

〈解答〉

- ① (1) 導体
(2) (例) 水温を均一にするため。
(3) イ
(4) ① 2 ② イ (完答)
(5) 29.6°C
(6) 1800J
(7) 120J

配点 各1点 7点満点

〈解説〉

- ① (1) 金属や炭素などのような、抵抗が小さくて電流が流れやすい物質を導体という。一方、木・ガラスやゴムなどのような、抵抗が大きくて電流が流れにくい物質を不導体（絶縁体）という。
- (2) 温度が高くなった水はわずかに膨張して密度が小さくなり、容器の水面近くに集まる。そのため、容器の水面近くの水温の方が、底の付近よりも高くなる。そのため、ガラス棒で水をときどきかき混ぜて水温を均一にする必要がある。
- (3) 6V-18Wの電熱線Xに6Vの電圧を加えているので、電熱線Xを流れていた電流は
- $$18 [\text{W}] \div 6 [\text{V}] = 3.0 [\text{A}]$$
- であった。
- (4) 6Vの電圧を加えたときに3.0Aの電流が流れたので、電熱線Xの抵抗の大きさは
- $$6 [\text{V}] \div 3.0 [\text{A}] = 2 [\Omega]$$
- である。同様に電熱線Yには1.5Aの電流が流れていたため、抵抗の大きさは4Ωであり、電熱線Zには1.0Aの電流が流れていたため、抵抗の大きさは6Ωである。したがって、電熱線による消費電力は、電熱線の抵抗の大きさに反比例することがわかる。
- (5) 電熱線Yでは、水の上昇温度は1分間につき
- $$21.2 - 20 = 1.2 [\text{°C}]$$
- なので、電流を流し始めてからの時間が8分になったときには、水温は
- $$20 + 1.2 \times 8 = 29.6 [\text{°C}]$$
- になっていたと考えられる。
- (6) 電熱線Zにおいて、5分間（300秒間）で発生した熱量は
- $$6 [\text{W}] \times 300 [\text{s}] = 1800 [\text{J}]$$
- であった。
- (7) 水を得た（失った）熱量 [J] は、 $4.2 \times (\text{水の質量}) \times (\text{水の温度変化})$ で求められるから、(6)で水が得た熱量は、

$$4.2 \times 100 \times (24.0 - 20) = 1680 \text{ [J]}$$

である。したがって、

$$1800 - 1680 = 120 \text{ [J]}$$

の熱量が水温を上昇させること以外に使われた。