

1

和美さんたちは、「新聞記事から探究しよう」というテーマで調べ学習に取り組んだ。次の〔問1〕、〔問2〕に答えなさい。

〔問1〕 次の文は、和歌山県内初の水素ステーション開設の新聞記事の内容を和美さんが調べ、まとめたものの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

水素は宇宙で最も多く存在する原子と考えられており、地球上では、ほとんどが他の原子と結びついた化合物として存在する。水素原子を含む化合物から **X** の水素を取り出す方法の1つとして、水の電気分解がある(図1)。

一方で、①水の電気分解と逆の化学変化(図2)を利用して水素と酸素から電気エネルギーをとり出す装置がある。この装置を利用した自動車に水素を供給する設備として、水素ステーション(図3)が、2019年に和歌山県内に開設された。水素は、②化石燃料とは異なる新しいエネルギー源としての利用が注目されている。

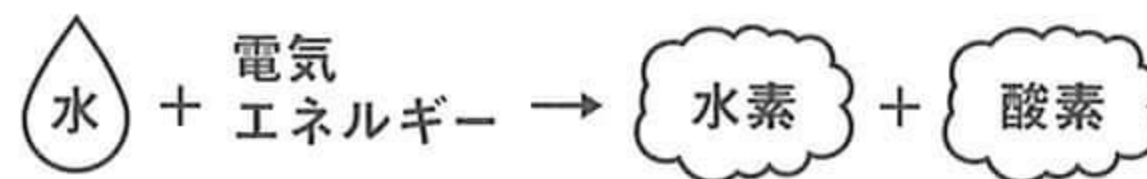


図1 水の電気分解

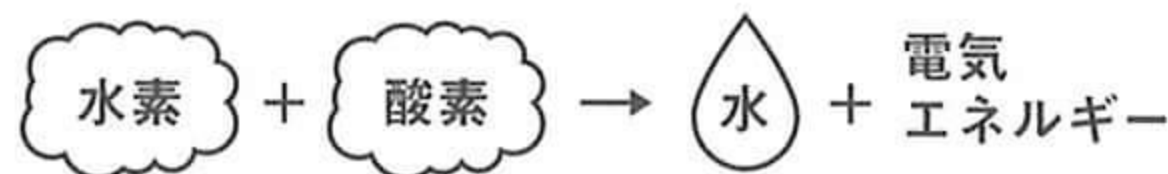


図2 水の電気分解と逆の化学変化



図3 水素ステーション

(1) 文中の **X** にあてはまる、1種類の原子だけでできている物質を表す語を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 混合物      イ 酸化物      ウ 純物質      エ 単体

(2) 水の電気分解に用いる電気エネルギーは、太陽光発電で得ることもできる。化石燃料のように使った分だけ資源が減少するエネルギーに対して、太陽光や水力、風力など、使っても減少することがないエネルギーを何というか、書きなさい。

(3) 下線部①の装置を何というか、書きなさい。

(4) 下線部②について、化石燃料を利用するのではなく、水素をエネルギー源にすると、どのような利点があるか。化学変化によって生じる物質に着目して、簡潔に書きなさい。

〔問2〕 次の文は、人類初の月面着陸から50周年の新聞記事の内容を和夫さんが調べ、まとめたものの一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

### I 月面着陸と地球への帰還

日本の日付で1969年7月21日、宇宙船（アポロ11号）は月に到着した。二人の宇宙飛行士は月面での活動を行った後、7月22日に月を出発した。そして、7月25日に無事に地球に帰還した。

### II ロケットの打ち上げのしくみ

月に向かった宇宙船は、ロケットで打ち上げられた。ロケットを打ち上げるためには、燃料を燃焼させてできた高温の気体を下向きに噴射させ、噴射させた気体から受ける上向きの力を利用する。このとき、ロケットが高温の気体を押す力と高温の気体がロケットを押す力の間には、**Y** の法則が成り立っている（図1）。

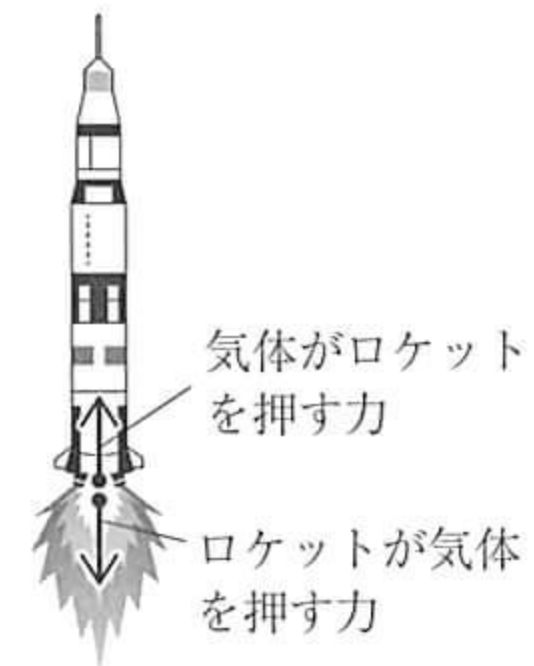


図1 ロケット

### III 宇宙服の着用

月には大気がなく、月面での温度変化は極端である。地球上と同じように③呼吸や体温の維持をしながら月面で活動できるよう、宇宙飛行士は宇宙服を着用した（図2）。宇宙服には酸素濃度や温度等を調節するための装置が備わっていた。

著作権者への配慮から、現時点での掲載を差し控えております。

図2 宇宙服

(1) 月のように惑星のまわりを公転している天体を何というか、書きなさい。

(2) ある晴れた日の18時に、和歌山から図3のような月が見えた。このときの月の位置として最も適切なものを、図4のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



図3 ある晴れた日の18時の月

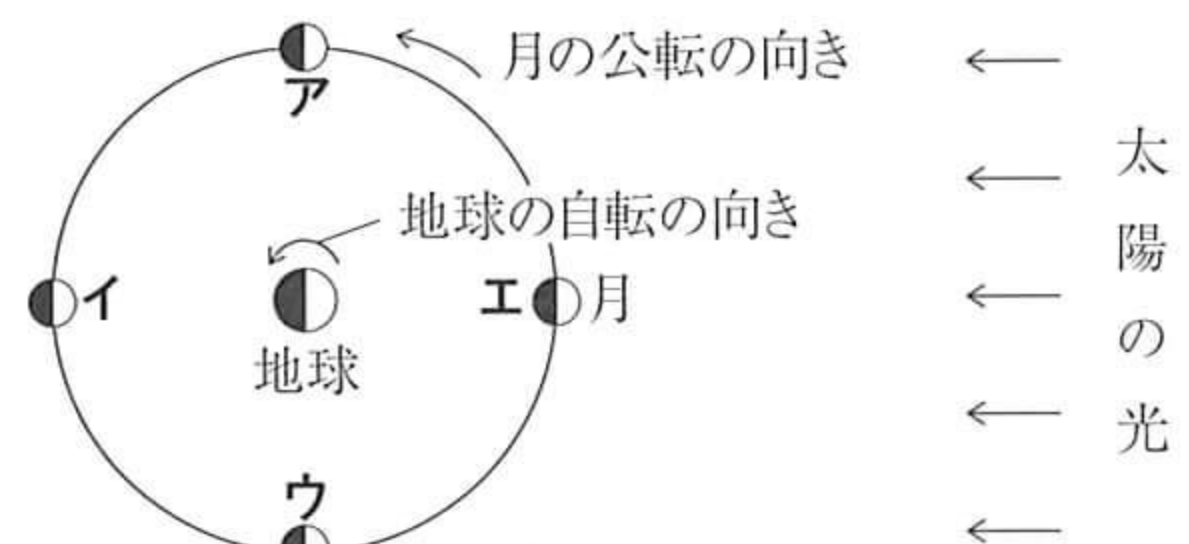


図4 地球と月の位置関係

(3) 文中の **Y** にあてはまる適切な語を書きなさい。

(4) 下線部③について、図5はヒトの肺のつくりを模式的に表したものである。図5中の **Z** にあてはまる、気管支の先につながる小さな袋の名称を書きなさい。

また、この小さな袋が多数あることで、酸素と二酸化炭素の交換の効率がよくなる。その理由を、簡潔に書きなさい。

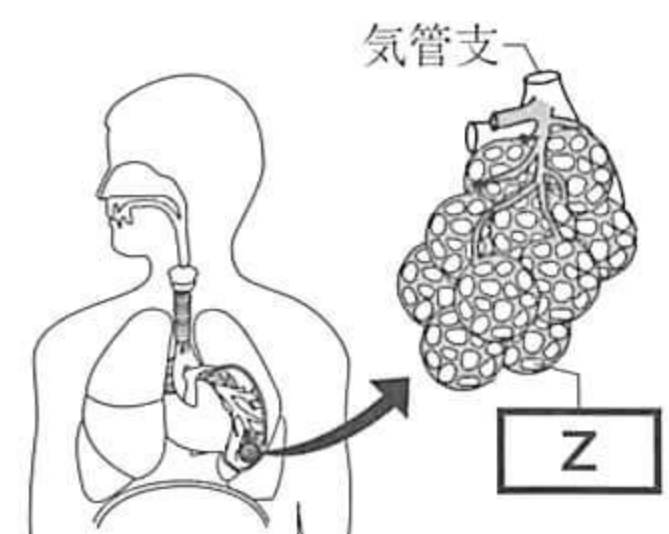


図5 肺のつくり



- 2 植物の分類に関する次の文を読み、下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。ただし、文中と図1のXには、同じ語があてはまる。

5種類の植物（ゼニゴケ、イヌワラビ、マツ、ツユクサ、アブラナ）を、それぞれの特徴をもとに分類した（図1）。

植物は、種子をつくらない植物と種子をつくる植物に分類することができる。

種子をつくらない植物は、①維管束のようすや、葉、茎、根のようすからコケ植物とX植物に分類することができる。コケ植物にあたるのがゼニゴケであり、X植物にあたるのがイヌワラビである。

種子をつくる植物は、②胚珠の状態から③裸子植物と被子植物に分類することができる。裸子植物にあたるのが④マツである。

被子植物は、芽生えのようすから、⑤単子葉類と⑥双子葉類に分類することができる。単子葉類にあたるのがツユクサであり、双子葉類にあたるのがアブラナである。

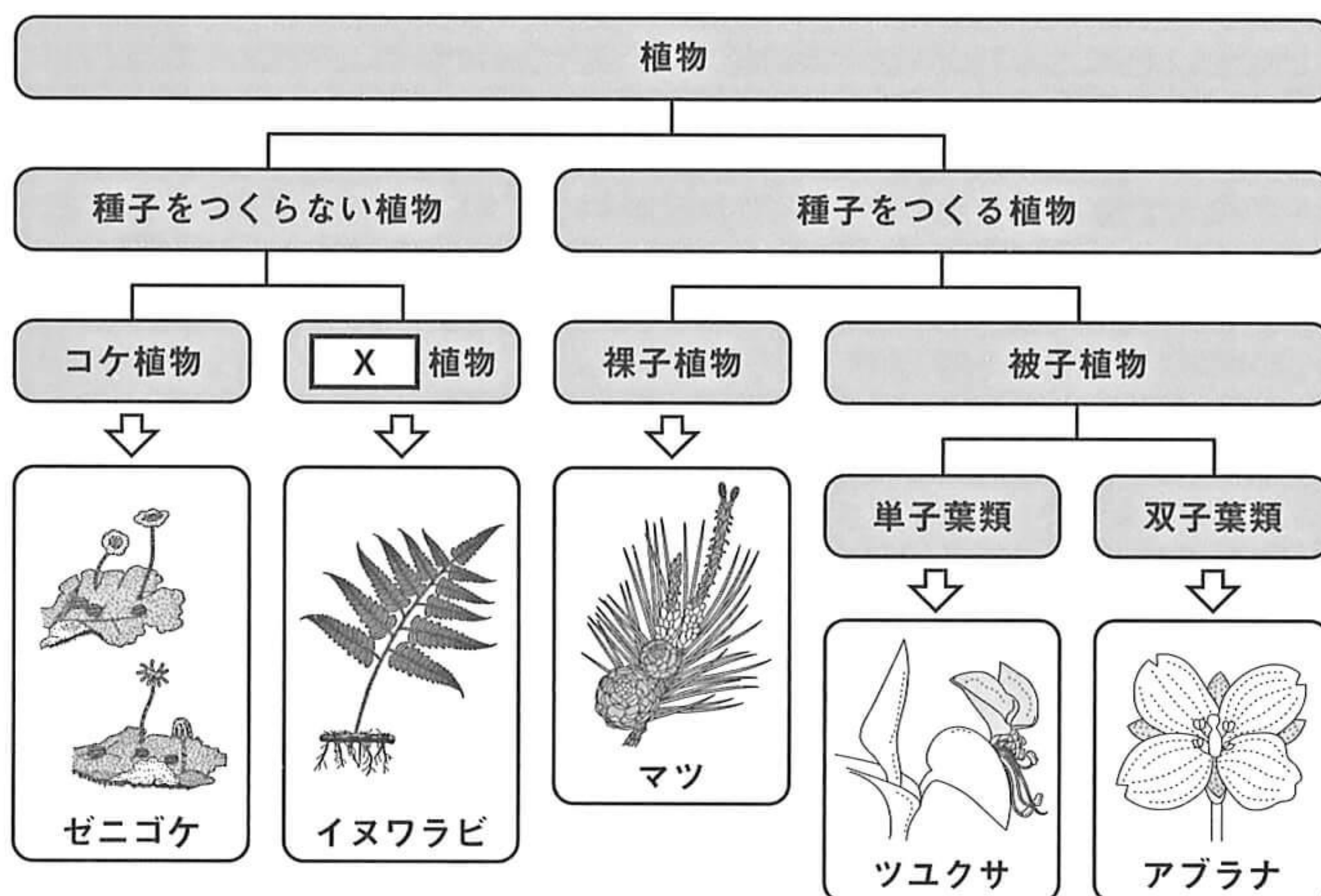


図1 植物の分類

- 〔問1〕 下線部①について、コケ植物の特徴として適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 維管束があり、葉、茎、根の区別もある。
- イ 維管束があり、葉、茎、根の区別はない。
- ウ 維管束がなく、葉、茎、根の区別はある。
- エ 維管束がなく、葉、茎、根の区別もない。

- 〔問2〕 文中および図1のXにあてはまる適切な語を書きなさい。

- 〔問3〕 下線部②について、次の文のYにあてはまる適切な内容を書きなさい。

裸子植物は、被子植物と異なり、胚珠がYという特徴がある。

〔問4〕 下線部③について、裸子植物を次のア～エの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

ア アサガオ    イ イチョウ    ウ イネ    エ スギ

〔問5〕 下線部④について、次の(1)，(2)に答えなさい。

- (1) 図2は、マツの枝先を模式的に表したものである。雄花はどれか、図2中のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

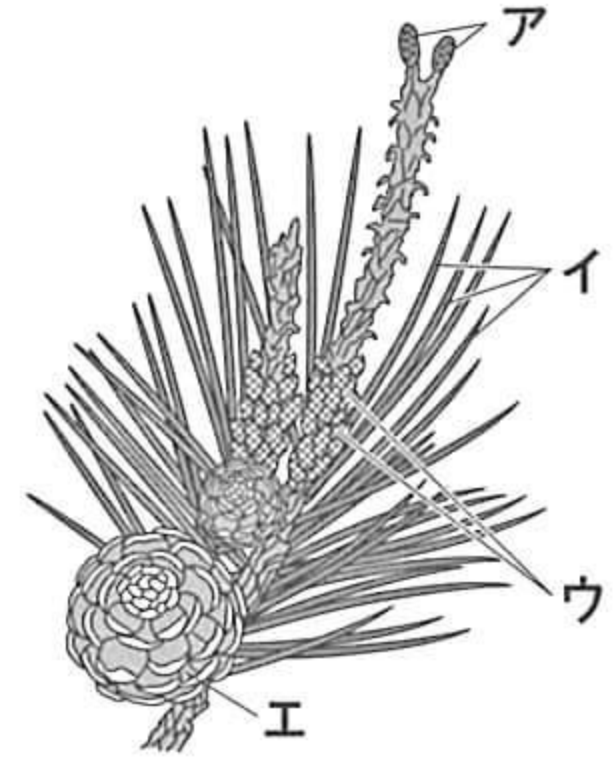


図2 マツの枝先

- (2) 図3は、マツの雌花のりん片を模式的に表したものである。受粉後、種子となる部分をすべて黒く塗りなさい。

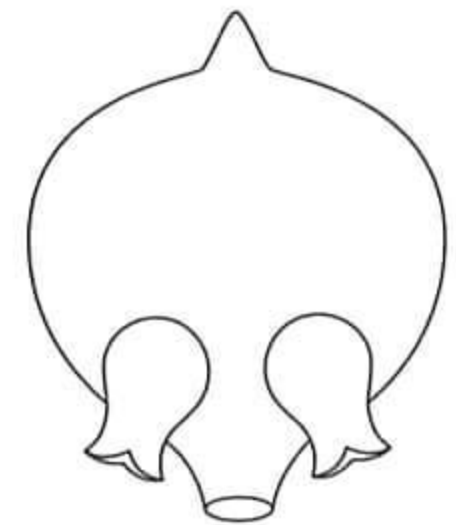


図3 マツの雌花のりん片

〔問6〕 下線部⑤について、図4は、単子葉類のつくりを模式的に表そうとしたものである。葉脈と根のようすはどのようなになっているか、それぞれの特徴がわかるように、解答欄の   に実線 (—) でかき入れなさい。



図4 単子葉類のつくり

〔問7〕 下線部⑥について、双子葉類は、花のつくりによって、離弁花類と合弁花類の2つに分類することができる。離弁花類の植物を下のア～エの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

また、離弁花類の特徴として、花のどの部分がどのようなつくりになっているか、簡潔に書きなさい。

ア アブラナ    イ サクラ    ウ タンポポ    エ ツツジ



**3** 台風に関する次の文を読み、下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。ただし、文中と図1の **X** には、同じ語があてはまる。

熱帯で発生する低気圧を熱帯低気圧とよぶ。このうち、最大風速が約17m/s以上のものを台風とよぶ。熱帯低気圧や台風の内部には①積乱雲が発達している。

台風は、台風周辺の気圧配置や上空の風の影響を受けて移動する。②台風は、通常、低緯度では西に移動し、**X**のまわりを北上して中緯度に達すると、上空の偏西風の影響を受けて進路を東よりに変えて速い速度で進むようになる（図1）。

表1は、ある台風が日本に上陸した日の気象観測の結果をまとめたものの一部である。

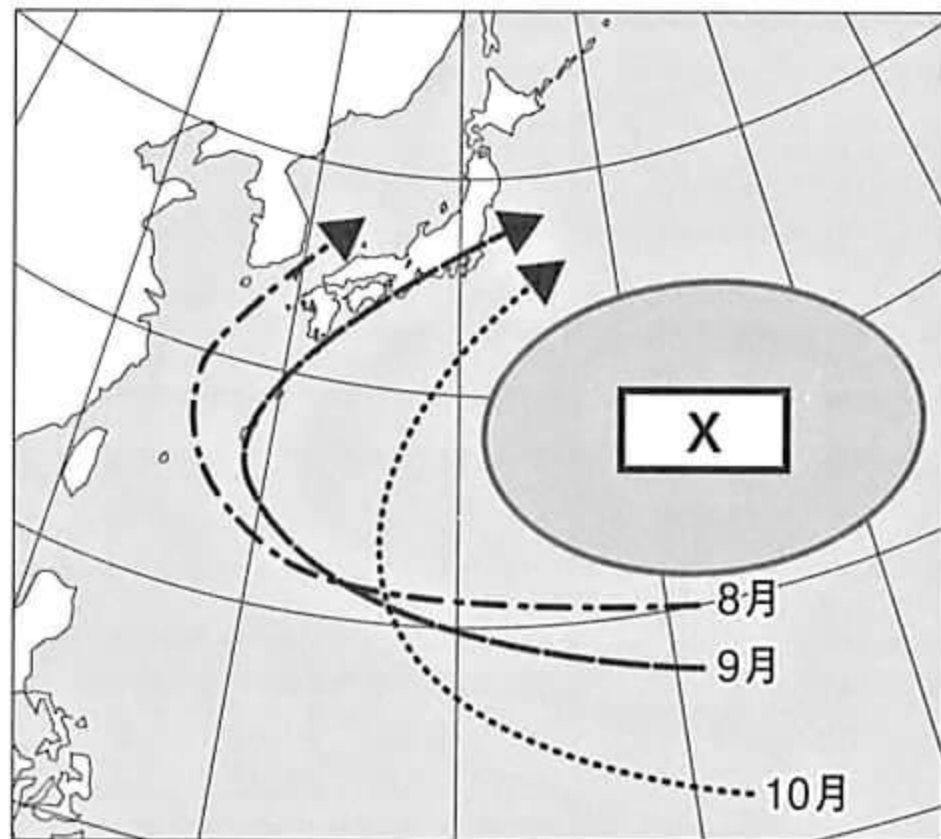


図1 台風の進路の傾向

表1 和歌山地方気象台における気象観測記録

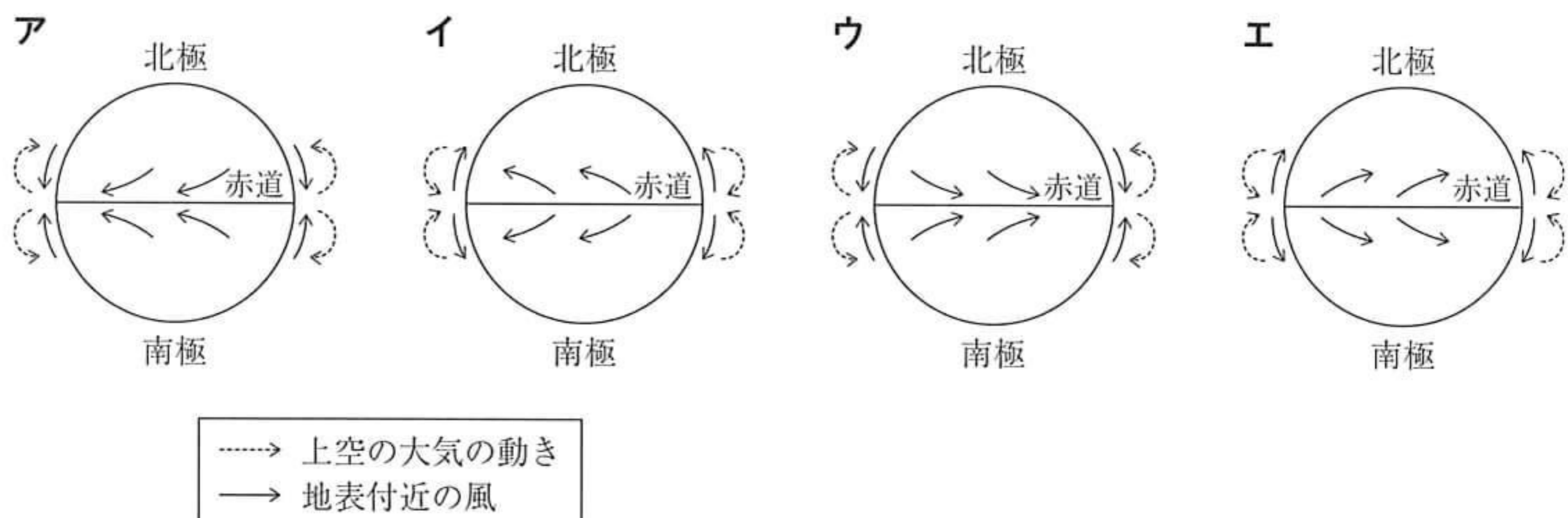
時刻	気圧 [hPa]	降水量 [mm]	平均風速 [m/s]	風向
12:00	974.7	3.5	11.7	東
12:10	972.7	3.5	12.3	東
12:20	970.7	6.5	12.6	東南東
12:30	968.3	8.5	16.0	東南東
12:40	966.8	8.5	18.7	南東
12:50	964.9	17.0	20.8	南南東
13:00	962.2	13.0	24.3	南南東
13:10	962.5	0.5	28.3	南
13:20	964.3	0.0	37.6	南南西
13:30	969.2	0.0	37.1	南南西
13:40	973.9	0.0	33.4	南南西
13:50	977.9	1.0	28.7	南西
14:00	980.3	0.5	24.1	南西

(出典 気象庁公式ウェブサイト)

〔問1〕 下線部①について、積乱雲を説明した文として正しいものを、次のア～エの中から2つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 積乱雲が発達すると弱い雨が広い範囲に降ることが多い。
- イ 積乱雲が発達すると強い雨が局地的に降ることが多い。
- ウ 積乱雲は寒冷前線の特徴づける雲である。
- エ 積乱雲は温暖前線の特徴づける雲である。

〔問2〕 下線部②について、低緯度から中緯度における大気の動きを模式的に表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



〔問3〕 文中および図1の **X** にあてはまる高気圧または気団の名称を書きなさい。

〔問4〕 台風が接近すると大気中の水蒸気量が増え、降水量が多くなることがある。気温が25℃、湿度が80%のとき、1 m<sup>3</sup>の空気に含まれる水蒸気の質量は何 g か。気温と飽和水蒸気量の関係（図2）より求めなさい。

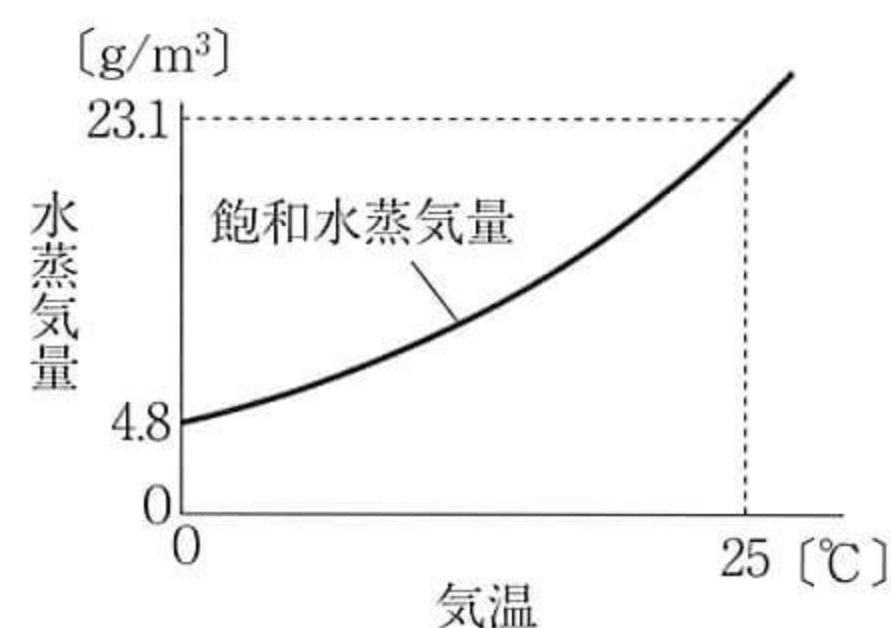
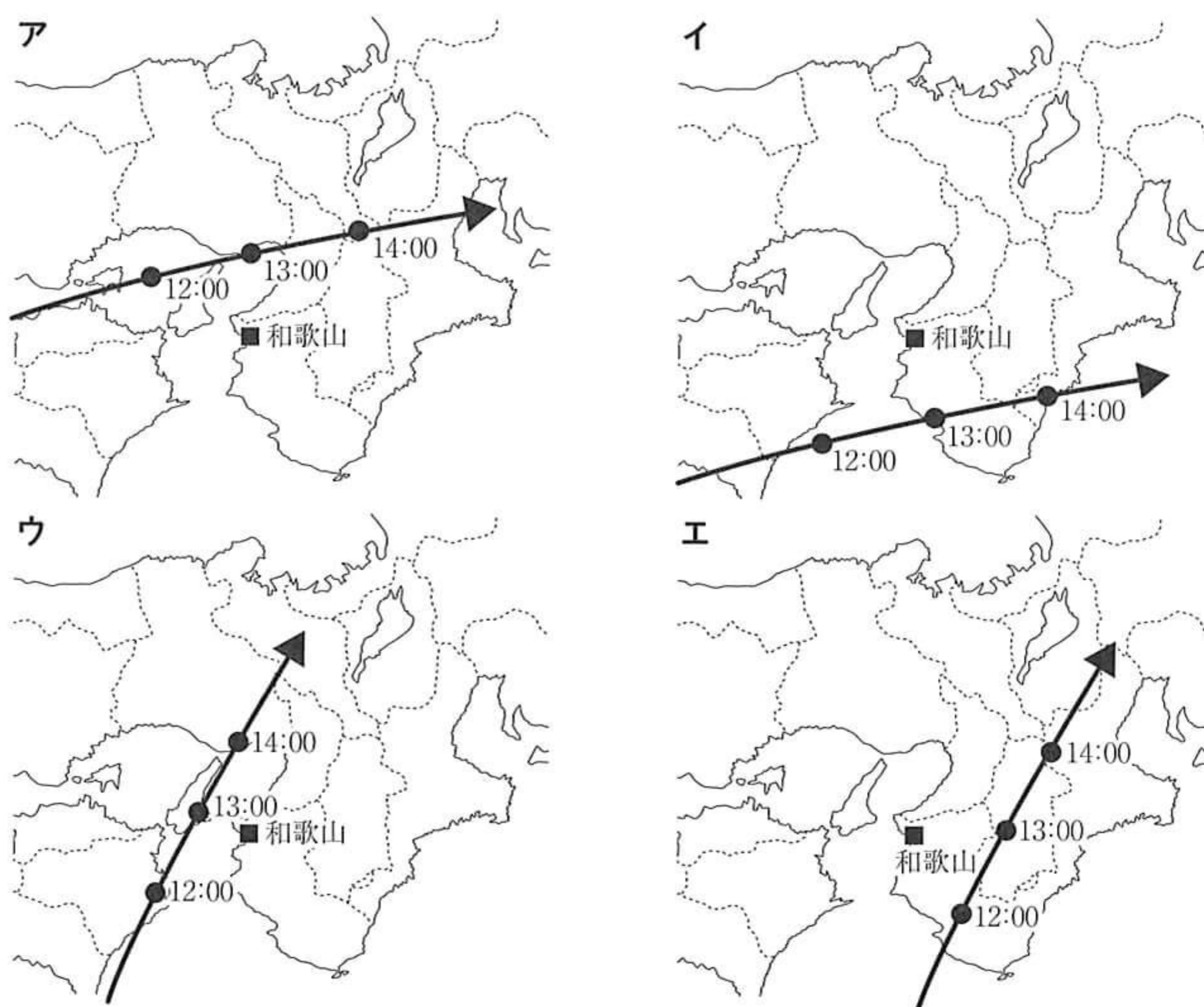


図2 気温と飽和水蒸気量の関係

〔問5〕 次の文は、雲のでき方を説明したものである。文中の①、②について、それぞれア、イのうち適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

水蒸気を含む空気の塊が上昇すると、周囲の気圧が①{ア 高い イ 低い}ために膨張して気温が②{ア 上がる イ 下がる}。やがて、空気中に含みきれなくなった水蒸気が水滴になることで、雲ができる。

〔問6〕 表1の気象観測記録から、この台風はどこを進んだと考えられるか。台風の通過経路（→）を表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、表1の記録が観測された地点を■で、各時刻の台風の中心の位置を●で示している。



〔問7〕 台風により、高潮が発生することがある。高潮が発生するしくみを、簡潔に書きなさい。



- 4** 水溶液を電気分解したときにできる物質を調べるために、次の**実験Ⅰ**、**実験Ⅱ**を行った。下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。

**実験Ⅰ 「塩化銅水溶液の電気分解」**

- (i) 図1のような装置（炭素棒電極）を組み立て、塩化銅水溶液に電流を流した。
- (ii) 陰極表面に付着した物質を取り出して、薬さじの裏でこすった。
- (iii) 陽極付近から発生した気体のにおいを調べた。
- (iv) 実験の結果をまとめた（表1）。

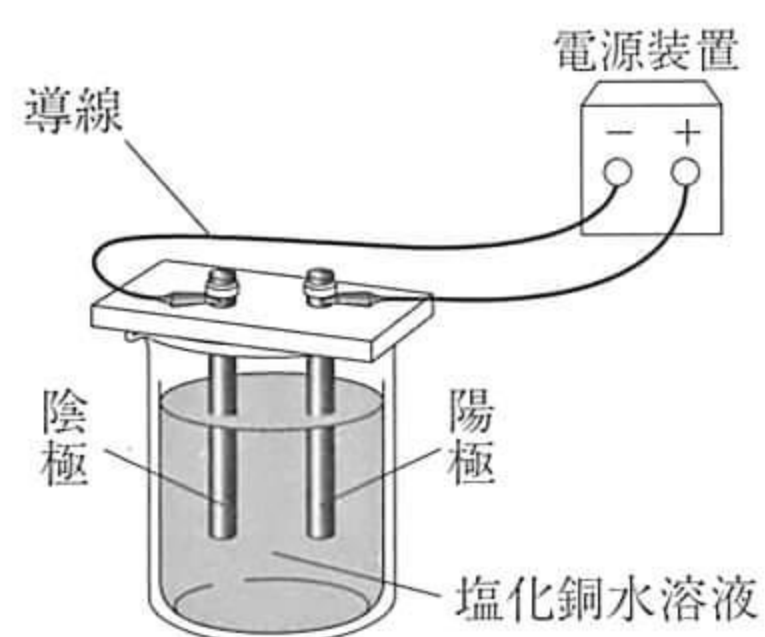


図1 実験装置

表1 実験Ⅰの結果

陰極	陽極
・付着した赤色の物質を薬さじの裏でこすると、金属光沢が見られた。	・発生した気体はプールの消毒薬のようなにおいがした。

**実験Ⅱ 「塩酸の電気分解」**

- (i) 図2のように、ゴム栓をした電気分解装置（白金めっきつきチタン電極）に、①質量パーセント濃度が3.5%のうすい塩酸を入れ、電流を流した。
- (ii) どちらかの極側に気体が4目盛りまでたまったところで、電流を止めた。
- (iii) 陰極側と陽極側にたまった気体のにおいをそれぞれ調べた。
- (iv) 陰極側にたまった気体にマッチの火を近づけた。
- (v) 陽極側の管の上部の液をスポイトで少量とって、赤インクに加えた（図3）。
- (vi) 実験の結果をまとめた（表2）。

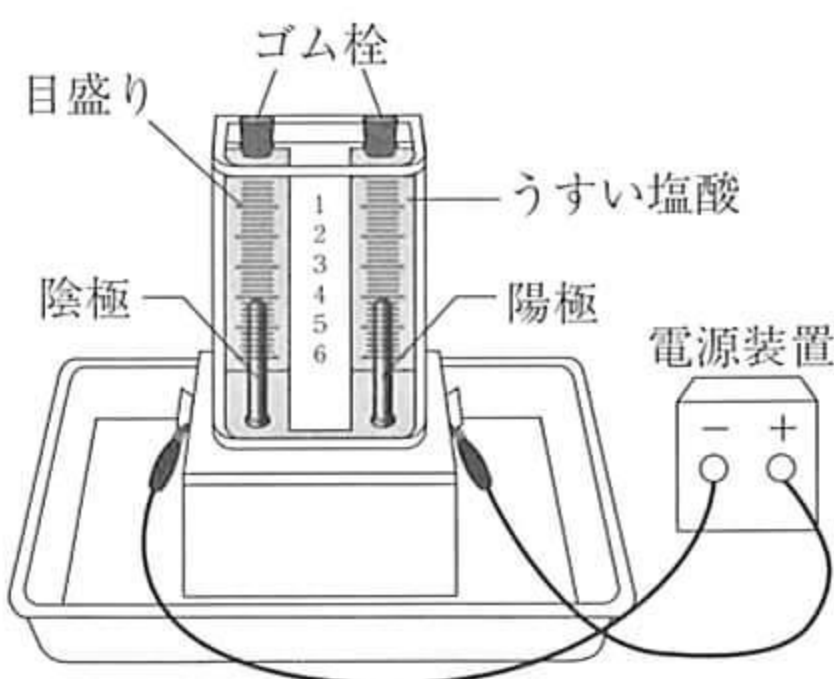


図2 実験装置

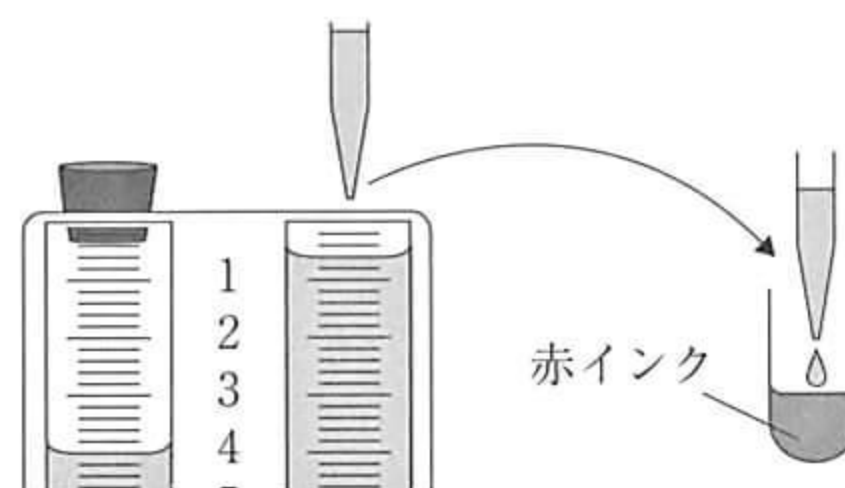


図3 赤インクに加えるようす

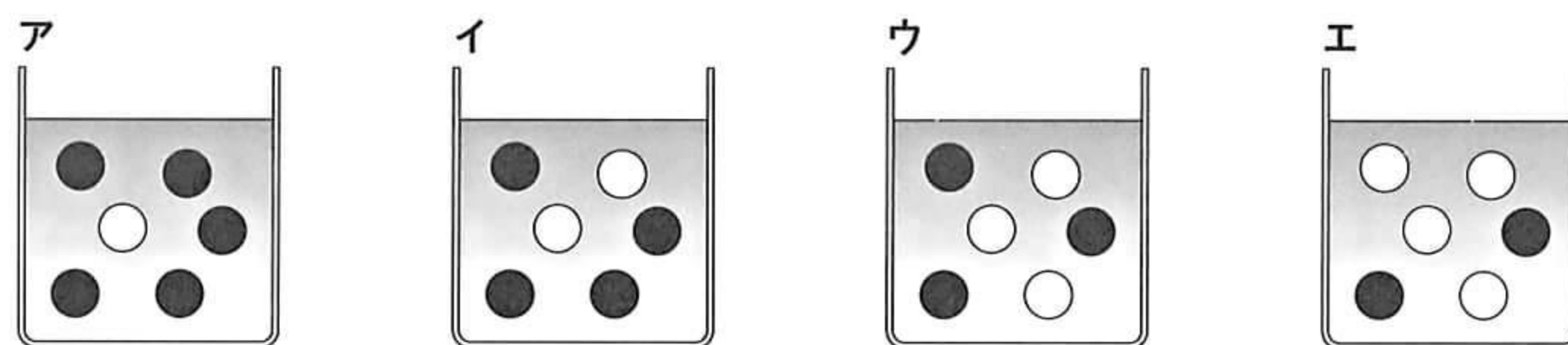
表2 実験Ⅱの結果

陰極	陽極
<ul style="list-style-type: none"> <li>・4目盛りまで気体がたまった。</li> <li>・気体は無臭であった。</li> <li>・マッチの火を近づけると、<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">X</span>。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・たまった気体の量は陰極側より少なかった。</li> <li>・気体はプールの消毒薬のようなにおいがした。</li> <li>・赤インクに加えると、②<u>インクの色が消えた</u>。</li> </ul>

〔問1〕 実験Ⅰについて、陰極の表面に付着した物質は何か、化学式で書きなさい。

〔問2〕 実験Ⅰと実験Ⅱについて、気体のにおいを調べるときの適切なかぎ方を、簡潔に書きなさい。

〔問3〕 実験Ⅰについて、水溶液中で溶質が電離しているようすをイオンのモデルで表したものとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、図中の○は陽イオンを、●は陰イオンをそれぞれ表している。



〔問4〕 実験Ⅱの下線部①について、質量パーセント濃度が35%の塩酸20gに水を加えて、3.5%のうすい塩酸をつくった。このとき加えた水の質量は何gか、書きなさい。

〔問5〕 実験Ⅱ (iv) について、表2の 

X
---

 にあてはまる適切な内容と、陰極側にたまった気体の名称を書きなさい。

〔問6〕 実験Ⅰと実験Ⅱで陽極側から発生した気体は、においの特徴から、どちらも塩素であると考えられる。次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 塩素の特徴である、表2の下線部②のような作用を何というか、書きなさい。

(2) 次の文は、塩素が陽極側から発生する理由について説明したものである。文中の①、②について、それぞれア、イのうち適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

塩素原子を含む電解質は、水溶液中で電離して塩化物イオンを生じる。塩化物イオンは、塩素原子が①{ア 電子 イ 陽子}を1個②{ア 受けとる イ 失う}ことで生じ、－(マイナス)の電気を帯びている。そのため、電気分解で塩素の気体が生じるときは、陽極側から生じることになる。

(3) 実験Ⅱについて、陰極側と陽極側からは同じ体積の気体が発生すると考えられるが、表2のようにたまった気体の量には違いが見られた。その理由を、簡潔に書きなさい。



- 5** 物体にはたらく圧力について調べるため、実験Ⅰ～実験Ⅲを行った。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。

**実験Ⅰ 「スポンジにはたらく圧力の違いを調べる実験」**

- (i) 質量が500gの直方体の物体を用意し、この物体の面積の異なる3つの面を面A、面B、面Cとした(図1)。
- (ii) 直方体の物体の面A、面B、面Cをそれぞれ上にして、図2のようにスポンジの上に置き、スポンジの変形の様子を調べた。

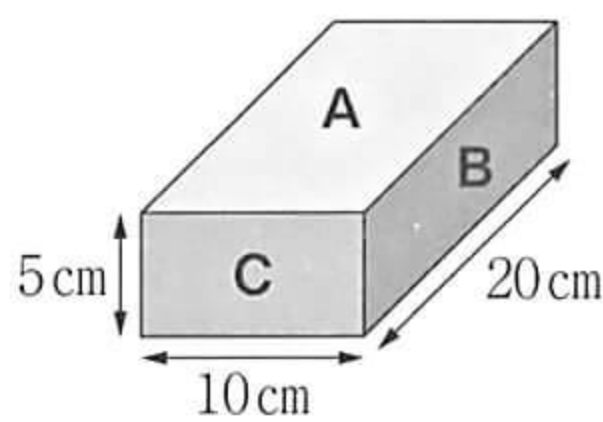


図1 直方体の物体

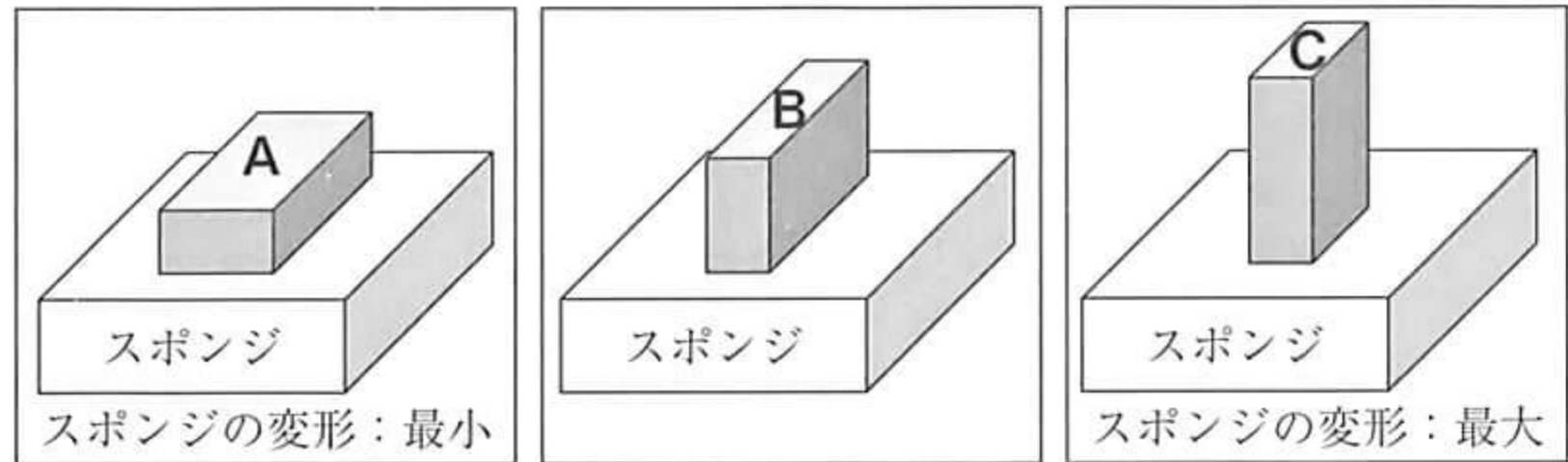


図2 物体の置き方とスポンジの変形の様子

**実験Ⅱ 「水圧や浮力について調べる実験」**

- (i) 直方体の形をした全く同じ容器を2つ用意し、それぞれの容器の中に入れるおもりの数を変えて密閉し、容器A、容器Bとした(図3)。
- (ii) 容器Aをばねばかりに取り付け、①空気中、②容器が半分水中に沈んだとき、③容器が全部水中に沈んだときの順で、ばねばかりが示す値をそれぞれ読み取った(図4)。
- (iii) 容器Bに替えて(ii)と同様の操作を行った。
- (iv) 実験結果を表にまとめた(表1)。

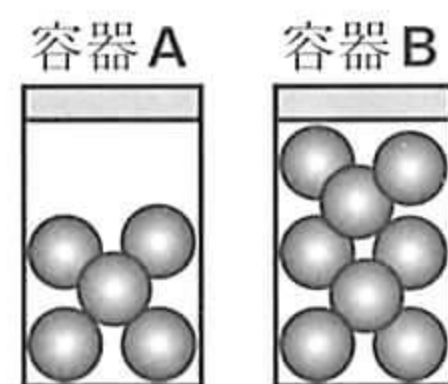


図3 2つの容器

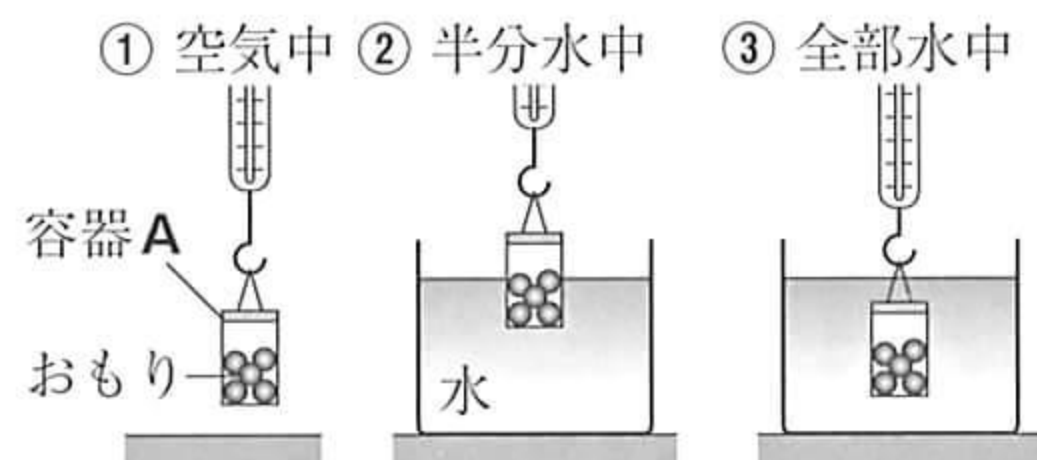


図4 測定の様子

表1 実験結果

	容器	①空気中	②半分水中	③全部水中
ばねばかりが示す値[N]	A	1.00	0.60	0.20
	B	1.50	1.10	0.70

**実験Ⅲ 「大気圧について調べる実験」**

- (i) フックを取り付けたゴム板をなめらかな面でできた容器の内側に押しつけて、ゴム板と容器の間の空気を追い出した(図5)。
- (ii) フックに糸でおもりを取り付け、容器を逆さまにしても落ちないことを確認した(図6)。
- (iii) 容器にふたをし、簡易真空ポンプを使って、容器内の空気を少しずつ抜いた(図7)。



図5 容器の内側にゴム板を置いたようす

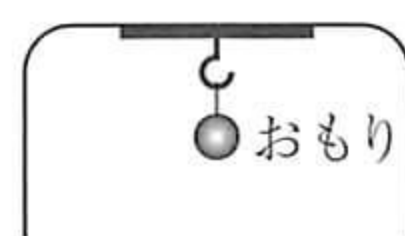


図6 容器を逆さまにしたようす

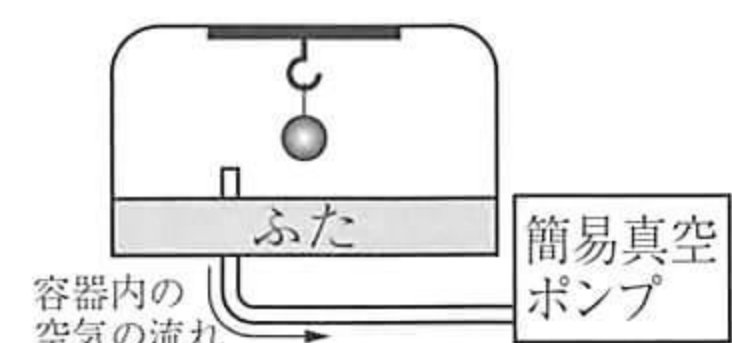
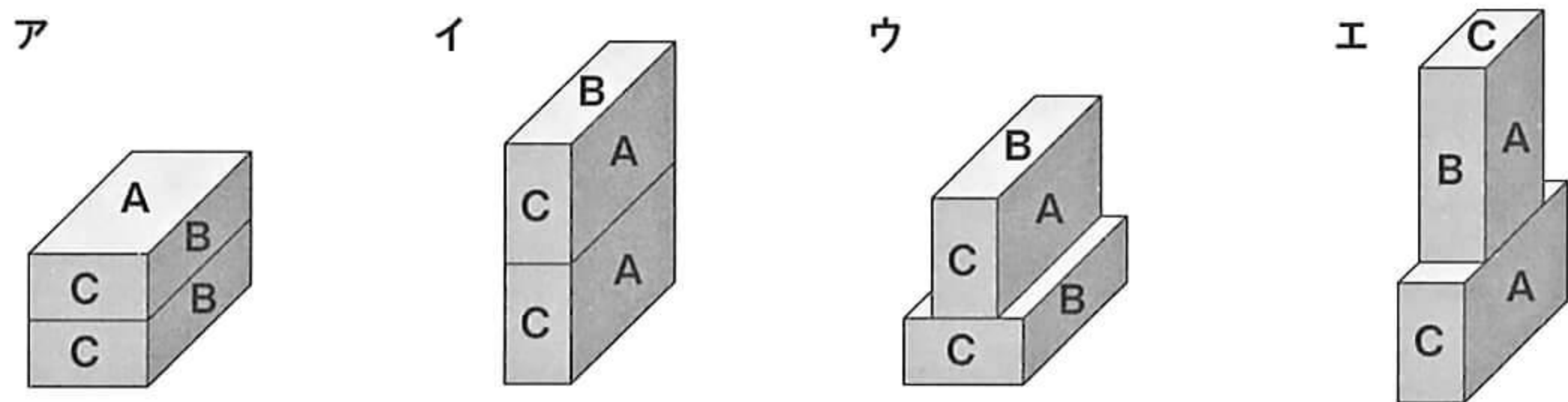


図7 容器内の空気を抜くようす

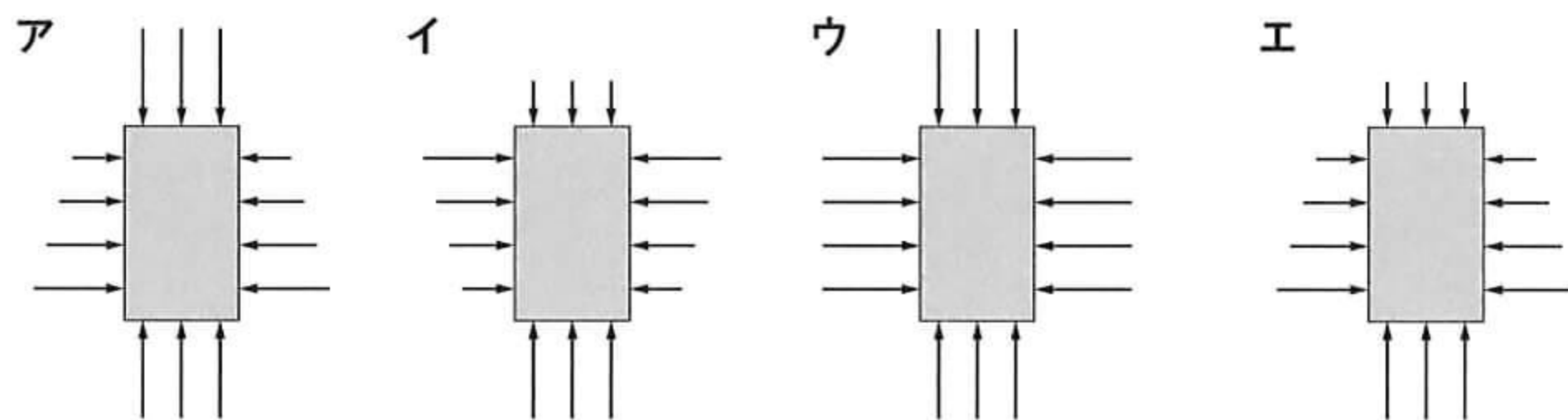
〔問1〕 圧力の大きさは「Pa」という単位で表される。この単位のよみをカタカナで書きなさい。

〔問2〕 図1の直方体の物体を2つ用意し、重ね方を変えながら、はみ出さないようにスポンジの上に置いた。スポンジにはたらく圧力が、図2の面Cを上にしたときと等しくなるものを、次のア～エの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。



〔問3〕 やわらかい雪の上を移動するとき、スキー板をはいて歩くと、足が雪に沈みにくくなる。この理由を実験Ⅰの結果をふまえて簡潔に書きなさい。ただし、「面積」「圧力」という語を用いること。

〔問4〕 実験Ⅱで、容器Aが全部水中に沈んだとき、容器にはたらく水圧のようすを模式的に表したものとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、ア～エは、容器Aを真横から見たものであり、矢印の向きは水圧のはたらく向き、矢印の長さは水圧の大きさを示している。



〔問5〕 次の文は、実験Ⅱの結果を考察したものである。[X]、[Y] にあてはまる適切な数値をそれぞれ書きなさい。また、[Z] にあてはまる適切な内容を書きなさい。

容器Aについて、半分水中にあるときに受ける浮力の大きさは [X] Nで、全部水中にあるときに受ける浮力の大きさは [Y] Nである。

また、容器Bに替えたとき、容器Aのときと水中にある部分の体積が同じであれば、受ける浮力の大きさは [Z] 。

〔問6〕 実験Ⅲ(i)のとき、ゴム板は大気圧を受けて容器の内側にはりつき、真上に引き上げても容器からはずれなかった。このとき、ゴム板が大気から受ける力は何Nか、書きなさい。ただし、容器の底の大気圧を1000hPa、ゴム板の面積は25cm<sup>2</sup>とする。また、1hPaは100Paである。

〔問7〕 実験Ⅲ(iii)で、容器内の空気を抜いていくと、ゴム板はおもりとともに容器からはずれて落下した。ゴム板が落下した理由を、簡潔に書きなさい。ただし、実験器具は変形しないものとする。