

解答

- ① (1) ① キ ② カ ③ ウ ④ ウ (2) 24 (3) 18
 ② (1) ウ (2) イ (3) エ (4) ア
 ③ (1) 気体A 酸素 液体D 水 (2) エ (3) 4:1
 (4) X 57.0 Y 1.8 (5) 35.4 (6) 8:1
 ④ (1) ア (2) イ (3) オ (4) オ (5) 139
 ⑤ (1) イ (2) ウ
 ⑥ (1) 1000 (2) キ (3) 120 (4) 0.75 (5) 280

解説

- ① (2) でんぶん1gあたり $\frac{3.8}{3.6}$ gの麦芽糖ができるので、でんぶん27gからは麦芽糖が28.5g ($27 \times \frac{3.8}{3.6}$) できます。麦芽糖1gあたり $\frac{4.8}{5.7}$ gの赤色の沈でんができるので、結局24g ($28.5 \times \frac{4.8}{5.7}$) の赤色の沈でんができます。
- (3) 赤色の沈でんが1gできるためには $\frac{5.7}{4.8}$ gの麦芽糖が必要で、 $\frac{5.7}{4.8}$ gの麦芽糖が生じるためには $\frac{5.7}{4.8} \times \frac{3.6}{3.8}$ gのでんぶんが必要です。したがって、赤色の沈でんが16g生じるためには、18g ($16 \times \frac{5.7}{4.8} \times \frac{3.6}{3.8}$) のでんぶんが含まれていなければなりません。
- ③ (3) 表2の一番左の列と左から2番目の列の値を比べて、銅0.20g ($28.00 - 27.80$) から固体物質Bが0.25g ($28.35 - 28.10$) でき、銅に結びついた気体Aは0.05g ($0.25 - 0.20$) です。したがって、4:1 ($0.20 : 0.05$) です。
- (4) 表3の左から3列目と4列目を比べて、固体物質C10.8gを加熱すると、銀が10.0gでき、このとき液体Dは0.9gできるとわかります。表3の一番左と左から2番目の列とを比べて、Xの値は57.0 ($46.2 + 10.8$)、Yは1.8 ($0.9 + 0.9$) だとわかります。
- (5) 表3の一番左の列は、液体Dの重さが0.9gであることから、加熱前の固体Cの重さは10.8gであることがわかります。したがって、ステンレスの皿の重さは35.4g ($46.2 - 10.8$) です。
- (6) 固体物質C10.8gを加熱したとき、気体Aは0.8g ($10.8 - 10.0$) 発生します。この気体Aが水素と結びついて液体Dが0.9g発生することから、結びついた水素は0.1g ($0.9 - 0.8$) です。したがって、8:1 ($0.8 : 0.1$) です。
- ④ (1) 人工天体から、太陽が地球に隠されたようすを24時間見るためには、常に太陽-地球-人工天体が一直線になっている必要があります。したがってこの人工天体は地球の外側で、地球とともに太陽のまわりを公転していると考えられます。
- (2) この人工天体の観測カメラはいつも太陽に向けられていることから、太陽に対していつも同じ面を向けていることになります。これは、自転周期と公転周期が同じときに起こることです。ちなみに、地球のまわりを公転する月も、自転周期と公転周期が同じで、常に同じ面を地球に向けています。
- (4) 太陽-地球-人工天体が一直線になっていることから、地球から見た人工天体の位置は、太陽と正反対になります。したがって、夏至のころの人工天体の位置は、冬至のころの太陽の位置と同じで、図1より、さそり座といて座のあたりだとわかります。
- (5) この人工天体は皆既日食と同じようすの太陽が観測できるものなので、人工天体からみて地球と太陽が同じ大きさに見えると考えられます。したがって、人工天体から地球の距離:地球から太陽の距離は、1:108 ($109 - 1$) になり、人工天体から地球までの距離は139万km ($15000 \div 108 \times 1 = 138.8\dots$) です。
- ⑥ (3) 箱の重さと中の水の重さの合計が、箱にはたらく浮力と等しくなります。中の水の重さは240g ($5 \times 8 \times 6 \times 1$)、浮力は360g ($5 \times 8 \times (12 - 3) \times 1$) なので、箱は120g ($360 - 240$) です。
- (4) 箱の中の液体A全部の重さは(浮力) - (箱の重さ)なので、360g ($5 \times 8 \times 12 \times 1 - 120$) です。したがって1cm³の重さは、0.75g ($360 \div (5 \times 8 \times 12)$) です。
- (5) 180gのおもりににはたらく浮力は、(はこの重さ) + (おもりの重さ) - (はこにはたらく浮力)なので、20g ($120 + 180 - (5 \times 8 \times (12 - 5) \times 1)$) です。90gのおもりににはたらく浮力は、10g ($20 \times \frac{90}{180}$) です。したがって、液体Aの重さは280g ($5 \times 8 \times 12 \times 1 + 10$) - ($90 + 120$) です。