

関 東 学 院 中 学 校 2 0 2 3 年 度 入 学 試 験 問 題

理 科

(一期A)

・答えはすべて解答用紙に記入しなさい

時間 30分

【1】銅についての次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

銅は赤みを持った光沢があり、その電気や熱の導きやすさや、加工のしやすさから多くの目的で使用されています。例えばA電線には一般的に銅を加工したものが用いられており、その他、電気材料や加熱器具の部品としても欠かすことができない金属です。

B銅は酸素のはたらきにより、黒色の酸化銅を生じます。これは銅のさびの一種です。その他にも、銅と空気中の二酸化炭素や酸素、水、塩分などが長い時間をかけて反応して作られる緑青という緑色をしたさびがあります。緑青は自由の女神などのブロンズ像の表面を覆っており、それにより内部の金属を守り、長い期間元の形を留める大切な役割を担っています。しかし、この緑青はC酸性雨によって溶けてしまうため、特に近年は屋外にあるブロンズ像に多くの被害が出ています。

(1) 次の①、②に答えなさい。

① 次の物質のうち金属でないものはどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 鉄 イ アルミニウム ウ 炭素 エ マグネシウム

② ①のア～エの物質に対して次の操作をそれぞれ行いました。このとき、アルミニウムのみで反応が起こる操作はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア うすい塩酸にいれる。 イ うすい水酸化ナトリウム水溶液にいれる。
ウ 磁石を近づける。 エ マッチの火を近づけ燃えるか確認する。

(2) 下線部Aについて、電線に用いられている金属が銅である理由について考えられることを表1、2のデータを参考に、簡単に説明しなさい。

表1 金属の電気に対する抵抗
(電気の通しにくさ) 一覧

金属	抵抗 (Ω)
金	2.05
銀	1.47
銅	1.55
鉄	8.9

※抵抗の大きさはΩ (オーム) という単位で表します。
表に示す抵抗値は各金属で同一の太さ・長さ・温度における値です。

表2 金属1 gあたりの金額 (円) 一覧

金属	金額 (円)
金	7659
銀	91
銅	1.3
鉄	0.057

※金額は2022年5月の平均値

(3) 下線部Bについて、次の①、②に答えなさい。

① 酸素の性質や特ちょうとして適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 石灰水が白くにごる。
イ 水に溶け酸性を示す。
ウ 水上置換法で回収する。
エ 亜鉛にうすい塩酸を加えることで発生する。

② 銅を粉末にし加熱し続けると、やがて全て黒色の酸化銅に変化します。銅4.8 gを完全に酸化し黒色の酸化銅にしたとき、反応した酸素は何 g ですか。右図を参考に答えなさい。

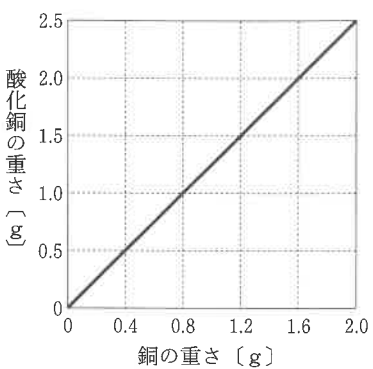


図 銅と酸化銅の重さの関係

(4) 下線部Cについて、本来の雨水も中性ではなく弱い酸性を示します。その理由を簡単に説明しなさい。

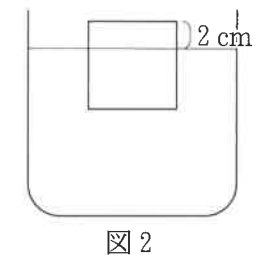
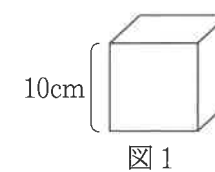
(5) 硫酸銅五水和物^{ごすいわぶつ}という物質は、その固体の中に水を含んでいる結晶です。この物質を水に溶かすと16:9の割合で硫酸銅と水になり、生じた水は元の水と混ざり溶媒^{ばい}となります。水200 gに硫酸銅五水和物50 gを溶かした際の濃度は何%ですか。小数第一位を四捨五入し整数で答えなさい。ただし、硫酸銅五水和物50 gは完全に水に溶けたものとします。

【2】浮力について次の問いに答えなさい。

(1) 四角枠中の問題に対する解説を示しました。解説文中の空らん(あ)～(え)に適切な数値を入れなさい。

問題

1 辺が10cmの立方体の物体(図1)を水の中に入れたところ、図2のように2 cmだけ水面から出た状態で物体は浮いた。この物体の重さを求めなさい。

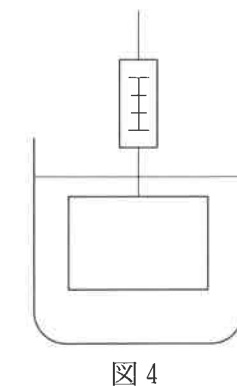
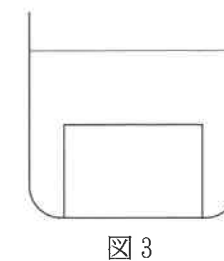


問題は次のページに続きます。

解説

液体中の物体には浮力がはたらく。物体の液体につかっている部分の体積と同じ体積分の液体の重さが、物体にはたらく浮力となる。液体が水の場合、体積 1 cm^3 分の重さは 1 g である。図2の場合、物体が水につかっている部分の高さは(あ) cm であるから、水につかっている部分の体積は(い) cm^3 となる。(い) cm^3 と同じ体積分の水の重さは(う) g より、この物体にはたらく浮力は(う) g である。この浮力がはたらくことで物体は浮いているため、物体全体の重さは(え) g ということになる。

(2) 縦10cm、横15cm、高さ10cmの物体を水の中に入れたところ、図3のように、完全にしずみました。その後、物体が水から出ないようにばねはかりにつるしたところ、ばねはかりは500 gを示しました(図4)。この物体にはたらいっている浮力の大きさと、物体の重さを答えなさい。



水の中に入れると完全にしずんでしまう重さ600 gの台形をした物体について、次のような実験を行いました。図5は台形の厚さが A cmであることを示しています。

実験1（図6）：正面から見た向きを図5のままにし、物体が傾かないように空気中でばねはかりにつるし、2 cmずつ水にしずめていったときの物体の重さをはかった。結果は表1のようになった。

実験2（図7）：正面から見た向きを図5から横向きにして、物体が傾かないように空気中でばねはかりにつるし、2 cmずつ水にしずめていったときの物体の重さをはかった。結果は表2のようになった。

※どちらの実験も、最後に物体を2 cmしずめたことで、ちょうど物体が完全に水につかった。

※水中に入っている物体とばねはかりとをつなぐ糸の重さは考えなくてよい。

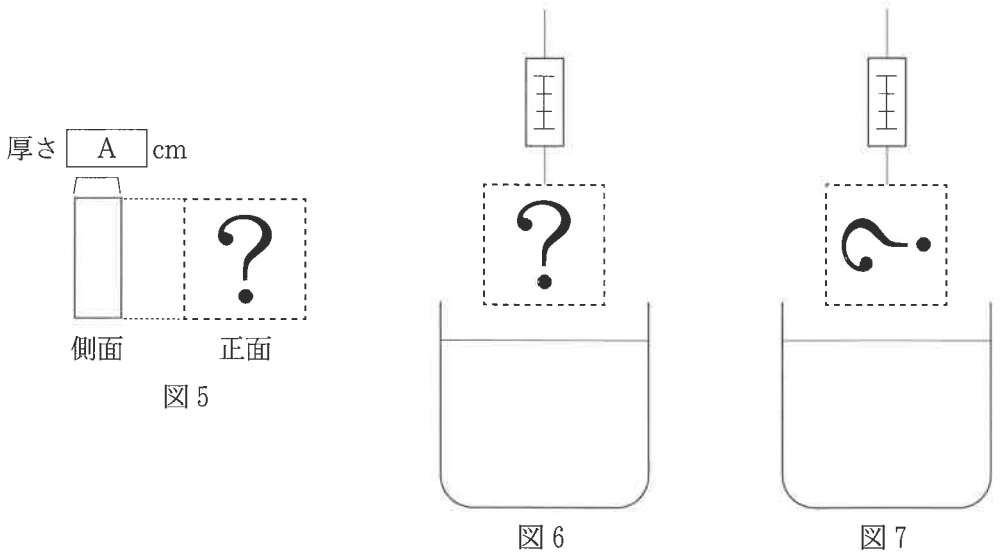


表1

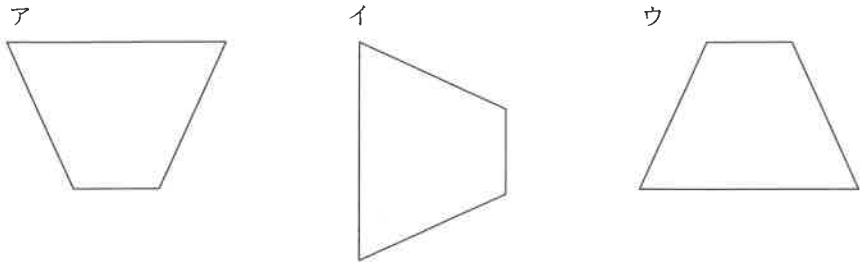
物体の重さ〔g〕	600	558	504	438	360	270	168
浮力〔g〕	0	42	96	162	240	330	432
しずめた2cm分の 浮力〔g〕	0	42	54	66	78	90	102

表2

物体の重さ〔g〕	600	588	552	492	420	348	276	216	180	168
浮力〔g〕	0	12	48	108	180	252	324	384	420	432
しずめた2cm分の 浮力〔g〕	0	12	36	60	(あ)	(い)	(う)	60	36	12

(3) 表中の「しずめた2 cm分の浮力」とは、1つ前の状態と比べた浮力の増加分を表しています。表2中の空らん(あ)～(う)に適切な数値を入れなさい。

(4) 2 cmずつしずめたときの浮力の増え方から、図6と図7の物体の向きを次のア～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。



(5) 台形の正面の面積及び、側面の厚さ A を答えなさい。

【3】植物についての2人の会話を読み、以下の問いに答えなさい。

東「この前弟に『シイタケは野菜だ！』って言われたのだけど、そうは思えないよなぁ……学くんはどう思う？」

学「Aシイタケは植物ではないし、ぼくも正確には野菜ではないと思うよ。そういえば、野菜って普段食べる部分しか目にしないから、花を見たことがあるかという
と意外とないよね。」

東「そうだね。ちなみにBダイコンはアブラナの仲間だから、アブラナそっくりの花
が咲くらしいよ。」

学「そうなんだ。花といえば、今日の理科で、受粉がおこると（あ）が種子に、
そして（い）が果実になることを習ったね。」

東「受粉のしかたも花それぞれで違っていたよね。小学校で育てたCキュウリは雄花
と雌花をそれぞれ咲かせていたし、D離れた花に花粉を運ぶために、虫の力を借
りる花もあったよね。」

学「受粉に虫の力を借りる花を虫媒花^{ちゅうばいか}といったよね。この前読んだ本で、E虫媒花
の多くも、おしべとめしべの両方を備えた花（両性花）をつけるけど、そのよう
な植物でも、自家受粉（1つの個体の花の中で受粉が起こること）をさける方が
望ましいって書いてあったよ。」

東「自家受粉できた方が、効率よく種子をつくれそうなのにな……どのようなしくみ
で自家受粉を避けているのだろう。調べてみようか。」

問題は次のページに続きます。

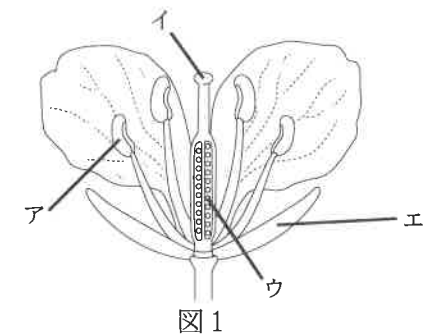
（1）下線部Aについて、あなたが考える、シイタケが植物ではないと判断できる理由
を簡単に説明しなさい。

（2）下線部Bについて、図1はアブラナの花の
模式図です。次の①～③に答えなさい。

① 花粉がつくられる場所として適当なものを
図1のア～エから1つ選び、記号で答え
なさい。

② アブラナの花のように花びらが1枚1枚
分かれているつくりの花をなんといいま
すか。ひらがなで答えなさい。

③ アブラナの花と同じような花びらのつくりをしている花をア～オからすべて
選び、記号で答えなさい。



ア アサガオ イ サクラ ウ タンポポ
エ ツツジ オ エンドウ

（3）文章中の空らん（あ）と（い）に当てはまる語句を答えなさい。

(4) 下線部Cについて、雄花と雌花に分かれている花をつける植物をア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア カボチャ イ ピーマン ウ ヘチマ
エ ナス オ トマト

(5) 下線部Dについて、虫媒花の特ちょうを説明する文章として誤ったものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 虫媒花は、色鮮やかな花びらをもつことが多い。
イ 虫媒花は、みつをつくることが多い。
ウ 虫媒花の花粉には、空気袋が付いていることが多い。
エ 虫媒花の花粉には、とげや凹凸おうとつが付いていることが多い。

(6) 下線部Eについて、2人が調べた結果、ある資料から以下のような記述が見つかりました。

虫媒花の多くはおしべとめしべの両方を備えた花（両性花）をつけます。そのような植物では自家受粉を避けるために、おしべ・めしべが機能している時期をずらすものがあります。

枝上における花の並び方を花序かじょといいます。チューリップのように茎くきの先に単独で花をつけるものを単頂花序たんちょうかじょと呼ぶのに対し、スズランやヒヤシンスのように、花が間隔をあけて並んでいるものを、総状花序そうじょうかじょといいます(図2)。多数の花からなる総状花序では、基部(花全体の付け根)側から開花していくため、先端の花ほど若くなっています。またハナバチの仲間には図3に示すように、基部から先端側に花をめぐり、みつを集める性質があります。

開花の時期

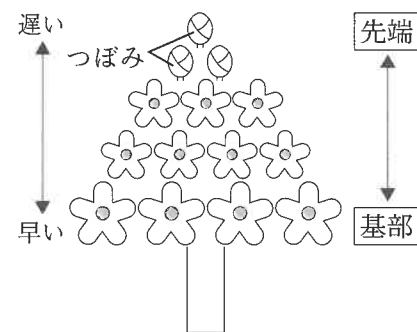


図2 総状花序

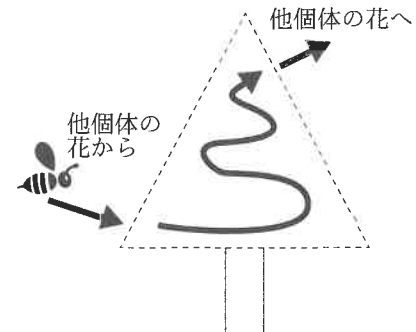
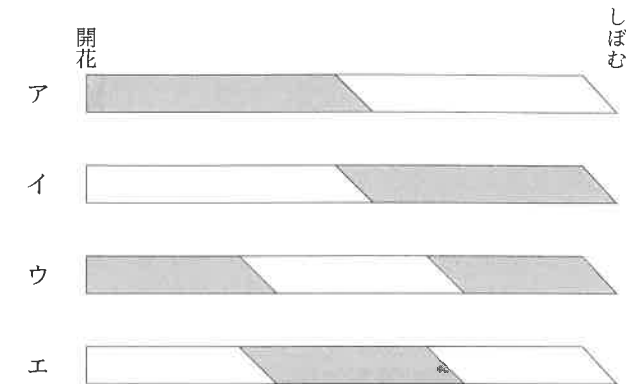


図3 みつをあつめる順序

ハナバチの仲間に花粉を運んでもらうとして、総状花序の花では、自家受粉をさけるために、おしべとめしべは花が開花してからしぼむまでの間に、どのような順で機能しますか。最も適当なものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- おしべが機能している時期を表す
□ めしべが機能している時期を表す

【4】図1はある地域の山(▲印)とある河川の流域を示しています。三春さんは図1の河川の下流の河原(×印)で岩石の観察を行い、その結果を表1にまとめました。以下の問いに答えなさい。

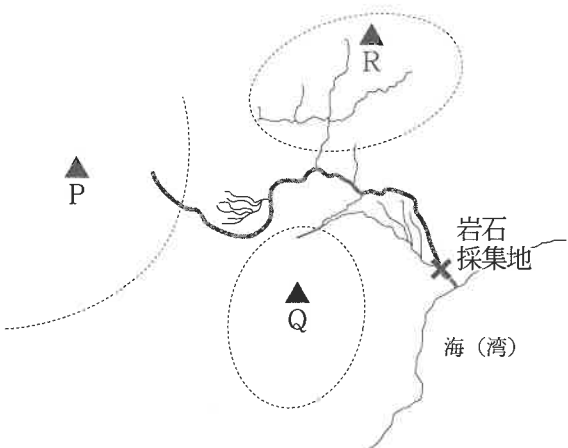


図1 ある河川の流域図

表1 河原×で見つかった岩石の種類や特ちょう

A	黒っぽい溶岩。表面に小さな穴が多数あいている。
B	砂岩(巻貝の化石を含む)
C	泥岩
D	白っぽく、大きな結晶が見える。
E	灰色で、細かい粒の中に、やや大きな粒(結晶)が見える。
F	レキ岩
G	火山灰が固まってできた岩石。

(1) 図1のPは活火山です。表1中の岩石Aはこの火山の表面をつくっている溶岩です。次の①、②に答えなさい。

- ① 岩石Aの表面にある小さな穴はどのようにしてできたのでしょうか。簡単に説明しなさい。
- ② 表1の岩石Aの名称を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア リウモン岩 イ アンザン岩 ウ ゲンブ岩 エ カコウ岩

(2) 図1のQも活火山です。この火山は、かつて下の図2のような形をした成層火山でしたが、大規模噴火を引き起こした後、図3のように中央部が陥没したカルデラとよばれる地形となりました。次の①～④に答えなさい。



図2 元の火山



図3 カルデラ地形

- ① 図3のようなカルデラがつくられる理由を「マグマ」を使って説明しなさい。
- ② カルデラができるような火山噴火のとき、直径2mm以下の細かい粒子が大量に放出されます。この粒子を何といいますか。漢字三文字で答えなさい。
- ③ ②の粒子について述べた次のア～エのうち、誤ったものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 鉱物の結晶を多く含んでいる。
- イ 激しい火山爆発の際に、高温の火山ガスとこの粒子が混ざり高速で山の斜面を流れ下り、災害を引き起こす。
- ウ 含まれているすべての粒子は、角が取れて丸い。
- エ 風で遠くまで運ばれる。

- ④ 表1の岩石Eは、火山Qの表面の岩石であることがわかりました。図4は、岩石Eをルーペで観察したスケッチです。この岩石の名称を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア リウモン岩
- イ アンザン岩
- ウ ゲンブ岩
- エ カコウ岩

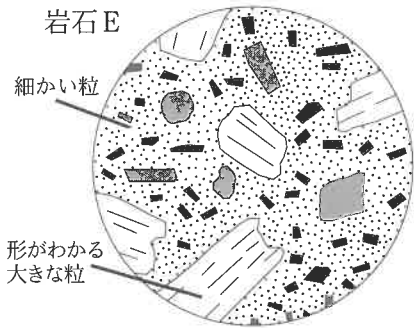


図4 岩石Eのスケッチ

- (3) 下の図5は図1のRの山道で見られた^{ろとう}露頭をスケッチしたものです。この露頭には、河原(×印)で見られた岩石B、C、D、Gが含まれていることがわかりました。次の①～③に答えなさい。

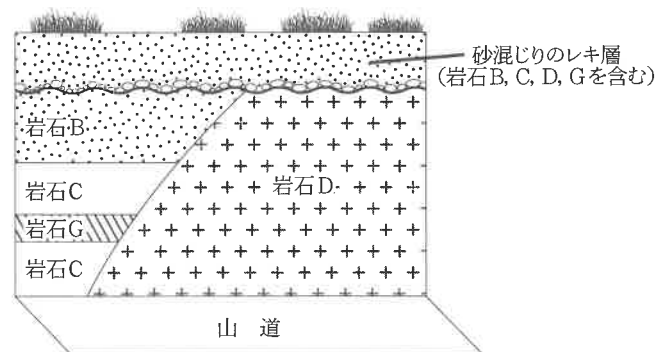


図5 Rの露頭のスケッチ

- ① 下のア～エは図5の地層が形成されるまでの出来事を表しています。これらの出来事が起きた順に並べなさい。

- ア この地域が隆起して、地層がしん食され、砂混じりのレキ層がたい積した。
 イ 岩石B層がたい積した。
 ウ 岩石C層のたい積中に、近くの火山が噴火して火山灰層(岩石G)がたい積した。
 エ 火山活動が起き、マグマが地層に入り込み、それが冷えて岩石Dとなった。

- ② 右の図6は、図5の露頭に見られる岩石Dをルーペで観察したスケッチです。岩石Dのできかたを正しく述べたものはどれですか。次のア～エから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

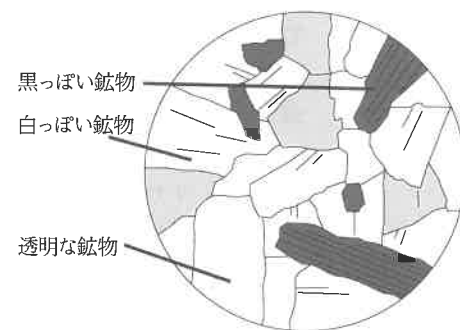


図6 岩石Dのスケッチ

- ア マグマが地表近くで、急激に冷えてできた。
 イ マグマが地表近くで、ゆっくり冷えてできた。
 ウ マグマが地下深くで、急激に冷えてできた。
 エ マグマが地下深くで、ゆっくり冷えてできた。

- ③ 露頭に見られる岩石Cと岩石Gを調べると、岩石Dに近いものほど、硬くなっており、岩石Dに接しているものは、^{とうき}陶器のような硬度がありました。このように、岩石Dに近いほど硬度が高い理由を説明しなさい。

理科解答用紙（一期A）

【1】	(1)	①	②	
	(2)			
	(3)	①	②	g
	(4)			
	(5)			%
【2】	(1)	あ	い	
	(2)	う	え	
	(3)	浮力	物体の重さ	
	(4)	図 6	図 7	
	(5)	面積	A	cm ² cm

【3】	(1)						
	(2)	①	②	③			
	(3)	あ	い				
	(4)			(5)	(6)		
【4】	(1)	①	②				
	(2)	①					
	(3)	②		③	④		
	(4)	①	→	→	→	②	

座 席 番 号	受 験 番 号	得 点