

1 次の(1)~(4)にはそれぞれ①~③の3つの文があります。正しい文に○、正しくない文に×をつけたものの組みあわせとしてふさわしいものを下の(あ)~(く)から選びなさい。

- (1) ① 消化管には、胃、小腸、<sup>かんぞう</sup>肝臓がふくまれる。  
 ② 小腸の内側と外側のひだには、たくさんの小さなつき出た物がある。  
 ③ 肝臓はたん汁を作ったり、養分をたくわえたり、アルコールを害のないものに変えるはたらきがある。
- (2) ① 心臓から血液が出ていく血管を動脈といい、かべが厚く、<sup>だん</sup>弾力性があり、ところどころに弁がある。  
 ② 肝臓を通過した血液の一部は、<sup>じんぞう</sup>腎臓に運ばれてから心臓にもどる。  
 ③ 血管中で赤い色をしているものは、小さなつぶと液体成分である。
- (3) ① 関節は骨と骨とのつなぎ目のことで、けんは筋肉のはしにあって、骨にしっかりついている。  
 ② 物をおすときは、主にうでの外側の筋肉を縮めている。  
 ③ イヌの足の骨とヒトの足の骨は形がよく似ているが、地面についている骨の位置がちがう。
- (4) ① 生き物どうしの食べる食べられるという関係を<sup>しょくもつ</sup>食物れんさといい、必ず食べる側の生き物の方が体が大きい。  
 ② <sup>こうごうせい</sup>光合成での気体の出入りは、<sup>こきゅう</sup>呼吸とは正反対である。  
 ③ 光合成でデンプン以外の養分をつくる植物がある。

	①	②	③		①	②	③
(あ)	○	○	○	(お)	○	×	×
(い)	○	○	×	(か)	×	○	×
(う)	○	×	○	(き)	×	×	○
(え)	×	○	○	(く)	×	×	×

2 次の(1)~(6)の生き物に当てはまるものは①~④の中にくいつありますか。その個数を答えなさい。ただし、当てはまるものがない場合は0と答えなさい。

- (1) 1つの実の中に種子が1つだけ入っている植物  
 ① ハス ② トウモロコシ ③ ゴマ ④ アサガオ
- (2) 花びらどうしがくっついていない植物  
 ① ヒメオドリコソウ ② ジャガイモ ③ ホトケノザ ④ タンポポ
- (3) イネの葉と形が似た葉をつける植物  
 ① エノコログサ ② クズ ③ スズメノテッポウ ④ セロリ
- (4) 水中で卵からかえる動物  
 ① イルカ ② グッピー ③ アオウミガメ ④ アキアカネ
- (5) さなぎになるこん虫  
 ① モンシロチョウ ② オオカマキリ ③ ナナホシテントウ ④ カブトムシ
- (6) 池や川にすむ小さな生き物のうち光合成をしないもの  
 ① ケンミジンコ ② ツボワムシ ③ ボルボックス ④ ツリガネムシ

3 生命の誕生についての問いに答えなさい。

- (1) ヒトにくらべ、メダカの方が大きな受精卵を持ちます。その理由を答えなさい。
- (2) 母親が代わりに呼吸するため、たい内ないにいるヒトの赤ちゃんは自分で呼吸をしなくても育つことができます。母親が代わりに呼吸するとはどういうことか答えなさい。

4 植物の成長についての問いに答えなさい。

畑や花だんでは、人間があたえた肥料によって植物が成長します。一方、自然の野山では人間が世話をしなくても植物が育ちます。自然の野山の土に肥料になるものがふくまれているかを調べる実験を次のように行いました。

肥料をふくまない土に、ある植物の種子をまき、発芽はつがした容器A、Bを用意しました。容器Aには水道水を、容器Bには  を与えました。なお、容器A、Bに与えた液体は同量とし、また、気温や光の強さなどの条件が同じ場所に両方の容器を置きました。

容器A、Bの植物の成長を一週間観察したところ、容器Bは容器Aに比べて植物の成長がさかんで、背丈せたけが高く、葉が大きくなりました。上の文章中の  に当てはまるものを次の(あ)～(お)からすべて選びなさい。ただし、当てはまるものがない場合は0と答えなさい。

- (あ) 砂場の砂を入れて混ぜた水の上ずみ液  
(い) 野山の土を入れて混ぜた水の上ずみ液  
(う) 砂場の砂を入れて混ぜた水  
(え) 野山の土を入れて混ぜた水  
(お) 容器Aの土に水をかけて容器の底から出てきた水  
(ただし、植物が成長する前の容器Aとする)

5 次のI、IIについて答えなさい。

I 下の文章を読んで、次の問いに答えなさい。

日本の地層からは、うず巻き状まの殻をもつアンモナイトがたくさんみつかっています。特に  では多数のアンモナイトが発見され、なかでも異常巻きアンモナイトとして有名なニッポニテスは日本古生物学会のシンボルマークにもなっています。アンモナイトは現在すでに絶滅めつし、殻の部分と一部のあごしかみつかっておらず、その全体像はくわしくわかっていませんが、同じ祖先を持つオウムガイは今もなお生きています。

(1) 上の文章中の  に当てはまる地域を次の(あ)～(え)から1つ選びなさい。

- (あ) 北海道 (い) 関東地方 (う) 中国・四国地方 (え) 沖縄

(2) アンモナイトは(1)の内陸のがけなどでみつかりますが、アンモナイトが生きていたときはどんな環境で暮らしていたと考えられていますか。5文字以内で書きなさい。

(3) 図1は今もなお生きている「オウムガイ」の殻の断面図です。以下の文章は断面図で見たオウムガイと、あるアンモナイトXのちがいを説明しています。図1と、①～④の文章をもとに、解答用紙にアンモナイトXの断面図をかきなさい。

- ① アンモナイトXはオウムガイとほぼ同じ大きさで、うずまきの大きくなっていく割合はほぼ変わらないが、殻にトゲを持たない。
- ② オウムガイには巻きはじめの殻(初期室)はゆるやかな凸型とつがたをしているが、アンモナイトXにはらせん状に巻いた殻の中心部に、球状の初期室がある。
- ③ オウムガイは殻の内部に隔壁かくへき(かべ)で仕切られた多数の気室をもち、その中を1本の細い管が真ん中を通っている。アンモナイトXは、同じく多数の気室を持つが、その中を通る細い管は気室の最も外側を通っている。
- ④ オウムガイは内部の隔壁の曲がり方が殻の入り口に向かって凹型おうがたになっているが、アンモナイトXは凸型になっている。

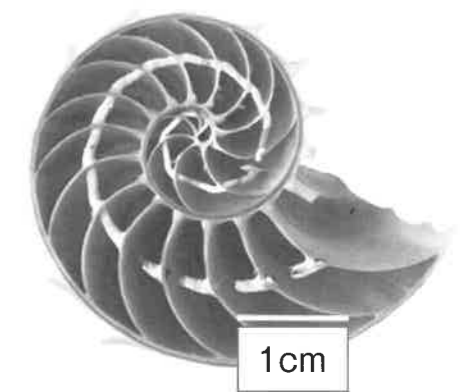


図1 オウムガイの断面図

(4) アンモナイトは現代のどの生き物に近いと考えられていますか。次の (あ)～(え) から1つ選びなさい。

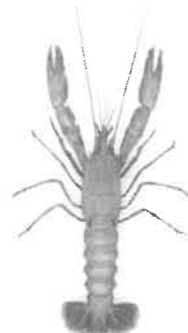
(あ)



(い)



(う)



(え)



(5) アンモナイトの化石は、野山にある地層をみにいなくても、身近なビルのかべやゆかなどに使われているある岩石の中にもみることができます。この岩石は、自動車のはい気ガスなどが空気中にとけこみ雨となって降ると、変化してしまう性質を持っています。この岩石の名前を、「〇〇石」もしくは「〇〇岩」という形で書きなさい。

Ⅱ 下のグラフは自動車のはい気ガスなど、化石燃料を大量に消費したことで増えたとされるある気体  の割合の変化を示したものです。この気体  が増えたことが問題となっています。次の問いに答えなさい。

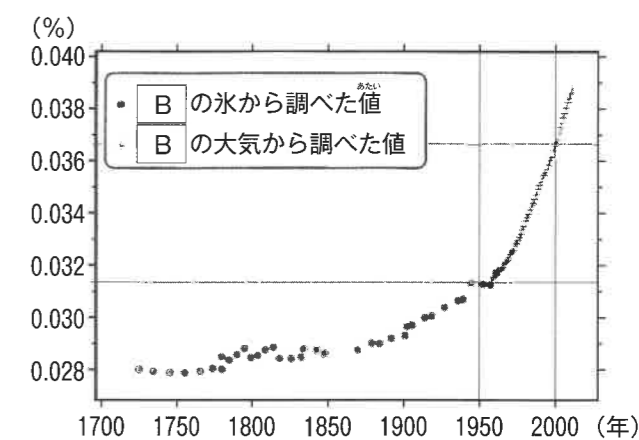
(1) この気体  が、1950年から2000年までの50年間で増えた割合と同じ割合で、2100年まで増えたとすると、何%になりますか。小数第4位を四捨五入して、小数第3位まで答えなさい。

(2) この気体  の割合が増えてきたことは、ある場所  にある氷や氷の中に閉じ込められている空気をつぶ（大気）から調べてわかってきました。この場所  はどこか答えなさい。

(3) この気体  が増えてきたことと関係が深いといわれている事柄を、次の (あ)～(え) から1つ選び答えなさい。

- (あ) 日本の池にすむ在来の魚やこん虫が減ってきている。
- (い) 日本でとれる魚の量が減ってきている。
- (う) 魚や魚を食べる海鳥の健康をおびやかしている。
- (え) 標高の低い島がしずんでしまっている。

表1  の割合の変化（体積での割合）



6 気体にはさまざまな種類のものがあり、それぞれ重さが異なります。それぞれの気体の重さを調べるために、次のような実験を行いました。以下の問いに答えなさい。ただし必要があれば四捨五入を用いなさい。

実験①空気を抜いてふたをした容器の重さをはかったところ、100 g でした。一度ふたを開け、空気を入れてからもう一度ふたをして重さをはかったところ、100.174 g でした。この実験から、この容器に入った空気の重さが0.174 g であることがわかりました。

実験②上の実験①と同じ容器やふたを使い、容器の中身を、ちっ素、酸素で満たし、それぞれの気体の重さをはかりました。

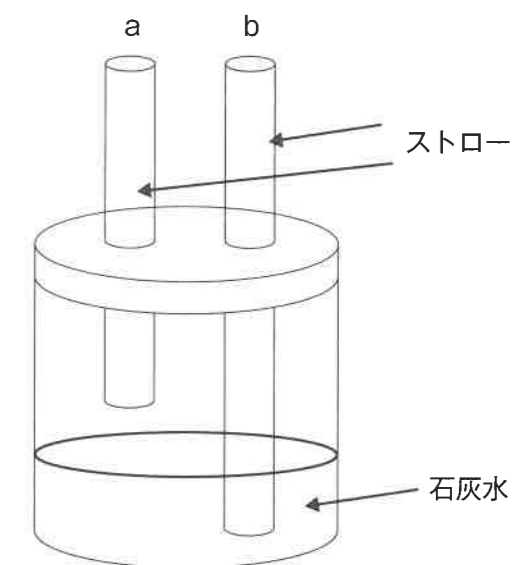
実験の結果を次のようにまとめました。まとめるときに、それぞれの気体の密度（1 cm<sup>3</sup>あたりの重さ（g））も計算しました。以下の問いに答えなさい。ただし、この問題中の「割合」ということは、すべて体積に対する割合を示しています。

	実験①	実験②	
	空気	ちっ素	酸素
重さ	0.174 g	0.168 g	0.192 g
密度		0.00112	0.00128

- この実験で使った容器の体積は何 cm<sup>3</sup> か整数で答えなさい。
- 酸素 500 cm<sup>3</sup> の重さは何 g になるか小数第 2 位まで答えなさい。
- ちっ素、酸素を混ぜて気体 300 cm<sup>3</sup> を作りました。それぞれの気体の割合はちっ素 80 %、酸素 20 % でした。この気体の重さは何 g になるか小数第 4 位まで答えなさい。
- 空気は、ちっ素、酸素がその大半をしめます。実験①の結果から計算すると、空気中のちっ素と酸素の重さの比は何対何になりますか。解答用紙にあわせて整数で答えなさい。ただし、空気はちっ素と酸素のみからできていると考えて良いものとします。

7 吸う息（吸気）と吐き出す息（呼気）の性質を調べるために、図のような装置を作りました。この装置は、ガラス容器にふたをし、そのふたに穴をあけて、2本のストローをしっかりと差し込んであり、ガラス容器への気体の出入りはストローを通してのみ行われます。a または b のストローに口をつけ、息を吸うか吐くかをしばらく続けることによって、ストローを通った気体が容器内の水よう液にふれることを利用して実験を行います。以下の問いに答えなさい。

- 吸気または呼気にふくまれる気体を調べるために、容器内に石灰水を入れて、次の①～④の操作をしました。どのようなことが観察されるか、それぞれ説明しなさい。ただし、操作の中には、不都合があるものもふくまれています。それについてはどのような不都合があるか、説明しなさい。



- a に口をつけて息を吸う。
- a に口をつけて息を吐く。
- b に口をつけて息を吸う。
- b に口をつけて息を吐く。

- 呼気を満たした容器に石灰水を入れて振り混ぜると、石灰水が白くにごりました。また同様に呼気を満たした容器に水酸化ナトリウム水よう液で青色に変色した BTB 液を入れて振り混ぜると、BTB 液の色が黄色に変わりました。これは、石灰水を白くにごらせた気体が原因で起こった現象であることがわかっています。このことから、石灰水を白くにごらせた気体の性質としてわかることを「石灰水を白くにごらせた気体は、水に溶けると」に続く形で答えなさい。
- 次に、(2) と同量の水酸化ナトリウム水よう液に、フェノールフタレインという物質を加えると、赤色になりました。その水よう液を、呼気で満たした容器に入れて振り混ぜると赤色が消えて無色になりました。この実験からいえるフェノールフタレインの性質を説明した次の文章の空らん A、B に適切な語句を記入しなさい。

「フェノールフタレインは A で赤色、B で無色になる性質がある。」

8 次のⅠ～Ⅱについて答えなさい。

Ⅰ 電球から出た光は図1のように広がって進みます。この電球を図2のように針で穴をあけた板の左側で針穴の正面10 cmの所で点灯すると、光は針穴を通った後まっすぐ進み、右側40 cmの位置にあるスクリーンに光の点（光点）をつくりました。このときの「電球」「針穴の板」「スクリーン」の位置を基本の位置とし、スクリーンに映った光点の位置を原点とします。

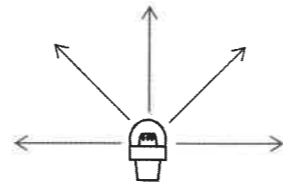


図1

(1) 以下の①～④のように配置を変えたとき、スクリーンにできる光点が原点より何 cm 上または下に動くかを答えなさい。なお、スクリーンは十分に大きく光点が外にはみ出すことはないものとします。

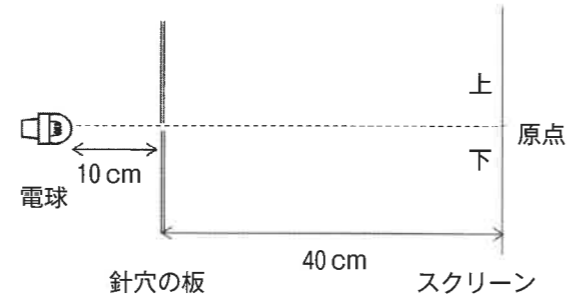


図2

- ① 電球を基本の位置から10 cm 下に動かす。
- ② 電球を基本の位置から10 cm 下に動かし、さらに針穴の板から10 cm 遠ざける。
- ③ 電球を基本の位置から10 cm 下に動かし、さらにスクリーンを針穴の板から20 cm 遠ざける。
- ④ 電球を基本の位置から10 cm 下に動かし、さらに針穴の板をスクリーンに10 cm 近づける。

(2) 図3のように赤(●)、青(△)、黄(◎)、緑(×)の4つの電球を取り付けた板を、針穴の板と向かい合わせに針穴の左側10 cmのところに置きました。針穴の板から右側40 cmの位置にあるスクリーン上にはどのような光点ができますか(図4)。解答らんにはどのような光点ができますか(図4)。解答らんには光点を●、△、◎、×の記号でかき入れなさい。ただし、光点自体が広がることは考えないことにします。また、解答用紙の下線部に適当な長さをかきなさい。

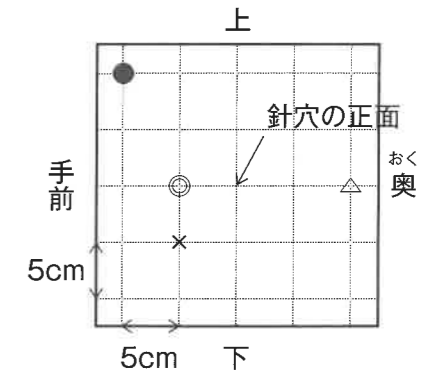


図3

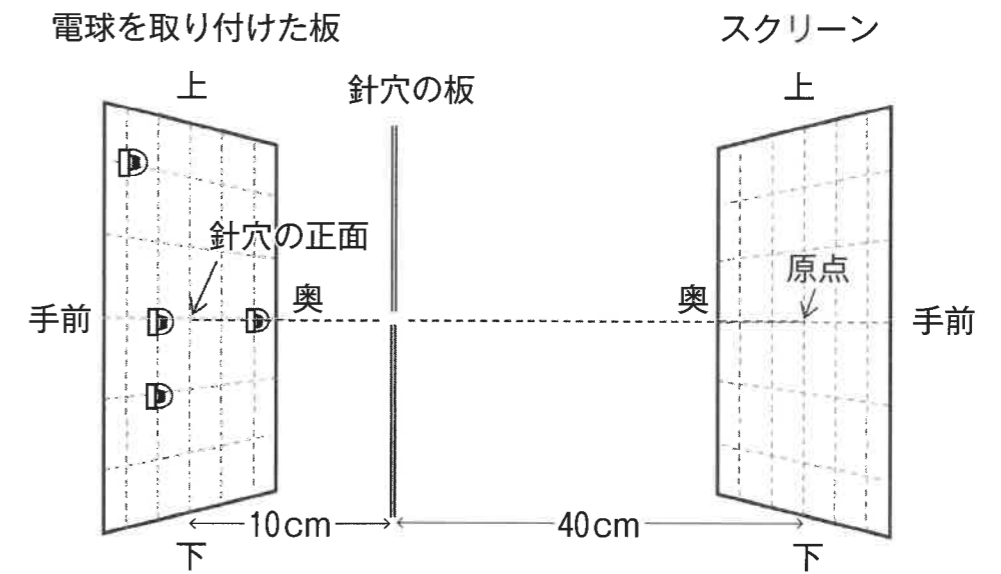


図4

ただし図4の縮尺はこの通りではありません。

II

(1) 紙のつつを用意し、一方のはしにアルミはくをはって針穴をあけ、他方のはしにうすい半紙を取り付けて、図5に示すような装置を作りました。この装置で針穴を太陽に向けると、針穴から入った光がつつの中を通過して半紙に映り、つつの反対側から半紙に映った太陽をみることができました。この装置を使って日食を観察することにします。日食中のある瞬間に太陽観察用の黒いガラス板を通して太陽をみると、図6のようにみえました。このとき図5の装置で太陽をみると、どのようにみえますか。次の(あ)~(え)から1つ選びなさい。

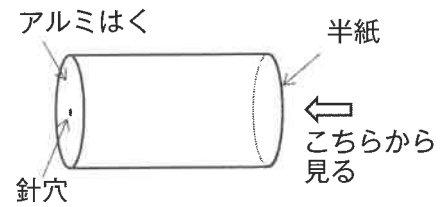


図5

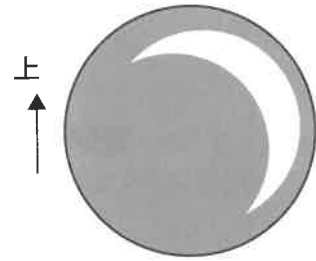
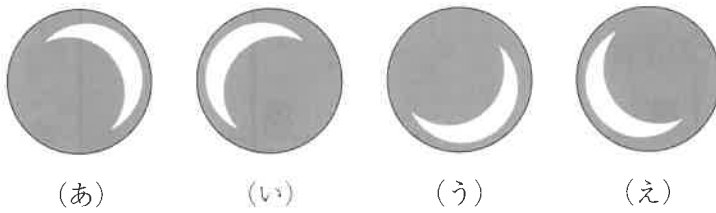


図6



(2) 近所の方が、ワカメのはりついたままの穴じゃくしで、地面に映った太陽を観察していました。その様子をまねして、厚紙に9個の穴をあけた図7のような装置を作り、ワカメの代わりに黒い紙をはりました。図6の日食が起きている太陽の光をこの装置のふさがっていない穴を通して図8のように板に映すと、どのように映りますか。解答用紙の図に、黒い紙でふさがっている部分は黒くぬりつぶし、穴を通して映し出された日食中の太陽は欠けている部分をぬりつぶしなさい。ただし、図7でみえている面は地面の方に向き、その裏の面が太陽を向いているものとします。

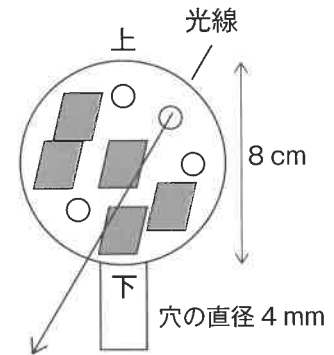


図7

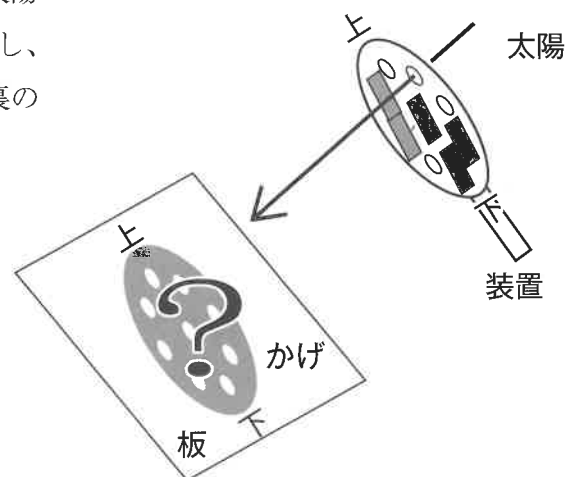


図8

解答用紙

1

(1)		(2)		(3)		(4)	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

2

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

3

(1)	
(2)	

4

	(3)
--	-----

5

I	(1)	(2)					
	(4)	(5)					
II	(1)	%	(2)		(3)		

6

(1)	cm <sup>3</sup>	(2)	g	(3)	g	(4)	ちっ素：酸素 =	:
-----	-----------------	-----	---	-----	---	-----	----------	---

7

(1)	①	②	
	③	④	
(2)	石灰水を白くにごらせた 気体は、水に溶けると	(3) A	B

8

I	(1)	①	cm	に動く	②	cm	に動く	③	cm	に動く	④	cm	に動く
	(2)							II (1) (2)					