

【1】次の文を読んで、下の問いに答えなさい。

アリはサクラの花がさきだすころ、庭のあちこちで巣穴をほりはじめる小さなこん虫です。あたたかくなるにつれて、アリの活動も活発になります。アリが活動するために必要なエネルギー源は糖分です。この糖分をアリたちは、主に花の蜜とアリマキ（アブラムシ）の甘露から得ています。

アリマキは、植物の汁をすう小さなこん虫です。大量の植物の汁をすい、そこから必要な養分を吸収します。そして、糖分をふくんだ余分な水分を甘露として、おしりから排せつします。この甘い甘露が、アリたちの重要なエサの一部になるのです。

クロクサアリは、アリマキが群がるアリマキ牧場を、自分たちのなわばりとして敵から守っています。巣から出たクロクサアリの働きアリたちは、なかまがつけたにおいの道を、行列をつくって進みます。牧場についたアリたちは、アリマキをかこんでアリマキが排せつする甘露を待つのです。

(1) アリとアリマキのように、助け合って生活しているように見える生物の関係を何といいますか。漢字で答えなさい。

(2) こん虫の体のつくりとして正しいものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 背骨がなく、頭胸部と腹部に分かれる。
- イ. 背骨を中心とする骨格が体内にあり、胸部にあしが6本ある。
- ウ. 背骨がなく、頭部・胸部・腹部に分かれる。
- エ. 頭胸部と腹部に分かれ、腹部にあしが6本ある。
- オ. 体がかたいからに包まれ、頭部と胴部に分かれる。
- カ. 頭部・胸部・腹部に分かれ、腹部にあしが6本ある。

5種類のこん虫の特ちょうについてわかっている事を表のようにまとめました。表のA～Eには、セミ・モンシロチョウ・カブトムシ・トノサマバッタ・アリのいずれかが当てはまります。

	A	B	C	D	E
冬越しのしかた	—	(あ)	—	—	成虫
産卵場所	(い)	—	土の中	土の中	—
成虫の口の形	吸う口	吸う口	なめる口	(う)	—
育ち方 (さなぎの時期があるかないか)	トンボと同じ	—	(え)	カマキリと同じ	ハチと同じ

(3) アリは表のA～Eのどれですか。記号で答えなさい。

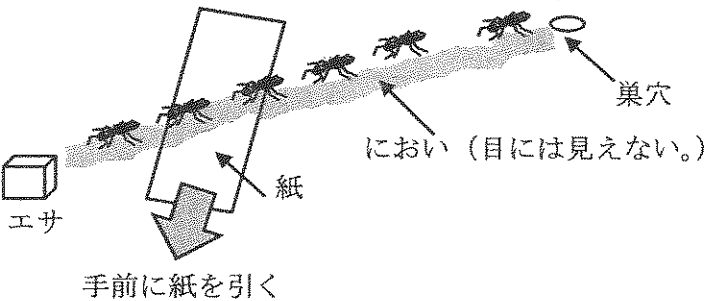
(4) 表の(あ)～(え)にあてはまる語句をそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (あ): ア. 卵 イ. 幼虫 ウ. さなぎ エ. 成虫
- (い): ア. 土の中 イ. 木の中 ウ. 水の中 エ. 葉
- (う): ア. 吸う口 イ. なめる口 ウ. かむ口 エ. さす口
- (え): ア. ハエと同じ イ. ゴキブリと同じ ウ. トンボと同じ エ. カマキリと同じ

(5) こん虫は、体にある複数の穴から酸素を取り入れています。この穴を何といいますか。漢字で答えなさい。

文中の下線部にあるように、アリはにおいをたよりにエサを探すことが知られています。それを確認するために次のような実験をしました。

- [手順1] アリの巣穴の近くに、エサと紙を置く。
- [手順2] アリが紙の上を行ったり来たりするようになった後、紙をずらす。



(6) こん虫がにおいを感じる体の部分はどこですか。名前を答えなさい。

(7) アリがにおいをたよりにエサを探しているとする、紙をずらした後、アリはどのような道すじでエサまで行くと考えられますか。解答用紙に矢印を書きなさい。

(8) アリが目で見えてエサを探しているとする、紙をずらした後、アリはどのような道すじでエサまで行くと考えられますか。解答用紙に矢印を書きなさい。

【2】図1は、50 m 以上ある崖に見られる地層のようすを示しています。観察した結果は次の通りです。下の問いに答えなさい。

[観察結果]

- ・A層、B層には、小石・砂・ねん土が重なっている。
- ・C層は数 cm のうすい層で、風によって運ばれてきた。
- ・D層を作る岩石にうすい塩酸をかけると、二酸化炭素が発生した。
- ・E層は地下にも続いているようで、地層の厚さは分からない。
- ・E層を作る岩石をルーペ（虫めがね）で観察すると、図2のように角ばった粒が見られた。
- ・これらの地層の中には化石がふくまれている層もある。
- ・この辺りの地層は逆転しているようすはなく、表土以外はすべて岩石である。

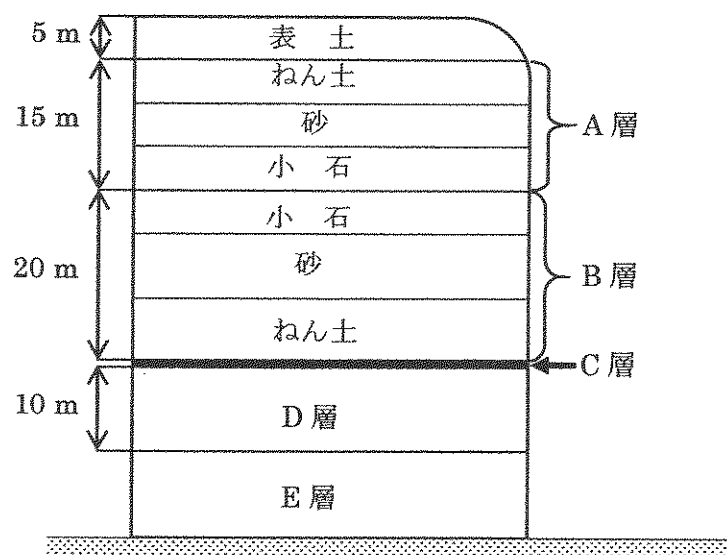


図1

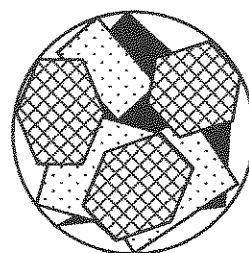


図2

(3) E層に見られるような角ばった粒が、他に見られるのはどの層ですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. A層 イ. B層 ウ. C層 エ. D層

(4) 図3は、各層ができた時間と図1のD層の一番下の部分からの高さを示しています。ただし、C層はうすいので表されていません。

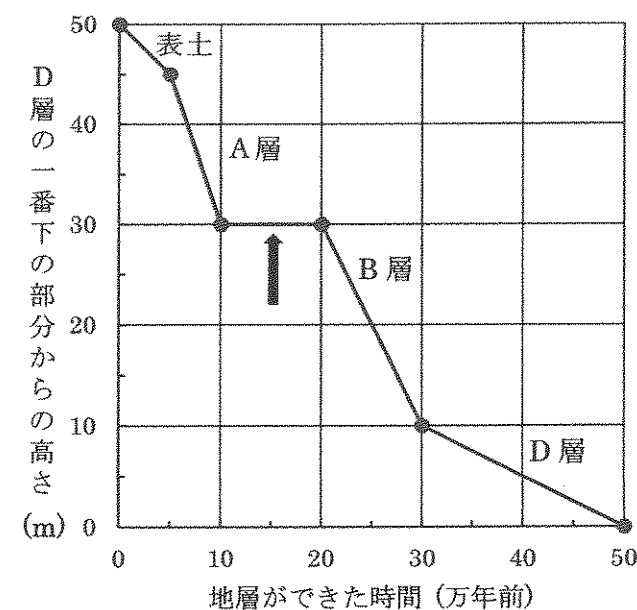


図3

- ① B層は、1年間に何 cm たい積しましたか。
- ② A層がたい積した速さは、D層のたい積した速さの何倍ですか。
- ③ 図3の矢印で示した部分が水平になっています。このとき、どんなことが起こっていたと考えられますか。図1の層の重なり方も参考にして簡単に説明しなさい。

(1) 化石がふくまれていない層はどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. A層 イ. B層 ウ. D層 エ. E層

(2) 化石について説明した文として適さないものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 化石は、地層がたい積した年代を決めるのに使われる。
- イ. 化石は、地層がたい積した当時のようすを知る手がかりになる。
- ウ. 化石とは、地層の中に現れる生物の死がいのことである。
- エ. 生物のかたい組織は、化石になりやすい。

【3】酸素はいろいろな物質と結びついて別の物質に変化します。代表的なものとして、酸素は気体 X と結びついて水を生成します。下の問いに答えなさい。

〔実験 1〕 酸素は、水よう液 A に二酸化マンガンを加えることで発生させることができました。このときの水よう液 A の重さと発生した酸素の体積は表 1 のようになりました。

表 1

水よう液 A の重さ (g)	5.0	10	15	20	25	30
発生した酸素の体積 (mL)	100	200	300	400	500	600

〔実験 2〕 気体 X は、塩酸に固体 B を加えることで発生させることができました。塩酸 50 cm³ に固体 B を加えたとき、固体 B の重さと発生した気体 X の体積は表 2 のようになりました。

表 2

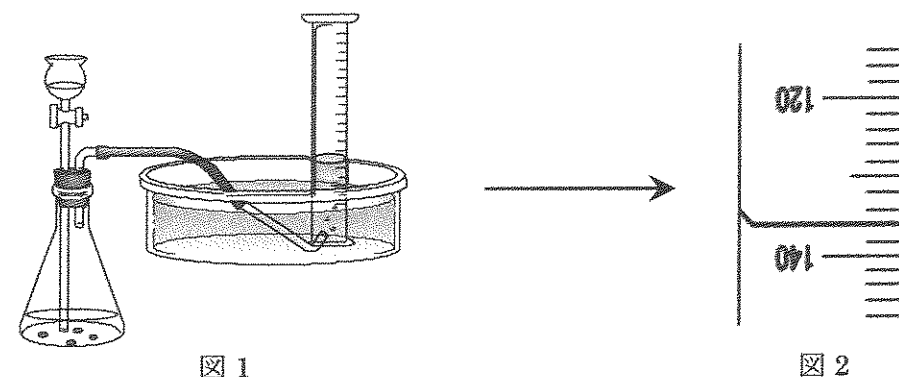
固体 B の重さ (g)	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72
発生した気体 X の体積 (mL)	160	320	480	640	720	720

(1) 酸素の性質として正しいものを次のア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水にとけやすく、鼻をさすにおいがある。
- イ. 水に少しとけ、その水よう液は酸性を示す。
- ウ. 色、においのない気体で、空気中の約 78% の体積をしめる。
- エ. 空気中で火を近づけると、青色のほのおをあげて燃える。
- オ. 植物の光合成で作られ、生物が呼吸によって取り入れる。
- カ. 黄緑色で、水道水の殺菌に使われる。

(2) 水よう液 A の名前を答えなさい。

(3) 図 1 の装置を用いて〔実験 1〕を行っているとき、図 2 のメスシリンダーが示す体積 (mL) の酸素が発生しました。このとき反応した水よう液 A の重さは何 g ですか。



(4) 〔実験 2〕で同じこさの塩酸 25 cm³ をすべて反応させるには、固体 B は少なくとも何 g 必要ですか。

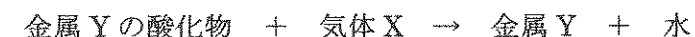
(5) 酸素を 2.5 L、気体 X を 5.0 L まぜて点火したところ、ちょうど反応し、水が 3.6 g できました。酸素と気体 X を反応させて 14.4 g の水を取り出すには、〔実験 1〕の水よう液 A と〔実験 2〕の固体 B は少なくともそれぞれ何 g 必要ですか。

(6) かん境に対する悪影響が少ない発電方法の 1 つに、酸素と気体 X の反応から電気エネルギーを直接取り出す装置があります。この装置の名前を漢字で答えなさい。

(7) 物質が酸素と結びついてできたものを酸化物といい、結びついた酸素の分だけもとの物質よりも重くなります。気体 X と酸素は 1 : 8 の重さで結びついて水を生成し、ある金属 Y は酸素とある重さの比で結びついて、金属 Y の酸化物を生成します。

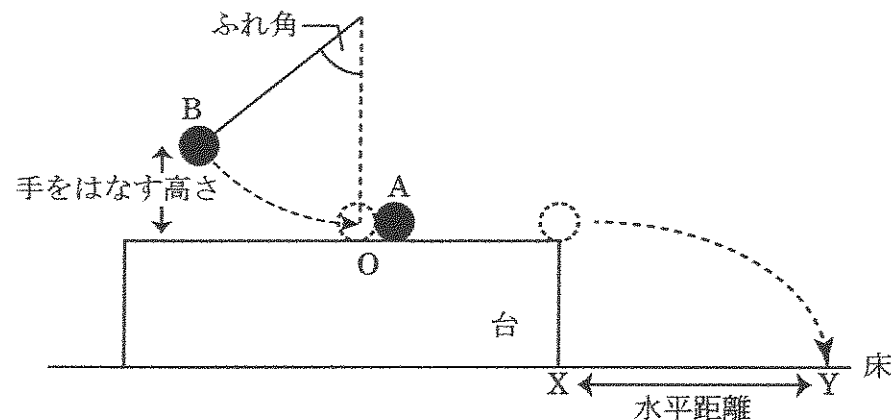
① ある重さの気体 X を完全に燃やしたところ、18 g の水ができました。このとき気体 X と結びついた酸素は何 g ですか。

② 金属 Y の酸化物に気体 X を通しながら加熱すると、気体 X は金属 Y の酸化物中の酸素をうばい取り、その酸素と結びついて水になります。そして、金属 Y の酸化物はもとの金属 Y にもどります。このときの変化を表すと次のようになります。



金属 Y の酸化物 16 g に気体 X を十分に通したとき、水が 5.4 g できました。金属 Y の酸化物の中にふくまれる金属 Y と酸素の重さの比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。ただし、金属 Y の酸化物の中の酸素は全部気体 X と結びついて水に変わるものとします。

【4】図のように、なめらかでまさつのない水平な台上におもり A を置き、そのおもり A にふり子のおもり B を衝突させます。おもり B はおもり A とふり子の最下点 O の位置で衝突します。衝突後、おもり A は台上を衝突直後と同じ速さで運動します。おもり A はそのままの速さで台から飛び出し、床に落下しました。糸の長さや、おもり B から手をはなす高さを変えて、衝突直後のおもり A の速さと、台の側面 X からおもり A が着地した点 Y までの距離（水平距離）を測定しました。測定結果は表のようになりました。ただし、ふり子の糸のまさつ、空気の抵抗は考えないものとして、下の問いに答えなさい。



〔測定結果〕

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
糸の長さ (cm)	10	10	20	20	60	60	100	100
手をはなす高さ (cm)	2.5	5	5	10	10	22.5	22.5	40
おもり A の速さ (cm/秒)	70	98	98	140	140	(あ)	(あ)	280
水平距離 (cm)	28	39.2	39.2	56	56	84	84	(い)

(1) おもり B から手をはなした後、おもり A と衝突するまでの時間を何倍すると、おもり B の 1 往復する時間（周期）になりますか。

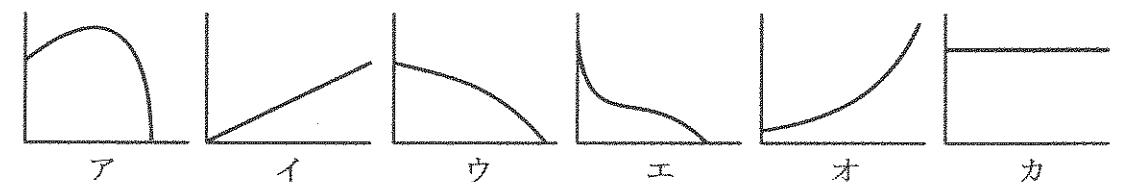
(2) 糸の長さを 100 cm にして、おもり B から手をはなす高さを 30 cm から次第に低くしていきました。手をはなす高さを最初の $\frac{1}{5}$ 倍にしたとき、おもり B が運動を始めてからおもり A と衝突するまでの時間は何倍になりますか。

(3) 〔測定結果〕の (あ) (い) に当てはまる数値を答えなさい。

(4) 〔測定結果〕において、おもり B から手をはなすときの図のふれ角が同じになる組み合わせを①～⑧の中からすべて選び、解答例のように番号で答えなさい。

例) ⑩と⑬

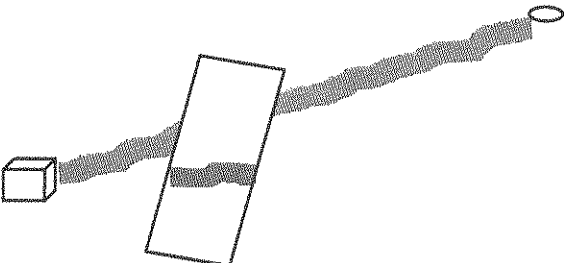
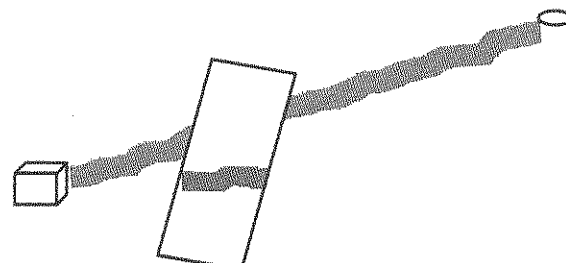
(5) 「台上におけるおもり A の速さ」と「水平距離」の関係を表したグラフとして、最も適するものを次のア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、横軸を速さ、たて軸を水平距離とします。



(6) 「台上におけるおもり A の速さ」と、「おもり A が台をはなれてから床に落下するまでの時間」の関係を表したグラフとして、最も適するものを(5)のア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、横軸を速さ、たて軸を時間とします。

(7) 「おもり A が台をはなれてから床に落下するまでの時間」と、「おもり A の床からの高さ」を表したグラフとして、最も適するものを(5)のア～カから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、横軸を時間、たて軸を床からの高さとしてします。

(8) おもり A を別のおもり C に変えて、同じように測定をしました。すると、おもり C の水平距離はおもり A よりも、短くなりました。その理由として考えられることを簡単に説明しなさい。ただし、おもり A とおもり C の材質は同じものとします。

【1】	(1)	(2)	(3)		
	(4)(あ)	(い)	(う)	(え)	
	(5)	(6)			
【2】	(7) 	(8) 			
	(1)	(2)	(3)	(4)① cm	② 倍
【3】	(4)③				
	(1)	(2)	(3)	g	
	(4)	g		(5)A g	B g
【4】	(6)	(7)① g		② :	
	(1)	(2)	(3)(あ)	(い)	
	(4)	(5)		(6)	(7)
【5】	(8)				

受験番号	氏名

得点