

平成19年度 中学校入学試験問題 理科

1

次の文章を読み、問1～問8に答えなさい。

地球上の動物の種類のうち約4分の3が昆虫です。A昆虫は陸上、地中、水中、空中、木の上など、あらゆるところに生活しています。また、植物、花の蜜、自分以外の昆虫など、食べ物もいろいろです。そのため、B昆虫の体は生活の場所や食べ物に合うように、いろいろな形をしています。

しかし、どの昆虫も、体は(A)・(イ)・(ウ)の3つの部分に分かれています。(ア)には、C眼、口、(エ)などがあります。D(エ)はヒトの(オ)のように主に臭いを感じる部分で、夜に活動するガなどでよく発達しています。ふつう、(イ)には(カ)が2対と(キ)が3対ついています。しかし、E(カ)が1対しかないものや(カ)がないものもあります。(イ)と(ウ)は、たくさんの節に分かれていて、節には1対ずつ(ク)という穴があいています。これは(ケ)をするための穴です。

また、昆虫は一生のうちに体のつくりを大きく変える(コ)をします。F一生のうちに(サ)の時代がある場合を完全(コ)といいます。

問1 文中の空欄(A)～(サ)に適切な語を入れなさい。

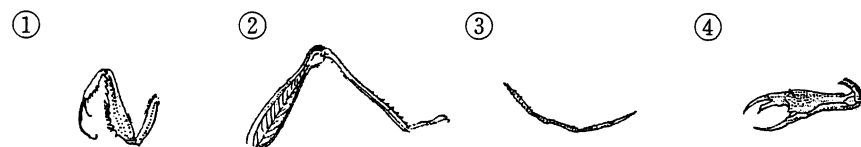
問2 下線Aについて、次のa～cの昆虫の生活場所を正しく述べているものを後の①～⑤から選び、番号で答えなさい。

a トノサマバッタ b ギンヤンマ c アブラゼミ

- ①卵は水中に産みつけられ、幼虫は水中で過ごし、成虫になると地面の上をはいまわって過ごす。
- ②卵は水草の中などに産みつけられ、幼虫は水中で過ごし、成虫になると空を飛びまわって過ごす。
- ③卵は地中に産みつけられ、幼虫も成虫も草原の中で過ごす。
- ④卵は地中に産みつけられ、幼虫は植物の葉の上で過ごし、成虫になると水中で過ごす。
- ⑤卵は枯れ木などの中に産みつけられ、幼虫は地中で過ごし、成虫になると空を飛びまわって過ごす。

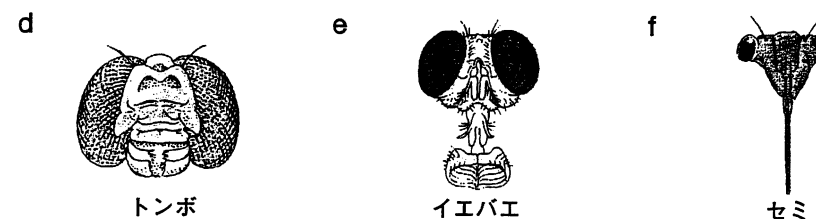
問3 下線Bについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) バッタのなかまは、後ろ足がはねるのに適したつくりをしています。それはどのようなつくりですか。次の①～④から選び、番号で答えなさい。



白百合学園

(2) 次のd～fは昆虫の口の形の形を示しています。それぞれどのようにエサを食べるのか、後の①～③から選び、番号で答えなさい。



- ①なめる ②すう ③かむ

- 問4 下線Cの眼はヒトの眼とまったく異なるつくりの大きな眼です。この眼のつくりを何といいますか。
- 問5 下線Dとは反対に、日中に活動する昆虫の多くは(エ)があまり発達していません。それはなぜだと考えられますか。
- 問6 下線Eのような昆虫の例を1つ挙げなさい。
- 問7 下線Fのような昆虫を次の①～⑤からすべて選び、番号で答えなさい。
- ①アゲハチョウ ②エンマコオロギ ③カブトムシ
④ヒグラシ ⑤カイコガ
- 問8 クモは昆虫に似ていますが、昆虫のなかまではありません。クモの体のつくりを体の分かれ方と足の数ができるように解答欄の図に描き足しなさい。なお、解答欄の図は、頭にあたる部分のみが描いてあるものとします。

2

次の【I】、【II】の文章を読み、問1～問9に答えなさい。

【I】 私たちが生活している地球は、宇宙の中では太陽系の惑星のひとつに挙げられます。地球は太陽に近い方から3番目の惑星で、宇宙から見ると暗黒の宇宙に浮かぶA青く美しい天体です。太陽系は、太陽のまわりを複数の惑星が回っている天体集団であり、太陽系のB惑星の個数は、長い間、議論されてきました。しかし、2006年8月24日、チェコのプラハで開かれた国際天文連合の総会でC冥王星を太陽系の惑星から外し、太陽系の惑星を8個にすることが賛成多数で決まりました。1801年1月1日、イタリアのピアッツァが火星と木星の間に小惑星セレスを発見しました。この小惑星セレス、8個の惑星、冥王星を合わせて、10個の惑星を並べます。そして、太陽、地球間の距離を1として、太陽、惑星間の距離をまとめると【表1】のようになります。

【表1】

惑星名	水星	金星	地球	火星	セレス	木星	土星	天王星	海王星	冥王星
太陽との距離	0.39	0.72	1.00	1.52	2.77	5.20	9.55	19.22	30.11	39.54

ベルリン天文台のボーデは、1772年に、太陽、惑星間の距離に関する面白い法則を発見しました。はじめに0、次に3とおいてから、前の数字を2倍します。

0 3 3×2 3×2×2 3×2×2×2 3×2×2×2×2 …

これを計算すると、

0 3 6 12 24 48 96 (ア) 384 768 …

のようになります。さらに、これらの数字に(イ)を加えて10で割ると、

0.4 0.7 1.0 (ウ) 2.8 5.2 10.0 19.6 38.8 77.2 …

となり、この数字の並びと【表1】の太陽と惑星間の距離は、天王星まで見事な一致が見られました。

- 問1 下線Aのように見えるのは、ある物質が地球上に存在するためです。この物質は何ですか。
- 問2 下線Bの特徴について正しいものを、次の①～⑤からすべて選びなさい。
- ①自ら爆発して燃え、光を発している。
 - ②燃えている星の反射光で光って見えることがあるが、自らは光を発していない。
 - ③自転と公転をしている。
 - ④公転はしていないが、自転はしている。
 - ⑤自転はしていないが、公転はしている。

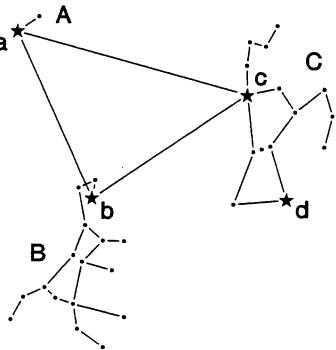
問3 下線Cのようになった理由を、【表2】を参考にして説明しなさい。

【表2】

天体名	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星	冥王星	月
半径(km)	2440	6052	6378	3397	71492	60260	25559	24764	1137	1750
重さ(地球=1)	0.055	0.815	1	0.107	317.8	95.2	14.54	17.2	0.002	0.012

- 問4 文中の空欄(ア)～(ウ)に適当な数字を入れなさい。
- 問5 次の文章は、太陽系の惑星について説明したものです。天体a、bの文中の空欄(エ)、(オ)に適当な語を入れなさい。また、天体c、dの名称を答えなさい。
- 【天体a】 直径は地球よりわずかに小さく、表面は厚い雲におおわれている。太陽の光をよく反射するため、たいへん明るく輝いている。夕方、西の空に見えるときを宵の明星、明け方、東の空に見えるときを(エ)の明星と呼ぶ。
- 【天体b】 大きな特徴として、無数の粒が集まってできた、美しくて大きな(オ)を持っている。また、太陽系の惑星中では、2番目に大きい惑星である。
- 【天体c】 赤い惑星と呼ばれ、昔から人類と関わりの深い惑星である。二酸化炭素を主な成分とするうすい大気がある。
- 【天体d】 太陽系では大きい惑星のひとつであり、表面はガス状で硬い地表はない。このガスは太陽の成分によく似ていて、地球から見ると美しい赤やオレンジの帯、しま模様、うずなどを見ることができる。

- [Ⅱ] 冬の夜に南の星空をながめると【図1】のような星座A～Cが見られました。その中の星a～cを結んでできた三角形を「冬の大三角形」といい、【表3】はa～dの星についてまとめたものです。

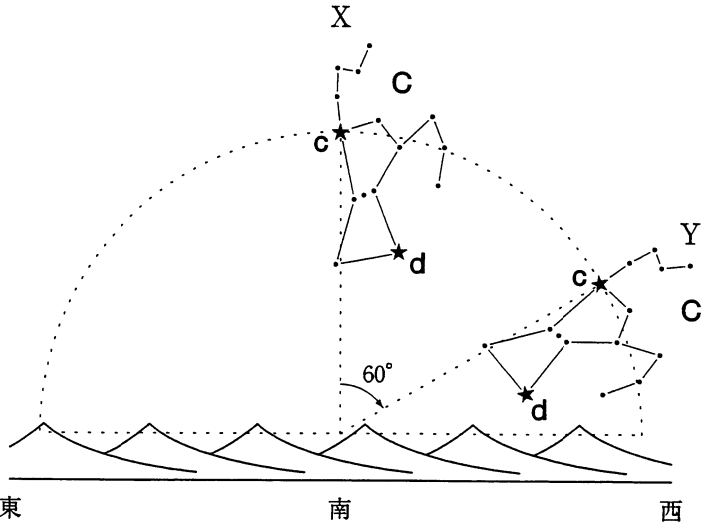


【図1】

【表3】

星の記号	a	b	c	d
星の名称	プロキオン	②	③	リゲル
星の色	①	青白	赤	青白

- 問6 星座A～Cの名称を答えなさい。
- 問7 【表3】の①～③に適当な語を入れなさい。
- 問8 星の色は、何によって決まりますか、説明しなさい。
- 問9 【図2】は、星座Cを観察したものです。Xの位置にあるときの観察日時は、12月12日23:00でした。この夜に星座CがYの位置に見えるときの日時を答えなさい。



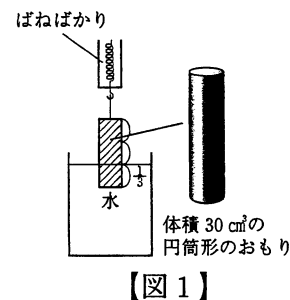
【図2】

- 3 皆さんはプールや海で泳ぐとき、顔をつけたほうがよく浮いて泳ぎやすいし、プールより海のほうが浮きやすいことも知っていますね。それは、私たちが水や海水に身体を沈めると、浮力がはたらいて軽くなるためです。古代ギリシャの学者アルキメデスは、浮力について研究し、次のようにまとめました。

アルキメデスの原理—物体の重さは液体中ではかると、物体によって押しのけられた液体の重さだけ軽くなる。

アルキメデスの原理について、次のような実験を行いました。実験について、問1～問9に答えなさい。ただし、水の重さは1cm³あたり1gです。また、空気の重さは無視して考えます。

- 【実験1】 体積30cm³で材質が均一の円筒形のおもりをばねばかりにつるし、水中に沈めていきました。ちょうど【図1】のように $\frac{1}{3}$ 沈めると、ばねばかりの重さは50gになりました。



- 問1 おもりを水中に $\frac{1}{3}$ 沈めると、何g軽くなりましたか。

- 問2 空気中では、おもりは何gですか。

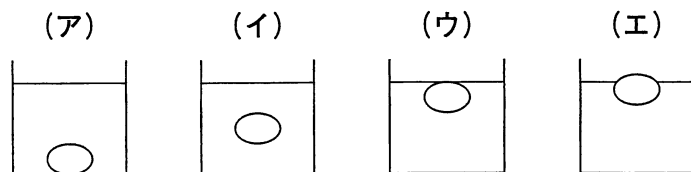
- 問3 おもりを水中に $\frac{1}{2}$ 沈めると、ばねばかりは何gを示しますか。

- 水を食塩水にかえて同じようにおもりを $\frac{1}{3}$ 沈めると、ばねばかりは49gを示しました。

- 問4 この食塩水の重さは1cm³あたり何gですか。

- 問5 おもり全体を食塩水中に沈めると、ばねばかりは何gを示しますか。

- 問6 この食塩水中に重さ63g・体積60cm³の卵を沈めました。卵はどのような状態になりますか。次の(ア)～(エ)より選びなさい。

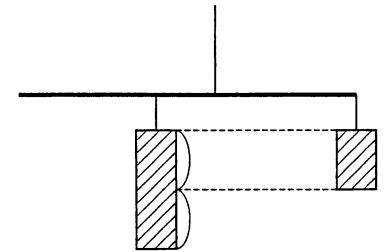


- 【実験2】 【実験1】で使ったおもりと、その $\frac{1}{2}$ の長さのおもりを【図2】のように、さおが水平になる位置に糸でつり下げました。

- 問7 2つのおもりを完全に水中に沈めると、さおはどのように傾きますか。

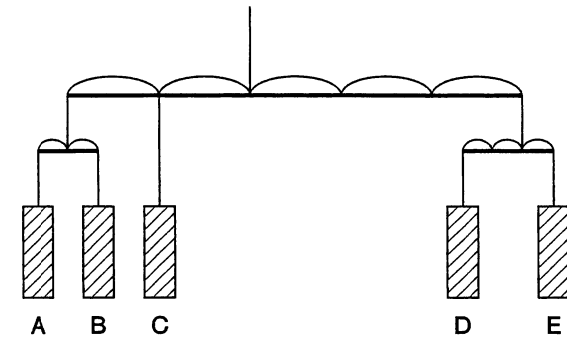
次の(ア)～(ウ)より選びなさい。

- (ア) さおは右に傾く。
(イ) さおは左に傾く。
(ウ) さおは水平のままである。



【図2】

- 【実験3】 【実験1】で使用したおもりを【図3】のようにさおにつり下げましたが、この状態ではさおを水平に保つことができませんでした。しかし、おもりのいくつかを完全に水中に沈めることで、すべてのさおを水平にすることができました。



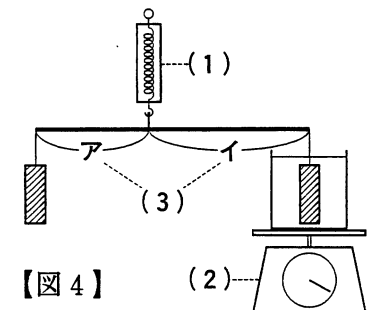
【図3】

- 問8 水中に沈めるおもりは、A、B、C、D、Eのどれですか。ただし、さおや糸の重さは無視できるものとします。また、おもりは1つ1つ別々に水中に沈めることができます。

- 【実験4】 【図4】のように太さがどこも同じで材質も均一な重さ30gの棒の両端に、【実験1】のおもりを1つずつつり下げ、棒の1点をばねばかりで引き上げたところ、水平になってつりあいました。ただし、右端のおもりは完全に水中に沈み、水を入れたビーカーを自動上皿ばかりが支えています。水とビーカーの重さは合わせて100gで、おもりをつり下げる糸の重さは無視できるものとします。

- 問9 次の(1)～(3)の値を求めなさい。

- (1) ばねばかりの値
(2) 自動上皿ばかりの値
(3) 図中のア：イの比



【図4】

4 濃度(%)のちがう塩酸A～Eを使って次の【I】、【II】の実験を行いました。実験について、問1～問10に答えなさい。

【I】 塩酸Eの濃度は10%ですが、塩酸A～Dの濃度はわかりません。
そこで、次の実験から塩酸の濃度を調べ、さらに、塩酸に溶けて変化する2種類の金属の重さについても比べてみました。

【実験1】 【図1】の三角フラスコの中に十分な亜鉛を入れ、
ロートから塩酸A～Eをそれぞれ10cm³ずつ加えて
気体を発生させました。塩酸A～Eから発生した
気体を(X)の方法で集め体積をはかったところ、
【表1】のようになりました。ただし、気体の温度
は同じとします。

【図1】



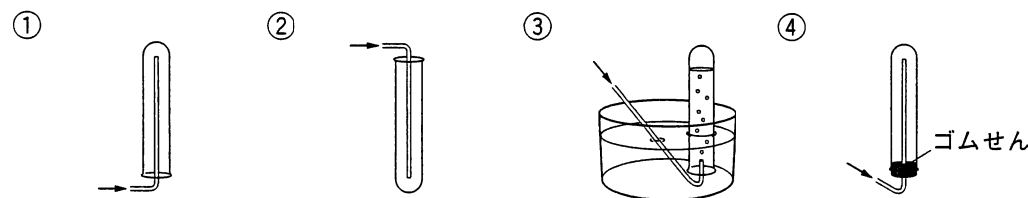
【表1】

塩酸	A	B	C	D	E
発生気体の体積 (cm ³)	160	100	400	210	320

【実験2】 【図1】の三角フラスコの亜鉛をアルミニウムにかえて、【実験1】と同じ
ように塩酸A～Eをそれぞれ10cm³ずつ加えて気体を発生させたところ、
塩酸A～Eから【実験1】と同じ気体が【表1】と同じ体積だけ集まりました。

【実験3】 【実験1】、【実験2】の気体発生後、塩酸A～Eに対して溶けた亜鉛と
アルミニウムの重さをそれぞれはかりました。重さが同じになったのは、塩酸B
に溶けた亜鉛と塩酸Cに溶けたアルミニウムで、どちらも0.3gでした。

問1 【実験1】、【実験2】で発生した気体名を答えなさい。また、【実験1】の文中(X)
の方法に当てはまる図を下から選び、番号で答えなさい。さらに、(X)の方法
名も答えなさい。



問2 塩酸A～Eを濃度のうすい順に記号で並べなさい。

問3 問2で並べた塩酸の中で、一番濃い塩酸の濃度は何%になりますか。
答えは小数第2位を四捨五入して、第1位まで求めなさい。

白百合学園

問4 発生した気体は、塩酸、亜鉛、アルミニウムのどれか1つからできています。
【実験1】、【実験2】の結果から、どの物質からできていると考えられますか。

問5 10cm³の塩酸Dが完全に変化したときに溶けた亜鉛とアルミニウムの重さは、
それぞれ何gですか。答えは小数第2位を四捨五入して、第1位まで求めなさい。

問6 問5の答えを利用し、10cm³の塩酸Dを用いて【実験1】、【実験2】で発生させ
た気体の体積と、その体積の気体を発生させるために溶けた①亜鉛、および、
②アルミニウムの重さの関係を表すグラフを解答欄に書き、それぞれの番号を書
き入れなさい。ただし、縦軸に発生する気体の体積、横軸に金属の重さを取り、
グラフは直線で表しなさい。また、表をすべて使うように目盛りの数字を工夫し
てグラフを完成させなさい。

問7 塩酸Cと亜鉛から発生する気体を460cm³集めるには、塩酸Cは何cm³で、亜鉛は最低
何g必要としますか。答えは小数第2位を四捨五入して、第1位まで求めなさい。

【II】 【I】と同じ塩酸A～Eと水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせた水溶液につい
て調べました。

【実験4】 塩酸A～Eそれぞれ10cm³を別々のビーカーに取り、一定濃度の水酸化ナト
リウム水溶液10cm³をそれぞれ加えたところ、塩酸Aと混ぜ合わせた水溶液
だけが中性になりました。

【実験5】 【実験4】で中性になった水溶液をシャーレに移し、長い時間放置して水分
を蒸発させました。このとき、シャーレには0.8gの白色固体が残りました。

問8 【実験5】の白色固体は何ですか。

問9 【実験4】で塩酸Cと水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせた水溶液は、何性にな
りますか。

問10 問9で混ぜ合わせた水溶液を【実験5】と同じようにしたとき、白色固体の重さ
は何gになりますか。また、そのような重さになる理由を答えなさい。

理科 解答 用 紙

受験 番号	氏名	得点
----------	----	----

1

問 1	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	
	キ	ク	ケ	コ	サ		
問 2	a	b	c	問 3 (1)	(2) d	e	f
問 4							
問 5							
問 6		問 7	問 8				

頭

2

問 1		問 2		
問 3				
問 4	ア	イ	ウ	
問 5	エ	オ	c	d
問 6	A	B	C	
問 7	①	②	③	
問 8				

3

問 1		問 2		問 3		問 4	
問 5		問 6		問 7		問 8	
問 9	(1)	(2)		(3)	:		

4

問 1	気体名	(×) 記号	(×) 方法名	
問 2	→ → → →		問 3	
問 4	問 5 亜鉛 アルミニウム			
問 6	発生する気体の体積 (ml)		問 7 塩酸	亜鉛
			問 8	問 9
			重さ	
			理由	
問 6		問 10		
		金属の重さ (g)		