

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I（旧課程の過去問） No.1

名前

得点

/10

問1 石英の結晶構造に関する記述として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. ケイ素と酸素が四面体構造を形成し、それが網目状に結合している
2. ケイ素と酸素が層状に重なり、その間に金属イオンが挟まれている
3. ケイ素と酸素が鎖状に連なり、金属イオンがその鎖を結合している
4. ケイ素と酸素が孤立した四面体として存在し、金属イオンが周囲を囲んでいる

問2 地球の層構造における物質の物理状態と組成について、誤っている記述はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 上部マントルは、主に鉄とニッケルの合金から構成されている。
2. 外核は、鉄とニッケルを主成分とする液状の溶融体である。
3. 内核は、高温高圧下で固体の鉄とニッケル合金として存在する。
4. マントルを構成する主要な岩石はかんらん岩である。

問3 銀河系内の星の分布と特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 球状星団に属する星の多くは種族Iの星である。
2. 種族IIの星は、種族Iの星よりも重元素の含有量が多い。
3. 太陽は銀河系の円盤部に位置する種族Iの星である。
4. 銀河系のハローに存在する星の大部分は種族Iの星である。

問4 マグマの貫入に伴う熱によって、周囲の岩石が変成を受ける現象を何と呼ぶか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 接触変成作用
2. 広域変成作用
3. 風化作用
4. 続成作用

問5 太平洋赤道域の東部において、西部と比較して海面水温が低く保たれている主な要因として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 厚い雲による太陽光の遮断
2. 急峻な山岳地帯からの冷たい河川水の流入
3. 貿易風による表層海水の移動とそれに伴う湧昇流
4. 海水の蒸発による気化熱の奪取

問6 火山岩や深成岩に含まれる造岩鉱物の性質に関する記述として、最も適切なものを選び。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 石英は無色透明でガラス光沢を持ち、へき開が発達しない。
2. 石英はへき開に沿って薄くはがれる性質を持つ。
3. 黒雲母は八面体の結晶形を示し、へき開が全く見られない。
4. 黒雲母は無色透明で、硬度が非常に高い鉱物である。

問7 地球の自転に伴う遠心力と、物体に働く重力の関係に関する記述として最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 遠心力は赤道で最大となり、極では働かないため、重力は赤道で最小となる。
2. 遠心力は極で最大となり、赤道では働かないため、重力は極で最小となる。
3. 重力は万有引力そのものであり、遠心力の影響を受けないため、地球上のどこでも一定である。
4. 遠心力は地球の自転軸に対して垂直に働くため、重力は常に地球の中心方向を向く。

問8 太陽の内部から外層にかけての温度分布に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 中心部から表面の光球にかけて温度は低下し、その外側の彩層やコロナでは再び温度が上昇する。
2. 中心部から表面の光球にかけて温度は上昇し、その外側の彩層やコロナでは温度が急激に低下する。
3. 太陽の内部から表面、およびコロナに至るまで、温度は中心からの距離に関わらず一定である。
4. 太陽の内部から表面の光球までは温度が低下するが、光球の外側では温度は単調に減少し続ける。

問9 輝石の構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. SiO₄四面体が網目状に広がり、三次元的な骨格を形成している。
2. SiO₄四面体が頂点を共有して一列に連なる鎖状構造を持つ。
3. SiO₄四面体が二列に連なり、複鎖状構造を形成している。
4. SiO₄四面体が独立して存在し、金属イオンを介して結合している。

問10 恒星内部での核融合反応と元素合成のプロセスについて、誤っている記述はどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 恒星内部では、水素原子核が融合してヘリウム原子核になる核融合反応が進行している。
2. 太陽よりも質量の大きい恒星では、鉄に至るまでの様々な重い元素が核融合によって合成される。
3. 超新星爆発は、恒星内部で合成された重い元素を銀河系内に拡散させるプロセスである。
4. 重い元素は宇宙誕生時から存在しており、恒星の核融合反応とは無関係に分布している。

答え合わせ・解説 No.1

問1	答え 1 ケイ素と酸素が四面体構造を形成し、それが網目状に結合している	石英は二酸化ケイ素を主成分とし、ケイ素原子が4つの酸素原子と共有結合して正四面体構造を形成している。この四面体が酸素原子を共有しながら三次元的に網目状に結合することで、強固な結晶構造を維持している。他のケイ酸塩鉱物では、この四面体の結合の仕方が鎖状、層状、あるいは孤立した状態など多様であり、金属イオンの介在によって構造が決定される。
問2	答え 1 上部マントルは、主に鉄とニッケルの合金から構成されている。	地球の層構造において、鉄とニッケルを主成分とするのは核（内核および外核）である。マントルは主にケイ酸塩鉱物を主成分とするかんらん岩から構成されており、鉄やニッケルの合金が主成分ではない。したがって、上部マントルが鉄とニッケルの合金であるという記述は誤りである。
問3	答え 3 太陽は銀河系の円盤部に位置する種族Iの星である。	種族Iの星は銀河系の円盤部に多く分布し、重元素を比較的多く含みます。これに対し、球状星団や銀河系のハローに分布する星の多くは、銀河系形成の初期に誕生した種族IIの星であり、重元素の含有量は非常に少なくなっています。したがって、太陽が円盤部に位置する種族Iの星であるという記述が正しいです。
問4	答え 1 接触変成作用	マグマが地殻中に貫入する際、その高温の熱が周囲の岩石に伝わり、岩石の組織や鉱物組成が変化する現象を接触変成作用と呼ぶ。これに対し、広域変成作用はプレートの沈み込み帯などで広範囲にわたる圧力と温度の影響を受けて起こる現象であり、区別される。
問5	答え 3 貿易風による表層海水の移動とそれに伴う湧昇流	太平洋赤道域では、恒常的に吹く貿易風が表層の海水を西へ運ぶ。この移動によって生じた表層の不足を補うため、下層から冷たい海水が上昇する湧昇流が発生する。この冷たい海水が海面付近に供給され続けることが、東部の海面水温を低く保つ主要なメカニズムである。
問6	答え 1 石英は無色透明でガラス光沢を持ち、へき開が発達しない。	石英は火成岩を構成する主要な鉱物であり、無色透明でガラス光沢を示す。結晶面やへき開が発達しないことが大きな特徴である。一方、黒雲母は雲母族に属し、六角板状の結晶形を示す。へき開面に沿って薄くはがれやすいという物理的性質は、黒雲母の代表的な特徴である。選択肢にあるような石英のへき開や、黒雲母の八面体結晶といった記述は誤りである。
問7	答え 1 遠心力は赤道で最大となり、極では働かないため、重力は赤道で最小となる。	地球上の重力は、地球が及ぼす万有引力と自転による遠心力の合力です。遠心力は回転軸からの距離に比例するため、赤道上で最大となり、回転軸上である極では働きません。この遠心力の働きにより、赤道上では万有引力から遠心力が差し引かれる形となり、重力が最小となります。極では遠心力が働かないため、重力は万有引力と等しくなり最大となります。
問8	答え 1 中心部から表面の光球にかけて温度は低下し、その外側の彩層やコロナでは再び温度が上昇する。	太陽の内部は核融合反応により数千万Kという超高温状態にあるが、表面である光球に向かってエネルギーが放出されるため温度は低下する。しかし、光球の外側に広がる彩層やコロナでは、磁気的な加熱メカニズムなどにより、再び温度が数百万Kまで上昇する。この温度分布の逆転現象は、太陽大気の物理的性質を理解する上で極めて重要な特徴である。
問9	答え 2 SiO ₄ 四面体が頂点を共有して一列に連なる鎖状構造を持つ。	輝石はケイ酸塩鉱物の一種であり、その基本構造はSiO ₄ 四面体が頂点を共有して一列に連なる単鎖状構造である。網目状構造は石英や長石に見られる骨格状ケイ酸塩であり、複鎖状構造は角閃石に見られる特徴である。独立した四面体構造はカンラン石などの島状ケイ酸塩に見られる。これらの構造の違いは、鉱物の劈開や化学組成を決定する重要な要因となる。
問10	答え 4 重い元素は宇宙誕生時から存在しており、恒星の核融合反応とは無関係に分布している。	宇宙初期には水素とヘリウムが主成分であり、重い元素は存在していませんでした。重い元素は、恒星内部の高温・高圧環境下での核融合反応によって生成されます。したがって、重い元素が宇宙に豊富に存在するようになったのは、恒星の進化と超新星爆発の繰り返しによる結果であり、宇宙誕生時から存在していたという記述は誤りです。