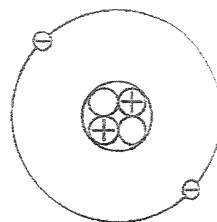


1 右の図は、ある原子の構造を示しています。以下の問いに答えなさい。

(1) 次の文の①~⑤に当てはまる語句を書きなさい。

原子の中心には、全体としては+の電気を帯びた ① が1個あり、その周りには-の電気を帯びた ② がいくつかある。① は、+の電気を帯びた ③ と、電気を帯びていない ④ からできている。

原子の中では、② の数と ③ の数が ⑤ ので、原子全体では、電気を帯びていない。



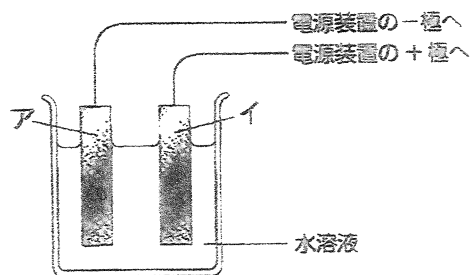
(2) 原子が(1)の②を放出すると、原子は、全体として+、-のどちらの電気を帯びるようになりますか。

2 うすい塩酸、砂糖水、塩化銅水溶液の3種類の水溶液に、右の図のようにそれぞれ電圧を加えた。以下の問いに答えなさい。

(1) 2種類の水溶液から同じ気体が発生した。この気体の化学式を書きなさい。

(2) (1)の気体が発生した電極はア、イのどちらですか。

(3) 3種類の水溶液のうち、ある水溶液では、電極に赤色の物質が付着した。この水溶液における電離の様子を、イオン式で書きなさい。



3 右の図は、うすい塩酸の中に銅板と亜鉛板を入れて作った電池のしくみを、モデルで表したものである。以下の問いに答えなさい。

(1) 図で、水溶液中に溶けだしているイオンAの名称を答えなさい。

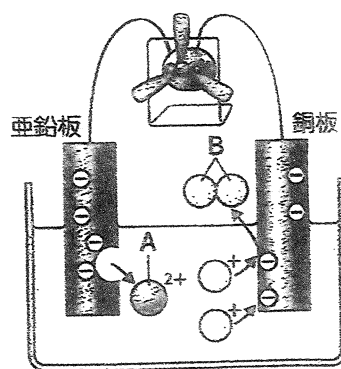
(2) 図で、銅板から発生している気体Bの物質名を答えなさい。

(3) 次の①、②は、亜鉛板と銅板の表面で起こっている化学変化の様子を、それぞれイオン式と化学式で表したものである。()に当てはまるイオン式を書きなさい。ただし、 $\ominus$ は電子を表しています。



(4) 図の電池で、+極になっているのは亜鉛板、銅板のどちらですか。

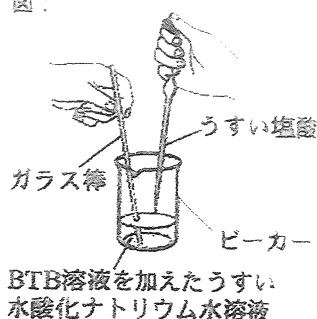
(5) 化学電池ができる一般的な条件を、「金属」「水溶液」の語を用いて書きなさい。



4 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液について調べるために、次の<実験>を行った。以下の問いに答えなさい。

<実験 1> うすい水酸化ナトリウム水溶液 15 cm^3 をビーカーに取り、BTB 溶液を 2, 3 滴くわえ、図 1 のように、ガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい塩酸を少しずつ加えていった。表 1 は、うすい塩酸を 5 cm^3 くわえるごとにできた水溶液の色をまとめたものである。

図 1



<実験 2> 4 つのビーカーに同じ濃度のうすい硫酸を 20 cm^3 ずつ取り、図 2 のように、それぞれのビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液を 15 cm^3 、 30 cm^3 、 45 cm^3 、 60 cm^3 くわえた。この時、すべてのビーカー内に白い沈殿ができ、できた白い沈殿をそれぞれ十分に乾燥させて質量を測定した。表 2 は、加えたうすい水酸化バリウム水溶液の体積とできた白い沈殿の質量をまとめたものである。

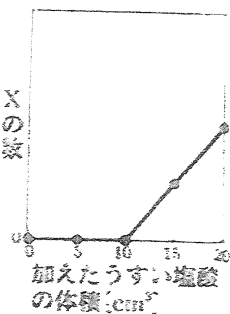
表 1

加えたうすい塩酸の体積 [cm^3]	0	5	10	15	20
できた水溶液の色	青	青	緑	黄	黄

(1) <実験 1>について答えなさい。

① 水酸化ナトリウムの電離の様子をイオン式で表しなさい。

図 3



② うすい水酸化ナトリウム水溶液に含まれるイオンとうすい塩酸に含まれるイオンのうち、1 種類のイオンを X とする。図 3 は、加えたうすい塩酸の体積と、できた水溶液に含まれる X の数との関係を模式的に表したものである。X の物質名を答えなさい。

③ うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えていったとき、できた水溶液の pH の値はどのように変化しましたか。次のア～エから最も適するものを選び、記号で答えなさい。

ア しだいに小さくなった。

イ しだいに大きくなった。

ウ できた水溶液の色が緑になるまでは変わらず、そのあとしだいに小さくなった。

エ できた水溶液の色が緑になるまでは変わらず、そのあとしだいに大きくなった。

(2) <実験 2>について答えなさい。

① くわえる水酸化バリウム水溶液の体積を 45 cm^3 から 60 cm^3 に増やしても、できた白い沈殿の質量が変わらなかったのはなぜですか。次のア～エから最も適するものを選び、記号で答えなさい。

ア バリウムイオンと反応する硫酸イオンがなかったから。

イ 硫酸イオンと反応するバリウムイオンがなかったから。

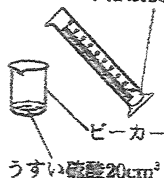
ウ 水素イオンと反応する水酸化物イオンがなかったから。

エ 水酸化物イオンと反応する水素イオンがなかったから。

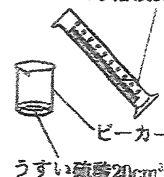
② 表 2 から、うすい硫酸 20 cm^3 を中性にするために必要なうすい水酸化バリウム水溶液の体積は何 cm^3 ですか。

図 2

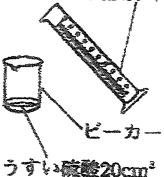
うすい水酸化バリウム水溶液 15 cm^3



うすい水酸化バリウム水溶液 30 cm^3



うすい水酸化バリウム水溶液 45 cm^3



うすい水酸化バリウム水溶液 60 cm^3

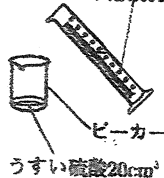


表 2

加えたうすい水酸化バリウム水溶液の体積 [cm^3]	15	30	45	60
できた白い沈殿の質量 [g]	0.60	1.20	1.68	1.68

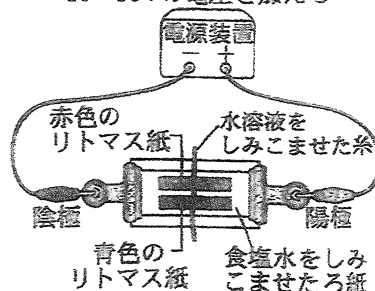
- 5 塩化アルカリの2つの水溶液を混ぜ合わせてできた水溶液の性質を調べるために、＜実験＞を行った。あとの問いに答えなさい。

水溶液	A	B	C	D	E	F
うすい塩酸の体積[cm ³]	6	10	12	15	18	25
うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積[cm ³]	3	6	12	5	9	10

＜実験＞

- ㊦ ある濃度のうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を準備し、表のような分量で混ぜ合わせて水溶液 A~F をつくった。
- ㊧ スライドガラスの上に食塩水をしみこませたろ紙と、赤色と青色のリトマス紙を乗せ、図 1 のような装置をつくって 10~15V の電圧を加えることができるようにした。
- ㊨ リトマス紙の中央に、水溶液 A をしみこませた糸を乗せて電圧を加え、リトマス紙の色の变化を調べたところ、赤色と青色のどちらのリトマス紙でも色の变化は見られなかった。
- ㊩ 水溶液 B~F についても、同様に調べたところ、いくつかのリトマス紙で色の变化が見られた。
- ㊪ 水溶液 A~F にマグネシウムリボンを入れ、反応の様子を観察した。
- (1) 水溶液 A の性質は、酸性、中性、アルカリ性のどれですか。
- (2) 水溶液 A に含まれるイオンを全て、イオン式で書きなさい。
- (3) ㊩において、水溶液 B,E を用いたときに見られる変化はどれですか。次のア~オから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア 青色のリトマス紙が陰極に向かって赤色になる。
- イ 青色のリトマス紙が陽極に向かって赤色になる。
- ウ 赤色のリトマス紙が陰極に向かって青色になる。
- エ 赤色のリトマス紙が陽極に向かって青色になる。
- オ どちらのリトマス紙も変化しない。
- (4) ㊪において、気体が発生する水溶液はどれですか。A~F から全て選び、記号で答えなさい。
- (5) 次の文は実験結果について考察したものである。文中の空欄(X),(Y)には適切な言葉を、(Z)には数値を書きなさい。

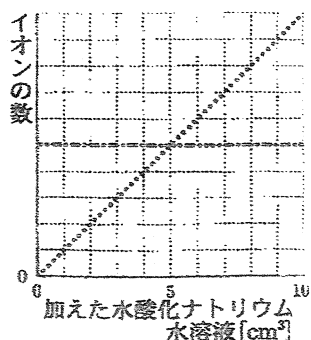
図 1 10~15V の電圧を加える



酸性の水溶液に共通して含まれる(X)イオンは、マグネシウムと反応して気体が発生させる。アルカリ性水溶液に共通して含まれる(Y)イオンは、マグネシウムとは反応しない。この実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液に含まれる(Y)イオンの数は、同じ体積のうすい塩酸に含まれる(X)イオンの数の(Z)倍である。

- (6) 実験で用いたうすい塩酸 10 cm³ に、同じく実験で用いたうすい水酸化ナトリウム水溶液 10 cm³ を、少しずつ加えながら混ぜ合わせた。図 2 は、このくわえた水酸化ナトリウム水溶液の体積と、混ぜ合わせてできた水溶液中のある 2 つのイオンの数の関係を表している。このとき、(5)の(X)イオンと(Y)イオンの数はどのように変化しますか。グラフに書き入れなさい。ただし、(X)イオンの数は実線(——)で、(Y)イオンの数は破線(-----)でかきなさい。定規は使わなくてかまいません。

図 2



6 うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液について調べるために、次の＜実験 1、2＞を行った。以下の問いに答えなさい。

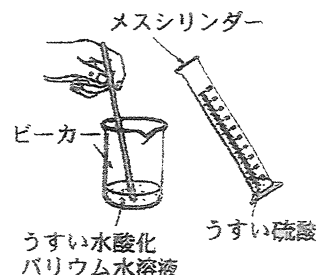
＜実験 1＞ うすい硫酸とうすい水酸化バリウム水溶液を用意し、フェノールフタレイン液、BTB 溶液、リトマス紙を使って、それぞれの水溶液の性質を調べ、表 1 のようにまとめた。

表 1

	うすい硫酸	うすい水酸化バリウム水溶液
無色のフェノールフタレイン液を加えたときの色の変化	変化しなかった	X
緑色の BTB 溶液を加えたときの色の変化	Y	青色になった
赤色リトマス紙の色の変化	変化しなかった	青色になった
青色リトマス紙の色の変化	赤色になった	変化しなかった

＜実験 2＞

- ① うすい水酸化バリウム水溶液 40 cm³ をビーカーに取り、右の図のように、メスシリンダーを用いてうすい硫酸 10 cm³ を加えた。この時、ビーカー内に白い沈殿ができた。
- ② ①の混合液中に生じた白い沈殿をろ過して乾燥させ、沈殿した物質の質量を測定した。



- ③ ②でろ過したろ液に BTB 溶液を 2、3 滴くわえ色の変化を観察した。

- ④ ①の加えるうすい硫酸の体積を 20 cm³、30 cm³、40 cm³、50 cm³ と変えて、②、③と同様の操作を行い、その結果を表 2 のようにまとめた。

表 2

加えたうすい硫酸の体積 [cm ³]	10	20	30	40	50
沈殿した物質の質量 [g]	0.25	0.50	0.75	0.85	0.85
緑色の BTB 溶液を加えたときの色の変化	青色になった			Y	

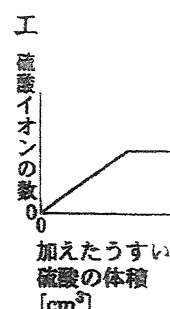
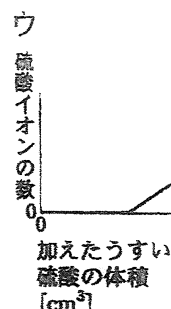
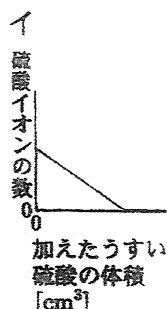
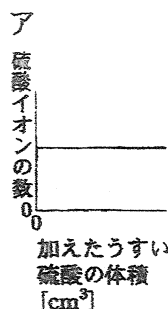
- (1) 表 1 の X、表 1、表 2 の Y に当てはまるものを、それぞれ次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 変化しなかった イ 黄色になった
エ 青色になった オ 赤色になった

ウ 緑色になった

- (2) ＜実験 2＞について答えなさい。

- ① 沈殿した物質の化学式を書きなさい。
- ② 加えたうすい硫酸の体積と、混合液中の硫酸イオンの数の関係をグラフに表すと、どのようになりますか。右のア～エから最も適するものを選び、記号で答えなさい。



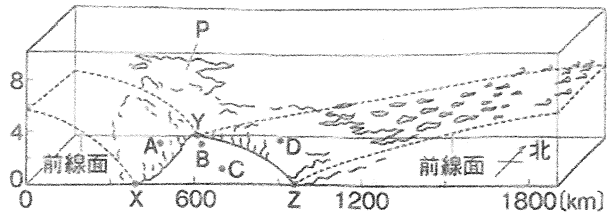
- ③ 表 2 から、中性になると考えられるのは、うすい水酸化バリウム水溶液 40 cm³ にうすい硫酸を何 cm³ くわえたときですか。

7 右の図は、北半球のある地域の前線付近の 高さ(km)

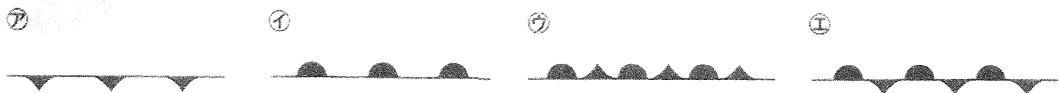
空気の様子を模式的に表したものである。

これについて、次の問いに答えなさい。なお、

図のA, B, C, Dはいずれも高さ0kmの地点である。



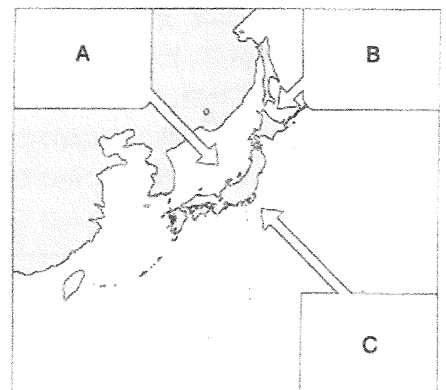
- (1) A～Dの地点のうち、あたたかくしめった空気におおわれ、気圧が最も低い地点を選びなさい。
- (2) 図の前線YZの名称を答えなさい。
- (3) 図の前線YX, YZを表す前線の記号を、それぞれ次の㉠～㉤から1つずつ選び、記号で答えなさい。



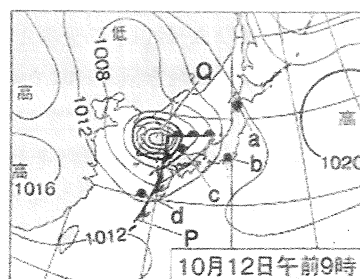
- (4) 図のC地点では、この後、前線YXが通過することになる。このとき、C地点の天気はどのようになるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 短い間激しい雨が降り、前線が通過した後、気温は上がる。
- イ 短い間激しい雨が降り、前線が通過した後、気温は下がる。
- ウ 長い間弱い雨が降り、前線が通過した後、気温は上がる。
- エ 長い間弱い雨が降り、前線が通過した後、気温は下がる。
- (5) 図のP付近にできる代表的な雲を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 積乱雲 イ 乱層雲 ウ 巻雲 エ 高層雲

8 右の図は、日本の天気に影響を与える3つの気団を模式的に表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 図のA～Cの気団の名称をそれぞれ答えなさい。
- (2) 図のA～Cの気団の性質を次のア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア あたたかく、乾燥している。
- イ あたたかく、しめっている。
- ウ 冷たく、乾燥している。
- エ 冷たく、しめっている。
- (3) 日本のつゆの天気に影響をおよぼす気団を、A～Cから2つ選び、記号で答えなさい。



9 右の図は、ある年の10月12日午前9時の日本付近の天気を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- ☐ (1) 観測地点aの気圧は何hPaか。
- ☐ (2) 観測地点a～dのうち、最も強い風がふいていると考えられるのはどこか。1つ選び、記号で答えなさい。
- ☐ (3) 前線Pの名称を答えなさい。
- ☐ (4) Q地点付近での空気の動きとして正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

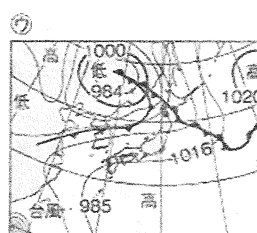
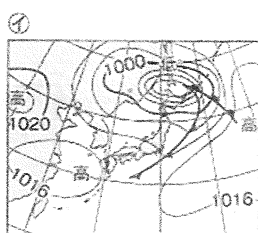
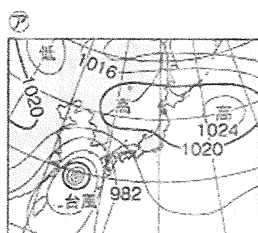
ア 上昇気流が生じ、地上付近では周囲から風がふきこんでいる。

イ 上昇気流が生じ、地上付近では周囲へ風がふき出している。

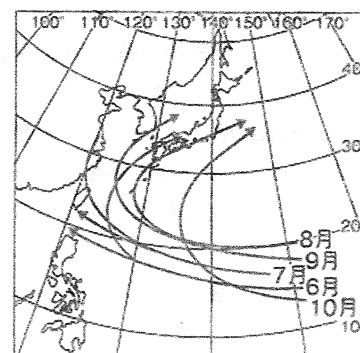
ウ 下降気流が生じ、地上付近では周囲から風がふきこんでいる。

エ 下降気流が生じ、地上付近では周囲へ風がふき出している。

- ☐ (5) 10月13日午前9時の天気図として最も適するものを、次の㉠～㉢から1つ選び、記号で答えなさい。



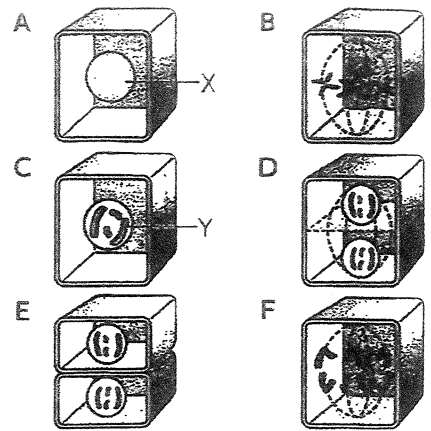
10 右の図は、台風の月別の経路を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- ☐ (1) 台風は何という低気圧が発達したものか。
- ☐ (2) 日本列島付近に近づくまでの台風の進路と関係が深く、夏になると発達する気団を何というか。
- ☐ (3) 台風が日本列島付近に近づくとき、しだいに進路を東寄りに変える。その理由を答えなさい。
- ☐ (4) 台風による大雨などで、重大な災害が発生するおそれがいちじるしく大きいときに、気象庁から発表されるものを何というか。
- ☐ (5) 災害が予想される地域の自治体が発行する、被害の程度や範囲、避難経路などがまとめられた地図を何というか。

- 11 右の図のA~Fは、タマネギの根の先端部分を顕微鏡で観察してみられた細胞を模式的にかいたものです。以下の問いに答えなさい。

- (1) 図の丸いX、紐状のYはそれぞれなんですか。
- (2) 分裂が始まる前に、Yと同じものがもう1本ずつ作られます。このことをなんといいますか。
- (3) (2)のYは2つの細胞に1本ずつ分かれて入り、もとの細胞と同じ数のYをもつ細胞ができます。このような細胞分裂を何といいますか。
- (4) 図のA~Fを、細胞分裂の進む順に並べたとき、3番目になるものはどれですか。ただし、Aを1番目とします。



- 12 ソラマメの種子が発芽して根が2cmにのびたとき、
図1のように、先端から等間隔に印をつけました。図2
は、図1の根が約4cmに伸びたようすです。以下の問
いに答えなさい。

図1

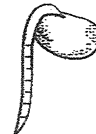
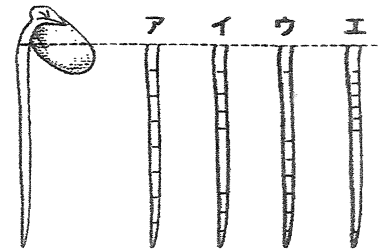
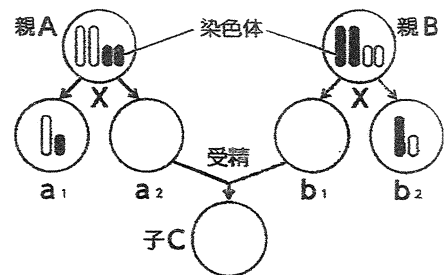


図2



- (1) 根につけた印はどうなっていますか。図2のア~エから正しいものを1つ選びなさい。
- (2) 細胞分裂により、細胞の①がふえ、それらの細胞が②なるため、根が伸びていく。
①、②に当てはまる語を書きなさい。

- 13 図は、親A・Bの体内で細胞分裂Xがおこって、親Aに生殖細胞 a_1a_2 、親Bに生殖細胞 b_1b_2 ができ、次に a_2 の核と b_1 の核が合体して子Cができた場合に、染色体が親から子へ受け継がれるようすを、染色体が4本として表している。以下の問いに答えなさい。



- (1) Xは、染色体の数が半になる、特別な細胞分裂である。これをなんといいますか。
- (2) 生殖細胞 $a_2 \cdot b_1$ がもつ染色体を、回答欄に図で表しなさい。
- (3) 子Cがもつ染色体を、回答欄に図で表しなさい。
- (4) このような有性生殖でできた子がもつ①染色体の数、②染色体全体の組み合わせは、親と同じですか、違いますか。
- (5) 無性生殖でできた子がもつ染色体全体の組み合わせは、親と同じですか、違いますか。

14 右の図のように、赤花を咲かせる純系のマツバボタンと、白花を咲かせる純系のマツバボタンをかけあわせ、できた種子をまいたら、子は全て赤花の株だった。花を赤くする遺伝子を R 、白くする遺伝子を r とします。以下の問いに答えなさい。

(1) 子の生殖細胞の遺伝子として考えられるものとして、正しいものを次のア～カからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア R イ r ウ R もしくは r エ RR オ rr カ Rr

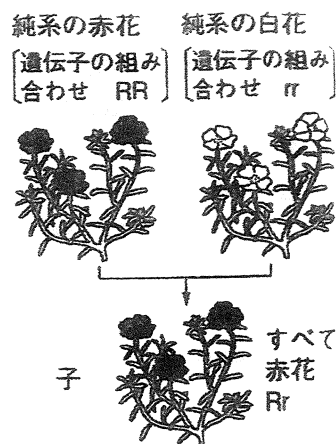
(2) 子どうしをかけあわせて、孫が計 2000 株育ちました。

① 育った赤花の株の体細胞の遺伝子として考えられるものとして正しいものを次のア～カからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア RR イ rr ウ Rr エ RR もしくは Rr オ Rr もしくは rr
 カ RR もしくは Rr もしくは rr

② 育った赤花の株の数は白花の株のおよそ何倍ですか。整数で答えなさい。

③ 育った 2000 株のうち、赤花は約何株あると考えられますか。



15 ハムスターの毛色の茶と黒は対立形質で、茶が優性の形質である。茶の遺伝子を B 、黒の遺伝子を b としたとき、遺伝子の組み合わせが bb の父親と Bb の母親を交配させたときのこの遺伝子の組み合わせを、右の図を使って考えた。以下の問いに答えなさい。

(1) 図の生殖細胞の遺伝子の①、②と、子の細胞の遺伝子の組み合わせのア～ウにあてはまる記号を、それぞれ書きなさい。

(2) 子の代で現れる茶の毛色と黒の毛色の個体数は、およそ何対何になりますか。最も簡単な整数の比で答えなさい。

