

臨床工学技士国家試験問題 医用材料関連 年代別：第7回(1994)

7AM66 医用ステンレス鋼にモリブデンが含まれる理由として正しいのはどれか

1. 絶縁性を高めて電氣的性質を強化する
2. 加工性を高めて機械的性質を強化する
3. 耐熱性を高めて物理的性質を強化する
4. 反射性を高めて光学的性質を強化する
5. 耐食性を高めて化学的性質を強化する

正解：5

解説：ステンレス鋼は、鉄にクロムを12%以上添加した鉄合金の総称であり、医用ステンレス鋼は、クロム含有率が16%以上で、モリブデンも添加されたSUS316Lである。モリブデンの添加により、耐食性が向上する。

参照：「医用材料工学」（コロナ社）p. 9 ステンレス鋼、p. 130 ステンレス鋼、p. 133 表7.6

分野別：④無機・金属材料

7AM67 ハイドロキシアパタイトの主成分の一つとして正しいのはどれか

1. Fe
2. Ca
3. Na
4. K
5. Si

正解：2

解説：ハイドロキシアパタイトは、ヒドロキシアパタイトとも呼ばれ、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ の組成式で表される物質である。リン酸カルシウムの一つの結晶形態であり、医用無機材料として、広く用いられている。

参照：「医用材料工学」（コロナ社）p. 12 ヒドロキシアパタイト、p. 138 ヒドロキシアパタイト、p. 139 ヒドロキシアパタイトの構造

分野別：④無機・金属材料

7AM69 多数の分子が脱水縮合してできるのはどれか。

1. 天然ゴム
2. ポリエチレン

3. セルロース
4. ポリプロピレン
5. ポリスチレン

正解 : 3

解説:天然ゴムはイソプレン、ポリエチレンはエチレン、ポリプロピレンはプロピレン、ポリスチレンはスチレンが付加重合した高分子ある。セルロースは D-グルコースの 1 位と 4 位の水酸基から水が 1 分子除かれた構造が繋がった天然高分子である。この β (1 →4) グリコシド結合で約 15000 残基にも及ぶ。

参照 :「医用材料工学」(コロナ社) p.13 医用高分子材料、 p.151 縮合重合による合成繊維・合成樹脂・合成ゴム

分野別 : ④有機材料

7AM70 生体埋植材料に対する慢性全身反応でないのはどれか。(2 択)

- a. 臓器障害
- b. ショック
- c. 壊死
- d. 催奇形成
- e. 免疫異常

正解 : b, c

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、補体活性化反応、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、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との記述が、医療機器センター監修の臨床工学技士指定テキスト改訂第 2 版に掲載されている。

参照 :「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 : ⑥生体反応

7AM71 正しいのはどれか。(3 択)

- a. 天然ゴムは止血剤として使われている
- b. コラーゲンは動物タンパクの一つである

- c. 人工弁に熱分解カーボンが使われている
- d. 人工肺の材料としてポリカーボネートが使われる
- e. セロファンは血液バッグに使われる

正解 : b, c, d

解説 : a)天然ゴムは、ポリシス-1,4-イソプレンであるが、血液凝固反応を促進させる性質ではない。b)コラーゲンは、結合組織の主要タンパク質である。c)熱分解カーボンは、耐摩耗性に優れているため、人工弁に用いられている。d)気泡型人工肺のハードシェル型では、ポリカーボネートが使われていた。ただし、現在は用いられていない。e)セロファンは、以前、血液透析膜として用いられていたが、血液バッグの用途には不向きである。

参照 :「医用材料工学」(コロナ社) p. 8 第2章医用材料の種類

分野別 : ⑨その他 (混合)

7AM72 正しいのはどれか。(3 択)

- a. 放射線滅菌はプラスチック材料を劣化させない
- b. 医用材料は生体適合性と医用機能性を備えていなければならない
- c. 医用材料の安全性は材料側と生体側との両方から考える必要がある
- d. 血小板保存用バッグの素材では酸素透過性が重要である
- e. セラミクスは生体活性材料として使用されている

正解 : b, c, d

解説 : a)放射線照射 (γ 線照射) は、物質に種々な反応を生じさせる。プラスチックの場合、架橋するタイプと分解するタイプに類別できる。分解するタイプは、劣化するといえる。b)、c) は医用材料の基本である。血小板の機能維持には、適度な酸素が必要であるため、保存用バッグの酸素透過性が重要である。セラミクスは、骨との結合性から生体活性材料と生体不活性材料に分類できる。ヒドロキシアパタイトは生体活性セラミクスの代表である。一方、 α -アルミナは生体不活性セラミクスの代表である。

参照 :「医用材料工学」(コロナ社) p. 4 医用材料の備えるべき条件、p. 8 医用材料の種類、p. 92 医用材料の滅菌

分野別 : ⑨その他 (混合)