

1

チョークを使って実験をしました。次の問いに答えなさい。

- (1) はじめに、白いチョークを細かく砕いて粉にします。次に、粉になったチョークを図の実験器具で正確に 5 g はかり取りました。図の実験器具の名前を答えなさい。



また、右利きの人^きの人が、図の実験器具でチョークの粉を 5 g はかりとるとき、分銅は左右どちらの皿に載せますか。次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 右
(イ) 左
(ウ) どちらでもよい

- (2) チョークの粉 5 g をビーカーに入れ、うすい塩酸を少しずつ加えました。まもなく、気体が発生し、チョークの粉が溶けているようすが観察できました。

- ① このとき発生した気体と同じ気体が発生するのはどれですか。

次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 重そうを加熱する。
(イ) アルミニウムにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加える。
(ウ) うすい過酸化水素水に二酸化マンガンを加える。
(エ) 炭を燃す。
(オ) サイダーを振る。

- ② この実験でチョークを別のものに替えて行っても、実験の結果が変わらないものはどれですか。次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 食塩
(イ) 大理石
(ウ) 貝殻^{がら}
(エ) 鉄
(オ) さとう

- (3) (2)の実験で発生する気体の性質を調べました。

渋谷教育幕張

- ① B T B 溶液を入れた水に、この気体を通したところ、水溶液の色は 色から 色になりました。A, B に適する色を入れなさい。なお、色が変わらない場合は、同じ色を入れなさい。

- ② この実験で発生した気体をビニール袋に集め、B T B 溶液を入れた石灰水を少し入れて振り混ぜました。このときの石灰水のようすは、気体と出会う前では 溶液ですが、気体と出会った後では 溶液になりました。

C, D に適するものを次の中から選び、記号で答えなさい。なお、ようすが変わらない場合は、同じものを入れなさい。

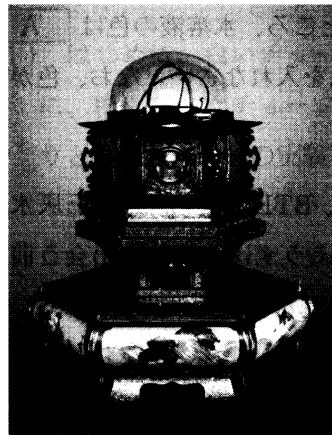
- (ア) 無色で透明な^{とうめい} (オ) 白くにごった
(イ) 青色で透明な (カ) 青くにごった
(ウ) 緑色で透明な (キ) 緑色でにごった
(エ) 黄色で透明な (ク) 黄色くにごった

- (4) 目に見えない気体にも重さがあります。

- ① 空気の場合、ある温度、圧力のもとで、22 l あたり 29 g あります。(2)の実験で発生した気体を同じ温度、圧力、体積で調べたら、空気より 1.5 倍重いことがわかりました。この気体 1 l あたりの重さは何 g ですか。小数第 1 位まで答えなさい。

- ② この気体が空気より重いことを確かめたいと思います。君ならどのような方法で確かめますか。

2005年に行われた愛知万博では、田中久重が作った万年自鳴鐘の、動く複製品が展示されました。この時計の本物は、今から150年ほど前に作られました。当時の日本の時刻は、それぞれの場所での日の出と日の入りを、時刻の基準としていました。そして日中を6つの時刻、夜間も6つの時刻に、それぞれ等しく分けていました。6つに分けた一つの時間を、一時(いっとき)と呼んでいました。このような時刻のあらわしかたを、不定時法と呼びます。現在、私たちが使っている時刻は定時法といいます。万年自鳴鐘は、不定時法と定時法の時刻を同時に表せる時計で、太陽と月の動きを表現する天球儀なども備えています。この時計について、次の問いに答えなさい。



- (1) 春分の日中の一時は、定時法の何時間ですか。
- (2) 不定時法の特徴を、次の中からすべて選び、番号で答えなさい。
- ① 時計がないと時刻を知ることができない。
 - ② どここの場所でも一定の時刻である。
 - ③ 東西方向に大きく移動すると時刻が異なる。
 - ④ ひとくぎりの時間の長さが季節によって異なる。
 - ⑤ ひとくぎりの時間の長さは、いつでも同じ。

- (3) 暦には二十四節気という一年を24に区分する分け方があります。この時計にもそれを示す文字盤がつけられています。地球は1年かけて太陽のまわりを回ります。二十四節気は春分の位置を0度として、360度で太陽と地球の位置を表しています。現在でも、二十四節気のうちの春分、夏至、秋分、冬至などは皆さんもよく知っていると思います。

右ページの図1は太陽と地球の位置を示した図です。地球が太陽のまわりを回る面(公転面)に直角な方向から見ています。地球の黒い点は北極点を示しています。



- ① 春分の位置は、ア～クのどれになるか、記号で答えなさい。 渋谷教育幕張

- ② イの位置の季節は何になりますか。春・夏・秋・冬ならば、そのまま季節を答え、その途中の季節なら、「夏から秋」のように答えなさい。

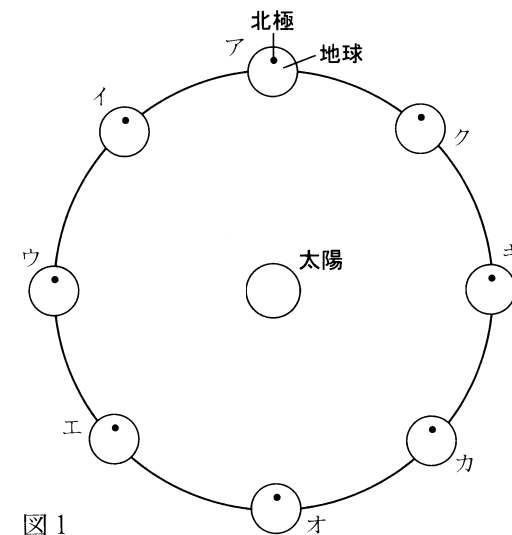


図1

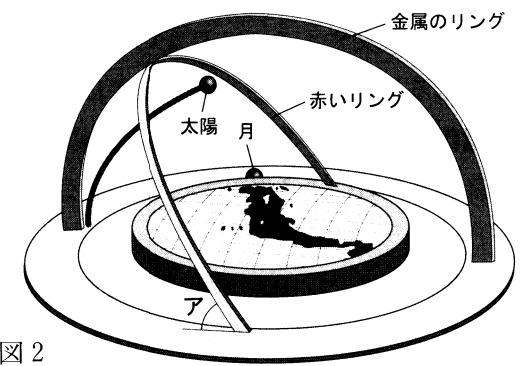
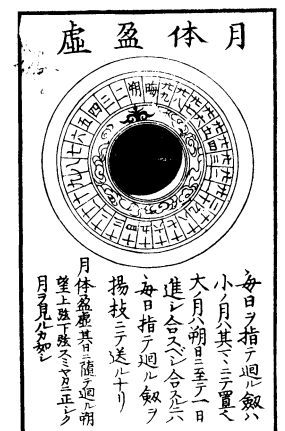


図2

- (4) 図2はこの時計の上部につけられた、天球儀を示しています。天球儀は春分と秋分の太陽の通り道を表す赤いリングと、天球の経線を表す金属のリングがつけられています。天球儀には、太陽と月の動きがわかるように、赤色と銀色の玉がつけられていて、それぞれの玉は、赤いリングにそって動くように作られています。この時計は、京都の緯度に合わせてあるそうです。京都の緯度は34度です。

- ① 図2のアの角度は何度が答えなさい。
- ② 夏至における太陽の南中高度は、何度になるか答えなさい。ただし、地球の自転軸が、公転面に対して、67度傾いているとします。

- (5) この時計には、月の満ち欠けを示す文字盤もつけられています。月の満ち欠けにより、地上のどのような自然現象を知ることができますか。暦の1ヶ月を知ること以外で、わかる事を答えなさい。



3

オサム君は博物館へ行き、DNAの模型に興味を持ちました。2本の鎖がらせん状に巻いた形の模型です。

「こんなものが遺伝子なのか。」

正直なところ、オサム君はそう思いました。

説明を読むと、遺伝子とは(①)の設計図であり、(①)は生物の体を形づくる基本の成分だと書いてありました。

「親から子へ遺伝するのは、どのような(①)をつくれるのか、という情報なのか。僕の耳が父さんそっくりなのは、僕の体に父さんと同じ(①)があるせいなんだ。できることなら母さんの遺伝子に頑張ってもらいたかったよな。両親から受け継いだ遺伝子のうち、どちらが強くはたらくのかは、どうやって決まるのかな。」

オサム君はそう思いました。

説明には、(①)が②酵素としてはたらく、ということも書いてありました。酵素と言うと、オサム君はだ液や胃液に含まれる消化酵素しか知りません。しかし、生物の体の中では実にたくさんの物質がつくられていて、それらをつくる化学反応を、1つ1つ異なる種類の酵素が進めている、と言うのです。

「化学反応の数だけ酵素があるのか。いったい、僕の体には何種類くらいの酵素があるんだろう。」と、オサム君は思いました。

次のコーナーに、細胞の中で(①)が合成されるようすのビデオがありました。ビデオの説明では、(①)の材料になるアミノ酸は20種類で、結合するアミノ酸の種類と並べる順番によって(①)の種類が決まるのだそうです。たくさんのアミノ酸が、順々に結合されていくようすは、まるで機械のようでした。

「かっこいいなあ。今、僕の体でも同じことをやっているのかなあ。でも、待てよ。このアミノ酸たちはどこからくるのだろう。」

オサム君は考えこみました。そして、ハッと気がつきました。

「そうか。だから僕は肉を食べたり、牛乳を飲んだりする必要があるんだ。消化の意味っていうのは、③そういうことなんだ。」

「あれ。でもちょっと待てよ。こうやってカチャカチャとアミノ酸をつなげているヤツも(①)なんだろう。そしたら(④)。なんだかニワトリとタマゴの関係みたいだ。」

オサム君はまた新しい不思議を見つけました。

「それにしても、あのDNAのどこにそんな複雑なことが書いてあるのかな。」

オサム君はそんなふうにも思いました。

「第一、僕は今、こんなことをしようとは思っていない。いったい何がきっかけで、いつ、こんなことが始まるのだろう。僕の体は、僕が知らないうちに、いろいろなことをやっている。僕はそのおかげで生きている。僕の体と僕とは、いったいどんな関係なんだろう。」

オサム君の不思議も、らせんのようにぐるぐるとつながっていくのでした。

(1) 文中の(①)に、適する語を答えなさい。

(2) 下線②の酵素は、生体から取り出しても作用するので、いろいろな製品に利用されています。酵素を含む製品を1つ記しなさい。下の例のように、個々の商品名ではなく一般的な名称で答えること。

(例)「コシヒカリ」ではなく、「米(こめ)」と記す。

(3) ヒトの体で、最も多くの酵素が存在するのは肝臓です。もし、肝臓の能力に等しい化学工場をつくると、野球場1つ分でも足りないほどの広さが必要になるそうです。ヒトの肝臓のはたらきとして不適当なものを、次の中から2つ選び、記号で答えなさい。

(ア) アルコールを、水と二酸化炭素に分解する。

(イ) いろいろなアミノ酸をつくる。

(ウ) 赤血球や白血球をつくる。

(エ) 糖をグリコーゲンに変えてたくわえる。

(オ) 糖を脂肪に変える。

(カ) 血液中の不要な物質をこして、尿をつくる。

(キ) 飲んだ薬の成分を分解する。

このページは白紙です。

(4) 消化には、いろいろな意味がありますが、下線部③の「そういうこと」では、オサム君はどのように考えましたか。最も適切なものを次の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 体に必要な物質をつくるための材料を得る。
- (イ) 体に必要な物質を、血液中で運びやすい形にする。
- (ウ) 体に必要ない物質を分解する。
- (エ) 栄養を、体外へ排出^{はいしゅつ}しやすい形にする。
- (オ) 栄養を、吸収しやすい大きさに分解する。
- (カ) 細胞が生きていくためのエネルギー源をつくる。

(5) オサム君は(④)で、どのような疑問を持ったのでしょうか。分かりやすく書きなさい。

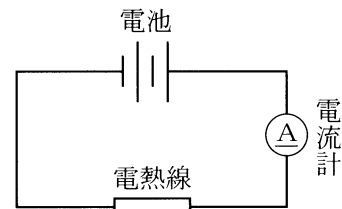
(6) 遺伝子に含まれる情報とは、どのような内容ですか。(①)の答え、および「酵素」という語を使わずに、文章中の表現を用いて答えなさい。

4 電池には電流を流す作用があります。その作用の大きさと電流の強さの関係について考えます。

まず、電熱線を用い、電池や電熱線のつなぎ方をいろいろと変えて、電流計に流れる電流を測ってみました。

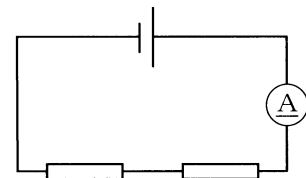
〔実験 1〕電熱線 1 本に対して電池を 1 個、2 個、3 個と直列に増やし、電流の強さを測る。

電池直列	1 個	2 個	3 個
電流	100mA	200mA	300mA



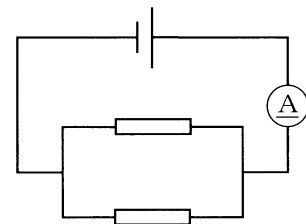
〔実験 2〕電池 1 個に対して電熱線を直列に 2 本、3 本と増やし、電流の強さを測る。

電熱線直列	2 本	3 本
電流	50mA	33mA



〔実験 3〕電池 1 個に対して電熱線を並列に 2 本、3 本と増やし、電流の強さを測る。

電熱線並列	2 本	3 本
電流	200mA	300mA

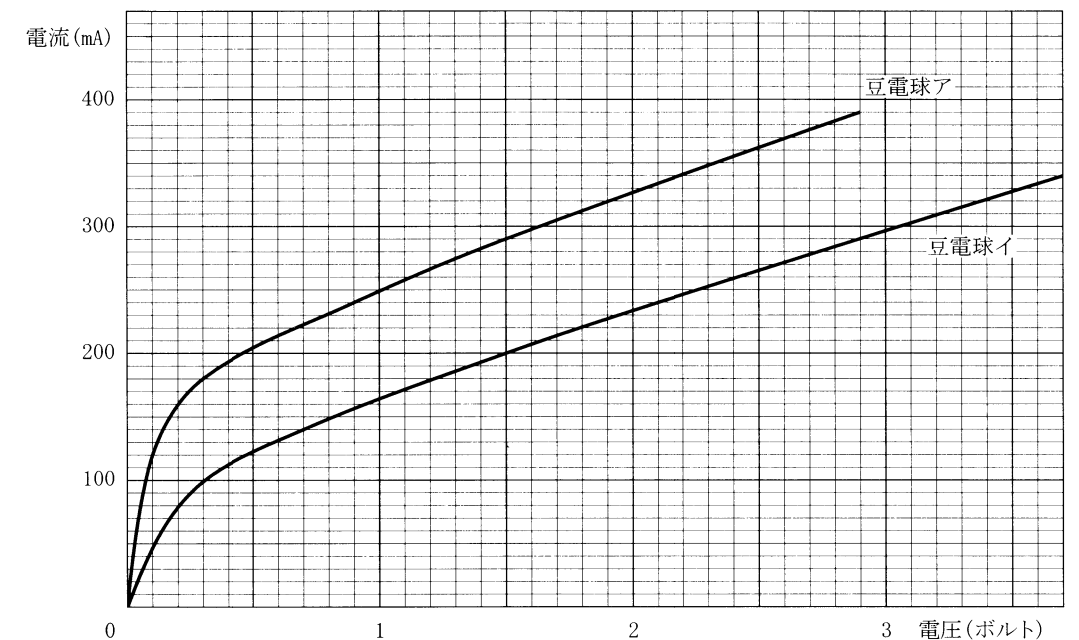


実験 1 からわかるように、電池を直列に重ねると、電池の作用は加算されていきます。この作用を電圧と呼び、電池 1 個あたり 1.5 ボルトです。

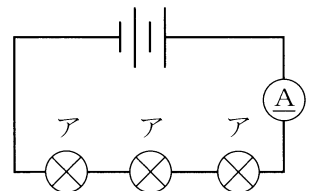
(1) 電池を直列に 3 個つないだ場合、全体の電圧は何ボルトですか。また、電池を並列に 3 個つないだ場合、全体の電圧は何ボルトですか。

(2) 実験 2 で電熱線を 2 本直列につないだ場合、電熱線 1 本あたりには何ボルトの電圧がかかっているといえますか。また、実験 3 で電熱線を 2 本並列につないだ場合、電熱線 1 本あたりには何ボルトの電圧がかかっているといえますか。

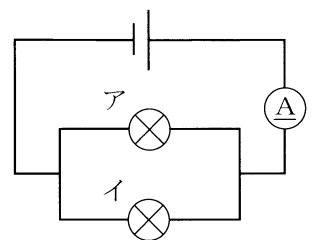
次のグラフは、異なる 2 つの豆電球ア、イについて、かかっている電圧と流れる電流との関係を調べた結果です。以下、このグラフを用いて問いに答えなさい。



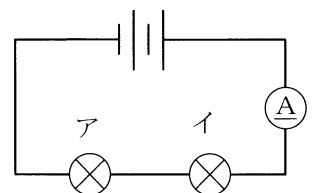
(3) 豆電球アを直列に 3 個つなぎ、直列に 2 個つないだ電池をかけます。電流計にはいくらの電流が流れると考えられますか。



(4) 豆電球ア、イを並列につなぎ、電池 1 個をかけます。電流計を流れる電流はいくらになると考えられますか。



(5) 今度は、豆電球ア、イを直列につなぎ、直列に 2 個つないだ電池をかけます。電流計を流れる電流はいくらになると考えられますか。



1

(1)		(2)	①	②
(3)	① A : B :		② C :	D :
	①	g		
(4)	②			

※

2

(1)	(2)	
(3)	①	②
(4)	①	②
(5)		

※

3

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

※

4

(1)	直列 :	ボルト	並列 :	ボルト
(2)	2 本直列 :	ボルト	2 本並列 :	ボルト
(3)	mA	(4)	mA	(5)
				mA

※

受 験 番 号	氏 名

※