

I. 次の〔1〕～〔4〕の問いに答えなさい。

〔1〕磁石のはたらきについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 棒磁石の左右に方位磁針を置いたところ、左側に置いた方位磁針XのN極は図1の向きを指しました。このとき、棒磁石の右側に置いた方位磁針YのN極はどの向きを指しますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

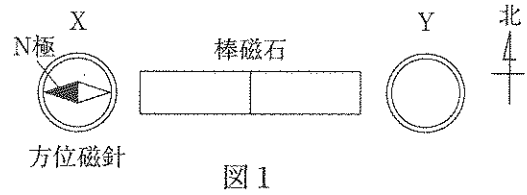
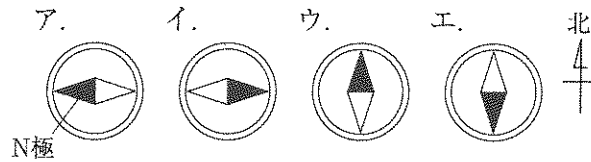


図1



- (2) 図2のように、ゴム磁石を真ん中で切りました。ア～エのうち、N極になるのはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

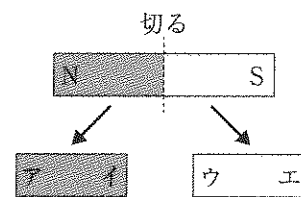


図2

- (3) 電磁石について説明した文として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 電流を流しているときだけ鉄を引きつけ、磁石の強さを変えることができる。
- イ. 電流を流しているときだけ鉄を引きつけ、N極とS極は入れかえることはできない。
- ウ. 電流を流していても流していなくてもつねに鉄を引きつけ、磁石の強さはいつも同じである。
- エ. 電流を流していても流していなくてもつねに鉄を引きつけ、N極とS極を入れかえることができる。

〔2〕20℃の水100 gに食塩を加えてよくかき混ぜたところ、とけ残りができたので、ろ過してとけ残りの食塩と食塩水に分けました。次の各問いに答えなさい。

(1) ろ紙の穴より小さいものを、次のア～ウの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 水にとけた食塩のつぶ
- イ. とけ残った食塩のつぶ
- ウ. 水のつぶ

(2) 図3のような装置でろ過したとき、足りない器具は何ですか。器具の名前を答えなさい。

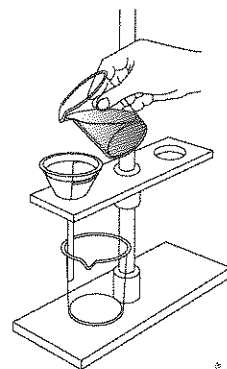


図3

〔3〕図4は、バッタのからだのつくりを観察し、スケッチしたものです。次の各問いに答えなさい。

(1) バッタのからだとあしについて最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. からだは頭・胸の2つに分かれていて、胸に6本のあしがある。
- イ. からだは頭・腹の2つに分かれていて、腹に6本のあしがある。
- ウ. からだは頭・胸・腹の3つに分かれていて、胸に6本のあしがある。
- エ. からだは頭・胸・腹の3つに分かれていて、腹に6本のあしがある。

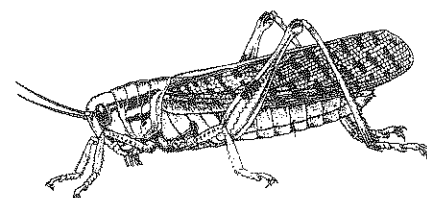


図4

(2) バッタの育ち方として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. セミのように、卵→幼虫→成虫と育つ。
- イ. セミのように、卵→幼虫→さなぎ→成虫と育つ。
- ウ. カブトムシのように、卵→幼虫→成虫と育つ。
- エ. カブトムシのように、卵→幼虫→さなぎ→成虫と育つ。

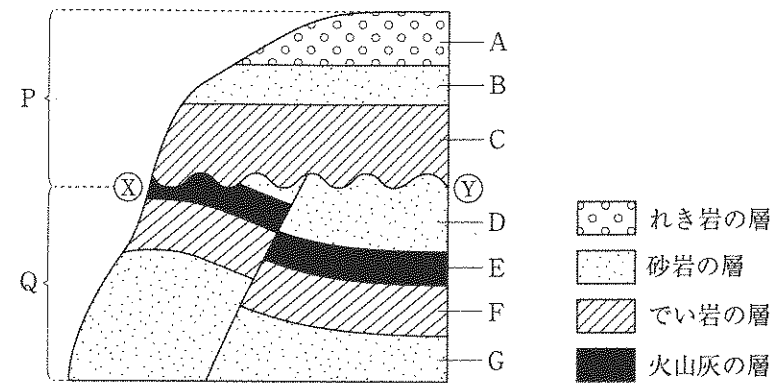
〔4〕月食と日食について、次の各問いに答えなさい。

(1) 月食が起こるときの条件として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 太陽－地球－月の順に一直線に並び、新月である。
- イ. 太陽－地球－月の順に一直線に並び、満月である。
- ウ. 太陽－月－地球の順に一直線に並び、新月である。
- エ. 太陽－月－地球の順に一直線に並び、満月である。

(2) 月がすべてかくれる月食を皆既^{かいき}月食、太陽がすべてかくれる日食を皆既^{かいき}日食といいます。太陽の直径は月の直径のおよそ400倍であるのに、皆既日食が起こるのはなぜですか。「地球から太陽までのきょり」、「地球から月までのきょり」ということばを使って、簡単に説明しなさい。

Ⅱ. 地層のでき方について調べるために、学校付近に見られたがけの地層を観察し、図書館でこの地域の地層について調べました。図は、観察したがけの地層のようすを表したもので、表は、わかったことをまとめたものです。あとの〔1〕～〔6〕の問いに答えなさい。



わかったこと
・ Pの部分の地層は水平に重なっていた。 ・ Qの部分には（ ）とよばれる地層のずれと、しゅう曲とよばれる地層の曲がりが見られた。 ・ Pの部分とQの部分の境目⑧-⑨はでこぼこになっていた。 ・ Gの砂岩の層には、サンゴの化石が見られた。 ・ この地域の地層は、海底でたい積したもので、地層の上下の逆転はないことがわかった。

〔1〕 A～Gまでの層のたい積物を顕微鏡で観察すると、1つだけつぶが角ばっているものがありました。それはどの層ですか。A～Gの中から1つ選び、記号で答えなさい。

〔2〕 Pの部分は、上の層ほど、つぶの大きさが大きくなっています。このことから、Pの部分がたい積する間に、この地域の様子はどのように変化したと考えられますか。「海水面」、「海岸」ということばを使って、20字以内で説明しなさい。

〔3〕 わかったことの（ ）にあてはまることばを答えなさい。

〔4〕 Qの部分ができるまでに起こった次のア～ウのできごとを、起こった順になるように、記号を並べなさい。

ア. D～Gの層がたい積する。

イ. 地層のずれができる。

ウ. しゅう曲ができる。

〔5〕 Pの部分とQの部分の境目⑧-⑨ができるまでに起こったできごとの順として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 海水面が上がった。→雨や風で地層がけずられた。→海水面が下がった。

イ. 海水面が上がった。→海水面が下がった。→雨や風で地層がけずられた。

ウ. 海水面が下がった。→雨や風で地層がけずられた。→海水面が上がった。

エ. 海水面が下がった。→海水面が上がった。→雨や風で地層がけずられた。

〔6〕 Gの層がたい積した当時、この地域はどのような環境であったと考えられますか。簡単に説明しなさい。

Ⅲ. 水溶液の性質について調べるために、ある濃度の塩酸Xと、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液Yを用いて、【実験1】～【実験3】を行いました。あとの〔1〕～〔7〕の問いに答えなさい。ただし、濃度や体積が同じ塩酸と水酸化ナトリウム水溶液に、同じ量のアルミニウムを加えたときに発生する水素の体積は等しくなります。

【実験1】 塩酸Xを5cm³ずつ入れた試験管A～Fを用意し、BTB溶液をそれぞれ数滴ずつ加えた。試験管A～Fに、水酸化ナトリウム水溶液Yをそれぞれ1cm³、2cm³、3cm³、4cm³、5cm³、6cm³ずつ加え、BTB溶液の色の変化を調べた。表1は、その結果をまとめたものである。

表1

試験管	A	B	C	D	E	F
塩酸Xの体積 [cm ³]	5	5	5	5	5	5
水酸化ナトリウム水溶液Yの体積 [cm ³]	1	2	3	4	5	6
BTB溶液の色	黄	黄	黄	緑	(①)	青

【実験2】 150cm³の塩酸Xをビーカーに入れ、0.1 gのアルミニウムを加えたところ、水素が120cm³発生した。塩酸Xの体積は変えずに、アルミニウムの重さを変えて、同じように操作し、発生した水素の体積を調べた。表2は、その結果をまとめたものである。

表2

アルミニウムの重さ [g]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
水素の体積 [cm ³]	120	240	(②)	420	420	420

【実験3】 ある体積の水酸化ナトリウム水溶液Yをビーカーに入れ、0.1 gのアルミニウムを加えたところ、水素が120cm³発生した。水酸化ナトリウム水溶液Yの体積は変えずに、アルミニウムの重さを変えて、同じように操作し、発生した水素の体積を調べた。表3は、その結果をまとめたものである。

表3

アルミニウムの重さ [g]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
水素の体積 [cm ³]	120	210	210	210	210	210

〔1〕 実験1について説明した次の文章中の (a), (b) にあてはまることをそれぞれ答えなさい。

塩酸のような (a) 性の水溶液と、水酸化ナトリウム水溶液のような (b) 性の水溶液を混ぜ合わせると、たがいの性質を打ち消し合う反応が起こります。これを中和といいます。

〔2〕 実験1で、表1の (①) にあてはまるBTB溶液の色を答えなさい。

〔3〕 実験2で、表2の (②) にあてはまる数を答えなさい。

〔4〕 実験2で、アルミニウムの重さと発生した水素の体積の関係をグラフに表しなさい。

〔5〕 実験2で、アルミニウムの重さを0.4 g、0.5 g、0.6 gとふやしても、発生した水素の体積が420cm³のまま変化しなかったのはなぜですか。簡単に説明しなさい。

〔6〕 実験2で、塩酸Xの体積を200cm³にして同様の実験を行いました。アルミニウムの重さが0.5 gのとき、発生した水素の体積は何 cm³ですか。

〔7〕 実験1、実験2の結果から、実験3で用いた水酸化ナトリウム水溶液Yの体積は何 cm³と考えられますか。

IV. ヒトの血液に関する次の文章を読んで、あとの〔1〕～〔8〕の問いに答えなさい。

血液は①心臓から出て全身をめぐり、からだの各部分と物質のやりとりを行います。このため、心臓を出た血液は、各部分に必要な物質をあたえ、不要になった物質を受けとって心臓にもどります。血液が心臓から出て、ふたたび心臓にもどるまでの時間を考えてみましょう。例えば、あるヒトの体重が37.8kgで、心臓が1回収縮すると全身に50cm³の血液が送り出され、はく動が1分間に75回であるとしします。ヒトの血液の重さを体重の $\frac{1}{12}$ 、血液1cm³の重さを1.05gとすると、このヒトの血液の量は(a) cm³です。血液が心臓から出てもどるまでの時間は、(a) cm³の血液がすべて心臓から送り出される時間に等しいので、(b) 秒になります。

血液の成分には、固形成分の赤血球、白血球、血小板と、液体成分の血しょうがあります。この中で、からだの各部分に酸素を運ぶ赤血球には、赤い色素のヘモグロビンという物質があり、②血液中の酸素は、ヘモグロビンにふくまれている鉄と結びつきます。ヘモグロビンは、酸素が多量にある肺では、酸素と結びついて酸素ヘモグロビンになりますが、酸素が不足するからだの各部分では、酸素をはなしてヘモグロビンにもどります。また、ヘモグロビンが酸素と結びつく割合は、血液中の二酸化炭素の濃度にも影響されます。

図1は、酸素の濃度とヘモグロビン中の酸素ヘモグロビンの割合との関係を表します。Xは、二酸化炭素の濃度が低い肺での変化、Yは二酸化炭素の濃度が高く、酸素が不足するからだの各部分での変化を表しています。酸素の濃度が肺で100、酸素が不足する部分で30であるとしします。このときヘモグロビン中の酸素ヘモグロビンの割合は、Xで酸素の濃度が100のとき95%ですが、Yで酸素の濃度が30のとき(c) %になっています。よって、肺で酸素と結びついた酸素ヘモグロビンの約(d) %が、酸素が不足する部分で酸素をはなしてヘモグロビンにもどったことになります。

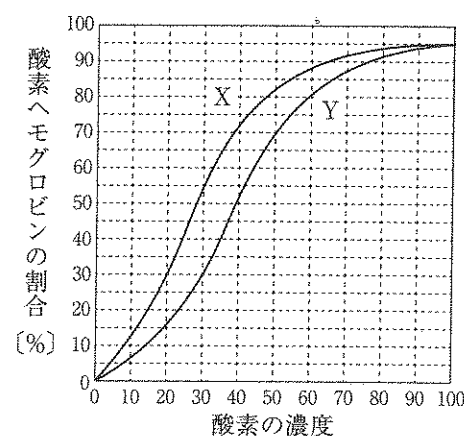


図1

からだの各部分で不要になった③二酸化炭素は、血しょうによって運ばれます。血しょうは約90%が水である液体成分で、からだの各部分に養分を送るはたらきもします。からだの各部分では、④赤血球が運ぶ酸素を使って、血しょうが運ぶ養分を分解し、生きるために必要なエネルギーをとり出します。このとき不要になった二酸化炭素が、血しょうによって運ばれ、鼻や口から気体として空気中に出されます。

ヒトは、背骨をもつセキツイ動物のほ乳類のなかまです。ほ乳類は、魚類や両生類から、

からだのしくみを変えながら誕生しました。ほ乳類は進化によって、体温を一定に保つことができる恒温動物になり、進化の過程で、⑤赤血球を小さくすることにより、体温を保ちやすくなったと考えられています。

〔1〕下線部①について、ヒトの心臓は4つの部屋に分かれていて、酸素の多い血液が流れている部屋と、二酸化炭素の多い血液が流れている部屋があります。図2は、ヒトの心臓を正面から見たときの様子を表しています。図2のA～Dの部屋で、酸素の多い血液が流れている部屋の組み合わせとして適切なものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

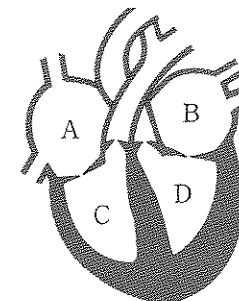


図2

- ア. AとB イ. AとC ウ. AとD
エ. BとC オ. BとD カ. CとD

〔2〕文章中の(a)にあてはまる数を答えなさい。ただし、計算の過程も書きなさい。

〔3〕文章中の(b)にあてはまる数を答えなさい。

〔4〕下線部②のように、身のまわりで鉄がおだやかに酸素と結びつく現象の例を1つあげなさい。

〔5〕文章中の(c), (d)にあてはまる数として最も適切なものを、次のア～コの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 20 イ. 30 ウ. 45 エ. 52 オ. 58
カ. 62 キ. 68 ク. 75 ケ. 85 コ. 95

〔6〕下線部③のように、二酸化炭素は血しょうによって運ばれますが、酸素は赤血球によって運ばれます。酸素が血しょうによって運ばれない理由を、酸素の性質に着目して、「水」ということばを使って、15字以内で簡単に説明しなさい。

〔7〕下線部④のように、酸素を使って養分を分解し、エネルギーをとり出すはたらきを何とといいますか。

〔8〕下線部⑤について、ほ乳類が進化の過程で、体温を保ちやすくするために赤血球を小さくした理由として適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 酸素が多い血液が流れる太い血管を発達させるため。

イ. 二酸化炭素が多い血液が流れる太い血管を発達させるため。

ウ. からだの各部分につながる細い血管を発達させるため。

エ. 血液をからだ中に運ぶ心臓を発達させるため。

I	[1]	(1)		(2)		(3)	
	[2]	(1)		(2)			
	[3]	(1)		(2)			
	[4]	(1)					
(2)							

Ⅲ

〔1〕	a		b	
〔2〕		〔3〕		
〔4〕	右に作図しなさい。			
〔5〕				
〔6〕	cm^3	〔7〕		cm^3

〔4〕

IV	[1]														
	[2]	a	計算の過程												
		cm ³													
	[3]	秒	[4]												
	[5]	c	d												
	[6]									10					
[7]		[8]													

[illegible]