

2022 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 A

受験番号	写	氏 名	
------	---	-----	--

1 2021 年 7 月 14 日、欧州連合（EU）の欧州委員会は、2035 年以降に販売できる自動車（新車）は、電気自動車や燃料電池自動車（以下、水素自動車）といった温室効果ガスを排出しない車のみとする規制の方針を発表しました。これによって、EU 圏内ではハイブリッド車を含むガソリン自動車、ディーゼル車は販売できなくなります。

（1） 下線部について述べた下の文章の〔ア〕〔イ〕に入る語句を答えなさい。

石炭や原油からつくられるガソリン・石油などの〔ア〕燃料は、地球での埋蔵量に限りがあります。また、燃やすと温室効果ガスである〔イ〕を発生させることから地球温暖化の原因となっています。

（2） 水素自動車は、水素を燃料として走ります。水素の性質として当てはまらないものを1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 火を近づけると音をたてて燃える。
- 2 アルミニウムを水酸化ナトリウム水溶液に入れると発生する。
- 3 ものを燃やすのを助けるはたらきがある。
- 4 気体の中でいちばん軽い。

（3） 水素自動車は、燃料の水素を空気中の酸素と結びつけたときに生じる電気を利用し、モーターを回して走ります。

ある会社が販売している水素自動車は、最大で 5.6kg の水素を圧縮してタンクに入れることができます。また、最大量の水素で 800km 走行することが可能です。

① この水素自動車が 1km 走行するために必要な水素は何 g ですか。

② 水素が酸素と結びついて水になるときは、体積比が水素：酸素＝2：1 で結びつきま
す。温度が 0℃ のとき、1g の水素の体積は 11.2L です。この水素自動車が 1km 走
るために必要な酸素の体積は 0℃ で何 L ですか。

（4） 下の表は、あるガソリン自動車(A)、電気自動車(B)、水素自動車(C)が積むことので
きる燃料の最大量・充電できる総電力量などをまとめてあります。

	ガソリン自動車(A)	電気自動車(B)	水素自動車(C)
燃料・電気の値段	1L で 150 円	1kWh で 30 円	1kg で 1200 円
燃料の最大量・総電力量	41L	62kWh	5.6kg
最長走行距離	820km	465km	800km
車からの温室効果ガスの排出	あり	なし	なし

※最長走行距離 … 最大量の燃料・充電で
走行できる距離

※ kWh…電力量の単位

① ガソリン自動車(A)、電気自動車(B)、水素自動車(C)をそれぞれ 1km 走行させるとき
にかかる燃料・電気代が安い順に並べるとどのようになりますか。解答らん A、B、C
の記号を書きなさい。

←	→
安い	高い
〔 〕	〔 〕

② 電気自動車(B)は、車からは温室効果ガスは出ませんが、完成した自動車を走らせるた
めには温室効果ガスが間接的に発生する場合があります。それはどのような場合ですか。
20 字以内で書きなさい。

- 2 英子さんは、家族と筑波山に登りました。登山道には岩場があります。遠くから平野ごしにそびえて見えることから、英子さんは筑波山が火山の噴火によってできた可能性もあると考え、現在も火山活動を続ける浅間山と、筑波山を比べてみることにしました。



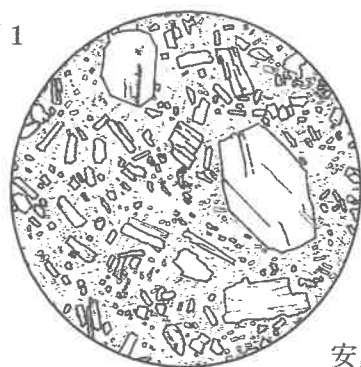
筑波山の外観



筑波山の断面図

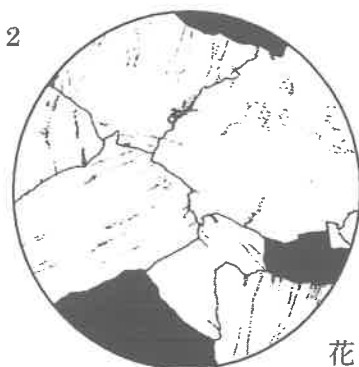
- (1) 山体を形成する岩石を調べたところ、浅間山は主に安山岩、筑波山は山頂などはんれい岩で、その周囲は花こう岩であることがわかりました。また、はんれい岩と花こう岩は、含んでいる成分のちがいで色あい異なりますが、岩石のでき方は同様であることもわかりました。
- ① 浅間山と筑波山を形成する岩石のつくりを知るために、岩石をうすく切ってつくられたプレパラートを、顕微鏡で観察しました。図1は安山岩、図2は花こう岩を顕微鏡の同じ倍率で観察してかいたスケッチです。図1と図2から、安山岩と花こう岩はどのようにしてできたと考えられますか。それぞれについて次から1つずつ選び、番号で答えなさい。

図1



安山岩

図2



花こう岩

- 1 主に火山灰がたい積してできた。
- 2 流水に運搬された土砂がたい積してできた。
- 3 マグマが地上に噴き出し、地表近くでゆっくりと固まってできた。
- 4 マグマが地上に噴き出し、地表近くで急速に固まってできた。
- 5 マグマが地下深い場所でゆっくりと固まってできた。
- 6 マグマが地下深い場所で急速に固まってできた。



- ② 伊豆大島、平成新山、浅間山の3つの火山について、断面図を比べました。マグマのねばりけが強いと考えられる順に、ア～ウの記号を並べなさい。



ア 伊豆大島



イ 平成新山



ウ 浅間山

- (2) ジオサイトマップ（貴重な地形や地質の見どころを記した地図）を見ると、筑波山山頂から直線距離で約 25 kmの場所に、生息していた牡蠣の化石が密集する層があります。牡蠣がたい積した当時の環境として、適当なものを次から1つ選び、番号で答えなさい。
- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1 暖かい気候 | 2 すずしい気候 | 3 湖などの淡水 |
| 4 浅い海 | 5 海の沖合 | |
- (3) 英子さんが調べた結果から、筑波山の成り立ちとして考えられる説明を次から1つ選び、番号で答えなさい。
- 1 ねばりけが強いマグマが火口から噴出した。
 - 2 ねばりけが弱いマグマが火口から噴出した。
 - 3 ねばりけが1と2の中間のマグマが火口から噴出した。
 - 4 流水に運搬された土砂がたい積してできた岩石が、りゅう起した。
 - 5 マグマが冷え固まってできた岩石がりゅう起し、上部がしん食された。
- (4) 筑波山付近で古くから行われてきた産業として最も適当と考えられるものを、次から1つ選び、番号で答えなさい。
- 1 豊富にたい積している軽石を採集し、園芸用土としてはん売する。
 - 2 山周辺にある火山灰質の土を利用して大型の大根を育てる。
 - 3 岩石を切り出して墓石、建物の土台や建築材料などに利用する。
 - 4 地熱を利用して地熱発電を行う。

筑波山の写真：つくば市公式ウェブサイト内「筑波山地域ジオパーク中核拠点施設基本構想・計画」より引用

https://www.city.tsukuba.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/013/568/kkak.pdf

山の断面図：国土地理院ホームページ内「日本の主な山岳標高」にて作成

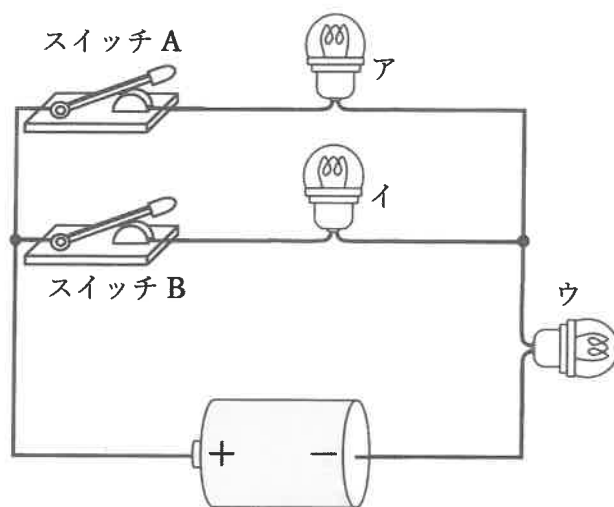
<https://www.gsi.go.jp/kihonjohochousa/kihonjohochousa41139.html>

3 電気は、いろいろな器具によって、光や熱、音、ものの運動などに変えられ、利用されています。豆電球やLEDは、電気を光に変える器具です。また、電気ストーブなどに用いられている電熱線は、電気を熱に変える器具です。

写

(1) 同じ種類の豆電球、乾電池、スイッチを使って図1のような回路をつくりました。

図1



① スイッチ A だけを入れると、ア～ウのどの豆電球が光りますか。すべて選びなさい。

② スイッチ A と B が入っている状態から、スイッチ A だけを切りました。このとき、ウの豆電球の明るさはどのようにになりますか。番号で選びなさい。

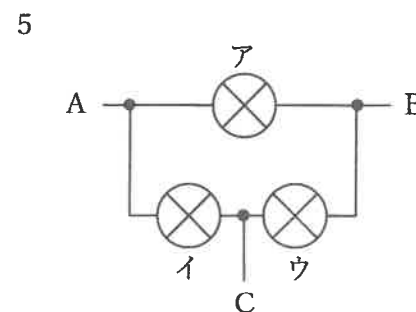
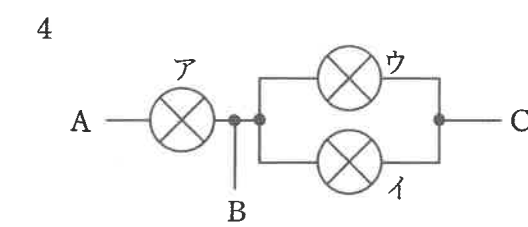
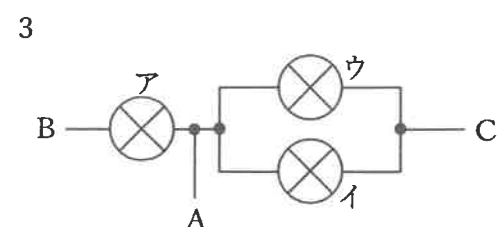
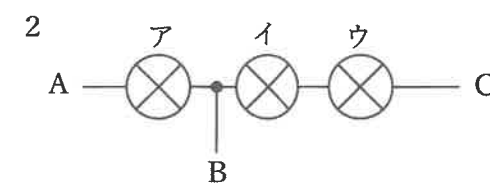
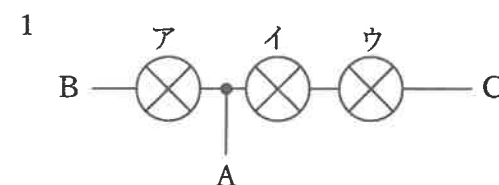
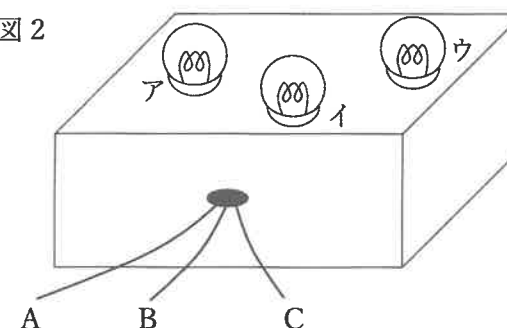
- 1 スイッチ A と B が入っているときは光っていて、スイッチ A を切るとさらに明るく光る。
- 2 スイッチ A と B が入っているときは光っていて、スイッチ A を切っても同じ明るさで光ったままである。
- 3 スイッチ A と B が入っているときは光っていて、スイッチ A を切ると弱く光る。
- 4 スイッチ A と B が入っているときは光っていて、スイッチ A を切ると消える。
- 5 スイッチ A と B が入っているときは消えていて、スイッチ A を切ると光る。
- 6 スイッチ A と B が入っているときは消えていて、スイッチ A を切っても消えたままである。

(2) 下の図2に示すような、同じ豆電球が3つ取り付けある箱があります。この箱から A、B、C の3本の導線が出ていて、箱の中の導線の接続の様子は見えません。A～Cのうち2本の導線を選んで乾電池1個をつないだところ、以下のような結果になりました。

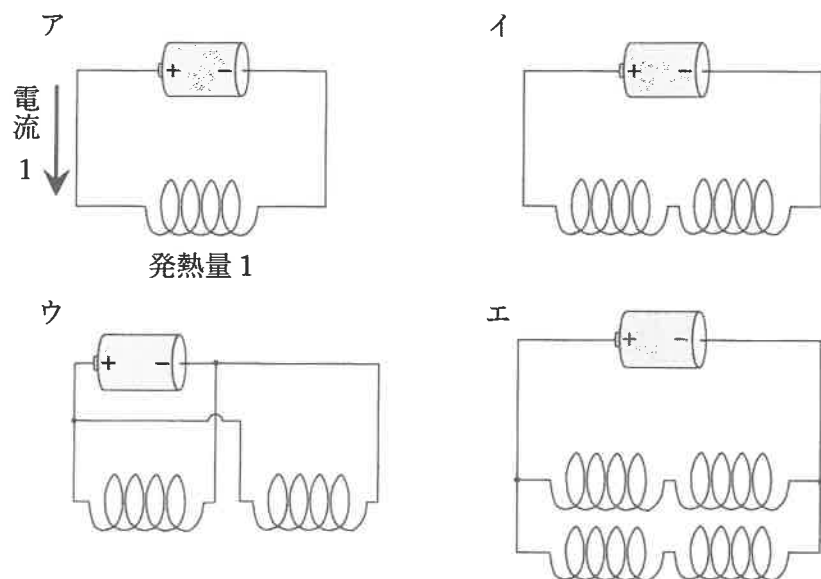
- ・ A と B につなぐと、豆電球アだけが光った。
- ・ B と C につなぐと、豆電球イとウが光った。
- ・ A と C につなぐと豆電球は3つとも光った。このとき、豆電球アが最も明るく、豆電球イとウは同じ明るさだった。

この箱の中の導線はどのようにつながっていますか。番号で選びなさい。

図2



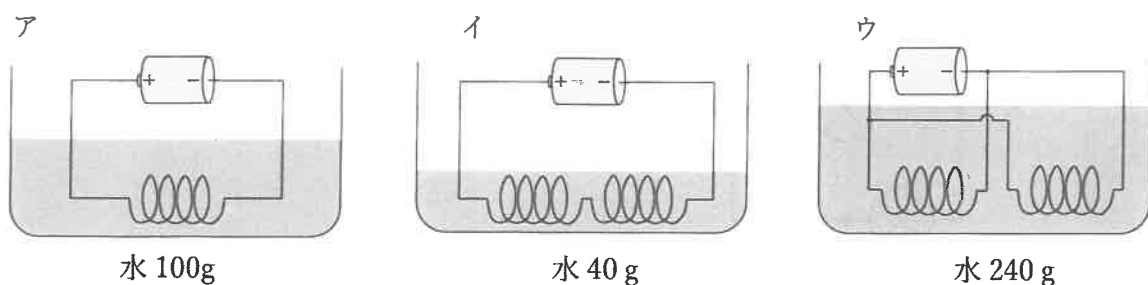
- (3) 電熱線に電流を流すと熱が発生します。このとき発生する熱の量を発熱量といいます。乾電池1個に電熱線1本をつないだときに流れる電流の大きさを1、発熱量を1とします。同じ電熱線を2本直列つなぎにすると、電熱線を流れる電流の大きさは $\frac{1}{2}$ となり、電熱線全体の発熱量も $\frac{1}{2}$ となります。また、同じ電熱線を2本並列つなぎにすると、それぞれの電熱線に流れる電流の大きさは1本のとときと変わらないので、発熱量は1本のとときと変わらず、電熱線全体では電流の大きさが2になるので発熱量も2となります。同じ種類の電池と電熱線を組み合わせてつくった4つの回路ア、イ、ウ、エがあります。



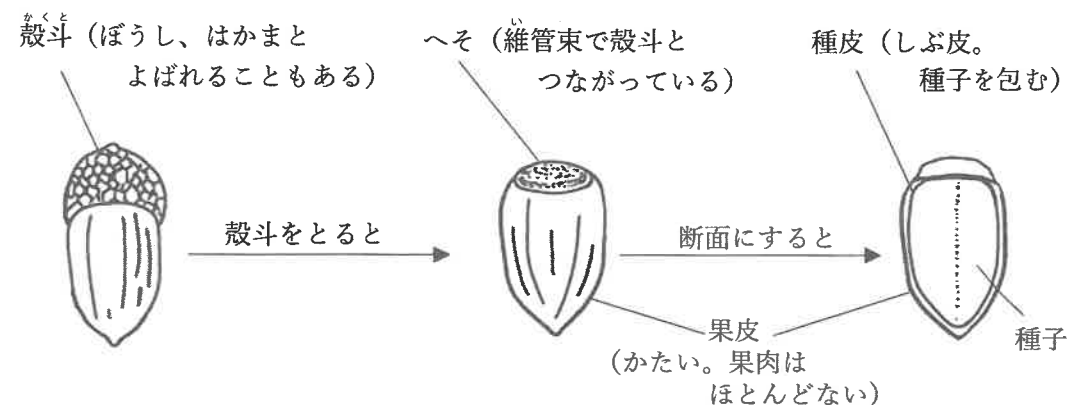
- ① イ～エを電熱線全体の発熱量の大きい順番に並べたものを次から選びなさい。

- 1 イーウーエ 2 イーエーウ 3 ウーイーエ
4 ウーエーイ 5 エーイーウ 6 エーウーイ

- ② ア、イ、ウをそれぞれ温度が同じで量の違う水の中に入れました。同じ時間電流を流したとき、最も水温の低いものはどれですか。記号で答えなさい。ただし、発生した熱は外部に逃げないものとします。



- 4 ドングリとは、ブナ科植物（ブナ・コナラ・クヌギ・ミズナラなど）の果実のことをいいます。下図はコナラのドングリのつくりを示したものです。



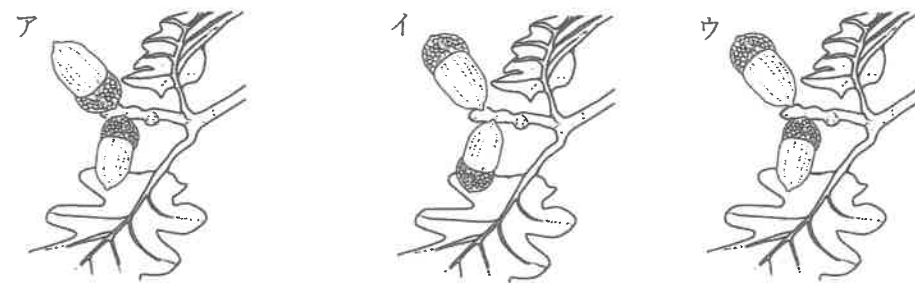
- (1) 花には「両性花（1つの花にめしべ、おしべの両方がある）」と「単性花（1つの花にめしべ、おしべの一方しかない）」があります。単性花はさらに「雌雄同株（め花とお花が同じ個体に咲く）」と「雌雄異株（め花とお花が異なる個体に咲く）」に分かれます。ブナ科植物は単性花で雌雄同株です。

両性花、単性花（雌雄同株）、単性花（雌雄異株）の正しい組み合わせを下から選び、番号で答えなさい。

	両性花	単性花（雌雄同株）	単性花（雌雄異株）
1	トウモロコシ	イネ	イチヨウ
2	イネ	トウモロコシ	イチヨウ
3	アカマツ	ヘチマ	イチヨウ
4	トウモロコシ	イネ	アカマツ
5	イネ	トウモロコシ	アカマツ
6	イチヨウ	ヘチマ	アカマツ

- (2) 下の文章の①・②に入るものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ドングリは、(① ア：め花 イ：お花 ウ：お花とめ花)の部分にできる。ドングリが実るようすを正しく示しているのは下図の(② ア・イ・ウ)である。



ネズミ（アカネズミ）とブナ科植物の攻防

冬の間も保存ができる
栄養豊富な食べ物が欲しい！

ネズミ（アカネズミ）

種子を遠くに運んで欲しい。
種子は乾燥に弱いから、発芽する春まで、
土の中に入れておいて欲しい。

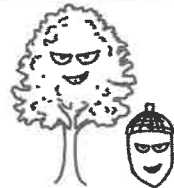
ブナ科植物

そこで、両者の望みが一致！！

- ①ブナ科植物は秋にドングリを実らせる。
 - ②ネズミはそれを食べたり、さまざまな所へ運び、土の中にうめる。
 - ③うめられたドングリの一部は食べられずに残り、春になって発芽する。
- *このような種子の広がり方を「食べ残し散布」といいます。



しかし、ブナ科植物にはネズミを上手にあやつり食べ残し散布を成功させるための様々な戦略があります。



【ブナ科植物の戦略 その1】

ドングリは、他の植物の果実に比べて食べ残し散布に適した特ちょう（下のア～ウ）を備えています。

ア：果皮や殻斗がかたい イ：色が地味でにおいも少ない ウ：水分量が少ない



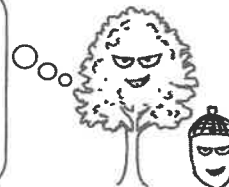
【ブナ科植物の戦略 その2】

コナラやミズナラのドングリは「タンニン」という化学物質を高濃度（コナラ 2.7%、ミズナラ 8.6%）で含んでいます。



【ブナ科植物の戦略 その3】

種子を確実に広範囲に散布し、たくさん発芽させたい。
それにはたくさんのドングリを実らせればいいが、ドングリをつくるにはエネルギーが必要なのであまりたくさんつくりたくない。
それに、ドングリをたくさんつくと、ネズミが増えてしまう。



これを解決したのが、広範囲のブナ科植物が同調して（周囲の木がそろって）実らせるドングリの数をコントロールするという戦略です。

写

(3) 【ブナ科植物の戦略 その1】について、ア～ウのような特ちょうがあるとなぜ食べ残し散布に適するのですか。下から当てはまるものを3つ選び、番号で答えなさい。

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1 くさりにくくなるから | 2 風に飛ばされやすくなるから |
| 3 土の中で分解されやすくなるから | 4 土の中で見つけやすくなるから |
| 5 太陽の光を吸収しやすくなるから | 6 他の動物に横取りされにくくなるから |
| 7 体内で消化吸収されやすくなるから | 8 一度にたくさん食べにくくなるから |

【ブナ科植物の戦略 その2】について、次の実験1～3をしました。

実験1 コナラとミズナラのドングリを土の中にうめ、3か月後に土から取り出し、それぞれに含まれるタンニンの量を調べた結果、コナラ、ミズナラどちらもタンニンの量は土の中にうめる前と変化はありませんでした。

実験2 ネズミを飼育し、数匹ずつ3つのグループ（A～C）に分けて、それぞれに下表のようなエサを与え、5日後の体重と15日後の生存率を調べました。結果は下表のようになりました。

	与えたエサ	5日後の体重 (実験開始時と比べて)	生存率
A	タンニンを含まない人工飼料	1%減少	100%
B	コナラのドングリ	17%減少	88%
C	ミズナラのドングリ	24%減少	25%

*それぞれに与えたエサは、同じエネルギー量になるようにした。

実験3 ミズナラのドングリをあらかじめ数週間にわたり少量ずつ与えておいたネズミ（D）と、与えなかったネズミ（E）を数匹ずつ用意しました。その後、D・Eどちらにも同じ量のミズナラのドングリを10日間与え、体重と生存率を調べました。結果は下表のようになりました。

	10日後の体重 (実験開始時と比べて)	生存率
D	2.5%減少	91%
E	18%減少	27%



- (4) 実験1～3より、分かることを下からすべて選び、番号で答えなさい。
- 1 ネズミはドングリを土にうめることでタンニンの量を減らしている。
 - 2 取り入れるタンニンの量とネズミに与えるダメージの大きさは関係がない。
 - 3 取り入れるタンニンの量が多いほど、ネズミに与えるダメージは大きい。
 - 4 ネズミはタンニンを少しずつ取り入れることで、体をならし、タンニンによるダメージを小さくすることができる。
 - 5 ネズミはタンニンを短時間で集中して取り入れることで、タンニンによるダメージを小さくすることができる。
 - 6 ネズミにとってタンニンは毒だが、タンニンを全く取り入れないと死んでしまう。
- (5) 【ブナ科植物の戦略 その3】の下線部について、ブナ科植物は実らせるドングリの量をどのようにコントロールすると考えられますか。下の1～6より1つ選び、番号で答えなさい。
- 1 毎年、ネズミの数に対してちょうど食べきるくらいの量のドングリを実らせる。
 - 2 毎年、ネズミの数に対して少ない量のドングリを実らせる。
 - 3 毎年、ネズミの数に対して過剰^{じょう}な量のドングリを実らせる。
 - 4 年を経るごとに、ネズミの数に対して、実らせるドングリの量を減らしていく。
 - 5 年を経るごとに、ネズミの数に対して、実らせるドングリの量を増やしていく。
 - 6 ネズミの数に対して、実らせるドングリの量が過剰な年と、少ない年をつくる。
- (6) 食べるものが少ない冬をどのように過ごすかは、動物によってさまざまです。ツバメはどのように冬を過ごすか説明しなさい。

理科

2022年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題A 解答用紙

受験番号

写

氏名

1	(1)	ア	イ
	(2)		
	(3)	① g	
		② L	
	(4)	安い ← → 高い	
		① [] [] [] []	
		② [] [] [] []	
		10	
		20	

2		① 安山岩	花こう岩
	(1)		
		② → →	
	(2)		
	(3)		
	(4)		

3		①
	(1)	②
	(2)	
	(3)	①
		②

4	(1)	
	(2)	① ②
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	