

解答

- ① (1) オ (2) エ
- ② (1) エ (2) ウ (3) オ
- ③ (1) 14 : 3 (2) 600 (3) 25
- ④ (1) 51.2 (2) 65 (3) 2000 (4) フェーン
- ⑤ (1) 1 : 16 (2) 86 (3) 22 (4) 3 : 8 (5) 3 : 1
- ⑥ (1) オ (2) ウ (3) エ (4) イ
- ⑦ (1) 8 (2) 9.5 (3) 20 (4) 7

解説

- ③ (1) 実験で、100gの水とアルミニウムに吸収させた熱の量を1とくと、水100gの温度を1℃上げるのに必要な熱の量は $\frac{1}{9}$ (1÷9)、アルミニウム100gの温度を1℃上げるのに必要な熱の量は $\frac{1}{42}$ (1÷42)となるので、必要な熱の量の比は、14 : 3 ($\frac{1}{9} : \frac{1}{42}$) となります。
- (2) アルミニウム100gの温度を7℃上げるのに必要な熱の量は、 $\frac{1}{6}$ ($\frac{1}{42} \times 7$) となります。用意したアルミニウムは、1の熱で温度が7℃上昇していることから、重さは6倍 (1÷ $\frac{1}{6}$) あることがわかります。
- (3) 水とアルミニウムがそれぞれ吸収、放出した熱の量は同じなので、温度の変化は、3 : 14 ($\frac{1}{14} : \frac{1}{3}$) となります。水とアルミニウムの温度の変化の合計は85℃ (95-10) より、水は15℃ ($85 \times \frac{3}{3+14}$) 上がったとわかり、25℃ (10+15) と求めることができます。
- ④ (2) 露点24℃ということは、1m³あたりの空気中に水蒸気を21.8g含んでいたことがわかります。これを9℃まで冷やすと、1m³あたり13g (21.8-8.8) の水蒸気が水滴となるので、水滴に変わったのは65g ($13 \times \frac{5}{1}$) です。
- (3) 標高0mにおいて、気温と露点の差は16℃ (27-11) です。100m上昇するごとに、気温と露点の差は0.8℃ (1-0.2) ずつちぢまるため、2000m (100×(16÷0.8)) で凝結します。
- ⑤ (1) 反応の前後で物質の重さの合計は等しいので、水ができる反応から、水素24Lの重さは2g (18-16) と求められます。これより、水素と酸素の重さの比は、12Lの重さで比べると、1 : 16 (2÷2 : 16) となります。
- (2) 水素3gの体積は、36L ($24 \times \frac{3}{2}$) です。この水素とどちらも余らずに反応する酸素の体積は18L ($12 \times \frac{36}{24}$) です。よって、反応前の気体は全部で86L (36+18+32) です。
- (3) メタン12Lの重さは8g (16×0.5) なので、二酸化炭素は22g ((8+16× $\frac{2}{1}$)-18) できたとわかります。
- (4) 水18gは、水素2gと酸素16gからできていることがわかっています。酸素は反応に32g (16× $\frac{2}{1}$) 使われていたので、二酸化炭素にふくまれる酸素は16g (32-16) です。これより、二酸化炭素に含まれる炭素と酸素の重さの比は、3 : 8 ((22-16) : 16) となります。
- (5) メタンに含まれていた炭素の重さは6g (22-16) なので、メタンに含まれる炭素と水素の重さの比は3 : 1 (6 : (8-6)) となります。
- ⑦ (1)・(2) ばねSは150g (200-50) の力が加わると3cm (10-7) のびるので、150gのおもりをつるすと床からの高さは8cm (10-3× $\frac{150-50}{150}$) になります。図2のように50gのおもりを棒につるすと、ばねS1本には25g ($50 \times \frac{1}{2}$) の力が加わるので、のびは0.5cm (3× $\frac{25}{150}$) となり、床からの高さは9.5cm (10-0.5) となります。
- (3) 棒とばねはつり合っていたので、棒の重さは考えないものとし、2つのおもりのつり合いを考えます。右図のように、B点から150gのおもりまでの長さを□cmとして、Cを支点としたつり合いの式を立てると、「 $50 \times 30 = 150 \times (30 - \square)$ 」となり、□は20cmです。
- (4) 棒につるすおもりの重さが200g (250-50) 増えると、並列につないだばねSにはそれぞれ100g (200÷2) の力が加わり、滑車で横につないだばねにも同じ力がかけられます。これより、3本のばねSはそれぞれ2cm (3× $\frac{100}{150}$) ずつのびるので、床からの高さは3cm ((2×3)÷2) 短くなり、7cm (10-3) となります。

