

平成 23 年度 推薦入試入学試験問題

小 論 文

理学部 理学科

化学コース

生物科学コース

地球環境科学コース

学際理学コース

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答は、解答用紙（その 1 とその 2）の指定の欄に記入しなさい。
3. 受験番号を解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
4. 字数が指定されている間については、アルファベット、算用数字を含め、1 マスに一字ずつ記入しなさい。

次の文章を読み、問 1～6 に答えよ。

結晶は、原子、分子やイオンが規則正しく立体的に配列している固体の状態である。高価な宝石の多くは、原子、分子やイオンが結晶化したものである。結晶化する物質は多種多様で、地球上に豊富にある原子や分子から構成される場合だけではなく、まれにしか存在しない原子、分子やイオンから構成されている場合もある。結晶は、その原子、分子やイオンの組成や結合の仕方により、数種類に分類される。金や銀などの金属結晶は、金属原子が自由電子によって結合して規則正しく配列しているものである。イオン結晶は、塩化ナトリウムや炭酸カルシウムの結晶のように陽イオンと陰イオンが結合したものである。その他に、原子や分子が共有結合で結ばれている結晶もある。たとえば、ダイヤモンドは多数の炭素原子が共有結合により、結晶化したものである。分子結晶は、多数の分子が相互作用して形成される。ドライアイスは二酸化炭素が低温で凝固したものである。ドライアイスは常温では液体にならずに気化する。これを□と呼ぶ。分子結晶の中には、分子間に水素結合が形成されているものもある。

人工的に原子や分子を結晶化することも可能である。たとえば、人工的に作られたダイヤモンドや水晶は、さまざまな分野で利用されている。さらに、生物の細胞の中で重要な役割を果たしているタンパク質やデオキシリボ核酸（DNA）も人工的に結晶化することが可能である。

タンパク質は多数のアミノ酸が結合したもので、固有の立体構造をしている。一般に、タンパク質は高温では立体構造が変化してしまい、酵素は化学反応を促進する触媒作用を失ってしまう。DNA は遺伝情報をもつ大きな分子である。DNA の構造は安定であり、化石やミイラなど死んだ生き物から DNA^{かんてい}鑑定ができることもある。

問 1 金属結晶である金を含む鉱床が形成される過程を一つ挙げ、50字以内で説明せよ。

問 2 石灰岩の形成には生物が深く関わっている。石灰岩はどのような過程で形成されたのか、50字以内で説明せよ。

問 3 共有結合の結晶の性質を、100字以内で説明せよ。

問 4 内に適当な用語を入れよ。

問 5 タンパク質を結晶化させるためには、どのような点に注意を払う必要があるか、
100字以内で説明せよ。

問 6 DNA の構造が安定している理由を、50字以内で説明せよ。