

理科 (物理・化学) 解答紙 **1**

--	--	--	--	--	--

1

(1) $m \frac{v^2}{r_1} = G \frac{mM}{r_1^2}$

(2) $\frac{2\pi GM}{v^3}$

(3) $\frac{7}{3}$ 倍

(4) $-\frac{2}{21} mv^2$

(5) $r_2 v_2 = \frac{4}{3} r_1 v$

(6) $\frac{3}{7} mv_2^2 - \frac{9}{14} mv_2 v$

(7) (i) $\frac{1}{6}$ (ii) 8

採点欄

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

1 の 計

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

理科 (物理・化学) 解答紙 **2**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2

(1)

1.5 [A]

(2)

0 [V]

(3)

0.75 [A]

(4)

8.0 [H]

(5)

7

(6)

1.5 [V]

採点欄

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

2 の計

--

--

理科 (物理・化学) 解答紙 **3**

--	--	--	--	--	--

採点欄

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

3 の計

3 (1) 計算式

燃焼前の水素と酸素の分圧を P_{H_2}, P_{O_2} とする
ボイルの法則より

$$P_0 \times 3.00 = P_{H_2} \times 10.0 \quad \therefore P_{H_2} = 3.00 \times 10^{-1} P_0$$

$$P_0 \times 4.50 = P_{O_2} \times 10.0 \quad \therefore P_{O_2} = 4.50 \times 10^{-1} P_0$$

したがって全圧は

$$P_{H_2} + P_{O_2} = 7.50 \times 10^{-1} P_0$$

答 $7.50 \times 10^{-1} P_0$ (Pa)

(2) 計算式

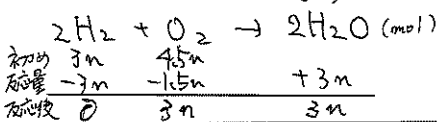
水素の物質量を $3n$ (mol) とすると

$$3.00 \times 10^{-1} P_0 \times 10 = 3n \times R \times 273 \quad \text{--- (1)}$$

同温・同体積では分圧の比が物質量の比に等しいため

$$P_{H_2} = P_{O_2} = 3.00 = 4.50 \quad \text{--- (1)}$$

酸素の物質量は $4.5n$ (mol) となる



酸素の分圧を P_{O_2}' とすると

$$P_{O_2}' \times 10 = 3n \times R \times 273 \quad \text{--- (2)}$$

(1), (2) より

$$P_{O_2}' = 3.00 \times 10^{-1} P_0$$

水の分圧は無視するので全圧は $3.00 \times 10^{-1} P_0$

答 $3.00 \times 10^{-1} P_0$ (Pa)

(3) 計算式

仮に水がすべて気体であるとすると

同温・同体積では物質量の比が分圧の比に等しいため

$$P_{O_2} = P_{H_2O} \quad \text{酸素と水の分圧の比は } 3n = 3n = 1 = 1$$

$$\text{よって 酸素と水の分圧はともに } 5.00 \times 10^{-1} P_0 = 5.065 \times 10^4 \text{ (Pa)}$$

これは 47.0°C の水の飽和蒸気圧 5.07×10^4 (Pa) より小さいため

水はすべて気体である。

したがって容器内の体積を V とすると

$$P_0 \times V = (3n + 3n) \times R \times 344 \quad \text{--- (3)}$$

(1), (3) より

$$V = 7.8$$

答 7.80 (L)

(4) 計算式

仮に水が気体であるとすると

$$(3) \text{ より 水の分圧は } 5.065 \times 10^4 \text{ (Pa) とする}$$

$$\text{これは } 47^\circ\text{C} \text{ の水の飽和蒸気圧 } 1.013 \times 10^5 = 1.00 \times 10^5 \text{ (Pa) より大きいので}$$

水の一部分は液体であり、気体の水の分圧は 1.00×10^5 (Pa) となる。

全圧が P_0 であるため酸素分圧は $P_0 - 1.00 \times 10^5$ (Pa) = 9.00×10^4 (Pa) となる

容器の体積を V' とすると酸素にたいして

$$9.00 \times 10^4 \text{ (Pa)} \times V' = 3n \times R \times 320 \quad \text{--- (4)}$$

(1), (4) より

$$V' = 3.907$$

$$\approx 3.91$$

答 3.91 (L)

(5) 計算式

(4) より 気体の水の分圧は 1.00×10^5 (Pa) であり水蒸気の物質量を n' とすると

$$1.00 \times 10^5 \text{ (Pa)} \times V' = n' \times R \times 320 \quad \text{--- (5)}$$

$$(4), (5) \text{ より } n' = \frac{1}{3} n$$

したがって水蒸気の物質量の割合は

$$\frac{\frac{1}{3} n}{3n} \times 100 = 11.11 \approx 11.1$$

答 11.1 (%)



