

2022年度 入学試験問題

理科

第 2 回

【注意】

試験時間は社会とあわせて60分間です。(11:10～12:10)

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は 1 ページから 11 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。



洗足学園中学校

1

I. 園子さんは新聞を読んで、今のままのペースで地球の温暖化が続けば、今世紀末に海面が1メートル以上上昇する可能性がある」と知り、海面上昇について調べてみました。

(1) 海面上昇の原因の1つは、海水の膨張です。現在の海の深さは平均3800 mとします。海水全体の平均温度が1℃あがると、海面は平均で何m上昇すると考えられますか。ただし、海の面積は変わらないものとします。また、海水全体の平均温度が1℃あがると海水の体積は1%増えるものとします。答えは、小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。

(2) 園子さんは、海水（海にういている氷）がとけることによっても海面上昇が起こることを考え、海水についても調べてみました。

① 海水がとけることによる影響として適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 日光を反射しにくくなり、海水はあたたまりやすくなる。

イ. 海水が蒸発しにくくなり、雲ができにくくなる。

ウ. 海水の塩分濃度がこくなる。

エ. 海水全体の温度が0℃に保たれる。

② 実際は、海水がとけても海面上昇は起こりません。その理由として適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 海水がとける時に、海面より上に出ていた部分はすべて蒸発するから。

イ. 海水がとける時に、熱が発生し、海水温が上がるから。

ウ. 海水がとける時に、体積が小さくなるから。

- II. ものがういている現象に興味を持った園子さんは、実験をしてみることにしました。3種類の異なる材質でできた、縦・横・高さが10cmの立方体A、B、Cを作りました。これらを水にうかせると、図1のようになりました。A、B、Cはそれぞれ、水面から4 cm、2 cm、6 cm出ている状態で静止しました。ただし、それぞれの立方体では密度が一樣であるとしています。

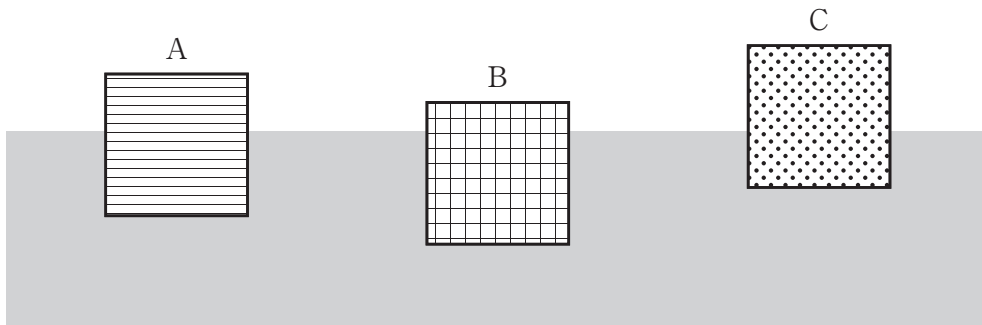


図1

- (3) それぞれの立方体が、図1のような状態で静止したのは、立方体にはたらくある力と重力がつりあったためです。この力の名称を答えなさい。
- (4) 水を食塩水に変えて同じ実験を行うと、立方体の静止する位置はどのようになると考えられますか。適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 水の時と同じ高さ
 - イ. 水の時よりも高い位置
 - ウ. 水の時よりも低い位置
- (5) 月面上で同じ実験を行うと、立方体の静止する位置はどのようになると考えられますか。適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 地球上で行った時と同じ高さ
 - イ. 地球上で行った時よりも高い位置
 - ウ. 地球上で行った時よりも低い位置

- (6) 立方体A、Cを、図2のように長さ150cmの棒の両端に糸でつるしました。この棒を1点で水平に支えるためには、棒の支点を立方体Aがついている端から何cmの位置にすればよいですか。答えは、小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。ただし、棒、糸は十分軽く、重さを無視できるものとします。

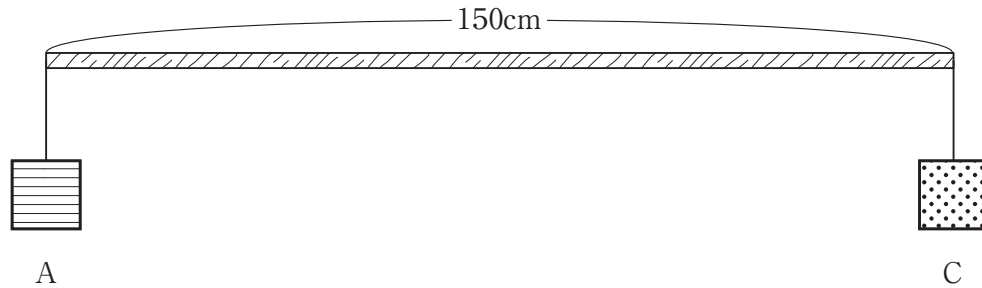


図2

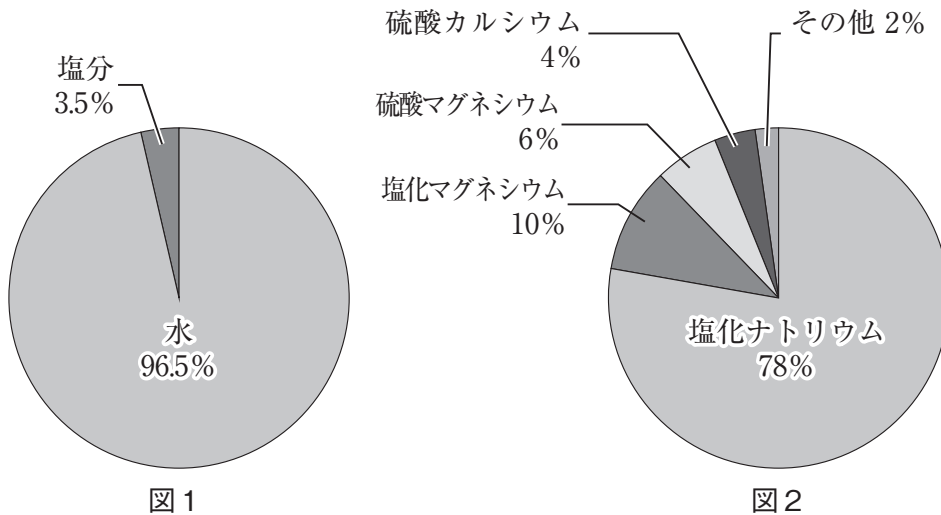
- (7) 立方体Aの上面中央から、縦・横・高さが5 cmの立方体をくりぬきました。
- ① 残りの部分の重さは、くりぬく前と比べて何倍になりますか。答えは、小数第4位以下があるときは四捨五入して小数第3位まで求めなさい。
 - ② 残りの部分を向きを変えずに水に浮かせると、水面から何cm出ている状態で静止しますか。ただし、くりぬいた部分に水は入っていないものとします。答えは、小数第3位以下があるときは四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

2

I. 園子さんは家庭科の授業で食塩は海水から作ることが出来ると学びました。以下は園子さんが調べた、海水の成分と、食塩の作り方についての学習メモです。

[学習メモ1] 海水の成分

- ・ 図1 は海水の成分とその割合である。
- ・ 海水の3.5%は塩分であり、塩化ナトリウム以外の物質もふくまれている。図2 は海水の塩分にふくまれている物質とその割合である。



- ・ 海水の塩分のうち、塩化マグネシウムや硫酸マグネシウムはにがりの成分であり、とうふを作るときに利用される。にがりには苦みがある。
- ・ 硫酸カルシウムはせっこうとも呼ばれる。せっこうはほとんど水にとけない。
- ・ 温度と図2のそれぞれの物質の溶解度（水100 gにとける物質の量 [g]）の関係を図3に示す。複数の物質が存在していても、溶解度はたがいに影響しない。

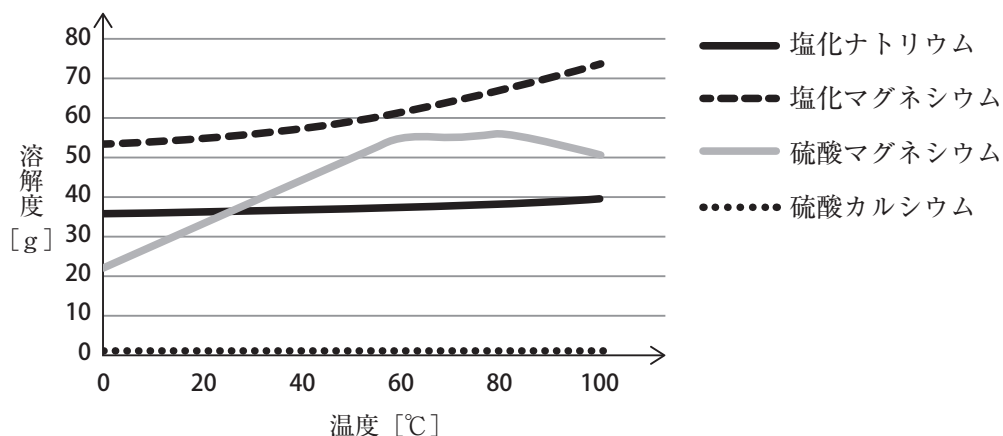


図3

[学習メモ2] 食塩の作り方

- ① 海水2000 gをなべに入れて強火で加熱し、200 gになるまで時々かき混ぜながら煮詰める。煮詰める過程で、白い固体Aが出てくる。
- ② 200 gになったら、熱い状態でろ過する。
- ③ ②でろ過した液体をなべに入れ、中火でさらに煮詰める。固体が出てきて、わずかに水分が残っているうちに火を止め、ろ過する。
- ④ ③でろ過した固体を強火で加熱し、水分を蒸発させたものが食塩である。

(1) 海水と塩分の濃度が同じ水溶液を400 g作ります。塩分に塩化ナトリウムのみを使用して作るとき、塩化ナトリウムは何g必要ですか。答えは、小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。

(2) 海水2000 g中にとけている硫酸マグネシウムは何gですか。答えは、小数第2位以下があるときは四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

(3) [学習メモ2] 中の固体Aについて、適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 海水の塩分には塩化ナトリウムがもっとも多くふくまれるので、塩化ナトリウムである。

イ. 海水の塩分にふくまれている物質の中で白いのは塩化ナトリウムしかないので、塩化ナトリウムである。

ウ. 海水を200 gにした時点では塩化ナトリウムは結晶とならないので、塩化ナトリウムはふくまれていない。

エ. 塩化ナトリウムは加熱すると黒くなるはずなので、塩化ナトリウムはふくまれていない。

(4) [学習メモ2] ③でろ過をせずに煮詰め続けて得られる固体は、[学習メモ2]で作った食塩と比べてどのような味になると考えられますか。適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. よりしょっぱい味 イ. よりまろやかな味 ウ. より酸っぱい味

エ. よりあまい味 オ. より苦い味

Ⅱ. 園子さんは、不純物が混ざった固体から純すいな物質のみを取り出す、再結晶という方法があることを知り、実験してみました。

- 【実験】 ① 60℃の水100 gにホウ酸と硝酸カリウムしょうさんをとけるだけとかし、ろ過して飽和水ほうわ溶液を作った。
- ② ①を10℃まで冷やした。
- ③ ②に、ホウ酸がすべてとけきるだけの10℃の水を g 加えた。このとき、硝酸カリウムは②からさらに g とけた。
- ④ ③をろ過し、硝酸カリウムのみの結晶を g 取り出した。
- ⑤ 冷たい少量の水で、得られた結晶の表面を洗った。

[学習メモ3] 溶解度

物質 \ 温度	10℃	60℃
ホウ酸	3.7 g	14.9 g
硝酸カリウム	22.0 g	110.0 g

- (5) 空らん ～ にあてはまる値をそれぞれ答えなさい。答えは、小数第2位以下があるときは四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

- (6) 【実験】 ⑤で、結晶の表面を洗う水を、冷たい状態で用いるのはなぜですか。説明しなさい。

3

あわててお茶を飲んでむせてしまった園子さんは、なぜむせるのかを調べてみると、気管に入ってしまった物体を出すための反応だということが分かりました。

図1はヒトの鼻・口とそこにつながる器官の一部を模式的に示した断面図です。食べ物を飲みこむ際には、図1のXがYにくっついて、食べ物が鼻くう内に流れこむことを防ぎます。また、食べ物が移動するのに合わせてZが下がることによって、食べ物が気管に流れこむことを防ぎます。

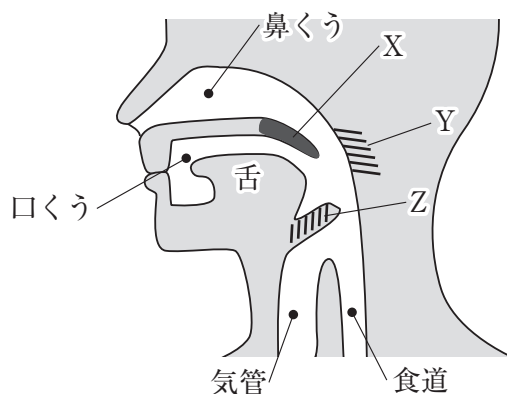


図1

(1) ヒトは食べ物を口くう内でそしゃくします。そしゃくすることによって得られる利点として適当なものを次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 食べ物が小さくなることで、消化器内を通りやすくなる。
- イ. 食べ物が小さくなることで、表面積が小さくなり、消化作用を受けやすくなる。
- ウ. 食べ物がだ液と混ぜ合わされることで、消化器内を通りやすくなる。
- エ. 食べ物がだ液と混ぜ合わされることで、ふくまれるすべての養分の分解がすすむ。
- オ. 食べ物がだ液と混ぜ合わされることで、ふくまれる水分が減少する。

(2) 食道に進んだ食べ物は胃へと運ばれます。このときの食道の動きを何運動と言いますか。

(3) 食べ物を飲みこむ瞬間にできないこととして適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. まばたきすること
- イ. 味を感じることに
- ウ. 音を聞くこと
- エ. 息を吸うこと

- (4) 気管は肺につながっています。次の文章は肺への空気の出入りの仕組みを説明したものです。

肺には がないので、肺だけではふくらんだり、ちぢんだりすることができない。そのため、肺が入っている胸こうの容積が大きくなったり、小さくなったりすることで肺に空気が出入りする。 が引き上げられ、 が下がると胸こうが広がり、肺 。

- ① 空らん ～ にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを次より 1 つ選び、記号で答えなさい。

	a	b	c
ア	神経	横かくまく	ろっ骨
イ	軟骨	横かくまく	ろっ骨
ウ	筋肉	横かくまく	ろっ骨
エ	神経	ろっ骨	横かくまく
オ	軟骨	ろっ骨	横かくまく
カ	筋肉	ろっ骨	横かくまく

- ② 空らん をうめて、文章を完成させなさい。ただし、「空気」という語句を用いなさい。

- (5) 肺ほうにはたくさんの毛細血管が巻き付いています。ここで行われる、酸素や二酸化炭素のやりとりについて、適当なものを次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 酸素や二酸化炭素は肺ほうや毛細血管の^{かへ}壁を通りぬける。
イ. 酸素は白血球によって血液中を運ばれている。
ウ. 二酸化炭素は血小板によって血液中を運ばれている。
エ. 酸素は肺の中から血液中に移動する。
オ. 二酸化炭素は肺の中から血液中に移動する。

- (6) 肺で気体をやりとりした血液が次に通る臓器として適当なものを次より 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 脳 イ. 心臓 ウ. かん臓
エ. じん臓 オ. 小腸 カ. ほうこう

4

園子さんは地球、水星、金星、火星について調べ、表1にまとめました。ただし、公転周期、自転周期、太陽からの距離^{きょり}については、地球の数値を1としたときの比の値で表しました。また、地球の1日の長さを24時間、地球の公転周期を365日とします。

表1

	公転周期	自転周期	公転の向きと 自転の向き	太陽からの 平均距離	表面の 平均温度 [℃]	大気 ^{ちっそ} の成分
地球	1	1	同じ	1	15	78%窒素、21%酸素
水星	0.24	58.5	同じ	0.39	167	なし
金星	0.62	243	反対	0.72	464	97%二酸化炭素
火星	1.88	1.03	同じ	1.52	- 65	95%二酸化炭素

(1) 地球、水星、金星、火星のように太陽のまわりを公転している星を何といいますか。^{めいしょう}名称を答えなさい。

(2) 水星と太陽の平均距離は何kmですか。もっとも近いものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 1000万 km イ. 3700万 km ウ. 5800万 km
エ. 7600万 km オ. 1億1000万 km

(3) 金星は水星よりも太陽から遠いにもかかわらず、表面の平均温度は水星よりも高いことが分かります。この理由を表1より考えて説明しなさい。

(4) 火星は赤くかがやいて見えますが、それはなぜですか。適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 火星の大気が、太陽の光のうち赤色の光のみを吸収するから。
イ. 火星の表面にある酸化鉄が、太陽の光のうち赤色の光のみを反射するから。
ウ. 火星の大気で起こっている化学反応により赤色の光が発せられているから。
エ. 火星自ら白色の光を発しているが、赤色の光のみが地球に届くから。

- (5) 図1は地球の北極側からみた、地球、金星が公転する軌道^{きどう}を表したものです。

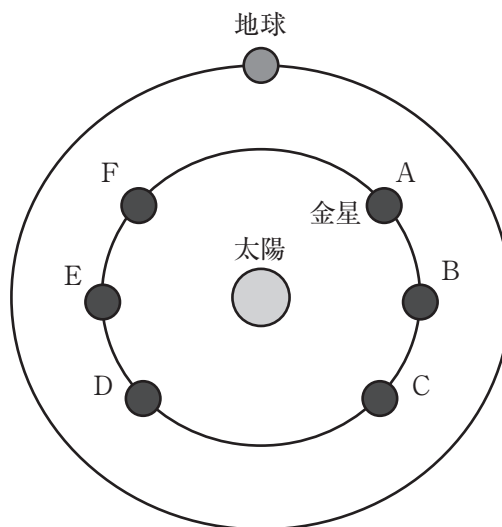


図1

- ① 地球から金星を真夜中に観測することはできません。その理由として適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 金星のほうが地球よりも公転周期が短いから。
イ. 金星は地球より小さいので、地球のかげにかくれるから。
ウ. 金星は常に地球よりも太陽に近いところを公転しているから。
エ. 金星は常に太陽に対して地球の反対側にあるから。
- ② 図1の地球から夕方に観測できる金星の位置をA～Fよりすべて選び、記号で答えなさい。
- (6) 水星の公転周期は、地球の1日の長さの何倍ですか。答えは、小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。

(7) 各星での1日を日の出から、次の日の出までとします。公転の向き、自転の向き、公転周期、自転周期から各星での1日の長さを計算することができます。

例えば、地球は公転と自転の向きが同じで、自転周期に対して公転周期がとてつもないくらい大きいので、自転する間にほとんど公転しないと考えられ、1日の長さは自転周期とほぼ同じになります。

また、公転と自転の向きが同じで、公転周期と自転周期がほぼ同じ星は、図2のように常に同じ面を太陽に向けていることになるので、星上の人の地点からは太陽は常に天頂に観測され、1日の長さは測定できません。

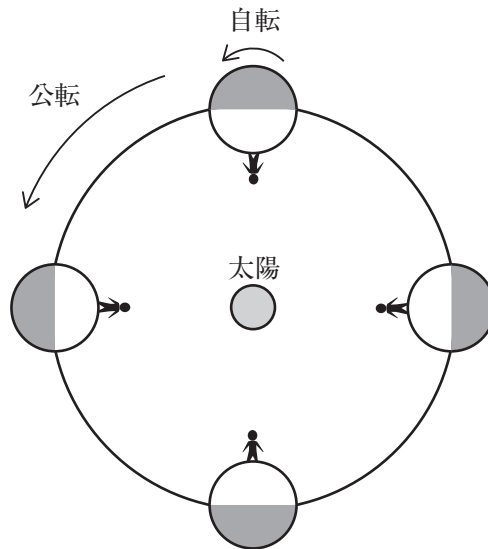


図2

① 水星、金星それぞれにおける、公転周期と自転周期の比として、もっとも近いものを次より1つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ア. 1 : 1 | イ. 1 : 2 | ウ. 2 : 1 | エ. 1 : 3 |
| オ. 3 : 1 | カ. 2 : 3 | キ. 3 : 2 | |

② 水星、金星の1日の長さは、地球の約何倍ですか。もっとも近いものを次より1つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| ア. 30倍 | イ. 60倍 | ウ. 120倍 |
| エ. 180倍 | オ. 240倍 | カ. 測定できない |

