

## 呼吸計算問題 解答・解説

問1 (1) ② (2) ウ (3) 4 3 2

問2 (1) エ (2) 4 5 5

問3 1 8

### 解説

問1 (1) 肺胞は、毛細血管にとりまかれていて、すう息（空気）の酸素が毛細血管を流れる血液に取りこまれ、血液中の二酸化炭素が肺胞に放出されて空気中へはき出されます。したがって、はく息にふくまれる酸素は少なくなり、二酸化酸素は多くなります。ちっ素のふくまれる割合は変わりません。

(3) (表) から、1回の呼吸で酸素は5% (21-16) からだに取りこまれるので、1回の息の量480 cm<sup>3</sup>のうち、からだに取りこまれる酸素の量は24 cm<sup>3</sup> (480 × 0.05) です。したがって、1分間にからだに取りこまれる酸素の量は、432 cm<sup>3</sup> (24 × 18) です。

問2 (1) すう息は空気と同じですが、はく息は酸素が減って、二酸化炭素と水蒸気が多くふくまれるようになります。

(2) 1分間あたりに取りこまれる空気の量は10000 cm<sup>3</sup> (500 × 20) です。このうち、体内に取りこまれる酸素の量はすう息とはく息の差なので、4.55% (20.95 - 16.4) になります。したがって、1分間に体内に取りこまれる酸素の体積は455 cm<sup>3</sup> (10000 × 0.0455) になります。

問3 1回の呼吸で体内に取りこまれる酸素の量は、23 cm<sup>3</sup> (500 ×  $\frac{21.0 - 16.4}{100}$ ) です。また、1分間に414 cm<sup>3</sup>の酸素が体内に取りこまれるということから、1分間の呼吸の回数は、18回 (414 ÷ 23) だとわかります。

## 血液循環計算問題 (1)・(2) 解答・解説

(1) 問1 (1) 6000 (2) 75 (3) 7.5

問2 (1) 4480 (2) 55

問3 (1) 1080 (2) 810 (3) 脳 イ 消化器官 ウ 筋肉 ア (4) 2

(2) 問1 75 問2 216 問3 4.5 問4 400

### 解説

(1) 問1 (1) 血液100cm<sup>3</sup>あたり、4cm<sup>3</sup>の酸素が体内で消費されます。1分間に全身に<sup>総量</sup>あたえられる酸素の総量は240cm<sup>3</sup>なので、6000cm<sup>3</sup> (240÷4×100) の血液が心臓から全身に送り出されることになります。

(2) 1回のはく動で送り出される血液の量は80cm<sup>3</sup>なので、6000cm<sup>3</sup>の血液を送り出すために、1分間に75回 (6000÷80) はく動していることになります。

(3) 運動をしたすぐあとは、1分間あたりのはく動数が120回で、1回のはく動で送り出される血液の量は250cm<sup>3</sup>なので、1分間に30000cm<sup>3</sup> (250×120) の血液が全身に送られることになります。100cm<sup>3</sup>あたり6cm<sup>3</sup>の酸素が消費されるので、1分間に全身に<sup>総量</sup>あたえられる酸素の総量は18000cm<sup>3</sup> (30000÷100×6) で、静かにしているときの7.5倍 (18000÷240) です。

問2 (1) 体重1kgあたり80cm<sup>3</sup>なので、体重が56kgの四谷君の血液の量は4480cm<sup>3</sup> (80×56) です。

(2) 1回のはく動で、70cm<sup>3</sup>の血液を送り出すため、(1)で求めた血液量を送り出すのに64回 (4480÷70) はく動します。したがって、1分間のはく動数が70回なので、約55秒 ( $60 \times \frac{64}{70}$ ) かかります。

問3 (1)・(2) <sup>あんせい</sup>安静時と運動時にそれぞれの器官に流れる血液の量は、(表①) のようになります。

(3) (表①) から、安静にしているときと運動をしているときの1分間に流れる血液の量を<sup>くら</sup>比べたときに、脳を流れる血液量は変化せず、消化器官では運動をしているときの方が減少し、筋肉では運動をしているときの方が大きく増加することがわかります。

(4) 安静時と運動時1回のはく動で送り出される血液の量は(表②) のようになります。したがって、運動をしているときに1回のはく動で送り出される血液の量は、安静にしているときの2倍 (150÷75) です。

器官	安静時	運動時
脳	810ml (5400×0.15)	810ml (27000×0.03)
消化器官	1512ml (5400×0.28)	270ml (27000×0.01)
筋肉	1080ml (5400×0.2)	21600ml (27000×0.8)

(表①)

	安静時	運動時
血液量	75ml (5400÷72)	150ml (27000÷180)

※1回のはく動で送り出される血液の量を示す。

(表②)

## (2)

問2 1分間に5400cm<sup>3</sup>の血液が送り出され、血液100cm<sup>3</sup>あたり4cm<sup>3</sup>の酸素を全身に<sup>総量</sup>あたえることができるので、216cm<sup>3</sup> ( $4 \times \frac{5400}{100}$ ) になります。

問4 216cm<sup>3</sup>の酸素を全身に<sup>総量</sup>あたえるためには、4800cm<sup>3</sup> (216÷0.045) の空気を<sup>総量</sup>すうする必要があります。1分間の呼吸の回数が12回なので、1回あたりでは400cm<sup>3</sup> (4800÷12) になります。