

- 1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。なお、答え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位まで求めなさい。

「木片が水に浮かび、鉄の釘が水に沈むのは、木片の方が鉄の釘より『軽い』からだ」と言われることがあります。これは正しくありません。小さな鉄の釘と大きな材木を比べれば、小さな鉄の釘の方が『軽い』にもかかわらず、鉄の釘は水に沈み、材木は水に浮かびます。そのため、水に沈むか浮かぶかを考えるときには、そのものの『重さ』ではなく、『同じ体積で比べた重さ』を比較します。

1 cm³ あたりの重さを密度といい、g/cm³ という単位で表します。水の密度は1 g/cm³ で、これより密度の小さい木片は水に浮き、密度の大きい鉄の釘は水に沈んでしまいます。

下の表はいくつかの金属について、体積と重さを測定し、密度を計算したものです。

	体積 (cm ³)	重さ (g)	密度 (g/cm ³)
金属①	5	55	11
金属②	10	79	(c)
金属③	(a)	90	9.0
金属④	20	(b)	7.9
金属⑤	30	81	2.7

- 問1 表の中の(a)～(c)にあてはまる数値を答えなさい。
- 問2 金属①～⑤のうち、同じ体積で比べた時に最も重いものはどれですか、①～⑤から選び、記号で答えなさい。
- 問3 金属①～⑤のうち、同じ重さで比べた時に最も体積が大きいものはどれですか、①～⑤から選び、記号で答えなさい。
- 問4 密度が異なるものは、別の物質と考えられます。金属①～⑤の中で、同じ物質と考えられるものはありますか。無いときには「×」、あるときには同じ物質の組み合わせを①～⑤の記号で答えなさい。

下の表はいくつかの木片について、体積と重さを測定したものです。

	体積 (cm ³)	重さ (g)
木片⑥	100	40
木片⑦	150	75
木片⑧	150	105
木片⑨	200	160
木片⑩	200	140

- 問5 木片⑥～⑩のうち、密度が最も大きいものはどれですか、⑥～⑩から選び、記号で答えなさい。
- 問6 木片⑥～⑩のうち、密度が最も小さいものはどれですか、⑥～⑩から選び、記号で答えなさい。

金属①と木片⑥を貼り合わせたものを物体Aとします。このとき、全体では体積が105 cm³ で重さが95 gとなります。

- 問7 物体Aは水に浮きますか、沈みますか、理由をつけて答えなさい。

金属②と木片⑦を貼り合わせたものを物体B
 金属③と木片⑧を貼り合わせたものを物体C
 金属④と木片⑨を貼り合わせたものを物体D
 金属⑤と木片⑩を貼り合わせたものを物体Eとします。

- 問8 物体B～Eのうち、水に浮くものはありますか。無いときには「×」、あるときにはB～Eからすべて選び、記号で答えなさい。
- 問9 ピンポン球のように、内部に空洞があるアルミニウムでできた球があります。アルミニウムの球の重さは108 gです。これが水に浮かぶとすると、内部にある空洞の体積は何 cm³ より大きいと考えられますか。アルミニウムの密度は2.7 g/cm³ とし、内部の空洞の空気の重さは無視して計算しなさい。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

気体が水に溶けるときの、その溶ける量に関して、次の3つのことが知られています。

- <1> 溶ける気体の量(重さ)は、水の量(重さ)に 。
 <2> 溶ける気体の量(重さ)は、水温が高いほど なる。
 <3> 溶ける気体の量(重さ)は、その気体の圧力(気圧)に比例する。

ただし、<3>の関係は、水に溶けにくい気体でのみ成り立ち、水によく溶ける気体では成り立ちません。また、圧力の大きさはhPa(ヘクトパスカル)という単位で表されます。

問1 文中の 、 にあてはまる語句の組合せとして正しいものを次のア～カから選び、記号で答えなさい。

	あ	い
ア	比例する	大きく
イ	比例する	小さく
ウ	反比例する	大きく
エ	反比例する	小さく
オ	関係ない	大きく
カ	関係ない	小さく

問2 <3>の関係が成り立つ気体を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 塩化水素 イ. 水素 ウ. アンモニア エ. 窒素 オ. 酸素

次に、二酸化炭素が水にどれくらい溶けるかを考えてみましょう。ただし、二酸化炭素は<3>の関係が成り立つものとしします。

空気の78%は 、20%は 、1%がアルゴンという気体で、二酸化炭素は0.04%含まれています。空気全体の圧力が1000hPaのとき、二酸化炭素の圧力は、 hPaとなります。

ある温度において、1kgの水に溶ける二酸化炭素の重さは、二酸化炭素の圧力が1000hPaのとき、1.32gです。従って、この温度で1kgの水に1000hPaの空気が触れているとき、水に溶ける二酸化炭素の重さは、 hPaの値を用いて計算すると gとなります。

問3 文中の 、 にあてはまる気体を次のア～オから選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア. 塩化水素 イ. 水素 ウ. アンモニア エ. 窒素 オ. 酸素

問4 二酸化炭素を発生させるのに必要なものを次のア～クから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. 二酸化マンガン イ. 銅
 ウ. アルミニウム エ. 大理石
 オ. 水酸化ナトリウム水溶液 カ. 塩酸
 キ. 過酸化水素水 ク. アンモニア水

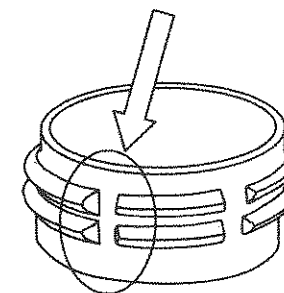
問5 文中の にあてはまる数値を答えなさい。ただし、次の式を用いて求めるものとします。

気体の圧力=空気全体の圧力×その気体の割合

例 空気全体の圧力が200hPaのとき、アルゴンの圧力は $200 \times 0.01 = 2$ hPa

問6 文中の にあてはまる数値を答えなさい。ただし、 の値は、小数第5位を四捨五入し、小数第4位まで求めなさい。

問7 炭酸飲料のペットボトルの飲み口には、図のような溝が縦に入っています。この溝には、どのようなときに、どのような役割がありますか。二酸化炭素という言葉を使って説明しなさい。



3 以下の問いに答えなさい。

背骨を持つ動物を脊椎動物といい、からだのつくりなどの特ちょうによって、ほ乳類・鳥類・は虫類・両生類・魚類の5つに分けられます。

問1 脊椎動物のうち体外受精であるものを、次のA～Eからすべて選び、記号で答えなさい。

A. メダカ B. カエル C. スズメ D. イヌ E. トカゲ

問2 卵生ではなく、親と似た姿で生まれる生まれ方（たい生）であるものを、次のA～Eからすべて選び、記号で答えなさい。

A. ツバメ B. ソウ C. フナ D. ヘビ E. サンショウウオ

問3 下の文章は、たい生であるヒトの生まれ方について説明した文章です。

文中の（①）～（④）に入る語句を答えなさい。

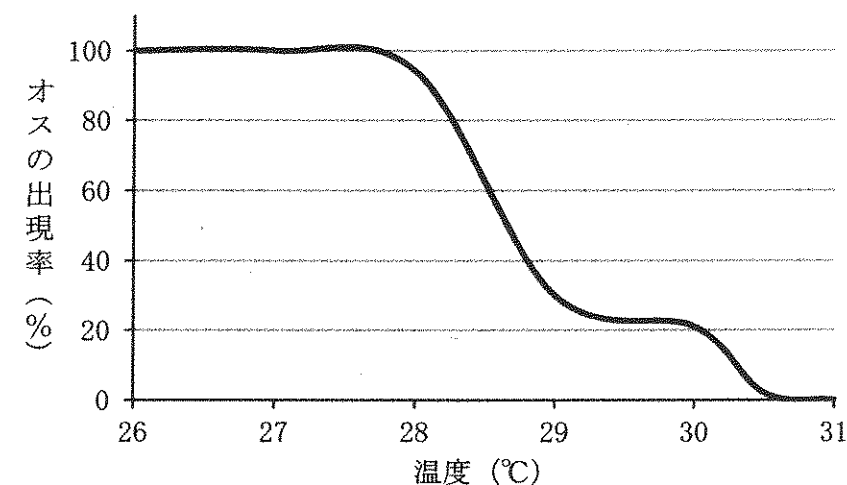
受精卵からたい児になる過程は、母親の腹部にある（①）で行われる。母親は、たい児の成長に必要な栄養分と呼吸に必要な（②）をたいばんに送り、たい児は（③）を通してそれらを受け取る。たい児は、いらぬ物質を（③）を通してたいばんに送り、母親に渡す。

母親の（①）から出てきたたい児は、成長に必要な栄養分を母乳から得るようになり、自分の（④）を使って（④）呼吸を行うようになる。

同種の生物間でもからだのつくりにはちがいがあり、性はその大きな要因の1つになります。動物の性がどのように決まるか、多くの動物を対象とした研究が行われ、性の決まり方にはいくつかあることがわかりました。例えば、ヒトなどの多くの動物では、精子と卵に含まれる物質の組合せによって性が決まります。また、一部のは虫類では、卵の特定の時期の温度によって性が決まります。この一部のは虫類における性の決まり方を「温度依存型性決定」といいます。

図1はアカミミガメにおける、性が決まる時期の温度とオスの出現率（生まれた子の中でのオスの割合）の関係を示したグラフです。

図1



問4 図1において、正しいものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

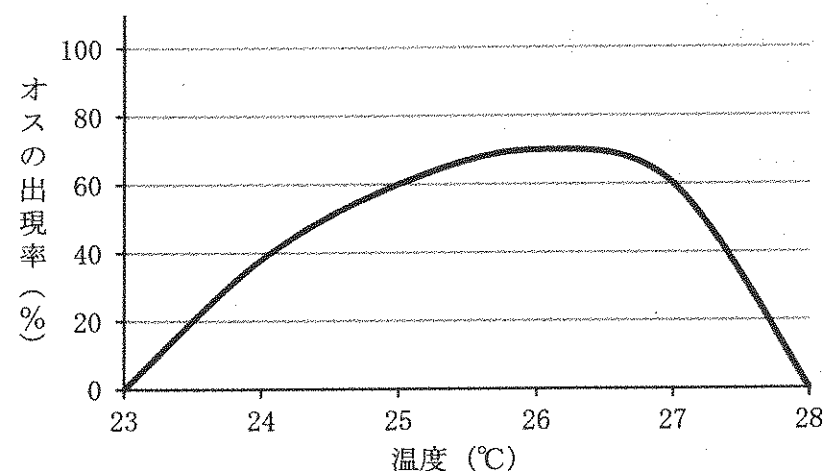
ア. 29°Cのとき、メスの出現率は40%を下回る。

イ. 31°Cのとき、オスは出現せずにメスだけが出現する。

ウ. 27°Cのときのオスの出現率は、30°Cのときの約4倍である。

図2はワニガメにおける、性が決まる時期の温度とオスの出現率の関係を示したグラフです。

図2

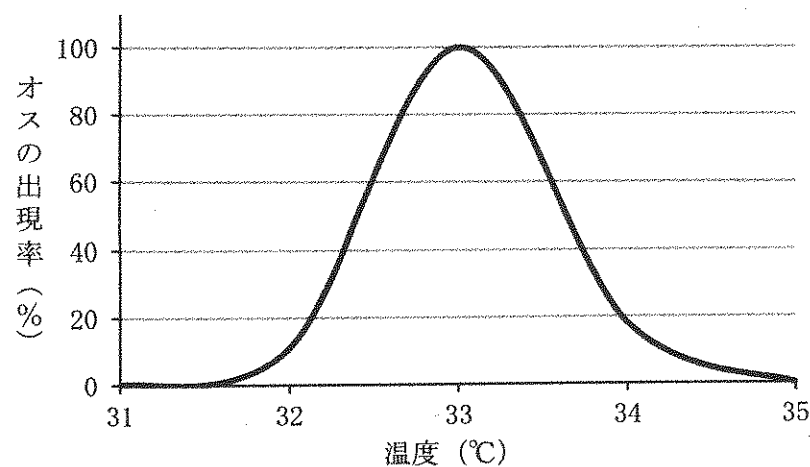


問5 図2において、正しいものを次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 24℃のときと27℃のときのメスの出現率は同じである。
- イ. 24.5℃のとき、出現するオスとメスの個体数はほぼ同じになる。
- ウ. 温度に関わらず、メスは出現する。

図3はミシシッピーワニにおける、性が決まる時期の温度とオスの出現率の関係を示したグラフです。

図3



問6 図1～3において、正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. ミシシッピーワニと比べたとき、アカミミガメは低温でオスとなる。
- イ. オスの出現率が50%を越える温度の範囲は、ミシシッピーワニよりワニガメの方が広い。
- ウ. アカミミガメとミシシッピーワニは、31℃のときメスの出現率が0%となる。
- エ. ミシシッピーワニは、温度が33℃から1℃変化するとメスの出現率が80%以上になる。

問7 「温度依存型性決定」によって性別が決まる種にとって、地球の温暖化や寒冷化は種の存続に悪い影響を与えるのではないかと心配されています。この悪い影響として考えられることを説明しなさい。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

2011年3月11日、東北地方の太平洋沿岸で、観測史上4番目に大きな地震が発生しました。この地震は、東北地方太平洋沖地震と名付けられました。

日本の面積は地球全体のわずか0.3%に満たない広さであるのに対して、マグニチュード6以上の大きな地震が日本で発生している数は、地球全体の20%にのぼります。

少しでも地震の被害を減らそうと、大きなゆれがやってくる前に危険を知らせようとする仕組みである（A）が、2007年から本格的に運用されています。地震のゆれの伝わり方には、2種類あります。伝わる速さが速いものをP波、遅いものをS波と呼びます。S波はP波に比べてゆれが大きく、大きな被害をもたらすことがあります。

（A）は、この伝わる速さの違いを利用しています。

問1 兵庫県南部地震により引き起こされた災害は、阪神淡路大震災と呼ばれています。文中の下線部の地震により引き起こされた災害の名称を漢字6文字で答えなさい。

問2 地震が発生した際に心配される現象を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 地盤沈下や隆起 イ. 高潮 ウ. 津波 エ. 液状化現象 オ. 落雷

問3 文中の（A）に入る最も適切な語句を、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 大地震注意報 イ. 避難指示 ウ. 緊急地震速報
エ. 大地震警報 オ. 緊急地震警報

問4 140 km離れた場所の地表付近で地震が発生しました。最初のゆれを感じてから、大きなゆれがやってくるまで何秒かかりますか。ただし、P波は秒速7 km、S波は秒速4 kmで地面の中を伝わるものとします。

問5 問4の地震のゆれが伝わる速さよりも遅いものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。ただし、速さは最も速い場合を考えなさい。

ア. 新幹線の速さ イ. 光の速さ
ウ. 台風の進む速さ エ. ジェット旅客機の速さ

問6 私達が（A）を受け取ったとしても、（A）が十分にその役目を果たせないことがあります。それは、どのような場合ですか。理由も答えなさい。

以上で問題は終わりです。

2020 年度 理科
解答用紙

受験番号

氏名

1

問1 (a)

(b)

(c)

問2

問3

問4

問5

問6

問7

問8

問9

cm³ より大きい

2

問1

問2

問3 う

え

問4

問5

hPa

問6

g

問7

3

問1

問2

問3 ①

②

③

④

問4

問5

問6

問7

4

問1

問2

問3

問4

秒

問5

問6

理由