

2021年度 入学試験問題

理 科

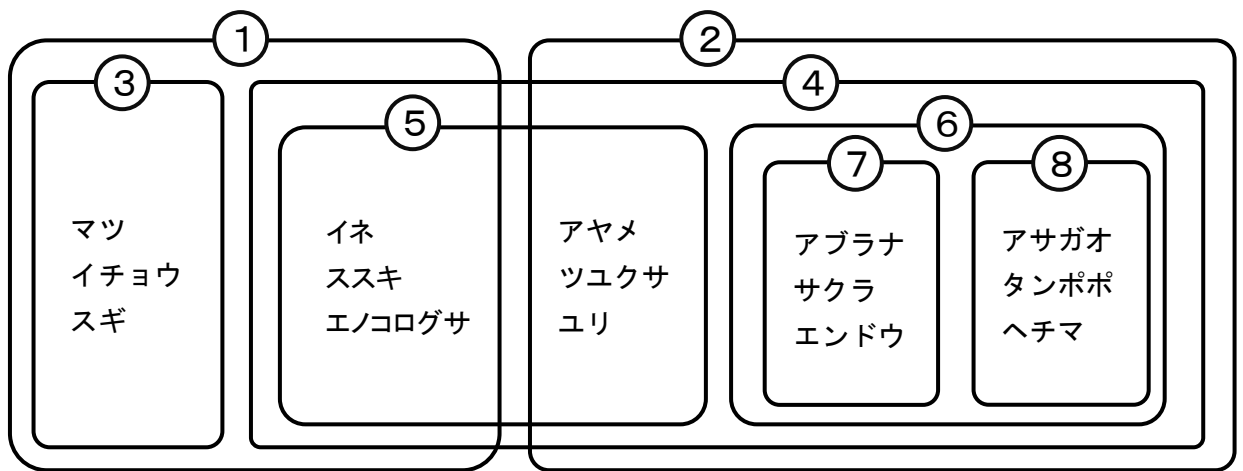
探究サイエンス入試

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は30分間です。
3. 問題は①～④までです。
4. 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
5. 解答用紙に受験番号、氏名を書きなさい。

1 下の図は、種子をつくる植物のつくりを調べ、まとめたものです。図の①～⑧に関する特徴は、次のア～クのいずれかです。この図で、イネは①と④と⑤の特徴をもっていることを表しています。これについて、次の問いに答えなさい。

- | | |
|------------------------|-----------------|
| ア 花弁がくっついている。 | イ 花弁がはなれている。 |
| ウ 子葉が1枚である。 | エ 子葉が2枚である。 |
| オ 胚珠は子房に包まれている。 | |
| カ 子房がなく、胚珠がむき出しになっている。 | |
| キ 花粉が昆虫によって運ばれる。 | ク 花粉が風によって運ばれる。 |



問1 図の①・③・⑤・⑦にあてはまる特徴を、上のア～クから1つずつ選び、記号で答えなさい。

問2 子葉が1枚である植物の根・くき・葉の特徴として、正しいものを下のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ア 主根と側根できている。 | イ ひげ根である。 |
| ウ 維管束が放射状に散らばっている。 | エ 維管束が輪のように並んでいる。 |
| オ 葉脈が網目状である。 | カ 葉脈がほぼ平行である。 |

問3 子房がなく、胚珠がむき出しになっている植物のグループをカタカナで答えなさい。

問4 図以外にも植物には、さまざまな特徴があります。

(1) 次の①～⑤の植物で、ふだん私たちが食べている部分は、下のア～オのどれですか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。なお、同じ記号を使ってはいけないものとします。

- | | | |
|---------|----------|---------|
| ① ジャガイモ | ② イネ | ③ サツマイモ |
| ④ タマネギ | ⑤ ブロッコリー | |

- | | | | | |
|-----|------|-----|----------|---------|
| ア 根 | イ くき | ウ 葉 | エ 花(つぼみ) | オ 種子や果実 |
|-----|------|-----|----------|---------|

(2) 下の①～④は果物の旬の時期を示しています。①～④にあてはまる果物を、次のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア カキ イ ブドウ ウ イチゴ エ サクランボ

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	①							③			
					②					④	

問5 右の写真のように、建物の壁面温度や室内の体感温度を下げる取り組みとして、グリーンカーテンがあります。

(1) グリーンカーテンに適した植物を、次のア～キからすべて選び、

記号で答えなさい。

ア ナズナ イ ヒマワリ ウ アサガオ エ アブラナ
オ ホウセンカ カ トウモロコシ キ ヘチマ

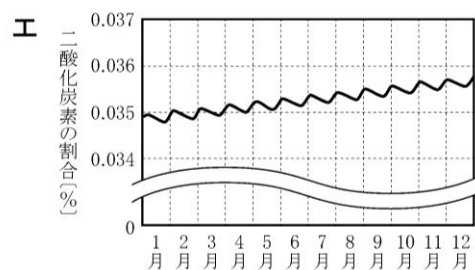
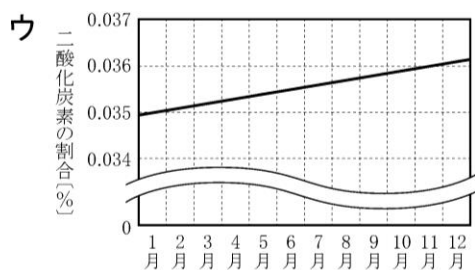
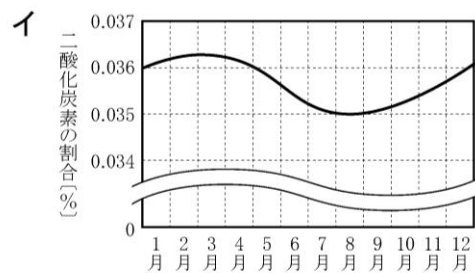
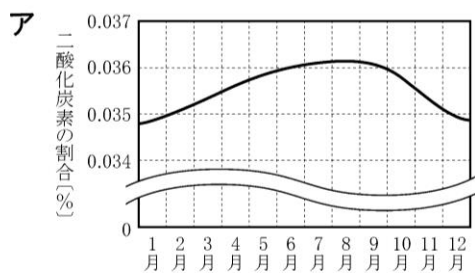
(2) 植物の葉の何というはたらきを利用していますか。

(3) この取り組みは、地球温暖化の対策として、非常に効果的です。



二酸化炭素は、地球温暖化の原因の1つとされています。

日本における二酸化炭素の大気中に占める割合の一年の変化を示した図として、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



(4) (3)で、その記号を選んだ理由として、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 森林の伐採により、森林の面積が減っているから。

イ 気温が高い時期は、生物の呼吸がさかんになるから。

- ウ 葉を落としている植物が多い時期は、植物が行う光合成の量が減るから。
- エ 車や工場から出される排気ガスの量が増えるから。

2 次の文章を読んで以下の問いに答えなさい。

ふさ子さんの住んでいる場所の近くには、切り立ったがけがあります。がけを見ると、小石やねん土や砂などの固まったものが層状に積み重なっている様子(地層)が見られました。そこで、ふさ子さんは、地層がどのようにしてできるのかを調べるために、ペットボトルの中に小石、ねん土、砂を入れたものを用意しました。

問1 図1のように、ペットボトルに水を入れてふたをしてよくふった後、水平な台の上に、しばらく静かに置いておきました。

その結果、小石、ねん土、砂がしずんで、水平に平行な層ができました。積み重なった順として正しいものを、以下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

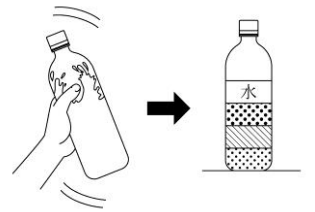


図1

- ア 下からねん土、砂、小石
- イ 下から小石、砂、ねん土
- ウ 下からねん土、小石、砂
- エ 下から小石、ねん土、砂

問2 図2のような装置を作って、ゆるやかに水を流しました。ここに、図1のペットボトルをよくふって、中に入っている小石、ねん土、砂を矢印のところから流しました。その結果、小石、ねん土、砂が水をはった容器の底に積もり、図のA、B、Cそれぞれの場所で層が観察できました。

次の文は、実験からわかることをまとめたものです。文中の①～④にあてはまる言葉を下のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

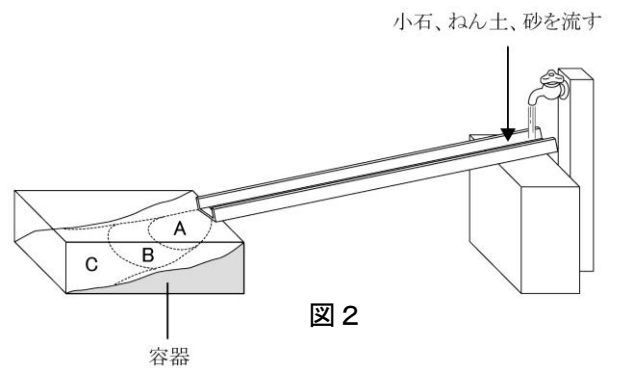


図2

「Aでは(①)、Bでは(②)、Cでは(③)が、主に積もっていました。このことから、小石、ねん土、砂の中で、つぶの(④)ものほど遠くに流されることがわかります。」

- ア 砂
- イ 小石
- ウ ねん土
- エ 大きい
- オ 小さい

ふさ子さんは、実験をおこなったあと、さらに地層に興味を持ち、地層を見たときには詳しく観察してスケッチするようになりました。図3は、旅行をしたとき、あるがけで見られた地層の様子をスケッチしたものです。なお、この地層では、火山活動は1回のみ起こったとします。

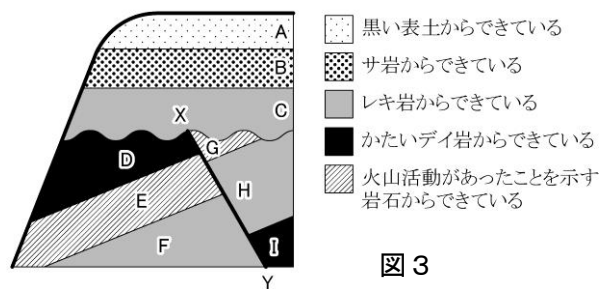


図3

問3 EとGの地層で見られた「火山活動があったことを示す岩石」を何といいますか。カタカナで書きなさい。

問4 地層からアサリの化石が多く発見された場合、その地層ができたころ、そこはどんなところであったと考えられますか。下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 湖 イ 浅い海 ウ 深い海 エ 河口

問5 ずれX—Yがおこったのは、どの地層ができたあとですか。図3のA～Iから1つ選び、記号を答えなさい。

問6 A～Iの地層を、できた順に正しくならべなさい。解答らんには、左が一番はじめてできた地層になるように答えを書き、同じときにできた地層がある場合は、例にしたがって「○と△」のように書くこと。なお、地層の逆転はないものとします。

(例) □ → ○と△ → ●

火山活動があったことを示す地層を見つけたふさ子さんは、火山や火山活動によってできる岩石についてくわしく知りたいと思い、調べてみることにしました。本には、次のように書いてありました。

地下深いところにある岩石の一部がとけてどろどろになったものが(①)です。地下の(①)が、岩石や地層の間を上がってきて、地表によう岩やガスをふき出したものが火山です。(①)が冷え、固まってできた岩石を(②)とといいます。

(①)の冷え方のちがいによって、(②)をつくるつぶの大きさにちがいが生じます。リュウモン岩は、(①)が(③ 急に・ゆっくり)冷えて固まってできた(②)です。リュウモン岩をルーペで観察すると、つぶの大きさについて、(④)という特徴があることがわかります。

問7 文中の①、②に入る言葉を答えなさい。また、③については、解答らんのあてはまる方を丸でかこみなさい。

問8 文中の④にあてはまるのは、次のア、イのどちらですか。正しい方を選び記号で答えなさい。

ア 小さなつぶの間に大きなつぶがちらばっている
イ 大きなつぶだけからできている

問9 つぶの大きさについて、リュウモン岩と同じ特徴を持った岩石を、次のア～エからすべて選びなさい。

ア ゲンブ岩 イ カコウ岩 ウ ハンレイ岩 エ アンザン岩

3 次の会話文を読んで以下の問いに答えなさい。

ふさ子さん：お正月にはやっぱりお餅^{もち}だよな。たくさん食べすぎてしまったけれど、なぜか胃もたれしないな。

お母さん：それは今回、からみ餅^{もち}だったからよ。①生の大根にはね、消化酵素^{こうそ}のジアスターゼが入っているのよ。この酵素は、お餅に含まれる②デンプンを分解するから、消化のはたらきを助けてくれるの。市販の胃腸薬にも含まれているのよ。ほら、胃腸薬の箱のうらを見てみて。

ふさ子さん：ふ～ん。薬には色々な成分が入っているんだね。お母さん、この『タカジアスターゼ』というのが、消化酵素のこと？

お母さん：そうよ。高峰讓吉^{たかみねじょうきち}という科学者の名前からきているの。

ふさ子さん：普段、あまり薬箱の中を見ないけれど、他にも飲み薬がたくさんあるのね。頭痛薬や私が苦手な③漢方薬^{かんぽうやく}まで。そういえば、飲み薬には粉薬^{じょうざい}や錠剤^{じょうざい}タイプのものがあるのね。何でだろう？

お母さん：その理由をぜひ調べてみて。きっと薬の長所や短所が見えてくると思うわ。

*からみ餅～お餅に大根おろし・しょう油をつけたもの。

問1 下線部①に関して、生の大根にはジアスターゼの他に、『カタラーゼ』という酵素も含まれています。このカタラーゼに過酸化水素を加えると、気体Xが発生します。この気体Xは過酸化水素に二酸化マンガンを加えても発生させることが可能です。気体Xの名称を答えなさい。また、気体Xの特徴を下のア～キの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 空気中に約 20%含まれている。 イ 刺激臭^{しげき}がある。
ウ 水によくとける性質がある。 エ 金属と結びついて、さびをつくる。
オ 水にとかすと、リトマス紙を赤色から青色にする。
カ 炭酸飲料にたくさんとけている。
キ 亜鉛^{あえん}に塩酸を加えると発生する気体である。

問2 下線部②に関して、デンプンの有無を調べる代表的な試薬を答えなさい。また、使う直前の試薬の色と、デンプンと反応しているときの色はそれぞれ何色ですか。色に関しては、下のア～オの中から適当なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 緑色 イ 黄色 ウ 青色 エ 青紫色^{あおむらさき} オ 黒色

問3 下のA、Bの形状や薬の作り方から考えられる長所を、次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- A 粉薬：粉状であり、他の形状よりもとけやすい。
 B 錠剤：周りを糖^{とう}で包むなど、段階的にとけるように工夫がされている。

- ア 体内に早く吸収されるため、早い効果が期待できる。
 イ 塗りやすく、長く皮膚^{ひふ}に有効成分を留めることができる。
 ウ 口や胃ではとけず、腸でとけて効果を発揮することができる。
 エ 筋肉や血管内に直接入れ、早い効き目を期待できる。
 オ 苦い味が苦手な人でも飲める。

問4 下線部③の漢方薬の1つに『葛根湯』^{かっこんとう}というものがあります。この薬は風邪^{かぜ}の初期し
 ょう状の他、肩こりや筋肉痛にも効果があります。その葛根湯の飲み方・飲む量や有効
 成分は[表1]・[表2]のようになります。

[表1] 飲み方・飲む量

年れい	飲み方	1日に飲む回数	1回の量
成人 (15才以上)	食前	3回	1包 (2g)

[表2] 有効成分 (3包中)

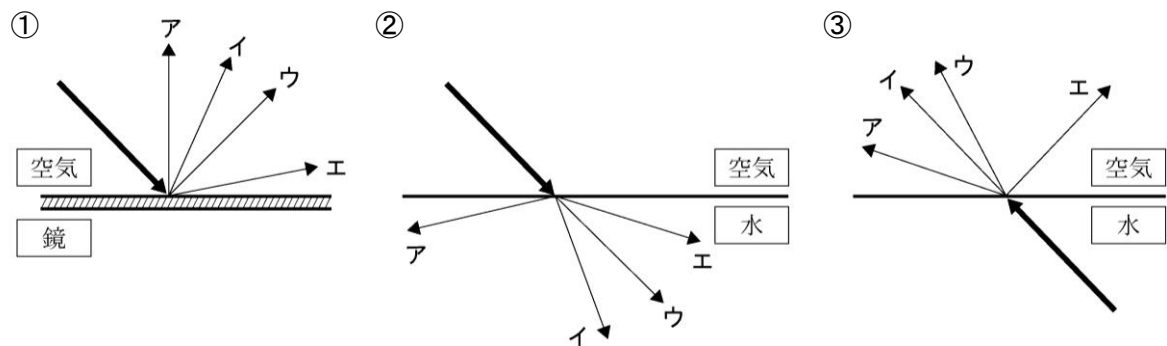
有効成分	含まれる質量 (g)
カッコン	1.779
マオウ	0.889
タイソウ	0.889
ケイヒ	0.667
シャクヤク	0.667
カンゾウ	0.445
ショウキョウ	0.223
その他	0.441

- (1) 1包中に含まれるカッコンの質量は何gですか。答えは小数点以下第3位まで求めなさい。
- (2) 1包中に含まれるケイヒ成分は何%ですか。答えは四捨五入して小数点以下第2位まで求めなさい。
- (3) 成人がこの薬を火曜日の夕食前から、その週の金曜日の昼食時まで飲んだ場合、

有効成分のカッコンを合計何 g 取ることになりますか。答えは四捨五入して小数点以下第 2 位まで求めなさい。ただし、この薬を服用した人は、必ず 3 食ご飯を食べており、金曜日の朝食前に飲み忘れをしているものとします。

4 「光」と「音」の性質に関して、次の問いに答えなさい。

問 1 下の図①～③の矢印は光の進み方について示したものです。正しい進み方と考えられるものをそれぞれの図の **ア**～**エ** から 1 つ選び、記号で答えなさい。

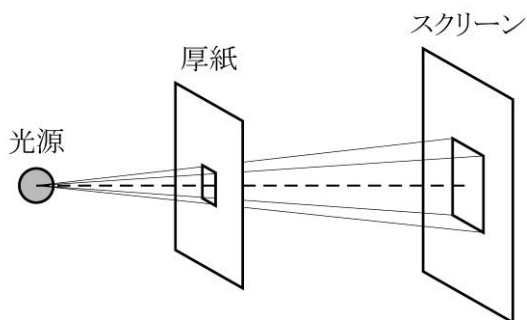


問 2 次の文章は光の性質について述べたものです。①～③にあてはまる言葉はどれですか。解答らんにあてはまる方を丸でかこみなさい。

太陽の光は平行光線といい、光線は広がらない。このため、同じ面積当たりで考えると、ある面が受ける光の量はどこでも同じである。

これに対して、豆電球のような光は拡散光線といい、光源から遠ざかるほど光線が広がっていく。このため、光源から遠ざかるほど、光が照らす面積は (① 減って・増えて) いく。また、同じ面積当たりで考えると、ある面が受ける光の量は (② 減って・増えて) いくので、光源から遠ざかるにつれて (③ 明るく・暗く) になっていく。

問 3 下の図は問 2 の内容を確認する実験です。光源には豆電球を使用して、ここから少し離れたところにタテ 1 cm・ヨコ 1 cm の正方形の穴があいた厚紙を置き、この厚紙と平行になるように置いたスクリーンに、穴を通る光をあてました。表に示す位置 **A**・**B**・**C** にスクリーンを置いたときの明るくなった面積を表にまとめました。



	位置A	位置B	位置C
光源からの きより (cm)	10	20	30
明るい部分の 面積 (cm ²)	4	(①)	(②)

- (1) 光源と厚紙の間のきよりは何 cm になりますか。
- (2) 表の空らん①と②の当てはまる数を答えなさい。
- (3) AとBとCの「スクリーン上の同じ面積あたりの光の量」はどのように変わりますか。3つ間の関係を最も簡単な整数比で表しなさい。

問4 船の下につけられている「ソナー」とは音波によって物を探す装置です。海中に向けて音を発し、この反射音を受けることで、目標までのきよりや方向を探る仕組みになっています。なお、この問題では、船は海上に停泊しているものとします。また、海水の中を伝わる音の速さは秒速 1500 m とし、ソナーから音を発信する時間はきわめて短いものとします。

- (1) ソナーから音を出し、音が海底で反射して、かえってくるまでに 5 秒間かかりました。この場所では、海底まで何 m のきよりであると考えられますか。
- (2) 図のように、秒速 20 m でまっすぐこちらに向かってくる魚の群れがいたとします。この魚の群れに対して、音を発し、返ってくるまでに 8 秒間かかりました。音を発した時点では、この魚の群れは船から何 m のきよりにいたと考えられますか。

