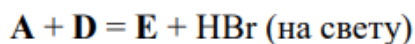
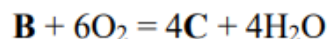
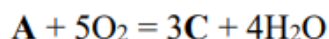


6. Вещества **A** и **B** реагируют с кислородом и простым веществом **D** по следующим уравнениям:



Если в реакцию с кислородом вступает смесь **A** и **B** массой 7.2 г, то образуется 11.2 л газа **C** (н.у.). Чтобы провести реакцию этой же смеси **A** и **B** с **D** без облучения светом потребуется 2.58 мл **D** ($\rho(\mathbf{D}) = 3102 \text{ кг/м}^3$).

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

2 вариант

Решение:

В реакции **A** с кислородом образуется вода и газ **C**, тогда как в реакции **A** с простым веществом **D** при облучении образуется **E** и HBr , откуда можно сделать предположение, что **A** 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 **A** – УВ. Тогда газ **C** – это углекислый газ, а так как и при сгорании **B** образуется H_2O и CO_2 , то это тоже УВ, при этом непредельный (т.к. **B** реагирует с бромом без облучения).

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

$$m(\text{Br}_2) = 2.58 \times 3.102 = 8 \text{ г}; n(\text{Br}_2) = 0.05 \text{ моль}.$$

Так как **B** реагирует с бромом в эквимольном соотношении, то: $n(\text{B}) = 0.05 \text{ моль}$. Откуда рассчитаем количество вещества **A**:

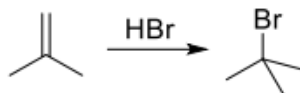
$$n(\text{CO}_2) = 11.2/22.4 = 0.5 \text{ моль}; n(\text{CO}_2)_{\text{из B}} = 0.05 \times 4 = 0.2 \text{ моль}; n(\text{CO}_2)_{\text{из A}} = 0.5 - 0.2 = 0.3 \text{ моль}.$$

$$\text{Откуда } n(\text{A}) = 0.3/3 = 0.1 \text{ моль}.$$

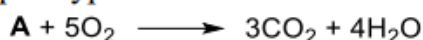
Исходя из уравнений реакций горения **A** и **B** определим состав этих УВ:



В левой и правой части этого уравнения одинаковое количество атомов кислорода, значит формула **B** – C_4H_8 (C_2H_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 реакции с бромоводородом:



То же самое проделываем со вторым уравнением:



Формула **A** – C_3H_8 . Это пропан.

Рассчитаем их массовые доли в изначальной смеси:

$$m(\text{A}) = 0.1 \times 44 = 4.4 \text{ г}; m(\text{B}) = 0.05 \times 56 = 2.8 \text{ г}. \omega(\text{A}) = 61.1\%; \omega(\text{B}) = 38.9\%.$$

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

A	B	C	D	E	F
		CO_2	Br_2		

Рекомендации к оцениванию:

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

ИТОГО: 5 баллов