

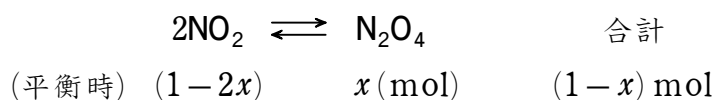
'99 愛媛大学

解答

- (1) (ア) 15 (イ) 5 (ウ) 非共有電子 (エ) 極性
 (2) NH_3 分子間には水素結合が形成されるため。
 (3) 表面にち密な酸化被膜ができ保護するから。
 (4) (オ) (a), (c) (カ) (b) (5) 0.76
 (6) (a) 上方置換 (理由) アンモニアが水に溶けやすく, 空気よりも軽い気体であるから。
 (b) 9.8 l
 (7) $2.1 \times 10^{-3} \text{ g}$

解説

- (4) (オ) 圧力を増すと, 気体の分子数が減少する方向へ平衡が移動する。
 (カ) 温度を上げると, 吸熱方向へ平衡が移動。
 (5) NO_2 1 mol のうち $2x$ [mol] だけが N_2O_4 に変化し, 平衡に到達したとすると



ゆえに $\frac{1-2x}{1-x} = 0.32$ よって $x = 0.405$ (mol)

反応系の温度を変えた後, 平衡混合気体の総物質量は,

$$(1-0.405) \times 1.36 = 0.809 \text{ (mol)}$$

新しい平衡での N_2O_4 を x' [mol] とすると $1-x' = 0.809$ $x' = 0.191$ (mol)

ゆえに $\frac{1-2x'}{1-x'} = \frac{0.618}{0.809} \doteq 0.76$

- (6) (b) NH_4Cl と $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は 2 : 1 の物質量の比で反応。

$$\text{NH}_4\text{Cl} : \frac{21.4}{53.5} = 0.400 \text{ (mol)} \quad \text{Ca}(\text{OH})_2 : \frac{22.2}{74.0} = 0.300 \text{ (mol)}$$

よって NH_4Cl がすべて反応。(Ca(OH)₂ は 0.100 mol 余る)

$$\text{NH}_3 : 0.400 \times 22.4 \times \frac{300}{273} = 9.846 \doteq 9.8 \text{ (l)}$$

'99 愛媛大学

- (7) 雨水 1 l 中に硝酸 y [mol] が含まれるとすると, NO_3^- と SO_4^{2-} の物質量の比が 1 : 1 より, 硫酸も y [mol] 含まれる。

$$[\text{H}^+] = (y + 2y) = 1.0 \times 10^{-4} \text{ (mol/l)}$$

$$\begin{array}{c} \uparrow \quad \uparrow \\ \text{硝酸分} \text{硫酸分} \end{array} \quad y = \frac{1.0 \times 10^{-4}}{3} \text{ (mol/l)}$$

$\text{HNO}_3 = 63$ より, HNO_3 の質量は

$$\frac{1.0 \times 10^{-4}}{3} \times 63 = 2.1 \times 10^{-3} \text{ (g)}$$

講評

窒素に関する問題。内容も計算問題から知識問題まで, さまざまな分野から出題されており, 総合的な力を養うためにちょうど良い問題。この問題が迷い無くできるようになれば, 基礎レベルの学力は付いていると判断してよい。