

令和5年度

# 入学試験理科問題

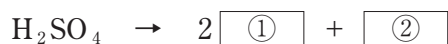
〔注 ○解答はすべて解答用紙に記入すること。  
○問題用紙は持ち出さないこと。〕

- [ 1 ] うすい硫酸を $20\text{cm}^3$ ずつ入れたビーカー A～F を用意し、うすい水酸化バリウム水溶液をそれぞれ  $5\text{cm}^3$ ,  $10\text{cm}^3$ ,  $15\text{cm}^3$ ,  $20\text{cm}^3$ ,  $25\text{cm}^3$ ,  $30\text{cm}^3$  ずつ加えると白い沈殿が生じました。次に、ろ過をして生じた沈殿の乾燥後の質量をはかると、表 1 のようになりました。また、ろ液は元のビーカーにもどしました。次の各問いに答えなさい。

表 1

ビーカー	A	B	C	D	E	F
加えた水酸化バリウム水溶液の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	5	10	15	20	25	30
沈殿の乾燥後の質量 [g]	1.2	2.4	3.6	4.2	4.2	4.2

- (1) 次の空欄①, ②に化学式, またはイオンを表す化学式をあてはめて, 硫酸の電離のようすを完成させなさい。



- (2) 次の空欄①, ②に化学式をあてはめて, この実験で起こった反応を表した化学反応式を完成させなさい。



- (3) 実験に用いたうすい硫酸 $20\text{cm}^3$ とちょうど中和するうすい水酸化バリウム水溶液は何 $\text{cm}^3$ ですか。次の(ア)～(エ)から一つ選び, 記号で答えなさい。

(ア)  $5\text{cm}^3$       (イ)  $7.5\text{cm}^3$       (ウ)  $12.5\text{cm}^3$       (エ)  $17.5\text{cm}^3$

- (4) ろ液の入ったビーカー A～F に質量が等しいマグネシウム片をそれぞれ入れると, 水素が発生するのはどれですか。A～F からすべて選び, 記号で答えなさい。

- (5) ろ液の入ったビーカーA～Fにフェノールフタレイン溶液を数滴加えると、溶液の色が変化するのはどれですか。A～Fからすべて選び、記号で答えなさい。
- (6) ろ液の入ったビーカーFの混合液中で最も数が多いイオンは何ですか。次の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア)  $\text{Ba}^{2+}$       (イ)  $\text{SO}_4^{2-}$       (ウ)  $\text{H}^+$       (エ)  $\text{OH}^-$

〔 2 〕 光の進みかたについて、いくつかの実験を行いました。次の各問いに答えなさい。

【実験 1】

図 1 のように、半円形のガラスから空气中へ境界面に垂直に光を入射したところ、光は反射も屈折もせずにまっすぐ進みました。

【実験 2】

図 2 のように、半円形のガラスから空气中へ入射する角度を変えると、光の一部は境界面で反射し、一部は境界面で屈折しました。

【実験 3】

図 3 のように、角度をさらに変えて光を入射したところ、光は境界面ですべて反射しました。

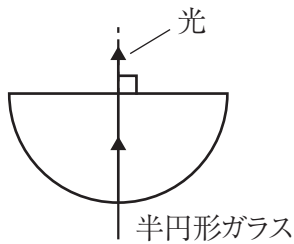


図 1

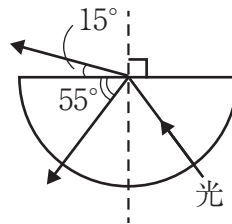


図 2

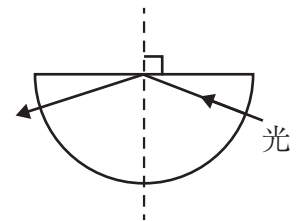


図 3

【実験 4】

図 4 のように、円柱状で透明なガラスのコップに水を入れて、さらに水の中にストローを垂直にゆっくりと入れました。そのようすを真横から観察しました。

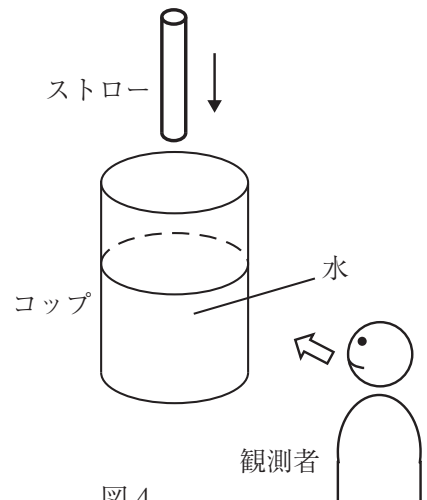
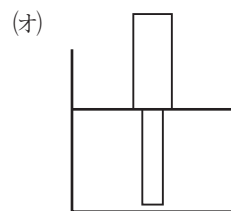
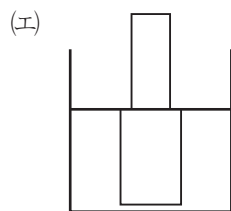
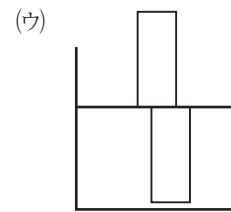
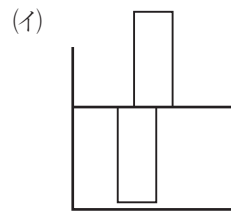
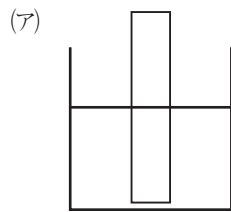


図 4

- (1) 実験2において、図2の入射角は何度ですか。
- (2) もしも実験2において、空気中から半円形ガラスの平らな面へななめに光を入射させるならば、入射角と屈折角の大小関係はどのようになりますか。次の(ア)～(ウ)から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 入射角よりも屈折角の大きさが大きくなる。  
(イ) 入射角よりも屈折角の大きさが小さくなる。  
(ウ) 入射角と屈折角の大きさは等しくなる。
- (3) 実験3で起きたように、ガラス中から入射した光が空気中へ出ていかず、すべて境界面で反射する現象を何といいますか。漢字3文字で答えなさい。
- (4) (3)で答えた現象の身近な例として、最も適切なものはどれですか。次の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) ろうそくの炎の上側に見える景色がゆらゆらと揺れて見える。  
(イ) 夕方になると、青空がオレンジ色の空に変わる。  
(ウ) シャボン玉の表面が、虹色に光っている。  
(エ) 光ファイバーケーブルを用いて、電気信号の通信を行う。

(5) 実験4のときコップを真横から見ると、水の中に入ったストローはどのように見えますか。次の(ア)～(オ)から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。



〔3〕 図1は、ある日の地球と太陽の光との関係を、図2は、地点A（日本）での太陽の通り道を模式的に表したものです。図2のa～dは東西南北のいずれかを表しています。また、地軸は公転面に立てた垂線に対して、23.4度かたむいています。次の各問いに答えなさい。

図1

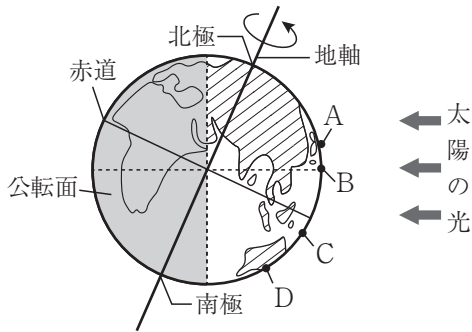
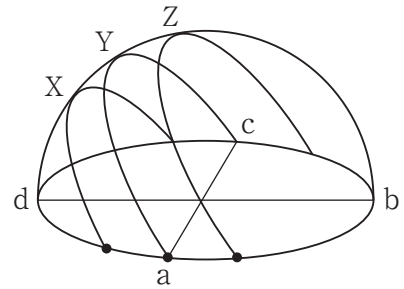


図2

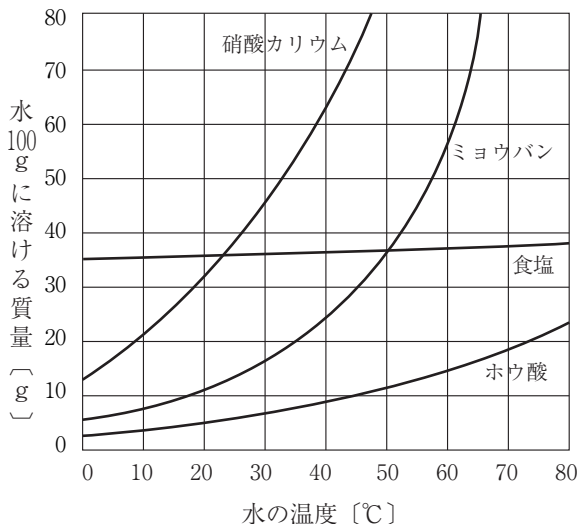


- (1) この日の地点Aでの太陽の通り道は、図2のX～Zのどれですか。記号で答えなさい。
- (2) 太陽のように自ら光を放つ星を何といいますか。漢字2文字で答えなさい。
- (3) 図2のaの方角は何ですか。
- (4) この日の地点Aは1年のうちのいつ頃ですか。次の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。  
 (ア) 春分の頃      (イ) 夏至の頃      (ウ) 秋分の頃      (エ) 冬至の頃
- (5) 地点Aは北緯38度、地点Dは南緯38度付近にあります。この日のそれぞれの地点における太陽の南中高度はおよそ何度ですか。それぞれ小数第一位まで答えなさい。
- (6) この日、太陽が1日中のぼらないのは、南極点から南緯何度までの地域ですか。小数第一位まで答えなさい。

〔 4 〕 次の文章を読み、次の各問いに答えなさい。

右の図は、食塩、ミョウバン、硝酸カリウム、ホウ酸について水の温度と水100gに溶ける物質の質量との関係を示したグラフです。

物質A～Dは、それぞれ食塩、ミョウバン、硝酸カリウム、ホウ酸のいずれかです。これらの物質A～Dを用いて以下の実験を行いました。



#### 【実験1】

10°Cの水100gを入れたビーカーを4つ準備し、物質A～Dをそれぞれ30gずつ溶かしました。これらの溶液を溶液A～Dとしました。物質Aはすべて溶けましたが、物質B～Dは溶け残りしました。

#### 【実験2】

実験1の溶液B～Dをかきまぜながら40°Cまで加熱すると、溶液Dの溶け残っていた物質がすべて溶けました。物質Bと物質Cは溶け残ったままでした。

#### 【実験3】

実験2の溶液Bと溶液Cをかきまぜながら60°Cまで加熱すると、溶液Bの溶け残っていた物質がすべて溶けました。物質Cは溶け残ったままでした。

#### 【実験4】

実験3の溶液Cに60°Cに保ちながら水を少しずつ加えていき、物質Cがすべて溶け切ったところで水を加えるのを止めました。



### 【実験5】

実験2の溶液Dをさらに加熱し、水を40gだけ蒸発させました。その後、この溶液を10℃まで冷却すると、溶けきれなくなった物質Dの結晶が現れました。

- (1) 食塩とミョウバンはそれぞれ物質A～Dのうちのどれですか。記号で答えなさい。
- (2) 実験1について、溶液Aの濃度は何%ですか。答えが割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (3) 実験2について、物質Dはどのくらいの温度で溶けきったと考えられますか。次の(ア)～(エ)から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

(ア) 15℃～20℃の間

(イ) 20℃～25℃の間

(ウ) 25℃～30℃の間

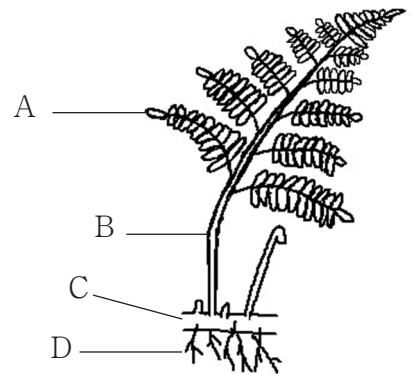
(エ) 30℃～35℃の間

- (4) 実験3について、溶液Cの濃度は何%ですか。答えが割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、60℃における物質Cの溶解度は15とします。
- (5) 実験4で加えた水の量は何gですか。ただし、60℃における物質Cの溶解度は15とします。
- (6) 実験5で現れた物質Dの結晶は何gですか。ただし、10℃における物質Dの溶解度は22とします。

〔5〕 次の文章を読み、次の各問いに答えなさい。

森林の陰になっているところでよくみかけるイヌワラビについて観察する実験を行いました。イヌワラビはシダ植物のなかまであり、なかまをふやすときに（①）をつくる特徴があります。

図1



(1) 本文中の（①）にあてはまる言葉を漢字2文字で答えなさい。

(2) 図1はイヌワラビをスケッチしたものです。イヌワラビには葉、茎、根の区別があります。茎の部分を図のA～Dのうちから一つ選び、記号で答えなさい。

(3) シダ植物の特徴として適切なものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選び、記号で答えなさい。

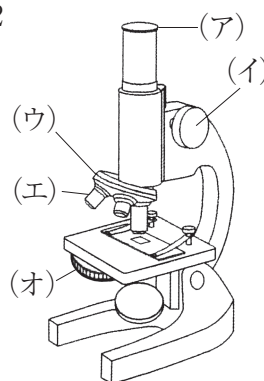
- (ア) 花弁のつながった花がさく。
- (イ) 維管束がある。
- (ウ) 光合成を行わない。
- (エ) 花弁の分かれた花がさく。
- (オ) 雄株と雌株に分かれている。

(4) 学校においてある顕微鏡を使ってイヌワラビの（①）を観察しました。次の(ア)～(オ)を顕微鏡観察の正しい手順になるように(ア)から順に並べかえなさい。

- (ア) 対物レンズをいちばん低倍率のものにする。
- (イ) プレパラートをステージにのせる。
- (ウ) 接眼レンズをのぞいてプレパラートと対物レンズを離していく。
- (エ) 横から見ながらプレパラートと対物レンズを近づける。
- (オ) 反射鏡を調節して視野を一様に明るくする。

- (5) 対物レンズを低倍率のものから高倍率のものにかえると、低倍率のもので観察していた時よりも視野が暗くなり観察しづらくなります。観察しやすくするためには顕微鏡のどこを調節すればよいですか。図2の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

図2



- (6) イヌワラビの ( ① ) の大きさはおよそ0.05mmです。これを見た目でおおよそ2cmの大きさに拡大して観察したいとき、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率はどうすればよいですか。それぞれのレンズの倍率の組み合わせとして最も適切なものを次の(ア)～(カ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| (ア) 接眼レンズの倍率：10倍 | 対物レンズの倍率：4倍  |
| (イ) 接眼レンズの倍率：10倍 | 対物レンズの倍率：10倍 |
| (ウ) 接眼レンズの倍率：10倍 | 対物レンズの倍率：40倍 |
| (エ) 接眼レンズの倍率：15倍 | 対物レンズの倍率：4倍  |
| (オ) 接眼レンズの倍率：15倍 | 対物レンズの倍率：10倍 |
| (カ) 接眼レンズの倍率：15倍 | 対物レンズの倍率：40倍 |

〔 6 〕 発光ダイオードは、LEDとも呼ばれ、白熱電球と同程度の明るさでありながら、白熱電球に比べるとその消費電力が小さく、また、耐久性も高いため、地球環境にやさしいと、昨今、注目されています。LEDには、一方向にしか電流を流さないという性質があり、太郎さんと花子さんは、この性質について詳しく調べてみました。図1はLEDを模式的に描いたもので、図2はLEDを回路図記号で表したものです。太郎さんと花子さんの会話を読んで、次の各問いに答えなさい。

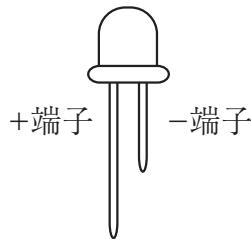


図1

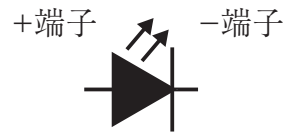


図2

太郎さん：ねえ、LEDって聞いたことある？

花子さん：知っているよ。だって、わたしの家の照明は全てLED仕様になっているもの。お母さんが節約に関して、ものすごく神経質なの。

太郎さん：環境にも家計にもやさしいお母さんだね。ところで、LEDには、長いほうの端子（+端子）と短いほうの端子（-端子）が付いているでしょ。<sup>A</sup>LEDを光らせようと思ったら、回路のつなぎかたに注意しなければならないよ。

花子さん：そう、電流を流す向きが重要ね。例えば、図3のような<sup>B</sup>交流回路を作った場合、それぞれのLEDはどのように光るかな？

太郎さん：電流が流れる向きに注目すると、（ C ）ことが分かるね。ところで、電源とLEDをつなぐ際に、<sup>D</sup>どうして抵抗を一緒につながなくてはならないの？

花子さん：それはね・・・

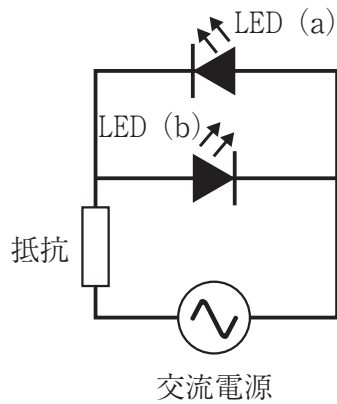
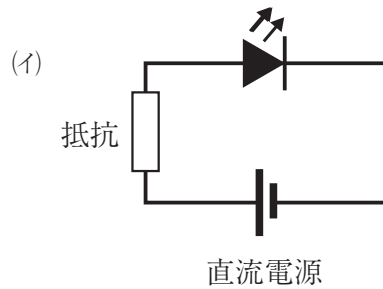
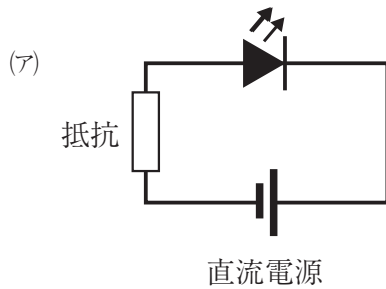


図 3

- (1) 下線部Aについて、LEDと抵抗、直流電源のつなぎかたとして、LEDが光る回路のつなぎかたは次の(ア)、(イ)のどちらですか。記号で答えなさい。



- (2) 下線部Bについて、交流に関する文章として、正しいものを次の(ア)～(エ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 交流電流は、流れる方向が一定方向である電流のことあらわす。
- (イ) 交流電流は身近な場所で使われていて、例えば、家庭用のコンセントに流れている。
- (ウ) 交流電圧の大きさは常に一定であり、安定して電力供給ができる。
- (エ) 充電することで何度も繰り返し使える充電電池やモバイルバッテリーは、交流電流によって充電される。

(3) 2つのLED(a), (b)と抵抗, 交流電源をそれぞれ図3のようにつなげました。( C )  
に入る文章として, 正しいものを次の(ア)～(オ)から一つ選び, 記号で答えなさい。

(ア) LED(a)が光りつづけて, LED(b)は光らない

(イ) LED(a)は光らず, LED(b)が光りつづける

(ウ) LED(a)とLED(b)が両方とも光りつづける

(エ) LED(a)とLED(b)が同時に点滅する

(オ) LED(a)とLED(b)が交互に点滅する

(4) 下線部Dについて, 抵抗を一緒につながなくてはならない理由として, 最も適切なものを次の(ア)～(エ)から一つ選び, 記号で答えなさい。

(ア) LEDにかかる電圧の大きさを大きくするため。

(イ) LEDにかかる電圧の大きさをゼロにするため。

(ウ) LEDに流れる電流の大きさを小さくするため。

(エ) LEDに流れる電流の向きを変えるため。