

平成 30 年 度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

理 科

(後期選抜)

— 注 意 事 項 —

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、すべて、解答用紙に記入すること。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1 ページから 7 ページまであります。
- 5 解答用紙の、小計の欄には何も書かないこと。

1 次の(1)~(8)の問いに答えなさい。

(1) 次のア~エから菌類を選びなさい。

ア ミジンコ      イ アオミドロ      ウ アオカビ      エ 乳酸菌

(2) 大気中の気体について、文中の①については |   | 内のア、イから正しいものを選び、

②には当てはまる語を書きなさい。

大気中の①|ア 酸素      イ 二酸化炭素|やメタンなどの気体には、地表から放出される熱を吸収し、吸収した熱の一部を地表に向けて放出するはたらきがある。このようなはたらきをもつ気体を②|ガスという。

(3) 右の図は、安山岩をルーペで観察したときのスケッチである。拡大して観察したところ、大きな結晶が、形がわからないほどの小さな粒の間に散らばって見えた。このようなつくりを何というか、書きなさい。



(4) 太陽系の惑星について、次の文中の①、②に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア~エから選びなさい。

木星型惑星は、地球型惑星と比較すると、①で、密度は②。

ア [ ① 小型      ② 小さい ]      イ [ ① 小型      ② 大きい ]

ウ [ ① 大型      ② 小さい ]      エ [ ① 大型      ② 大きい ]

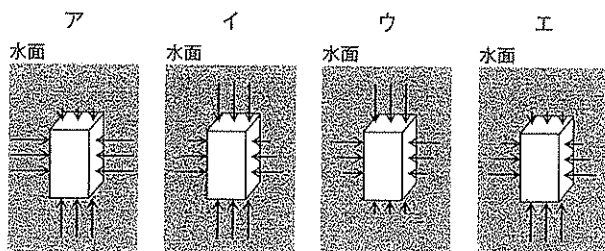
(5) 水とエタノールの混合物から、蒸留によってエタノールを取り出すとき、水とエタノールの何の違いを利用しているか、書きなさい。

(6) 質量パーセント濃度が15%の硝酸カリウム水溶液を300gつくるには、水何gに硝酸カリウム何gを溶かせばよいか、それぞれ書きなさい。

(7) 次の文は、蛍光灯についてまとめたものである。文中の①については |   | 内のア~ウから正しいものを選び、②には当てはまる語を書きなさい。

蛍光灯の管内の圧力の大きさは、まわりの空気と比べて①|ア 大きく      イ 同じくらいに      ウ 小さく|なっており、蛍光灯に大きな電圧を加えると管内に電流が流れる。このような現象を②|という。

(8) 水中の物体にはたらく水圧について、最も適切に表しているものを、右のア~エから選びなさい。ただし、矢印の長さや向きは、水圧の大きさと向きを表すものとする。



2 次のA～Dの問いに答えなさい。

A 植物のはたらきを調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験X] 葉のついたアジサイの枝を3本用意し、1本目は葉の表側にのみワセリンを塗り、2本目は裏側にのみワセリンを塗り、3本目はワセリンを塗らなかった。これらを同量の水が入った試験管にそれぞれさして油を1滴たらし、1日後、試験管の水の量を調べた。

[実験Y] ポリエチレンの袋に空気とアジサイの葉を入れたもの、空気のみを入れたものを用意し、それぞれの袋の口を輪ゴムでしっかりとめた。両方を暗い場所に一晚置いた後、それぞれの袋の中の空気を石灰水の中に通し、石灰水の色の変化を調べた。

(1) 実験X、Yからわかることについて最も適切なものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

- ア 植物は呼吸を行っていること。                      イ 光合成で酸素がつくられること。  
ウ 吸収された水は道管を通ること。                  エ 蒸散により水が吸収されること。

(2) 実験Xにおいて、

① 下線部(a)について、実験の結果を比較するために必要な、葉についての条件を、簡潔に書きなさい。

② 下線部(b)について、油を1滴たらした理由を、簡潔に書きなさい。

(3) 実験Yで、ポリエチレンの袋を暗い場所に置いた理由を、明るい場所に置いたときの植物のはたらきと気体の出入りに着目して、簡潔に書きなさい。

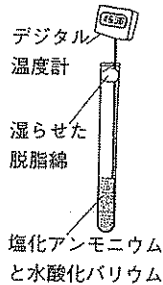
B 化学変化と熱の関係を知るために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験]

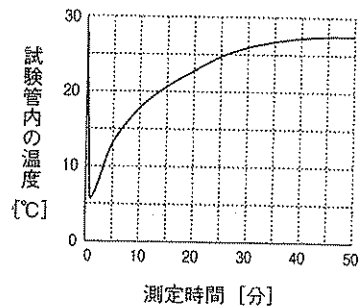
試験管に、塩化アンモニウム1gと水酸化バリウム3gをそれぞれ入れ、混ぜた後、水2mLを加えた。次に、図Iのように、発生した気体が外に出ないように、水で湿らせた脱脂綿

ですばやくふたをし、試験管内の温度を1分ごとに測定した。図IIは、測定時間と試験管内の温度の関係を示したものである。なお、室温は27.5℃で一定とする。

図I



図II



(1) 実験において、

- ① 発生する気体を化学式で書きなさい。                  と水の混合物  
② 脱脂綿を水で湿らせた理由を、発生した気体の性質に着目して、簡潔に書きなさい。

(2) 次の文は、実験の結果を考察したものである。文中の①については |   | 内のア、イから正しいものを選び、 ②には当てはまる語を書きなさい。

塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜると化学反応が起き、そのときに熱を  
① |ア 周囲からうばう    イ 周囲に出す| ため、試験管内の温度が下がった。このよ  
うな化学反応を  ② という。やがて、試験管内の温度は上がり始め、さらに十  
分な時間が経過すると、室温と等しくなった。

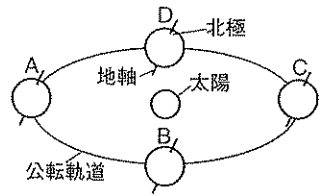
(3) 図IIで、十分な時間が経過した後に試験管内の温度が室温と等しくなった理由を、簡潔に書きなさい。

C 図Iは、太陽と地球の位置関係を模式的に示したもので、A～Dは、日本における春分、夏至、秋分、冬至の、いずれかの日の地球の位置を示している。図IIは、群馬県のある場所における、2月からの1年間の日の出、日の入りの時刻の変化をグラフに表したものである。また、1年を4つの期間に分け、それぞれa～dで示した。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。図I

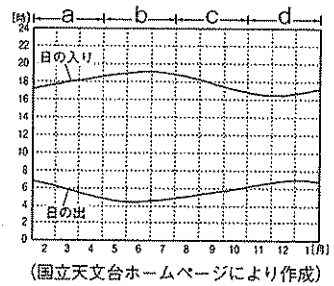
(1) 次の文は、地球の運動についてまとめたものである。文中の

①、②の「」内のア、イから正しいものを、それぞれ選びなさい。

地球を北極側から見たとき、地球の公転の向きは、  
 ①「ア 時計 イ 反時計」回りであり、地球の自転の向きと②「ア 同じ イ 逆」である。




図II

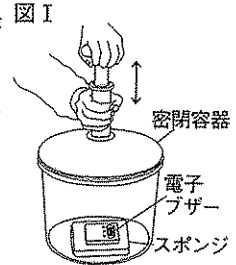


- (2) 地球が、図IのCの位置にある日を含むのは、図IIのa～dの期間のうちどれか、選びなさい。
- (3) 図IIのa～dの期間のうち、すべての日において真東よりも北寄りの地平線から太陽が昇るのはどれか、選びなさい。
- (4) 図IIのように、日の出、日の入りの時刻が、1年を通して変化する理由を、「地球の公転面」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

D 音の性質について調べるために、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

[実験1] 音が出ているおんさを水面に軽くふれさせると、激しく水しぶきが  上がった。

[実験2] 図Iのような密閉容器に、音の出ている電子ブザーを入れ、容器内の空気を抜いていくと、音が聞こえにくくなった。

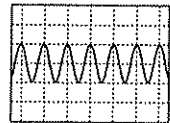


(1) 次の文は、実験1、2の結果から考察したものである。文中の□に当てはまる文を書きなさい。

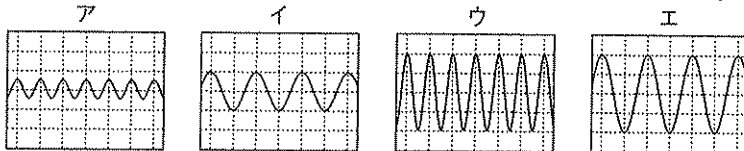
音が出ている物体は振動しており、実験2の結果から、空気が□……………□ことがわかる。

(2) 実験1で、おんさから発生した音をマイクで取り込み、コンピュータの画面に表示したところ、図IIのような波形が観察された。次の①、②の問いに答えなさい。ただし、画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表し、軸の1目盛りは、図II、図III、下のア～エにおいて、すべて等しいものとする。

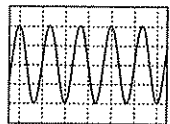
図II



① 実験1で用いたおんさを、実験1でたたいた強さよりさらに強くたたいたとき、観察される波形として適切なものを、次のア～エから選びなさい。



図III



② 別のおんさをたたいたところ、図IIIのような波形が観察された。このおんさの振動数はいくらか、書きなさい。ただし、実験1で用いたおんさの振動数を400Hzとする。

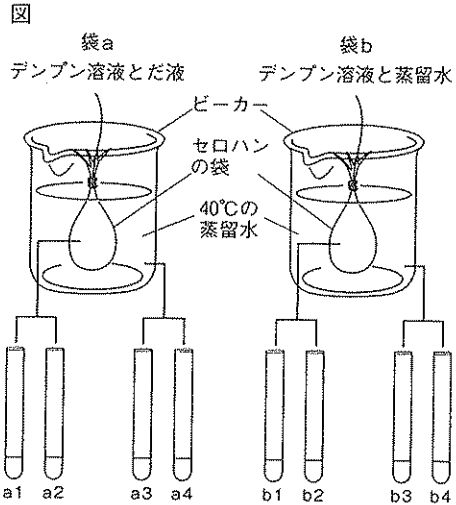
3 ヒトのだ液のはたらきを調べるために、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

[実験]

図のように、セロハンの袋を2つ用意し、1つにはデンプン溶液とだ液、もう1つにはデンプン溶液と蒸留水を入れ、これらを袋a、袋bとし、約40℃の蒸留水中に1時間入れておいた。

その後、袋aの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管a1、a2とし、袋bの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管b1、b2とした。また、袋aを入れたビーカーの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管a3、a4とし、袋bを入れたビーカーの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管b3、b4とした。

試験管a1、a3、b1、b3には、ヨウ素液を数滴加え、液体の色の変化を観察した。試験管a2、a4、b2、b4には、ベネジクト液を数滴加え、ガスバーナーで加熱し、液体の色の変化を観察した。表は、このときの色の変化をまとめたものである。



(注1) セロハンは見えない小さな穴があるシートであり、穴よりも小さな物質が通り抜けることができる。

(注2) 袋aと袋bのデンプン溶液は、同じ量である。

(注3) 袋aのだ液と袋bの蒸留水は、同じ量である。

表

ヨウ素液を加えた場合				ベネジクト液を加えた場合			
a1	a3	b1	b3	a2	a4	b2	b4
変化なし	変化なし	青紫色	変化なし	赤褐色	赤褐色	変化なし	変化なし

- (1) 試験管a1とb1の液体の色の変化を比べることでわかることを、簡潔に書きなさい。
- (2) 次の文は、実験の結果をもとに、まとめたものである。文中の①～⑥には当てはまる試験管の記号を、⑦には当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

試験管①と②を比べると、だ液のはたらきによりデンプンが麦芽糖（ブドウ糖の分子が2つ結合したもの）などに変化したことがわかる。デンプンがセロハンの穴を通り抜けないことがわかるのは、試験管③と④を比べたときである。また、麦芽糖がセロハンの穴を通り抜けることがわかるのは、試験管⑤と⑥を比べたときである。これらのことから、デンプンの分子と麦芽糖の分子の大きさを比べると、麦芽糖のほうが小さいと考えられる。実際にヒトでは、麦芽糖は消化液のはたらきによって、さらに小さいブドウ糖に変化する。このように、食物やその栄養分が体内に⑦されやすい形や大きさに変化していく一連の流れを消化という。

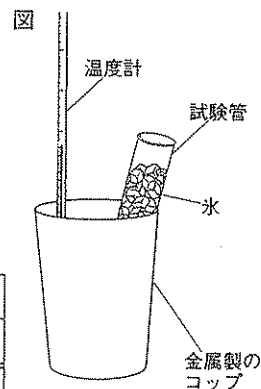
- 4 実験室内の湿度を調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。  
ただし、測定中は実験室の室温と実験室内の空気に含まれる水蒸気量は変化しないものとする。

[実験]

はじめに、実験室の室温を測定し、図のように、金属製のコップに実験室の室温と同じ温度の水と、くだった氷の入った試験管を入れた。次に、コップ内の水温が平均して下がるように試験管をゆっくり動かし、コップの表面がくもり始めたときの水温を測定した。同様の実験を1日2回、4日間行った。表Ⅰは、その結果をまとめたものであり、表Ⅱは、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。

表Ⅰ

日 時	10月20日		10月21日		10月22日		10月23日	
	9時	15時	9時	15時	9時	15時	9時	15時
室温[℃]	21	24	16	25	20	25	15	19
くもり始めたときの水温[℃]	15	16	14	13	11	10	12	13



表Ⅱ

気温[℃]	10	11	12	13	14	15	16	17
飽和水蒸気量[g/m <sup>3</sup> ]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5
気温[℃]	18	19	20	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量[g/m <sup>3</sup> ]	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

- (1) 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については | | 内のア、イから正しいものを選び、②には当てはまる語を書きなさい。

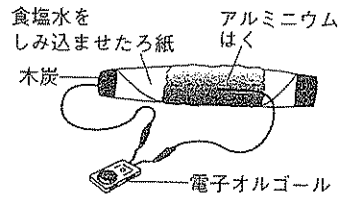
氷を入れた試験管によって水温とコップに接している空気の温度が下がり、飽和水蒸気量は①|ア 大きく イ 小さく|なった。その後、コップに接している空気の湿度が100%になったとき、コップの表面がくもり始めた。このときの空気の温度を②という。

- (2) 実験において、
- ① 10月20日9時の実験室内の湿度はいくらか、書きなさい。ただし、小数第1位を四捨五入すること。
  - ② 10月20日9時と10月23日15時の湿度は、ほぼ同じ値であることがわかった。この2つの日時において、実験室内の空気に含まれる水蒸気量をそのままとし、室温を20℃に設定したとする。この場合、飽和に達するまでさらに含むことができる水蒸気量について述べたものとして、適切なものを、次のア〜ウから選びなさい。また、そのように判断した理由を、「飽和水蒸気量」という語を用いて、簡潔に書きなさい。  
ア 10月20日9時のほうが多い      イ 10月23日15時のほうが多い      ウ 等しい
- (3) この実験で見られた現象と同様な現象を、次のア〜エからすべて選びなさい。
- ✕ 寒い日に池の水が凍った。      イ 寒い日の早朝に霧が発生した。  
ウ 熱いお茶から湯気が出た。      エ 寒い日に吐いた息が白くもった。

5 木炭電池について調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

[実験]

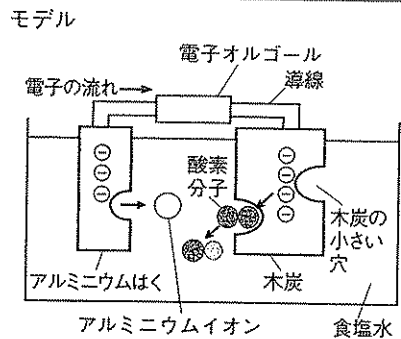
図のように、木炭（備長炭）に食塩水をしみ込ませたろ紙を巻き、その上からアルミニウムはくを巻いて木炭電池をつくった。アルミニウムはくと木炭を電極として電子オルゴールにつないだところ、電子オルゴールが鳴った。長時間鳴らした後、アルミニウムはくを見るとほろほろになっていた。



木炭（備長炭）についてインターネットで調べてみると、木炭の小さい穴の中に、空気中の酸素分子などが取り込まれていることがわかった。

(1) 次の文は、実験の結果をもとに、木炭電池のしくみについて、モデルを用いて考察したものである。文中の①には当てはまるイオン式を書き、②については | | 内のア、イから正しいものを選びなさい。

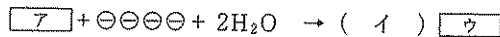
アルミニウムはく中のアルミニウム原子が電子3個を放出し、アルミニウムイオン (①) となって水溶液中に溶けたため、アルミニウムはくは、ほろほろになった。放出された電子は導線を通して木炭へ移動し、木炭の小さい穴の中に取り込まれた酸素分子が電子を受け取った。このとき木炭は電池の② |ア + 極 | イ - 極 | としてはたらく。



(2) 木炭における反応を調べるために、実験において、食塩水をしみ込ませたろ紙にフェノールフタレイン溶液を数滴加えたところ、電流が流れる前では、ろ紙の色の変化は見られなかったが、電流が流れた後では、ろ紙は赤色に変化した。次の①、②の問いに答えなさい。

① ろ紙が赤色に変化したことからわかることを、簡潔に書きなさい。

② 木炭における化学変化は、



と表すことができる。[ア]、[ウ]には化学式またはイオン式を、(イ)には数字を、それぞれ書きなさい。ただし、 $\ominus$ は電子1個を表すものとする。

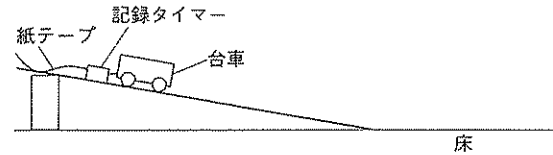
(3) 木炭の小さい穴の中に取り込まれている酸素分子3個が電子を受け取るとき、アルミニウムはく中では少なくとも何個のアルミニウム原子がアルミニウムイオンになる必要があるか、書きなさい。ただし、アルミニウム原子1個当たり電子3個を放出し、酸素分子1個当たり電子4個を受け取るものとし、それぞれの電極で受け渡される電子の総数は等しいものとする。

6 台車が斜面を下る運動について調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、空気抵抗や台車と面との摩擦は考えないものとし、斜面と水平な床はなめらかにつながっているものとする。

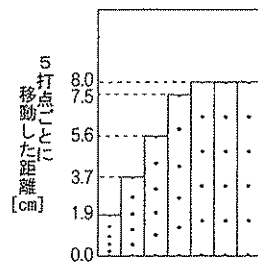
[実験1]

図Iのように、紙テープをつけた台車を斜面上に置き、静かに離れたところ、台車は斜面を下った。台車が手から離れた後の運動を、 $\frac{1}{50}$ 秒間隔で点を打つ記録タイマーを用いて紙テープに記録した。図IIは、記録された紙テープを5打点ごとに切って台紙にはり、5打点ごとに移動した距離を示したものである。

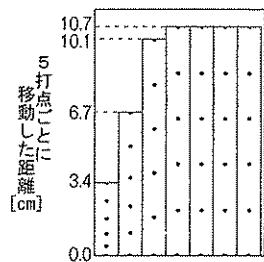
図I



図II



図III

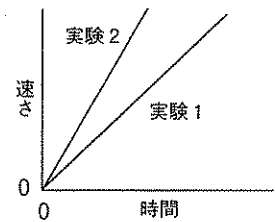


[実験2]

実験1よりも斜面の傾きを大きくして、紙テープをつけた台車を斜面上に置き、静かに離れたところ、台車は斜面を下った。図IIIは、台車が手から離れた後の運動について、記録された紙テープを5打点ごとに切って台紙にはり、5打点ごとに移動した距離を示したものである。

(1) 図IVは、実験1, 2で台車が斜面を下っているときの、時間と速さ

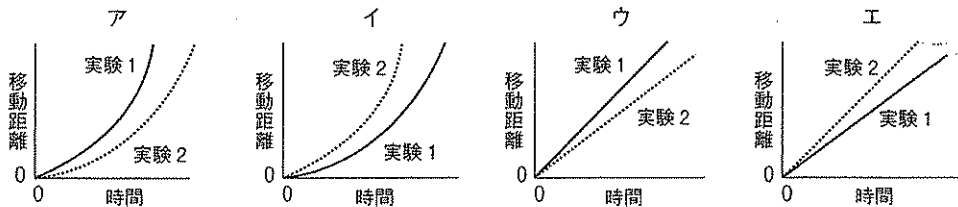
の関係をそれぞれ表すグラフである。実験1に比べ、実験2のほうが直線の傾きが大きくなった理由を、台車にはたらく力に着目して、簡潔に書きなさい。



(2) 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 実験1において、台車が斜面を下りきってから水平な床を進んでいるときの速さはいくらか、書きなさい。

② 実験1, 2において、台車が斜面を下りきってから水平な床を進んでいるときの、時間と移動距離の関係を表すグラフとして最も適切なものを、次のア~エから選びなさい。



(3) 実験1, 2において、台車を置く位置をそれぞれ変えて実験した

ところ、台車が手から離れた後の、時間と速さの関係を表すグラフは図Vのようになった。この場合、実験1, 2における台車を置く位置をどのように設定したか、簡潔に書きなさい。

