



京都成章高等学校
令和5年度 入学試験問題
理 科

受 験 番 号	氏 名

1. 次の文を読んで、あとの問に答えなさい。

図1のような同じ材質でできた断面が円の3本のニクロム線 a, b, c について考える。a と b は断面の円の直径が等しく、b の長さは a の長さの2倍である。また、b と c は長さが等しく、c の断面の円の直径は b の断面の円の直径の1/2倍である。ニクロム線の電気抵抗の大きさは長さに比例し、断面積に反比例することが知られている。

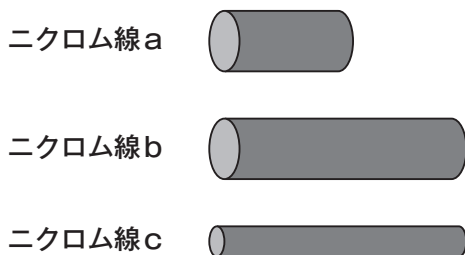


図1

はじめに、図2-1に示す回路をつくり、電圧計と電流計の値をグラフにすると図2-2のようになった。以下の問題では、導線と電流計の抵抗値や電圧計に流れる電流は無視できるものとする。

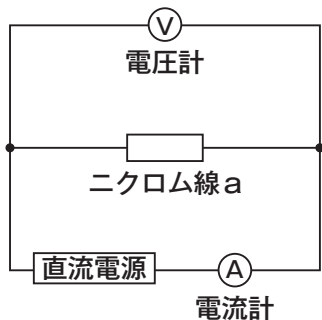


図2-1

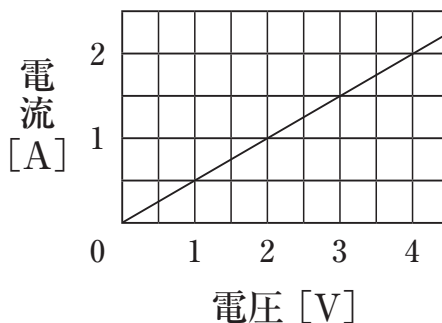


図2-2

問1 ニクロム線 a, b, c の抵抗値は何Ωか、それぞれ求めなさい。

次に、図2-1にニクロム線 b を追加し、図3に示す回路をつくった。

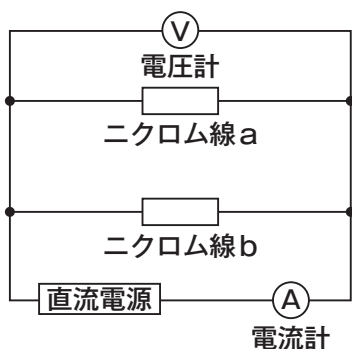


図 3

問2 図3の回路において、電圧計と電流計の値を用いて、図2-2のようなグラフを描くと、図2-2と同様にグラフは直線になった。このとき、グラフの傾きはどのように変化すると考えられるか、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア グラフの傾きは大きくなる。
- イ グラフの傾きは小さくなる。
- ウ グラフの傾きは変化しない。

問3 図3の回路において、 nichrome線 a に流れる電流 I_a と nichrome線 b に流れる電流 I_b の比を、最も簡単な整数比で答えなさい。

さらに図3の回路に nichrome線 c を追加し、図4に示す回路をつくった。図4の回路において、電源の電圧をある値にすると、 nichrome線 a の消費電力は 2 W になった。

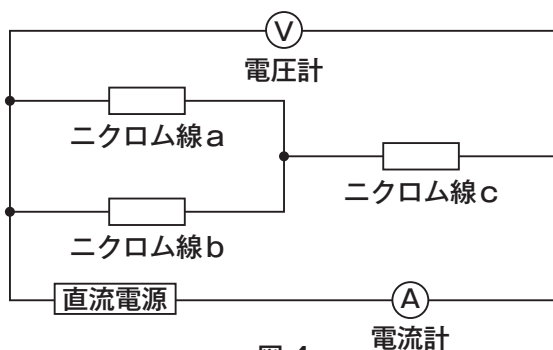


図 4

問4 図4の回路において、 nichrome線 a, b, c に流れる電流は何 A か、それぞれ求めなさい。

問5 図4の回路において、回路全体の消費電力は何 W か、求めなさい。

2. 下の図5は、水の温度と100gの水に溶ける3種類の物質A, B, Cの質量の関係をグラフに表したものである。あとの問に答えなさい。ただし、物質が溶けたことによる水溶液の温度変化は考えないものとする。

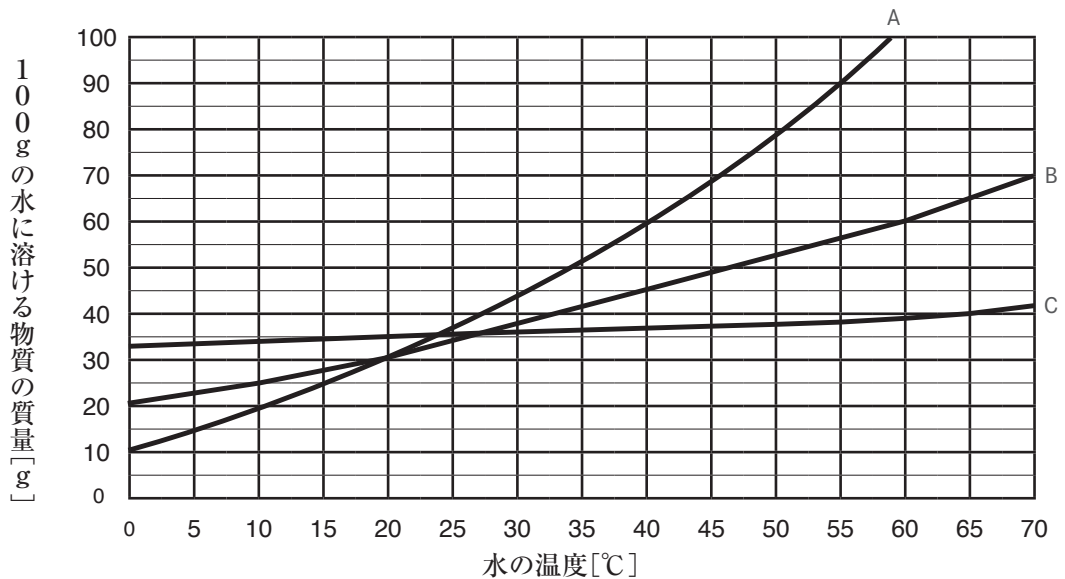


図5

問1 次の文章の（ア）～（オ）に当てはまる語句を漢字で答えなさい。

溶液に溶けている物質を（ア）といい、それを溶かしている液体を（イ）、（ア）が（イ）に溶ける現象を（ウ）という。水100gに溶ける物質の最大の量をその物質の（エ）といい、この最大の量まで溶けている状態を飽和という。（エ）は（ア）の種類ごとに決まった値となり、温度によって変化する。（エ）を利用して結晶を取り出す方法を（オ）という。

問2 40℃の水150gに物質Aを溶かし、飽和水溶液をつくった。この水溶液の質量パーセント濃度は何%か、整数値で答えなさい。なお、必要であれば小数第1位を四捨五入すること。

問3 40℃の水でつくった物質Aの飽和水溶液300g中に溶けている物質Aの質量は何gか、整数値で答えなさい。なお、必要であれば小数第1位を四捨五入すること。

問4 20℃の水50gを入れたビーカーを3つ用意し、それぞれ物質A, B, Cを溶かして飽和水溶液をつくった。この飽和水溶液をそれぞれ水溶液A, B, Cとする。この3つの水溶液の温度を5℃まで下げたとき、最も多くの結晶を取り出すことができる水溶液はどれか、A～Cから1つ選び、記号で答えなさい。

- 問5 60℃の水80gに物質Bを20g溶かした水溶液がある。この水溶液を冷却したとき、何℃で結晶が生じ始めるか、**整数値**で答えなさい。
- 問6 70℃の水150gでつくった物質Bの飽和水溶液を20℃まで温度を下げたとき、取り出すことができる結晶は何gか、**整数値**で答えなさい。なお、必要であれば小数第1位を四捨五入すること。
- 問7 40℃の水でつくった物質Bの飽和水溶液435gを20℃まで温度を下げたとき、取り出すことができる結晶は何gか、**整数値**で答えなさい。なお、必要であれば小数第1位を四捨五入すること。
- 問8 物質Cの質量パーセント濃度が15%の水溶液を300cm³つくるには、物質Cは何g必要か、**整数値**で答えなさい。なお、必要であれば小数第1位を四捨五入すること。この水溶液の密度を1.3g/cm³とする。

3. 次の文を読んで、あとの間に答えなさい。

ヒトは食物を消化することで、栄養分をとり入れている。デンプンは（①）に分解され、タンパク質は（②）に分解され、脂肪は（③）と（④）に分解される。（①）と（②）は小腸の柔毛の表面から（⑤）に入り、（A）を通過して全身に運ばれる。（③）と（④）は柔毛の表面から吸収された後、再び脂肪となって（⑥）管に入り、やがて首の下で太い血管に入る。

その後、栄養分は血液によって全身の細胞に送られて、細胞呼吸のエネルギー源や体をつくる材料として使われる。

また、細胞のはたらきによって二酸化炭素やアンモニアなどの不要な物質が生じる。（①）や脂肪は分解されると二酸化炭素と水が生じるが、（②）は（B）がふくまれているため、二酸化炭素と水以外にアンモニアができる。アンモニアは血液によって（A）に運ばれ、害の少ない（⑦）につくり変えられる。

問1 （①）～（⑦）に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。ただし、（③）、（④）の順序は問わない。

問2 （A）に当てはまる器官を答えなさい。また、Aで生成される消化液を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア すい液

イ 胃液

ウ 胆汁

エ 唾液

問3 （B）に当てはまる元素名を漢字で答えなさい。

問4 次の⑧～⑩の消化液に関する文章に当てはまる消化液を問2のア～エから1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

⑧ ペプシンという消化酵素を含みタンパク質を分解する。

⑨ 消化酵素は含まないが脂肪を分解しやすくする。

⑩ アミラーゼなどの消化酵素を含み十二指腸から出される。

4. 次の文を読んで、あとの問に答えなさい。

全世界の①マグニチュード 6.0以上の地震の約20%は日本で起こっている。日本は海洋プレートである太平洋プレートと(ア)プレート、大陸プレートである北米プレートと(イ)プレートの、計4つのプレートの上に位置している。②海洋プレートは大陸プレート下に沈み込むように動くため、プレートの境界付近では巨大な力がはたらく。この結果、大陸プレートがはね上がることで引き起こされる(ウ)型地震や、活断層によって引き起こされる(エ)型地震が起りやすくなっている。

地震が発生すると、初期微動という小さな揺れの後、続いて(オ)という大きな揺れが観測地点に到着する。初期微動を引き起こす波をP波、(オ)を引き起こす波をS波といい、③これらが伝わる速さや初期微動継続時間を測定すれば、観測地点から震源までの距離を計算することができる。

問1 下線部①について、マグニチュードと震度の違いを簡単に説明しなさい。

問2 空欄(ア)～(オ)に当てはまる語句を答えなさい。

問3 下線部②について、プレートの動きによって、様々な大地の変動が起きているという考えを「プレートテクトニクス」という。この考えの基礎となった「大陸移動説」を提唱したドイツの気象学者は誰か、答えなさい。

問4 下線部③について、P波の速さを a [km/秒]、S波の速さを b [km/秒]、ある観測地点での初期微動継続時間を t [秒]としたとき、その観測地点から震源までの距離[km]を a 、 b 、 t を用いて表しなさい。