

平成31年度

島根大学大学院自然科学研究科博士前期課程

理工学専攻

(物理・マテリアル工学コース)

入試問題

【 英語 】

注 意

1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。

2 問題紙 4 ページ、解答用紙 4 枚である。

指示があってから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。

3 解答は、解答用紙に清書すること。

4 解答用紙はすべて回収するので持ち帰らないこと。

5 問題紙は、持ち帰ること。

理工学専攻
(物理・マテリアル工学コース) 英語 問題

1 次の英文は金属について書かれた書籍からの抜粋で、超伝導現象について記述されている。下線部(a), (b)を和訳せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

H. Kamerlingh Onnes : カマリン・オネス, オランダの物理学者
cryostat: クライオスタット, 低温装置

出典 : "Fundamentals of the theory of Metals" A.A. Abrikosov, Elsevier, 1988

理工学専攻
(物理・マテリアル工学コース) 英語 問題

2 格子の熱容量とフォノンに関する以下の英文を和訳せよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

restoring force : 復元力

gas constant : 気体定数

Einstein : アインシュタイン (物理学者)

Boltzmann statistics : ボルツマン統計

Avogadro's number : アボガドロ数

出典 : James D. Livingston, "Electronic Properties of engineering Materials" (John Wiley & Sons, Inc., 1999)

理工学専攻
(物理・マテリアル工学コース) 英語 問題

3 チタンに関する次の文章中、下線①～③で示した部分を英文で表現せよ。

①チタンは軽量で高強度の金属材料としてよく知られている。チタンの密度は銅やニッケルの約半分の値である。このため、②チタンの比強度^{*1}は銅合金や鉄鋼材料と比較して著しく大きい。さらに、③チタンは表面に不動態皮膜^{*2}を形成するため、優れた耐食性^{*3}を持つ。耐熱性や生体適合性にも優れており、今後さらなる生産量の増加や用途拡大が期待される。

*1 specific strength: 引張強さを密度で除した値。重さあたりの強度特性を評価する指標。

*2 passive film: 材料表面に形成された、酸化皮膜などの耐食性を有する薄い膜。

*3 corrosion resistance: 材料が腐食されにくい性質。

理工学専攻
(物理・マテリアル工学コース) 英語 問題

4 半導体の光学遷移に関する次の和文のうち、下線部を英訳せよ。

半導体の光学遷移においては、エネルギー保存則と運動量保存則が満たされなければならない。図 1(a)と図 1(b)はそれぞれ、直接遷移型半導体と間接遷移型半導体における光学遷移を示している。図 1(a)の直接遷移においては、伝導帯の底部と価電子帯の頂上の波数ベクトルの差 Δk が 0 であるため、運動量 $\hbar k$ を持つフォノン¹は直接遷移には関与しない。これとは対照的に、図 1(b)の間接遷移においては、運動量保存則を満たすために $\hbar k \neq 0$ の運動量を持つフォノンの遷移が起こる。したがって、間接遷移の遷移確率は、直接遷移の遷移確率よりも低くなる。直接遷移型半導体の典型的な例は、GaAs および InP であり、間接遷移型半導体の例は、Si および Ge である。

光学遷移：	optical transition
直接遷移型半導体：	direct transition semiconductor
間接遷移型半導体：	indirect transition semiconductor
伝導帯：	conduction band
価電子帯：	valence band
フォノン：	phonon
遷移確率：	transition probability

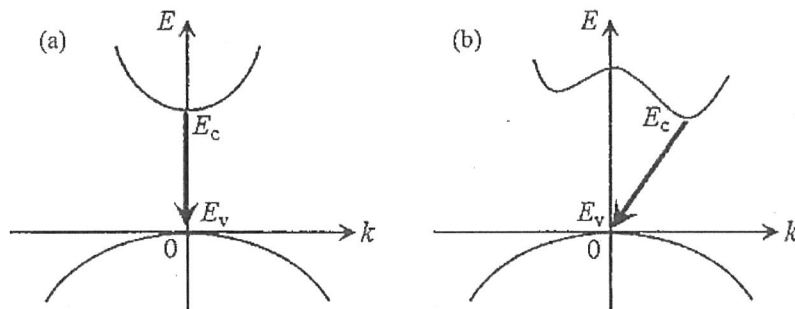


図 1