

Решить задачу (Максимум 5 баллов)

Жизненно важной задачей является сохранение баланса молекулярного кислорода в воздушной среде. Котельная сжигает 2 тонны мазута в сутки. Состав мазута: С – 85%, Н – 14%, S – 1% по массе. Учитывая, что 1 га березового леса в год дает 725 кг кислорода, вычислите, с какой площади березового леса будет восполняться расходуемый на сжигание каменного угля в течение суток кислород?

Решение

Масса мазута 2 000 кг

Массовая доля элементов в мазуте

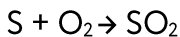
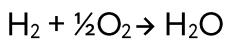
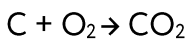
$$\omega(C) - 0,85,$$

$$\omega(H) - 0,14,$$

$$\omega(S) - 0,01.$$

Масса кислорода с 1 га леса 725 кг

1) Уравнения реакций окисления при сжигании мазута:



2) Найдем массу каждого элемента в составе мазута

$$m(C) = m_{\text{мазута}} \cdot \omega(C) = 2000 \cdot 0,85 = 1700 \text{ кг}$$

$$m(H) = m_{\text{мазута}} \cdot \omega(H) = 2000 \cdot 0,14 = 280 \text{ кг}$$

$$m(S) = m_{\text{мазута}} \cdot \omega(S) = 2000 \cdot 0,01 = 20 \text{ кг}$$

3) Рассчитаем количество вещества каждого элемента, принимающего участие в окислении:

$$n(C) = m(C)/12 = 1700 \cdot 10^3 / 12 = 142 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$n(H) = m(H)/2 \cdot 1 = 280 \cdot 10^3 / 4 = 140 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$n(S) = m(S)/32 = 20 \cdot 10^3 / 32 = 0,625 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

1) Судя по коэффициентам в реакциях на окисление углерода необходимо $142 \cdot 10^3$ моль кислорода, на окисление водорода - $140 \cdot 10^3$ моль, на окисление серы - $0,625 \cdot 10^3$ моль. Найдем суммарное количество и массу кислорода:

$$n(O_2) = 142 + 140 + 0,625 = 282,6 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$m(O_2) = n(O_2) \cdot M(O_2) = 282,6 \cdot 32 \cdot 10^3 = 9043 \text{ кг}$$

2) Рассчитаем площадь леса:

$$S = 9043 / 725 = 12,5 \text{ га.}$$

Ответ:

Площадь березового леса, с которой возможно восполнение кислорода, потраченного на сгорание 2 тонн мазута – 12,5 га.

Критерии оценки

5 баллов – задание выполнено полностью, решение приведено верно или ответ полностью объяснен, без ошибок;

4 балла – задание выполнено верно, но в решении или ответе имеются некоторые ошибки или неточности (ответы правильные на все вопросы в задаче, есть ошибки);

3 балла – задание выполнено частично верно, но в решении или ответе имеются ошибки (ответы и решения правильные на половину вопросов в задаче);

2 балла – задание выполнено частично, с ошибками;

1 балл – приступил к решению задания, верное начало решения, но ответ получен неправильный, имеются грубые ошибки;

0 баллов – ответ неправильный; решение не верно; объяснение отсутствует; записано дано, но решение и ответ отсутствуют.