

令和 5 年度

高等学校入学試験問題

理 科

受験上の注意

◎ 時間……………45分

◎ 解答はすべて、別紙解答欄に記入すること。

第1問題 下の図のような回路について後の問いに答えなさい。

図1

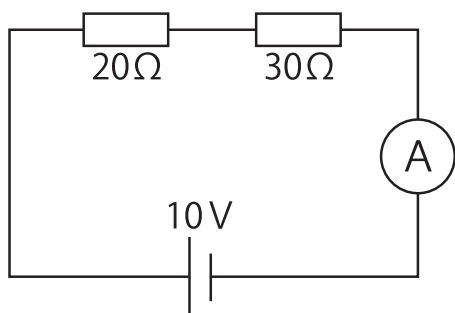


図2

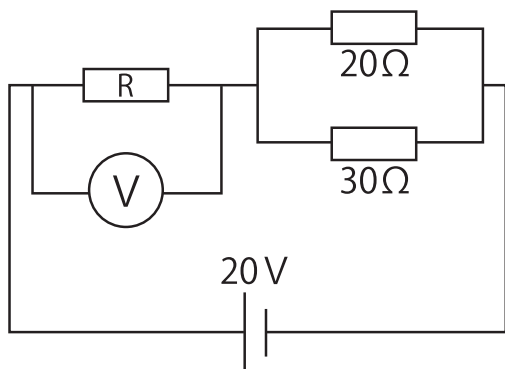
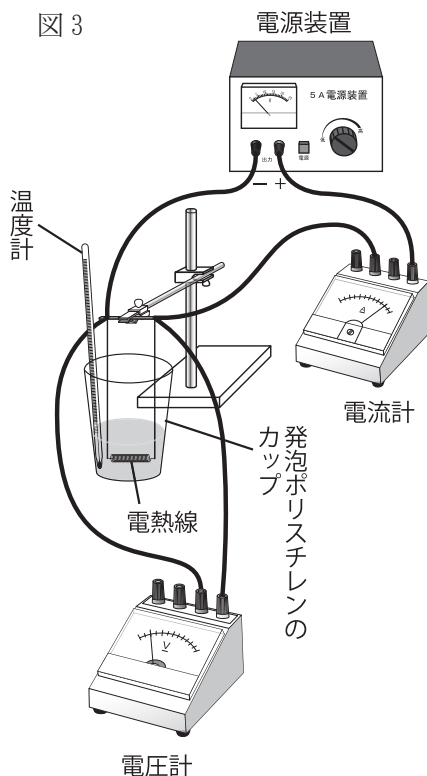


図3



- 問1 電気を通しやすい物質のことを何というか。漢字で答えよ。
- 問2 図1の電流計が示す値は何Aか。
- 問3 図2の電圧計が8Vを示した。抵抗Rは何Ωか。
- 問4 図2における回路全体の抵抗により消費される電力は何Wか。
- 問5 図3の装置を用いて100gの水を5分間温めたところ、水の温度が 10°C 上昇した。このとき、電熱線が加えた熱量を計算したところ4200Jであった。電熱線により消費された電力は何Wか。
- 問6 問5の実験において、水の温度上昇をより正確に調べるためには、次のア～エのどれが最も適当か。記号で答えよ。
- ア. 温度計を電熱線に近づけた状態で測定する。
 - イ. カップ内の水をガラス棒でゆっくりかき混ぜながら測定する。
 - ウ. 電熱線をカップの底に着くように設置して測定する。
 - エ. 熱を伝えやすい金属のカップを用いて測定する。

第2問題 次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。

仁 さん：いや～、2022年も新型コロナウイルスに振り回された一年だったね。

清美さん：ものすごいスピードでウイルスが変異していくから、ワクチンも間に合わない状況で感染拡大に歯止めがかからなかったね。

仁 さん：その影響でやっぱり家で過ごす時間が相変わらず多かったな。

清美さん：私はいわゆる“おうち時間”が増えたから親の手伝いで料理をする機会がたくさんあったよ。その時に気付いたんだけど、料理にはたくさんの調味料が使われていて、特に“醤油”と“味噌”をよく使ったよ。

仁 さん：味噌を使った料理と言えばやっぱり味噌汁だよな。もし、味噌がすべてお湯に溶けるとして、具無しの味噌汁160 gに含まれている塩分の質量が1.44 gだとしたら、この味噌汁の塩分の質量パーセント濃度はいくらになるか分かる？

清美さん：（ i ）%だね！

仁 さん：正解！塩分は一般的には食塩のことを指すけど、食塩の主成分は（ ii ）で含有量の99%以上を占めているよね。残りはカリウム、マグネシウムそしてカルシウムなどを含んだにがり占めているんだよね。（ ii ）は水に溶けると①ナトリウムイオンと（ iii ）に分かれたはずだよな。

清美さん：そうだね。そういえば（ iv ）を水に溶かすと銅イオンと（ iii ）に電離するよね。（ iv ）の水溶液を電気分解すると（ v ）極に銅が（ vi ）極には塩素が出てくる実験もした気がするな。

仁 さん：うん、したよね。逆に（ iv ）ができる実験も見たことがあるよね。②加熱した銅線を塩素が入った集気びんに入れると煙を出しながら激しく反応して、しばらく置いておくと銅線が青緑色に変化したよね。

清美さん：同じように③ナトリウムと塩素を反応させて（ ii ）を作る実験をテレビで見たことあるよ。（ ii ）のような体に必要なものが有毒な気体から作ることができるのって不思議だよな。でもここが、化学の面白いところだよな！

仁 さん：近年、日本の科学技術力の低下が叫ばれているけど、これからたくさんの方を学んで将来、日本を支えていけるような科学者になるのが私の夢なんだ。

清美さん：私も負けずに頑張ろうかな！

問1 文中の (i) に当てはまる数値を答えよ。

問2 文中の (ii), (iii), (v), (vi) に当てはまる語句を答えよ。

問3 文中の (iv) に当てはまる化学式を答えよ。

問4 下線部①のナトリウムイオンがナトリウムからできるときの反応を電子 e^- を用いて表せ。

問5 下線部③の化学反応式を示せ。

問6 銅64 g に含まれる銅原子の数と、ナトリウム23 g に含まれるナトリウム原子の数は等しい。これに関して、次の (1) ~ (2) に答えよ。なお、下線部②および③の化学反応式を用いて考えること。

(1) 銅32 g すべてを反応させるには塩素35.5 g が必要である。銅原子1個と塩素分子1個の質量の比を整数で表せ。

(2) ナトリウム11.5 g すべてを反応させるには塩素が何 g 必要か。答えは四捨五入し、小数第1位まで答えよ。

第3問題 次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。

崇 さん：昨日、僕の父が出張のお土産に「コオロギのロースト」を買ってきたんだ。においが独特だったけど、なかなかおいしかったよ。

徳子さん：えー！私「虫」は無理、絶対食べられない！

崇 さん：でも今後の食糧危機を乗り越えるためには、① 昆虫は貴重な栄養源なんだって。

徳子さん：食べなきゃダメな時代が本当に来るの？ほかに食べられるものはないの？

崇 さん：それじゃ、ヒトの体のしくみや栄養素を考えながら、食糧危機に強い食べ物を考えてみよう。家庭科で習った五大栄養素と三大栄養素って何が違うんだっけ？

徳子さん：三大栄養素は② 炭水化物（糖質）・脂肪・③ タンパク質で、五大栄養素になるとそれに無機物（ミネラル）とビタミンがはいるとよ。

崇 さん：理科では無機物とビタミンの話はあまり出てこなかったな。

徳子さん：それは「消化」に関係ないからだよ。無機物とビタミンは消化しなくても直接吸収できるから。

崇 さん：ヒトの体の中でエネルギーに変わるのは消化して取り込む三大栄養素の方だね。少なくともこれが摂取できなければ生きていけないね。昆虫はそのうちのタンパク質が豊富なんだって。タンパク質は（ ）栄養素でもあるからとくに重要だね。しかも昆虫は飼育にかかる土地やコストが④ 脊椎動物より少なくて済むらしいよ。

徳子さん：タンパク質なら豆とかでもいいんじゃない？ダイズとか⑤ エンドウとか。マメ科植物はやせた土地でも生育できるっていうし。

崇 さん：僕はエンドウマメは苦手だな。においが好みじゃないんだ。

徳子さん：脂肪だって植物性の方が体にいいっていうじゃない。やっぱり植物よ。

崇 さん：最近⑥ 都市型の農業が注目されているそうだし、農業を活性化させるのは重要だね。あ、そうだ、父がもう一つお土産に買ってきたものがあった。「ミドリムシドリンク」だって。あれも栄養価高いらしいよ。

徳子さん：また「虫」なの？

崇 さん：⑦ ミドリムシは微生物だよ。光合成もできる動物性プランクトンで、動物なのに植物に含まれる栄養素も豊富な万能食材だよ。

徳子さん：それでも私は「虫」はいやなの！

問1 下線部①について、昆虫の特徴として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 幼虫と成虫では、脚の数が異なる
- イ. 翅はねを持つものは、その枚数は4枚である
- ウ. 成虫の脚は3対である
- エ. 成虫の体は頭胸部と腹部の2つに分かれている

- 問2 下線部②, ③について、ヒトが食物として炭水化物とタンパク質を摂取するとき、最初に消化される場所と、その消化に関わる消化酵素名をそれぞれ答えよ。
- 問3 会話文中の()には、栄養素としてのタンパク質の主な役割について語られている。ここに入る文章を考えて書け。
- 問4 下線部④について、脊椎動物に属する動物のグループ(～類)のうち、哺乳類と鳥類の違いを「胎生」「羽毛」という言葉を両方用いて50字以内で説明せよ。
- 問5 下線部⑤について、メンデルはエンドウを用いた実験を行って、遺伝の法則を発見した。メンデルの行った実験について、次の問いに答えよ。
- (1) 代々丸い形の豆ができる個体(丸豆)と、代々しわのある豆ができる個体(しわ豆)をかけ合わせると、子の世代ではすべて丸豆ができた。このとき、子の世代ではあらわれなかった「しわ豆」の特徴(形質)のことを何性というか答えよ。
 - (2) 子の世代で現れた丸豆の個体をかけ合わせて孫世代の豆を作った。この孫の世代では、メンデルが発見した遺伝の規則性通りなら「丸豆：しわ豆」がどれくらいの割合でできるか。最も簡単な整数比で答えよ。
- 問6 下線部⑥について、近年都心部の建物の中で、人工の照明を使って水耕栽培を行う農業が注目されている。このような農業に適した野菜は何か。次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。
- ア. 水栽培が容易で安価な「もやし」
 - イ. 鮮度が重要な「葉物野菜」
 - ウ. 重たくて輸送コストがかかる「根菜類」
 - エ. 主食として需要の高い「穀物類」
- 問7 下線部⑦について、ミドリムシを顕微鏡で観察するときの記述として、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。
- ア. 光合成をおこなっているところを観察できるよう、直射日光の当たる明るいところで観察する。
 - イ. 酢酸カーミン溶液で染色してから観察する。
 - ウ. 大きさが小さいので高倍率の対物レンズから観察し始める。
 - エ. 視野の右下に見えたミドリムシを視野の中央にもってくるには、プレパラートを右下方向に動かせばよい。

第4問題 次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。ただし、地震波の伝わる速さはどこも一定とし、①は発信と同時に全地点で受信されるものとする。

崇 さん：2022年も地震の多い年だったね。広島では大きい地震はしばらく起こってないけど、注意しないといけないね。

徳子さん：そうだね。広島は南海トラフ地震が警戒をされていて、避難訓練とかも行われているよ。

崇 さん：最近では、実際に地震が起こったときにその地震の情報を可能な限り素早く伝えてくれる（①）が発信されるよね。（①）のおかげで、強い揺れが来る前に自分の身を守ったり、列車のスピードを落としたり、工場の機械制御なども行うそうだけど、どのような仕組みになっているのかな。

徳子さん：地震波には速さの異なる2つの波があるのは授業で習ったよね。

崇 さん：P波とS波だね。

徳子さん：そうだよ。（①）は速い地震波のP波による揺れ（初期微動）を感知して、遅い地震波のS波による揺れ（②）が到達する前に危険を知らせようとする仕組みだよ。図1は震源距離とP波到達までの時間の関係を表したグラフだよ。

崇 さん：具体的に数値を入れて、地震が発生してから何秒後ぐらいに（①）が発信されるのか考えてみようよ。

徳子さん：例えば、地表付近（震源の深さは0kmと考えてよい）で発生したある地震では、震源から20km真東に移動した地点Aで、P波が到達してから3秒後に（①）が受信されて、地点Aからさらに20km真東に移動した地点Bでは（①）を受信してから4秒後にS波が到達したそうだよ。

崇 さん：図を書いて考えるとわかりやすそうだね。地点Bでは（②）に対して4秒備える時間があるね。

徳子さん：でも全ての場所で前もって備えられるとは限らないよ。例えば地点Aでは、（①）が受信される（③）秒前にS波が到達してしまうよ。この地震では、震源から（④）km以内の地点では前もって（②）に備えることは難しいね。

崇 さん：（①）は便利な仕組みだけど、頼りすぎないように、個人でも備えをしていくことが大切だね。

問1 文中の①に当てはまる語句として、最も適当なものを次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. Jアラート イ. ハザードマップ ウ. 緊急地震速報 エ. 特別警報

問2 文中の②～④に当てはまる語句や数字を答えよ。

問3 地点Bにおける初期微動継続時間を求めよ。

問4 地点Bから30km真南に移動した地点Cでの初期微動継続時間を求めよ。

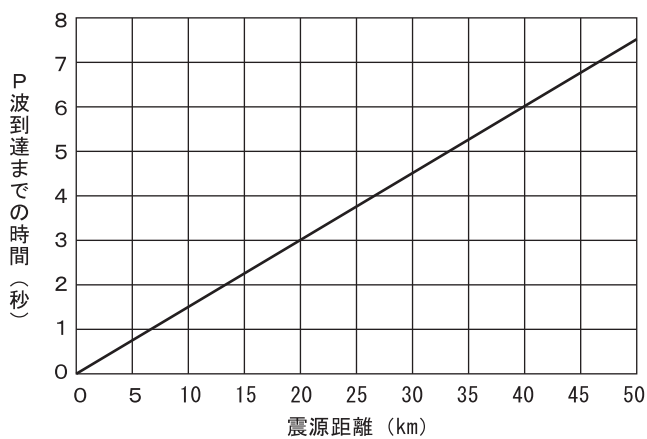


図1

令和5年度 高等学校入学試験問題〔理科〕

解答欄

第1問題

問1		問2		A	問3		Ω
問4		W	問5		W	問6	

第2問題

問1		問2	ii		iii	
問2	v		vi		問3	
問4				問5		
問6	(1)		(2)			

第3問題

問1		問2	②	場所	酵素名	③	場所	酵素名
問3								
問4								
問5	(1)		(2)		・	問6		問7

第4問題

問1		問2	②		③		④	
問3			秒	問4			秒	

受験番号		名前		得点		※	高理
------	--	----	--	----	--	---	----

※印欄は記入しないこと