

解答	配点
問 1 (ア) 5 (イ) 3 (ウ) 2	問 1 各 3 点 × 3 = 9 点
問 2 (ア) 4 (イ) 2 (ウ) 4	問 2 各 3 点 × 3 = 9 点
問 3 (ア) 3 (イ) 4 (ウ) 5	問 3 各 3 点 × 3 = 9 点
問 4 (ア) 2 (イ) 5 (ウ) 6	問 4 各 3 点 × 3 = 9 点
問 5 (ア) 1 (イ) 4 (ウ) 2 (エ) あ… 3 い… 2	問 5 各 4 点 × 4 = 16 点
問 6 (ア) 4 (イ) 2 (ウ) 3 (エ) あ… 3 い… 1	問 6 各 4 点 × 4 = 16 点
問 7 (ア) 1 (イ) X… 2 Y… 3 (ウ) 5 (エ) あ… 1 い… 2	問 7 各 4 点 × 4 = 16 点
問 8 (ア) 4 (イ) 2 (ウ) 6 (エ) あ… 1 い… 6	問 8 各 4 点 × 4 = 16 点

〔解説〕

採点基準

問 5 (エ), 問 6 (エ), 問 7 (イ)(エ), 問 8 (エ) 完答。

- 問 1 (イ) 光が空気中から水中に進むときは 入射角 > 屈折角 なので、点 b, c, d があてはまるが、点 d で全反射すると面 C の点 o ~ r に当たらない。光が水中から空気中に進むときは 入射角 < 屈折角 なので、X → c → o → 棒 と進む。
- (ウ) 仕事の原理より、どちらの装置でも仕事の大きさは、同じである。動滑車を使うと、物体を動かすためにひもを引く力の大きさは $\frac{1}{2}$ になるが、ひもを引く長さは 2 倍になるので、同じ速さでひもを引くと、かかる時間は 2 倍になるため、仕事率は $\frac{1}{2}$ になる。よって、a = 2 b
- 問 2 (ア) 銅よりイオンになりやすい亜鉛が溶けて次々に陽イオンになり、放出された電子が導線を通して銅板に移動する。銅板の表面でまわりの水溶液中にある銅イオンが電子を受け取って銅原子になり、赤茶色の銅が付着していく。回路に電流が流れる向きは、電子の移動する向きと逆向きである。
- (ウ) 水素と酸素から水ができる化学変化の化学反応式は、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ である。
- 問 3 (ウ) 草食動物が減少すると、そのえさとなる植物が増加し、草食動物をえさとする肉食動物は減少する。逆に、草食動物が増加すると、植物が減少し、肉食動物は増加する。
- 問 4 (ア) よいの明星は太陽のある西側が光を反射して輝いているが、天体望遠鏡で見ると上下左右が逆向きになる。
- (ウ) 2 つの柱状図を鍵層の b と i が水平になるように並べると、道路の標高が露頭 B の方が高く、f が最も低いことがわかる。地層は下から上へ順々に堆積するので、逆転していなければ低い位置にある層ほど古い。
- 問 5 (ア) 電熱線に加わる電圧は、 $14\Omega \times 0.5\text{A} = 7.0\text{V}$ だから、電力は、 $7.0\text{V} \times 0.5\text{A} = 3.5\text{W}$
- (イ) 電流が 2 倍になると、同じ質量の水で同じ時間での上昇温度は 4 倍になっている。抵抗は一定だから、電流が 2 倍になると電圧も 2 倍になり、電力は 4 倍になる。水 1 g を 1°C 上昇させるのに必要な熱量は決まっているので、一定量の水の上昇温度は熱量に比例し、熱量 = 電力 × 時間 である。また、熱量が一定のとき、上昇温度は水の質量に反比例する。
- (ウ) (水 200g, 電流 1.0A) のグラフで、時間が 300 秒のときの上昇温度が 5.0°C だから、電流が 2 倍になると同じ時間での上昇温度は、4 倍の 20.0°C となる。よって、 $20.0^\circ\text{C} \times \frac{75\text{秒}}{300\text{秒}} = 5.0^\circ\text{C}$
- (エ) ガラスは発泡ポリスチレンよりもまわりに熱を伝導・放射しやすい。
- 問 6 (ア)・(イ) 同じ温度の溶解度は水の質量に比例するので、グラフでは、水に溶ける物質の質量は 2 倍の 30g で考えればよい。溶解度が 30g より小さくなると結晶が出てくるので、水の温度が約 45°C から約 19°C まで下がる間は、ミョウバンだけが結晶となって出てくる。 19°C より下がれば硝酸カリウムも結晶となって出てくる。
- (ウ) 10°C の硝酸カリウムの飽和水溶液の質量パーセント濃度は、水が何 g でも同じになる。 $\frac{22\text{g}}{122\text{g}} \times 100 = 18.0\cdots$
- 問 7 (ウ) 装置 D はワセリンをぬった部分では蒸散が行われないことを確かめる実験で、装置 E はその対照実験である。
- (エ) 装置 A では葉の裏側と茎、装置 B では葉の表側と茎、装置 C では茎で蒸散が行われた。
- 問 8 (ア)~(ウ) 星座は、日周運動では 2 時間で 30° 、年周運動では同じ時刻に見える位置が 1 か月に 30° 東から西へ動く。このため、同じ位置に見える時刻が 1 か月に 2 時間ずつ早くなる。
- (エ) B の位置から 9 か月後、地球は A の位置にあり、真夜中にみずがめ座が南中し、その約 30° 西にやぎ座が見えている。A の位置から 1 か月前は、やぎ座が真夜中に南中している。