

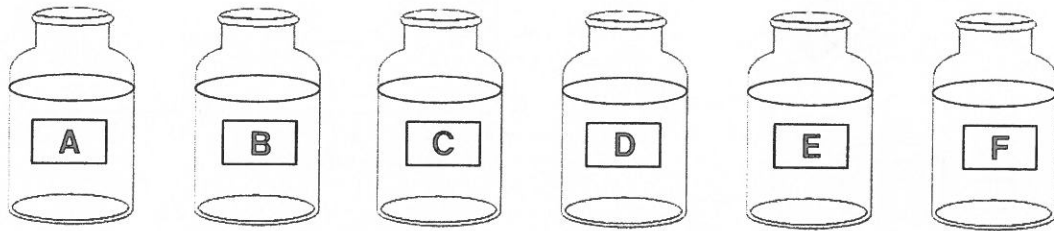
2018 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題 B

受験番号



氏名

- 1 A～Fのシールがはってある6本のビンにそれぞれ無色とう明の水溶液が入っています。6本は食塩水・水酸化ナトリウム水溶液・アンモニア水・炭酸水・塩酸・砂糖水のどれかであることは分かっていますが、どのビンにどの水溶液が入っているかは分かりません。それぞれのビンに入っている水溶液が何かを調べるために以下の実験ア～エを行いました。



実験ア：それぞれのビンの水溶液のにおいを確認したところ、D・Eのビンからはにおいが感じられた。

実験イ：それぞれのビンから水溶液を5mLずつ試験管に取り、BTB溶液を1滴ずつ加えたところ、B・Eの試験管では水溶液の色が青色に変化した。

実験ウ：それぞれのビンから水溶液を少量ずつ蒸発皿に取り、加熱したところ、A・D・Eの蒸発皿の上には何も残らなかった。

実験エ：それぞれのビンから水溶液を5mLずつ試験管に取り、小さく丸めたスチールウールを加えると、Dの試験管ではスチールウールは溶けて気体が発生した。

- (1) Eのビンに入っている水溶液の名前を答えなさい。

- (2) ここまでの実験ではCとFのビンの水溶液についての実験結果が少なく、水溶液を区別することができません。CとFを区別するためにはどのような実験を行えばよいですか。次から選び、番号で答えなさい。

- 1 試験管に水溶液を取り、銅を入れて気体が発生するかを調べる。
- 2 水溶液を青色リトマス紙に少量つけて、赤色に変化するかを調べる。
- 3 ビーカーに水溶液を取り、電流が流れるかを調べる。
- 4 試験管に水溶液を取り、ストローで息を吹き込み、水溶液の色が変化するかを調べる。

- (3) 実験エで気体が発生したDのビンの水溶液を6つのビーカーに100mLずつとり、スチールウールの重さを変えて水溶液に加え、発生した気体の体積の関係を調べました。結果は下の表のようになりました。

加えたスチールウールの重さ(g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
発生した気体の体積(mL)	200	400	600	800	960	960

- ① 100mLのDの水溶液にはスチールウールを何gまで溶かすことができますか。
- ② 3.0gのスチールウールをすべて溶かすためには、あと何mLのDの水溶液が必要ですか。

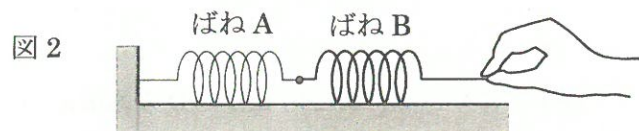
- (4) Bの水溶液を5mL試験管に取り、アルミニウムはくを入れました。そこにDの水溶液を少量ずつ加えていきました。このときの様子を観察した結果として正しいものを次から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 Bにアルミニウムを入れると変化はなかったが、Dを加えていくと、気体が発生し始めた。さらにDを加えていくと気体の発生は激しくなった。
- 2 Bにアルミニウムを入れると気体の発生が始まった。そこにDを加えていくとさらに気体の発生は激しくなった。
- 3 Bにアルミニウムを入れると気体の発生が始まった。そこにDを加えていくと気体の発生はしだいに弱まり、止まった。さらにDを加えても気体の発生は起こらなかった。
- 4 Bにアルミニウムを入れると気体の発生が始まった。そこにDを加えていくと気体の発生はしだいに弱まり、止まった。さらにDを加えていくと、再び気体の発生が始まった。

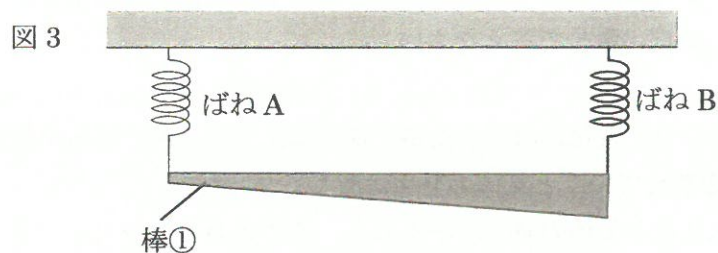
2 もとの長さが同じばねAとばねBがあります。 図1

それぞれのばねにつるすおもりの重さとばねの伸びとの関係は図1のようになりました。これについて、各問いに答えなさい。

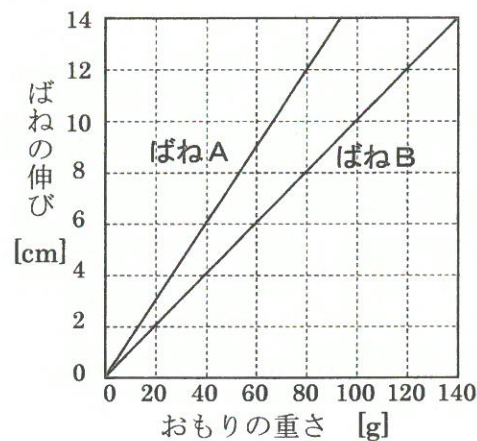
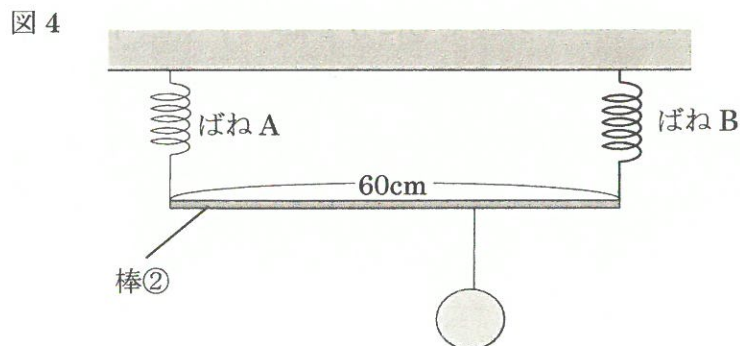
- (1) ばねAとばねBを図2のようにつなぎ、まさつのない机の上で引いたところ、ばねAは12cm、ばねBは8cm伸びました。手が引いている力の大きさは何gですか。



- (2) 太さが一様でない棒①、ばねA、ばねBを図3のようにつないだところ、棒①は水平になってつりあいました。このとき、ばねA、ばねBの伸びはともに18cmでした。棒①の重さは何gですか。



- (3) 長さ60cmの太さが一様で重さの無視できる棒②、ばねA、ばねBを図4のようにつなぎ、おもりを下げてつりあわせました。このとき棒②は水平になっていました。ばねAからおもりまでの長さは何cmですか。

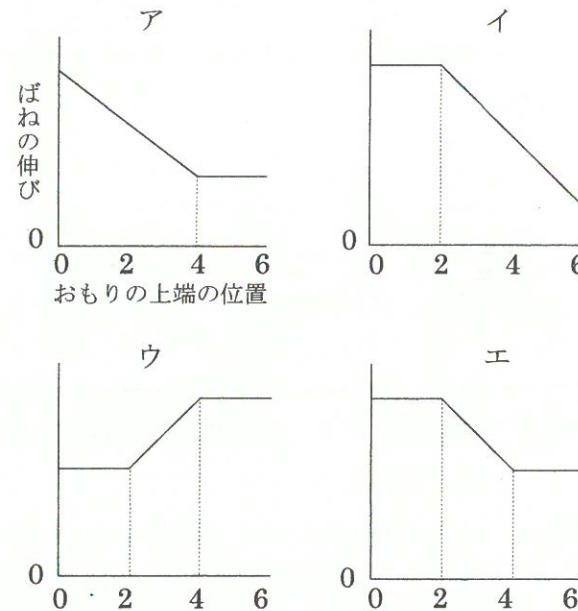
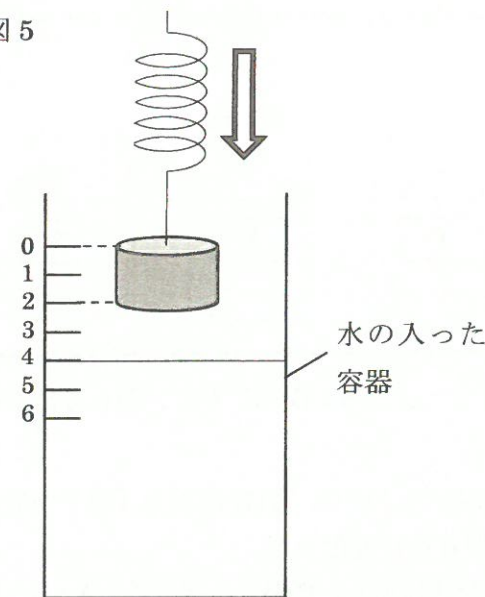


写

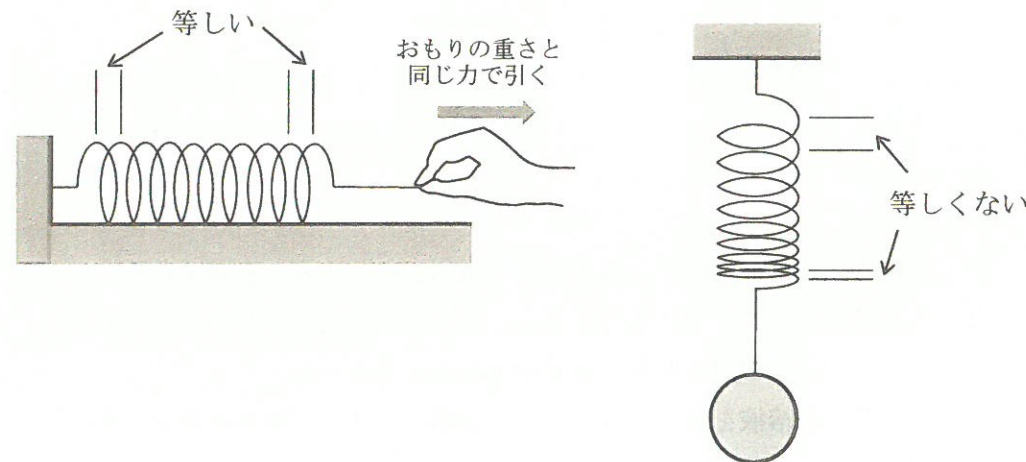
- (4) 図5のように、鉄でできたおもりをばねにつるし、図の位置から水の入った容器(メモリ付き)にゆっくり下げていきました。おもりの上端がメモリ0の位置から始め、メモリ6の位置に達するまで下げました。このとき、ばねの伸びの変化を表した図として正しいものを次から選び、記号で答えなさい。

ただし、水の量は十分多く、おもりを水に入れても水面の位置は変わらないものとします。

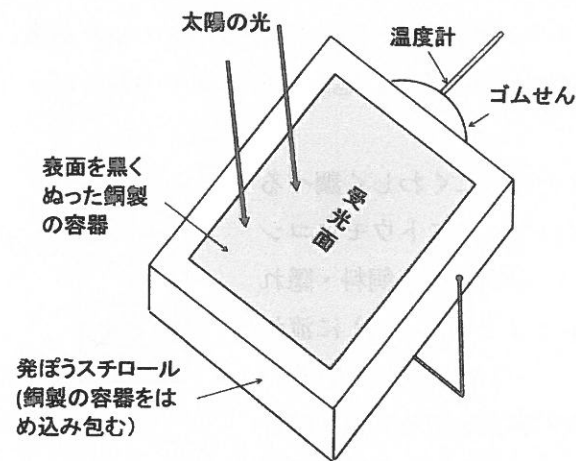
図5



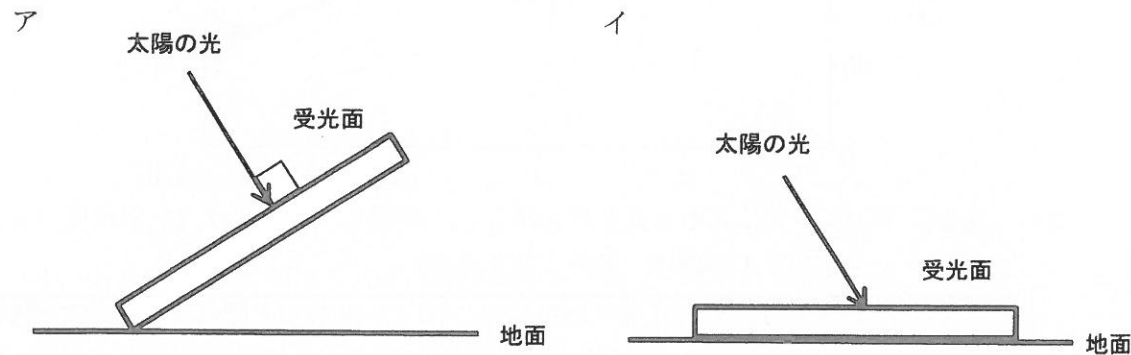
- (5) ばねをまさつのない机の上で、力を加えて横に引いたとき、ばねの巻きの間隔はほぼ等しく、全体が均等に伸びました。しかし、このばねにおもりをつるしたときは、よく見ると全体が均等に伸びずに、ばねの巻きの間隔は、上の方が下の方よりも大きくなりました。これはなぜですか。説明しなさい。



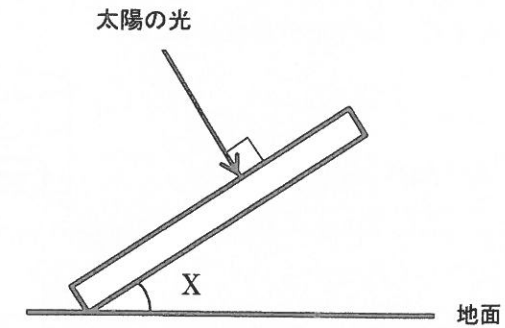
- 3 下の図は、太陽の光による水のあたためり方を調べる装置です。銅製の容器を水で満たし、温度計を差しこんで密閉します。これを地面に置き、一定時間太陽の光を当て、水の温度を測定します。各問いに答えなさい。



- (1) この測定で、太陽の光だけによる温度の変化を調べるためには、どのようにした水を容器の中に入れたらよいですか。
- (2) 太陽の光が装置の受光面に垂直に当たる場合をアとし、太陽の光が装置の受光面にななめに当たる場合をイとします。アとイの条件でそれぞれ5個ずつ装置を置き、10分後の水温を測定し平均を求めました。水温の上昇の値が大きいのはアとイのどちらですか。



- (3) 北緯35度の地点で、ある日の正午ごろに太陽の光が装置の受光面に垂直に当たるように置いて測定をしました。この日の太陽の南中高度は52度でした。装置と地面とのなす角Xは何度ですか。



- (4) 次の文のうち正しいものを2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 晴れた日に気温が最も高くなるのは正午ごろである。
- 2 晴れた日に地温が最も高くなるのは午後2時ごろである。
- 3 太陽の光によってまず空気があたためられ、あたためた空気が地面をあたためる。
- 4 日本の四季で夏が一番暑いのは、1年の中で地球と太陽の距離が最も近いからである。
- 5 1日のうちで気温や地温が最も低くなるのは、日の出のころである。
- 6 気温と地温では、1日の変化量が大きいのは地温である。
- 7 晴れの日とくもりの日で、1日の気温の変化量が大きいのはくもりの日である。

4 アワヨトウ（栗夜盗）の幼虫は名前の通り、夜にアワをはじめイネやトウモロコシの葉を食べる（盗む）昆虫です（写真1）。昔から、農作物を食べる害虫として農家の人々を悩ませてきました。アワヨトウがどのようなしくみで「夜盗」をするのかを調べるために以下のような実験を行いました。



写真1 アワヨトウ幼虫

実験1 アワヨトウ幼虫、人工飼料（幼虫のエサ）、隠れ場（ろ紙を折りたたんだもの）を入れたとう明な容器を用意しました。これを明るい所に置くものと暗い所に置くものを作り、2時間ごとに計8時間、ろ紙の下に隠れている幼虫の割合を調べました（図1）。

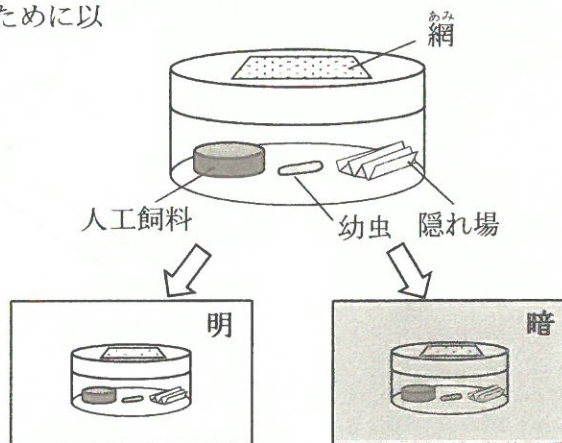


図1

実験2 実験1と同じようにアワヨトウ幼虫、人工飼料、隠れ場を入れたとう明な容器を用意し、容器のそばに幼虫が好んで食べるトウモロコシを置きました（図2）。なお、幼虫はトウモロコシに触れることはできません。これを明るい所に置くものと暗い所に置くものを作り、2時間ごとに計8時間、ろ紙の下に隠れている幼虫の割合を調べました。

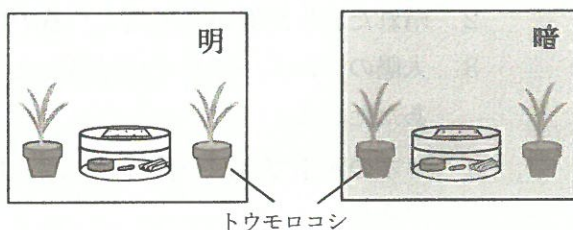
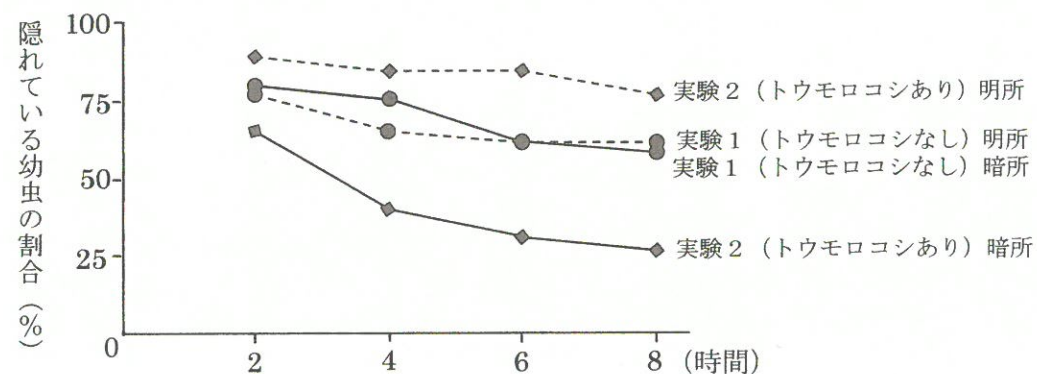


図2

実験1と2の結果をまとめると下のようになりました。



写

(1) 実験1と2の8時間後の結果から分かることを2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 トウモロコシがないと、明暗は隠れている幼虫の割合に影響しない。
- 2 トウモロコシがないと、明暗に関わらず隠れている幼虫の割合は少ない。
- 3 明るい状態でトウモロコシがあると、隠れている幼虫の割合が少ない。
- 4 暗い状態でトウモロコシがあると、隠れている幼虫の割合が多い。
- 5 暗い状態でトウモロコシがあると、隠れている幼虫の割合が少ない。

実験3 実験1と2の結果をさらに詳しく調べるために、図3のようにつう明なケースにトウモロコシを入れ、そこを通った空気が、幼虫・人工飼料・隠れ場が入っている容器（実験1と2と同じもの）に流れるようにしました。実験は、トウモロコシを明るい所・暗い所に置くもの、幼虫の容器を明るい所・暗い所に置くもの計4種類（A～D）を作り、ろ紙の下に隠れている幼虫の割合を調べました。なお、どの実験もトウモロコシは、幼虫から見えない位置に置きました。また、A～Dの容器の酸素・二酸化炭素の濃度に違いは見られませんでした。結果は下のようになりました。

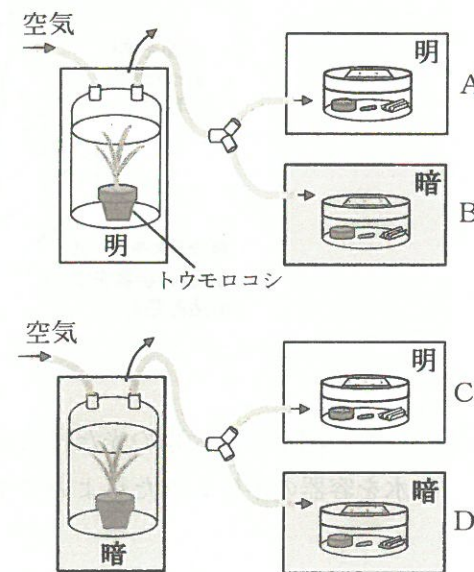
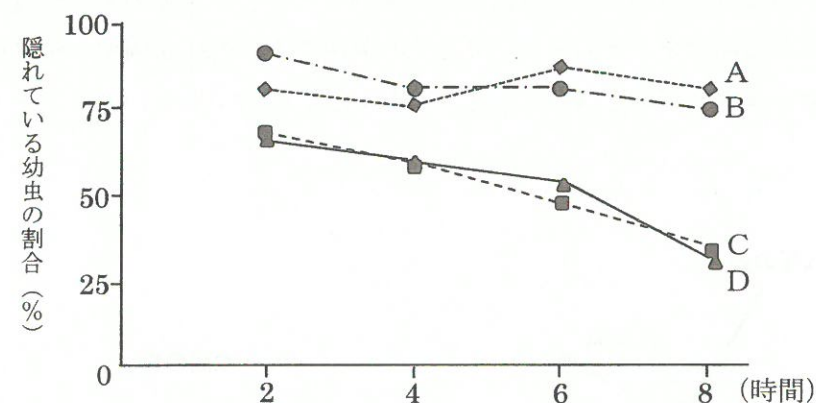


図3



(2) 次の文章のX～Zに入る言葉を答えなさい。ただし、XとYは15字程度で答え、Zは下の1～4より1つ選び、番号で答えなさい。

これらの実験から、アワヨトウ幼虫は（X）があると隠れ場から出て活動し、（Y）があると隠れ場に隠れること分かります。また（X）、（Y）は（Z）によって感じていることが分かります。このようなしくみで、昼間は葉の間や株元に身を隠し、夜間に食害する「夜盗」が生じていると考えられます。

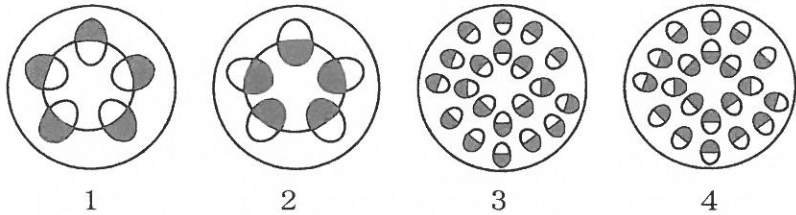
- 1 視覚 2 嗅覚 3 味覚 4 触覚



(3) イネとトウモロコシの両方に当てはまるものを次から2つ選び、番号で答えなさい。

- 1 花をつけない。
- 2 子葉は2枚である。
- 3 根のつくりはひげ根からなる。
- 4 根のつくりは主根と側根からなる。
- 5 葉脈は網目状である。
- 6 葉脈は平行である。
- 7 関東では主に7月～8月に収穫される。

(4) イネやトウモロコシの茎の断面図はどれですか。次から選び、番号で答えなさい。
ただし、黒くぬりつぶした部分は道管を表しています。



(5) アワヨトウのような病害虫の防除（予防し、駆除すること）には物理的防除（防虫ネットなど）、化学的防除（農薬の散布など）、生物的防除などがあります。

生物的防除の1つにその病害虫の天敵を放ち、病害虫を食べさせる方法があります。
いくつかの昆虫はボトルに入れられ、商品として売られています。表1は野菜を食害する害虫であるアブラムシを駆除するための商品の説明文の一部です。AとBに適する言葉を入れなさい。なお、Aには昆虫名が入ります。

表 1

商品規格	(A) の 2 および 3 齢幼虫 200 匹入り/ボトル
商品説明	(B) 能力の低い個体を選んで、かけ合わせて (B) 能力を欠く (A) の幼虫を封入したものです。成虫になっても (B) 能力がないため、遠くに移動することができず、多くの野菜類で高い防除効果が期待できます。

出典：高林純示 他 化学と生物 Vol.45, No.1, 64-66 (2007)
写真1は平成 29 年度農作物病害虫発生予察技術資料第2号（山口県病害虫防除所）より引用

受験番号	写	氏名	
------	---	----	--

1	(1)	
	(2)	
	(3)	① g ② mL
	(4)	

2	(1)		g
	(2)		g
	(3)		cm
	(4)		
	(5)		

3	(1)		
	(2)		
	(3)		度
	(4)		

4	(1)	
	(2)	X Y Z と A B
	(3)	
	(4)	
	(5)	

