科目名	デバイス材料工学	対象	2AM 3AM	学 部	先進工学部	学科專及科			学籍番号	評点	
2024 年 月 日() 時限				担当	小嗣真人、古江広和	学年		氏名			
試験時間	60 %	注意事項		用具以外持法のみ参照・持治							

以下の設問1~4に答えよ。

1. 液晶ディスプレイ (LCD) に関する下記の文章中の空欄(a)~(1)に入る適切な語句を答えよ。

液晶ディスプレイの表示原理は多種多様であるが、古くから実用化されているものが (a) 方式で、液晶分子配向を 90 度ねじることにより、入射した光の偏光面も 90 度ねじれる (b) 効果を利用したものである。ディスプレイの基本特性の内、 (a) 方式の主たる課題は (c) 、(d) およびコントラストである。 (c) とコントラストの改善のために開発されたものが (e) 方式や (f) 方式で、特に (e) 方式はコントラスト、 (f) 方式は (c) の特性に優れる。 (e) 方式や(f) 方式の表示原理では、一般に下式を用いて説明される。式中の記号 I_0 は(g)、 ϕ は(h)と(i)のなす角、 Δ nは(j)、dは(k)、 λ は(l)である。

(透過光強度 I の式) $I = I_0 \sin^2(2\phi) \sin^2(\frac{\pi\Delta nd}{\lambda})$

2. EL ディスプレイに関する下記の文章中の空欄(a)~(m)に入る適切な語句を答えよ。

ELの原理について、電荷注入によって生じる励起一重項状態からは(a)が、励起三重項状態からは(b)の発光が得られるが、一般的な有機 EL 材料単体では常温で(c)の発光はない。そのため、内部量子効率は最大で(d)%であり、さらに熱失活や物質内の光減衰によって外部量子効率は(e)%程度に留まる。そこで、(c)を利用するため、有機物と(f)の錯体などの研究が進んでいる。材料・部材について、輸送層では、正孔・電子をスムーズに発光層へ移動させるために(g)が大きく、且つ、発光層に入った正孔・電子を閉じ込めるため、正孔輸送層では(h)の進入を、電子輸送層では(i)の進入を阻止できる材料が利用される。発光層における有機 EL の低分子系材料では、代表的な化合物にトリスアルミニウムがあり、分子構造変化や他の(j)の微量添加によって発光波長の調整がある程度可能で、短波長側から(k)と(l)の色の発光が得られるが、(m)の色の発光は得られない。そこで、(m)の色の発光にはアントラセン誘導体などが用いられる。

- 3. プラズマディスプレイ (PDP) について、発光原理を説明せよ。
- 4. 発光ダイオード (LED) の発光原理について説明せよ。