

一般 1

問1 大気の構造について述べた次の文章の正誤の組み合わせとして正しいものを答えよ。

- (a) 金星の大気は二酸化炭素が主成分であり、強い温室効果によって表面温度が高くなっている。
- (b) 地球の大気は酸素の占める割合が最も多く、ほとんどの二酸化炭素は海洋に溶け込んだり石灰岩などの形で存在する。
- (c) 地球大気中の酸素は、二酸化炭素が海洋に溶け込む際に分離したものである。
- (d) 酸素が紫外線を受けてオゾンが生成される。オゾンは紫外線と赤外線を吸収するが、可視光線はほぼ透過する。

	(a)	(b)	(c)	(d)
①	正	正	正	誤
②	正	誤	誤	正
③	誤	誤	正	誤
④	誤	正	誤	正
⑤	誤	誤	誤	誤

問2 気温が T_a °C、相対湿度が 50%の空気塊を持ち上げ凝結高度より上の高度まで断熱的に持ち上げた。持ち上げ後の気温を T_b °Cとし、凝結した水分を取り除いたのち最初の高度まで下降させた。気温は T_c °Cとなったが、このときの相対湿度を求める式を答えよ。
なお、最初の状態を a、持ち上げた状態を b、最後の下降させた状態を c と呼ぶ。

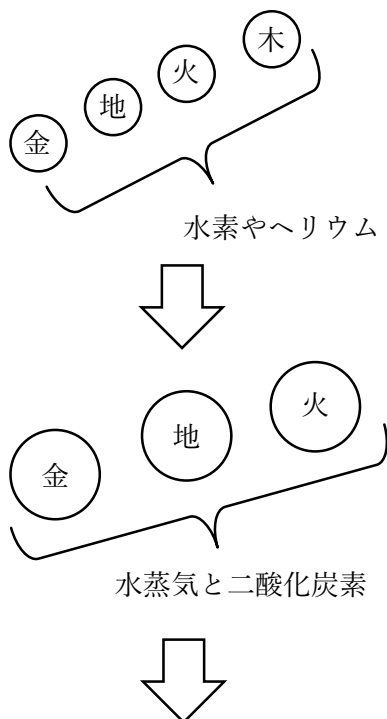
- ① a の飽和水蒸気圧 ÷ c の飽和水蒸気圧
- ② (a の水蒸気圧 - b の水蒸気圧) ÷ c の水蒸気圧
- ③ b の混合比 ÷ c の混合比
- ④ a の混合比 ÷ c の混合比
- ⑤ b の飽和混合比 ÷ c の飽和混合比

一般 1 解答

問1 ②

- (a) ○正しい内容です。太陽系の惑星は地球型惑星と木星型惑星に大別されます。地球型惑星に分類される金星や火星の大気は二酸化炭素が非常に多いことが特徴です。なお、金星は地球よりも太陽に近いですが、分厚い雲によって太陽光を多く反射してしまうため、実際に金星が吸収する太陽エネルギーは地球よりも少なくなっています。しかし、多量の二酸化炭素等によって強い温室効果を持つため、結果的には地球よりも非常に高温の惑星になっています。
- (b) ×地球の大気は窒素が約78%、酸素が約21%、アルゴンが約1%になっていますが、問題文は酸素が最も多いとしているため誤りです。なお、後半の文章は正しい内容となっています。(a)の問題では金星や火星では二酸化炭素が主成分であることを考えましたが、おなじ地球型惑星である地球も元々は二酸化炭素が主成分でした。しかし、現在では二酸化炭素は海洋に溶け込んで石灰岩として固定されているため、金星や火星とは異なる大気となっています。
- (c) ×ほとんどの酸素は植物の光合成によって生成されたものになりますので、二酸化炭素から分離したという記述は誤りです。
- (d) ○正しい内容です。酸素分子が紫外線によって光解離して酸素原子となり、オゾンが作られます。また、オゾンは紫外線を吸収して成層圏の高温を作りますが、赤外線を吸収する温室効果気体の一つでもあります。

問1の問題は(a)から(d)を通して地球大気の変遷を確認する問題となっています。以下の流れを確認しておきましょう。



出来たばかりの各惑星は、水素やヘリウムが主成分であったと考えられています。しかし、金星や地球、火星は太陽風によって水素やヘリウムの原始大気は吹き飛ばされ、現在では残っていません。なお、木星型惑星の大気は水素やヘリウムが主成分ですが、質量が大きいため原始の大気を現在でも保有していると考えられています。

地球型惑星の現在に繋がる地球型惑星の大気は、隕石の衝突や火山の噴火によって内部から脱出したガス(脱ガス)になります。

これには二酸化炭素の他に多量の水蒸気が含まれていました。水蒸気は太陽に近い金星では気体、太陽から遠い火星では固体となり、ちょうど良い位置の地球では液体が主となります。