

理科 <解答と解説>

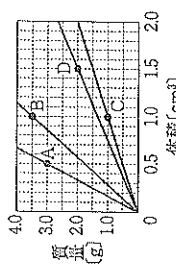
問	解答	配点
問1 (ア) 1	(イ) 3 (ウ) 4	各3点×3=9点
問2 (ア) 2	(イ) 4 (ウ) 4	各3点×3=9点
問3 (ア) 2	(イ) 5 (ウ) 3	各3点×3=9点
問4 (ア) 4	(イ) 5 (ウ) 2	各3点×3=9点
問5 (ア) 6	(イ) 6.0 (Ω)	計9点 (ウ)完答 計16点
(ア) X=1	Y:(例) (...より) 小さかった (と考えると...) (5字)	計9点 (ウ)完答 計16点
(ア) 4		計16点 (ウ)完答 計16点
問6 (ア) 1	(イ) 3 (ウ) 2 (エ) 3	各4点×4=16点
問7 (ア) 1	(イ) 3 (ウ) 5 (エ) P:2 Q:0.27 [秒]	各4点×4=16点
問8 (ア) 4	(イ) 3 (ウ) (イ):2 (ウ):1 (エ) 4	各4点×4=16点
		合計100点

問1 音の性質、静電気、電流と磁界

- (ア) 条件を一つだけ変えて実験し、結果にちがいがあれば、変えた一つだけの条件が、結果のちがいの原因であるといわれます。このようにして、条件を一つだけ変えて、条件と結果の関係を調べる実験を、対照実験といいます。条件A、Bは、弦の太さという条件だけが異なるので、条件A、Bで音の高さがちがえば、「弦をはじいたときに出る音の高さが、弦の太さによって変化する」ことが確かめられます。
- (イ) ティッシュペーパーからストローA、Bへ、⁷³の電気をもちつ電気が移動したため、ティッシュペーパーは⁷³の電気を帯び、ストローA、Bは-の電気を帯びます。同じ種類の電気どうしには、たがいにしりぞけ合う力がはたらき、異なる種類の電気どうしには、たがいに引き合う力がはたらきます。
- (ウ) 導線を流れる電流の向きに、右ねじが進む向きを合わせると、右ねじを進ませるために回す向きが、電流によって生じる磁界の向きに一致します。よって、点aでは南向きの磁界が生じているので、方位磁針のN極は南を指します。

問2 物質の性質、物質の分解、化学変化と熱

- (ア) 右の図のように、それぞれの物質の点と原点を通る直線のグラフをかき入れると、このグラフの傾きが大きいほど、つまりグラフが垂直に近いほど、一定体積あたりの質量は大きくなるので、密度が大きくなります。よって、固体A、Bの密度は、どちらも液体C、Dの密度より大きいです。また、固体を液体に入れたときの固体の浮き沈みは、固体と液体の密度の大小関係によって決まり、固体の方が密度が大きければ固体は沈み、固体の方が密度が小さいなら固体は浮きます。
- (イ) 純粋な水には電流が流れにくいですが、うすい水酸化ナトリウム水溶液には電流が流れやすくなります。うすい水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと、水が電気分解され、陽極で酸素が、それぞれ発生します。発生する気体の体積の比は、酸素:水素=1:2となります。
- (ウ) 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜ合わせると、アンモニウムが発生する化学変化が起こります。この化学変化は熱(熱エネルギー)の吸放せともなる吸熱反応なので、関係する物質の温度は低くなります。吸収された熱エネルギーは、物質内部の化学エネルギーに変換されます。なお、逆に、物質内部の化学エネルギーの一部が熱エネルギーとして放出される化学変化を発熱反応といいます。また、アンモニウムは水に溶けやすい性質があるため、水にぬれたら紙が、アンモニウムがビーカー外に流出することをさまたげます。



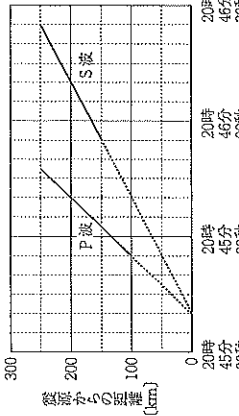
問3 植物のなかま、動物のなかま、消化・吸収

- (ア) グループAは単子葉類であり、グループBは双子葉類です。右の表は、単子葉類と双子葉類の特徴を簡単にまとめたものです。この表より、問題の選択肢1、3は単子葉類の特徴であり、選択肢2は双子葉類の特徴とわかります。なお、選択肢4はアブラナなどの双子葉類の離弁花類の特徴ですが、アサガオなどの双子葉類の合弁花類の特徴ではありません。
- (イ) a…ホニユウ類ではない恒温動物なので鳥類です。b…胎生なのでホニユウ類です。c…呼吸器官が成長の途中で変化するので両生類です。d…呼吸器官が一生を通してえらななので魚類です。e…残ったハチュウ類です。
- (ウ) 下線部の物質がふくまれる液にヨウ素液を加えると、液が青紫色になります。このことを利用して、袋に空いている多数の穴を、下線部の物質やデンプンが通ることを確かめることができます。[実験]によって調べられています。試験管P…下線部の物質が、袋の外側に存在していたので、下線部の物質は袋の穴を通ったことがわかります。よって、下線部の物質はセロファン製の袋の穴より小さいです。
- (エ) デンプンが、袋の外側には存在していませんでしたので、デンプンは袋の穴を通らなかったことがわかります。よって、デンプンはセロファンの穴より大きいです。

子葉	根	茎の横断面の維管束	葉脈	単子葉類	双子葉類
1枚	ひげ根	散在	平行	1枚	2枚
				主脈と側脈	輪の形
					網目状

問4 地震、気象観測、空中中の水

- (ア) 右の図のように、P波、S波のグラフを、震源からの距離が0kmの地点(=震源)まで延長すると、P波、S波が震源に到達した時刻(=地震が発生した時刻)がわかります。
- (イ) 〇は快晴、◎はくもり、①は明けを表す天気記号です。また、風向は風が吹いてくる方向に、天気記号に接するようにかきます。
- (ウ) 露点では湿度が100%なので、空気1m³中の水蒸気量が、飽和水蒸気量と等しいです。気温が18.0℃、露点が13.0℃であるので、このときの気象観測の湿度は、 $11.4 \text{ [g/m}^3\text{]} + 15.4 \text{ [g/m}^3\text{]} \times 100 = 74.0 \text{ [\%]}$



問5 電流とその利用

- (ア) ④は電圧計、⑤は電圧計、⑥は電圧計の記号は、線の2本の線のうち、長い方が+側を表します。
- (イ) 表より、 $120 \text{ [V]} + 2.0 \text{ [A]} = 6.0 \text{ [}\Omega\text{]}$
- (ウ) X…電熱線Qで発生した熱量2520Jのすべてを水200gが得たなら、水1gあたり(2520÷200=)12.6Jの熱量を得ることになるので、温度は(12.6÷4.2=)3.0℃上昇し、23.0℃になると考えられます。Y…水は23.0℃ではなく、22.8℃になったので、水が得た熱量は2520Jより小さかったと考えられます。
- (エ) 直列回路なので、回路全体の抵抗の大きさは[実験2]より大きく、そのため、流れる電流の大きさは[実験2]より小さいです。したがって、電熱線Qの電力は[実験2]より小さく、水の温度の上昇量も[実験2]より小さいと考えられます。

問6 化学変化と原子・分子

- (ア) 化学変化では、原子がなくなったり、新しくできたり、別の種類の原子に変化したりしないので、化学反応式の左側の原子と右側の、同じ種類の原子の数は等しいです。これをふまえて化学反応式をつくると、 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ となります。この化学反応式より、生じた水と二酸化炭素の分子の数が等しいことがわかります。
- (イ) グラフの斜めになっている部分と水平な部分の境界の点が表に示されているとは限らないので、その点に注意し

ます。表で与えられた六つのデータをすべて通るグラフが正解です。

- (ウ) 石灰水に二酸化炭素を通すと、石灰水は白くにごります。
(カ) 表のビーカーA～Cより、加えた炭酸水素ナトリウム1.0gに対して二酸化炭素が0.5g発生することがわかります。ここで、発生する二酸化炭素が1.8gのときに加えた炭酸水素ナトリウムの質量を x gとすると、 $10 : x = 0.5 : 1.8$ が成り立つので、これを整理して、 $x = 3.6$ (g) より、[実験1] で用いたうすい塩酸の体積と過不足なく反応する炭酸水素ナトリウムの質量は7.2gになるとわかります。うすい塩酸の体積を2倍にしても、ビーカーAの炭酸水素ナトリウム1.0gに対して発生する二酸化炭素の質量は0.5gで変わりませんが、ビーカーFの炭酸水素ナトリウム6.0gに対して発生する二酸化炭素の質量は3.0gになります。

問7 刺激と反応

- (ア) 判断や命令を行う脳やせきさいを中枢神経といます。また、感覚器官からの刺激の信号を中枢神経へ伝える感覚神経や、中枢神経からの運動の命令の信号を筋肉へ伝える運動神経を、まとめて末梢神経といます。
(イ) 筋肉がちぢむと、その筋肉がつながっている骨が引き寄せられます。また、ちぢんだ筋肉と対になっている筋肉はゆるみます。よって、図2より、ひじを曲げるとき、筋肉Pはちぢみ、筋肉Qはゆるみます。
(ウ) ひとみに入った光はレンズで屈折し、網膜上に像を結びます。目の網膜には、光の刺激を受けとる細胞(感覚細胞)があり、受けとられた刺激の信号は神経によって脳へ送られます。
(エ) 何回も測定を行い、平均をとることにより、測定結果と実際の値との差(誤差)を小さくすることができます。表のデータをもとに一人あたりの時間の平均は $(1.36 + 1.34 + 1.38 + 1.33 + 1.34) \text{ [s]} \div 5 = 1.35 \text{ [s]}$ になるので、計算する際の数値から除きます。
よって、五人分の時間の合計の平均は $(1.36 + 1.34 + 1.38 + 1.33 + 1.34) \text{ [s]} \div 5 = 1.35 \text{ [s]}$ になるので、一人あたりの時間は $1.35 \text{ [s]} \div 5 = 0.27 \text{ [s]}$

問8 前線と天気の変化

- (ア) 日本付近を通る前線をともなう低気圧を温帯低気圧といます。温帯低気圧の中心付近には上昇気流があり、地上付近の風は、上から見て反時計まわりに、まわりから中心へ向けて吹きこんでいます。
(イ) 水蒸気をふくむ空気が上空へ運ばれると、地上付近に比べてまわりの気圧が低いため、空気が膨張して冷えます。その結果、露点を下回ると、水蒸気の一部が水滴となり、雲が発生します。
(ウ) 前線Aは寒冷前線であり、前線Bは温暖前線です。雨の傾向は次の通りです。
寒冷前線付近…乱雲が垂直に発達するので、せまい範囲で、強い雨が降ります。
温暖前線付近…乱雲や積層雲が広い範囲で発達するので、広い範囲で、おだやかな雨が降ります。
(エ) 前線Cは閉そく前線であり、その地上付近は寒気におおわれています。