

第2回

理科の問題は、物理、化学、生物、地学、の4分野から、ほぼ均等に出題しています。問題構成は、大問①、②、③、④の順に、物理、化学、生物、地学からの出題です。今回の記述問題は、大問③と④に出題しています。

採点について説明します。

語句を答える問題については、漢字指定がある場合は正しい漢字のみ得点となります。指定がない場合は、ひらがなで答えても正解とみなします。また、漢字が誤っていても正しいルビがふられていれば正解とみなします。数値を答える問題では、小数点以下の扱いなど、問題文の指示に従っていないものは減点といたします。

大問① 実験の結果を用いて、物体の速さと、力および物体の重さの関係を求めます。

- (1) 表より、経過時間が2倍になると、秒速が2倍になっています。このことから、0.6秒後は3倍なので、 $4 \times 3 = 12$ となります。答えは12です。
- (2) ① 2秒後の物体の速さは(1)と同様に考えると、 $2 \div 0.2 = 10$ 2秒後は10倍なので、 $4 \times 10 = 40$ より、2秒後の速さは秒速40cmです。台と物体の間には摩擦がないので、物体は糸を切りはなした瞬間から、そのままの速さで進みます。答えは秒速40cmです。
② 慣性の法則にあてはまるかどうかを考えます。ウは、ばねの力による変化なので、慣性の法則が当てはまりません。よって、答えはウです。
- (3) 表より(1)と同様に考えると、0.2秒後は0.4秒後の半分の秒速8cmとなります。答えは、8です。
- (4) おもり一つを使用した【実験1】とおもり二つを使用した【実験2】を比較すると、秒速が2倍になっています。おもりを3つつりさげた場合の、秒速は3倍になります。実験1の場合0.5秒後の速さは、秒速10cmです。 $10 \times 3 = 30$ 答えは 秒速30cmとなります。
- (5) Zの値は(1)と同様に、考えると、 $2 \times 2 = 4$ 答えは4となります。
- (6) (4)で計算した通り、つりさげたおもりの数と加速度は比例しているとわかります。また、【実験1】と【実験3】を比較すると、加速度は物体の重さに反比例することがわかります。よって答えはウ、エとなります。
- (7) 【実験1】の場合に比べ、つりしたおもりの数は5倍、物体の重さは4倍になっています。【実験1】の0.2秒後の速さは秒速4cmです。(6)より $4 \times 5 \div 4 = 5$ 答えは秒速5cmです

大問② 水溶液の反応についての問題です。

- (1) ① アルミニウムを塩酸や水酸化ナトリウム水溶液に入れると、水素が発生します。答えは水素です。
② 水素は、気体の中で一番軽く、硫酸に亜鉛を加えると発生します。答えは、イとカです。
- (2) ① C液ではアルミニウムが反応しなかったことから、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液のどちらも余らずに中和していることがわかります。中和してできる物質は食塩(塩化ナトリウム)です。答えは 食塩(塩化ナトリウム)です。

②どの水溶液も 1cm^3 が 1g とあるので、混ぜ合わせた C 液の重さは $10+8=18\text{g}$ です。このうち、溶けている食塩は 0.468g なので、 $0.468 \div 18 \times 100 = 2.6$ 答えは 2.6% です。

③C 液から水を蒸発させて、 5.0% の水溶液をつくった時、水溶液全体の重さが何 g になるかを考えます。水溶液全体の重さを $\square\text{g}$ とすると、 $0.468 \div \square \times 100 = 5.0(\%)$ となり、 $\square = 9.36\text{g}$ です。蒸発させる水の量は $18 - 9.36 = 8.64[\text{g}]$ となります。答えは 8.64g です。

(3) ①A 液はうすい塩酸、E 液は水酸化ナトリウム水溶液です。鉄はうすい塩酸とは反応しますが、水酸化ナトリウム水溶液とは反応しません。答えは A 液です。

②C 液と比べてみると、B 液では、水酸化ナトリウム水溶液 4cm^3 と塩酸 5cm^3 が中和するので、塩酸が 5cm^3 余ることになります。A で気体が 90cm^3 発生してるので、B 液では $10 : 90 = 5 : \blacksquare$ から $\blacksquare = 45\text{cm}^3$ となります。答えは 45cm^3 です。

(4) G 液は塩酸があまるので、酸性です。酸性の溶液は青色リトマス紙を赤色に変えます。答えはアです。

(5) (あ) C 液で、できた食塩は 0.468g です。D 液を C 液と比較した場合、D 液は C 液より、水酸化ナトリウム水溶液が 2cm^3 余っている溶液であるとわかります。水酸化ナトリウム水溶液 2cm^3 からできる固体の重さを E 液から考えます。 $10 : 0.400 = 2 : \blacklozenge$ から $\blacklozenge = 0.080$ よって、D 液からできる固体の重さは $0.468 + 0.080 = 0.548[\text{g}]$ となります。答えは 0.548g です。

(い) G 液は塩酸が余っている溶液です。 10cm^3 の水酸化ナトリウム水溶液が中和した時にできる固体の重さを $\diamond\text{g}$ とすると $8 : 0.468 = 10 : \diamond$ $\diamond = 0.585$ となります。余った塩酸は蒸発させても固体はできないので、答えは 0.585g となります。

大問③ 人の ABO 式血液型に関する問題です。リード文と表 1 から、血液型決定の遺伝様式を読み取ります。

(1) 赤血球のはたらきを説明します。赤血球は肺で酸素と結合し、全身に運ばれ酸素を必要としている場所に酸素を届けます。

答えは肺で酸素と結合し、全身に届ける、などとなります。

(2) 図 1 の M は、赤血球より大きいので白血球です。また、N は赤血球よりも小さいことから血小板です。白血球について正しく述べているものは、イとオです。

(3) ①AB 型の両親から生まれた A 型の女性は次の表より、AA になります。 よって答えは、アです。

		母親から受け継いだ遺伝子	
		A	B
父親から受け継いだ遺伝子	A	AA	AB
	B	AB	BB

②A 型の姉と O 型の妹をもつ A 型の女性ということは、両親ともに 1 個は O 遺伝子を持っており、片方の親は A を持っていることとなります。つまり、考えられる両親の組み合わせは $AO \times \blacksquare O$ となり、 \blacksquare には A が入る可能性があります。よって答えは、ウです。

		片方の親から受け継いだ遺伝子	
		A	O
もう片方の親から 受け継いだ遺伝子	■	A■	■O
	O	AO	OO

③O型の男性との間にO型の子が生まれたということは、この女性はAOであるとわかります。よって答えは、イです。

(4) AB型の父親とO型の母親から生まれる子の血液型は、次の表より、A型かB型になります。答えは、アとイです。

		母親から受け継ぐ遺伝子	
		O	O
父親から受け継ぐ 遺伝子	A	AO	AO
	B	BO	BO

(5) すべての血液型の子が生まれてくる可能性がある両親には、AOのA型とBOのB型の組み合わせしかありません。よって、答えはオとカです。

		片方の親から受け継ぐ遺伝子	
		A	O
もう片方の親から 受け継ぐ遺伝子	B	AB	BO
	O	AO	OO

大問4 地層に関する問題です。

(1) シジミの生息域は一般的には河口や湖で、答えはイです。

(2) ① この地層が形成されたときに起きたイベントは「地層CBの堆積→断層E-E'の形成→岩石Dの貫入→不整合の形成→地層Aの堆積」という順になります。断層E-E'ができたのは、2億年前の地層Bの堆積よりも後で、1億年前の岩石Dの貫入より前であると考えられますので、答えはウとなります。

② 答えは、エです。

③ 答えは、岩石Dが断層E-E'を横切り、その上部に不整合面が形成されているから。などとなります。

(3) ① 時代を推定するのに用いられる化石を示準化石といいます。答えは示準化石です。

② 世界中に広く分布し、ある地質時代にのみ生息をしていた生物の化石が示準化石となります。答えはエです。

(4) 白っぽく、斑状組織を持つ岩石は流紋岩です。