

解 答

- [I] (1) 2 (2) 40 (3) 50 (4) ① 黄 ② 青 ③ 青
 [II] (1) 気体A ア, カ 気体B オ, キ 気体C イ, エ 気体D ア, ク
 (2) なし (3) B (4) 上方置換
 [III] (1) イ (2) エ (3) ① ア, オ ② エ (4) ア
 [IV] (1) イ (2) イ, ウ (3) 6 (4) イ, エ (5) ア
 [V] (1) 26.6 (2) ① エ ② ア (3) ア (4) イ (5) ア (6) ウ
 [VI] (1) おもりX 200 P 500 (2) おもりY 100 おもりZ 25 (3) 水中の体積 100 Q 500
 [VII] (1) ばねA 3 ばねB 4 (2) 40 (3) 9 (4) 2

解 説

- [I] (4) グラフより、水酸化ナトリウム水溶液が塩酸Aを完全中和するには塩酸Aと同じ量が、塩酸Bを完全に中和するには塩酸Bの半分の量が必要であるとわかります。よって、水酸化ナトリウム水溶液を、①のときは $1.5 \left(1 + \frac{1}{2}\right)$ 、②のときは $2 \left(1 + \frac{2}{2}\right)$ 、③のときは $2.5 \left(1 + \frac{3}{2}\right)$ の割合で加えると、水溶液は完全中和します。したがって、①のときは塩酸が一部反応せず残っているので黄色、②・③のときは水酸化ナトリウム水溶液が一部反応せず残っているので青色になります。
- [III] (3) 温度とヨウ素反応の関係を明らかにするために、温度以外の条件がウと同じア・オの結果を、だ液とヨウ素反応の関係を明らかにするために、だ液の有無以外の条件がウと同じエの結果を比較する必要があります。
 (4) だ液の中のアミラーゼがでんぷんを糖に分解することで、ヨウ素反応が見られます。アミラーゼは $37 \sim 40^\circ\text{C}$ くらいでよくはたらき、 0°C に冷やしても $37 \sim 40^\circ\text{C}$ まで温めるとふたたびはたらくようになりますが、一度 60°C 以上に熱すると、 $37 \sim 40^\circ\text{C}$ にもどしてもはたらくはみられなくなります。
- [IV] (2) 昼の長さが短くなってくると花芽をつくる植物を短日植物といい、夏から秋にかけて花をさかせます。コスモスやイネも短日植物です。
 (4) トウモロコシやマツの花のように、風に運ばれて受粉する花粉をつくる花を風媒花、カボチャやヘチマの花のように、こん虫によって運ばれる花粉をつくる花を虫媒花といいます。風媒花は目立たない花をつけ、花粉は軽く、大量につくられます。
- [V] (1) 北半球の冬至の日の太陽の南中高度は、「 $90 - \text{その土地の緯度} - 23.4$ 」で求めることができます。
 (2) 直径5mm以上の氷の粒を雹、5mm未満の氷の粒を霰といいます。雲の中の氷の粒が積乱雲の発達した上昇気流に支えられて、地上に落ちずに上昇と下降をくり返す内に大きくなることで雹ができます。
 (4) フズリナとサンヨウチュウは古生代、アンモナイトは中生代、マンモスは新生代に生きていた生物です。
- [VI] (1) 天井Pから板をつるしている点を支点、板の右端の糸にかかる力を $\square \text{ g}$ とすると、板を時計回りに回そうとする力は 300×4 、反時計回りに回そうとする力は $300 \times 2 + \square \times 6$ と表すことができます。板は水平になっているので、 $300 \times 4 = 300 \times 2 + \square \times 6$ が成り立ち、 $\square = 100$ となります。このことから、おもりXの重さは 200 g (100×2)であるとわかります。また、天井Pにかかる力は 500 g ($300 \times 2 + 100$)です。
 (2) おもりAをつるしている板を見ると、左右の端からおもりAまでの距離の比は $1 : 2$ なので、左右の糸にかかる力の比は $2 : 1$ となり、左端の糸にかかる力は 200 g ($300 \times \frac{2}{2+1}$)であるとわかります。よって、おもりYの重さは 100 g ($200 \times \frac{1}{2}$)です。また、右端の糸にかかる力は 100 g ($300 \times \frac{1}{2+1}$)、一番右の板の、左右の糸にかかる力の比は $3 : 1$ なので、右端の糸にかかる力は 25 g ($100 \times \frac{1}{3+1}$)となり、おもりZの重さも 25 g となります。
 (3) 右端の糸にかかる力は 200 g ($300 \times 4 \div 6$)です。ここから、右側のおもりAには 100 g ($300 - 200$)の浮力がはたらいっているので、水中に沈んでいる部分の体積は 100 cm^3 ($100 \div 1$)、天井Qにかかる力は 500 g ($300 + 200$)とわかります。
- [VII] (3) 右図のとき、ばねはかべからも 60 g の力を受けています。図3のA・Bのばねは、右図と同じように力を受けているので、のびの合計は 9 cm ($6 + 3$)です。
 (4) ばねAとばねBには同じ大きさの力がはたらいっているので、ばねののびの比は $2 : 1$ となります。ばねAとばねBののびの合計は 6 cm ($46 - 20 \times 2$)なので、ばねBののびは 2 cm ($6 \times \frac{1}{3}$)となります。

