

2021年度

尚絅学院高等学校 入学試験問題

理 科

試験時間 (50分)

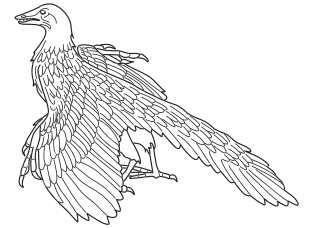
注 意 事 項

1. 「始め」の合図があるまで問題の表紙を開かないでください。
2. 解答用紙には決められた欄に受験番号のみ記入し、氏名は書かないでください。
3. 解答は必ず解答用紙のそれぞれ決められた欄に記入してください。
4. 印刷が見えにくい場合は、手をあげて監督者の指示に従ってください。
5. 考査が終わったら、解答用紙と問題用紙を別々にしておいてください。
6. その他すべて、監督者の指示に従ってください。

受験番号	
------	--

第一問 次の問1～問5に答えなさい。

問1 右の図は、約1億5000万年前の地層から化石として発見された動物の復元図である。次の文はこの動物について説明したものである。文中の()の①、②にあてはまるものの組み合わせを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



つばさの中ほどに3本のつめがあり、口に歯があるのは(①)類の特徴を示しており、羽毛やつばさがあるのは、(②)類の特徴を示している。これらのことから、この動物は、進化の途中の動物と考えられている。

	①	②
ア	両生	ハチュウ
イ	両生	鳥
ウ	ハチュウ	両生
エ	ハチュウ	鳥
オ	鳥	両生
カ	鳥	ハチュウ

問2 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを試験管に入れて、混ぜ合わせて加熱すると気体が発生した。この気体の最も適切な集め方を、次の(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 上方置換法 (イ) 下方置換法 (ウ) 水上置換法

問3 髪の毛をプラスチックの下じきでこすると髪の毛が下じきに引きつけられる。これはこすったときに髪の毛とプラスチックの下じきにそれぞれ電気がたまったためである。このような電気によって起こる現象として誤っているものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 雲の中で雷が光る。
 (イ) コピー機で、文字を印刷する部分に黒い粉(トナー)が付着する。
 (ウ) 電磁調理器のプレートに鉄製のなべを置くと熱くなる。
 (エ) 乾燥した日に衣服を脱ぐと、パチパチと音ができる。

問4 次の表は、ある地震について、震源から70kmの観測地点Aと、ある距離の観測地点Bで初期微動の始まった時刻と主要動の始まった時刻をまとめたものである。観測地点Bの震源からの距離を、あとの(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、P波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

観測地点	初期微動の始まった時刻	主要動の始まった時刻
A	10時25分53秒	10時26分03秒
B	10時25分58秒	10時26分13秒

- (ア) 35km (イ) 105km (ウ) 140km (エ) 175km

問5 2020年にチバニアン(千葉時代)の地質時代名が国際学会で正式に決定された。チバニアンは約77万4千年前～12万9千年前の時期を表すが、この時代は次の(ア)～(エ)のどの時代にふくまれるか、1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 中生代ジュラ紀 (イ) 新生代古第三紀 (ウ) 新生代新第三紀 (エ) 新生代第四紀

第二問 太郎君は、エンドウの根の成長について調べるために、次の手順で実験1, 2を行った。下の問1～問6に答えなさい。

実験1

- 手順① エンドウを水にひたしたガーゼの上に数日間置いた。
 - 手順② エンドウの根が2 cm ほどに伸びたときに、右の図のように、根の先端から5 mm 間隔になるように、順に a, b, c の位置に印をつけた。その後、再び水にひたしたガーゼの上に数日間置いた。
 - 手順③ 根の先端から a, b, c までの長さをそれぞれ測った。
- 表1は、手順③の結果をまとめたものである。

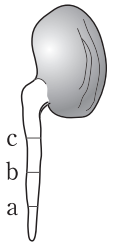


表1

	先端から a まで	先端から b まで	先端から c まで
長さ (cm)	3.2	3.7	4.2

実験2

- 手順① 実験1の手順③のエンドウを用いて、根の先端を小さく切って切片をつくり、うすい塩酸が入った試験管に入れて3分間あたためた。
- 手順② 手順①の切片を試験管から取り出し、スライドガラスにのせて柄つき針でほぐした。
- 手順③ 染色液をたらして約3分間置き、カバーガラスをかけてプレパラートをつくった。
- 手順④ プレパラートをろ紙ではさみ、根をおしつぶした。
- 手順⑤ プレパラートを顕微鏡で観察したところ、表2のような細胞が見られた。
- 手順⑥ 実験1の手順③のエンドウを用いて、伸びた後の根の先端、a, bの部分、同じ倍率で顕微鏡で観察して、視野全体に見える細胞の数を数えた。

表3は、手順⑥の結果をまとめたものである。ただし、どの部分を観察したときにも視野全体に細胞が見えた。

表2

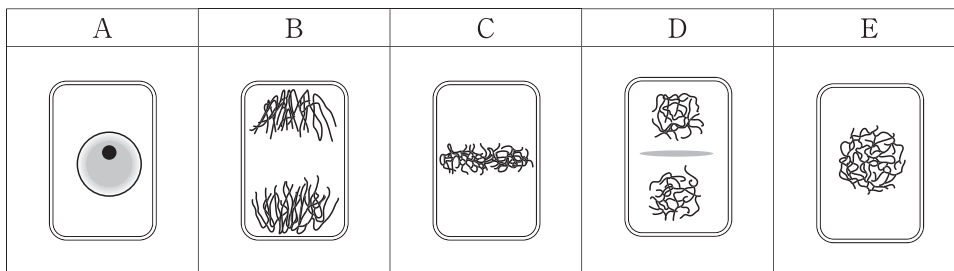


表3

根の位置	伸びた後の根の先端	伸びた後の根の a の部分	伸びた後の根の b の部分
細胞の数 [個]	115	32	15

- 問1 実験2の手順①で、下線部の操作を行った理由を、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
 (ア) 細胞を脱色するため。 (イ) 細胞を染色しやすくするため。
 (ウ) 細胞の中の気泡をのぞくため。 (エ) 細胞をはなれやすくするため。
- 問2 実験2の手順③の下線部で用いた染色液は何か。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
 (ア) BTB溶液 (イ) ヨウ素液 (ウ) 酢酸カーミン液 (エ) ベネジクト液
- 問3 表2のA～Eの細胞を、Aを最初として、B～Eを分裂が進む順に並べかえなさい。
- 問4 表2のA～Eの細胞のように、からだをつくる細胞が分裂する細胞分裂を特に何というか。漢字で答えなさい。
- 問5 表2のB～Eに見られるひも状のものは、ヒトの細胞にも見られる。次の文は、ヒトの細胞に見られるひも状のものについて述べたものである。文中の()に、①はあてはまる言葉を漢字で答え、②、③は()内のア～ウから適当なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

細胞分裂の際、細胞の核内に見られるひも状のものを(①)といい、ヒトの皮膚の1つの細胞では②(ア 46 イ 48 ウ 52)本ある。また、ヒトの1つの精子がもつひも状のもの本数は、皮膚の細胞にある本数③(ア と同数である イ の半分である ウ の2倍である)。

- 問6 次のI～VIの説明のうち、実験1、実験2、実験1と実験2の両方からそれぞれわかることはどれか。正しく組み合わせたものを、下のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。
- I 根は全体が均等に伸びる。
 II ほかに比べて根の先端近くがよく伸びる。
 III 根の先端近くの細胞は、根もと近くの細胞に比べて大きい。
 IV 根の先端近くの細胞は、根もと近くの細胞に比べて小さい。
 V 根は先端近くの細胞が分裂によって増え、その細胞が大きくなることによって成長する。
 VI 根は全体の細胞が分裂によって増え、その細胞が大きくなることによって成長する。

	実験1からわかること	実験2からわかること	実験1と実験2の両方からわかること
ア	I	III	V
イ	I	III	VI
ウ	I	IV	V
エ	I	IV	VI
オ	II	III	V
カ	II	III	VI
キ	II	IV	V
ク	II	IV	VI

第 三 問 次の 1, 2 について答えなさい。

1 縦 10m, 横 8 m, 高さ 3 m の教室内の水蒸気量の変化を調べるために, 以下の手順で実験を行った。表 1 は, それぞれの気温での飽和水蒸気量をまとめたものである。下の問 1 ~ 問 5 に答えなさい。

手順① 金属製のコップにくみ置きの水を入れ, 温度を測った。

手順② 金属製のコップの中の水をガラス棒でかき混ぜながら, 氷水を少しずつ入れた。

手順③ 金属製のコップの表面に水滴がつき始めたら, 氷水を入れるのをやめて, コップの中の水の温度を測った。

手順④ 手順①~手順③を午前 9 時, 午前 11 時, 午後 1 時, 午後 3 時の 4 回くり返し, 結果を表 2 にまとめた。

表 1

気温 [°C]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.4	19.4	20.6

表 2

	午前 9 時	午前 11 時	午後 1 時	午後 3 時
くみ置きの水の温度 [°C]	16	20	22	21
水滴がつき始めたときの水の温度 [°C]	11	12	13	12

問 1 この実験で, ガラスのコップではなく, 金属製のコップを用いた理由を, 「熱」という語を使って 10 字以内で答えなさい。

問 2 次の文は, 金属製のコップの中の水の温度を測定することによって, 教室内の空気の水蒸気量を推測できることについてまとめたものである。文中の①の () にあてはまるものをア, イから 1 つ選び, 記号で答えなさい。また, ②の () にあてはまる言葉を漢字 2 字で答えなさい。

氷水を入れていくと, コップに接している空気の温度が下がり, その飽和水蒸気量が① (ア 小さく イ 大きく) なる。その後, 周りの空気の湿度が 100% になると, 水滴がつき始める。このときの温度を (②) といい, この温度から空気の水蒸気量を推測することができる。

問 3 午前 9 時の教室内の湿度を求めなさい。ただし, 小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

問 4 教室内の空気 1 m³ にふくまれていた水蒸気量をもっとも多かったのはいつか。次の(ア)~(エ)から 1 つ選び, 記号で答えなさい。

(ア) 午前 9 時 (イ) 午前 11 時 (ウ) 午後 1 時 (エ) 午後 3 時

問 5 観察した日の午後 3 時と同じ条件のときに, 同じ教室内で加湿器を使って湿度を 75% にするためには, 教室内に水蒸気を何 g 増やせばよいか, 求めなさい。ただし, 教室内の気温は変化しないものとする。

2 雲のでき方について調べるために、次の実験1, 2を行った。下の問1～問3に答えなさい。

実験1

手順① 図1のように、少し空気を入れて口をとじたゴム風船と気圧計を簡易真空容器に入れた。

手順② 手順①の容器の中の空気を抜いていき、容器内のゴム風船のようすと気圧の変化を調べた。

実験2

手順① 水で少しぬらした丸底フラスコに少量の線香のけむりを入れ、図2のように注射器と温度計をつないだゴム栓で閉じた。

手順② 次に、注射器のピストンを強く引くと、丸底フラスコの内側がくもった。



図1

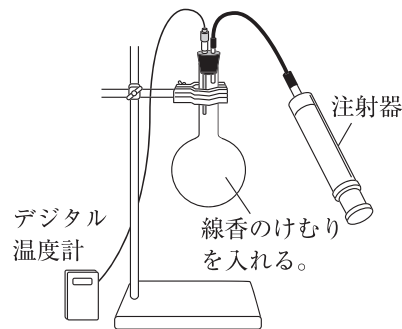


図2

問1 次の文は、実験1, 2について述べたものである。文中の①～③の()にあてはまる言葉を、ア、イからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

容器の中の空気を抜いていくと、容器内の気圧が①(ア 上がる イ 下がる)。それによって、ゴム風船の中の空気が②(ア 膨張 イ 収縮)して、ゴム風船のようすが変化する。

また、実験2では、丸底フラスコの内側の温度が③(ア 上がる イ 下がる)ことで、水蒸気が水滴に変化し、丸底フラスコの内側がくもる。

問2 自然界では、空気がどのように移動するときに、実験1のゴム風船内の空気のような体積の変化が生じやすいか、10字以内で答えなさい。

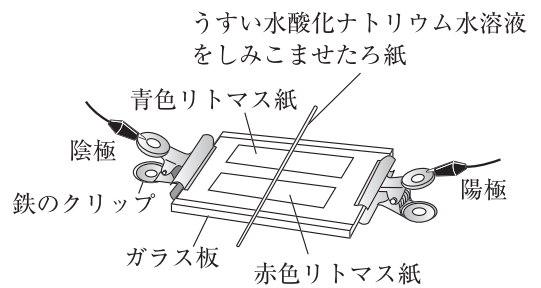
問3 自然界において、雲ができやすいのはどのような場所か。その説明として誤っているものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 空気が山の斜面にぶつかる場所
- (イ) あたたかい空気と冷たい空気が接する場所
- (ウ) 地面の一部が急激に冷やされる場所
- (エ) 低気圧の中心付近の場所

第 四 問 水溶液の性質に関する実験を行った。次の1, 2について答えなさい。

1 水溶液の性質について調べるために、次の手順で実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

- 手順① ガラス板の上に食塩水をしみこませたろ紙を置き、ろ紙とガラス板の両端を鉄のクリップではさんだ。
- 手順② 手順①のろ紙の上に、赤色リトマス紙と青色リトマス紙を置き、その上に、細く切ったろ紙にうすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたものを置いた。
- 手順③ ガラス板の両端につけた鉄のクリップを、右の図のように電源装置につないで10Vの電圧を加えた。



問 1 次の式は、水酸化ナトリウムが水溶液中で電離しているようすを表したものである。①、②の()にあてはまるイオンを、それぞれイオン式で答えなさい。



問 2 この実験の手順③で、電圧を加えたとき、赤色リトマス紙と青色リトマス紙はどのように変化したか、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

	赤色リトマス紙	青色リトマス紙
ア	青色に変化した部分が陽極側に移動した。	変化なし。
イ	青色に変化した部分が陰極側に移動した。	変化なし。
ウ	変化なし。	赤色に変化した部分が陽極側に移動した。
エ	変化なし。	赤色に変化した部分が陰極側に移動した。
オ	青色に変化した部分が陽極側に移動した。	赤色に変化した部分が陰極側に移動した。
カ	青色に変化した部分が陰極側に移動した。	赤色に変化した部分が陽極側に移動した。

問 3 次の文は、この実験についてまとめたものである。文中の①の()にあてはまるものを、ア、イから1つ選び、記号で答えなさい。また、②の()にあてはまる言葉をカタカナで答えなさい。

リトマス紙に変化が生じたのは、うすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙から①(ア 陽イオン イ 陰イオン)である水酸化物イオンが移動したからである。電解質のうち、電離することで水酸化物イオンを生じる化合物を、(②)という。

問 4 この実験と同じ方法で、うすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙のかわりに、うすい塩酸をしみこませたろ紙を用いて実験を行ったとき、どのような結果になるか。問2のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

2 水溶液を混ぜ合わせたときの変化について調べるために、次の手順で実験を行った。この実験と、調べてわかったことについて、下の問1～問4に答えなさい。

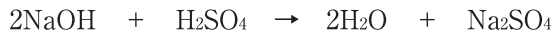
手順① ビーカーにうすい水酸化ナトリウム水溶液を 10cm^3 とり、BTB溶液を加えた。

手順② 手順①のビーカーに、うすい硫酸を 2cm^3 ずつこまごめピペットで加えて、よくかき混ぜ、水溶液の色の変化を観察した。

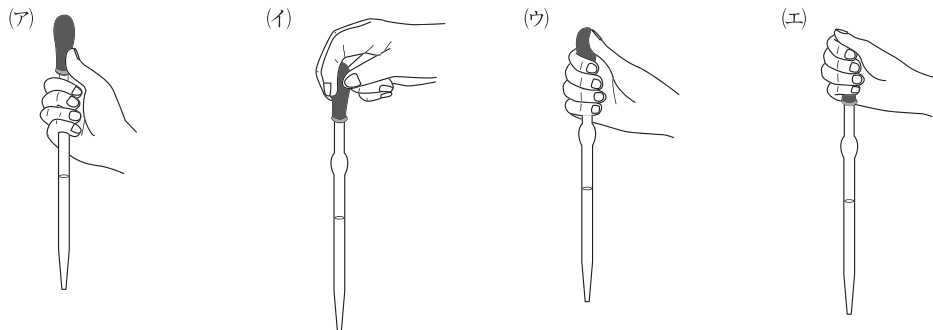
手順③ 手順②で、うすい硫酸を 8cm^3 入れたとき、BTB溶液の色が緑色に変化した。

「調べてわかったこと」

水酸化ナトリウム水溶液と硫酸を混ぜ合わせると、(①) が起こり、②水と、水にとける硫酸ナトリウムが生じる。この化学変化を化学反応式で表すと、次のようになる。



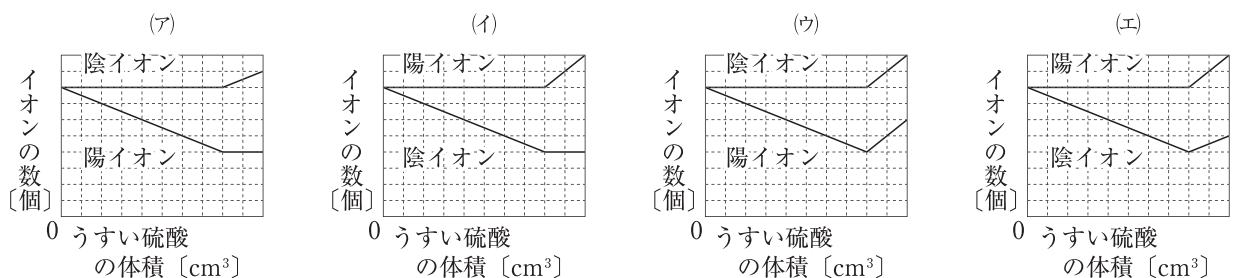
問1 こまごめピペットの持ち方として最も適切なものはどれか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



問2 「調べてわかったこと」で、①の()にあてはまる言葉を、漢字2字で答えなさい。また、下線部②について、①で答えた反応によって生じる物質のうち、水以外の物質をまとめて何というか、漢字1字で答えなさい。

問3 うすい水酸化ナトリウム水溶液 10cm^3 にうすい硫酸 10cm^3 を加えると、BTB溶液の色が黄色に変化した。この水溶液を緑色にするためには、うすい水酸化ナトリウム水溶液を新たに何 cm^3 加える必要があるか、求めなさい。ただし、用いたうすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい硫酸は、上の実験と同じものとする。

問4 この実験で、加えたうすい硫酸の体積の合計と、ビーカー内の水溶液中の陽イオンと陰イオンの変化を表したグラフとして最も適切なものはどれか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。



第五問 次の1, 2について答えなさい。ただし, 100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

1 図1のように, 机の上に1200gの直方体Aと質量のわからない直方体Bがある。次の問1～問3に答えなさい。

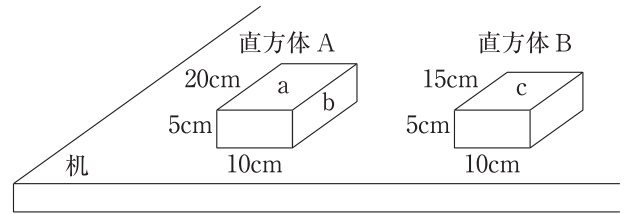


図1

問1 直方体Aについて, つり合いの関係にある2力はどれか。次の(ア)～(カ)から1つ選び, 記号で答えなさい。

- (ア) 直方体Aが机をおす力, 机が直方体Aをおす力
- (イ) 直方体Aが机をおす力, 直方体Aにはたらく重力
- (ウ) 直方体Aが机をおす力, 直方体Aにはたらく摩擦力
- (エ) 机が直方体Aをおす力, 直方体Aにはたらく重力
- (オ) 机が直方体Aをおす力, 直方体Aにはたらく摩擦力
- (カ) 直方体Aにはたらく重力, 直方体Aにはたらく摩擦力

問2 直方体Aを, 図1のaの面を下にしておくととき, 机に加えている圧力は何Paか, 答えなさい。

問3 直方体Aをbの面を下にしてスポンジの上においたときと, 直方体Bのcの面を下にしてスポンジの上においたときとで, スポンジのへこむ深さは同じであった。直方体Bの質量は何gか, 答えなさい。

2 水中の物体にはたらく力について調べるために, 次の手順で実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

手順① 直方体の物体Cにはたらく重力の大きさを, ばねばかりではかった。

手順② 図2のように, 物体Cの下面が水面と平行になるように, 物体Cを水槽の水に沈めていき, このときの, 水面から物体Cの下面までの距離と, ばねばかりの値との関係を調べた。

図3は, 実験の結果をグラフにまとめたものである。

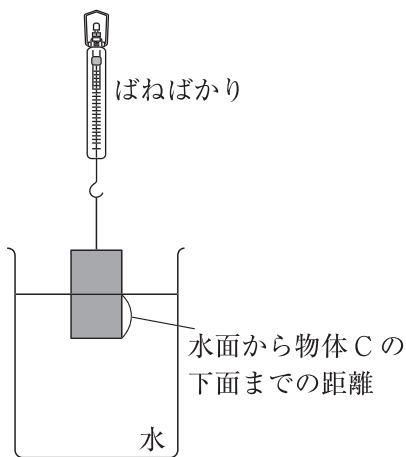


図2

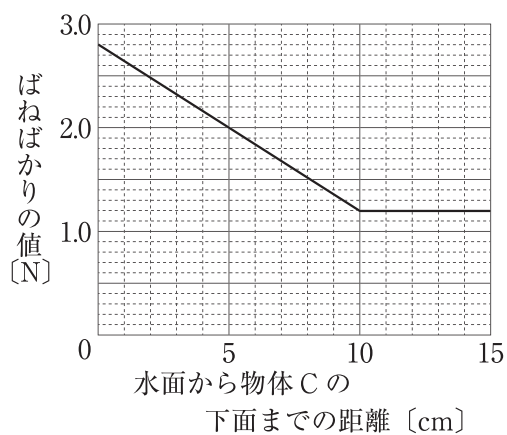
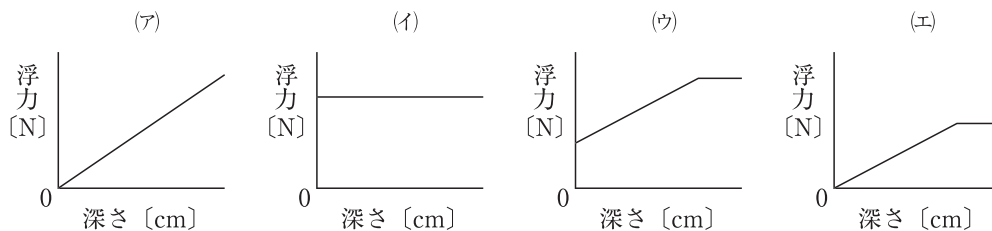


図3

問1 手順②で, 水面から物体Cの下面までの距離が4cmのとき, 物体Cにはたらく浮力の大きさは何Nか, 答えなさい。

問2 手順②で、物体Cを水中に沈めていったとき、物体Cにはたらく浮力の変化をグラフで表すとどのようになるか。次の(ア)~(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、水面から物体Cの下面までの距離を「深さ」としている。



問3 次の文は、水中に沈んだ物体にはたらく水圧について述べたものである。文中の①, ②の()にあてはまる言葉の組み合わせとして適当なものを、あとのア~ケから1つ選び、記号で答えなさい。

水中に沈んだ物体には水圧がはたらいいて、水圧は物体に対して(①)にはたらいいてる。また、水圧の大きさは、(②)。

	①	②
ア	上向き	深い位置にあるほど大きくなる。
イ	上向き	深い位置にあるほど小さくなる。
ウ	上向き	物体の深さによって変化しない。
エ	下向き	深い位置にあるほど大きくなる。
オ	下向き	深い位置にあるほど小さくなる。
カ	下向き	物体の深さによって変化しない。
キ	あらゆる向き	深い位置にあるほど大きくなる。
ク	あらゆる向き	深い位置にあるほど小さくなる。
ケ	あらゆる向き	物体の深さによって変化しない。

問4 水中にある物体の質量と浮力の大きさの関係性について、20字以内で答えなさい。

A日程

解答用紙〔理科〕

*印の欄は記入しないこと。

第一問

問1		問2		問3		問4		問5	
----	--	----	--	----	--	----	--	----	--

* _____

第二問

問1		問2							
問3	A	→	→	→	→	問4			
問5	①			②	③	問6			

* _____

第三問

1

問1									
問2	①		②			問3			%
問4		問5						g	

* _____

2

問1	①		②		③				
問2								問3	

* _____

第四問

1

問1	①		②		問2	
問3	①		②		問4	

* _____

2

問1		問2	①		②
問3		cm ³	問4		

* _____

第五問

1

問1		問2		Pa	問3		g
----	--	----	--	----	----	--	---

* _____

2

問1		N	問2		問3	
問4						

* _____

受験番号		得点	*
------	--	----	---

●A日程解答 下線部完答

第一問

問1 (エ) 問2 (ア) 問3 (ウ) 問4 (イ) 問5 (エ)

2点×5=10点

第二問 (7問)

問1 エ 問2 ウ 問3 (A→) E→C→B→D 問4 体細胞分裂
問5 ①染色体 ②ア ③イ 問6 キ

第三問 (8問)

1 問1 熱を伝えやすいから。 問2 ①ア ②露点 問3 74% 問4 ウ 問5 744g
2 問1 ①イ ②ア ③イ 問2 空気が上昇するとき。 問3 ウ

第四問 (8問)

1 問1 ①Na⁺ ②OH⁻(順不同完答) 問2 ア 問3 ①イ ②アルカリ 問4 エ
2 問1 ウ 問2 ①中和 ②塩 問3 2.5cm³ 問4 エ

第五問 (7問)

1 問1 エ 問2 600Pa 問3 1800g
2 問1 0.64N 問2 エ 問3 キ
問4 質量と浮力の大きさには関係がない。

3点×30=90点