тогда:

$$[B] = 6 \cdot 0,60 = 3,6 \text{ моль/л}.$$

Следовательно, [B] уменьшилась на:  $6 - 3,6 = 2,4$  моль/л.

3) Из уравнения реакции следует, что вещества А и В взаимодействуют между собой в отношении 2:1, поэтому [A] уменьшилась на 4,8 моль/л и стала равной:

$$[A] = 10 - 4,8 = 5,2 \text{ моль/л}.$$

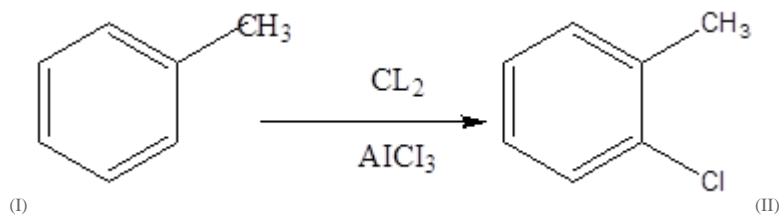
4) Рассчитываем  $V_1$ :  $V_1 = 0,8 \cdot 5,22 \cdot 3,6 = 77,9 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{сек}^{-1}$ .

Ответ:  $V_{\text{нач}} = 480 \text{ моль} \cdot \text{л} \cdot \text{сек}^{-1}$ ,  $V_1 = 77,9 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{сек}^{-1}$ .

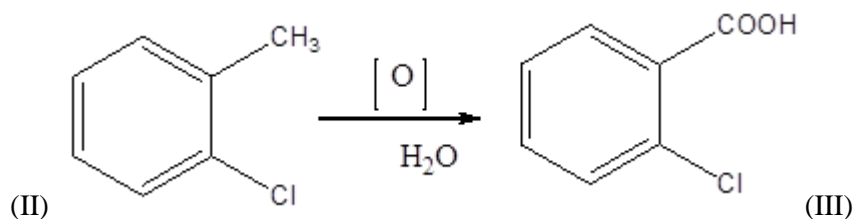
**Решение 6.** Метан  $\rightarrow$  хлорметан; ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  *o*-хлортолуол  $\rightarrow$  *o*-хлорбензойная кислота  $\rightarrow$  динатриевая соль *o*-гидроксibenзойной кислоты (салициловой кислоты)  $\rightarrow$  *o*-гидроксibenзойная кислота (салициловая кислота)  $\rightarrow$  аспирин

В промышленности аспирин получают в ходе многостадийного синтеза из толуола, который в свою очередь является крупнотоннажным промышленным продуктом:

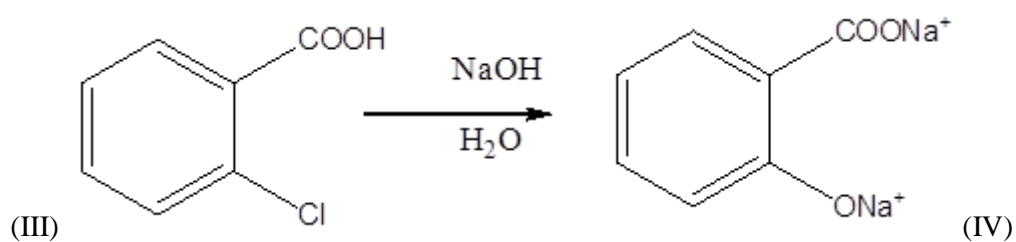
1) Толуол (I) хлорируют в присутствии катализатора  $\text{AlCl}_3$ :



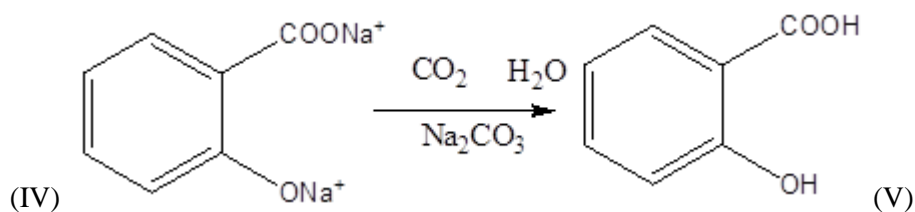
2) Аддукт (II) окисляют атомарным кислородом (озоном) при температуре  $t=0-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  в водной эмульсии:



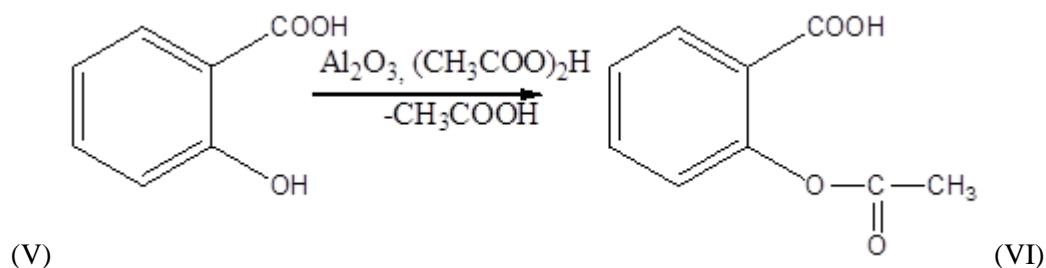
3) Полученную о-хлорбензойную кислоту(III) омыляют 30% водным раствором гидроксида натрия:



4) Солевую форму салициловой кислоты(IV) переводят в свободную кислоту:



5) Салициловую кислоту (V) ацилируют уксусным ангидридом, при этом получается аспирин (VI):



6) Продукт (VI) перекристаллизовывают из воды и отправляют на фасовку.