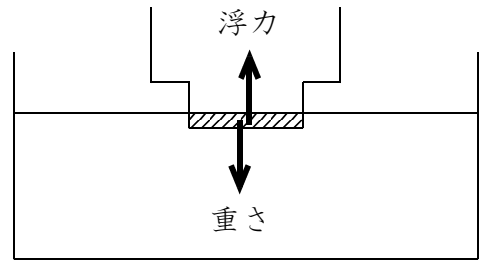


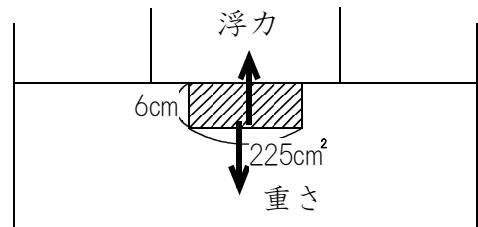
- 1 (1) 容器の中に何も入れないので、重さは容器の重さである180gだけです。  
 浮いているので、重さと浮力が釣り合うことになり、浮力も180gです。  
 浮力はおしのけた液体（この問題の場合は水）の重さと等しいので、おしのけた水の重さも180gです。



水は $1\text{ cm}^3$ あたり $1\text{ g}$ ですから、おしのけた水の体積は $180\text{ cm}^3$ になり、容器の底面積は $15 \times 15 = 225(\text{cm}^2)$ ですから、おしのけた水の深さは、 $180 \div 225 = 0.8(\text{cm})$ になります。

よって、水面から容器の底面までの深さは**0.8cm**であることがわかりました。

- (2) Aの場合は、右の図のようになっています。  
 おしのけた水の体積は、 $225 \times 6 = 1350(\text{cm}^3)$ で、水は $1\text{ cm}^3$ あたり $1\text{ g}$ ですから、おしのけた水の重さは、 $1 \times 1350 = 1350(\text{g})$ です。  
 よって浮力は $1350\text{ g}$ になり、容器は浮かんでいるのですから重さも $1350\text{ g}$ です。

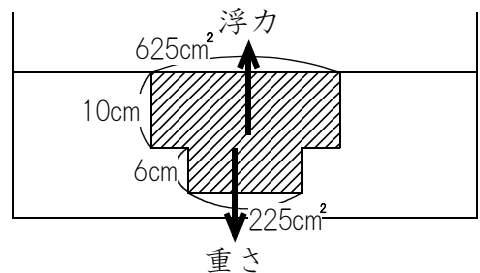


容器の重さは $180\text{ g}$ ですから、容器に入れたものの重さは、 $1350 - 180 = 1170(\text{g})$ になります。

Bの場合は、容器の上の方の底面積が $25 \times 25 = 625(\text{cm}^2)$ なので、右の図のようになります。

おしのけた水の体積は、 $225 \times 6 + 625 \times 10 = 7600(\text{cm}^3)$ で、水は $1\text{ cm}^3$ あたり $1\text{ g}$ ですから、おしのけた水の重さは、 $1 \times 7600 = 7600(\text{g})$ です。

よって浮力は $7600\text{ g}$ になり、容器は浮かんでいるのですから、重さも $7600\text{ g}$ です。



容器の重さは $180\text{ g}$ ですから、容器に入れたものの重さは、 $7600 - 180 = 7420(\text{g})$ になります。

グラフのAは**1170g**、Bは**7420g**であることがわかりました。

- (3) 重さ 810 g のものを容器に入れたとき、容器の重さは 180 g ですから、全体の重さは、 $810 + 180 = 990$  (g) です。

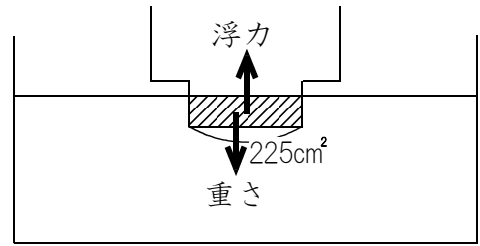
容器は右の図のようになったとします。

容器は浮いているのですから、浮力と重さはつり合っているのですから、浮力も 990 g です。

浮力はおしのけた液体（この問題の場合は水）の重さと等しいので、おしのけた水の重さも 990 g です。

水は  $1 \text{ cm}^3$  あたり 1 g ですから、おしのけた水の体積は、 $990 \div 1 = 990$  ( $\text{cm}^3$ ) です。

水面から容器の底面までの深さを  $\square$  とすると、 $225 \times \square = 990$  ですから、 $\square = 990 \div 225 = 4.4$  (cm) になり、これは 6 cm 以下なので、図は正しく、答えは **4.4** cm になります。



- (4) 水面から容器の底面までの水の深さは 10 cm ですから、右の図のようになっています。

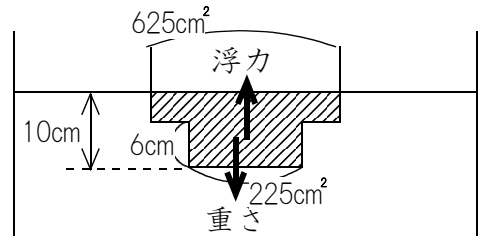
容器がおしのけた水の体積は、 $225 \times 6 + 625 \times (10 - 6) = 3850$  ( $\text{cm}^3$ ) です。

水は  $1 \text{ cm}^3$  あたり 1 g ですから、おしのけた水の重さは、 $1 \times 3850 = 3850$  (g) です。

容器にかかる浮力は、おしのけた液体（この問題の場合は水）の重さと同じなので、容器にかかる浮力も 3850 g です。

容器は浮いているのですから、浮力と重さはつり合っているのですから、浮力が 3850 g なら、重さも 3850 g です。

容器は 180 g ですから、容器の中に入れたものの重さは、 $3850 - 180 = 3670$  (g) になります。



- (5) 容器を浮かべる液体が、食塩水のように水よりも密度が大きい液体なら、より浮きやすくなります。

逆にこの問題のような、水よりも密度が小さい液体なら、よりしずみやすくなります。

(1) では、容器だけを水面に浮かべたとき、容器は 0.8 cm だけ水の中にしずみました。

密度が小さい液体を使うと、よりしずみやすくなるのですから、容器は 0.8 cm よりも深くしずみます。

たとえば密度が水の半分 ( $1 \text{ cm}^3$  あたり 0.5 g) の液体を使用したとすると、(1) の答えは 0.8 cm の 2 倍の、1.6 cm になります。

ですから、答えは「う」、「え」、「お」のいずれかです。

また、(2) の A の答えは 1170 g で、このときの容器も合わせた全体の重さは、1350 g でした。

しかし密度が半分の液体を使用したとすると、1350 g の半分の  $1350 \div 2 = 675$  (g) のときに、容器がしずんだ深さが6 cmになってしまいます。Aにあたる数値は、容器の重さである180 g を取りのぞいて、 $675 - 180 = 495$  (g)です。水を使用した場合である1170 g よりも、かなり軽くなっていますね。

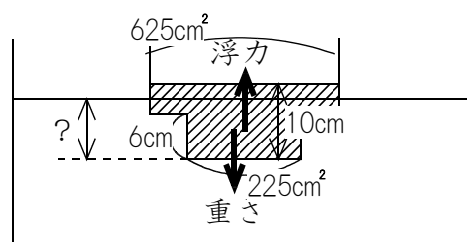
このように、密度が小さい液体を使用したとすると、Aにあたる数値は軽くなるのがわかります。

「う」、「え」、「お」のうち、Aの数値がかなり軽くなっているグラフを選ぶことになるので、答えは「え」になります。

- (6) 容器の中に入れた液体の体積は、  
 $225 \times 6 + 625 \times (10 - 6) = 3850$  (cm<sup>3</sup>)です。

液体は1 cm<sup>3</sup>あたり0.8 g ですから、  
 容器の中に入れた液体の重さは、  
 $0.8 \times 3850 = 3080$  (g)です。

容器の重さは180 g なので、全体の重さは、 $3080 + 180 = 3260$  (g)です。



容器は浮いているのですから、浮力と重さはつり合っているのです。重さが3260 g なら、浮力も3260 g です。

容器にかかる浮力は、おしのけた液体（この問題の場合は水）の重さと同じなので、おしのけた水の重さも3260 g です。

水は1 cm<sup>3</sup>あたり1 g ですから、おしのけた水の体積は、 $3260 \div 1 = 3260$  (cm<sup>3</sup>)です。

$225 \times 6 + 625 \times (? - 6) = 3260$  となります。

$$225 \times 6 = 1350 \quad 3260 - 1350 = 1910 \quad 1910 \div 625 = 3.056 \quad 3.056 + 6 = 9.056$$

四捨五入して小数第二位までにすると、答えは9.06 cmになります。

2(1) 表の内容をきちんと理解しましょう。

表の中の、水酸化ナトリウム水溶液の体積が15mLや20mLのところを見ると、「固体の重さ」と「固体の中の食塩の重さ」では、数値が違っています。

これは、水酸化ナトリウム水溶液を加えすぎると、水酸化ナトリウム水溶液があまってしまって、「水酸化ナトリウム」の固体が残ってしまうため、「固体の重さ」の方の数値が多くなっているのです。

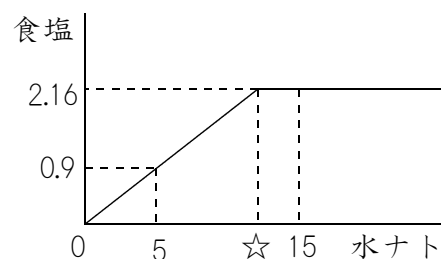
水酸化ナトリウムが残っていると考えにくいので、まず「固体の中の食塩の重さ」の方だけに注目してみましょう。

すると、水酸化ナトリウム水溶液が5mLのときは食塩が0.9gできていますが、水酸化ナトリウム水溶液が15mLのときは5mLのときの3倍もあるのに、食塩は0.9gの3倍である2.7gも残ってはいないことがわかります。

よって、水酸化ナトリウム水溶液が15mLのときには、すでに完全中和を通りすぎてしまっていることになります。

グラフにすると、右の図のようになっているわけです。

2.16gは0.9gの、 $2.16 \div 0.9 = 2.4$ (倍) ですから、水酸化ナトリウム水溶液の量も2.4倍にして、 $5 \times 2.4 = 12$ (mL)のときに、塩酸と過不足なく反応します(右のグラフの☆の部分)。



(1)の問題では、水酸化ナトリウム水溶液が10mLになっています。

この量は、過不足ない量である12mLよりも少ないですから、水酸化ナトリウム水溶液が5mLのときの  $10 \div 5 = 2$ (倍) になり、食塩は  $0.9 \times 2 = 1.8$ (g)が出来ます。

また、水酸化ナトリウムがあまっているわけではないので、水を蒸発させたときにできる固体は食塩のみなので、固体の重さも1.8gです。

よって、①の答えは1.8g、②の答えも1.8gになります。

- (2) 水酸化ナトリウム水溶液が15 mLのときの表を見ると、食塩は2.16 gできていて、食塩をふくめた固体の重さは2.52 gになっていることがわかります。

$2.52 - 2.16 = 0.36$  (g)は、あまった水酸化ナトリウムの固体の重さです。

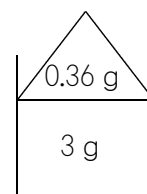
(1)で過不足ない水酸化ナトリウム水溶液の量は、12 mLであることがわかっていますから、 $15 - 12 = 3$  (mL)の水酸化ナトリウム水溶液があまっています。

よって、水酸化ナトリウム水溶液3 mLの中には、水酸化ナトリウムの固体が0.36 gふくまれていることがわかりました。

ところで、問題文には $1 \text{ cm}^3$ あたりの水酸化ナトリウム水溶液の重さは1 gであると書いてありました。

算数で習った通り、 $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$ ですから、水酸化ナトリウム水溶液3 mLの重さは3 gです。

よって、 $0.36 \div 3 = 0.12$  ですから、この水酸化ナトリウム水溶液濃さは、**12%**になります。



- (3) (1)でわかった通り、過不足ない水酸化ナトリウム水溶液の量は**12 mL**です。

- (4) Aは青色の固体なので、硫酸銅16 gに対して水が9 g結びついています。Aは、硫酸銅と水の重さの比が16 : 9になるように結びついているわけです。

(4)の問題では、Aが60 gありました。

Aの中にふくまれている硫酸銅は、 $60 \div (16 + 9) \times 16 = 38.4$  (g)です。

Aの中の硫酸銅と結びついている水は、 $60 \div (16 + 9) \times 9 = 21.6$  (g)です。

Aを加熱すると、水分は蒸発して軽くなりますが、硫酸銅の重さは変わりません。Aは加熱後は42.72 gのBになりました。

Bの中にふくまれる硫酸銅は38.4 gのままですから、Bの中の硫酸銅と結びついている水の量は、 $42.72 - 38.4 = 4.32$  (g)になります。

- (5) Aは硫酸銅38.4 gに対して21.6 gの水が結びついています。

(4)で、Bは硫酸銅38.4 gに対して4.32 gの水が結びついているとわかりました。全部のAがBになると、水が $21.6 - 4.32 = 17.28$  (g)減ることになります。

ところが(5)では、A 60 gのうち、一部がBに変化して、全体の重さは55.68 gになり、水が $60 - 55.68 = 4.32$  (g)だけ減りました。

全部のAがBになると17.28 g減るのですが、今は4.32 gしか減っていないので、全体の $\frac{4.32}{17.28} = \frac{1}{4}$ がBになりました。残り $\frac{3}{4} = 75\%$ は変化しなかったことになります。

(6) (5)では固体全体の重さは55.68 gでしたが、(6)ではさらに15.12 g軽くなったので、 $55.68 - 15.12 = 40.56$  (g)になり、BとCの混合物になりました。

この混合物の中に入っている硫酸銅の重さは、38.4 gのまま変わりません。  
よって、混合物の中に入っている水の重さは、 $40.56 - 38.4 = 2.16$  (g)です。

ところで、混合物はBとCの混ざったものですが、Cは白色の硫酸銅なので、水は入っていません。

よって、2.16 gの水は、すべてBに入っています。

(4)で、Bは38.4 gの硫酸銅に対して、4.32 gの水が結びついていることがわかっています。

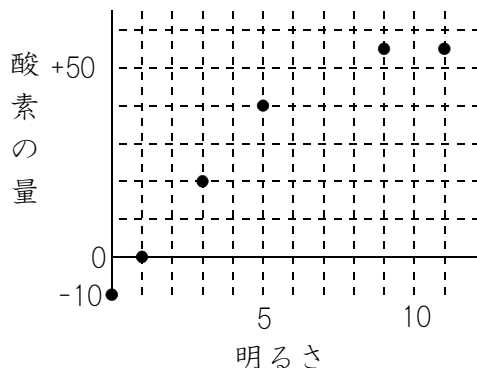
$\frac{2.16}{4.32} = \frac{1}{2}$  ですから、いまは4.32 gの半分の水が結びついているので、Bの硫酸銅の重さも半分になり、Cの硫酸銅も残り半分になります。

よって、混合物にふくまれるCの重さは、 $38.4 \div 2 = 19.2$  (g)になります。

3 (1) 電球をつけないときは、光合成をしません、呼吸は一日中しています。  
呼吸で、酸素を取り入れて二酸化炭素を出しているのですから、植物のはたらきは「呼吸」、増加する気体は「二酸化炭素」になります。

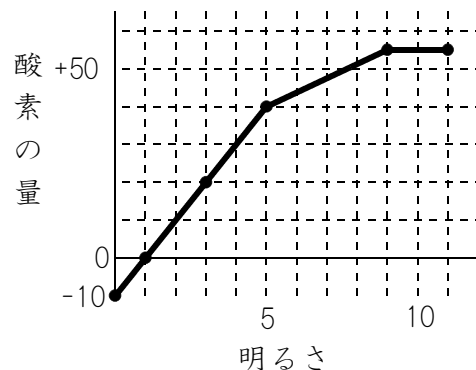
(2) 電球をつけているので、光合成をしてでんぷんを作っています。  
でんぷんは、ようそ液をかけると青紫色になります。  
よって、物質は「でんぷん」、溶液は「ようそ液」です。

(3) 表の中の、30分間光をあてた操作は、①・③・④・⑤・⑥・⑦です。  
グラフのあてはまるところに点を書くと、右のようになります。



点と点を線で結ぶと、右のグラフのようになります。

このグラフに似ている、「あ」が正解です。



(4) 表を見ると、③から④までの場合は酸素の量は20mg増え、④から⑤までの場合も酸素の量は20mg増えていることがわかります。

よって、電球を5個つける状態までは、電球を2個増やすと、酸素の量は20mg増えることになります。

電球1個あたり、 $20 \div 2 = 10$  (mg) 増えます。

電球が4個の場合は、④のときよりも10mg増えるので、 $20 + 10 = 30$  (mg) になります。

(4) 昼の明るさは電球11個ぶんですから、1時間 (=60分間) では、表の⑩を見ると110mg増加します。

昼が14時間のときは、 $110 \times 14 = 1540$  (mg) 増加します。

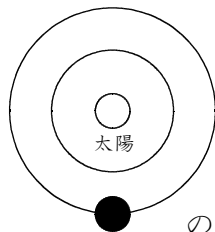
夜は電球をつけないので、1時間 (=60分間) では、表の②を見ると20mg減少します。

夜が10時間のときは、 $20 \times 10 = 200$  (mg) 減少します。

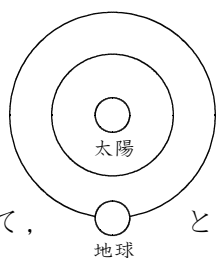
昼で1540mg増加して夜で200mg減少するのですから、 $1540 - 200 = 1340$  (mg) 増加することになり、答えは「う」になります。

- 4 (1) 「水金地火木土天海」ですから、地球は金星よりも外側を回っています。よって「あ」から「え」の図で、いずれも外側を回っているのが地球です。

外側を回っている●は、「あ」から「え」の図のいずれの図においても、

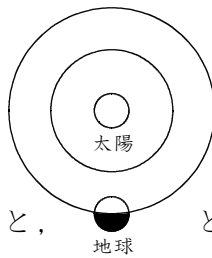


の位置にあります。地球に昼と夜を書くために、地球を黒丸ではなく

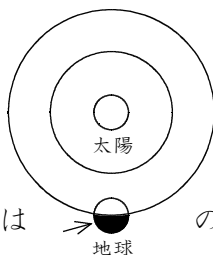


白丸にして、

とします。昼と夜を書くと、

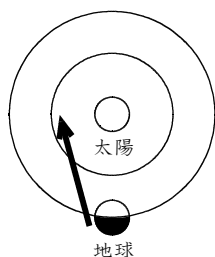


となり、地球は反時



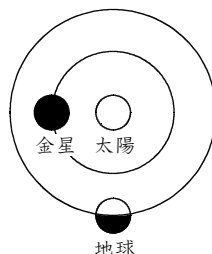
計回りに自転しているので、夕方はの地点あたりになります。

どの地点でも、北の方向は北極がある方向ですから、この地点での西の方向は、



の方向です。

金星は

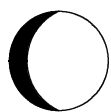


の位置にあり、答えは「う」

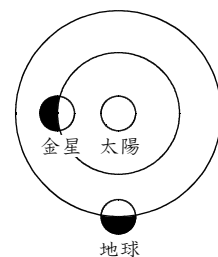
になります。

- (2) (1)の答えは「う」でした。「う」の金星を、太陽が当たっている部分を白、当たっていない部分を黒にして書くと、右の図のようになります。

地球から金星を見ると、右側半分以上が見えていますから、



のように見えるはずですが、

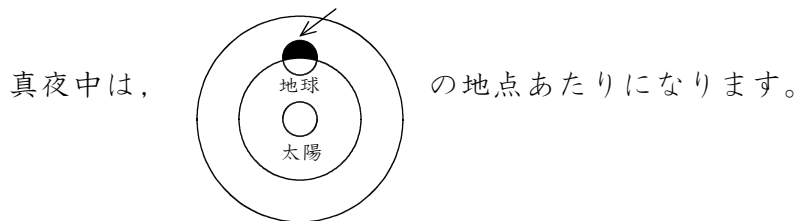
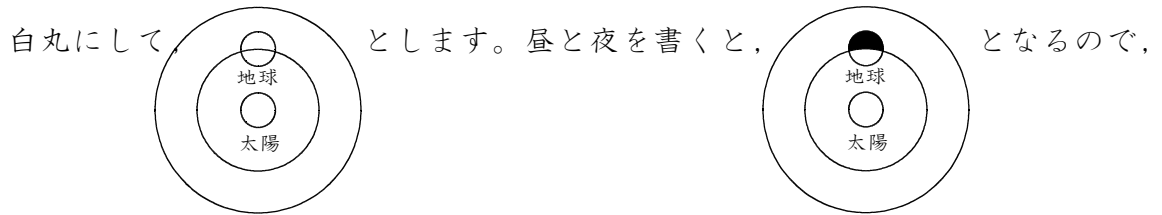
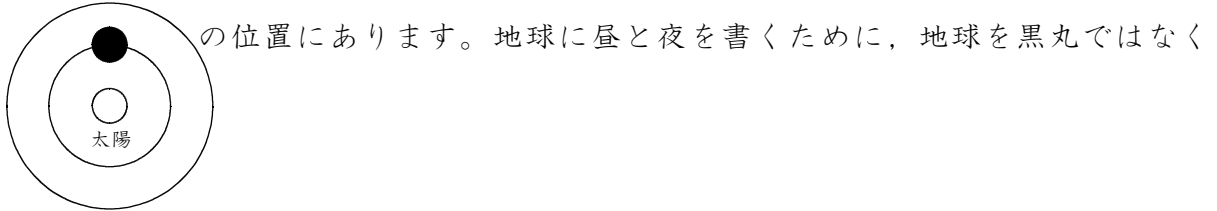


望遠鏡を使うと上下左右が反対になるので、答えは「か」になります。

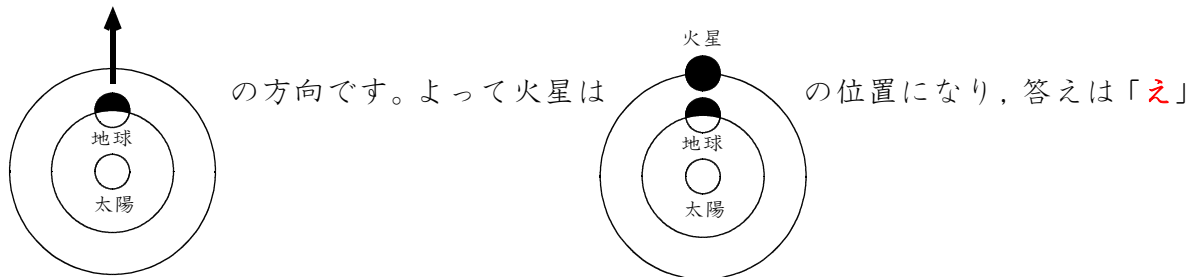


- (3) 「水金地火木土天海」ですから、地球は火星よりも内側を回っています。よって「あ」から「え」の図で、いずれも内側を回っているのが地球です。

内側を回っている●は、「あ」から「え」の図のいずれの図においても、

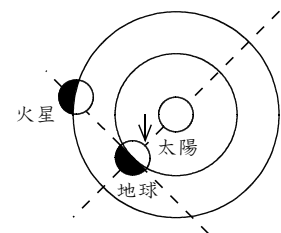


どの地点においても、北の方向は北極がある方向ですから、この地点での南は、



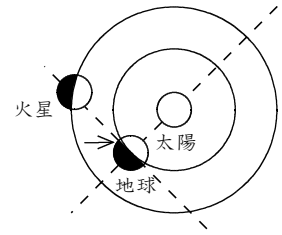
になります。

- (4) 地球は北極上空から見て反時計回りに回っているのです。右の図の矢印の位置から火星が見え始めます。ただしこの位置ではまだ昼なので、空が明るすぎて火星は見えません。



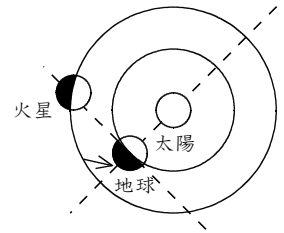
右の図の矢印の位置にくると日没になるので、火星が見え始めます。

北極の方向が北の方向です。火星は北極と反対の方向にあるので、南の方向に見えます。



右の図の矢印の位置にくると、火星は見えなくなります。

この位置は真夜中で、北極の方向が北の方向ですから、火星は西の方向に見えます。



よって、火星は日没後から見え始めて、そのときは南の方向に見え、真夜中まで見えていて、そのときは西の方向に見えているのですから、答えは「**う**」になります。

- (5) 地球は火星の内側を回っています。「火星から地球を見る」ということは、内側の惑星を見るということですから、「地球から金星を見る」ということと似ています。

地球から見たときの金星は、日の出直前や日没後に、満ち欠けして見えるのですから、火星から地球を見たときも同じようになり、答えは「**う・か**」になります。

- (6) 「あ」は合っています。

「い」は、満ち欠けをするのは合っていますが、全体が光る金星は右の図のような位置関係になり、昼に金星を見ることになるので無理ですから、間違っています。

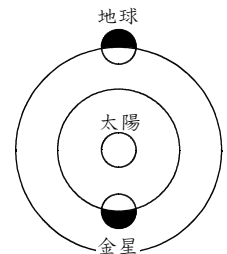
「う」は合っています。

「え」も合っています。惑うまどろような動きをするので、「惑星わくせい」という名前になったのです。

「お」は、「見かけ上の大きさは変化しない」というのが間違っています。

火星が近いときは大きく、遠いときは小さく見えます。

「か」は、火星の南中高度は一定ではないので間違っています。地球の地軸がかたむいているので、南中高度は季節によって変化します。



間違っているものを選ぶのですから、答えは「**い・お・か**」になります。