

Questão 14

14. O mundo está explosivo. Quando uma reação química ocorre, geralmente vem acompanhada de evidências macroscópicas perceptíveis, algumas dessas somente para quem está muito próximo da reação. No entanto, se o calor liberado (Q) for muito grande, assim como o volume de gases (V), como acontece numa explosão em uma guerra convencional, o poder de detonação ($Q \times V$) pode “ser sentido” à longa distância e por muito tempo. Em uma eventual guerra nuclear, as consequências podem ser muito mais devastadoras, ocorrendo antes mesmo da detonação das ogivas. Adicionalmente, as consequências próximas do local da detonação são a contaminação primária do solo e água e o extermínio da vida, mas há os efeitos de longa distância e tempo, geralmente não levados em conta.

A partir dessas informações, responda aos itens (a) e (b).

- a) Calcule o volume (V) de gases liberados na explosão de uma ogiva de 1200 kg do explosivo RDX ($C_3H_6N_6O_6$), em uma guerra convencional. Considere que todos os produtos são gasosos e estão nas CNTP. A explosão do RDX, único reagente, produz água, monóxido de carbono e nitrogênio molecular.

Dados: $Mol\ RDX = 222\ g\ mol^{-1}$; $P = 100\ kPa$; $T = 273\ K$; $R = 8,3\ Pa \cdot m^3 \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$.

- b) Uma guerra nuclear pode levar a consequências muito graves em médio e longo prazo. Em uma situação extrema, pode gerar até $150 \cdot 10^9\ kg$ de fuligem. Há muitas verdades tristes sobre uma guerra nuclear, elencamos apenas duas delas:

- (i) as armas nucleares prejudicam o meio ambiente, muito antes de serem utilizadas numa guerra;
- (ii) após uma guerra nuclear, podemos esperar uma insegurança alimentar mundial gigantesca.

Aponte duas justificativas para cada afirmação, no quadro no campo de resposta.

RESOLUÇÃO

- a) A reação de detonação do explosivo RDX é dada por:



Portanto, pela estequiometria da reação, verifica-se que cada mol de RDX gera 9 mol de gases. Assim, sendo a massa molar do RDX $222\ g/mol$, tem-se:

$$222g\ C_3H_6N_6O_6 \text{ ----- } 9\ mol\ de\ gases$$

$$1.200.000\ g \text{ ----- } n_{gases}$$

$$n_{gases} = 48.649\ mol\ de\ gás$$

Pela equação de Clapeyron:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$10^5 \cdot V = 48.649 \cdot 8,3 \cdot 273$$

$$V = 1.102\ m^3\ de\ gás.$$

- b) **AFIRMAÇÃO I:**

Razão 1: A mineração de materiais radioativos é prejudicial ao meio ambiente uma vez que devem ser mineradas gigantescas quantidades de solo para encontrar o material radioativo de interesse.

Razão 2: Durante a produção de equipamentos bélicos, há um aumento absurdo da demanda energética impactando severamente o meio ambiente.

AFIRMAÇÃO II:

Razão 1: Após a explosão nuclear pode-se destacar a grande quantidade de material radioativo remanescente no solo, inviabilizando o plantio naquela área ou mesmo a grande quantidade de água contaminada pelo material radioativo que não pode ser utilizada na irrigação da plantação.

Razão 2: A grande quantidade de fuligem lançada (segundo o texto) pode dificultar processos fotossintéticos, uma vez que a fuligem pairando no ar pode dificultar a passagem de luz até as plantas e no solo pode dificultar o processo de irrigação da terra.