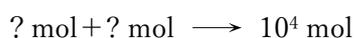
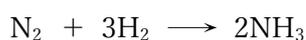


$$\text{NH}_3 \text{ のモル数} = 170 \times 10^3 \text{ g} (1 \text{ mol}/17 \text{ g}) = 10 \times 10^3 = 10^4 \text{ mol}$$

10^4 mol のアンモニアを生成するのに必要な窒素と水素のモル数は、反応式中の各分子の係数を用いて考える。



$$\text{N}_2 \text{ のモル数} = (10^4 \text{ mol の NH}_3)(1 \text{ mol の N}_2/2 \text{ mol の NH}_3) = 5.0 \times 10^3 \text{ mol}$$

ここで指数を用いる。つまり

$$1/2 \times 10^4 = 5.0 \times 10^{-1} \times 10^4 = 5.0 \times 10^3$$

同様に

$$\text{H}_2 \text{ のモル数} = (10^4 \text{ mol の NH}_3)(3 \text{ mol の H}_2/2 \text{ mol の NH}_3) = 1.5 \times 10^4 \text{ mol}$$

となり、(1 mol の $\text{N}_2/2 \text{ mol}$ の NH_3)と(3 mol の $\text{H}_2/2 \text{ mol}$ の NH_3)の比は、2 mol の NH_3 を生成するのに必要な N_2 と H_2 がそれぞれ 1 mol と 3 mol であることを示している。



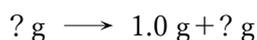
$$5.0 \times 10^3 \text{ mol} \quad 1.5 \times 10^4 \text{ mol} \quad 10^4 \text{ mol}$$

$$x \text{ g} \quad y \text{ g} \quad 170 \text{ kg}$$

$$\text{N}_2 \text{ の重量} = 5.0 \times 10^3 \text{ mol} \times (28.0 \text{ g}/1 \text{ mol}) = 1.4 \times 10^5 \text{ g} = 140 \text{ kg}$$

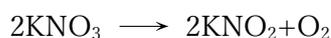
$$\text{H}_2 \text{ の重量} = 1.5 \times 10^4 \text{ mol} \times (2.0 \text{ g}/1 \text{ mol}) = 3.0 \times 10^4 \text{ g} = 30 \text{ kg}$$

- c. N_2 は空気中から、 H_2 は水から生成され、これら二つから肥料原料のアンモニアが生産されるため、「空気からパンをつくる」ともいわれた。



$$\text{KNO}_2 \text{ のモル数} = 1.0 \text{ g} \times (1 \text{ mol}/85 \text{ g}) \div 0.012 \text{ mol} = 12 \text{ mmol}$$

12 mmol の亜硝酸カリウムを生成するのに必要な硝酸カリウムと、反応で生成される酸素のモル数は、反応式中の各分子の係数を用いて考える。

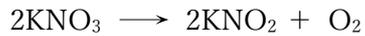


KNO_3 のモル数 = (12 mmol の KNO_2) (2 mol の KNO_3 / 2 mol の KNO_2) = 12 mmol

同様に

O_2 のモル数 = (12 mmol の KNO_2) (1 mol の O_2 / 2 mol の KNO_2) = 6 mmol

となり、(2 mol の KNO_3 / 2 mol の KNO_2) と (1 mol の O_2 / 2 mol の KNO_2) の比は、2 mol の KNO_2 を生成するのに必要な KNO_3 と O_2 がそれぞれ 2 mol と 1 mol であることを示している。

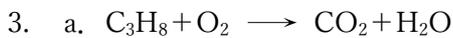


12 mmol 12 mmol 6 mmol

x g 1.0 g y g

KNO_3 の重量 = 12 mmol \times 101 g/mol = 1.2 g

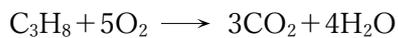
O_2 の重量 = 6 mmol \times 32 g/mol = 0.2 g



左辺と右辺の係数を合わせると、1 mol の C_3H_8 から 3 mol の CO_2 が生成されると予想される (C の数が 3 のため)。次に、1 mol の C_3H_8 から 4 mol の H_2O が生成されると予想される (H の数が 8 のため)。



右辺の酸素原子 (O) は合計で 10 mol であり、 O_2 分子に直すと 5 mol になる。



b. 88 g の C_3H_8 のモル数 = 88 g \div 44 g/mol = 2.0 mol

これが完全燃焼に必要な酸素は

2.0 mol \times 5/1 = 10 mol

重量に直すと

32 g/mol \times 10 mol = 320 g

発生する CO_2 は

2.0 mol \times 3/1 = 6.0 mol

したがって標準状態では

22.4 L/mol \times 6.0 mol = 134.4 L

4. a. ショウガ 100 g 中に [6]-ジンゲロールは 6×10^{-2} 重量% = 0.06 重量% 含有されている。重量に直すと 0.06 g = 60 mg である。[6]-ジンゲロールの組成式は $\text{C}_{17}\text{H}_{26}\text{O}_4$ であり、分子量は 294.1

(294.1 g/1 mol) なので、モル数は

0.06 g / 294.1 g/mol = 0.2 mmol

b. この反応を化学量論的に考えると、1 mol の [6]-ジンゲロールから 1 mol の [6]-ショウガオールが生成される。今、90% の効率で反応が進む。[6]-ショウガオールの分子量は 276.4 である。ショウ

ウガから1日10 mgの[6]-ショウガオールを摂取しようとする、必要な[6]-ジンゲロールは

$$10 \text{ mg} \times (294.1/276.4)/0.9 = 11.82 \text{ mg}$$

ショウガ中の[6]-ジンゲロールは0.06重量%だから

$$11.82 \text{ mg} / 0.06 \times 10^{-2} = 19.7 \text{ g}$$