

2023 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(3 回)

理 科

注意事項

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は **1** から **4** , 2 ページから 15 ページまであります。
合図があつたら確認してください。
3. 解答は、すべて指示に従って解答らんに入力してください。
4. 解答用紙は社会と共通で 1 枚になっており、社会の冊子にはさんであります。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

日本の家庭用コンセントの電圧は100V（ボルト）です。電圧とは「電気を流そうとするはたらき」のことです。電化製品によって適切な電圧の大きさはちがうため、（ X ）によって、コンセントと電化製品の間で電圧を調整することがあります。（ X ）の内部では、主に、

- ①変圧器による電圧の変換^{へんかん}
- ②ダイオードによる交流から直流への変換

が行われています。電圧によって電気が回路を流れますが、このときの「電気の流れの強さ」のことを電流^{でんりゅう}といいます。電流には、その流れの向きがあり、流れの向きが交互^{こうご}に入れ替^かわる電流は交流、流れの向きが常に一定な電流は直流と呼ばれます。

(1) 空らん（ X ）に当てはまる名称^{めいしょう}として最も適当なものを次のあ～かの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- あ. ルーター
- い. LAN ケーブル
- う. テーブルタップ
- え. AC アダプター
- お. コンデンサー
- か. ブレーカー

まず、①電圧の変換について考えます。

電圧の変換は図1のような変圧器で行われます。変圧器は、鉄心と呼ばれる真ん中が空洞の四角い鉄の左右に電線をそれぞれ巻き付けてつくります。左側に巻き付けた電線を1次コイルといい、家庭用コンセントにつなが側です。右側に巻き付けた電線を2次コイルといい、電化製品につなが側です。

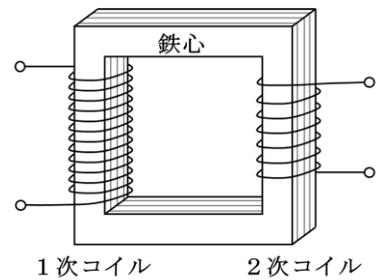


図1

日本の家庭用コンセントに変圧器をつなぎ、変圧器の1次コイル側を常に100Vにした場合の、1次コイルの電線の巻き数と、2次コイルの電線の巻き数を変えたときの、2次コイル側の電圧を調べたところ、表1のようになりました。

表1

1次コイルの巻き数 (回)	50	40	30	20	10
2次コイルの巻き数 (回)	10	20	30	40	50
2次コイル側の電圧 (V)	20	50	(Y)	200	500

(2) 表1中の空らん (Y) に入る値を整数で答えなさい。

(3) フィンランドの家庭用コンセントの電圧は220Vです。変圧器を使って100Vにしたいとき、変圧器の1次コイル側の巻き数は2次コイル側の巻き数の何倍であればよいですか。四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

次に②ダイオードによる交流から直流への^{へんかん}変換について考えます。

発光ダイオード (LED) を用いて回路の実験を行いました。発光ダイオードは図2のような記号で表され、図2の右向きには電流を通し光りますが、左向きには電流を通さず光らないという性質を持っています。実験に用

いる発光ダイオードはすべて同じ性質のものであるとします。また、実際の (X) には光らないダイオードが入っています。

発光ダイオード A~D と電池，およびスイッチ S1, S2, S3 を用いて図3のような回路を作りました。

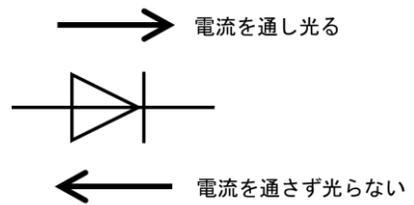


図2

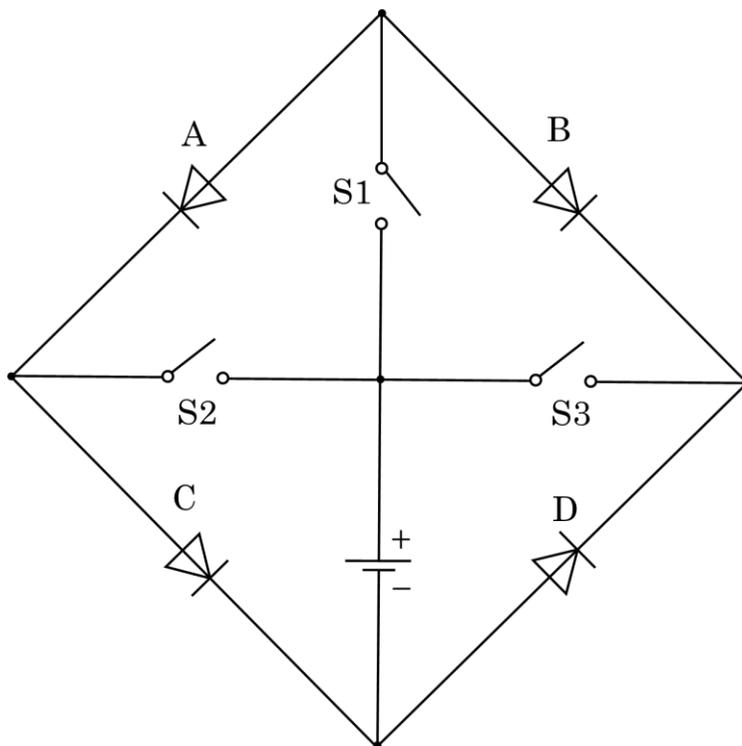


図3

(4) スイッチ S1 を閉じたときに光る発光ダイオードを，A~D から**すべて**選び，記号で答えなさい。

(5) スイッチ S2 と S3 を閉じたときに光る発光ダイオードを，A~D から**すべて**選び，記号で答えなさい。

(6) 発光ダイオード E~I と電池，および a 側と b 側に切りかえられるスイッチを用いて図4のような回路を作りました。スイッチを a 側に入れたときも，b 側に入れたときも光る発光ダイオードはどれでしょうか。E~I から**すべて**選び，記号で答えなさい。適するものがない場合は「なし」と解答しなさい。

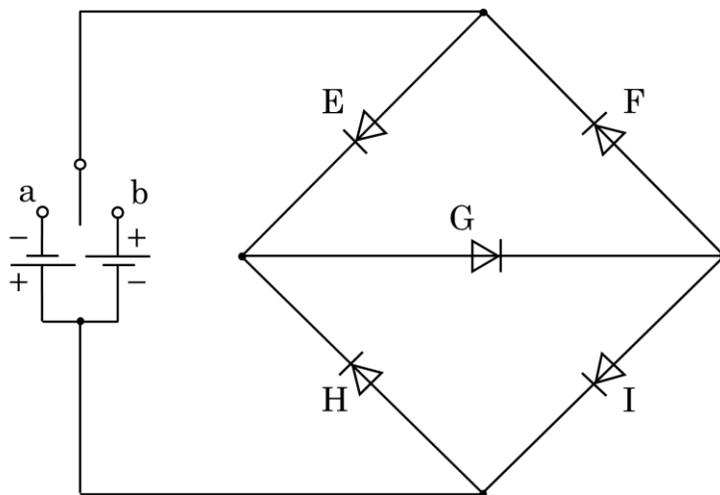


図 4

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

水素や二酸化炭素を発生させる方法を考えます。

水素は、(A) の組み合わせによって発生させることができます。発生させた気体を水上置換^{ちかん}で試験管に集めて、その中に火のついたマッチを入れるとポツと音を出して燃えます。

二酸化炭素は①炭酸カルシウムに塩酸を加えたり、②炭酸カルシウムを加熱したり、③炭酸水素ナトリウムを加熱したりすることで発生させることができます。また、④二酸化炭素は水酸化カルシウムの水溶液に溶かすと炭酸カルシウムの白い沈殿^{ちんでん}ができます。

①～④が完全に反応しきったときの物質の重さの関係をまとめると次のようになりました。ただし、矢印(→)の左側は反応するもの、矢印の右側は反応してできるものを示します。

炭酸 カルシウム	塩化水素	①	二酸化炭素	塩化 カルシウム	水
10 g		→	4.4 g	11.1 g	1.8 g

炭酸 カルシウム	②	二酸化炭素	酸化 カルシウム
10 g	→	4.4 g	5.6 g

炭酸水素 ナトリウム	③	炭酸 ナトリウム	二酸化炭素	水
8.4 g	→	5.3 g	2.2 g	0.9 g

水酸化 カルシウム	二酸化炭素	④	炭酸 カルシウム	水
7.4 g	4.4 g	→	10 g	

(1) (A)に入る組み合わせとして適切なものを次のあ～かから3つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 亜鉛^{あえん}に塩化水素の水溶液
- い. 鉄に塩化水素の水溶液
- う. 塩化アルミニウムに塩化水素の水溶液
- え. 鉄に水酸化ナトリウムの水溶液
- お. アルミニウムに水酸化ナトリウムの水溶液
- か. 亜鉛に塩化ナトリウムの水溶液

(2) ①の反応について、炭酸カルシウム(石灰石) 10 g と反応した塩酸中の塩化水素は何 g ですか。四捨五入して小数点以下第1位まで求めなさい。

(3) ②と③の反応について、炭酸カルシウムと炭酸水素ナトリウムをそれぞれ加熱して、同じ重さの二酸化炭素を発生させたとします。このとき、炭酸カルシウムの重さは炭酸水素ナトリウムの重さの何倍ですか。四捨五入して小数点以下第1位まで求めなさい。

- (4) 水酸化カルシウム 7.4 g を含む水溶液^{よう}があります。二酸化炭素 4.4g を吹き込む^ふと④の反応が過不足なく起こり、できた炭酸カルシウムはすべて水に溶けない沈殿^{ちんでん}になりました。この水溶液から沈殿だけを取りのぞいた水溶液の重さは、吹き込む前の水溶液の重さに比べて何 g 減少しましたか。四捨五入して小数点以下第 1 位まで求めなさい。
- (5) 酸化カルシウム 28 g を過剰^{かじょう}な塩酸と反応させるとできる塩化カルシウムは何 g ですか。四捨五入して小数点以下第 1 位まで求めなさい。
- (6) 次のあ～うの反応のうち、実際に反応が起こると考えられるのはどれですか。次のあ～うから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- あ. 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、酸化ナトリウムと二酸化炭素と水ができる。
 - い. 塩化カルシウムの水溶液に二酸化炭素を吹き込むと、炭酸カルシウムと塩酸ができる。
 - う. 水酸化カルシウムの水溶液に塩化水素を吹き込むと、塩化カルシウムと水ができる。

— ス ペ ー ス —

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

豊子さんは、夏休みの自由研究で植物について調べることにしました。5年生のときにヘチマを育てた際、種子の中のようす、花のつくりや花粉のはたらきを学習し、自分でも教科書に載っている実験を実際に行って確かめようと思いました。

調べた植物は、アサガオ、アブラナ、イネ、スギ、ヒマワリ、ヘチマ、ダイズ、マツです。

問1 種子には発芽するためのでんぷんがたくわえられています。

(1) ダイズの種子の中で、でんぷんが多くたくわえられているつくりの名称を答えなさい。

(2) イネ、ダイズ、アブラナのうち、発芽前の種子にふくまれているでんぷんの割合が最も大きいものはどれか、答えなさい。

(3) 発芽させるためにまいたダイズの種子の中にあるでんぷんは、発芽前、子葉に光が当たっているとき、本葉が成長しているときでどうなりますか。次のあ～くから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

	発芽前	子葉に光が当たっているとき	本葉が成長しているとき
あ	増加	増加	増加
い	増加	増加	減少
う	増加	減少	増加
え	増加	減少	減少
お	減少	増加	増加
か	減少	増加	減少
き	減少	減少	増加
く	減少	減少	減少

問2 アサガオの花のつくりを観察しました。花のつくりには「めしべ」「おしべ」「はなびら」「がく」があります。

(1) 花の一番外側にあるつくりはなんですか。 **ひらがな**で答えなさい。

(2) アサガオのおしべについて説明した次の**あ～き**の文章のうち、正しいものを**2つ**選び、記号で答えなさい。

あ. アサガオのおしべはふつう 5 本だが、中には 10 本のものもある。

い. アサガオのおしべは開花前は 5 本だが、つぼみの中で数が増えてゆき、開花後は 10 本になる。

う. アサガオのおしべはふつう 5 本だが、開花前と開花後では長さが変化する。

え. アサガオのおしべはふつう 5 本だが、開花後に虫のはたらきで 10 本になる。

お. アサガオのおしべはふつうめしべとほぼ同じ数である。

か. アサガオのおしべから出る花粉は虫によって運ばれる。

き. アサガオのおしべから出る花粉は風によって運ばれる。

(3) 開花したばかりのアサガオの花の一部に花粉がたくさん付着していました。花粉がたくさん付着していたのは、花のつくりのうちどこですか。

2つ答えなさい。

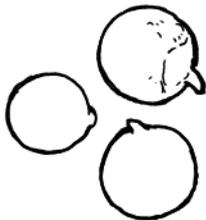
問3 花粉のはたらきを調べる実験を行いました。教科書にはヘチマを用いた以下の実験方法が載っていました。

(実験方法)

- A. 次の日にさきそうな花のつぼみを2つ選ぶ(ア, イとする)。
- B. ア, イにふくろをかぶせる。
- C. 花がさいたらアのふくろをはずしてめしべの先に花粉をつける。
つけ終わったらすぐにふくろをかぶせる。
- D. 実ができるころまでずっとふくろをかぶせたままにしておく。
- E. ア, イにそれぞれ実ができているか確かめる。

(1) ヘチマの花粉を描いたスケッチとして最も適切なものを次のあ〜かより選び、記号で答えなさい。ただし、実際の大きさや色合いとは異なり、以下のスケッチはそれぞれ「アサガオの種子」「ヒマワリの種子」「ヘチマの種子」「スギの花粉」「ヘチマの花粉」「マツの花粉」のいずれかです。

あ.



い.



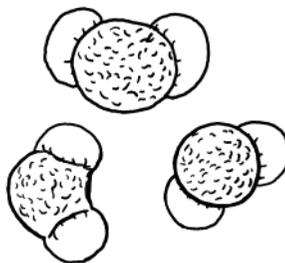
う.



え.



お.



か.



(2) この実験の結果、ア、イはどうなりますか。1つ選び、記号で答えなさい。

- あ. アにもイにも実ができた。
- い. アには実ができたが、イには実ができなかった。
- う. アには実ができなかったが、イには実ができた。
- え. アにもイにも実ができなかった。

(3) この方法でアサガオについて実験をしたところ、(2)と同じ結果になりませんでした。(2)と同じ実験結果にするためには、どのような操作を加えればよいでしょうか。最も適切なものを次のあ〜くから1つ選び、記号で答えなさい。

- あ. Aでア、イのつぼみから花びらを取りのぞく。
- い. Aでア、イのつぼみからおしべを取りのぞく。
- う. Bでア、イにガラス容器をかぶせる。
- え. Bでア、イに段ボールをかぶせる。
- お. Cで花がさいたらア、イともにふくろをはずしてアのめしべの先だけに花粉をつける。つけ終わったらすぐにふくろをかぶせる。
- か. Cで花がさいたらイのふくろをはずしてめしべの先に花粉をつける。つけ終わったらすぐにふくろをかぶせる。
- き. Dで実ができるころまでずっとふくろをはずしておく。
- く. Dで実ができるころまでアはふくろをはずして、イはずっとふくろをかぶせたままにしておく。

4 以下の問いに答えなさい。

(1) 地層から時代を考察することについて述べた文**あ～え**から、明らかな**誤りを含むもの**を1つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 地層はたい積したままの状態ならば、下位のものほど古く、上位のものほど新しい。
- い. ある地層に含まれている化石が示準化石である場合、これと同じ化石が別の地層で産出されれば、同時代の地層と考えることができる。
- う. 火山灰の地層から同時代の地層を見つけるときに、同じ火山灰の地層でも厚さが違っている場合は別の時代と考えられる。
- え. 地層は最初にたい積するとき、ほぼ水平にたい積する。

(2) 岩石や化石から時代を考察することについて述べた文**あ～お**から、明らかな**誤りを含むもの**を2つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 比較的新しいたい積岩ひかくてきと比較的古いたい積岩を比べると、古いたい積岩の方が水分が少なく、硬いかたことが多い。
- い. レキ岩とギョウ灰岩を比べると、レキ岩の方が粒が丸みを帯び、ギョウ灰岩は角ばっている。
- う. 現代の生き物のどれとでもつながりがない生き物の化石は存在しない。
- え. チャートはハウサンチュウやサンゴチュウなどからなりケイ素（シリカ）が多く含まれている。
- お. 示準化石と示相化石を比べると、示準化石は比較的短い期間に、広い範囲はんいにわたって繁栄はんえいした生物の化石である。

(3) 不整合(面)について述べた文**あ**～**お**から、最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 地層や岩体が、ある面を境にしてずれてできた構造。

い. もともと平らだった地層や平らな岩体が、横から力を受けて曲がった面。

う. 岩石や地層が地表に現れている(露出^{ろしゅつ}している)ところ。

え. 地すべりや土石流によってできた面。

お. 上下に重なった地層に時代的な連続性がない重なり方。

(4) 次の①～③の化石について、生きていた時代をAから、その特徴^{とくちょう}をBから選び、それぞれ**あ**～**き**の記号で答えなさい。

① アンモナイト

② サメ

③ サンヨウチュウ

[A 生きていた時代]

あ. 6億年以上前の先カンブリア代に生息し、古生代では絶滅^{ぜつめつ}していた。

い. 中生代では絶滅^{ぜつめつ}していて、古生代にだけ生息していた。

う. 古生代に出現し、中生代に全盛期^{むか}を迎え、新生代では絶滅^{ぜつめつ}していた。

え. 3億年以上前の古生代から、今でも生息している。

[B 特徴]

お. 節足動物で、カニやエビなどと同じように脱皮^{だっぴ}をしながら成長していったようで、化石はバラバラになった状態で産出することが多い。

か. タコやイカの仲間で、殻^{から}をもつ軟体動物^{なんたい}である。

き. 軟骨魚類^{なんこつ}で、産出するのは歯がほとんど。しかし、1匹しか生息していなくてもたくさんの化石が見つかる。

