

2020 年度第 1 回入学試験問題

理 科

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

注 意

1. 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図で、すぐに鉛筆をおきなさい。
2. 問題は2ページから7ページまでです。
3. 解答用紙は問題冊子にはさまれています。
4. 初めに、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
5. 答はすべて解答用紙に記入しなさい。
6. 質問や用があるときは静かに手をあげなさい。
7. 定規、コンパス、および計算機（時計についているものも含む）類の使用は認めません。

[1] 地層や岩石の中に残された、昔の生物の死がいや生活のあとを化石といいます。化石は野外のほかに、デパートなどの石造りのかべの中にも見ることができます。あるビルのかべに化石を見つけたので、スケッチ(図1)をしてこれについて調べることにしました。以下の問いに答えなさい。

問1 この化石は断面が見えており、図鑑で調べると中生代という時代に生息していた生物のものでした。この化石の名前を答えなさい。

問2 この化石のように、地層がたい積した時代が分かる化石を示準化石といいます。示準化石に適している生物の条件としてふさわしいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 広い範囲に生息していた生物
- イ 限られた環境でしか生息できない生物
- ウ 長い期間生息していた生物
- エ 短い期間に栄えた生物

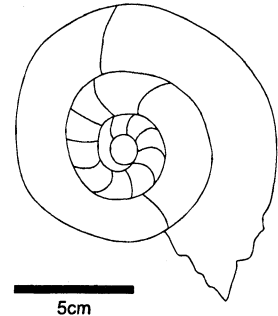


図1

問1の化石は、標高8,000mを超えるヒマラヤ山脈の山頂付近の地層から見つかっています。ヒマラヤ山脈の南に位置するインドなどは、かつては別の小さな大陸(古インド大陸)でした。図2は、古インド大陸の南から北への移動のようすと、現在のユーラシア大陸、ヒマラヤ山脈の位置を示しています。

問3 ヒマラヤ山脈の山頂付近の地層から問1の化石が見つかったことから、この地層がつくられたのはどのような場所だったと考えられますか。

問4 古インド大陸の移動は何の動きによるものですか。

問5 古インド大陸は1年でどのくらい移動しましたか。図2を用いて計算し、もっともふさわしいものを選び、記号で答えなさい。ただし、子午線の長さを40,000kmとします。

- ア 約1mm イ 約10cm
- ウ 約1m エ 約10m

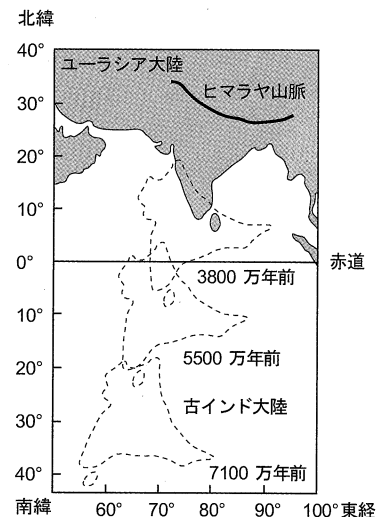


図2

[2] 下表は、いろいろな温度で、100gの水に溶けるだけ溶かした食塩、砂糖、ホウ酸、硝酸カリウムの量を示したものです。以下の問いに答えなさい。

水の温度 (°C)	20	40	60	80
食塩 (g)	35.8	36.3	37.1	38.0
砂糖 (g)	203.9	238.1	287.3	362.1
ホウ酸 (g)	4.9	8.9	14.9	23.5
硝酸カリウム (g)	31.6	63.9	109.2	168.8

問1 40°Cの水 50g に食塩 20g を加えてよくかきまぜ、溶けるだけ溶かしました。溶けずに残った食塩の重さは何gですか。

問2 80°Cの水 100g に硝酸カリウム 40g を加えてよくかきまぜ、溶けるだけ溶かしました。この水溶液を 20°Cまで冷やすと何gの結晶が出てきますか。

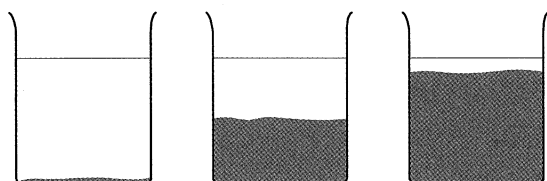
問3 40°Cの水 100g が入ったビーカーを 4つ用意しました。食塩、砂糖、ホウ酸、硝酸カリウムを 40g ずつはかり、それぞれ別々のビーカーに加えてよくかきまぜました。次のうち、正しいものはどれですか。ふさわしいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア ホウ酸を加えたビーカーには溶け残りができる。
- イ 4つのうち、2つのビーカーの水溶液は同じ濃さである。
- ウ 4つのビーカーを 20°Cまで冷やすと、すべてのビーカーに溶け残りができる。
- エ 4つのビーカーを 60°Cまで温めてよくかきまぜると、1つのビーカーにだけ溶け残りができる。

問4 20°Cの水にある量の食塩を入れてよくかきまぜたところ、溶け残りが生じたので、これをろ過しました。溶け残った食塩をのせたままろ紙をろうとから外し、十分に乾燥させてから重さをはかると、ろ紙のみの重さから 2.1g 増えていました。また、ろ過して得られた液体(ろ液)は 67.9g でした。最初に入れた食塩は何gですか。ただし、ろうとに食塩水は残っていないものとします。

問5 80°Cの水をビーカーに入れ、食塩を溶けるだけ溶かしました。この水溶液を 20°Cまで冷やすと、結晶が生じました。生じた結晶の量と形としてもっともふさわしいものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

【結晶の量】

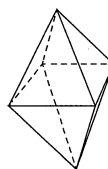


ア

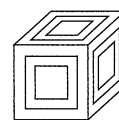
イ

ウ

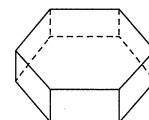
【結晶の形】



エ



オ



カ

- [3] 新品の乾電池、手回し発電機、豆電球、発光ダイオード (LED)、電流計、スイッチを用いて、図1の①～⑤の回路を作り、**実験1～実験4**を行いました。これについて以下の問いに答えなさい。ただし、用いた豆電球とLEDはすべて同じ種類であるとします。また、図2のように、LEDには長い足と短い足があることに注意しなさい。

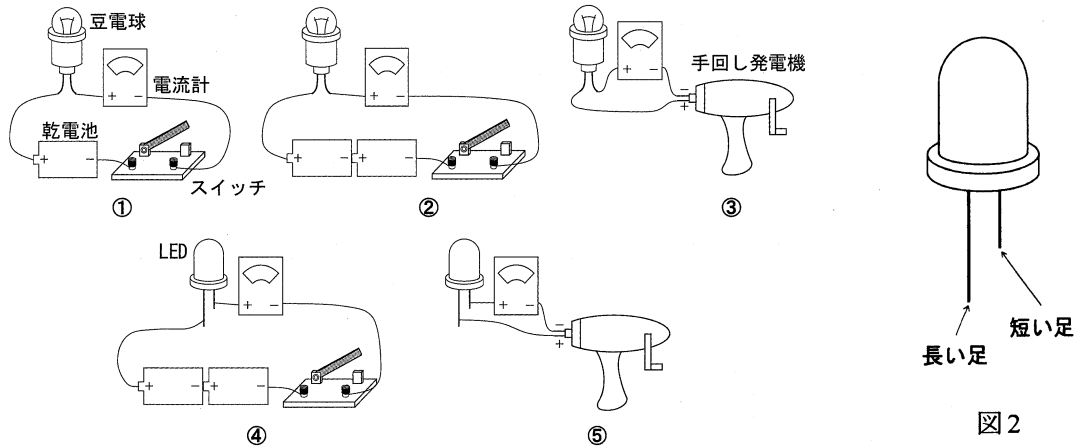


図1

【実験1】 ①、②のスイッチを入れると、②の豆電球の方が明るく光りました。このとき①、②の電流計は、それぞれ250mA、430mAを示しました。

【実験2】 ③の手回し発電機のハンドルを時計回りに一定の速さで回すと、豆電球は**実験1**の①と同じ明るさで光り、電流計は250mAを示しました。ハンドルを回す速さをゆっくりと上げると、それにとまって豆電球は明るくなり、電流計の示す値は大きくなりました。ある速さに達したところで、豆電球は**実験1**の②と同じ明るさになり、電流計は430mAを示しました。

【実験3】 ④のスイッチを入れると、LEDは光り、電流計は20mAを示しました。また、⑤の手回し発電機のハンドルを時計回りに一定の速さで回すと、⑤のLEDは④のLEDと同じ明るさで光り、電流計は20mAを示しました。この状態からハンドルを回す速さをゆっくりと下げると、それにとまってLEDは暗くなり、電流計の示す値が小さくなりました。ある速さに達したところで、LEDが光らなくなり、電流計は0mAを示しました。LEDが光らなくなった速さで③の手回し発電機のハンドルを時計回りに回すと、豆電球は**実験1**の①よりも明るく光り、電流計は300mAを示しました。

【実験4】 ⑤のLEDを逆向き（短い足を手回し発電機の+側、長い足を電流計の+側）につなぎ、手回し発電機のハンドルを時計回りに回しました。すると、回す速さにかかわらずLEDは光りませんでした。電流計は常に0mAを示しました。

問1 **実験1**と**実験2**からわかることは何ですか。ふさわしいものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 豆電球は、電流の流れる向きに関係なく光る。
- イ 豆電球は、大きな電流が流れるとより明るく光る。
- ウ 豆電球は、つないだ乾電池の個数に関係なく同じ明るさで光る。
- エ 手回し発電機のハンドルを回す向きを変えると、流れる電流の向きも変わる。
- オ 手回し発電機のハンドルを速く回すほど、大きな電流を流すことができる。

問2 図3のような回路を作ったとき、光る豆電球をすべて選び、記号で答えなさい。

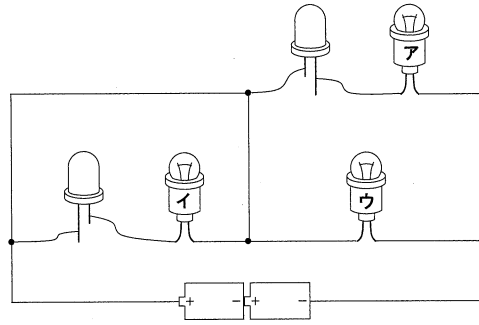


図3

問3 図4のような4つの回路を作ったとき、光るLEDをすべて選び、記号で答えなさい。

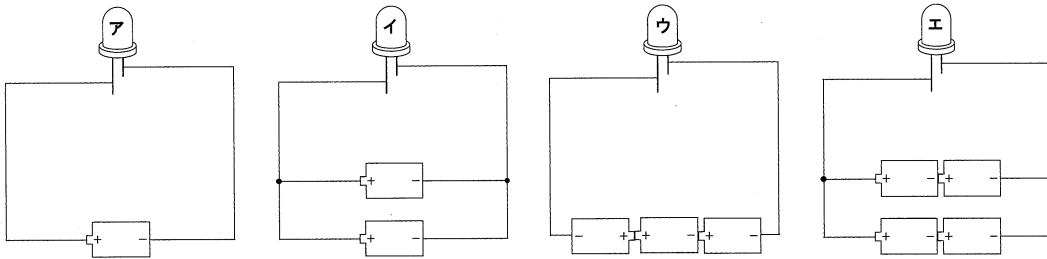


図4

問4 図5のような回路を作ったとき、光るLEDをすべて選び、記号で答えなさい。

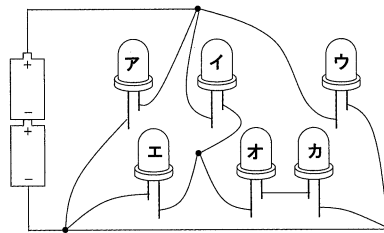


図5

問5 乾電池は使い続けると消耗^{しょうもう}することが知られています。図1の②と④のスイッチを同時に入れると、豆電球の方がLEDよりも早く明かりが消えました。新品の乾電池を用いて、図6のような回路を作ったとき、どのような現象が起きますか。もっともふさわしいものを選び、記号で答えなさい。ただし、乾電池の寿命^{じゅみん}は豆電球やLEDの寿命に比べて短いものとします。

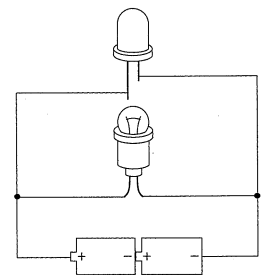


図6

- ア 豆電球とLEDはいずれも光り、豆電球の明かりが先に消える。
- イ 豆電球とLEDはいずれも光り、LEDの明かりが先に消える。
- ウ 豆電球とLEDはいずれも光り、同時に消える。
- エ 豆電球のみ光り、しばらくたつと消える。
- オ 豆電球とLEDはいずれも光らない。

[4] 多くの植物は成長して花をさかせ、その後、受粉をして実をつけます。花のつくりや受粉、実の
 でき方について、以下の問いに答えなさい。

問1 図1はアサガオの花をたてに切ったときの様子を示しています。図中の①～④は何ですか。
 正しいものの組み合わせとしてふさわしいものを選び、記号で答えなさい。

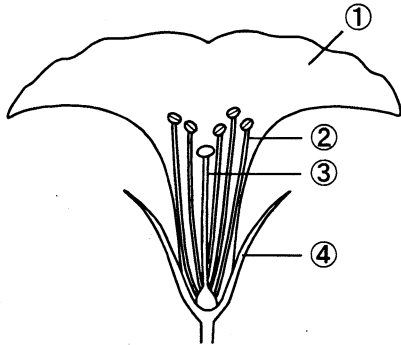


図1

	①	②	③	④
ア	花びら	めしべ	おしべ	がく
イ	花びら	おしべ	めしべ	がく
ウ	がく	めしべ	おしべ	花びら
エ	がく	おしべ	めしべ	花びら

問2 アサガオは、1つの花の中におしべとめしべを両方もつ「両性花」をつけます。それに対して、
 ヘチマは、おぼなとめばなを別々につけ、これらは「単性花」と呼ばれます。単性花をつける植
 物はどれですか。ふさわしいものを2つ選び、記号で答えなさい。

ア アブラナ イ インゲンマメ ウ キュウリ エ コスモス オ トウモロコシ

花は茎の先端部が変化してできます。図1のように、がく、花びら、おしべ、めしべができるのは、
 設計図にあたる遺伝子と呼ばれるものが茎の先端部で調節されて働くためです。

花をつくる遺伝子にはA、B、Cの3グループがあり、茎の先端部はどこ部分もA、B、Cのグル
 ープ遺伝子すべてをもっています。そのうちのどれが働くかによって、花のつくりのどの部分ができ
 るかが決まります。正常な花がつけられる場合、各部分ではA～Cのグループ遺伝子が下表のように
 働いています。

花のつくり	正常な花がつけられるときに 働くグループ遺伝子
がく	Aのみ
花びら	AとB
おしべ	BとC
めしべ	Cのみ

問3 何らかの影響でBグループ遺伝子の働きが失われた場合、どのような形の花ができますか。次
 の文の①～④にあてはまる語をア～エから選び、それぞれ記号で答えなさい。

Bグループ遺伝子の働きが失われると、花のつくりのうち、外側の本来(①)になる部
 分が(②)に、内側の本来(③)になる部分が(④)に変化し、(②)と(④)
 だけをもつ花ができる。

ア がく イ 花びら ウ おしべ エ めしべ

問4 Aグループ遺伝子とCグループ遺伝子はおたがいに働きをおさえ合っているのですが、もしCが働いている部分でCの働きが失われると、Aがその部分で働きだすようになります。このとき、どのような形の花ができますか。もっともふさわしいものを選び、記号で答えなさい。

- ア おしべを失い、めしべ、花びら、がくが増えた花
- イ めしべを失い、おしべ、花びら、がくが増えた花
- ウ おしべとめしべを失い、花びらだけが增えた花
- エ おしべとめしべを失い、がくだけが增えた花
- オ おしべとめしべを失い、花びらとがくが増えた花

花がさいた後、実ができるためには受粉が必要です。そのことを調べるために、ヘチマを用いて次のような実験を行いました。

〔実験〕

- 1) 翌日に花がさきそうなめばなのつぼみを2つ選び、袋をかぶせる(図2)。
- 2) 花がさいたら、1つは袋をかぶせたままにし、これを⑦とする。もう1つは袋を取りおしべの花粉を筆でめしべの先につけ、またすぐに袋をかぶせもとのようにし、これを⑧とする。
- 3) 花がしぼんでから両方の袋を取り、その後、実ができるかを観察する。

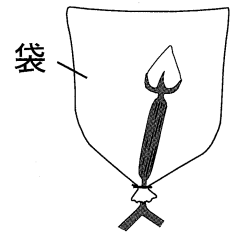


図2

問5 実験の結果、⑦は実がならず、花粉をつけた⑧では実がなったことから、実がなるためには受粉が必要であることがわかりました。では、⑧の花に下線部のように再び袋をかぶせる必要があったのはなぜですか。その理由を答えなさい。

〔以下余白〕

2020年度 第1回	理科	受験番号				氏名	
---------------	----	------	--	--	--	----	--

[1]

問1	問2	問3
問4	問5	

--

[2]

問1	問2	問3	問4
g	g		g
問5			
量	形		

--

[3]

問1	問2	問3
問4	問5	

--

[4]

問1	問2	問3				問4
		①	②	③	④	
問5						

--

合計	
----	--