

理科

第5回

解答

配点

問1	(ア) 2	(イ) 6	(ウ) 1		
問2	(ア) 2	(イ) 4	(ウ) 3		
問3	(ア) 4	(イ) 2	(ウ) 3		
問4	(ア) 3	(イ) 4	(ウ) 1		
問5	(ア) 4	(イ) 4	(ウ) (i) 2	(ii) 3	(エ) 2
問6	(ア) (i) 4	(ii) 4	(イ) 7	(ウ) ゴム球がいたむ	
	(エ) あ…4	い…1	う…5	え…2	
問7	(ア) 1	(イ) 1	(ウ) 4	(エ) 248(%)	
問8	(ア) 4	(イ) 2	(ウ) 2	(エ) あ・い・う…1	え…55(°)

問1	各3点×3=9点
問2	各3点×3=9点
問3	各3点×3=9点
問4	各3点×3=9点
問5	各4点×4=16点
問6	各4点×4=16点
問7	各4点×4=16点
問8	各4点×4=16点

—採点基準— 問5(ウ)、問6(ア)、(エ)、問8(エ) 完答。

問6(ウ) 同旨可。誤字・脱字は減点。指定の語を用いていないもの、10字以内で書かれていないものは不可。

【解説】

問1 (イ) Aにつないだとき、抵抗器x 3つと抵抗器yの並列になるので、回路全体の抵抗は、 $\frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1}{12}$ より、12Ω。
Bにつなぐと、抵抗器x 1つのあとに、抵抗器x 2つと抵抗器yが並列になるので、 $10 + 1 \div \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20}\right) = 20\Omega$ 。
Cにつないだときは、抵抗器x 2つが直列につながったあとに、抵抗器xと抵抗器yが並列につながるので、 $20 + 1 \div \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{20}\right) = \frac{80}{3}\Omega$ 。Dにつないだときは、抵抗器yには電流が流れないので、抵抗器x 3つが直列になり、30Ω。抵抗が小さいほど電流は大きくなるので、抵抗が大きい順に並べる。

問2 (ア) 炎が黄色いときは空気量が少ない。調節ねじYは空気調節ねじ、調節ねじXはガス調節ねじである。

(イ) 比較して結果を求めるには、基本的に2種類の容器を比べ、かつ、条件が1つだけ異なっている必要がある。

問3 (イ) 表のdは、成体が肺以外で呼吸をし、胎生である動物ということになり、あてはまる動物がない。

(ウ) たねいもは、栄養生殖（体細胞分裂）でふえたものであり、染色体の数は親と同じである。

問4 (ア) 図の10時を見ると、気温は17.8℃で、湿度は71%である。これをもとに湿度表から湿球温度を読み取る。横軸は18℃で、湿度が71%のとき、乾球温度と湿球温度の差は3℃とわかる。つまり湿球温度は約15℃と考えられる。

(ウ) 地球型惑星は主に岩石や金属でできていて、主に気体でできている木星型惑星より密度が大きい。

問5 (ア) 電流をはかりたい部分に電流計を並列につないだり、電源に直接電流計をつないだりすると、電流計に大きな電流が流れ、こわれる恐れがある。

問6 (エ) 【実験1】で、塩酸中には水素イオン(陽イオン)と塩化物イオン(陰イオン)が、水酸化ナトリウム水溶液中にはナトリウムイオン(陽イオン)と水酸化物イオン(陰イオン)がそれぞれ1対1で存在している。中和が起こると、水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になり、水素イオンの数は中和とともに減っていく。一方、水酸化ナトリウム水溶液は加え続けるので、ナトリウムイオンは増えていき、陽イオンの総数は変わらない。中性をすぎるとナトリウムイオンの分だけ増えていく。陰イオンは、中和が起こっているときは水溶液中に塩化物イオンだけが残るので数が変わらず、中性をすぎると水酸化物イオンが増えていく。【実験2】の沈殿が起こる反応では、中和とともにすべての陽イオン、陰イオンが中性になるまで減っていく。

問7 (エ) 安静時に体の細胞に渡す酸素は $19\text{cm}^3 - 16\text{cm}^3 = 3\text{cm}^3$ 、運動時は $19\text{cm}^3 - 15\text{cm}^3 = 4\text{cm}^3$ である。表から安静時の拍動数の平均は70回、運動直後は130回。安静時に体の細胞に渡す酸素の体積は $(3 \times 70 \times 60 \div 100)\text{cm}^3$ であり、運動時は $(4 \times 130 \times 60 \div 100)\text{cm}^3$ である。「 $\times 60 \div 100$ 」は安静時にも運動時にも入るので省略して考え、割合は $\frac{4 \times 130}{3 \times 70} \times 100 = 247.6\cdots\%$ となる。

問8 (イ) 透明半球上で、太陽は1時間に3.0cm進むので、点Xから点Eにかかった時間は $10.5 \div 3.0 = 3.5$ 時間、点Gから点Yにかかった時間は $12.0 \div 3.0 = 4$ 時間 である。この日の太陽の日の出から日の入りまでは、 $3.5 + 7$ (8時から15時) + 4 = 14.5時間 となる。日の出から南中までは、この時間の半分で7.25時間。日の出の時刻は、8時から3.5時間さかのぼった4時30分であり、それから7時間15分後の時刻は11時45分となる。