

理 科

時間 45 分

(13時40分～14時25分)

注 意

- 1 問題用紙は「始めなさい」という合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて8ページあり、これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 受検番号は、検査開始後、解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 4 机の上に置けるものは、受検票・鉛筆（シャープペンシルも可）・消しゴム・鉛筆削り・分度器の付いていない定規（三角定規を含む）・コンパスです。
- 5 筆記用具の貸し借りはいけません。
- 6 問題を読むとき、声を出してはいけません。
- 7 印刷がはっきりしなくて読めないときや、筆記用具を落としたときなどは、だまって手をあげなさい。
- 8 「やめなさい」という合図ですぐに書くのをやめ、筆記用具を置きなさい。

答えの書き方

- 1 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 2 答えはていねいに書きなさい。答えを書き直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- 3 計算などには、問題用紙の余白を利用しなさい。

1 次の(1)～(4)に答えなさい。(20点)

(1) 無せきつい動物について、次のア、イに答えなさい。

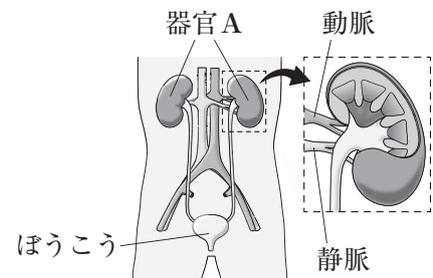
ア クモやエビのように、外骨格をもち、からだに節がある動物のなかまを何というか、書きなさい。

イ 次の1～4の中で、動物名とその特徴の組み合わせとして適切なものを二つ選び、その番号を書きなさい。

	動物名	特徴
1	カブトムシ、バッタ	3対のあしがある。
2	カニ、ミジンコ	からだは頭部と腹部からなる。
3	イカ、タコ	内臓が外とう膜でおおわれている。
4	アサリ、サザエ	肺や皮膚で呼吸している。

(2) 右の図は、ヒトの排出にかかわる器官を模式的に表したものであり、下の文章は、排出のしくみについて述べたものである。次のア、イに答えなさい。

細胞の活動によって、ある有毒な物質ができるが、肝臓で尿素という無毒な物質に変えられる。尿素は、血液によって図の器官Aに運ばれ、水などとともに血液からこしとられて、尿として体外に排出される。



ア 下線部の名称として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

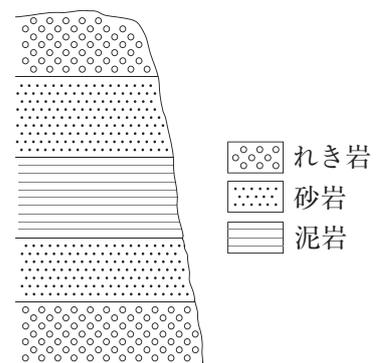
- 1 アミラーゼ 2 アンモニア 3 グリセリン 4 胆汁

イ 器官Aの名称を書きなさい。また、図の動脈と静脈のうち、尿素をより多くふくむ血液が流れている血管はどちらか、書きなさい。

(3) 右の図は、ある地点で観察した地層のようすを模式的に表したものである。この地層に見られる岩石は、もろくくずれやすくなっていた。次のア、イに答えなさい。

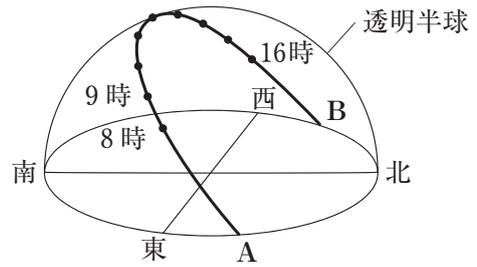
ア 下線部のように、岩石が長い年月の間に、気温の変化や雨水などはたらきによって、もろくくずれやすくなることを何というか、書きなさい。

イ 図の地層が堆積する間に海水面はどのように変化したと考えられるか、適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、この地層は海底で連続して堆積したものである。また、断層やしゅう曲はないものとする。



- 1 上昇した。 2 上昇した後、下降した。
3 下降した。 4 下降した後、上昇した。

- (4) 青森県のある場所で、夏至の日の8時から16時まで、太陽の位置を透明半球上に1時間ごとに●で記録し、なめらかな曲線で結んだ。右の図は、その結果を表したものであり、1時間ごとの曲線の長さは同じであった。また、A、Bは、曲線を延長して透明半球のふちと交わる点を示したものである。次のア、イに答えなさい。



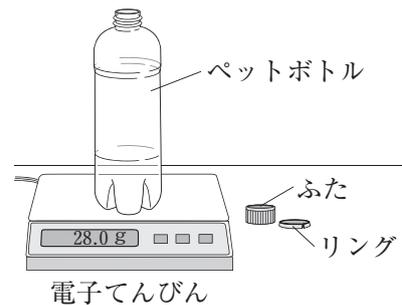
ア 下線部の理由について述べたものとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 太陽が一定の速さで自転しているため。
- 2 太陽が一定の速さで地球のまわりをまわっているため。
- 3 地球が一定の速さで自転しているため。
- 4 地球が一定の速さで太陽のまわりをまわっているため。

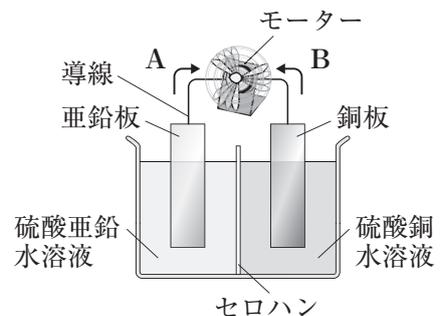
イ 図のAとBを結んだ透明半球上の曲線の長さは30.2cm、1時間ごとの曲線の長さは2.0cmであった。また、この日の日の入りの時刻は、19時12分であった。この日の日の出の時刻は何時何分か、求めなさい。ただし、太陽の位置がAのときの時刻を日の出、Bのときの時刻を日の入りの時刻とする。

2 次の(1)～(4)に答えなさい。(18点)

- (1) ペットボトルは、ポリエチレンテレフタレートでできている。右の図のように、空のペットボトルの質量をはかったところ、28.0gであった。このペットボトルは、何 cm^3 のポリエチレンテレフタレートでできているか、求めなさい。ただし、ポリエチレンテレフタレートの密度は 1.4g/cm^3 であるものとする。



- (2) 右の図のように、亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に入れたものと、銅板を硫酸銅水溶液に入れたものを、セロハンで隔てて組み合わせた電池を作った。これにモーターをつないだところ、モーターがまわった。次のア、イに答えなさい。



ア 下線部のような化学電池を何というか、書きなさい。

イ 下の文章は、モーターを十分にまわした後の亜鉛板と銅板の表面の変化と、電子の移動の向きについて述べたものである。文章中の①に入る内容として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、②に入る電子の移動する向きは、図のA、Bのどちらか、その記号を書きなさい。

モーターを十分にまわした後、①。このことから、電子は、図の②の向きに移動していることがわかる。

- 1 亜鉛板では亜鉛が付着し、銅板では銅が溶け出した
- 2 亜鉛板では亜鉛が付着し、銅板では銅が付着した
- 3 亜鉛板では亜鉛が溶け出し、銅板では銅が溶け出した
- 4 亜鉛板では亜鉛が溶け出し、銅板では銅が付着した

(3) 図1の装置を用いて、コイルAに電流を流したところ、コイルBにつないだ検流計の針が+にふれた。次のア、イに答えなさい。

ア 下線部について、このとき流れた電流の名称を書きなさい。

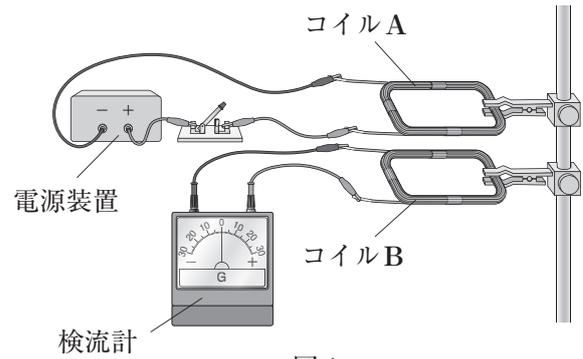


図1

イ 図2のように、図1のコイルBの真上からS極を下にして棒磁石を落下させるときの、検流計の針のふれの様子について述べたものとして適切なものを選び、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 +にふれた後、-にふれて0に戻る。
- 2 +にふれた後、0に戻る。
- 3 -にふれた後、+にふれて0に戻る。
- 4 -にふれた後、0に戻る。

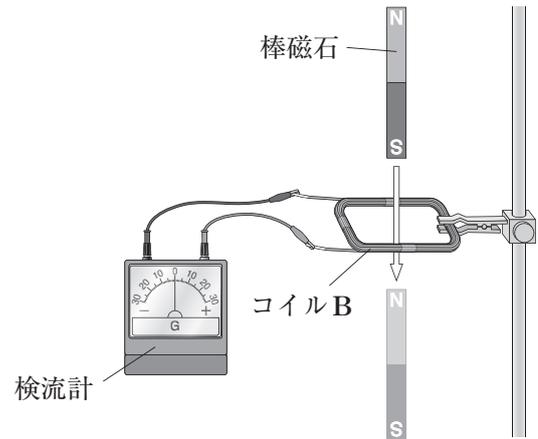


図2

(4) 図1のように、300 gの物体にひもをつけ、床から40 cmの高さまでゆっくりと一定の速さで引き上げた。次に、図2のように、同じ物体を斜面上に置き、床から40 cmの高さまで斜面に沿ってゆっくりと一定の速さで引いたところ、ばねばかりは2.0 Nを示した。次のア、イに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、ひもの重さや物体と斜面との摩擦は考えないものとする。

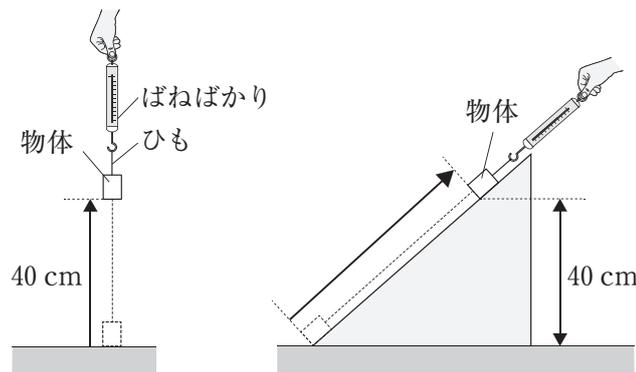


図1

図2

ア 図1, 2で、手が物体にした仕事の大きさは変わらない。このことを何というか、書きなさい。

イ 図2について、物体が斜面に沿って移動した距離は何 cm か、求めなさい。

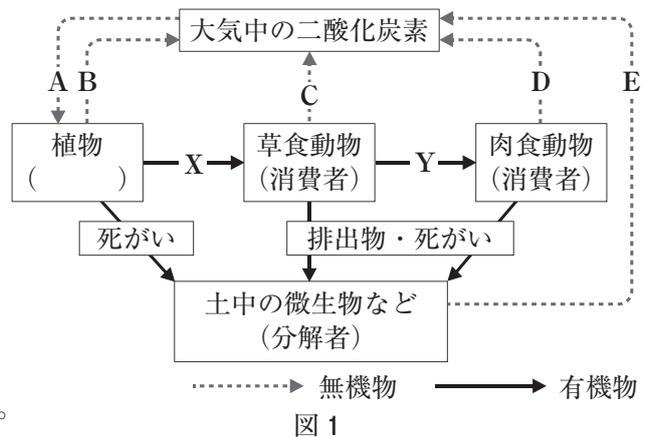
3 生態系における生物のはたらきについて、次の(1)、(2)に答えなさい。(15点)

(1) 図1は、生態系における炭素の循環を模式的に表したもので、矢印は炭素の流れを示している。次のア～ウに答えなさい。

ア 図1の()に入る語を書きなさい。

イ 矢印A～Eの中で、生物の呼吸による炭素の流れを示すものをすべて選び、その記号を書きなさい。

ウ 矢印X、Yは食物連鎖による炭素の流れを表している。自然界において、多くの食物連鎖が複雑にからみ合っているつながりを何というか、書きなさい。



(2) 土中の微生物のはたらきについて調べるために、下の実験を行った。次のア、イに答えなさい。

実験

手順1 図2のように、ビーカーに森林の土と蒸留水を入れ、よくかき混ぜた後しばらく放置して、微生物をふくむ上ずみ液をつくった。

手順2 図3のように、3本の試験管P～Rを用意し、0.5%のデンプン溶液を5cm³ずつ入れた。次に、Pには蒸留水を、Qには上ずみ液を、それぞれ5cm³ずつ加えた。Rには沸騰させた上ずみ液を室温に戻してから5cm³加えた。その後、アルミニウムはくでふたをして室温で3日間放置した。

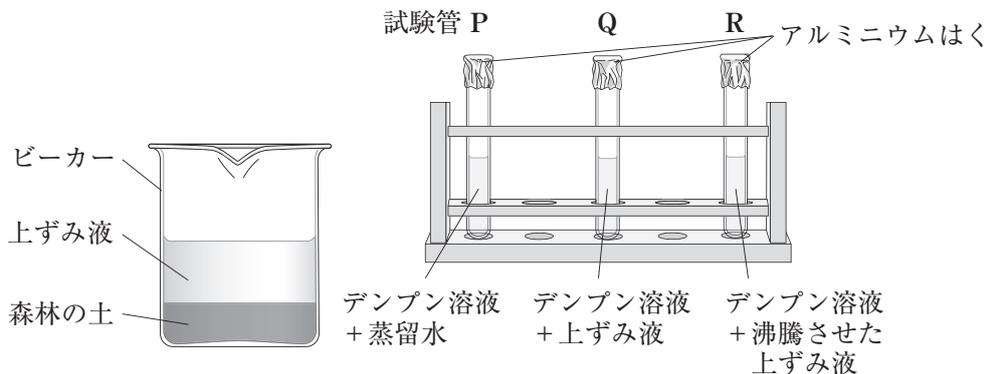


図2

図3

手順3 それぞれの試験管にヨウ素液を加えて色の変化を調べ、その結果を下の表にまとめた。

試験管	P	Q	R
ヨウ素液の色の変化	青紫色になった	変化しなかった	青紫色になった

ア 下の文は、試験管Q、Rが表のような結果になった理由について述べたものである。文中の①、②に入る適切な内容を書きなさい。

試験管Q：微生物が①ため、ヨウ素液の色が変化しなかった。

試験管R：上ずみ液を沸騰させることで、微生物が②ため、ヨウ素液の色が青紫色になった。

イ 試験管にアルミニウムはくでふたをせずに同じ実験を行うと、試験管Pや試験管Rでもヨウ素液の色が変化しないことがある。その理由について述べたものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 試験管の中で発生した二酸化炭素が空気中に出るため。
- 2 試験管の中に空気中の酸素が入るため。
- 3 試験管の中に空気中の微生物が入るため。
- 4 試験管の中の温度を一定に保てないため。

4 金属の酸化について、下の**実験 1**、**2**を行った。次の(1)～(4)に答えなさい。(17点)

実験 1 ステンレス皿にマグネシウムの粉末 1.20 g をはかりとり、図1の装置を用いて、全体の色が変化するまで加熱した後、よく冷やしてから物質の質量をはかった。

これをよく混ぜてから一定時間加熱し、よく冷やして質量をはかった。この操作を、物質の質量が一定になるまでくり返し、その結果を、下の表にまとめた。

マグネシウムの粉末の質量 [g]	加熱後の物質の質量 [g]				
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
1.20	1.56	1.80	1.94	2.00	2.00

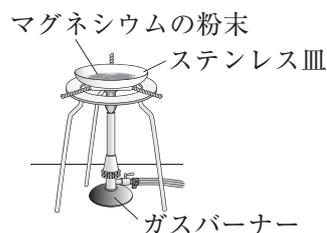


図 1

実験 2 ステンレス皿に銅粉 1.20 g をはかりとり、**実験 1**と同じ装置を用いて、かき混ぜながら全体の色が変化するまで加熱した後、よく冷やしてから物質の質量をはかった。

これをかき混ぜながら一定時間加熱し、よく冷やして質量をはかった。この操作を、物質の質量が一定になるまでくり返した。

さらに、最初にはかりとる銅粉の質量を 1.60 g、2.00 g と変えて、同様の操作を行い、その結果を、図2にまとめた。

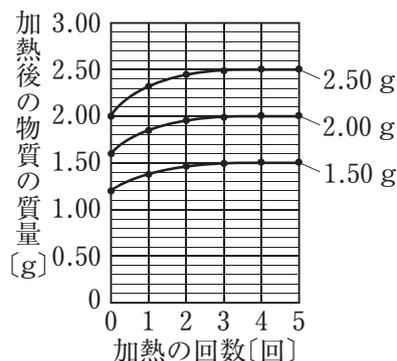


図 2

(1) **実験 1**について、次のア、イに答えなさい。

ア マグネシウムの酸化を表した右の化学反応式を完成させなさい。



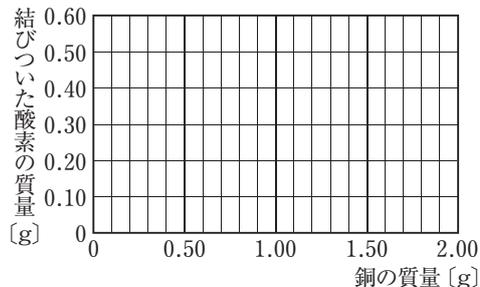
イ 1回目の加熱で、酸素と反応したマグネシウムの質量は何 g か、求めなさい。

(2) **実験 2**について、次のア、イに答えなさい。

ア 銅粉を加熱したときに見られる変化として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 激しく熱や光を出して、黒色の物質に変化する。
- 2 激しく熱や光を出して、白色の物質に変化する。
- 3 おだやかに黒色の物質に変化する。
- 4 おだやかに白色の物質に変化する。

イ 加熱後の物質の質量が一定になったときの結果をもとに、銅の質量と結びついた酸素の質量との関係を表すグラフをかきなさい。



(3) 下の文章は、マグネシウムと銅の質量と原子の数について考察したものである。文章中の ①、② に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

実験 1、**2**より、同じ質量のマグネシウムと銅を比べると、結びつく酸素の質量は ① の方が大きいので、結びつく酸素原子の数も ① の方が多いことがわかる。また、マグネシウム原子 1 個と銅原子 1 個は、それぞれ酸素原子 1 個と結びつくため、同じ質量のマグネシウムと銅にふくまれる原子の数も ① の方が多いことがわかる。これらのことから、原子 1 個の質量は、② の方が大きいと考えられる。

- | | |
|--|---|
| 1 ① 銅 ② マグネシウム | 2 ① マグネシウム ② マグネシウム |
| 3 ① 銅 ② 銅 | 4 ① マグネシウム ② 銅 |

(4) ある生徒が実験をしていたところ、マグネシウムの粉末と銅粉が混ざってしまった。この混合物の質量をはかると、1.10 g であった。これをステンレス皿に入れて、**実験 1**と同様の手順で実験を行った。全体の質量が一定になったとき、物質の質量は、1.50 g であった。加熱する前の混合物の中にふくまれていた銅粉の質量は何 g か、求めなさい。

5 凸レンズによってできる像について調べるために、下の実験 1, 2 を行った。次の (1), (2) に答えなさい。(15 点)

実験 1 図 1 のように、光学台の上に物体（アルファベットの「L」の文字を記した方眼紙）、凸レンズを直線上に並べた。物体が凸レンズの焦点よりも内側にあるとき、凸レンズを通して物体を見ると文字の像が見えた。

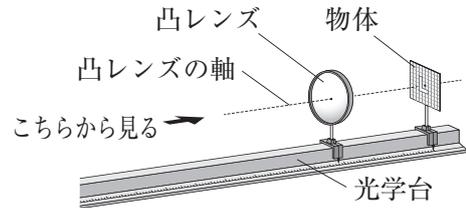


図 1

実験 2 図 2 のように、光学台の上に方眼付きの半透明のスクリーンを加えて、直線上に並べた。物体は固定し、スクリーンに文字の像がはっきりとうつるように、凸レンズとスクリーンを光学台上でそれぞれ動かした。図 3 は、物体を表したもので、方眼の 1 目盛りは 1 cm であり、物体の中心は・で示している。物体から凸レンズまでの距離と、物体からスクリーンまでの距離、物体の文字の高さと比べた像の高さをそれぞれ測定すると、下の表のようになった。

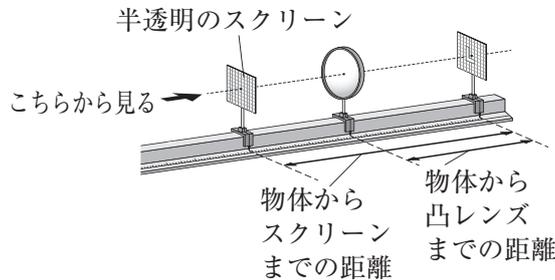


図 2

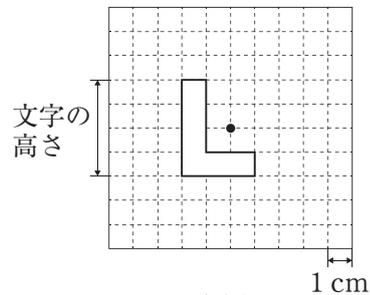


図 3

物体から凸レンズまでの距離 [cm]	28	30	36	40	()	60	70
物体からスクリーンまでの距離 [cm]	98	90	81	80	81	90	98
物体の文字の高さと比べた像の高さ [倍]	2.50	2.00	1.25	1.00	0.80	0.50	0.40

ただし、物体、凸レンズ、スクリーンは光学台に対して垂直であり、それぞれの中心は、光学台に平行な凸レンズの軸上に並んでいるものとする。

(1) 実験 1 について、次のア、イに答えなさい。

ア 下線部のとき、凸レンズを通して見える像を何というか、書きなさい。

イ 図 1 において、凸レンズを物体に少しずつ近づけていくと、凸レンズを通して見える文字の像はどのようなになるか。適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 少しずつ大きくなり、やがて実際の文字より大きく見える。
- 2 少しずつ小さくなり、やがて実際の文字より小さく見える。
- 3 少しずつ大きくなるが、実際の文字より大きく見えることはない。
- 4 少しずつ小さくなるが、実際の文字より小さく見えることはない。

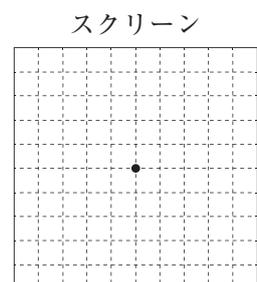
(2) 実験 2 について、次のア～ウに答えなさい。

ア 用いた凸レンズの焦点距離として適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 15 cm
- 2 20 cm
- 3 30 cm
- 4 40 cm

イ 表の () に入る適切な数値を書きなさい。

ウ 物体から凸レンズまでの距離が 30 cm のとき、スクリーンにうつった文字の像をかきなさい。ただし、スクリーンの方眼の 1 目盛りは 1 cm であり、スクリーンの中心は・で示しているものとする。



6 下の資料は、日本の天気記録についてまとめたものの一部である。次の(1)、(2)に答えなさい。(15点)

資料

図1は、ある年の7月11日の13時の天気図である。この日は、前線Aが日本列島付近にすすわって、西日本から北日本の広い範囲で雨が降り、ある地域では㊾雷雨であった。

図2は、ある年の1月12日の13時の天気図である。この日は、発達した気団の影響を受け、㊿冬型の気圧配置となり、日本海側で大雪であった。

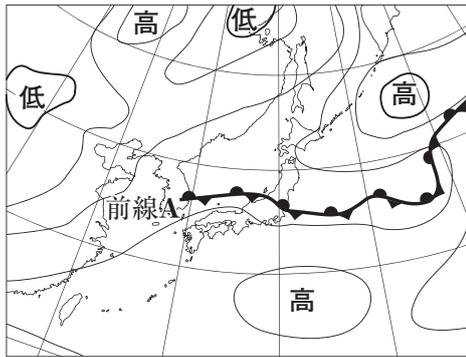


図1

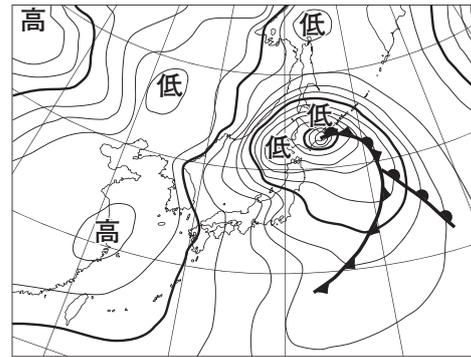


図2

(1) 図1について、次のア～ウに答えなさい。

ア 下線部㊾をもたらす雲として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 積乱雲 2 乱層雲 3 高積雲 4 巻雲

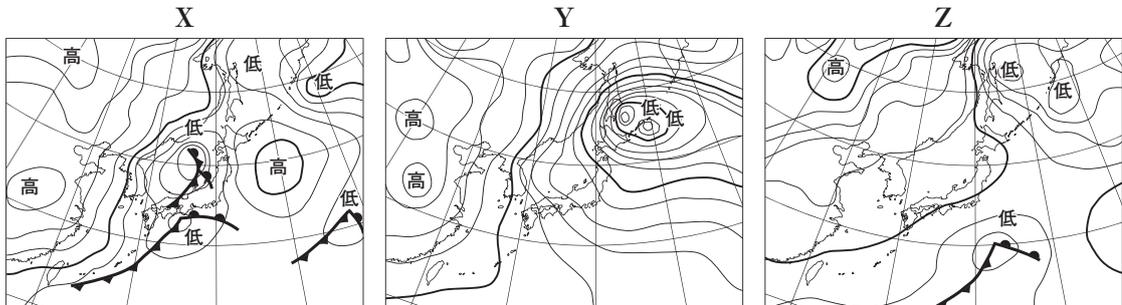
イ 前線Aの名称を書きなさい。

ウ 下の文章は、前線Aと気団の関係について述べたものである。文章中の①、②に入る気団の名称を書きなさい。また、③に入る方位は、東、西、南、北の中のどれか、書きなさい。

6月から7月にかけて、日本列島付近では①と②の勢力がすり合って前線Aはあまり動かなくなる。7月の後半になると、前線Aは勢力を増した①により、③に移動させられたり消滅させられたりする。

(2) 図2について、次のア、イに答えなさい。

ア 下のX～Zは、この年の1月10日、1月11日、1月13日のいずれかの日における13時の天気図である。X～Zを日付の早い順に左から並べて書きなさい。



イ 下線部㊿について、下の文章は、日本海側に雪が降るしくみについて述べたものである。文章中の()に入る適切な内容を書きなさい。

ユーラシア大陸からふく冷たく乾燥した季節風は、日本海をわたるときに、比較的あたたかい海水から()ことで、雲を生じさせるようになる。この雲が日本の中央部の山脈に当たって上昇することによって、日本海側に雪が降る。