

※答えはすべて、解答用紙に書きなさい。

問1 インゲンマメの種子が発芽する条件を調べるために、図1のように試験管の中にインゲンマメを入れたものを2本用意しました。図2のように試験管の1本を教室に置き、もう1本を冷蔵庫の中に入れて、条件を比べる実験をしました。教室に置く試験管には段ボールのおおいをかぶせました。また、2本の試験管の中の水は図1の量から変わらないようにしました。次の問題に答えなさい。

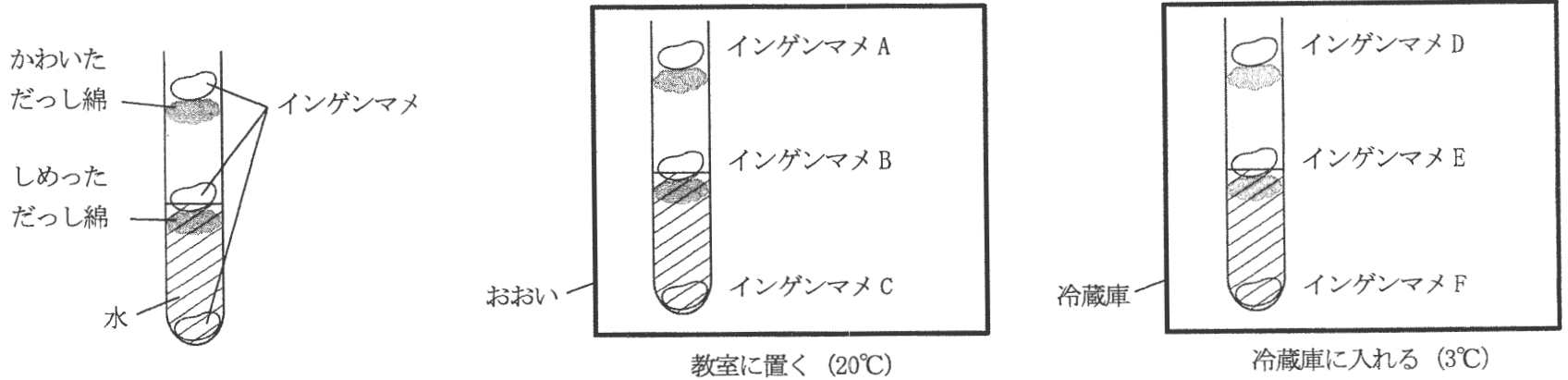


図1

図2

- (1) 教室に置く試験管におおいをかぶせた理由として最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. 教室の気温は変化するので、その影響を少なくするため。 イ. 教室では水が蒸発しやすいので、その影響を少なくするため。
 ウ. 冷蔵庫の中は暗いので、その条件を同じにするため。 エ. 冷蔵庫の中の空気は限られているので、その条件を同じにするため。
- (2) インゲンマメBとインゲンマメCを比べたときに、異なる条件として最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. 水 イ. 空気 ウ. 温度
- (3) インゲンマメDとインゲンマメEを比べたときに、異なる条件として最も適当なものを(2)のア～ウの中から選び、記号を書きなさい。
- (4) この実験では、インゲンマメAとインゲンマメEを比べたり、インゲンマメBとインゲンマメFを比べたりすることは良くありません。その理由を文で説明しなさい。
- (5) 図2のインゲンマメA～Fのうち、発芽して成長すると考えられるものはどれですか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. A イ. B ウ. C エ. AとD オ. BとC カ. BとE キ. EとF

植物の種子の中には、発芽に必要となる養分がふくまれています。

(6) 図3はインゲンマメの種子を半分にしたものです。インゲンマメの種子にふくまれている養分を調べるためにインゲンマメの種子を半分にしたものをうすいヨウ素液にひたすと、種子の一部が青むらさき色に変わりました。

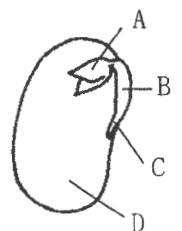


図3

- ① インゲンマメの種子の子葉はどこですか。最も適当なものを図3のA～Dの中から選び、記号を書きなさい。
- ② うすいヨウ素液を用いて調べられることは何ですか。文で説明しなさい。
- ③ 青むらさき色に変わった部分を黒くぬった図として最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。



- ④ 青むらさき色に変わる部分は、インゲンマメが発芽した後はどうなりますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. 根となり土の中の養分を吸う。 イ. 光合成でできた養分をたくわえて、新しい種子となる。
 ウ. くきとなりインゲンマメの体を支える。 エ. インゲンマメが育つにつれて、しなびて取れる。
- (7) ダイズの種子はある養分が特に多くふくまれていることで有名です。その養分として最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. 炭水化物 イ. しぼう ウ. タンパク質
- (8) ダイズやリョクトウの種子が発芽を始めてから、植物が成長するのに必要なある条件をのぞいて育てると、もやしをつくることができます。のぞいた条件として最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. 水 イ. 適した温度 ウ. 空気 エ. 光
- (9) 料理をつくるときに使用する菜種油は、アブラナの種子からつくられています。次の植物の種子からとれる油のうち、食用にされないものはどれですか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
 ア. ゴマ イ. ヒマワリ ウ. アサガオ エ. ラッカセイ

問2 大地のつくりについて、次の問題に答えなさい。

(1) 地球の表面は、プレートとよばれるいくつかの大きな岩石の板でおおわれています。

① 日本付近のプレートについて述べたものとして最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 1年に数センチメートルの速さで動いている。
- イ. 大陸のプレートの上には、陸地だけがあって海はない。
- ウ. プレートの厚さは、どこでも数十メートルである。
- エ. 地震の震源は、プレートの中にはない。

② 日本付近では大陸のプレートと海洋のプレートはどのように動いていますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 大陸のプレートが海洋のプレートの上にずりあがっている。
- イ. 大陸のプレートが海洋のプレートの下にしみこんでいる。
- ウ. 海洋のプレートが大陸のプレートの上にずりあがっている。
- エ. 海洋のプレートが大陸のプレートの下にしみこんでいる。

(2) 日本では、とても多くの地震が発生しています。1995年に起こった兵庫県南部地震では、西宮市で震度7が記録され、地面が大きくゆれて建物や道路に被害が出ました。

① この地震はマグニチュードが7.3であったと発表されました。マグニチュードとは、何を表す尺度ですか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 地上に噴出したマグマの量
- イ. 大きな木がゆれる速さ
- ウ. 震源の深さ
- エ. 地震の規模

② 現在、震度には、0から7までがあり、震度5と震度6にはそれぞれ弱と強があります。震度はすべてで何段階ですか。算用数字で書きなさい。

③ 日本で定められている震度0とはどういう状態ですか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 地震が起きていない。
- イ. 地震は起きているが、人はゆれを感じない。
- ウ. 地震が起きていて、一部の人がゆれを感じる。
- エ. 地震が起きていて、ほとんどの人がゆれを感じる。

④ 日本で震度、マグニチュードを計測して発表している国の機関はどこですか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 資源・エネルギー庁
- イ. 消防庁
- ウ. 気象庁
- エ. 海上保安庁

⑤ 地震について書かれた次の文のうち、適当でないものを1つ選び、記号を書きなさい。

- ア. マグニチュード5以上の地震が、日本付近では日本海側で多く発生している。
- イ. 日本付近は、地球上でもっとも地震の多い地域の一つになっている。
- ウ. 地震が津波を引き起こすときと、引き起こさないときがある。
- エ. 地震が起こると大地に地割れや断層が生じたり、がけがくずれたりすることがある。

⑥ 静岡県沖から宮崎県沖までの太平洋側につらなる地帯の海底に、みぞ状の地形が形成されています。そこでは、100~200年の間かくでくり返し大地震が発生してきました。そのため、近い将来、大きな地震が起こる可能性があり、それによって津波も起こる可能性があります。その地帯を何と言いますか。

(3) 地球は今から約46億年前に、今の大きさになったと考えられています。地球が今の大きさになってから現在までの約46億年の歴史を、1年に見立ててカレンダーで表したものを、地球カレンダーといいます。ただし、1年を365日とします。

① 生命が誕生したと考えられているのは、地球カレンダーでは2月17日になります。生命が誕生したのは約何年前ですか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 約6億年前
- イ. 約19億年前
- ウ. 約27億年前
- エ. 約40億年前

② 恐竜が地球上で繁栄していたのは約6600万年前までです。6600万年前は地球カレンダーでは何月何日になりますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 12月1日
- イ. 12月26日
- ウ. 12月30日
- エ. 12月31日

③ 2020年1月に千葉県にある地層が地球の歴史の時代を分ける国際的な基準となりました。その地層が境界を示す約77万年前から約13万年前の時代は何と名付けられましたか。

④ ③の時代が始まったのは、地球カレンダーでは何月何日になりますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. 12月1日
- イ. 12月26日
- ウ. 12月30日
- エ. 12月31日

問3 ある物質が水に溶ける量には限界があります。一定量の水に物質を溶かしていき、その物質がそれ以上溶けることができなくなった状態を飽和状態といい、そのときの水溶液を飽和水溶液といいます。ある物質を100gの水に溶かして飽和水溶液にしたときの、溶けた量[g]をその物質の溶解度といいます。溶解度は物質ごとに決まっています、水の温度[°C]によって異なります。下の表は、水の温度を変化させたときの物質A~Dの溶解度を表したものです。次の問題に答えなさい。

	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C
物質A[g]	13.3	31.6	63.9	109.2	168.8
物質B[g]	35.6	35.8	36.3	37.1	38.0
物質C[g]	5.7	11.4	23.8	57.3	320.9
物質D[g]	179.2	203.9	238.1	287.3	362.1

- 20°Cの水50gに物質Aを30g入れました。このとき、何gの物質Aが溶け残りませんでしたか。ただし、溶け残らなかった場合は0gと書きなさい。
- 60°Cの水100gに物質Cを溶かして、物質Cの飽和水溶液をつくりました。この飽和水溶液を0°Cまで冷やすと、何gの物質Cが溶けきらずに出てきますか。
- 80°Cの水に物質Bを溶かして、物質Bの飽和水溶液を100gをつくりました。この飽和水溶液には何gの物質Bが溶けていますか。ただし、割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。
- (3)の物質Bの飽和水溶液を20°Cまで冷やすと、何gの物質Bが溶けきらずに出てきますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。
ア. 0g イ. 0.4g ウ. 1.1g エ. 1.5g オ. 2.2g

ある日、チカラくんは物質Aの飽和水溶液にまちがえて物質Bを入れてしまいました。物質Aの飽和水溶液に物質Bは溶けないだろうとチカラくんは予想しましたが、かき混ぜると物質Bが溶けることに気づきました。不思議に思ったチカラくんが調べると、例えば60°Cの水100gに物質Aを109.2gと物質Bを37.1g、両方とも同時に溶かすことができるとわかりました。

次に、チカラくんは物質Aと物質Bが溶けている水溶液から水を蒸発させると、物質Aと物質Bが混ざったものを取り出すことができました。そこで、チカラくんは水に溶けている物質を取り出す方法を調べました。すると、その一つに温度による物質の溶解度の差を利用する再結晶という方法があり、さらに、再結晶にはある利点があることを知りました。再結晶の利点を確かめるために、チカラくんは物質Aと物質Bの両方を溶かした水溶液から、物質Aを取り出す実験を次の手順に従っておこないました。

[手順1] 物質Aを50gと物質Bを37g混ぜたものを、80°Cの水100gに溶かした。

[手順2] [手順1]の水溶液を0°Cまで冷やした。このとき溶け残りができたので、これをろ過して取り出した。

[手順3] [手順2]で取り出したものを、新しく用意した80°Cの水100gに溶かした。

[手順4] [手順3]の水溶液を0°Cまで冷やした。このとき溶け残りができたので、これをろ過して取り出した。

(5) [手順2]で取り出した物質Aと物質Bは合わせて何gありましたか。

(6) 水溶液から取り出した物質全体(この実験では、物質Aと物質Bを合わせたもの)の重さに対して、目的の物質(この実験では、物質A)の重さの割合を百分率で表したものを純度といいます。例えば、水溶液から物質Aと物質Bを合わせて100g取り出したときに、その中に物質Bが20gふくまれていた場合の物質Aの純度は80%といえます。それでは、[手順2]で取り出した物質Aの純度は何%ですか。ただし、割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

(7) [手順4]で取り出した物質Aと物質Bは合わせて何gありましたか。

(8) [手順4]で取り出した物質Aの純度は何%ですか。ただし、割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

(9) この実験から、再結晶の利点は何だと考えられますか。文で説明しなさい。

別の日、チカラくんは60°Cの水100gに物質Dを溶かして、物質Dの飽和水溶液をつくりました。次に、チカラくんは物質Dの飽和水溶液をガスバーナーで熱して、水を蒸発させようとしたのですが、物質Dがこげてしまってうまく取り出せませんでした。そこで、先ほどと同じ飽和水溶液を新しく作り、今度はこれを冷やしてろ過すると97gの物質Dを取り出すことができました。

(10) 物質Dは何だと考えられますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

ア. 食塩 イ. ミョウバン ウ. 砂糖 エ. 二酸化炭素

(11) チカラくんは何°Cまで物質Dの飽和水溶液を冷やしたと考えられますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

ア. 0°C イ. 10°C ウ. 25°C エ. 40°C

問4 空気と水の性質を調べるために、空気でつぼうを用いて実験をしました。空気でつぼうは、図1のように前玉が飛ばないように留め具で固定しました。また、筒の中に閉じこめられた空気や水がもれることはありません。次の[実験1]~[実験5]を読み、問題に答えなさい。

[実験1] 空気でつぼうを、図1の状態から後玉をおせなくなるまで、おし棒を使って手でおしました。

[実験2] [実験1]で、後玉をおした状態で、留め具が上になるように筒を真上に向け、留め具を外しました。

[実験3] 図2のように、筒の中を水で満たし、[実験1]のときと同じ強さの力で後玉をおしました。

[実験4] 図3のように、筒の半分を水で満たし、[実験1]のときと同じ強さの力で後玉をおしました。

[実験5] 図4のように、空気で満たした筒と、水で満たした筒の中にそれぞれ発泡スチロールへんを入れ、[実験1]のときと同じ強さの力で後玉をおしました。

(1) 下図のA~Cのうち[実験1]の結果を表したもの、下図のD、Eのうち[実験3]の結果を表したものはそれぞれどれですか。その組み合わせとして、最も適当なものを表のA~カから選び、記号を書きなさい。

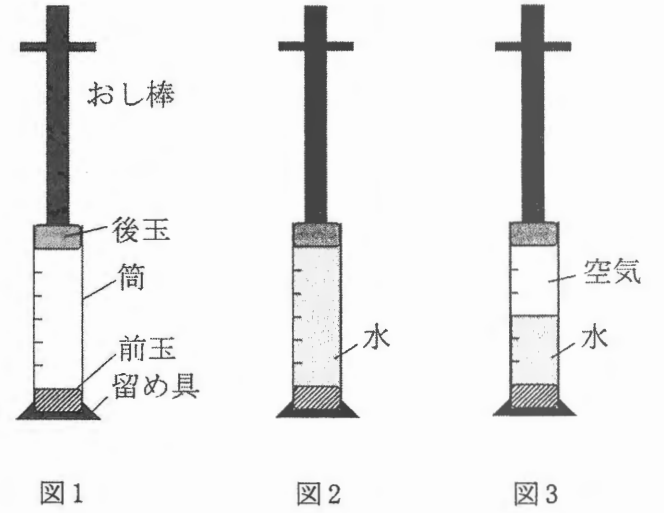


図1

図2

図3

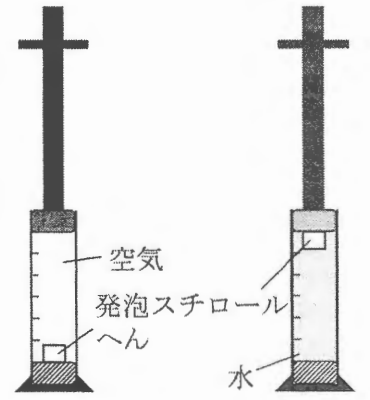
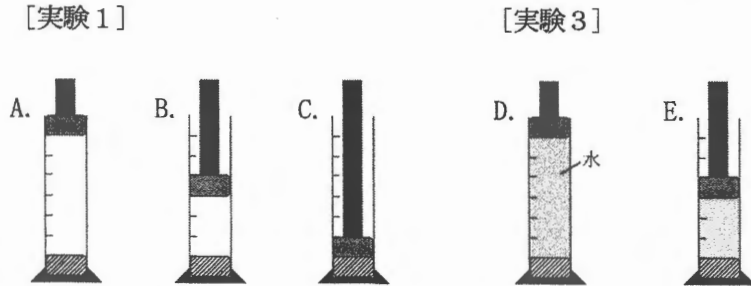
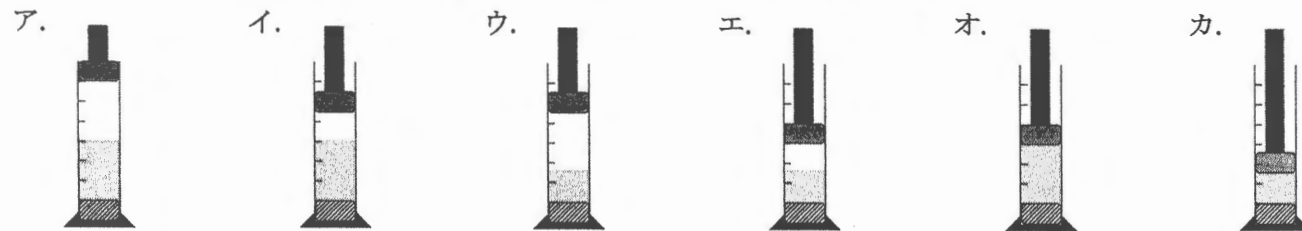


図4

	[実験1]	[実験3]
ア	A	D
イ	A	E
ウ	B	D
エ	B	E
オ	C	D
カ	C	E



(2) [実験4]の結果として、最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。



(3) [実験2]で、留め具を外すと前玉が飛びました。前玉が飛んだ理由を文で説明しなさい。

(4) [実験5]について答えなさい。

① 空気で満たされた筒の中の発泡スチロールへんはどうなりましたか。次の中から最も適当なものを選び、記号を書きなさい。

ア. 大きくなった。 イ. 小さくなった。 ウ. 変わらなかった。

② ①の理由を文で説明しなさい。

③ 水で満たされた筒の中の発泡スチロールへんはどうなりましたか。①のア~ウの中から最も適当なものを選び、記号を書きなさい。

(5) 空気と水の性質を利用して、ペットボトルとストローを用いた図5のような水でつぼうを作りました。ペットボトルのキャップにあけた2つのあなにストローを通し、一方のストローから息をふきこむと、もう一方のストローから水がふき出てきます。この水でつぼうの水の量や2本のストローの長さを変えたとき、息をふきこんでも水がふき出ないものを次の中からすべて選び、記号を書きなさい。すべて水がふき出る場合は×を書きなさい。ただし、息、空気、水はストローを通ってのみ、出入りできるものとします。

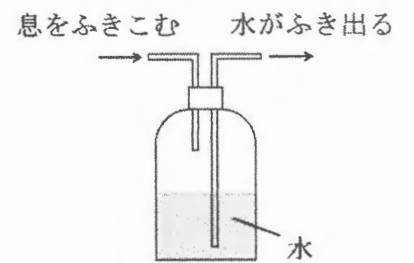


図5

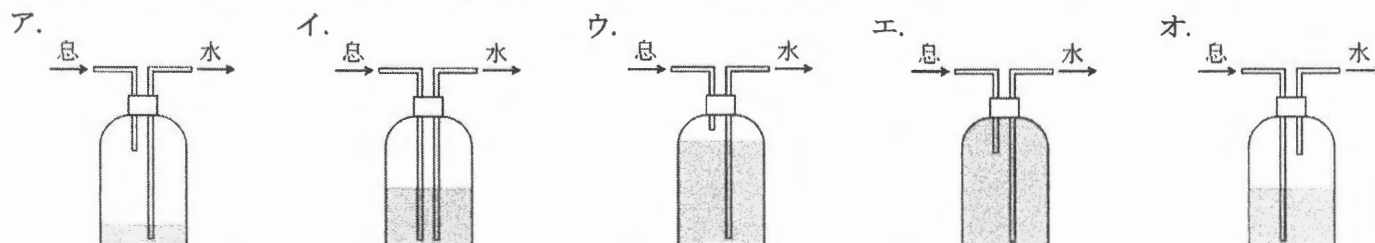


図6のように、3本のペットボトルと3本のストローを用いて、息をふきこまなくても、ボトルに水を入れるだけで、水がふき出す装置を作りました。ボトルとストローの接続に関する次の説明を読み、あとの問いに答えなさい。

- ・2本のペットボトル(ボトルaとボトルb)はそれぞれ底を切り取って、ボトルcにボトルbを、ボトルbにボトルaをたてにかぶせてつなげ、水がもれないようにテープでとめている。
- ・空気や水はストローを通過のみ、出入りできる。
- ・ボトルaとボトルcはストローIIでつながっており、ストローの先端はどちらも水中にある。
- ・ボトルaとボトルbはストローI(曲がるストロー)でつながっており、ストローの先端はボトルaの中では空気中に、ボトルbの中では水中にある。また、ボトルaのほうのストローIの先端は、水がふき出しやすいように先をとがらせている。
- ・ボトルbとボトルcはストローIIIでつながっており、ストローの先はどちらも空気中にある。

今、ボトルaのキャップを開けて、ボトルa内に水を注いでいくと、ストローIから水がふき出しました。

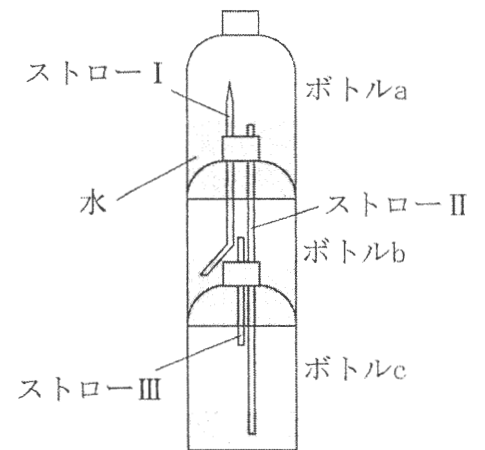


図6

(6) 図6の状態のボトルaに水を注いでから、ストローIから水がふき出すまでに起こることを順に説明した次の文章の(①)～(⑮)に入る適当な記号や語句を、それぞれの()の中から選び、書きなさい。

ボトルaに水が注がれると、ボトル(① a b c)からボトル(② a b c)へ、ストロー(③ I II III)を通過して、水が移動し、ボトル(④ a b c)内の(⑤ 空気 水)の体積が増加する。すると、ボトル(⑥ a b c)内の(⑦ 空気 水)が、増加した(⑧ 空気 水)によっておされて、ストロー(⑨ I II III)を通過して、ボトルcからボトル(⑩ a b c)へ移動し、ボトル(⑪ a b c)内の(⑫ 空気 水)の体積が増加する。その後、ボトル(⑬ a b c)内の(⑭ 空気 水)が、増加した(⑮ 空気 水)によっておされる。その結果、ストローIからボトルa内に水がふき出す。

(7) ストローIから水がふき出し始めたあと、ボトルaに水を注ぐのをやめました。このあと、水のふき出しはどうなると考えられますか。最も適当なものを次の中から選び、記号を書きなさい。

- ア. ボトルaがストローIからふき出した水でいっぱいになったときに、水のふき出しが止まる。
- イ. ボトルbの水が増えてストローIIIの先端が水中にしずんだときに、水のふき出しが止まる。
- ウ. ボトルbの水が減ってストローIの先端が空気中に出たときに、水のふき出しが止まる。
- エ. ボトルの水が循環するので、ストローIから水はふき出し続ける。