

平成 26 年度

# 入学試験理科問題

〔注〕以下の各問いにおいて、割り切れない答えが出てくれば、4ケタ目を四捨五入し、3ケタの数字で答えなさい。

(例. 34.58……→34.6)  
3ケタ

〔1〕3つの抵抗A、B、Cがあります。それぞれの抵抗の両端にかける電圧と、抵抗を流れる電流の関係を図1に示しました。また、この3つの抵抗を用いて図2のような回路をつくりました。Sには、A、B、Cのいずれかが入ります。次の各問いに答えなさい。

図1

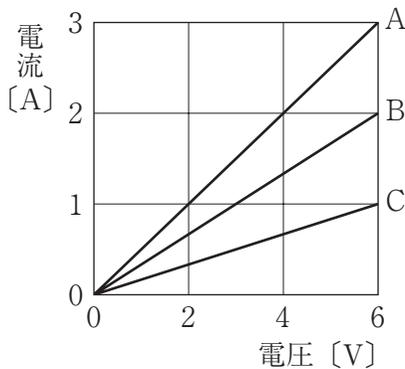
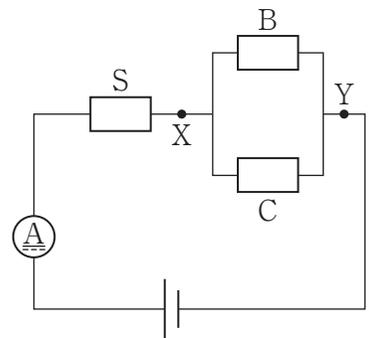


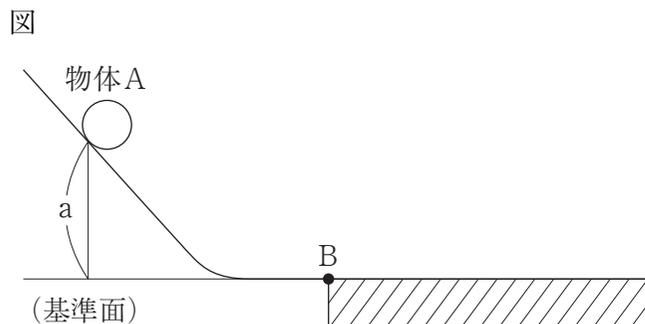
図2



- (1) 図1において、Cの抵抗の値は何 $\Omega$ ですか。
- (2) 図2において、XY間の抵抗の値は何 $\Omega$ ですか。
- (3) 図2において、8Vの電源を接続したところ、電流計に2Aの電流が流れました。Sの抵抗は、図1のA～Cのどれですか。A～Cから1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 図2において、8Vの電源を接続したところ、電流計に1Aの電流が流れました。Sの抵抗は、図1のA～Cのどれですか。A～Cから1つ選び、記号で答えなさい。

〔 2 〕 図の斜面において、斜面下のB点の高さを基準面とします。いま、基準面から  $a$  の高さの斜面上から、物体Aをしずかにはなしたところ、B点の手前で速さが  $V$  になり、B点の右側  $15\text{ cm}$  のところで止まりました。

次に、基準面から  $4a$  の高さの斜面上から、物体Aをしずかにはなしたところ、B点の手前で速さが  $2V$  になり、B点の右側  $60\text{ cm}$  のところで止まりました。同様に基準面から  $9a$  の高さの斜面上から、物体Aをしずかにはなしたところ、B点の手前で速さが  $3V$  になり、B点の右側  $135\text{ cm}$  のところで止まりました。ただし、斜面からB点までの間は、空気の抵抗や摩擦力はないものとし、B点から右側の水平面には一様な大きさの摩擦力がはたらいているものとし、次の各問いに答えなさい。



- (1) 基準面から  $4a$  の高さの斜面上に物体Aがあるとき、この物体Aの位置エネルギーの大きさは、物体Aが基準面から  $a$  の高さの斜面上にあるときの何倍ですか。
- (2) (1)の状態から物体Aをしずかにはなしました。基準面から  $a$  の高さの斜面を通過するとき、この物体Aがもつ (位置エネルギー) : (運動エネルギー) の比を答えなさい。
- (3) 物体Aの速さをB点の手前で  $5V$  するには、物体Aを基準面からどのくらいの高さの斜面上からしずかにはなせばよいですか。
- (4) (3)のとき、物体AはB点の右側何  $\text{cm}$  のところで止まりますか。

〔3〕 水にとけた物質が均一に広がった透明な液のことを水溶液といいます。水溶液においては、食塩水の食塩のように水にとけた物質を（ ① ）、水のように物質をとかすための液を（ ② ）といいます。

また、食塩水のような水溶液の濃さ（濃度）は、見た目では判断することは難しいものです。食塩水の濃さは、一定の質量の食塩水にとけている食塩の質量で判断することができます。いまAとBの食塩水があります。A、Bともに食塩水100gに対して、とけている食塩の質量が異なっています。次の各問いに答えなさい。

【Aの食塩水】

食塩水 100 g

食塩 10 g

水 90 g

【Bの食塩水】

食塩水 100 g

食塩 15 g

水 85 g

- (1) 文中の①、②に適する語句をそれぞれ漢字2文字で答えなさい。
- (2) Aの食塩水の濃度は何%ですか。
- (3) Bの食塩水をAと同じ濃度にするには、Bの食塩水にあと何gの水を加えるとよいと考えられますか。加える水の質量を答えなさい。

- 〔 4 〕 図1のような実験装置を組み立て、水  $150\text{ cm}^3$  とエタノール  $50\text{ cm}^3$  の混合液をつくり、その混合液の半分である  $100\text{ cm}^3$  を丸底フラスコに入れ、ゆっくりと加熱しました。加熱をはじめて6分後、冷水につけた試験管に液体がたまりはじめました。次の各問いに答えなさい。

図1

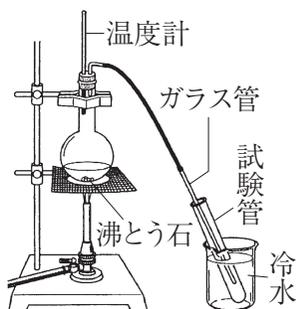
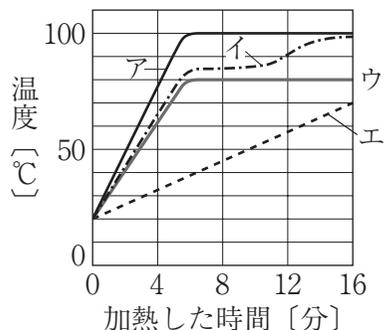


図2



- (1) 液体が沸とうして気体に変化するときの温度を何とといいますか。
- (2) 実験のように、液体を加熱して沸とうさせ、出てくる気体を冷やして再び液体にしてとり出す方法を何とといいますか。
- (3) 加熱する前の混合液  $100\text{ cm}^3$  の質量をはかると  $95\text{ g}$  でした。この実験で用いたエタノールの密度は何  $\text{g/cm}^3$  ですか。ただし、水の密度は  $1.0\text{ g/cm}^3$  とします。
- (4) 丸底フラスコ内の温度の変化を図2のグラフに表しました。この混合液の温度の変化を正しく表しているグラフは、ア～エのどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

〔5〕 動物細胞と植物細胞には、共通するつくりと異なるつくりがあります。動物細胞と植物細胞のつくりについて述べた文章で最も適当なものはどれですか。次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 動物細胞と植物細胞には、ふつう1個の核があり、その周りには細胞膜があり、その外側には細胞質がある。動物細胞とちがい、植物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞質の外側に細胞壁がある。
- イ 動物細胞と植物細胞には、ふつう数個の核があり、そのまわりには細胞質があり、その外側には細胞膜がある。植物細胞とちがい、動物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞膜の外側に細胞壁がある。
- ウ 動物細胞と植物細胞には、ふつう1個の核があり、その周りには細胞質があり、その外側には細胞膜がある。植物細胞とちがい、動物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞膜の外側に細胞壁がある。
- エ 動物細胞と植物細胞には、ふつう数個の核があり、そのまわりには細胞膜があり、その外側には細胞質がある。植物細胞とちがい、動物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞質の外側に細胞壁がある。
- オ 動物細胞と植物細胞には、ふつう数個の核があり、そのまわりには細胞壁があり、その外側には細胞質がある。動物細胞とちがい、植物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞質の外側に細胞膜がある。
- カ 動物細胞と植物細胞には、ふつう1個の核があり、その周りには細胞質があり、その外側には細胞膜がある。動物細胞とちがい、植物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞膜の外側に細胞壁がある。
- キ 動物細胞と植物細胞には、ふつう1個の核があり、その周りには細胞膜があり、その外側には細胞質がある。植物細胞とちがい、動物細胞には、葉緑体や液胞が見られ、細胞質の外側に細胞壁がある。

〔6〕 呼吸運動はろっ骨や横隔膜の動きによって行っています。図1は、呼吸の運動のモデル実験です。図1で、ゴム膜はからだの横隔膜を表し、ゴム風船はからだの肺に相当します。ゴム膜を下に引くと風船はふくらみ、ゴム膜を上げるとガラス鐘内の圧力は上がります。図2は、ヒトのからだの模式図を表したものです。ヒトの肺での空気の入りは、この実験とほぼ同じしくみで行われています。次の各問いに答えなさい。

図1

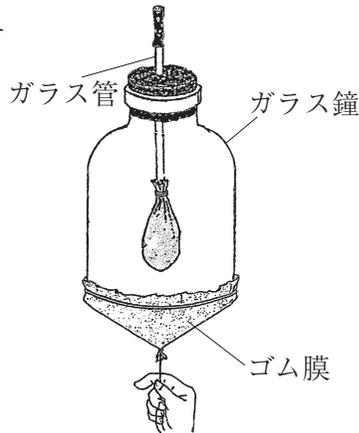
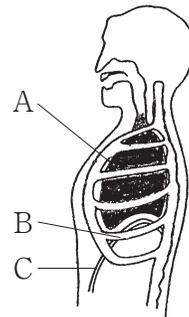


図2



- (1) 図2のA、B、Cの名称をそれぞれ答えなさい。
- (2) ヒトが空気を吸い込むとき、A、B、Cはどのような動きをしますか。次のア〜クから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア Cが上がり、Bが下がり、Aが広がる。
- イ Cが下がり、Bが下がり、Aが広がる。
- ウ Cが上がり、Bが上がり、Aがちぢむ。
- エ Cが下がり、Bが上がり、Aが広がる。
- オ Cが上がり、Bが下がり、Aがちぢむ。
- カ Cが下がり、Aが上がり、Bが広がる。
- キ Cが上がり、Aが上がり、Bがちぢむ。
- ク Cが上がり、Aが下がり、Bがちぢむ。

- (3) ヒトの肺には気管支の先に多数の小さな袋がついており、酸素と二酸化炭素の出入りを効率よく行っています。この小さな袋は何ですか。その名称を答えなさい。
- (4) 肺で取り入れた酸素は、血液中のある固形成分によって細胞に運ばれます。その成分とは何ですか。その名称を答えなさい。
- (5) 細胞では、送られてきた酸素によって栄養分を分解して、細胞の活動に必要なあるものを取り出すのに使います。あるものとは何ですか。その名称を答えなさい。

〔 7 〕 大阪のある地点で、ある日の午前中に気象観測を行いました。図は、そのときの乾湿計の乾球と湿球の一部を表しています。また、表1は湿度表の一部を、表2は気温と飽和水蒸気量の関係を表したものです。次の各問いに答えなさい。

図

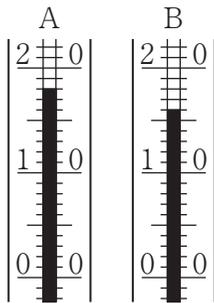


表1

乾球の示度 (°C)	乾球と湿球の示度の差 (°C)					
	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
21	100	91	82	73	65	57
20	100	91	81	73	64	56
19	100	90	81	72	63	54
18	100	90	80	71	62	53
17	100	90	80	70	61	51
16	100	89	79	69	59	50

表2

気温 (°C)	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量 (g/m <sup>3</sup> )	14	15	17	19	22	24

- (1) 図で、湿球はA、Bのどちらですか。A、Bの記号で答えなさい。
- (2) (1)のとき、それを選んだ理由について、正しいものはどれですか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
  - (ア) 乾球は蒸発熱によって熱が奪われ、湿球より示度が低くなるから。
  - (イ) 乾球は蒸発熱によって熱が与えられ、湿球より示度が高くなるから。
  - (ウ) 湿球は蒸発熱によって熱が奪われ、乾球より示度が低くなるから。
  - (エ) 湿球は蒸発熱によって熱が与えられ、乾球より示度が高くなるから。
- (3) 観測したときの気温は何°Cですか。
- (4) 観測したときの湿度は何%ですか。表1を用いて答えなさい。

- (5) 観測したときの空気  $1\text{ m}^3$  中に含まれている水蒸気は何 g ですか。
- (6) この後、この地点では、前線が通過して気温が下がりました。通過した前線は何ですか。この前線の名称を答えなさい。
- (7) (6)の前線が通過した後、上空に多くみられる雲はどんな雲ですか。次の(ア)～(エ)から2つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 高層雲            (イ) 積乱雲            (ウ) 積雲            (エ) 乱層雲
- (8) 前線が通過したのち、この地点の天気はどのようになりますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 通過後は、おだやかな雨が降り続き、天気は回復しない。
- (イ) 通過後は、おだやかな雨が降るが、天気は回復する。
- (ウ) 通過後は、激しい雨が降るが、天気は回復する。
- (エ) 通過後は、激しい雨が降り続き、天気は回復しない。