

臨床工学技士国家試験問題 医用材料関連 年代別：第 18 回 (2005)

18PM86 金属材料の特徴について誤っているのはどれか。(2 択)

1. コバルトクロム合金は長期の生体内埋植に適している。
2. ステンレス鋼は加工性に優れている。
3. チタンはステンレス鋼よりも弾性率が大きい。
4. ニッケルチタン合金には形状記憶効果がある。
5. 白金は耐食性に優れている。

正解：3

解説：1) コバルトクロム合金は、医用金属の代表であり、長期の生体適合性を示す。2) ステンレス鋼は、研削や溶接が可能であり、加工性に優れている。3) チタンは、ステンレス鋼に比べれば弾性率が低い、医用材料の応用のためには十分な弾性率を有している。4) 形状記憶合金の代表がニッケルチタン合金である。5) 金や白金は錆にくいため、歯科材料に使われている。

参照：「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 20 コバルトクロム合金、p. 19 ステンレス鋼、p. 21 ニッケルチタン合金、p. 23 貴金属(「医用材料工学」(コロナ社) p. 8 医用金属材料、p. 126 金属材料)

分野別：④ - 1 医用材料の種類_無機・金属材料

18PM87 正しい組み合わせはどれか。(3 択)

- a. コラーゲン————人工皮膚
- b. ポリエチレンテレフタレート————透析膜
- c. シリコーン————手術用縫合糸
- d. ポリウレタン————拍動型工心臓
- e. ハイドロキシアパタイト————人工骨

解答：a, d, e

解説：a) コラーゲンは、皮膚など結合組織の主要タンパク質であり、人工皮膚などの軟組織代替材料として広く用いられている。b) ポリエチレンテレフタレートは、縫合糸や人工血管などに用いられているが、物質透過性が必要な透析膜としては用いられていない。c) 一般にシリコーンゴムと呼ばれるものは、ポリジメチシロキサンであるが、埋め込み用材料やカテーテルに広く用いられている。しかし、ゴム弾性体であるため、縫合糸には不向きである。d) ポリウレタンのうちセグメント化ポリウレタンと称されるゴム弾性を示すポリウレタンは、耐久性に優れており、また、適度な抗血栓性も有してい

るため人工心臓やバルーンカテーテルなどに用いられている。e) ハイドロキシアパタイトは、リン酸カルシウムの結晶体の一つであり、骨の主要無機成分であるため、骨親和性が高く、骨と結合する。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 95, 101 コラーゲン、p. 53 ポリエチレンテレフタレート、p. 55 シリコン、p. 57 ポリウレタン、p. 41 ハイドロキシアパタイト（「医用材料工学」（コロナ社）p. 12 医用無機材料、p. 13 医用高分子材料、p. 21 生体由来材料）

分野別：④ - 2 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

18PM88 人工臓器に利用される材料で正しい組み合わせはどれか。（3 択）

- a. 人工食道—————ポリエチレン
- b. 人工弁—————アルミナ
- c. 人工肝臓—————メタクリル酸誘導体ポリマー
- d. 人工血管—————ポリテトラフルオロエチレン
- e. 人工腎臓—————再生セルロース

解答：a, d, e, c?

解説：a) 人工食道として、ポリエチレン管を挿入して用いる場合がある。b) 人工弁には、長期の耐摩耗性が必要であり、熱分解性炭素が用いられている。単結晶アルミナをディスク材料として用いた研究はあるが、実用化はされていない。c) 現在の人工肝臓は、血漿交換と血液透析濾過を組み合わせた方法である。血液透析濾過用の膜として、ポリメチルメタアクリレート（PMMA）が使われており、また、血漿分離膜材料としても PMMA が、以前用いられていた。メタクリル酸誘導体ポリマーは正解となる？d) 人工血管に用いられている合成高分子材料は、ポリエステルとポリテトラフルオロエチレンである。e) 人工腎臓には、半透膜か濾過膜が用いられているが、再生セルロースは最も最初に用いられた半透膜である。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 30 人工弁、p. 73 人工血管、p. 78 人工腎臓（「医用材料工学」（コロナ社）p. 27 医用材料の応用）

分野別：④ - 2 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

18PM89 医用材料（バイオマテリアル）としての必要条件はどれか。（3 択）

- a. 可塑性
- b. 抗菌性
- c. 非毒性

d. 生体適合性

e. 耐久性

正解 : c, d, e

解説 : 可塑性とは、塑性を有する材料の性質を称するが、いわば材料の柔軟性ともいえる。硬い材料の用途もあるため、必要条件とはならない。人工皮膚など、材料に抗菌性を付与させる手法も考えられなくはないが、抗菌性は必要な条件ではなく、むしろ生体適合性の見地より、好ましくない場合も考えられる。残りの3つは、必要条件である。

参照 : 「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 4 表 1.4 医用材料の備えるべき条件 (「医用材料工学」(コロナ社) p. 4 医用材料の備えるべき条件)

分野別 : ①-1 医用材料の条件_基本要件