

【1】アルミニウムにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加え、発生した気体の体積を測定する実験を行いました。また、a発生した気体をb水上置換法（図1）という方法で集め、その体積をメスシリンダーで測定しました。図2はアルミニウムが十分にあるとき、用いるうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積と発生する気体の体積の関係を表したグラフであり、図3はうすい水酸化ナトリウム水溶液が十分にあるとき、加えるアルミニウムの質量と発生する気体の体積の関係を表したグラフです。

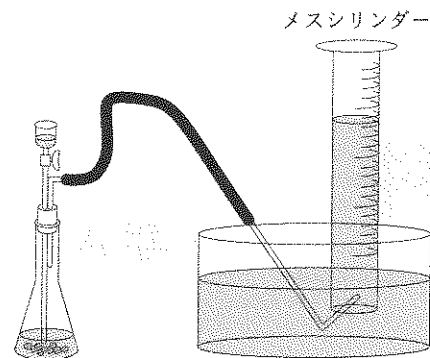


図1

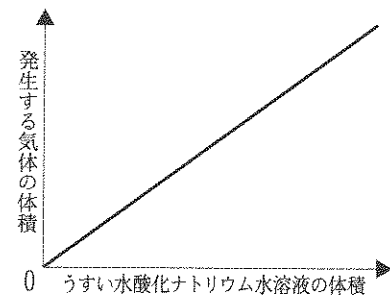


図2

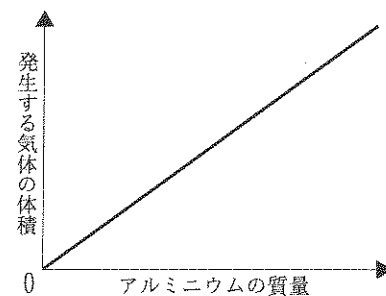


図3

さらに、加えたアルミニウムの質量と発生する気体の体積の関係を調べるため操作1～操作3の実験を行いました。

<操作1>

アルミニウムを表1のように5, 10, 15, …, 35mgとなるように用意しました。

<操作2>

それぞれのアルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液を100mLずつ加えました。

<操作3>

発生した気体を水上置換法で集め、その体積を測定しました。

結果は表1のようになりました。次の問いに答えなさい。

表1 実験結果

アルミニウムの質量 [mg]	5	10	15	20	25	30	35
発生した気体の体積 [mL]	7	(あ)	21	28	35	40	40

(1) 下線部aの気体の性質として誤っているものをア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア この気体と酸素が反応すると、水が発生する。

イ この気体は空気より重い。

ウ この気体はアルミニウムにうすい塩酸を加えることでも発生する。

エ この気体に火のついた線香を近づけると、音を立てて燃焼する。

(2) 下線部bの方法は、どのような性質の気体を集めるときに使う方法か答えなさい。

(3) 表1中の(あ)に入る値を答えなさい。

(4) うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積を100mL、アルミニウムの質量を2mgにしたときに発生する気体の体積を求めなさい。

(5) うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積を20mL、アルミニウムの質量を15mgにしたときに発生する気体の体積を求めなさい。

(6) この実験で用いるアルミニウムは、同じ重さでも、大きな粒状のものより細かい粉末状のものを用いる方が、速く反応が進みます。このように粉末のアルミニウムの方が速く反応する理由を答えなさい。

【2】生態系について、次の問いに答えなさい。

ある地域に生息しているすべての生物と、その生物をとりまく環境をひとまとまりとしてとらえたものを生態系と言います。ある地域で、次のA～Dの生物が生活していて「食う・食われる」の関係でつながっています。

<A イネ科植物 B イタチ C ウサギ D ワシ>

(1) 生物の「食う・食われる」の直線的な関係を何と言いますか。

(2) 図1はA～Dの生物の数量関係をピラミッドで表したものです。図中の①と④に当てはまる生物を上記のA～Dからそれぞれ1つずつ選び記号で答えなさい。

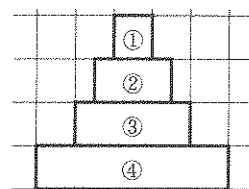
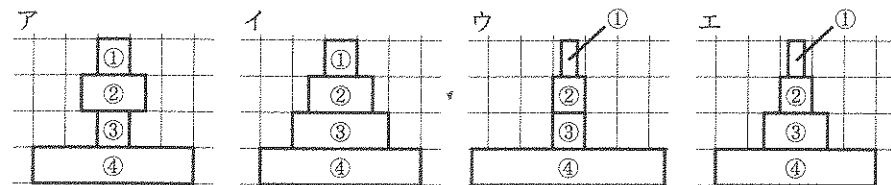


図1 生物の数量関係

(3) 図1について、ある環境の変化が原因で④の生物が急激に減少した場合、生物の数量関係はどのように変化しますか。下のア～オの文章のうち、適するものを1つ選び記号で答えなさい。

- ア ③の生物の数が減少し、その影響で①と②の生物の数は増加する。
- イ ③の生物の数が増加し、その影響で①と②の生物の数も増加する。
- ウ ③の生物の数が減少し、その影響で①と②の生物の数も減少する。
- エ ③の生物の数が増加し、その影響で①と②の生物の数は減少する。
- オ 特に影響を受けず、変化しない。

(4) 図1について、③の生物が駆除や捕獲され急激に減少し、下の図のアのような数量関係になりました。このとき、数量関係は時間と共にどのように移り変わりますか。下のア～エを適当な順序に並び替え、その順序を記号で答えなさい。ただし、開始をアとします。



(5) 同じえさを食べるゾウリムシA種とB種について、条件を変えて飼育しその個体数の変化を調べました。図2はゾウリムシA種とB種をそれぞれ別の水そうにいれ飼育したときのグラフです。図3はゾウリムシA種とB種を同じ水そうにいれ飼育したときのグラフです。図2と図3は、水そうの広さや与えるえさの量など、飼育する条件は同じです。グラフから読み取れる、ゾウリムシA種とB種の間を説明した文章として適するものを、下のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

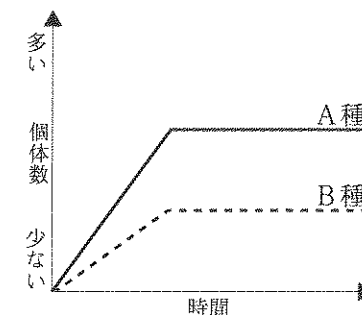


図2 別々の水そうで飼育した個体数の変化

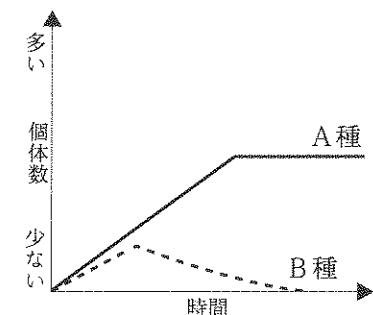


図3 同じ水そうで飼育した個体数の変化

- ア A種はB種よりもえさを獲得する能力が高く、生育に有利である。同じ水そう内ではA種はB種との競争に負けて、いなくなってしまう。
- イ B種はA種よりもえさを獲得する能力が高く、生育に有利である。同じ水そう内ではA種はB種との競争に負けて、いなくなってしまう。
- ウ A種はB種よりもえさを獲得する能力が高く、生育に有利である。同じ水そう内ではB種はA種との競争に負けて、いなくなってしまう。
- エ B種はA種よりもえさを獲得する能力が高く、生育に有利である。同じ水そう内ではB種はA種との競争に負けて、いなくなってしまう。

【3】地球は今から46億年前に誕生しました。私たちの足元の地層には、その間の地球の変動や生物の進化の情報が刻まれています。この地層から得られる情報により、地球の歴史を時代区分したものを地質時代といい、表1は地質時代のおもなできごとを表しています。

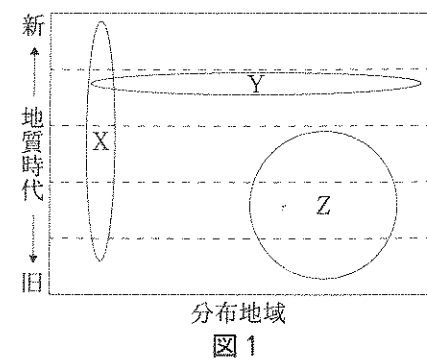
この表から地質時代は、生物の大量発生や大量絶滅が起きた時など、生物の世界に大きな変化が生じた時を境に区分していることがわかります。

表1 地質時代のおもなできごと

時代区分	年前	おもなできごと	
新生代	260万	人類の出現	多くの生物が出現し、化石が残る時代
	6600万	哺乳類の発展 (②)の絶滅	
中生代		鳥類の出現	
	2億 5000万	ハ虫類の繁栄 (①)の絶滅	
古生代		b シダ植物の繁栄 (巨大化と森林化)	ほとんど化石が残っていない時代
		セキツイ動物 (魚類) の上陸	
		a 植物 (シダ植物) の上陸	
先カンブリア時代	5億 4000万	硬い骨格をもつ無セキツイ動物の大量出現	ほとんど化石が残っていない時代
		光合成をする生物の出現	
		生命誕生	
	46億	地球誕生	

(1) 地層がたい積した時代を推定するのに使われる化石を何といいますか。漢字で答えなさい。

(2) 図1は化石X～Zの分布地域と生息していた地質時代を示しています。化石になった生物は、種類によってその分布地域の広さや、生息期間の長さに違いがあることがわかります。X～Zの化石のうち、(1)の化石として当てはまるものを1つ選び記号で答えなさい。



(3) 表1の(①)、(②)に当てはまる生物を次のア～ウから1つずつ選び記号で答えなさい。これらは、共に(1)の代表的な化石です。

- ア アンモナイト イ マンモス ウ 三葉虫

(4) 化石の中には、地層がたい積した当時の環境を知ることができるものがあります。A～Cの環境を示す化石を次のア～ウより1つずつ選び記号で答えなさい。

- A：寒冷な海 B：暖かい浅い海 C：河口などの汽水域

- ア サンゴ イ シジミ ウ ホタテガイ

(5) 表1の下線部aについて、植物が上陸した時期のできごととして適するものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 地球上に大量の酸素が発生した。
イ 大気中にオゾン層ができた。
ウ 大気中の二酸化炭素が増加した。
エ 乾燥に耐える、種子で増える植物が誕生した。

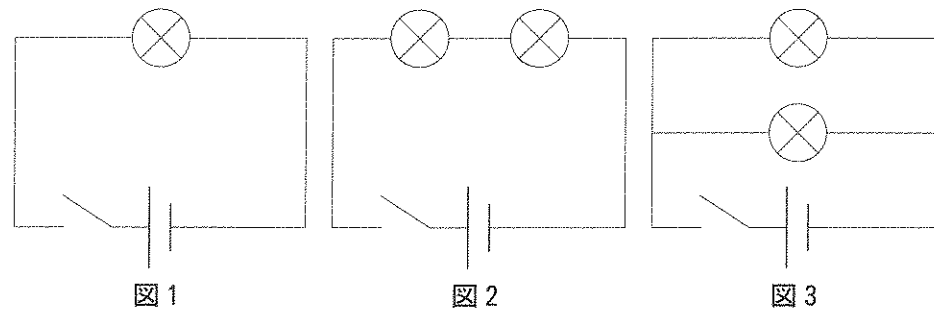
(6) 表1の下線部bについて、シダ植物の繁栄が元になって作られたエネルギー資源を漢字で答えなさい。

【4】図1は、電池に豆電球とスイッチがつながっていることを表しています。スイッチを入れ導線がつながると、電池から電流が流れます。豆電球は流れる電流の大きさによって明るさが決まります。

(1) 次の文章の空らん①～④に当てはまるものを下のア～オから選び記号で答えなさい。ただし、同じ記号は何度使ってもよいものとします。

図2のように豆電球を2個直列につなげた場合、図1と比べると回路に流れる電流は (①) ため、豆電球の明るさは (②)。
 図3のように豆電球を2個並列につなげた場合、それぞれの豆電球に流れる電流は、図1と比べると (③) ため、豆電球の明るさは (④)。

ア 大きい イ 小さい ウ 明るい エ 暗い オ 同じ



(2) 図2と図3の豆電球を比べたとき、豆電球が光り続ける時間について、正しいことを述べているものを次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。ただし、豆電球の明るさは考えなくてよいものとします。

- ア 図2の豆電球の方が図3の豆電球より長く光り続ける。
- イ 図3の豆電球の方が図2の豆電球より長く光り続ける。
- ウ 図2の豆電球も図3の豆電球も光り続ける時間は同じである。

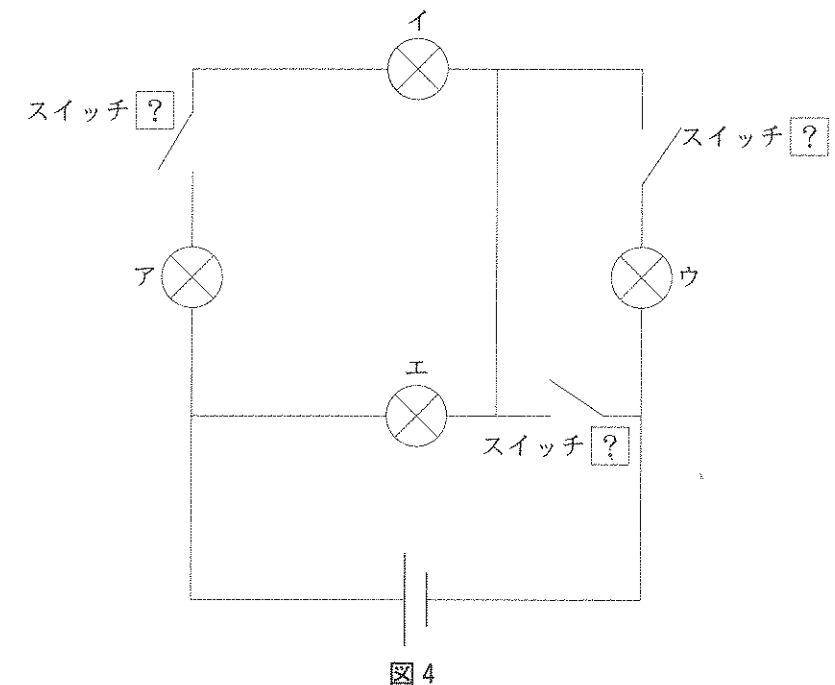
図4の回路において、スイッチを操作したところ次の通りになりました。

スイッチ **A** のみを入れた：豆電球は2個点灯し、その明るさは同じであった。
 スイッチ **B** のみを入れた：どの豆電球も点灯しなかった。

このことから、スイッチ **A** ～ **C** がどの場所のスイッチであるかを考え、次の問いに答えなさい。

(3) スイッチ **B** と **C** を入れると何個の豆電球が点灯しますか。また点灯している豆電球の中で最も暗いものをア～エの中から記号で答えなさい。最も暗いものが複数ある場合は、すべての記号を答えること。

(4) 4個の豆電球を点灯するために入れる必要があるスイッチの記号をすべて答えなさい。



理科解答用紙（一期A）

【1】	(1)	(2)				
	(3)	(4)	mL	(5)	mL	
	(6)					

【2】	(1)	(2)	①	④	
	(3)	(4)	ア→	→	→
	(5)				

【3】	(1)	(2)				
	①	②	(4)	A	B	C
	(5)	(6)				

【4】	(1)	①	②	③	④
	(2)	(3)	最も暗い豆電球 個		
	(4)				

座 席 番 号	受 験 番 号	得 点