

平成30年度第2次募集
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
機能材料科学コース 開発系

B2

専門科目 [材料科学 (開発系)]

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で2ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

平成30年度第2次募集
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題
一般入試

材料生産システム専攻
機能材料科学コース 開発系
B2

専門科目（電気化学・物理化学）

I 次のI-(1)からI-(3)の設問に答えよ。

I-(1) 以下の問①と②に答えよ。

- ① $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5](\text{NO}_3)_2$ 錯体の、(i) 中心金属とその酸化状態、(ii) 配位子、(iii) 錯イオンの全電荷、(iv) 対イオンを答えよ。また、(v) この錯体の名称を英語で答えよ。
- ② 金属錯体の d 軌道の結晶場分裂を説明せよ。

I-(2) 以下の問①と②に答えよ。

- ① 次に記載する用語(a)~(e)のうち任意の3つを選択し、その内容や特徴を日本語で簡素に説明せよ。必要であれば数式を用いるか作図を行っても良い。目安は60文字程度。
(a) 励起三重項状態、(b) 光電子増倍管、(c) パウリの排他原理、(d) ガスクロマトグラフィー、(e) 母標準偏差
- ② 仮想分子Aの $[\text{A}] = 1.00 \text{ [mol L}^{-1}\text{]}$ かつ光路長2.00 [cm]の溶液に、 $10,000 \text{ [einstein s}^{-1}\text{]}$ の強度を有する300 [nm]の光を入射したところ、透過光の強度は $1,000 \text{ [einstein s}^{-1}\text{]}$ であった。以下の問(i)~(iv)に答えよ。
 - (i) 300 nmにおける吸光度を算出せよ。
 - (ii) 300 nmにおけるAのモル吸光係数を算出せよ。
 - (iii) $[\text{A}] = 1.00 \text{ [mol L}^{-1}\text{]}$ かつ光路長10.00 [cm]の溶液に300 [nm]光を12.0 [s]照射したところ、6,000 [mol]の生成物を得た。この反応の量子収率を算出せよ。ただし、光照射中に300 [nm]における吸光度に変化は無いとする。
 - (iv) $[\text{A}] = 0.20 \text{ [mol L}^{-1}\text{]}$ に変化させ、(iii)と同一の反応を行った場合、予想される生成物量を算出せよ。

I-(3) Naに関する以下の問①~⑤に答えよ。

- ① 基底状態の電子配置を、例にならって答えよ。(例: Liの場合、 $[\text{He}]2s^1$)
- ② Naより質量の重い同族元素を、第6周期まで答えよ。
- ③ 常温ではbcc構造を形成する。bccの正式名称を日本語と英語でそれぞれ答えよ。
- ④ 常温における配位数および単位格子に含まれる原子数をそれぞれ答えよ。
- ⑤ 常温における格子体積(単位は \AA^3)を答えよ。ただし、Naの密度は 1.0 g cm^{-3} 、原子量は23とする。