

平成24年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

注 意

- 1 問題は、 から まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1

次の実験について、問いに答えなさい。

燃焼や加熱による物質の変化について調べるため、次の実験を行った。

実験1 図1のように、かわいた集気びんの中で、砂糖を燃焼させた。火が消えた後、燃焼さじを取り出して、集気びんの中のようすを観察したところ、集気びんの内側に液体がついていた。この液体に青色の塩化コバルト紙をつけたところ、①塩化コバルト紙が赤色（桃色）に変化した。次に、集気びんに石灰水を入れ、ふたをしてよく振ったところ、②石灰水が白くにごった。

実験2 図2のように黒色の酸化銅と炭素の粉末の混合物を加熱したところ、気体が発生して石灰水が白くにごり、③酸化銅は赤茶色（赤色）の銅に変化した。

図1

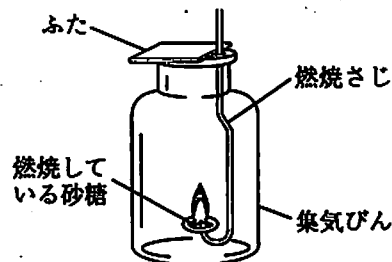
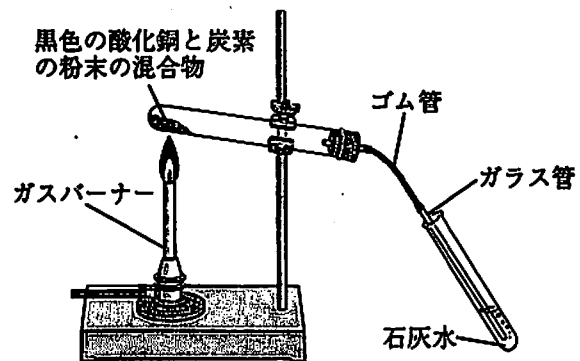


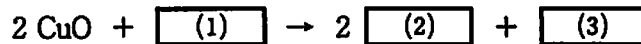
図2



問1 実験1について、次の文の 、 に当てはまる物質名を、それぞれ書きなさい。また、 (3) に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

下線部①から が発生したことが確かめられ、下線部②から が発生したことが確かめられた。このことから、砂糖は(3) {ア 有機物 イ 無機物} であることがわかる。

問2 下線部③の化学変化を、次のように表すとき、 ~ に当てはまる化学式を、それぞれ書きなさい。また、この化学変化で酸化された物質は何か、物質名を書きなさい。



問3 実験2で酸化銅から銅が得られたが、銅など、金属に共通する性質として、正しくないものを、ア～エから1つ選びなさい。

ア 電気を通す。

イ たたくと、のびたり広がったりする。

ウ みがくと、特有の光沢がみられる。

エ 磁石につく。

2 次の観察について、問いに答えなさい。

学校近くのがけの地層と、隣町のがけの地層を観察したところ、いずれの地層にも火山灰の層が見られた。図1は、それぞれの地層の柱状図である。

観察した地層について図書館で調べたところ、火山灰の層WとY、XとZは、それぞれ同じ時期の噴火でたい積したものであることがわかった。

また、観察したがけから採集してきた火山灰に含まれる鉱物を、観察しやすくするための作業を行ってから、双眼実体顕微鏡で観察した。図2は、このとき見えたWとXの火山灰の写真である。

図1

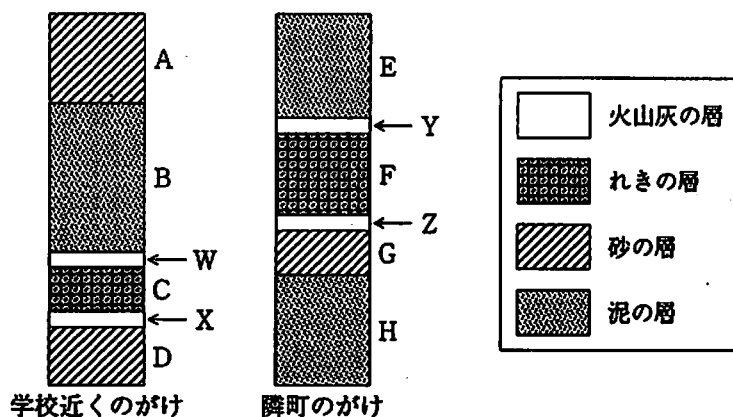


図2



問1 下線部の作業として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 火山灰に水を加え、ろ紙を用いてろ過する。
- イ 火山灰を、鉄製の乳鉢の中で細かくすりつぶす。
- ウ 火山灰をピーカーにとり、うすい塩酸にひたす。
- エ 火山灰を蒸発皿にとり、水を加え指で押して洗う。

問2 次の文の { } (1), (2)に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

図2の写真で、白っぽい鉱物の割合を比較することにより、Wの火山灰をふき出した火山の方が、Xの火山灰をふき出した火山に比べ、マグマのねばりけが(1) {ア 大きく イ 小さく}、噴火のようすは(2) {ア おだやか イ 爆発的}であったと考えられる。

問3 この観察から推定できることとして、正しいものを、ア～エから1つ選びなさい。

- ア AとGは同じ時期にたい積した。 イ BはHよりも前にたい積した。
- ウ CはGよりも後にたい積した。 エ BとFは同じ時期にたい積した。

3

次の観察と実習について、問いに答えなさい。

教科書にのっていた5種類の動物（イカ、イワシ、ウミガメ、ペンギン、クジラ）について、次の観察や実習を行った。

観察 図1のように、ろうとを上に向けてイカを置いた。次に、外とう膜を中心の線に沿って解剖ばさみで切り開くと、図2のように、①胃や肝臓、えらなどの内臓が外とう膜におおわれていることがわかった。

実習 5種類の動物を図鑑で調べると、イカは、えらで呼吸することや、卵生であること、変温動物であることがわかった。また、イワシは魚類、ウミガメはハチュウ類、ペンギンは鳥類、クジラはホニュウ類であることがわかった。

次に、5種類の動物を教科書で調べて、図3のようになかま分けをした。また、②クジラのひれとヒトの腕は相同器官とよばれることがわかった。

図1

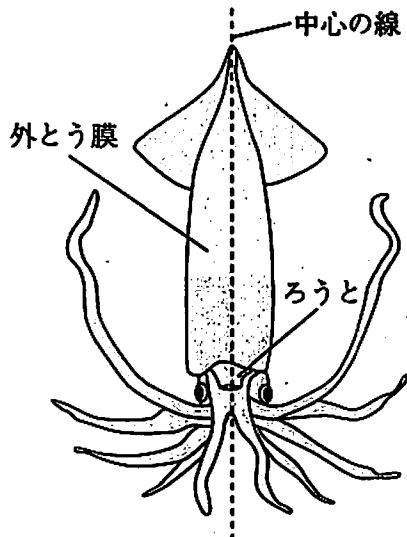


図2

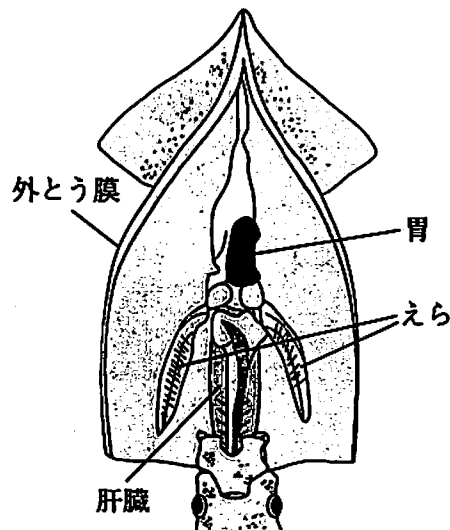
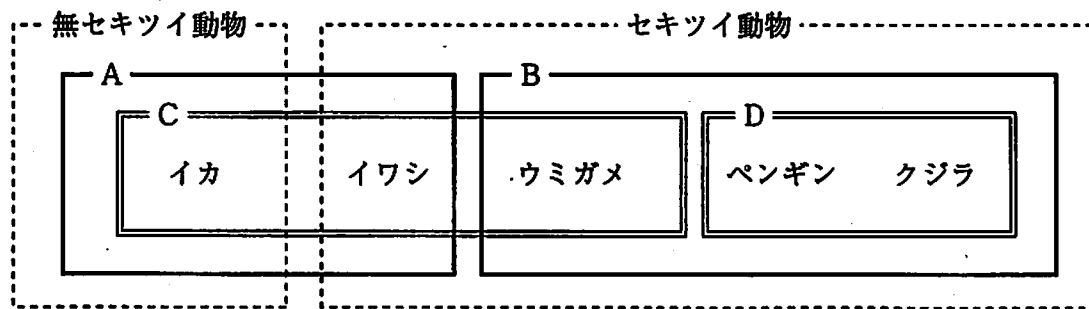


図3



問1 下線部①について、次の文の に当てはまる語句を書きなさい。また、{ } (2) に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

無セキツイ動物のうち、下線部①のような特徴をもつ動物を 動物といい、そのなかまには(2) {ア エビ イ アサリ} が含まれる。

問2 図3のAとB、CとDは、それぞれどのようなちがいによって、なかま分けをしたか、正しいものを、それぞれア～オから1つ選びなさい。

ア まわりの温度の変化に対して、体温をほぼ一定に保てるか、保てないかのちがい。

イ 体がうろこでおおわれているか、おおわれていないかのちがい。

ウ 呼吸をえらでするか、肺であるかのちがい。

エ 骨格が体内にあるか、体の外側をおおうかのちがい。

オ 卵生か、胎生かのちがい。

問3 次の文は、下線部②の理由を述べたものである。 に当てはまる相同器官の特徴を、「基本的な」という語句を使って書きなさい。

クジラのひれとヒトの腕は、互いに形とはたらきは異なるが、 ため、もとは同じ器官であったと考えられるから。

4 次の実験について、問いに答えなさい。

図1のような直方体の物体を用意し、次の実験を行った。

実験 [1] 空気中で物体をばねはかり（ニュートンばかり）につるしたところ、ばねはかりは2.7Nを示した。

[2] ① 図2のように正方形の面を下にして物体を水そうの底に置いた。次に、ゆっくりと水そうに水を入れたところ、図3のように、物体は水中で動かず、浮かなかった。

[3] ② 図4のように水中で物体をばねはかりにつるしたところ、ばねはかりは0.2Nを示した。ただし、細い糸の、体積や重さは無視できるものとする。

図1

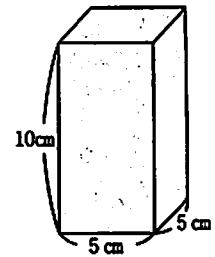


図2

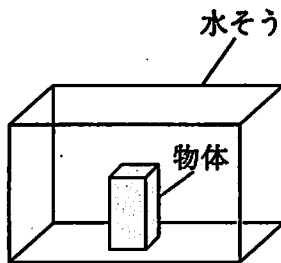


図3

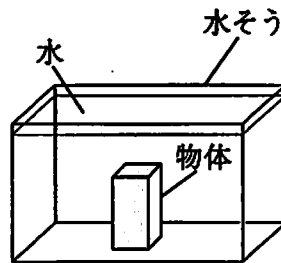
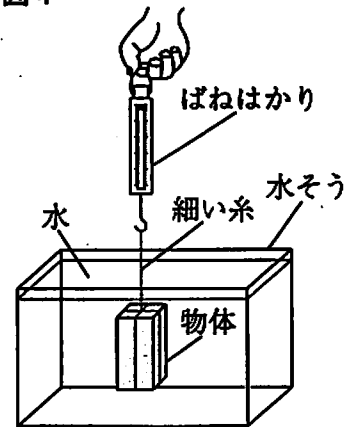


図4



問1 下線部①のとき、物体が水そうの底におよぼす圧力は何Pa (N/m²)か、求めなさい。

問2 下線部②について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文の { } (a), (b)に当てはまるものを、それぞれア, イから選びなさい。また、に当てはまる数値を書きなさい。

物体の上の面が受ける水圧は物体の下の面が受ける水圧よりも(a) {ア 大きく イ 小さく}, 物体は水から(b) {ア 上向き イ 下向き}にNの力を受けている。

(2) 下線部②のとき、物体にはたらく重力の大きさはいくらか、単位をつけて答えなさい。ただし、単位は []の中に書きなさい。

問3 水そうの中でこの物体を浮かせるための工夫として、正しいものを、ア~エから1つ選びなさい。

ア 水そうをより深いものにかえ、水の深さがより深くなるように水を入れる。

イ 長方形の面を下にして物体を置き、ゆっくりと水そうに水を入れる。

ウ 水のかわりに、この物体よりも密度の大きい液体を水そうに入れる。

エ 先に水そうに、じゅうぶん水を入れてから、水中で物体を静かにはなす。

5 次の観察について、問いに答えなさい。

ホウセンカを1株用意し、次の観察を行った。

観察1 ホウセンカの茎の一部を切り取り、水を入れたビーカーにさしたところ、数日後、図1のように切り口付近から根がのびて、新しい個体となった。次に、図1の根の先端付近を切り取り、染色液で染色し、顕微鏡で観察すると、図2のように染色液で染まった核や染色体が見られた。

観察2 スライドガラスに、砂糖を溶かした寒天（または砂糖水）をのせ、その上にホウセンカの花粉をまき、しばらくしてから顕微鏡で観察すると、図3のように花粉から花粉管がのびていた。

図1

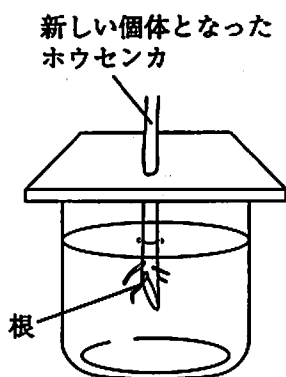


図2

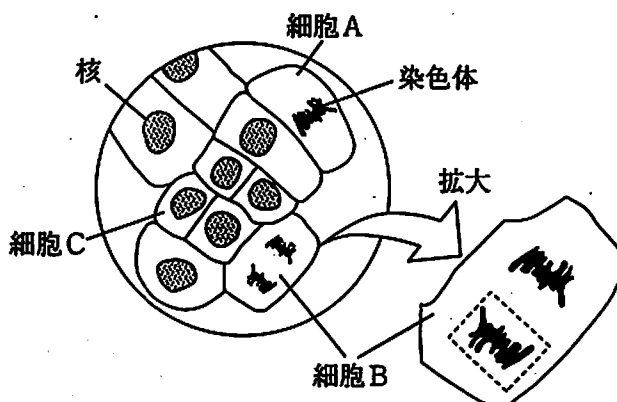
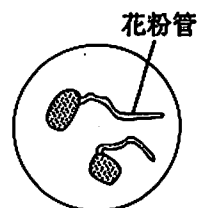


図3

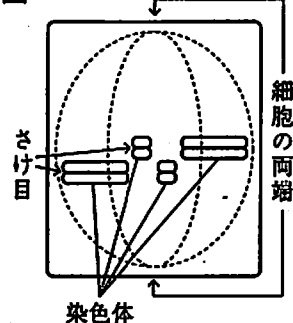


問1 下線部のような生殖の方法を無性生殖という。無性生殖の例を、ア～オから2つ選びなさい。

- ア マツのまつかさの中に種子ができた。
- イ アメーバの体が2つに分裂した。
- ウ ピーマンの果実の中に種子ができた。
- エ ハムスターの雌が子を産んだ。
- オ ジャガイモのいもから芽が出てきた。

問2 図2の細胞Aのようすを、右図のように模式的に示すとすると、細胞Bのようすはどのようになるか、解答欄の図に染色体をかき加えなさい。ただし、右図の染色体は、それぞれさげ目を生じている。

図



問3 次の文の , に当てはまるものを、それぞれア～オから選びなさい。なお、細胞Cは、細胞分裂の直後の、新しくできた2つの細胞のうちの1つである。

細胞Bの に囲まれた染色体の数をX本とすると細胞C (の核) にある染色体の数は 本であり、図3の花粉管の中を移動する1個の精細胞 (の核) にある染色体の数は 本である。

- ア $\frac{1}{4}X$
- イ $\frac{1}{2}X$
- ウ X
- エ $2X$
- オ $4X$

6 次の実験について、問いに答えなさい。

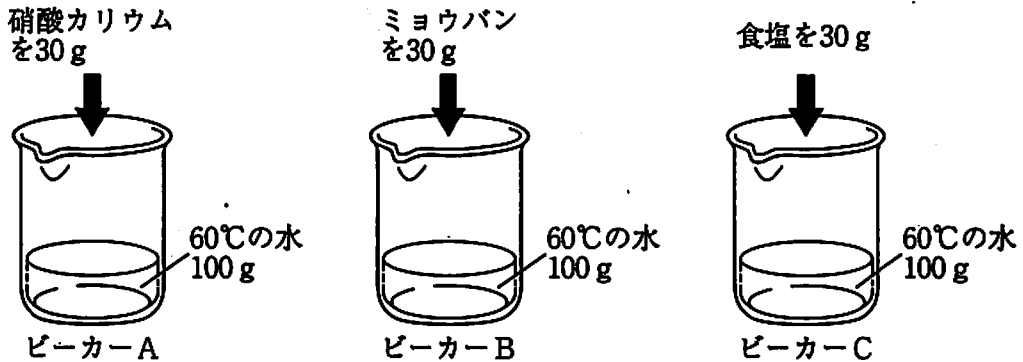
実験 [1] 図のように、60℃の水100gを入れたビーカーA～Cを用意し、Aには硝酸カリウムを30g、Bにはミョウバンを30g、Cには食塩を30g加え、それぞれすべて溶かして水溶液をつくった。

[2] A～Cの水溶液の温度をゆっくり10℃まで下げて、溶けていた物質が固体として出てくるかを調べたところ、AとBの水溶液からは固体が出てきたが、Cの水溶液からは出てこなかった。

[3] AとBの水溶液をそれぞれろ過し、出てきた固体を取り出した。また、Cの水溶液を蒸発皿に少量とり、ガスバーナーでおだやかに加熱し、水をすべて蒸発させ、溶けていた物質を固体として取り出した。

[4] Cの水溶液から取り出した固体を顕微鏡で観察し、スケッチした。このとき観察した固体は、食塩に特有な規則正しい形をしていた。

図

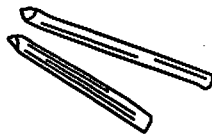


問1 下線部で、Aの水溶液からは固体が8g出てきた。このときのAの水溶液の質量パーセント濃度は何%か、求めなさい。ただし、答えは、小数第1位を四捨五入し、整数で書きなさい。

問2 次の文の (1) に当てはまるものとして、最も適当なものを、ア～ウから選びなさい。また、(2) に当てはまる語句を書きなさい。

実験の [4] で観察した固体のスケッチは (1) である。観察した固体のように、物質に特有な規則正しい形をした固体を (2) という。

ア



イ



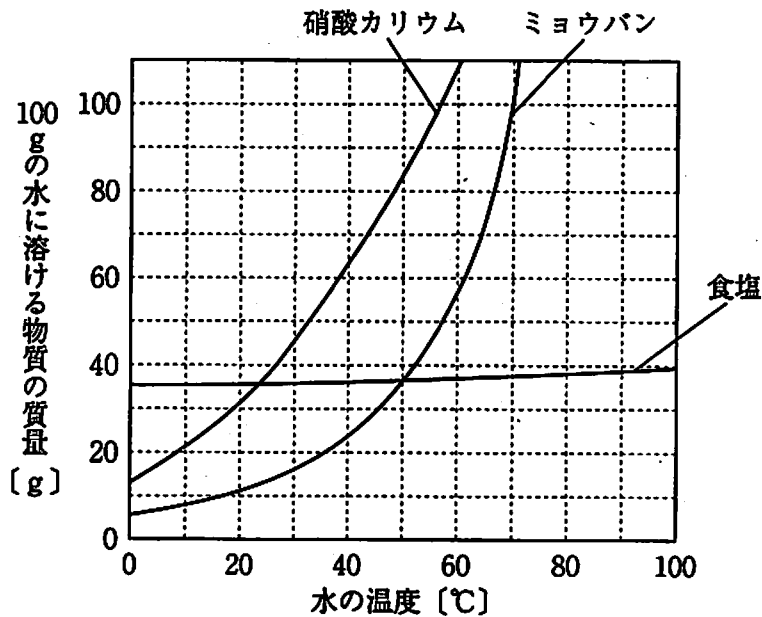
ウ



問3 下図は硝酸カリウム、ミョウバン、食塩について、水の温度と100gの水に溶ける物質の質量との関係をグラフに表したものである。次の文の { } (1), (2)に当てはまるものを、それぞれア～ウから1つ選びなさい。

実験の[1]で、ビーカーA～Cに入れる60℃の水を200gに、加える物質の質量を50gにそれぞれ変えて、水溶液をつくった。これら3つの水溶液の温度を下げていくとき、最も高い温度で水溶液から固体が出てくるのは(1) {ア ビーカーA イ ビーカーB ウ ビーカーC} である。また、水溶液の温度が10℃になったとき、溶けている物質の質量が最も大きいのは(2) {ア ビーカーA イ ビーカーB ウ ビーカーC} の水溶液である。

図



7

次の実験について、問いに答えなさい。

図1のように、家庭で使われている、白熱電球A、B、電球型の蛍光灯C、Dを用意し、コンセントにつないでそれぞれ100Vの電圧を加えた。しばらくした後、A～Dの明るさを比較し、それぞれの表面温度を測定した。表はこのときの実験結果である。なお、実験に用いた白熱電球Aには、図2のように「100V-40W」と表示されていた。

図1

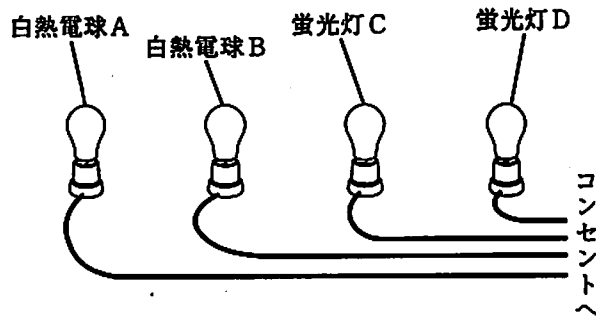
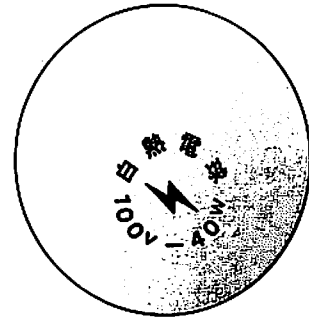


図2



表

	白熱電球A	白熱電球B	蛍光灯C	蛍光灯D
明るさ	Cとほぼ同じ明るさ	A、Cより明るい	Aとほぼ同じ明るさ	A、Cより暗い
表面温度	141℃	182℃	77℃	67℃

問1 次の文の (1), (2) に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

家庭に供給される電気エネルギーは、火力発電をはじめ、原子力発電、水力発電などによって得られている。このうち、火力発電では、燃料を燃焼させることにより、燃料のもつ (1) エネルギーを熱エネルギーに変換して高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機を回転させて発電している。また、水力発電では、水を落下させることにより、水のもつ (2) エネルギーを運動エネルギーに変換し、発電機を回転させて発電している。

問2 次の文は、実験結果から、蛍光灯が白熱電球に比べて電気エネルギーから光エネルギーへの変換効率が高いことを説明したものである。(1) に当てはまる白熱電球と蛍光灯の組み合わせを、ア～エから1つ選びなさい。また、(2) に当てはまるように表から読みとれることを書きなさい。

蛍光灯が白熱電球に比べて変換効率が高いのは、熱エネルギーとして失われる割合が低いからである。このことは、(1) の実験結果を比較したとき、白熱電球と蛍光灯の明るさは (2) から判断できる。

- ア 白熱電球Aと蛍光灯C イ 白熱電球Aと蛍光灯D
ウ 白熱電球Bと蛍光灯C エ 白熱電球Bと蛍光灯D

問3 この実験で用いた白熱電球Aが、3分間に消費する電気エネルギーは何Jか、求めなさい。ただし、白熱電球Aは表示どおりの電力を消費するものとする。

8 次の観察について、問いに答えなさい。

北海道のS町で、ある年の11月25日に金星を天体望遠鏡で観察し、そのようすをスケッチした。図は、そのときのスケッチである。ただし、金星のスケッチは、上下左右が実際と同じになるようにかかかれている。

図



問1 次の文の (1), (2) に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。また、(3) に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

金星や火星は、半径が小さく、表面が岩石でできている惑星で (1) 型惑星という。一方、土星や天王星は、半径が大きく、表面がガス（気体）でできている惑星で (2) 型惑星という。(1) 型惑星は (2) 型惑星に比べて、平均密度が(3) {ア 大きい イ 小さい}。

問2 下図は、太陽と金星、地球の位置関係を模式的に示したものであり、◎印は観察を行った11月25日の地球の位置を、●印A～Gは太陽のまわりを回る金星の位置を示している。次の(1), (2)に答えなさい。

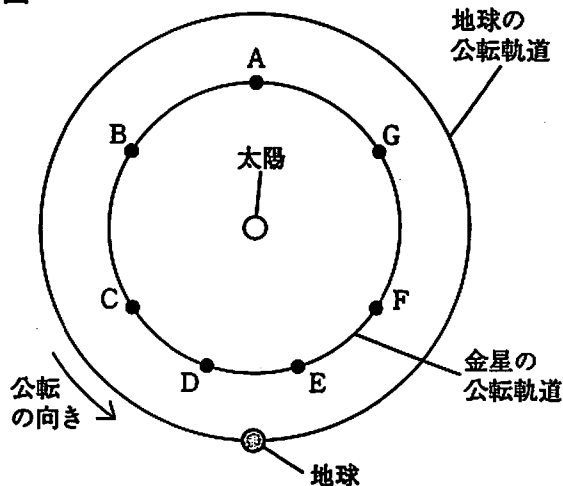
(1) 観察を行った11月25日の金星の位置として、最も適当なものを、下図のA～Gから選びなさい。また、観察した時刻として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 午前2時ごろ イ 午前5時ごろ ウ 午後7時ごろ エ 午後11時ごろ

(2) 次の文の (a) に当てはまるものとして、最も適当なものを、A～Gの記号で書きなさい。また、(b), (c)に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。ただし、金星の公転周期（1回公転するのにかかる時間）は0.62年とする。

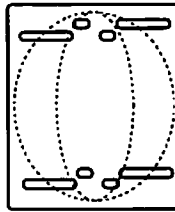
観察を行った日から1年後の11月25日の金星は、下図の (a) の位置にあることから、(b) {ア 明け方の東の空 イ 夕方の西の空} に見られ、その見かけの大きさは、観察を行った日と比べて(c) {ア 大きい イ 小さい} と考えられる。

図



第4部 理科

正 答 表

問題番号		正 答	配点	通し 番号	採点基準	問題番号	正 答	配点	通し 番号	採点基準		
1	問 1	(1) 水	2	①	完全解答	5	問 1	イ オ	2	⑯	完全解答 (順不同)	
		(2) 二酸化炭素										
		(3) ア										
	問 2	(1) C	2	②	完全解答		問 2	(正答例) 		3	⑰	1 さげ目から分離した長い染色体と短い染色体が、それぞれ2本ずつ図の両端にかかっている。2 染色体は折れ曲がっていてもよい。
		(2) Cu										
(3) CO ₂												
物質名	炭素	2	③		問 (1)	ウ	1	⑱				
問 3	エ	2	④		問 (2)	イ	1	⑲				
2	問 1	エ	2	⑤		6	問 1	18 [%]	2	⑳		
	問 2	(1) ア	2	⑥	完全解答		問 2	(1) ウ	2	㉑	完全解答	
		(2) イ										
問 3	ウ	3	⑦		問 (1)	イ	3	㉒	完全解答			
3	問 1	(1) 軟体	2	⑧	完全解答	問 2				(1) ア	3	㉓
		(2) イ										
	問 2	AとBのちがい	ウ	2	⑨		問 3	7200 [J]	2	㉔		
問 2	CとDのちがい	ア	2	⑩		7	問 2	(1) ア	3	㉕	完全解答 (2)は、明るさが同じで、表面温度は蛍光灯の方が低いことが書かれている。	
問 3	(正答例) 骨格の基本的なつくりが同じである	2	⑪	1 「骨格の」はなくてもよい。 2 「同じである」は「よく似ている」でもよい。								
問 1	1080 [Pa (N/m ²)]	2	⑫		8		問 1	(1) 地球	2	㉖	完全解答	
4	問 2	(a) イ	2	⑬		完全解答		(2) 木星				
		(b) ア										
		(c) 2.5										
問 2	(2) 2.7 [N]	2	⑭	値と単位の両方が書かれていること。	問 2	(1) 位置	E	2	㉗			
問 3	ウ	2	⑮			(2) 時刻	イ	2	㉘			
						(a) B	イ	2	㉙	完全解答		
					(b) イ							
					(c) イ							
計								60				

- (注) 1 配点については、中間点を認めない。
2 その他正答表に示された事項以外のものについては、学校の判断による。