

### 第1問（物理学）

力学についての問題です。落下運動は、様々な慣性系から観察しても、同じ重力加速度で落下する運動と観察されます。慣性系は、互いに等速直線運動するように観察される座標系のことです。加速度運動する座標系は慣性系ではありませんので、そのような座標系から観察すると、通常の落下運動とは異なって観察されます。

問1：重力加速度を用いた落体の運動が計算できるか、確認する問題です。

問2：慣性系と非慣性系が区別できるか、また、鉛直方向の運動と水平方向の運動を分けて考えることができるか、確認する問題です。

問3：いわゆるモンキーハンティングの問題を題材にしています。詳細な計算をしなくても、座標系を変えて観察することで衝突が不可避であることがわかります。別の慣性系から観察したときの運動を想像できるか、また、それらを文章として記述できるかを問うています。

### 第2問（物理学）

誘導起電力と物体の運動についての基礎的な問題です。誘導起電力の時間的な変化を理解しているかを説明できるかを問うています。

問1：誘導起電力の向きと大きさを記述できるかを問うています。

問2：回路の起電力と問1で求めた誘導起電力の大きさを比べて、電池記号の意味も含めてどちらの方向に電流が流れるかを説明できるかを問うています。

問3：誘導起電力と起電力の差の電流の大きさを問うています。

問4：運動方程式を立てられ、これまでの答えから加速度の大きさを求めることを問うています。

問5：誘導起電力により棒が運動する際の加速度の変化を理解し、速度、電流についてどのように求めるかを問うています。

問6：求めた加速度の変化と棒の運動の様子を予想、グラフに数値を示すなど十分な説明ができるかを問うています。

### 第3問（物理学）

波動（光・物質波）についての問題です。光学顕微鏡で観察できないものが、なぜ、電子顕微鏡で観察できるのでしょうか。そのような疑問は学習の過程で大切にしたい疑問です。また、そのような疑問の延長として、電子の波動性についての理解を深めて欲しいです。

問1：レンズの性質に基づいて、虫めがねで対象を拡大して観察できる理由が説明できるかを問うています。

問2：波動の回折についての理解を問うています。

問3：電子の波動性についての理解と、電子の電磁気学的な性質に基づいて電子顕微鏡の仕組みが理解できるかを問うています。

### 第4問（化学）

物質の構造に関する基礎的な知識を問う問題です。

問1：原子の構造と元素について正しく理解できているかを問うための出題です。元素記号Nhのニホニウムに関しては、一般常識として知っておいてほしいという考えから出題しています。

問2：化学では、電子は極めて重要な概念です。原子、分子、イオンの電子式において、電子がどのような役割を担っているか、理解度を測るための出題です。

### 第5問（化学）

物質の状態と変化、および無機物質の性質に関する基礎的な知識を問う問題です。

- 問1：与えられた蒸気圧曲線から沸点を答える問題です。図を読む力と計算力を問うための出題です。蒸気圧は mmHg 単位で表されており、hPa 単位で表された大気圧の数値を変換する必要があります。
- 問2：中和滴定で用いられる pH 指示薬に関する問題です。酸・塩基の強弱について、正しく理解できているかを問うための出題です。
- 問3：窒素とその化合物に関する基礎的な知識を問うための出題です。また、反応物と生成物が示されたとき、化学反応式を正しく書くことができるかを問うています。

### 第6問（化学）

有機化学分野の基礎的な知識を問う問題です。

- 問1：有機化合物は化学構造と物理的・化学的性質が密接に関連しており、化学構造を示す構造式をきちんと書けることができるかは、理解度を測る重要な要素です。
- 問2：代表的な有機化学反応である酸化反応を題材に、量的な関係を正しく計算できるかどうかを測るための出題です。
- 問3：主要な有機化合物を構成する官能基や、アルコールの酸化反応生成物に関する理解度を測るための出題です。
- 問4：芳香族炭化水素の化学構造上の特徴である共鳴構造に関する理解度を図るための出題です。

### 第7問（生物学）

生物学のうち、生化学に関する基礎的な知識を問う問題です。とくにタンパク質やアミノ酸についての常識があればかなりの点が得られます。問3では、酵素やホルモン、細胞学、生理学などに関連のある物質名が登場します。個々の単元で重要な用語を記憶するだけでなく、生物の各分野のつながりを考える姿勢のある受験生に得点してもらうことを意図した問題です。

### 第8問（生物学）

ヒトの眼に関する問題です。ヒトの眼の構造と光の受け取りについて基本的な知識を身につけていれば難しい問題ではありません。また、眼の強い光への対応や遠近調節のしくみについて説明できるかも問うています。全て高等学校の教科書で学ぶ基本的な内容です。教科書をしっかり学んできた受験生が得点できるように意図した問題です。

### 第9問（生物学）

生物学の中にはさまざまな分野が含まれています。生態学や分類学のような、目に見える生命現象をあつかうマクロな生物学も重要な分野です。問1～3では生態学から、問4・5では分類学から出題しています。野外で長時間をかけておきる植生遷移や、生物の多様性、多様性を生み出した進化の歴史などに興味をもつ受験生に得点してもらうことを意図した問題です。