

後期

平成27年度

27. 3. 7

教科・領域教育専攻 自然系コース (理科)

試験問題表紙

解答上の注意

1. この綴りには、問題用紙(問題1～問題10)及び解答用紙が綴じられている。表紙1枚、問題用紙2枚、解答用紙3枚が綴じられていることを確認すること。
2. 全ての解答用紙の受験番号欄に受験番号を必ず記入すること。
3. 問題1～問題10の中から3問題を選択し、解答すること。解答は、すべて解答用紙に記入せよ。また、各解答用紙の口の中に、選択した問題番号を記入すること。
4. 解答は、すべて解答用紙の枠内に記入せよ。解答用紙の表面に書ききれない場合は、裏面につづけて記入すること。
5. 試験終了後は、解答用紙のみを回収するので、解答用紙以外は持ち帰ること。

教科・領域教育専攻 自然系コース（理科） 試験問題
問題用紙全2枚（その1）

問題1 小学校理科学習における科学的な思考・表現に関する評価について、具体的な授業例をあげ、評価の観点もしくは方法について述べよ。

問題2 高等学校学習指導要領解説理科編理数編（平成21年）の「理科課題研究」では、「先端科学や学際的領域に関する研究の課題」の例として、光触媒や太陽電池など光反応にかかわる技術があげられている。酸化チタン（ TiO_2 ）における光触媒の作用について、使用する実験器具や実験操作の方法を示しながら説明せよ。

問題3 半径 R 、質量 M の密度が一様な球が、傾斜角 θ の斜面上を滑らずに転がり落ちる運動を考える。次の問い（問1、問2）に答えよ。

問1 この球の慣性モーメントが $2MR^2/5$ で与えられることを示せ。

問2 この球が斜面を転がり落ちるときの加速度を求めよ。ただし、重力加速度を g とする。

問題4 x 、 y 、 z 方向に、それぞれ長さ l 、幅 w 、厚さ d を持つ直方体の導体に対し、 x 方向に電流 I を流し、 z 方向に磁束密度 B を加えると、導体の y 方向の両端に起電力 V が生じる。このホール効果（Hall effect）と呼ばれる現象を説明し、起電力 V を求めよ。ただし、キャリアは電気量 q 、密度 n の単一のものであり、導体中では一定の速度で運動しているものとする。

問題5 有機化合物の反応速度に関する次の問い（問1～問3）に答えよ。

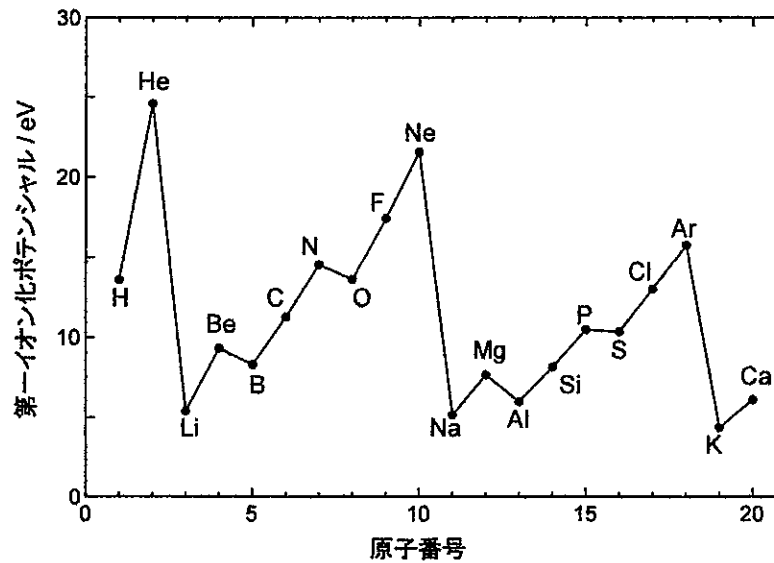
問1 活性化エネルギーの大小と反応速度の大小との関係を説明せよ。

問2 反応中間体と遷移状態の違いを説明せよ。

問3 二段階反応の自由エネルギー（縦軸）と反応の進行度合（横軸）との関係を図示し、説明せよ。ただし、原系、生成系等の重要な箇所を図中に明示すること。

教科・領域教育専攻 自然系コース (理科) 試験問題
問題用紙全2枚 (その2)

問題6 図は原子の第一イオン化ポテンシャル (第一イオン化エネルギー) を原子番号に対して示したものである。第一イオン化ポテンシャルは、同一周期内では原子番号とともにおおむね増加するが、ところどころ段差が生じることが知られている。これについて、以下の問い (問1, 問2) に答えよ。



問1 第一イオン化ポテンシャルとはどのような量か説明せよ。

問2 第二周期の元素において、原子番号7と8の間で段差ができる理由を原子の電子配置に基づいて簡単に説明せよ。

問題7 真核生物の遺伝子発現における RNA プロセッシングについて説明せよ。

問題8 収斂進化 (convergence) とはどのような現象か。具体的な生物の例をあげて説明せよ。

問題9 マグマの形成について、ユーテクチック (eutectic, 共融) 現象を用いて説明せよ。

問題10 シアノバクテリアが化石として残るのはまれであるが、その出現が特定できた理由を説明せよ。