

平成27年度 入学試験問題

理 科

第 1 回

|||||【注 意】|||||

試験時間は社会とあわせて60分です。(11:10～12:10)

問題は1ページから8ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||

- 1 液体や気体を流体といいます。流体の中にある物体は、流体から浮力を受けます。この浮力について調べる実験を行いました。小数点以下があるときは小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

<実験>

容積100 Lのビニール袋にヘリウムを入れ、口をひもでしばって風船を作りました。風船のひもにおもりを下げ、何 gのおもりまで持ち上げられるかをはかりました。ビニール袋に入れるヘリウムの量を変えて実験をしたところ、表のような結果となりました。なお、実験に用いたビニール袋やひもはすべて同じもので、同じ重さとします。また、実験中の気温と湿度は一定で、風船以外のものに働く浮力は考えないものとします。

ビニール袋に入れたヘリウムの体積 [L]	40	60	80
持ち上げられる最大のおもりの重さ [g]	15	35	55

- (1) 浮力について述べた次の文の空欄に当てはまるものを次よりそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

浮力の大きさは、物体が入ることで押しのけられた流体の ① に等しい。したがって、ある流体の中で物体が受ける浮力の大きさは、物体の液体中にある部分の ② のみによって決まる。

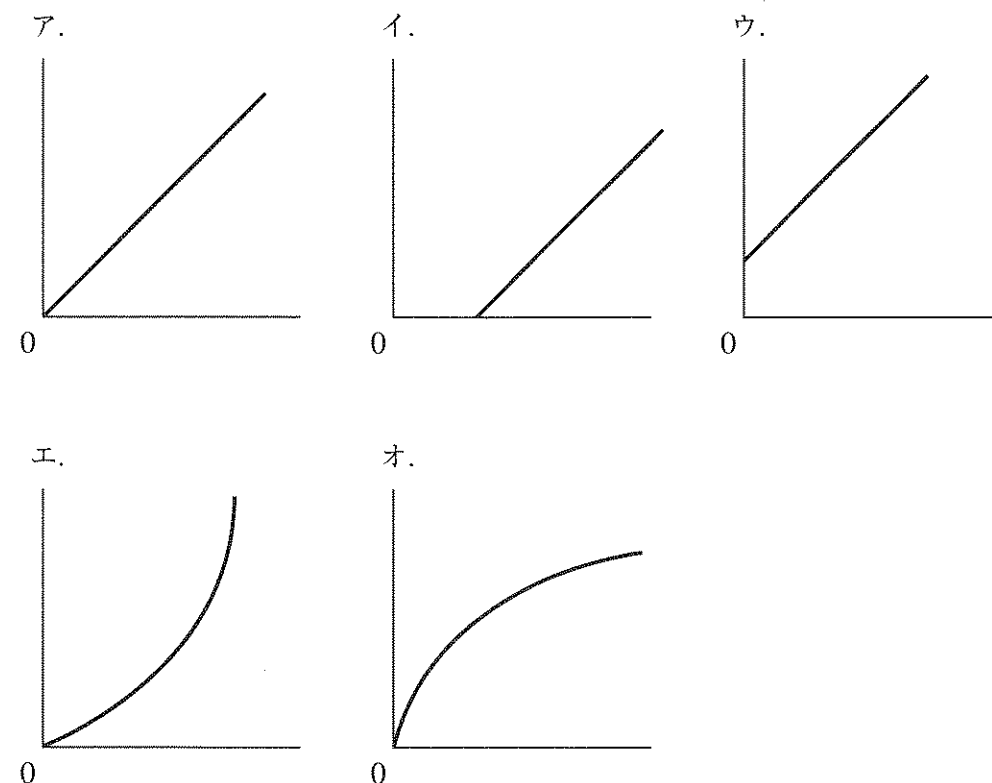
ア. 体積 イ. 重さ ウ. 形

- (2) 次のうち、浮かんでいる主な原因が浮力であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 港に停泊している船
イ. 空に上がったたこ
ウ. レール上を走行するリニアモーターカー
エ. 水に浮く油

- (3) この実験で40 gのおもりを持ち上げるために必要なヘリウムの体積は何 Lですか。

- (4) この実験で、ビニール袋に入れたヘリウムの体積と、持ち上げられる最大のおもりの重さの関係を正しく示したグラフはどれですか。次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、横軸をヘリウムの体積、縦軸をおもりの重さとします。



- (5) 持ち上げられる最大の重さのおもりを下げたときに、成り立つ次の式の空欄に当てはまるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

風船が空気から受ける浮力 = + ビニール袋とひもの重さ + おもりの重さ

ア. ヘリウムが空気から受ける浮力
イ. ビニール袋に入れたヘリウムの重さ
ウ. ビニール袋に入れたヘリウムの体積
エ. ヘリウム 1 L の重さ

- (6) この実験で用いたビニール袋とひもの重さの合計は何 g ですか。

- (7) ヘリウム 1 L の重さは 0.2 g です。

① ビニール袋に40 Lのヘリウムを入れ、口をひもでしばって風船を作りました。風船が空気から受ける浮力は何 g ですか。

② 空気 1 L の重さは何 g ですか。

2 次の4種類の物質の混合物が10gあります。この混合物中の物質の割合を調べるために実験を行いました。小数点以下があるときは小数第4位を四捨五入して小数第3位まで求めなさい。

水酸化ナトリウム
水酸化カルシウム
塩化ナトリウム
炭酸カルシウム

<実験1>

この混合物10 g を水200cm³に入れてかき混ぜると、物質Aは溶けず、物質B～Dはすべて溶けました。これをろ過したところ、ろ液200cm³と物質A3.6 g が得られました。

<実験2>

実験1のろ液より100cm³をとり、十分な量の炭酸ナトリウム水溶液^{すいようえき}を加えると物質Bと反応して、物質Aが0.20 g 生じました。

<実験3>

実験1のろ液より25cm³を測りとり、①フェノールフタレイン溶液を数滴加えた後、②塩酸を少しずつ加えると物質BとDが反応し、11cm³を加えたところで溶液が無色になりました。さらにこの溶液を蒸発皿に移して加熱し、水を蒸発させると物質Cと塩化カルシウムの混合物が残りました。

(1) 物質Aは何ですか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 水酸化ナトリウム イ. 水酸化カルシウム
ウ. 塩化ナトリウム エ. 炭酸カルシウム

(2) 物質B0.74 g と十分な量の炭酸ナトリウム水溶液を反応させると、物質Aが1.00 g 生じることがわかっています。このことと<実験2>の結果より、混合物10 g 中に含まれる物質Bの重さは何 g ですか。

(3) 下線部①のとき、溶液の色は何色になりますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 青色 イ. 赤色 ウ. 黄色 エ. 緑色

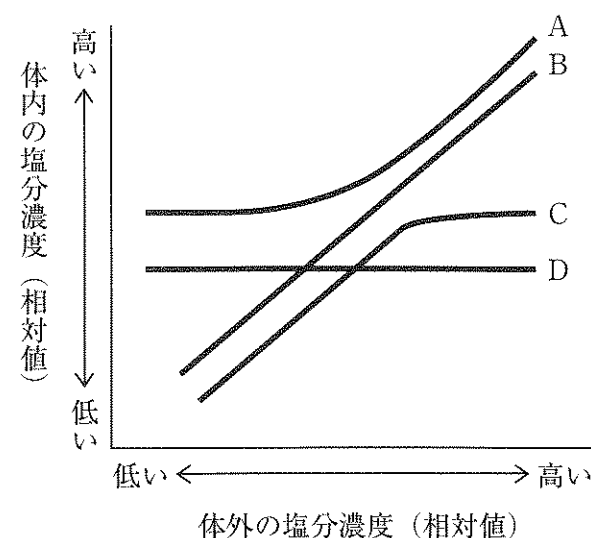
(4) 下線部②で反応する物質BとDは何ですか。次よりそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 水酸化ナトリウム イ. 水酸化カルシウム
ウ. 塩化ナトリウム エ. 炭酸カルシウム

(5) 物質B0.74 g と塩酸20cm³、物質D0.80 g と塩酸20cm³が過不足なく反応することがわかっています。これと実験3の結果より、混合物10 g 中に含まれる物質CとDの重さはそれぞれ何 g ですか。

3 ヒトの体温はいつも37℃位で一定になるように調節されています。しかし、動物の中には体温の調節を行わず、まわりの温度が変化すると、それに合わせて体温も変化する動物もいます。

体温のほかに、ヒトの体内では塩分濃度もほぼ一定に保たれています。動物には体内の塩分濃度も一定に保てるものと保てないものとがあります。水の中にすむ動物は水中の塩分濃度の影響を受けますが、その調節のしかたはさまざまです。次のグラフは動物の体外の塩分濃度と体内の塩分濃度の関係を表したものです。図中のA～Dは、それぞれ別の動物を表しています。



(1) さまざまな動物の体温に関連することを正しく説明しているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ほ乳類には冬に毛の量が増えたり、皮下しぼうが厚くなったりするものもある。
- イ. 両生類には秋までに栄養を蓄え、冬の間は体力を使わないように冬眠するものもある。
- ウ. 魚類は冬は活動がにぶくなり、冬眠する。
- エ. 鳥類には冬眠をしないですむようにあたたかい土地に渡りをするものもある。

(2) ヒトのように、体温をいつもほぼ一定になるように調節している動物を何といいますか。

(3) ヒトの場合、体内の余分な塩分は、主に尿にとかした状態で排出しています。尿をつくるのは、何という器官ですか。

(4) 夏になると、熱中症予防に塩分を含んだ飲料水を飲むように、とされます。なぜ塩分を含んでいる必要があるのかを説明しなさい。

(5) 次の①～③に当てはまる動物を図のA～Dよりそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

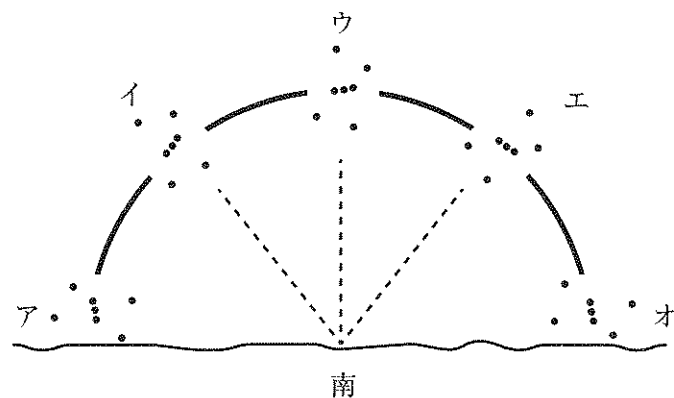
- ① 体外の塩分濃度が変化しても体内の塩分濃度が一定になるように保たれている。
- ② 体外の塩分濃度が低いときには体内の塩分濃度が一定になるように保たれているが、体外の塩分濃度が高いときにはそれに合わせて体内の塩分濃度も変化する。
- ③ 体外の塩分濃度が変化するとそれに合わせて体内の塩分濃度も変化する。

(6) ウミガメのメスが夜に砂浜で産卵している場面は写真やテレビなどで目にします。その際にカメは涙を流すように目から塩分を多く含む溶液を流しています。このことを説明している次の文の空欄に当てはまる語句を次よりそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

ウミガメは、海水中に生活する多くの魚たちと同様に体内よりも 塩分濃度の海水中で生活しています。すると、 の塩分が に移動してしまいます。そのため、ウミガメのメスは体内の余分な を捨てるために、塩分濃度の高い溶液を目から流しているのです。

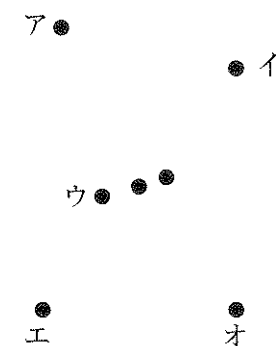
- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| ア. 高い | イ. 低い | ウ. 体内 | エ. 海水中 |
| オ. 塩分 | カ. 水分 | | |

- 4 12月のある日の午後7時、東の地平線にオリオン座が見えました。次の図は、その動きを一定時間ごとに表したものです。



- (1) 図のオリオン座が南中するのは何時ですか。午前または午後をつけて答えなさい。
- (2) 星座が図のような移動をする理由として正しいものを次より1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 星座が太陽の周りを1年に1回まわっているため。
 イ. 地球が太陽の周りを1年に1回まわっているため。
 ウ. 星座が1日に1回まわっているため。
 エ. 地球が1日に1回まわっているため。
- (3) この日、ある時刻にオリオン座がイの位置に見えました。3か月後の同じ時刻にオリオン座が見える位置をア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

- (4) 次の図はオリオン座を形作っている星を示したものです。



- ① ベテルギウスとリゲルを図より選び、それぞれ記号で答えなさい。
- ② ベテルギウスは赤く見えますが、リゲルは青白く見えます。星の色が異なって見える理由として正しいものを、次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ベテルギウスの方が、リゲルよりも小さいから。
 イ. ベテルギウスの方が、リゲルよりも大きいから。
 ウ. ベテルギウスの方が、リゲルよりも地球に近いから。
 エ. ベテルギウスの方が、リゲルよりも地球から遠いから。
 オ. ベテルギウスの方が、リゲルよりも表面の温度が高いから。
 カ. ベテルギウスの方が、リゲルよりも表面の温度が低いから。

- (5) 現在、軌道エレベーター（宇宙エレベーター）と呼ばれる研究プロジェクトが進められています。これは、静止衛星から地上へケーブルをたらし、このケーブルにエレベーターを取り付けて、人や物資を宇宙へ輸送できるようにするというものです。

静止衛星とは、地上から見るといつも同じ位置に止まって見える人工衛星のことです。人工衛星は、遠心力で地球の外に飛び出そうとする力と地球の ア で下へ引っ張られる力が等しくつりあっていることで、高度を維持して地球のまわりを回り続けています。その際、人工衛星が地球の イ 周期と同じ周期で ウ していると、地上から見たときにいつも同じ位置に見えます。

- ① 文章中の空欄に当てはまる言葉をすべて漢字で答えなさい。
- ② 宇宙での研究は国際宇宙ステーションの中などで行われています。国際宇宙ステーション内でろうそくに火をつけると、炎の形が球形になります。その理由を答えなさい。

1

- (1) ① 1点 ② 2点 2点
- (3) L 2点 (4) 2点 (5) 2点
- (6) g 2点
- (7) ① g 3点 ② g 3点 /19

2

- (1) 3点 (2) g 3点
- (3) 2点 (4) B 2点 D 2点
- (5) C 3点 g 3点 D 3点 /18

3

- (1) 2点 (2) 3点 (3) 3点
- (4) 4点
- (5) ① 1点 ② 1点 ③ 1点
- (6) a 1点 b 1点 c 1点 d 1点 /19

4

- (1) 2点 (2) 2点 (3) 2点
- (4) ① ベテルギウス 1点 1点 ② 1点
- (5) ① ア 2点 イ 2点 ウ 2点
- ② 4点 /19

受験
番号

氏
名

/75