

# H17年度 2級学科試験

## 問題と解答

SAMPLE	
A群(真偽法)	B群(多肢択一法)
1. 半導体特性	5. 品質管理 QC七つ道具
20. 封止工程 樹脂材料	8. 封止工程 ポップコーン現象
21. マーキング工程 レーザマーキング	16. パッケージの役割
	17. 器工具

# SAMPLE

# 1. 半導体特性

1、Si中にBを添加すると、Bはアクセプタとなり、n形半導体となる。

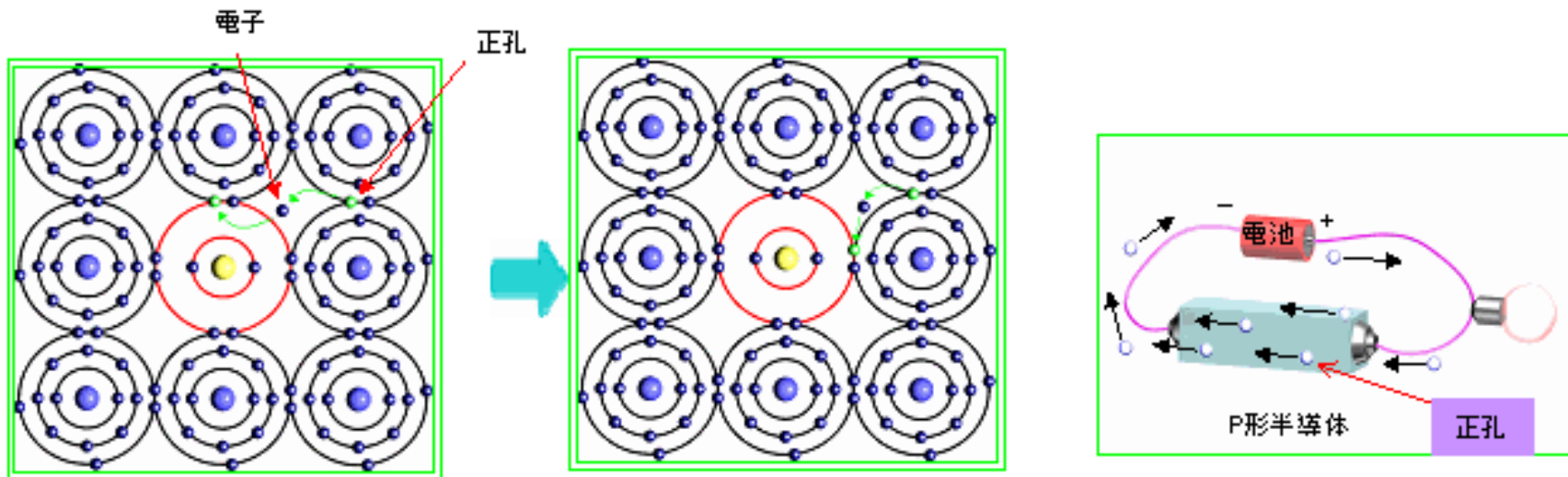
答え=× 【……、P形半導体となる。】

参照：<http://www1.ocn.ne.jp/~raichi/semicon/semicon.html> >6)P形半導体

参照2：甲南大学HP>半導体/電子デバイス物理>1-8. 不純物ドーピングとn型p型半導体

<http://kccn.konan-u.ac.jp/physics/semiconductor/diagram/a07.html>

電子が1個足りないと、隣の電子を奪って埋めようとします。(オクテット則)この電子の移動が不純物の近くで繰り返されますが、別の見方をすると電子の足りない所が自由に移動しているように見えます。この電子が足りない所を正孔と呼び、このような3価の不純物を含んだ半導体をP形半導体と呼びます。



シリコン中の正孔の移動状況

**SAMPLE**

# 20. 封止工程 樹脂材料

20.樹脂封止パッケージに使用されている樹脂は、熱可塑性樹脂である。

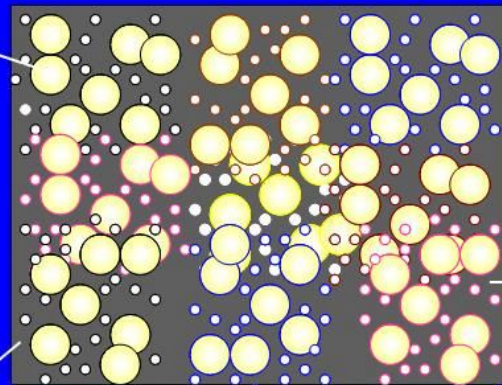
答え=× 【樹脂封止パッケージに使用している樹脂は、熱硬化性樹脂です。熱硬化性樹脂は高温で固まります。→熱に強い。熱可塑性樹脂は冷やして固まります。→熱に弱い 日常品のプラスチックによく使われています】

参照:第4章 QFPの組立工程>封止工程>48)トランスファモールド樹脂封止装置構造

## 熱硬化性樹脂の材料構成

フィラ(充填剤)  
(70~90wt%)  
球状シリカ  
破砕シリカ  
・線膨張率を下げ  
樹脂強度の確保

エポキシ樹脂  
(5~30wt%)  
クレゾールノボラック形  
ビフェニル形  
・硬化剤と反応し  
硬化する



硬化剤  
(3~20wt%)  
フェノールノボラック

難燃剤(微量)  
ブロム化エポキシ  
三酸化アンチモン

硬化促進剤(微量)  
アミン系・リン系

カップリング剤  
(微量)エポキシシラン

離型剤(微量)  
高級脂肪酸

着色剤(微量)  
カーボン

低応力剤(微量)  
シリコンオイル

**SAMPLE**

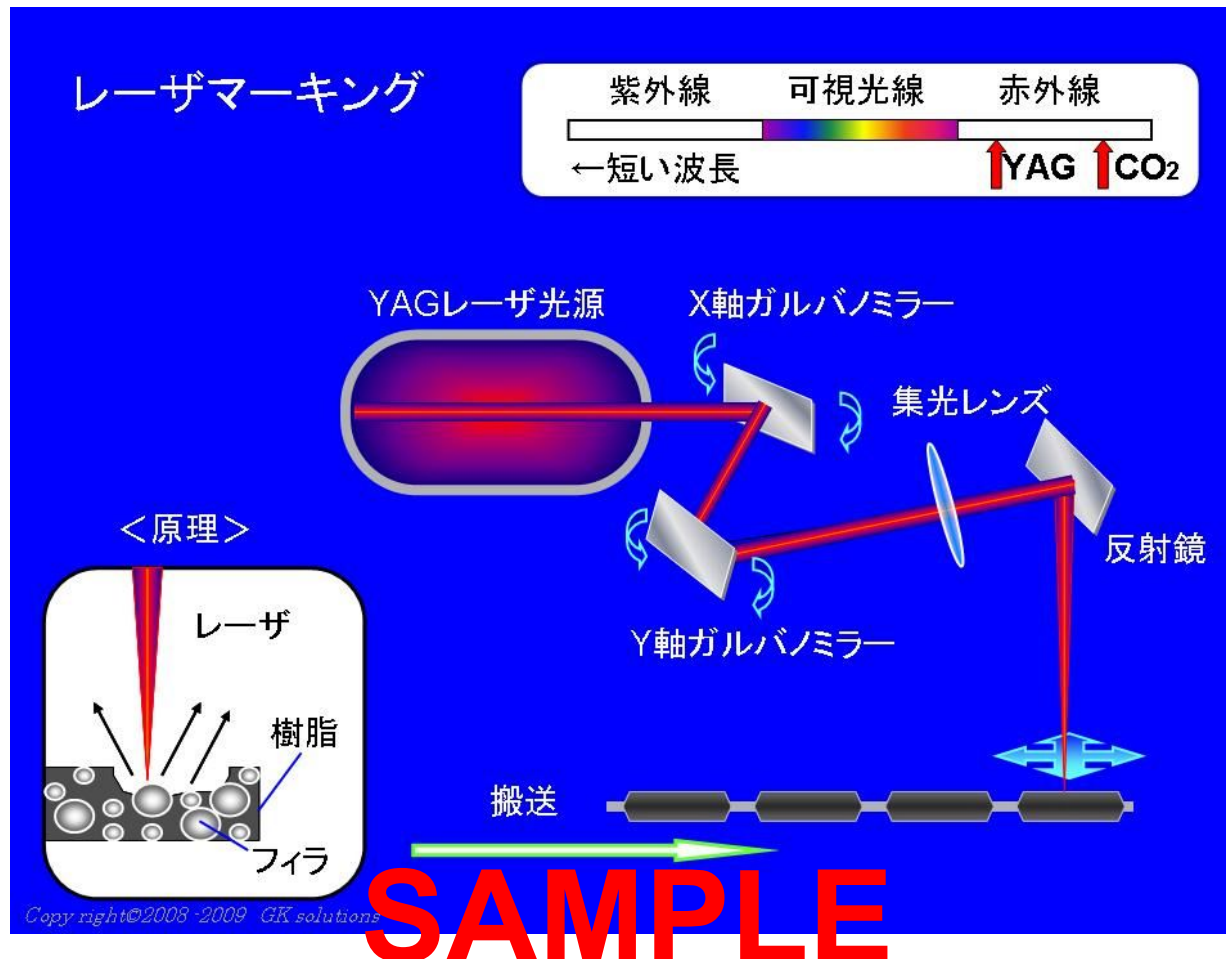
Copyright©2008-2009 GK solutions

# 21. マーキング工程 レーザマーキング

21.レーザーマーカは、パッケージ表面にレーザーを照射し、樹脂を炭化させてマーキングする装置である。

答え=○【レーザーマーカは一般的に赤外線レーザーを使い、樹脂にレーザー光が吸収されるとき熱に変わり、高い熱になります。この高温で樹脂を炭化させることで、マーキングを行います】

参照:第4章 QFPの組立>マーキング工程>71)レーザーマーキング



# 5. 品質管理 QC七つ道具

5、品質管理で、工程が安定な状態にあるかどうかを調べるため、または、工程を安定な状態に保持するために用いる図はどれか。

イ)  $\bar{X}$ -R管理図

ロ) 散布図

ハ) パレート図

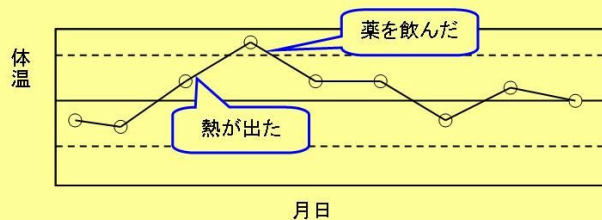
ニ) 特性要因図

答え=イ 【散布図はデータの相関を探すもの、パレート図は要因の比率が判る、特性要因図は要因と結果の関係を探します】

参照: 第10章 品質管理 > QC七つ道具 > 6)管理図、4)散布図、5)パレート図、1)特性要因図

## $\bar{X}$ -R管理図

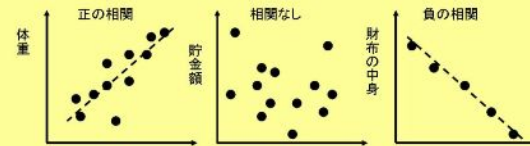
- ①横軸に月日や作業ロット順などとし、縦軸に不良率や作業数などを記入し、工程が安定的な状態にあるかどうかを調べる
- ②狙いの中心値や規格を記入し、外れていないかをチェックする
- ③外れたときの異常を早く知り、発生原因を調査して対策する
- ④工程が不安定になり異常が出そうなことを感知して対策する



Copyright©2008-2009 GK solutions

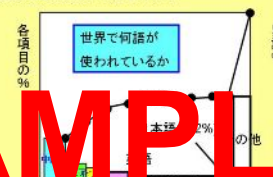
## 散布図

- ①二つの要素を縦軸と横軸にとり、測定点を記入したグラフ
- ②二つの要素がどのように関係しているかを知るために行う
- ③右上がりの直線に近ければ関係がある→正の相関がある
- ④右下がりの直線に近ければ反対の関係がある→負の相関がある
- ⑤全体的に散らばっていれば関係ない→相関なし



## パレート図

- ①取得したデータを個別して集計し、大きい順に並べた棒グラフ
- ②棒グラフと累計百分率の線グラフを書く
- ③項目ごとの重要性の順番が見やすい
- ④全体に占める割合がわかりやすい
- ⑤対策する重要度が判定しやすい



**SAMPLE**

Copyright©2008-2009 GK solutions

## 特性要因図

- ①結果と、それに影響を及ぼすと推定される原因の関係を整理する
- ②4M(Man=作業者、Machine=設備、Material=材料、Method=方法)のそれぞれの要因で検討する
- ③これを魚の骨のような形にまとめる(フィッシュボーンともいう)
- ④原因と結果の影響の大きさが判りやすい
- ⑤目的を明確にし、多くの意見を出し合って作ると良い



Copyright©2008-2009 GK solutions

## 8. 封止工程 ポップコーン現象

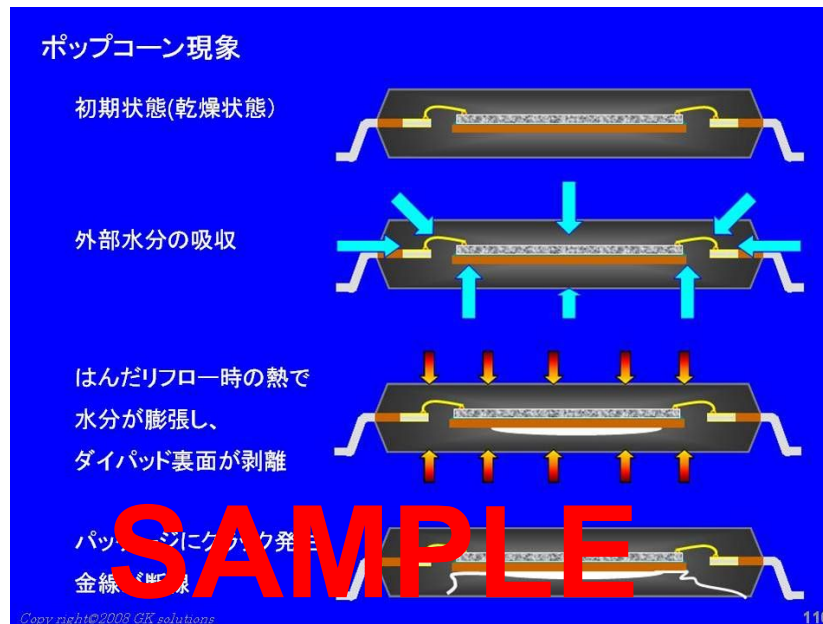
8、文中の( )内に当てはまる語句の組合せとして、正しいものはどれか。

TSOPなどの薄型パッケージをリフロー炉で実装するとき、ダイパッド下部に凝縮された水分が(A)することによりパッケージクラックが発生した。この不良現象を(B)現象という。

- | A     | B       |
|-------|---------|
| イ) 凝固 | アイスクリーム |
| ロ) 爆発 | ポテトチップ  |
| ハ) 膨張 | ポップコーン  |
| ニ) 固化 | プリン     |

答え=ハ【半導体用語でアイスクリーム、ポテトチップ、プリンはない。水分が膨張して、ダイパッド下部が膨らむことをポップコーン】

参照:第4章 QFPの組立工程>封止工程>55)ポップコーン現象



# 16. パッケージの役割

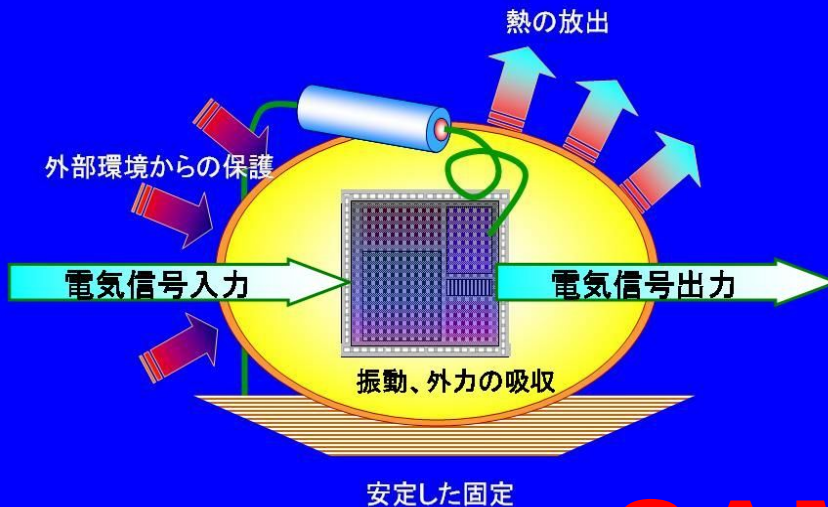
16、パッケージの主要機能として、誤っているものはどれですか。

- イ) チップ保護
- ロ) 熱放散
- ハ) 不純物の拡散
- 二) 電氣的接続

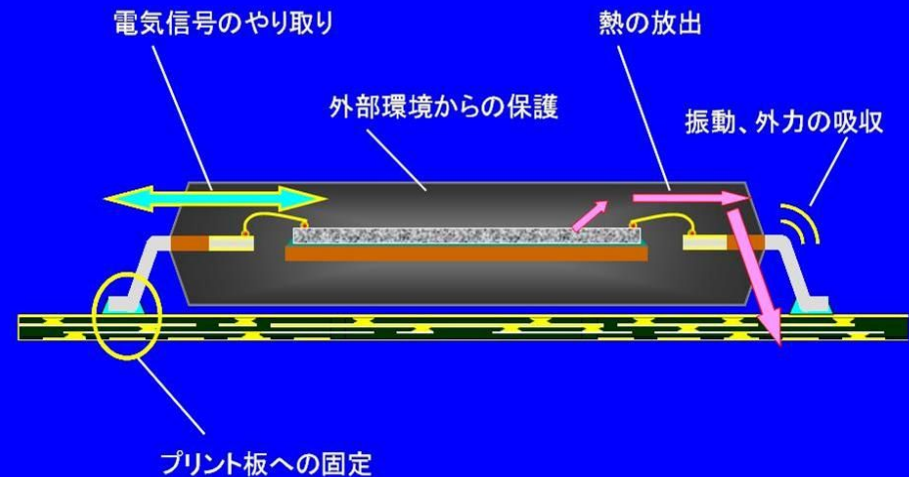
答え=ハ 【パッケージはチップを外部環境の影響から保護したり、チップで発熱する熱を放散したり、外部のプリント配線基板との電氣的接続をする。不純物の拡散はチップ製造時に使う工法です】

参照: 第2章 半導体パッケージの役割 > 1) 半導体パッケージの役割

パッケージの役割



QFPの例



**SAMPLE**

# 17. 器具

17、集積回路組立に使用される装置、器具、材料の組合せとして、正しいものはどれか。

装置	器具	材料
イ)バックグラインダ	研削砥石	ポッティング樹脂
ロ)ワイヤボンダ	キャピラリ	Auワイヤ
ハ)フリップチップボンダ	マルチノズル	Agペースト
ニ)モールドプレス	ブレード	タブレット

**答え=ロ** 【(イ)で研削砥石は使いますが、ポッティング樹脂はTCPなどで使う。(ロ)は正しい。(ハ)のマルチノズル、Agペーストはモールドダイボンダで使う。(ニ)でタブレットは使うがブレードはダイシングで使います】

参照:第4章 QFPの組立>装置・使用材料・器具(治工具)まとめ

後工程で主に使用する装置・使用材料・使用器具(治工具)を下記に示す。

下記にない装置名称で、ローダ=供給部、アンローダ=収納部はどの装置でも共通です。

工程名	主要装置名	使用材料	使用器具(治工具)
BG(バックグラインディング)	BG装置	表面保護テープ	研削砥石
ダイシング	ダイサ	UVテープ	ブレード
ダイボンディング	ダイボンダ	リードフレーム 樹脂ペースト	コレット マルチノズル
ワイヤボンディング	ワイヤボンダ	Au線	キャピラリ ウインドクランプ
モールドイング(封止)	モールド装置	エポキシ樹脂 (タブレット)	封止金型
リード外装めっき	めっき装置	めっき液	めっき治具
リード加工	切断成形装置	—	切断成形金型

**SAMPLE**