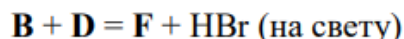
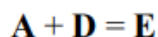
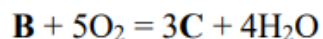
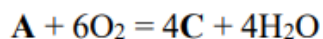


6. Вещества **A** и **B** реагируют с кислородом и простым веществом **D** по следующим уравнениям:



Если в реакцию с кислородом вступает смесь **A** и **B** массой 7.8 г, то образуется 12.32 л газа **C** (н.у.). Чтобы провести реакцию этой же смеси **A** и **B** с **D** без облучения светом потребуется 5.16 мл **D** ( $\rho(\mathbf{D}) = 3102 \text{ кг/м}^3$ ).

Определите качественный и количественный состав смеси (в виде массовых долей), если известно, что **A** реагирует с водой в присутствии кислоты с образованием единственного соединения, имеющего два типа структурно неэквивалентных атомов углерода. Ответ подтвердите расчетом.

## № 6

### 1 вариант

#### Решение:

В реакции **B** с кислородом образуется вода и газ **C**, тогда как в реакции **B** с простым веществом **D** при облучении образуется **F** и **HBr**, откуда можно сделать предположение, что **B** не содержит брома в своем составе (так как у брома не существует оксидов, которые устойчивы в газообразном состоянии, т.е. **C** не может содержать бром). Тогда простое вещество **D** – бром (на что также намекает высокая плотность этой жидкости). Бром при облучении светом реагирует с углеводородами (УВ) и их производными с образованием соответствующих бромпроизводных и **HBr**, соответственно **B** – УВ. Тогда газ **C** – это углекислый газ, а так как и при сгорании **A** образуется  $\mathbf{H}_2\mathbf{O}$  и  $\mathbf{CO}_2$ , то это тоже УВ, при этом непредельный (т.к. **A** реагирует с бромом без облучения).

Установим количество вещества брома, вступающего в реакцию с **A**:

$$m(\mathbf{Br}_2) = 5.16 \times 3.102 = 16 \text{ г}; n(\mathbf{Br}_2) = 0.1 \text{ моль.}$$

Так как **A** реагирует с бромом в эквимольарном соотношении, то:  $n(\mathbf{A}) = 0.1$  моль. Откуда рассчитаем количество вещества **B**:

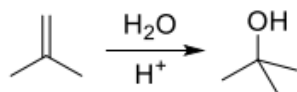
$$n(\mathbf{CO}_2) = 12.32 / 22.4 = 0.55 \text{ моль}; n(\mathbf{CO}_2)_{\text{из A}} = 0.1 \times 4 = 0.4 \text{ моль}; n(\mathbf{CO}_2)_{\text{из B}} = 0.55 - 0.4 = 0.15 \text{ моль.}$$

$$\text{Откуда } n(\mathbf{B}) = 0.15 / 3 = 0.05 \text{ моль.}$$

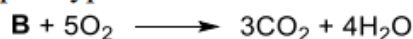
Исходя из уравнений реакций горения **A** и **B** определим состав этих УВ:



В левой и правой части этого уравнения одинаковое количество атомов кислорода, значит формула **A** –  $\mathbf{C}_4\mathbf{H}_8$  ( $\mathbf{C}_2\mathbf{H}_4$  не подходит, так как в таком случае все коэффициенты бы сократились на 2). Существует несколько изомерных соединений с тем же составом, однако ни одно из них кроме изобутилена (2-метилпропена) не подходит из-за наличия в условии задачи реакции с водой:



То же самое проделываем со вторым уравнением:



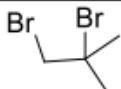



Формула **B** –  $\mathbf{C}_3\mathbf{H}_8$ . Это пропан.

Рассчитаем их массовые доли в начальной смеси:

$m(\mathbf{A}) = 0.1 \times 56 = 5.6 \text{ г}$ ;  $m(\mathbf{B}) = 0.05 \times 44 = 2.2 \text{ г}$ .  $\omega(\mathbf{A}) = 71.8\%$ ;  $\omega(\mathbf{B}) = 28.2\%$ .

При действии брома на **A** получается 1,2-дибром-2-метилпропан (**E**), а при действии брома на **B** при облучении получается 2-бромпропан (**F**).

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
		CO <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub>		

**Рекомендации к оцениванию:**

1. Структурные формулы **A**, **B** с обоснованием – по 2 балла  $2 \times 2 = 4$  балла  
(если без обоснования – по 0.5 балла за каждую)
2. Количественный состав смеси с расчетом – 1 балл (без расчетов – 0  $1$  балл  
баллов)

**ИТОГО:**  $5$  баллов