

臨床工学技士国家試験問題 医用材料関連 年代別：第8回(1995)

8PM86 医用材料について正しい組み合わせはどれか。

1. ジルコニア———金属
2. アルミナ———セラミックス
3. ハイドロキシアパタイト———プラスチック
4. チタン———セラミックス
5. ポリカーボネート———セラミックス

正解：2

解説：1) 別名、酸化ジルコニウムで金属酸化物のセラミックス、2) 別名、酸化アルミニウムで金属酸化物のセラミックス、3) リン酸カルシウム的一种、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ 、骨の主成分でセラミックス、4) 原子番号 22 の遷移金属、5) 耐衝撃性を持つエンジニアリングプラスチック。

参照：「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 40 ジルコニア、p. 39 アルミナ、p. 41 ハイドロキシアパタイト、p. 20～21 チタン、p. 56 ポリカーボネート(「医用材料工学」(コロナ社) p. 8 医用材料の種類)

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

8PM87 パイロライトカーボンについて誤っているのはどれか。(2 択)

- a. 熱分解炭素である
- b. 人工弁に用いられる
- c. 生体適合性合金である
- d. 人工肝臓用吸着剤である
- e. バイオイナート(生体不活性)である

正解：c, d

解説：パイロライトカーボンは熱分解性カーボンの商品名である。耐摩耗性に優れており、人工弁材料として用いられている。炭素のみからなる物質であるため、無機材料であり、合金ではない。骨と結合しないため、生体不活性な無機材料に分類される。活性炭は吸着材として用いられているが、熱分解性カーボンは、多孔性構造ではないため、吸着性能は低く、吸着材には用いられない。

参照：「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 41 パイロライトカーボン(「医用材料工学」(コロナ社) p. 12 カーボン、p. 138 パイロライトカーボン)

分野別：④ - 1 医用材料の種類_無機・金属材料

8PM88 生体内に埋植された医用材料に対する生体側の急性局所反応はどれか。(2 択)

- a. 血栓形成
- b. 肉芽形成
- c. カプセル化
- d. 発癌
- e. 炎症

正解：a, e

解説：医用材料による生体反応を急性反応と慢性反応に分類した場合、急性反応として血栓形成反応、補体活性化反応、炎症反応、アレルギー反応が、慢性反応として組織修復反応（カプセル化と肉芽形成を含む）、石灰化反応、癌化反応が分類される。反応部位によって分類した場合、局所反応として血栓形成反応、炎症反応、組織修復反応、石灰化反応と癌化反応が含まれる。全身反応としては、アレルギー反応の他、補体活性化反応、毒性反応、ショック症状、臓器障害、催奇形成、免疫異常等が含まれる。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 134 材料・生体相互作用と医用材料の生体適合性、p. 136 図 8. 3、p. 142 表 8. 1 生体反応の分類と例（「医用材料工学」（コロナ社）p. 62 材料・生体相互作用と医用材料の生体適合、p. 64 図 4. 2）

分野別：③相互作用

8PM89 医用材料について正しい組み合わせはどれか。(3 択)

- a. シリコンゴムホローファイバ—————血漿分離
- b. マイクロポーラスポリプロピレン—————人工心臓
- c. 延伸ポリ四フッ化エチレン (ePTFE) —————人工血管
- d. ポリメタクリ酸メチル (PMMA)—————コンタクトレンズ
- e. 再生セルロースホローファイバ—————血液透析

正解：c, d, e

解説：a) 血漿分離膜として用いるためには、 $0.2\mu\text{m}$ 程度の孔径を有する多孔体構造が求められるが、現在のところシリコンゴムでそのようなものはつくられていない。b) マイクロポーラスポリプロピレンは、人工肺膜として用いられており、人工心臓には利用されていない。c) 人工血管は、ポリエステル織布と延伸性ポリ四フッ化エチレンが用いられている。d) コンタクトレンズは高い光透過性が必要であり、ポリメチルメタクリレートは有機ガラスと呼ばれるように透明性に優れており、コンタクトレンズに用いられている。e) 再生セルロースは半透膜の性質を持っており、血液透析膜として用いられ

ている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 55 シリコーン、p. 59 ポリプロピレン、p. 62 延伸ポリ四フッ化エチレン（ePTFE）、p. 61 ポリメタクリ酸メチル（PMMA）、p. 98 再生セルロース（「医用材料工学」（コロナ社）p. 27 医用材料の応用）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_有機材料、④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

8PM90 埋め込み用プラスチックの滅菌法として一般的なのはどれか。（2 択）

- a. 乾熱
- b. 逆性石けん
- c. 高圧水蒸気
- d. ガンマ線
- e. エチレンオキシドガス（EOG）

正解：d, e

解説：医用材料の滅菌は、高圧蒸気滅菌、EOG 滅菌と放射線滅菌（ガンマ線照射滅菌）の3つの方法が用いられる。高圧蒸気滅菌は、121℃程度の熱が加えられるため、熱に弱い合成高分子や生体由来材料には用いることができない。EOG 滅菌は、化学反応により材料の性質を変化させてしまう場合には、使用できない。放射線滅菌では、自動分解を生じさせるためテフロンには使用不可である。

この問題の解答は、5 種類の組み合わせからの選択方式であり、他の解答を勘案すると、d, e が最も解答となる。しかし、埋め込み用プラスチックとして何を想定するかによって、解答が異なるため、不適切な問題と考える。埋め込み用材料として最も広く用いられているのは、シリコーンであるが、シリコーン樹脂という言葉が用いられているようにシリコーンをプラスチックと考えた場合、c, d, e が、正解になってしまうが、その解答は提示されていない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 178 わが国における代表的な医療用品滅菌法（「医用材料工学」（コロナ社）p. 92 医用材料の滅菌、p. 170 付録）

分野別：①－2 医用材料の条件_滅菌