

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) 下の表は、サケ、トカゲ、ウサギ、ツル、カエルについて、子のうまれ方、からだの表面、生活場所をまとめたものであり、A～Dは、サケ、トカゲ、ウサギ、ツルのいずれかである。次のア、イに答えなさい。

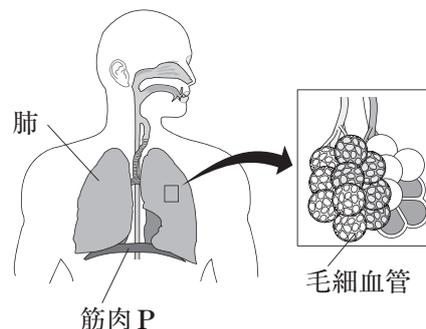
	A	B	C	D	カエル
子のうまれ方	胎生	()			
からだの表面	毛	羽毛	うろこ		しめった皮膚 ^{ひふ}
生活場所	陸上			水中	幼生：水中 成体：陸上

ア 表の()に入る子のうまれ方の名称を書きなさい。

イ A, Cにあてはまるもの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。

- 1 A ウサギ C サケ 2 A ツル C サケ
3 A ウサギ C トカゲ 4 A ツル C トカゲ

(2) 右の図は、ヒトの呼吸系を模式的に表したものであり、筋肉Pが上下に動くことで呼吸が行われる。次のア、イに答えなさい。

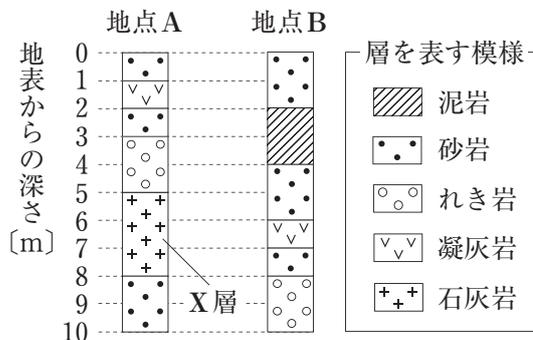


ア 筋肉Pの名称を書きなさい。

イ 下の文章は、ヒトの肺のつくりについて述べたものである。文章中の①～③に入る適切な語を書きなさい。

ヒトの肺の内部には、毛細血管が網の目のように取りまいている①とよばれる小さな袋が多数ある。①があることによって、空気にふれる表面積が②なり、効率よく酸素と③を交換することができる。

(3) 右の図は、ある地域の標高が異なる地点A, Bの柱状図である。地点AのX層でサングの化石が見つかった。次のア、イに答えなさい。ただし、この地域の地層は、各層とも均一の厚さで水平に重なっており、断層やしゅう曲はないものとする。また、この地域の地層が堆積している間、火山活動は1回のみ起こったものとする。

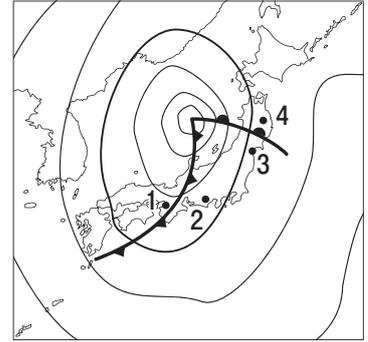


ア 下線部のように、地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる化石を何というか、書きなさい。

イ 地点Bの標高が90 mである場合、地点Aの標高は何 m か、求めなさい。

(4) 雲について、次のア、イに答えなさい。

ア 右の図は、ある日の日本付近の天気図の一部である。
このとき、図の1～4の中で、最も積乱雲が発達しやすい
地点として適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。



イ 下の文章は、雲のでき方について述べたものである。文章中の ① ～ ③ に入る適切な語を書きなさい。

空気のかたまりが地表から上昇すると、上空の気圧が ① ため、体積が ② になり
温度が下がる。やがて、空気のかたまりの中の水蒸気が凝結し始める温度である ③ に
達して、雲ができる。

2 次の (1) ～ (4) に答えなさい。(20 点)

(1) 銅線を炎の中に入れ加熱し、酸化銅にした。その後、水素をみだした試験管の中に加熱した酸化銅を入れたところ、再び銅になった。 次のア、イに答えなさい。

ア 酸化銅の色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 白 2 黒 3 青 4 黄

イ 下線部の変化を表した下の化学反応式を完成させなさい。



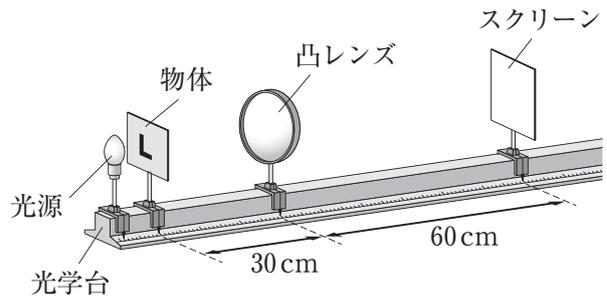
(2) 4つのビーカーA～Dにうすい硫酸を10.0 cm³ ずつ入れ、それぞれにBTB溶液を2, 3滴加えた。次に、うすい水酸化バリウム水溶液を、Aには6.0 cm³、Bには12.0 cm³、Cには18.0 cm³、Dには24.0 cm³ 加え、水溶液の色を観察した。その後、生じた硫酸バリウムの沈殿をろ過して乾燥させ、質量を測定した。下の表は、その結果をまとめたものである。次のア、イに答えなさい。

ビーカー	A	B	C	D
加えた水酸化バリウム水溶液の体積 [cm ³]	6.0	12.0	18.0	24.0
生じた硫酸バリウムの沈殿の質量 [g]	1.2	2.4	3.2	3.2
水溶液の色	黄	黄	青	青

ア 硫酸バリウムのように、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついた化合物を何というか、書きなさい。

イ 別のビーカーに、同じうすい硫酸10.0 cm³ を入れ、同じうすい水酸化バリウム水溶液を加えて水溶液を中性にするためには、うすい水酸化バリウム水溶液が何 cm³ 必要か、求めなさい。

(3) 右の図の装置で、半透明の物体に記したアルファベットのLの文字の像をスクリーンにうつす実験を行った。物体から凸レンズまでの距離が30 cm、凸レンズからスクリーンまでの距離が60 cm のとき、スクリーン上にはっきりとした物体の文字の像ができた。次のア、イに答えなさい。



ア 下の文章は、スクリーン上にできた像について述べたものである。文章中の ①, ② に入る適切な語を書きなさい。

スクリーン上にできた像は、物体からの光が集まってできた像で、これを ① という。また、できた像は物体の文字の向きと上下左右が ② 向きである。

イ 次に、凸レンズを動かして物体から凸レンズまでの距離を40 cm にすると、スクリーン上の像がぼやけたため、はっきりとした像ができる位置にスクリーンを移動した。このとき、凸レンズからスクリーンまでの距離、スクリーン上にできた像の大きさは、物体から凸レンズまでの距離が30 cm のときと比べてどのように変化したか、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 距離は長くなり、像は大きくなる。 2 距離は短くなり、像は大きくなる。
 3 距離は長くなり、像は小さくなる。 4 距離は短くなり、像は小さくなる。

(4) 図1の装置を用いて、斜面上のいろいろな高さから質量10 g、20 g、30 gの小球をそれぞれはなし、レールの水平面に置かれた木片に衝突させて、小球をはなした高さと同木片の移動距離の関係を調べた。図2は、その結果をまとめたものである。次のア、イに答えなさい。ただし、小球とレールとの間の摩擦や空気抵抗は考えないものとし、小球がもつエネルギーはすべて衝突によって木片を動かす仕事に使われるものとする。

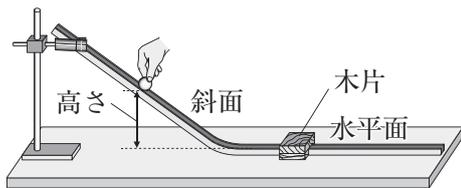


図1

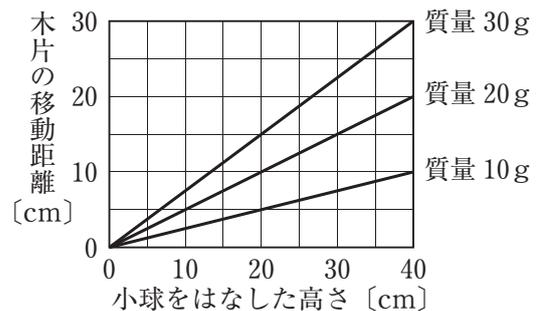


図2

ア 小球のもつエネルギーや小球が木片にした仕事について述べた文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 小球が斜面上を運動しているとき、小球のもつ運動エネルギーの大きさは一定である。
 2 小球が水平面に到達したとき、小球のもつ位置エネルギーの大きさは最大になる。
 3 小球をはなした高さが同じ場合、小球の質量が大きいほど、小球が木片にした仕事が大きくなる。
 4 小球の質量が同じ場合、小球をはなした高さが高いほど、小球が木片にした仕事小さくなる。

イ 質量15 gの小球を斜面上のある高さからはなして木片に衝突させたとき、木片の移動距離は18 cmであった。何 cm の高さから小球をはなしたと考えられるか、求めなさい。

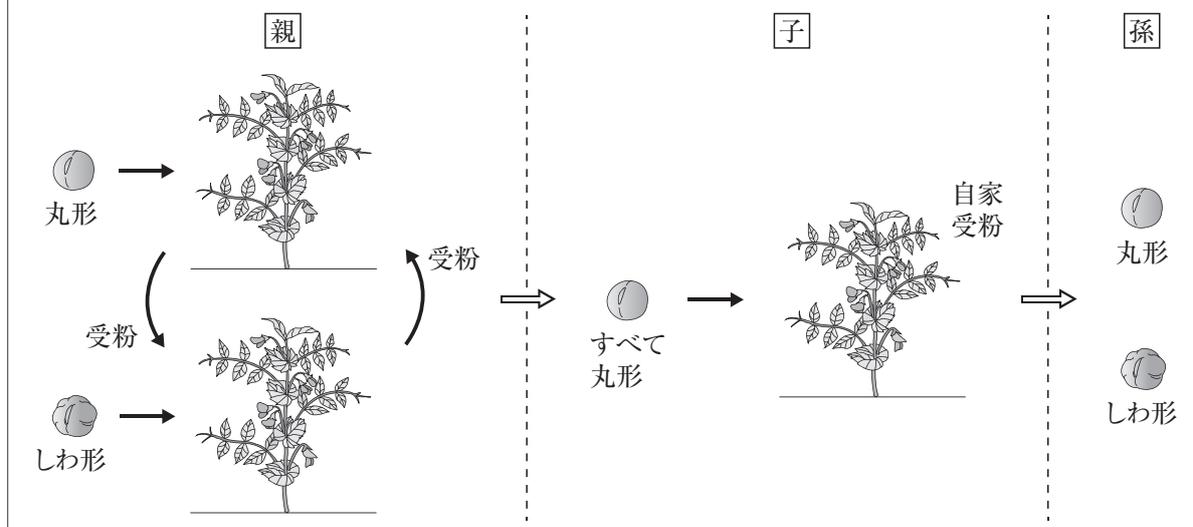
3 下の資料は、エンドウを用いた遺伝の実験についてまとめたものである。次の(1)～(4)に答えなさい。(15点)

資料

19世紀の中ごろ、オーストリアの は、遺伝の規則性について調べるために、エンドウを用いて下の**実験**を行った。エンドウは、減数分裂によってつくられる生殖細胞の受精によって子をつくる有性生殖を行う。おしべとめしべは花弁につつまれていて、自然の状態では自家受粉で種子をつくる。

実験 下の図のように、丸形の種子だけをつくるエンドウの個体と、しわ形の種子だけをつくるエンドウの個体を親としてかけ合わせたところ、できた種子は、すべて丸形であった。

次に、子の種子をまいて育て、自家受粉で孫の種子をつくったところ、丸形の種子のほかに、しわ形の種子ができた。



- (1) に入る人物名を書きなさい。
- (2) 下線部のとき、親のもつ1対の遺伝子が、それぞれ別の生殖細胞に入る法則を何というか、書きなさい。
- (3) **実験**について、次のア、イに答えなさい。

ア 下の文章は、エンドウの個体と形質についてまとめたものである。文章中の ①、② に入る適切な語を書きなさい。

親として用いた丸形やしわ形の種子だけをつくる個体のように、自家受粉によって世代を重ねてもある形質だけが現れる個体を ① という。また、丸形としわ形の ① の個体どうしを親としてかけ合わせたところ、できた種子は、すべて丸形であった。このとき、子に現れなかったしわ形の形質を ② 形質という。

イ 孫の丸形の種子が5474個であったとき、この中で子の種子と同じ遺伝子の組み合わせをもつ種子の数は何個になると考えられるか。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 1370 2 1820 3 2740 4 3650

- (4) 孫の種子をまいて育てた二つの個体をかけ合わせたところ、できた種子の形の割合は、丸形としわ形がおおよそ1:1になった。かけ合わせた孫の種子がもつ遺伝子の組み合わせとして最も適切なものを、次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、丸形の形質を表す遺伝子をA、しわ形の形質を表す遺伝子をaとする。

- 1 AAとAA 2 AAとAa 3 AAとaa
 4 AaとAa 5 Aaとaa 6 aaとaa

4 砂糖、塩化ナトリウム、硝酸カリウムの3種類の物質を用いて、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 砂糖、塩化ナトリウムをそれぞれ別の燃焼さじに少量とり、ガスバーナーで加熱したところ、砂糖のみが燃えた。その後、砂糖に火がついたまま、燃焼さじを石灰水の入った集気びんに入れ、火が消えたあと、集気びんをよく振ったところ、石灰水が白くにごった。

実験2 硝酸カリウム、塩化ナトリウムをそれぞれ70.0gずつはかり取り、40℃の水200gが入った二つのビーカーに別々に入れてかき混ぜたところ、どちらもすべて溶けた。次に、この二つの水溶液を冷やして、温度を20℃まで下げると、硝酸カリウム水溶液では結晶が出てきたが、塩化ナトリウム水溶液では結晶が出てこなかった。

(1) **実験1**について、次のア、イに答えなさい。

ア 下のa～cは、ガスバーナーの使い方を述べたものである。二つのねじが閉まっていることを確認したあと、a～cを操作する順に並べたものを、次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- a マッチに火をつけ、ガス調節ねじをゆるめて点火する。
- b 元せんを開けて、コックを開ける。
- c ガス調節ねじをおさえながら、空気調節ねじをゆるめる。

- 1 a→b→c 2 b→a→c 3 c→a→b
- 4 a→c→b 5 b→c→a 6 c→b→a

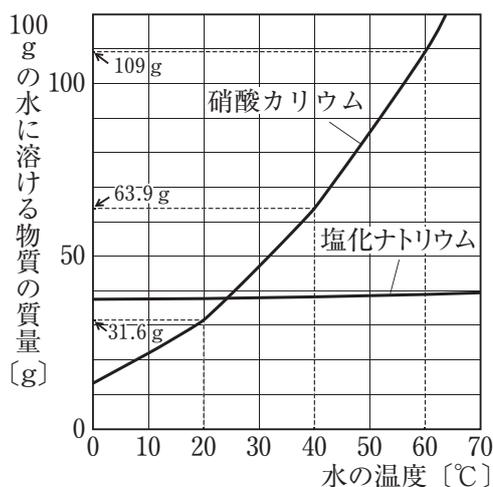
イ 下の文は、**実験1**の結果について述べたものである。文中の()に入る元素の名称を書きなさい。

石灰水が白くにごったことから、砂糖が()をふくむ有機物であることがわかる。

(2) **実験2**について、次のア～ウに答えなさい。ただし、右の図は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて、水の温度と100gの水に溶ける物質の質量の関係を表したものである。

ア 下の文章は、下線部について考察したものである。文章中の()に入る適切な内容を、**溶解度**という語を用いて書きなさい。

右の図から塩化ナトリウムは、温度によって()ことがわかる。そのため、40℃から20℃に温度を下げても結晶が出てこなかった。



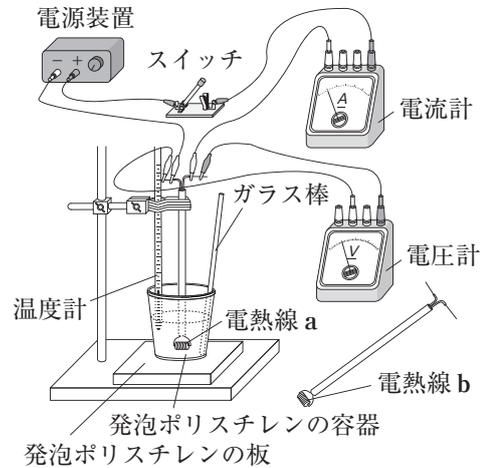
イ 20℃のとき、出てきた硝酸カリウムの結晶は何gか、求めなさい。

ウ 60℃の水に、ある質量の硝酸カリウムを入れ、質量パーセント濃度が20.0%の水溶液50.0gをつくった。この水溶液には、硝酸カリウムをあと何g溶かすことができるか、求めなさい。

5 電熱線の発熱と時間の関係について調べるために、下の**実験 1**～**3**を行った。次の(1)～(3)に答えなさい。ただし、それぞれの**実験**において、水の量、電流を流し始めたときの水の温度、室温は同じであるものとする。また、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。(15点)

実験 1 右の図の装置を用いて、 $4.0\ \Omega$ の電熱線 a に $6.0\ \text{V}$ の電圧をかけて電流を流し、ゆっくりかき混ぜながら水の温度を1分ごとに5分間測定した。次に、電熱線 a を $8.0\ \Omega$ の電熱線 b にかえて同様の操作を行い、その結果を下の表にまとめた。

電流を流し始めてからの時間 [分]		0	1	2	3	4	5
水の温度 [°C]	電熱線 a	18.8	20.0	21.2	22.4	23.6	24.8
	電熱線 b	18.8	19.4	20.0	20.6	21.2	21.8



実験 2 図の電熱線 a を、電熱線 a と b を直列につないだものにかえて、同様に $6.0\ \text{V}$ の電圧をかけて電流を流し、水をゆっくりかき混ぜながら水の温度を1分ごとに5分間測定した。

実験 3 図の電熱線 a を、電熱線 a と b を並列につないだものにかえて、同様に $6.0\ \text{V}$ の電圧をかけて電流を流し、水をゆっくりかき混ぜながら水の温度を1分ごとに5分間測定した。

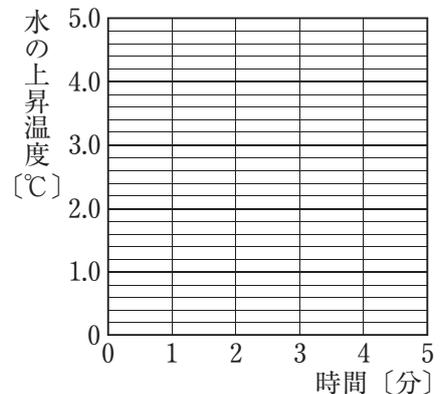
(1) **実験 1** について、次のア～ウに答えなさい。

ア 容器内であたためられた水は、上に移動して熱を運ぶ。このように、物質が移動して全体に熱が伝わる現象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 対流 2 反射 3 放射 4 伝導

イ 電熱線 a に流れる電流の大きさは何 A か、求めなさい。

ウ 電熱線 b に電流を流し始めてからの時間と水の上昇温度の関係を表すグラフをかきなさい。



(2) 下の文章は、**実験 1**の電熱線 a をつないだときと比べた**実験 2**の水の温度変化と、その理由についてまとめたものである。文章中の①～③に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

電流を流す時間が同じ場合、**実験 2**では、**実験 1**の電熱線 a をつないだときより水の温度変化が①なる。それは、電熱線 a と b を直列につないだとき、流れる電流の大きさが②なることによって、電力が③なるためである。

- 1 ① 大きく ② 大きく ③ 大きく 2 ① 小さく ② 大きく ③ 大きく
 3 ① 大きく ② 大きく ③ 小さく 4 ① 小さく ② 小さく ③ 大きく
 5 ① 大きく ② 小さく ③ 小さく 6 ① 小さく ② 小さく ③ 小さく

(3) **実験 3**で、電流を流し始めてから5分間経過したとき、水の温度は何°C 上昇したと考えられるか、求めなさい。

- 6 下の資料1, 2は, 青森県のある場所で観察した月と金星についてまとめたものである。次の(1), (2)に答えなさい。(15点)

資料1

図1は, 9月8日の真夜中の午前0時に月を観察し, スケッチしたものである。

この日から1週間, 同じ場所で月の観察を続けたところ, 南中する時刻は少しずつ遅くなることがわかった。

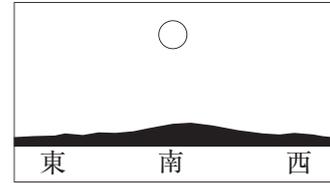


図1

資料2

1月24日のある時刻に, 天体望遠鏡を用いて金星を観察したところ, 半月形に見えた。図2は, そのときの地球の北極側から見た太陽, 地球, 金星の位置関係を模式的に表したものである。

同じ場所で, 1週間おきに1か月間, 金星を観察したところ, 真夜中に金星を見ることはできなかつた。

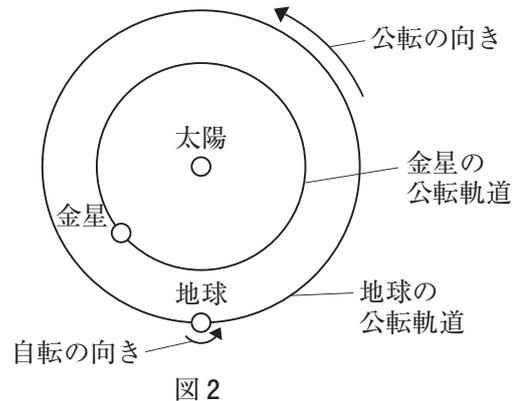
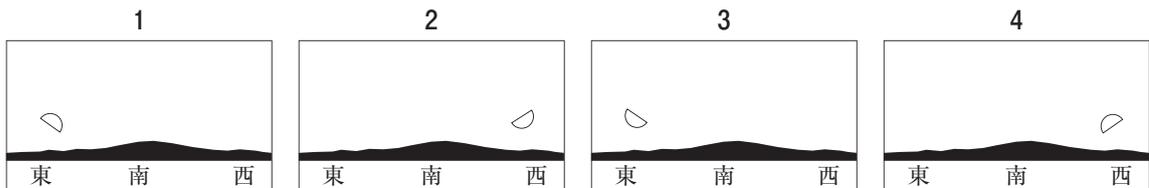


図2

- (1) 資料1について, 次のア, イに答えなさい。

ア 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。

イ 同じ場所で, 図1の1週間後の真夜中の午前0時に観察された月の形と位置を表したものとして, 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。



- (2) 資料2について, 次のア~ウに答えなさい。

ア 金星を観察したときの時間と方位として, 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 明け方の東の空 2 明け方の西の空 3 夕方の東の空 4 夕方の西の空

イ 下線部の理由を, 公転という語を用いて書きなさい。

ウ 下の文章は, 図2の1か月後に観察された金星について述べたものである。文章中の①に入る適切な数値を求めなさい。また, ②, ③に入る適切な語を書きなさい。ただし, 地球の公転周期は1年, 金星の公転周期は0.6年であるものとする。

地球が1か月で 30° 公転するとき, 金星は① $^\circ$ 公転する。そのため, 図2のときと比べて, 金星と地球との距離は②なり, 金星の見かけの大きさは③なる。