

2024 年度 入学試験問題

理 科

(第 4 回)

[注意]

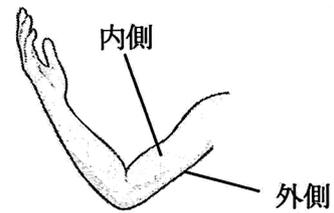
1. 定規、三角定規、分度器、コンパス、計算機は使ってはいけません。
これらはかばんの中にしまいなさい。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
3. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、
解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
4. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
5. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
6. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

- 1 「食べる。」一見単純な作業のように見えますが、からだの様々な機能が働いています。まず、食物を目で感知し、脳にその情報を伝えます。脳で食物だと認識した後、手を伸ばし、その食物をとり、口に運びます。口から取り入れた食物は消化管を通り、養分は吸収され、残りかすは体外に出されます。からだの中には血液が流れる管が通っており、吸収された養分は心臓を起点として血液によって全身に運ばれます。

問1 目のひとみを通して外から光が入ってくると、目の内部のある部分で像をつくります。その部分の名称をひらがなで答えなさい。

問2 食物を取ろうと腕を曲げるときの筋肉のようすとして最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 腕の外側の筋肉も内側の筋肉も縮む。
- 2 腕の外側の筋肉は縮み、内側の筋肉はゆるむ。
- 3 腕の外側の筋肉はゆるみ、内側の筋肉は縮む。
- 4 腕の外側の筋肉も内側の筋肉もゆるむ。



問3 ヒトの消化器官の説明として正しい文章を次の1～5からすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 口の中にある歯は門歯・犬歯・臼歯に分けられ、それぞれかんだり、すりつぶしたりする役割を持っている。だ液をつくるだ液せんは舌の下などに存在する。
- 2 食道は筋肉の管で、食物を送り、消化酵素を出す。
- 3 胃は1.5～2Lほどの筋肉のふくろで、胃液を出す。胃液にはアミラーゼと呼ばれる消化酵素が含まれタンパク質を消化しやすくする。
- 4 小腸は胃から大腸まで続く筋肉の管である。その一部である十二指腸は肝臓とつながっている。食物の消化は小腸で終了し、養分として吸収される。
- 5 大腸は小腸に続く筋肉の管である。その先は肛門になるため、養分を損なわないように、小腸よりも多くの割合の養分を吸収する。

問4 食物と養分についての説明として正しい文章を次の1～4からすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 炭水化物はおもにデンプンや糖で、からだのエネルギー源になる。米や麦などの穀物やジャガイモなどのいも類に多く含まれる。消化酵素によりアミノ酸に変えられる。
- 2 タンパク質はおもに体をつくる材料になるため、ヒトのからだを構成する割合として水の次に多くの割合を占める。その多くは、だ液によって消化される。
- 3 しぼうは炭水化物と同様にかからだのエネルギー源になる。肉のあぶらみや卵黄、ナッツ類などに多く含まれ、最終的にしぼう酸とモノグリセリドまで消化される。
- 4 ビタミンは体の調子をととのえたり、からだの成長をたすけたりする。

問5 消化管の長さに関して、(あ)と(い)に入る^{せんたくし}選択肢の組み合わせとして最も適当なものを次の1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

動物性食品は植物性食品と^{ひかく}比較して消化(あ)ため、肉食動物と草食動物を比べると、肉食動物の消化管の長さは(い)。

	(あ)	(い)
1	しやすい	長い
2	しやすい	短い
3	しやすい	同じ
4	しにくい	長い
5	しにくい	短い
6	しにくい	同じ
7	に差はない	長い
8	に差はない	短い
9	に差はない	同じ

問6 体重52kgのヒトの全ての血液は、1日で心臓からからだ全体を何回めぐらるでしょうか。なお、心臓は1分間に60回からだ全体に血液を出し、1回に出す量は65mLです。また、ヒトのからだ全体にある血液の重さは体重の13分の1とし、血液1kgは血液1Lにあたるものとします。

2 トシオくんは、小学校の理科クラブのフィールドワークとして、山間にある川の観察に行きました。そのときの様子を示した次の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

トシオ：先生、この川（図1参照）の曲がりくねった形は、教科書でも見たことがあります。それにしても、ずいぶんと流れが速いのですね。

先生：この川は、長い年月をかけて自然に今のような形になってきました。ここは学校の授業で学んだことをほぼそのまま確認することができる、①見本のような川なのです。いま私たちがいるのが（ア）地点ですが、足元には石がたくさんあります。一方で、反対側の（イ）地点は木がはえていてがけのようになっていますね。

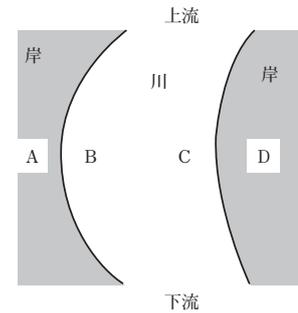


図 1

トシオ：確かにそうですね。（ウ）点が（エ）点よりも川の流れが速くなっているのも、学校で習ったとおりです。

先生：授業では②川底の様子についても学習したので、水中ドローンで確かめてみましょう。操作はトシオくんがしてみてください。

トシオ：わかりました。水中ドローンを操作してみるとわかるのですが、川の水面付近と川底付近でも流れの速さは異なるのですね。

先生：その通りです。③上流から下流に向かう流れの速さは、（オ）よりも（カ）のほうが速いのです。これは、川が曲がらずにまっすぐ流れているところで、（キ）のほうが（ク）よりも流れが速いことと同じ理由によるものなのです。

トシオ：ところで先生、今回のフィールドワークでは地層の観察もする予定になっていますが、④流れる水のはたらきは地層のでき方にもかかわっているのですよね？

先生：流れる水のはたらきによってできた地層には、きれいな層状になっているものも多く、観察に適しているのです。⑤今回観察する地層もそのようなものの一つですが、それ以外にも様々な要因でおもしろい地層となっていますので、どのようにしてできた地層なのかを考えながら観察しましょう。

先生：流れる水のはたらきによってできた地層には、きれいな層状になっているものも多く、観察に適しているのです。⑤今回観察する地層もそのようなものの一つですが、それ以外にも様々な要因でおもしろい地層となっていますので、どのようにしてできた地層なのかを考えながら観察しましょう。

問1 下線部①に関して、会話文中の（ア）～（エ）に入る適当な記号の組み合わせを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
1	A	D	B	C
2	A	D	C	B
3	D	A	B	C
4	D	A	C	B

問2 下線部②に関して、B点からC点にかけて水深がどのように変化するかについて説明した次の1～4の記述のうち、最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 BとCの水深はほぼ同じで、BとCの中間付近の水深がもっとも深くなっている。
- 2 BからCにかけて、水深はだんだん浅くなっていく。
- 3 BからCにかけて、水深はだんだん深くなっていく。
- 4 BからCにかけて、水深はいったん浅くなってから、また深くなっている。

問3 下線部③に関して、会話文中の（オ）～（ク）に入る適当な語句の組み合わせを、次の表の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

	オ	カ	キ	ク
1	水面付近	川底付近	川岸付近	川の中央付近
2	水面付近	川底付近	川の中央付近	川岸付近
3	川底付近	水面付近	川岸付近	川の中央付近
4	川底付近	水面付近	川の中央付近	川岸付近

問4 下線部④に関して、次のa～cの説明文は流れる水のはたらきにより土砂がつもる様子について順番に説明したものです。それぞれのはたらきの名称めいしょうの組み合わせとして最も適当なものを、あとの表の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- a 流れる水により、岩石や土がけずられる。
- b 流れる水は、このようにしてできた土砂を押し流す。
- c 押し流された土砂がつもる。

	a	b	c
1	うんぱん	しんしょく	たいせき
2	うんぱん	たいせき	しんしょく
3	しんしょく	うんぱん	たいせき
4	しんしょく	たいせき	うんぱん
5	たいせき	うんぱん	しんしょく
6	たいせき	しんしょく	うんぱん

問5 下線部⑤に関して、観察した地層を下の図2に示しました。この地層ができる期間に、地層の上下が逆転するような地殻変動は起こっていないことがわかっています。次のa～cは、図2の〈下の地層〉のれき・砂・どろがつもってから〈上の地層〉がつもり始めるまでの間に起こったできごとです。それらを起こった順番に並べたものとして、最も適当なものをあとの1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

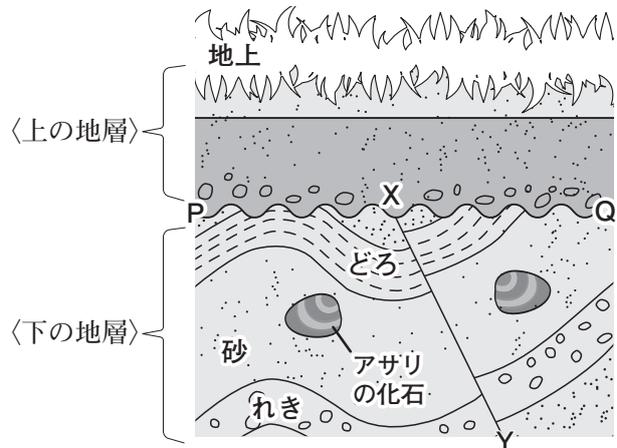


図2

- a P～Qの面がけずられた。
- b X－Yの面にずれができた。
- c 〈下の地層〉に大きな力がかかり、地層が曲がった。

- 1 〈下の地層〉がつもった → a → b → c → 〈上の地層〉がつもった
- 2 〈下の地層〉がつもった → a → c → b → 〈上の地層〉がつもった
- 3 〈下の地層〉がつもった → b → a → c → 〈上の地層〉がつもった
- 4 〈下の地層〉がつもった → b → c → a → 〈上の地層〉がつもった
- 5 〈下の地層〉がつもった → c → a → b → 〈上の地層〉がつもった
- 6 〈下の地層〉がつもった → c → b → a → 〈上の地層〉がつもった

問6 図2の地層は、ある川の河口付近で長い年月をかけてできたものであることがわかっています。図2から、この場所やその周辺において、〈下の地層〉がつもる期間にどのようなことが起きたと推定できますか。次の1～5から最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 この地域の海面がしだいに上昇していった。
- 2 この場所の地面がもりあがり、長い間海上に出ている期間があった。
- 3 近くにある火山が大規模な噴火を起こした。
- 4 この場所に流れ込む川の流れがだんだんと速くなっていった。
- 5 氷河期となり、海面が氷におおわれた。

問7 図2のアサリの化石のように、その地層ができた当時の環境を知るのに有効な化石を示相化石とといいます。一方で、地層ができた時代を知るのに有効な化石を示準化石とといいます。示相化石と示準化石に関する次のa～cの説明文中の「ケ」～「サ」に入るものの組み合わせとして最も適当なものを、あとの1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

- a 地球上の「ケ」場所で化石が見つかるもののほうが、示準化石として適している。
- b より「コ」期間に地球上で栄えた生物のほうが、示準化石として適している。
- c ある地層からサンゴの化石が見つかった場合、この地層ができた当時この場所は「サ」であったと推定できる。

	ケ	コ	サ
1	多くの	長い	浅くて暖かい海
2	多くの	長い	深くて冷たい海
3	多くの	短い	浅くて暖かい海
4	多くの	短い	深くて冷たい海
5	限られた	長い	浅くて暖かい海
6	限られた	長い	深くて冷たい海
7	限られた	短い	浅くて暖かい海
8	限られた	短い	深くて冷たい海

問8 図2のさらに下のある地層からフズリナの化石が見つかりました。フズリナと同じ時代に地球上で生息していた生きものとして最も適当なものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 アンモナイト
- 2 マンモス
- 3 ティラノサウルス
- 4 サンヨウチュウ
- 5 デスモスチルス
- 6 ビカリア

問9 地層や化石などの情報から地球を年代ごとに分類したものを地質時代とといいます。2020年には、千葉県市原市にある地層が地球の地磁気が逆転したことをよく記録していることなどを理由に、ここの地名をもとにした新たな地質時代が命名されました。新たに命名されたこの時代の名称をカタカナで答えなさい。

3 金属に1種類以上の他の金属を混ぜた金属素材のことを合金といいます。この合金の中でも、多くの特性を持つ銅合金は、石器の代わりに青銅を用いた青銅器という道具を利用したことを始めとして、古くから人の暮らしに関わってきました。銅には以下に示す、5つの特徴があります。

- ①熱や電気をよく通す
- ②さびにくい
- ③抗菌作用がある
- ④磁性がなく磁石に引き寄せられない
- ⑤加工しやすい

銅合金は、銅と合わせる金属の種類によって、その特性を変えることができ、様々な用途に用いられています。また、銅と合わせる金属の種類によって、合金はそれぞれ別の名称で呼ばれています。以下に代表的な3種類の銅合金の名称と特徴を簡単にまとめました。

青銅：スズを含む量によって、合金の硬さを変えることができる。スズが少ないと軟らかくなり、展性（薄く広げること）・延性（長く伸ばすこと）に富む。スズが多いと硬度を上げることができる。

黄銅：亜鉛と銅の合金で展性・延性に富み、加工しやすく、美しい黄金色の光沢をもった合金。高温でもさびにくく、機械・器具等によく使用される。

白銅：ニッケル量の多いものは銀のような光沢をもつため、銀の代用として使用される。海水に対する耐性が高く、さびにくい。

これらの合金が利用されている身近なものの代表例として、硬貨があります。以下に、現在造幣局で製造されている硬貨のデータを示します（表1）。

表1

	硬貨に含まれる金属の重さの比率					硬貨1枚当たりの重さ [g]
	銅	ニッケル	亜鉛	スズ	アルミニウム	
500円玉	750	125	125	0	0	7.1
100円玉	750	250	0	0	0	4.8
50円玉	750	250	0	0	0	4.5
10円玉	950	0	40～30	10～20	0	4.5
5円玉	600～700	0	400～300	0	0	3.75
1円玉	0	0	0	0	1000	1

(独立行政法人 造幣局 HP 参照)

また、これらの合金に含まれるニッケル、亜鉛、スズ、アルミニウムは塩酸と反応させると気体を発生します。ある濃さの塩酸Xとちょうど反応する、それぞれの金属の重さと、そのときに発生する気体の体積の関係性を表2にまとめました。なお、合金になっても、それぞれの金属の性質は変わらず、反応して発生する気体の量の変化は起こらないものとします。

表2

	気体の発生量 [cm ³]				
	100	200	300	400	500
ニッケル [g]	0.236	0.472	0.708	0.944	1.180
亜鉛 [g]	0.260	0.520	0.780	1.040	1.300
スズ [g]	0.476	0.952	1.428	1.904	2.380
アルミニウム [g]	0.108	0.216	0.324	0.432	0.540

問1 硬貨に使用されている合金の名称の組み合わせとして正しいものを、次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

	500円玉	100円玉	10円玉	5円玉
1	白銅	黄銅	青銅	ニッケル黄銅
2	黄銅	白銅	青銅	ニッケル黄銅
3	白銅	黄銅	ニッケル黄銅	青銅
4	黄銅	白銅	ニッケル黄銅	青銅
5	ニッケル黄銅	白銅	青銅	黄銅
6	ニッケル黄銅	白銅	黄銅	青銅
7	白銅	ニッケル黄銅	青銅	黄銅
8	白銅	ニッケル黄銅	黄銅	青銅

問2 1000円分の100円玉に含まれるニッケルの重さは何gですか。整数で答えなさい。

問3 1円玉はその金属の比率から見て、純粋なアルミニウムであることがわかります。ある量のアルミニウムを十分な量の塩酸Xに入れて反応させたところ、気体が930cm³発生しました。このときのアルミニウムの量は、1円玉何枚分に相当しますか。小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

- 問4 銅とニッケルを100円玉と同じ比率で混ぜ合わせた合金Aを用意しました。この合金A 7.2gを塩酸Xに入れて十分に反応させたところ、気体が発生しました。このとき発生した気体の体積は何 cm^3 ですか。小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。
- 問5 銅とニッケル、亜鉛を500円玉と同じ比率で混ぜ合わせた合金Bを用意しました。この合金B 16gを塩酸Xに入れて十分に反応させたところ、気体が発生しました。このとき発生した気体の体積は何 cm^3 ですか。途中計算が割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求め、その後の計算に利用しなさい。また、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。
- 問6 銅、亜鉛、スズを10円玉と同じような比率で混ぜ合わせた合金C（銅：亜鉛：スズ＝950：30：20）を用意しました。この合金Cを10円玉で換算して20円分用意して、塩酸Xに入れて十分に反応させたところ、気体が発生しました。このとき発生した気体と同じ体積の気体を得るために、合金Aを用いて同じ実験をした場合には、その合金Aには銅は何g含まれていますか。途中計算が割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求め、その後の計算に利用しなさい。また、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

(問題は次のページに続く)



4 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

単位体積 (1cm^3) あたりの重さのことを密度といいます。例えば、ある物体の体積が 10cm^3 で、その重さが 15g のとき、この物体の密度は $15\text{g} \div 10\text{cm}^3 = 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ となります。

次に、図1のように容器内の液体に物体が浮かんでいるようすを思い浮かべましょう。物体の一部が液面の上に出ている状態で静止しているとき、この物体には2つの力がはたらいています。1つは重力が下向きに、もう1つは浮力が上向きにはたらいていて、この2つの力は大きさが等しく向きが反対の関係になっています。なお、重力の大きさのことを重さともいいます。

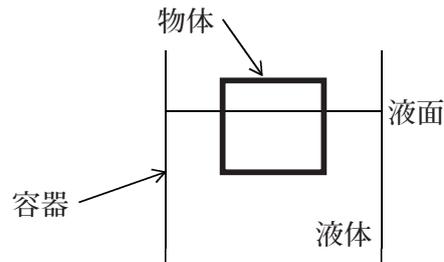


図1

物体にはたらく浮力の大きさは、次の式で表せることがわかっています。

浮力の大きさ [g] = 液体の密度 [g/cm^3] \times 液体の中に入っている部分の物体の体積 [cm^3]

例えば、図1において、液体の密度が $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ で液体の中に入っている部分の物体の体積が 10cm^3 のとき、浮力の大きさは $1.0\text{g}/\text{cm}^3 \times 10\text{cm}^3 = 10\text{g}$ となります。

問1 表1は物体A～Cの体積と重さを示しています。密度の大きい順に左から並べたものとして正しいものを、あとの1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

表1

	物体A	物体B	物体C
体積 [cm^3]	15	20	23
重さ [g]	18	26	25

- 1 A、B、C 2 A、C、B 3 B、A、C 4 B、C、A
5 C、A、B 6 C、B、A

問2 図2のように、全体の体積が 30cm^3 の物体Dを密度が $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ の液体に入れたら、全体の体積の $\frac{2}{3}$ が液体の中に入っていました。物体Dにはたらく浮力の大きさは何gですか。

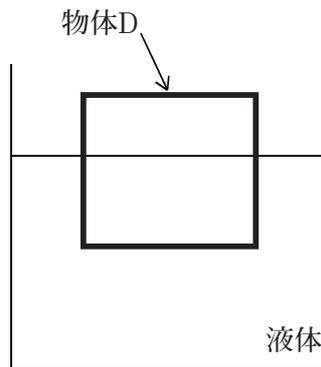


図2

問3 次に、密度が $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ の液体の中に物体Eを入れたところ、図3の状態ですべて静止しました。ただし、液体の中に入っている部分の体積は 15cm^3 で、全体の体積の $\frac{3}{4}$ となっています。

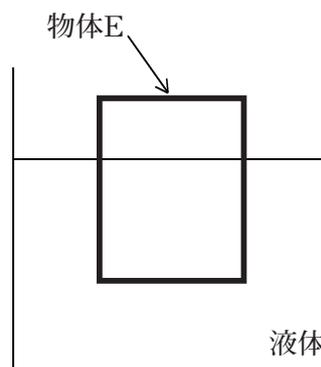


図3

- (1) 物体Eの重力の大きさ（重さ）は何gですか。
- (2) 物体Eの密度は何 g/cm^3 ですか。

問4 図4のように、密度が $2.0\text{g}/\text{cm}^3$ で全体の体積が 12cm^3 の物体Fを天井から糸でつるし、密度が $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ の液体の中にすべて入れて静止させました。糸の重さは無視でき、糸はたるんでいないものとします。物体Fにはたらいている力は3つあり、その力は、重力と浮力と糸が物体Fを引く力です。

- (1) 物体Fにはたらく浮力の大きさは何gですか。
- (2) 糸が物体Fを引く力の大きさは何gですか。

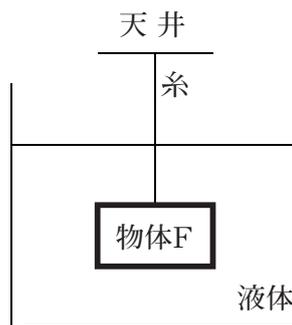


図4

問5 大きい容器の中に密度が $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ の液体が入っています。この液体の中に、表2の物体P、Q、R、Sをそれぞれ入れたところ、図5のように物体の一部が液面より上に出て静止しているものや、図6のように容器の底についているものがありました。物体の一部が液面より上に出て静止しているものを、物体P～Sからすべて選び、記号で答えなさい。

表2

	P	Q	R	S
体積 $[\text{cm}^3]$	15	25	30	19
重さ $[\text{g}]$	20	42.5	39	33

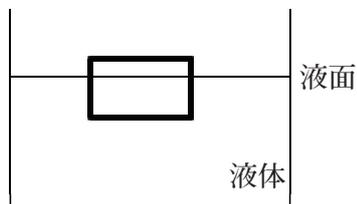


図5



図6

