

臨床工学技士国家試験/生体物性材料工学/医用材料/分野別/④-3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

1AM65 抗血栓性高分子材料として大動脈内バルーンカテーテル及び中心静脈カテーテルのいずれにも使用されているのはどれか。

1. 塩化ビニル
2. ポリジメチルシロキサン（シリコーン）
3. ポリテトラフルオロエチレン（テフロン）
4. ポリウレタン
5. ポリエチレンテレフタレート（ダクロン）

正解：4

解説：大動脈内バルーンカテーテルは大動脈に留置され、心周期と同期して inflation と deflation を繰り返すため、強度と抗血栓性を要求される。シリコーンとポリウレタンは代表的なカテーテル用材料であるが、力学的な強度も必要な大動脈内バルーンカテーテルとしてはポリウレタンが使用されている。1) 塩化ビニルは抗血栓性もゴム状弾性も不十分。2) ポリジメチルシロキサンは抗血栓性、応力に対する変形能は優れるが、脆い性質があり繰り返し応力に対する耐性に難がある。3) ポリテトラフルオロエチレンと 5) ポリエチレンテレフタレートはゴム状弾性を示さない。4) ポリウレタンは拍動型人工心臓ポンプのダイヤフラムの材料でもあり条件を満たしている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 57 ポリウレタン、p. 88 補助循環装置、p. 89 カテーテル（「医用材料工学」（コロナ社）p. 45 人工心臓表面平滑化材料、p. 55 補助循環装置）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

3AM63 ポリヒドロキシエチルメタクリレートの用途として適切なのはどれか。（2 択）

- a. 尿道カテーテル
- b. ソフトコンタクトレンズ
- c. 人工肺
- d. 人工歯根
- e. 人工骨頭

正解：a, b

解説：ポリメタクリル酸メチルのメチル基をエチルアルコールで置換した高分子である。水酸基があるため親水性となり、水を含んだゲル状態（ハイドロゲル）となることで

きる。ハイドロゲルは、柔らかい材料となり、酸素や物質透過性にも富んでいることより、コンタクトレンズとして普及した。PHEMA はソフトコンタクトレンズに最初に利用された材料である。その後、色々なハイドロゲルが開発され、ソフトコンタクトレンズに用いられている。PHEMA は、また、血液浄化用吸着材の血液適合性向上のための表面被覆剤などに使われている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 62 ポリメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル（「医用材料工学」（コロナ社）p. 20 ポリメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル）

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

4AM71 バイオプラスチックとしてのコラーゲンの用途で一般的なのはどれか。

1. 人工弁
2. 人工尿道
3. 人工皮膚
4. 人工肺
5. 人工関節

正解：3

解説：コラーゲンは、結合組織を構成する主要タンパク質であるため、軟組織代替材料として優れた特性を有しており、人工皮膚や軟組織注入材として広く用いられている。また、最近では、再生医療における足場材料として着目されている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 95, 101 コラーゲン（「医用材料工学」（コロナ社）p. 22 コラーゲン）

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

6AM69 医用セラミックスの用途として適切なものはどれか。（2 択）

- a. コンタクトレンズ
- b. 人工食道
- c. 大動脈バルーンカテーテル
- d. 人工歯根
- e. 人工骨頭

正解：d, e

解説：セラミックスとは、焼結などにより成形された固体無機材料を意味している。医用無機材料は、ほとんどが固体材料のため、バイオセラミックスとも医用セラミックスとも呼ばれている。現在の医用セラミックスは、機械的強度、耐摩耗性、骨結合性、生体安定性

などの性質を利用した応用分野、すなわち硬組織埋植材料や人工弁材料として用いられている。人工歯根としてはチタンやチタン合金の表面をセラミックスのハイドロキシアパタイトで被覆することで骨との一体化を図っている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 45～48 3.5 節 バイオセラミックスの応用（「医用材料工学」（コロナ社）p. 11 医用無機材料）

分野別：④ - 1 医用材料の種類_無機・金属材料、④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

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 ポリカーボネイト（「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

8PM89 医用材料について正しい組み合わせはどれか。（3 択）

- a. シリコー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ー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 - 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

9PM86 人工臓器とその材料に要求される性質との組み合わせで**適切でない**のはどれか。

1. 人工弁—————抗血栓性
2. 人工関節—————耐摩耗性
3. 透析膜—————選択透過性
4. 人工血管—————耐熱性
5. ペースメーカー—————耐腐食性

正解：4

解説：1) 人工弁は、長期間の抗血栓性と耐久性が求められる。2) 人工関節は、生体適合性と耐摩耗性が求められる。3) 透析膜は、選択透過性が求められる。4) 人工血管は、生体適合性と長期安定性が求められ、耐熱性は必要ではない。5) ペースメーカーの電子部品はチタンケースに入れられているが、ケースの耐腐食性は重要である。

参照：「新 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. 30 人工弁、p. 24 人工関節、p. 78 人工腎臓、p. 73 人工血管、p. 21 チタン、チタン合金の応用（「医用材料工学」（コロナ社）p. 27 医用材料の応用）

分野別：①-1 材料の条件_基本要件、④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

9PM89 医療用カテーテルに用いられる材料はどれか。（2 択）

- a. ポリカーボネート
- b. ポリ塩化ビニール
- c. シリコンゴム
- d. ポリメチルメタクリル酸
- e. ポリスチレン

正解 : b, c

解説 : 医療用カテーテルは血管や尿管などの管腔や、腹膜透析用カテーテルのように体腔に留置するもの等使用部位も様々である。挿入部位と目的により材質、硬さが異なるが組織適合性が良いこと、外力を加えても破損しないこと、外力を取り除くともとに戻る性質を有することが必要である。a) ポリカーボネート、d) ポリメチルメタクリル酸、e) ポリスチレンは硬くて脆い。

参照 : 「医用材料工学」(コロナ社) p. 89 カテーテル (「医用材料工学」(コロナ社) p. 56 カテーテル)

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

9PM90 生体材料の組み合わせで正しいのはどれか。(3 択)

- a. 形状記憶合金——SUS 316
- b. ステンレス鋼——バイタリウム
- c. ハイドロオキシアパタイト——骨充填剤
- d. パイロライトカーボン——人工弁
- e. 延伸ポリ四フッ化エチレン——人工血管

正解 : c, d, e

解説 : a) 形状記憶合金としては Ti-Ni の合金が用いられている。SUS316 は鉄の合金であるステンレス鋼で形状記憶性は無い。b) ステンレス鋼は鉄を母材とする合金。バイタリウムは Co-Cr 合金。c) ハイドロオキシアパタイトは、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。d) パイロライトカーボンは熱分解性炭素で血小板の粘着や凝固因子の活性が起こりにくい性質を持つ。但し、人工弁の弁葉に用いられている理由は耐摩耗性や耐衝撃性に優れているためである。e) ePTFE はポリエチレンの水素 (H) をフッ素 (F) に置換したポリテトラフルオロエチレンを延伸することで多孔質構造にしたもの。代表的な人工血管材料。

参照 : 「医用材料工学」(コロナ社) p. 21 形状記憶合金、p. 19 ステンレス鋼、p. 41 ハイドロオキシアパタイト、p. 41 パイロライトカーボン、p. 62 延伸ポリ四フッ化エチレン (「医用材料工学」(コロナ社) p. 2 医用材料の種類、p. 27 医用材料の応用)

分野別 : ④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

10PM85 正しい組み合わせはどれか。(3 択)

- a. 人工血管——ポリテトラフルオロエチレン
- b. 人工弁——パイロライトカーボン

- c. 人工腎臓————シリコンゴム
- d. 人工肺————セルロース
- e. 眼内レンズ————ポリメチルメタクリレート

正解：a, b, e

解説：a)人工血管材料は、ポリエステル織布と延伸性ポリテトラフルオロエチレンである。b)人工弁は、長期間の耐摩耗性が求められるが、パイロライトカーボンはその要件を満たしている。c)人工腎臓には、溶質と水の透過性が必要であるが、シリコンゴムは、その要求を満たしていない。d)人工肺膜には、酸素と二酸化炭素の透過性高い膜が求められるが、セルロースはそのような性質をもっていない。e)眼内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軽量で透明性に優れており、眼内レンズに用いられている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 73 人工血管、p. 30 人工弁、p. 78 人工腎臓、p. 85 人工肺、p. 71 眼内レンズ（「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_用途・組み合わせ

10PM87 人工股関節を構成するのはどれか。(2 択)

- a. ポリカーボネート
- b. チタン
- c. 高密度ポリエチレン
- d. ポリアクリルアミド
- e. ポリスルホン

正解：b, c

解説：人工股関節は、チャンレイ型が基本になっており、ソケット、ステム及び人工骨頭から構成されている。ソケット材料は高密度ポリエチレン（より正確には、超高密度ポリエチレン）、ステム材料は、チタン合金などの金属材料、人工骨頭には、アルミナ等のセラミクスまたは金属材料が用いられている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 24, 47 人工関節（「医用材料工学」（コロナ社）p. 33 人工関節）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

10PM89 中空糸型人工臓器に使われるのはどれか。(3 択)

- a. セルロースアセテート
- b. ポリエチレンテレフタレート

- c. ポリ塩化ビニル
- d. ポリプロピレン
- e. ポリビニルアルコール

正解： a, d, e

解説： 中空糸膜は、表面積／体積比が高く、膜を介した物質移動を行う場合、効率が
高い。そのため、人工腎臓、アフェレシス療法、人工肺など血液に対して物質移動を行う
場合、中空糸膜の成形が可能な材料では、中空糸形状で用いられている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 98 セルロースアセテート、p. 53 ポリエチレ
ンテレフタレート、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 59 ポリプロピレン、p. 60 ポリビニル
アルコール（「医用材料工学」（コロナ社）p. 17 ポリエチレンテレフタレート、ポリ
塩化ビニル、p. 19 ポリプロピレン、p. 46 人工腎臓、p. 53 人工肺）

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

11PM86 医用材料とそれが使われる疾患との組み合わせで誤っているのはどれか。（2
択）

- a. ポリアクリロニトリル (PAN) ————— 慢性腎不全
- b. シリコーンゴム ————— 重症呼吸不全
- c. ポリ L-乳酸 (PLLA) ————— 骨折
- d. ポリビニルアルコール (PVA) ————— 大動脈瘤
- e. ポリエチレンテレフタレート (PET) ————— 急性薬物中毒

正解： d, e

解説： a) ポリアクリロニトリルはアクリロニトリル（疎水性）にビニルモノマ（親水
性）を共重合したものの、その比率を変えることで分画特性、透水性をコントロールでき
るため血液透析用の合成高分子膜として早くから用いられている。親水性ビニルモノマ
ーとしてメタクリルスルホン酸ナトリウムやアクリル酸が用いられている。b) シリコ
ーンゴムはジメチルシロキサンが架橋した構造である。機械的性質としてはゴム状弾性
を示し、界面化学的な性質としては疎水性を示す。ガス透過性が良く人工肺用の膜に利
用できるが脆性が大きいいため中空糸に加工することは難しかったが中空糸への製膜も
可能となっている。c) PLLA は生分解性であり、その特性を生かした骨折固定材として
用いられている。d) 動脈瘤には、人工血管による置換かステント設置がおこなわれて
いるが、PVA はどちらの用途にも不向きである。e) 急性薬物中毒では、吸着法、血液
透析法、と血漿分離法が適応手法のうち、その薬物に対し最も有効な手法が用いられる。
PET は、これらのものに用いられていない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 61 ポリアクリロニトリル (PAN)、p. 55 シリコーンゴム、p. 54 ポリ L-乳酸 (PLLA)、p. 60 ポリビニルアルコール (PVA)、p. 53 ポリエチレンテレフタレート (PET)（「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

11PM87 正しい組み合わせはどれか。(2 択)

- a. ポリテトラフルオロエチレン————人工骨
- b. ハイドロオキシアパタイト————人工弁
- c. ポリ塩化ビニル————膜型人工肺
- d. セルロースアセテート————人工腎
- e. 高密度ポリエチレン————人工関節

正解：d, e

解説：a) ポリテトラフルオロエチレンは、ポリエチレンの水素が全てフッ素の置き換えたものであり、疎水性が非常に高い。人工骨は骨組織との親和性や骨再生への材料提供という要件が必要と考えられるため不適。b) 人工弁材料は抗血栓性と機械的強度が必要であるが、リン酸カルシウム系のセラミックスであるヒドロキシアパタイトはその要件を備えていない。c) ポリ塩化ビニルは物質透過用の膜としては使用できない。d) セルロースアセテートはセルロースの水酸基をアセチル化したもので、血液透析用の膜として利用されている。e) ポリエチレンはエチレンを重合した高分子であるが、低圧下で重合すると分枝が少なく、結晶度の高い高密度ポリエチレンが得られる。耐摩耗性、耐食性、耐水性がよく人工関節ソケット部に用いられる。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 53 ポリエチレンテレフタレート (PET)、p. 41 ハイドロキシアパタイト、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 98 セルロースアセテート、p. 59 高密度ポリエチレン（「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

11PM89 機械人工弁の材料として用いられるのはどれか。(2 択)

- a. 形状記憶合金
- b. チタン
- c. パイロライトカーボン
- d. ポリカーボネート
- e. ポリメチルメタクリレート

正解：b, c

解説：機械人工弁の材料には、は機械的強度と耐摩耗性が要求される。現在の機械人工弁では、弁葉材料としてパイロライトカーボン、弁座材料としてチタン合金が用いられている。また、縫着リングとしてポリエステルやテフロン織布が用いられている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 30 人工弁（「医用材料工学」（コロナ社）p. 40 人工弁）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

12PM89 血管カテーテルに用いられている材料はどれか。（2 択）

- a. ジルコニア
- b. シリコーンゴム
- c. ポリ塩化ビニル
- d. ポリアクリロニトリル
- e. コラーゲン

正解：b, c

解説：血管カテーテルは、適度な柔軟性が求められ、また、多種多様な形状でディスポ製品となるため、成形が容易な合成高分子材料が用いられる。柔軟性の観点より、ポリアクリロニトリルはカテーテルには現在用いられていない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 89 カテーテル（「医用材料工学」（コロナ社）p. 56 カテーテル）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

12PM90 人工血管に用いられている材料はどれか。（2 択）

- a. ポリテトラフルオロエチエン
- b. ポリスチレン
- c. ポリメチルメタクリレート
- d. ポリカーボネート
- e. ポリエチレンテレフタレート

正解：a, e

解説：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エンである。ポリエステルは、織物であり、ポリテトラフルオロエチエンは、延伸して多孔性になっている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 62 ポリテトラフルオロエチエン、p. 53 ポリエチレンテレフタレート、p. 73 人工血管（「医用材料工学」（コロナ社）p. 17 ポリエ

ステル、p. 21 ポリテトラフルオロエチレン、p. 36 人工血管)

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

13PM88 血液透析膜に使用されない材料はどれか。(2 択)

- a. ポリエチレンテレフタレート
- b. ポリスルホン
- c. ポリアクリロニトリル
- d. エチレンビニルアルコール共重合体
- e. ポリ塩化ビニル

正解：a, e

解説：血液透析は水溶性の溶質の移動であるので、その膜は親水性を有する溶質の通り道が必要。これが膜孔である。a) ポリエチレンテレフタレート、b) ポリスルホンともに多孔質構造を作れるが疎水性。但し、ポリスルホンは親水処理により透析膜として汎用。c) ポリアクリロニトリルも疎水性であるが親水性を有するアクリル酸等と共重合することで親水化。d) エチレンービニルアルコール共重合体も c) と同様。e) ポリ塩化ビニルは多孔構造をとらない。

参照：「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 78 人工腎臓、p. 80 表 4.9 (「医用材料工学」(コロナ社) p. 46 人工腎臓)

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

13PM90 医用材料について正しい組み合わせはどれか。(3 択)

- a. シリコーンゴム ————— 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. ポリメタクリル酸メチル (PMMA) ————— コンタクトレンズ
- e. 再生セルロース ————— 血液透析

正解：c, d, e

解説：a) シリコーンゴムはジメチルシロキサンが架橋した構造である。機械的性質としてはゴム状弾性を示し、界面化学的な性質としては疎水性を示す。水も血漿も透過させない性質がありカテーテル、軟組織インプラントに用いられる。b) ポリプロピレンは疎水性でディスポーザブルシリンジの材料、輸液バッグに使われている。ポリプロピレンを延伸すると酸素や二酸化炭素の透過が良い多孔質(マイクロポーラス)の疎水性膜ができ、人工肺として使用されている。メルトスピン法によっても多孔質を作ること

ができる。c) ePTFE はポリエチレンの水素（H）をフッ素（F）に置換したポリテトラフルオロエチレンを延伸することで多孔質構造にしたもの。代表的な人工血管材料。d) ポリメチルメタクリレートは透明度が高く、かつ生体親和性が良いので眼内レンズ、コンタクトレンズの材料として使われている。e) 再生セルロースはセルロースを可溶化したあと、再び凝集させると晶質性のある部位と非晶質性の部位を持つ構造が得られる。これを血液透析用の膜として利用している。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 55 シリコーンゴム、p. 59 マイクロポーラスポリプロピレン、p. 62 延伸ポリ四フッ化エチレン（ePTFE）、p. 61 ポリメタクリル酸メチル（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 - 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

14PM87 正しい組み合わせはどれか。（3 択）

- a. 眼内レンズ ————— ハイドロオキシアパタイト
- b. 手術糸 ————— ポリグリコール酸
- c. 人工弁 ————— パイロライトカーボン
- d. 人工肺 ————— シリコーン
- e. 人工骨 ————— ポリウレタン

正解：b, c, d

解説：a) 眼内レンズは高い光透過性が必要であり、ハイドロオキシアパタイトは用いることができない。b) 手術糸は生分解性と非分解性の二種類に分類されるが、ポリグリコール酸は生分解性材料として用いられている。c) 人工弁は、長期間の耐摩耗性が求められるが、パイロライトカーボンはその要求を満たしている。d) 人工肺膜には、酸素と二酸化炭素の透過性も高い膜が求められるが、シリコーンはその要求を満たしている。e) 人工骨には、骨結合性や骨形成促進性が好ましいが、ポリウレタンはそのような特質を有していない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 71 眼内レンズ、p. 54 手術糸、p. 30 人工弁、p. 97 人工肺、p. 45 人工骨（「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_用途・組み合わせ

15PM88 臨床に用いられている組み合わせはどれか。（3 択）

- a. PHEMA（ポリ-2-ヒドロキシエチルメタクリレート）——コンタクトレンズ
- b. パイロライトカーボン——人工股関節

- c. ポリ塩化ビニル—————人工心臓弁
- d. ポリメチルメタクリレート—————眼内レンズ
- e. ポリスルホン—————血液透析膜

正解：a, d, e

解説： a) PHEMA はメタクリル酸エチルの骨格でエチル基がヒドロキシ基（-OH 基）に置換されているので親水性で柔らかい。b) パイロライトカーボン は熱分解性炭素で血小板の粘着や凝固因子の活性が起こりにくい性質を持つ。但し、人工弁の弁葉に用いられている理由は耐摩耗性や耐衝撃性に優れているためである。c) ポリ塩化ビニル は心臓弁に必要な抗血栓性は高くなく、心臓弁としては用いられない。d) ポリメチルメタクリレート は透明度が高く、かつ生体適合性が良いので眼内レンズ、コンタクトレンズの材料として使われている。e) ポリスルホンは補体活性作用が低く、異方性膜（緻密層をスポンジ層で支持した構造）を成膜しやすいので血液透析用の合成高分子として汎用されている。但し、ポリスルホンは疎水性であるので、親水処理が必要である。

参照：「医用材料工学」（コロナ社）p. 62 PHEMA、p. 41 パイロライトカーボン、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 61 ポリメチルメタクリレート、p. 56 ポリスルホン（「医用材料工学」（コロナ社）p. 27 第 3 章 医用材料の応用）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

15PM89 人工肺のローラーポンプ内チューブに用いられる材料はどれか。（3 択）

- a. ラテックスゴム
- b. ブチルゴム
- c. ポリエチレンテレフタレート
- d. ポリ塩化ビニル
- e. シリコーンゴム

正解：a, d, e

解説：回転するローター部と半円形のポンプヘッドの隙間にセットした弾性管をしごいて流体を送り出す仕組みであるため、力学特性である弾性と血液成分にたいする不活性な性質が必要である。弾性体は分子内架橋した構造をとっており、a)、b)、d)、e) があげられるが b) ブチルゴムは医療用としては用いられない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 55 シリコーン、p. 89 血液回路（「医用材料工学」（コロナ社）p. 15 シリコーン、p. 57 血液回路）

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

16PM89 材料とその性質との組み合わせで誤っているのはどれか。

1. ハイドロキシアパタイト————骨親和性
2. シリコーンゴム————酸素透過性
3. ポリテトラフルオロエチレン————親水性
4. セグメント化ポリウレタン————抗血栓性
5. チタン合金————力学強度

正解：3

解説：1)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。2)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。また、酸素と二酸化炭素の透過性も高いため、膜型人工肺にも用いられている。3)ポリテトラフルオロエチレンは、ポリエチレンの水素が全てフッ素の置き換えたものであり、疎水性が非常に高い。4)セグメント化ポリウレタンは、ゴム弾性を示すポリウレタンであり、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。5)チタン合金は、医用金属材料の代表であり、力学強度が求められる応用に広く用いられている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 41 ハイドロキシアパタイト、p. 55 シリコーンゴム、p. 62 ポリテトラフルオロエチレン、p. 57 セグメント化ポリウレタン、p. 20 チタン合金（「医用材料工学」（コロナ社）p. 1 第1章、p. 27 第3章 医用材料の応用）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

16PM90 外科用手術用縫合糸の素材として用いられないのはどれか。

1. ポリ乳酸
2. ポリエステル
3. ナイロン
4. 木綿
5. 絹

正解：4

解説：1)ポリ乳酸は、生体内で分解し吸収される材料として用いられている。2)ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート）、3)ナイロン（ポリアミド）、そして 5)絹は、非分解性の材料として用いられている。4)木綿は縫合糸としては、用いられていない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 51 表 4. 1、p. 53 ポリエステル（「医用材料工学」（コロナ社）p. 14 表 2. 6、p. 17 ポリエステル）

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

17PM85 ポリヒドロキシエチルメタクリレートの用途として適切なのはどれか。(2 択)

- a. 尿道カテーテル
- b. ソフトコンタクトレンズ
- c. 人工肺
- d. 人工歯根
- e. 人工骨頭

正解：a, b

解説：ポリメタクリル酸メチルのメチル基をエチルアルコールで置換した高分子である（PHEMA:poly-2-hydroxyethylmethacrylate）。水酸基があるため親水性となり、水を含んだゲル状態（ハイドロゲル）となることができる。ハイドロゲルは、柔らかい材料となり、酸素や物質透過性にも富んでいることより、コンタクトレンズとして普及した。その後、色々なハイドロゲルが開発され、ソフトコンタクトレンズに用いられている。PHEMA は、また、血液浄化用吸着材の血液適合性向上のための表面被覆剤などに使われている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 62 ポリメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、p. 191 付録 3 医用高分子一覧（「医用材料工学」（コロナ社）p. 20 ポリメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、p. 172 付録(8)）

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

17PM87 誤っている組み合わせはどれか。

- 1. シリコーンゴム—————血漿分離膜
- 2. マイクロポーラスポリプロピレン—————中空糸膜型人工肺
- 3. ポリエチレンテレフタレート—————人工血管
- 4. ポリ塩化ビニル—————輸液用チューブ
- 5. ポリスルホン—————血液透析膜

正解：1

解説：1) シリコーンゴムはジメチルシロキサンが架橋した構造である。機械的性質としてはゴム状弾性を示し、界面化学的な性質としては疎水性を示す。水も血漿も透過させない性質があり血漿分離膜には用いられない。2) ポリプロピレンは疎水性でディスポーザブルシリンジ、輸液バッグの材料に使われている。ポリプロピレンを延伸すると酸素や二酸化炭素の透過が良い多孔質（マイクロポーラス）の疎水性膜ができ、人工肺と

して使用されている。3) ポリエチレンテレフタレートは人工血管や人工弁縫着リングの代表的な材料。4) 塩化ビニルの重合の際に軟化剤を多く加えた軟質塩化ビニルは医療用として汎用。輸液用チューブ、血液回路、輸液バッグに使用されている。5) ポリスルホン補体活性作用が低く、異方性膜（緻密層をスポンジ層で支持した構造）を成膜しやすいので血液透析用の合成高分子として汎用されている。但し、ポリスルホンは疎水性であるので、親水処理が必要である。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 55 シリコーンゴム、p. 59 マイクロポーラスポリプロピレン、p. 53 ポリエチレンテレフタレート、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 56 ポリスルホン（「医用材料工学」（コロナ社）p. 13 第2章 2.3節 医用高分子）、p. 27 第3章 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

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————拍動型人工心臓
- 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 シリコーン、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

19PM90 医用材料について誤っている組合せはどれか。

- 1. 人工血管—————ポリエチレンテレフタレート
- 2. 人工弁—————ポリグリコール酸
- 3. 人工肝臓—————多孔性ポリマービーズ
- 4. 人工肺—————多孔質ポリプロピレン
- 5. 人工食道—————ポリエチレン

正解：2

解説：1) ポリエチレンテレフタレートを繊維状にして編んだものは人工血管として用いられている。2) ポリグリコール酸は生分解性を有し、縫合糸や DDS 用の材料に適するが、人工弁としては用いられない。3) 多孔質のポリマービーズは吸着剤として機能でき、解毒を目的とした人

工肝臓に利用できる。4)ポリプロピレンを延伸処理して多孔質にし、膜型人工肺を作製する。
5)ポリエチレンはエチレンの重合体であり、重合法により硬い人工関節材料にもなるし、柔らかい人工食道用材料にもなる。

参照：「医用材料工学」（コロナ社）p. 73 人工血管、p. 30 人工弁、p. 84 人工肝臓、p. 85 人工肺、p. 59 ポリエチレン（人工食道）（「医用材料工学」（コロナ社）p. 13 第 2 章 医用高分子材料、p. 141 有機材料）

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

20PM89 親水性を有する透析膜に使われる材料はどれか。

1. ポリエチレン
2. シリコーン
3. ポリエーテルスルフォン
4. ポリビニルアルコール
5. 塩化ビニル

正解：3? 4?

解説：ポリエーテルスルフォンはエーテル基とスルフォン基を有するポリマーの総称で、側鎖に何が来るかで親・疎水性がことなる。親水性と疎水性を考える場合、何か基準が必要で問題としては確実な答えが無い限り適当でない。1) ポリエチレンは炭素と酸素のみの高分子で疎水性。2) 別名、ポリジメチルシロキサンで無機高分子。疎水性で膜型人工肺の材料としても使用される。3) スルフォン基が多くなれば親水性は増すが、あくまでもポリスルフォンに比べた相対的な意味で。実際の透析膜はPVP（ポリビニルピロリドン）による親水処理が必要。4) 親水性である。しかし、血液透析膜としては使用されていない。5) 塩化ビニルは透析膜としては使用できない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 80 表 4.9 血液浄化療法に用いられている材料（「医用材料工学」（コロナ社）p. 48 表 3.8 透析・濾過膜として用いられている材料、p. 165〔6〕水に対する親和性）

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

21PM89 膜型人工肺に用いられる膜材料はどれか。

1. ポリプロピレン
2. ポリビニルアルコール
3. ポリスルホン
4. ポリメチルメタクリレート

5. ポリエチレンテレフタレート

正解：1

解説：1) 多孔質のポリプロピレンは疎水性でガス透過性に優れ、膜型人工肺に用いられている。2) 親水性が強く、ポリエチレンとの共重合体は血液浄化用膜として使用。3) 疎水性であるがポリビニルピロリドンにより親水化し血液透析用として汎用。4) コンタクトレンズや血液浄化膜の素材として用いられる。5 繊維状のものは織って人工血管として用いられる。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 59 ポリプロピレン、p. 80 表 4.9 血液浄化療法に用いられている材料、p. 85 人工肺（「医用材料工学」（コロナ社）p. 19 ポリプロピレン、p. 48 表 3.8 透析・濾過膜として用いられている材料、p. 53～55 人工肺、p. 165 [6] 水に対する親和性）

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

21PM90 正しい組み合わせはどれか。(2 択)

- a. ポリジメチルシロキサン———人工血液
- b. パイロライトカーボン———人工肺
- c. チタン合金———人工歯根
- d. 高分子ポリエチレン———人工関節
- e. ポリスルホン———眼内レンズ

正解：c, d

解説：a) ポリジメチルシロキサンはガス透過能が高いが、ヘモグロビン修飾体やフルオロカーボン誘導体のような酸素結合や酸素溶解性が高いわけではない。b) パイロライトカーボンは軽量で機械的強度に優れるが、ガス透過能が高いわけではない。c) チタン合金は骨との結合性に優れ人工歯根として使用されている。d) 人工関節の臼蓋部に使用されている。e) ポリスルホンは透析膜の材料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 ポリジメチルシロキサン、p. 41 パイロライトカーボン、p. 20 チタン合金、p. 59 ポリエチレン、p. 56 ポリスルホン（ポリスルホン）（「医用材料工学」（コロナ社）p. 15 ポリジメチルシロキサン、p. 12, 138 パイロライトカーボン、p. 34, 36, 45, 89, 132 チタン合金、p. 18 ポリエチレン、p. 48 ポリスルホン）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

23AM90 血液透析膜に使用される膜材料はどれか。(3 択)

- a. ポリエチレン
- b. ポリスルホン
- c. ポリアクリルニトリル
- d. 再生セルロース
- e. ポリ塩化ビニル

正解：b, c, d

解説：血液透析膜は水溶性の溶質の移動であるので、親水性を有する溶質の通り道が必要。これが膜孔である。a) ポリエチレン、b) ポリスルホンともに多孔質構造を作れるが疎水性。但し、ポリスルホンは親水処理により透析膜として汎用。c) ポリアクリロニトリルも疎水性であるが親水性を有するアクリル酸等と共重合することで親水化。d) セルロースは非晶質部がゲル化構造をとり溶質が通過できる。e) ポリ塩化ビニルは多孔構造をとらない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 80 表 4.9 血液浄化療法に用いられる膜材料
（「医用材料工学」（コロナ社）p. 46 人工腎臓）

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

24PM89 正しい組み合わせはどれか。

- 1. ポリビニルアルコール———膜型人工肺用中空糸
- 2. パイロライトカーボン———ステント
- 3. 高分子ポリエチレン———眼内レンズ
- 4. ポリウレタン———バルーンカテーテル
- 5. ポリカーボネート———血液透析膜

正解：4

解説：1) ポリビニルアルコールは親水性でガス透過性は低い。2) パイロライトカーボンは軽量で機械的強度に優れるが、弾性や超弾性を必要とするステントには不適である。3) 高分子ポリエチレンは人工関節臼蓋部の材料で光透過性は低い。4) 人工心臓血液ポンプ用材料でもあるセグメント化ポリウレタンがバルーンカテーテルに用いられている。5) ポリカーボネートは精密ろ過膜としての用途はあるが医療用透析膜としては用いられていない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 60 ポリビニルアルコール、p. 41 パイロライトカーボン、p. 59 高分子ポリエチレン、p. 57 ポリウレタン、p. 56 ポリカーボネート p. 190 付録3 医用高分子一覧

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

27AM90 正しい組合せはどれか。

- | | |
|----------|-------------|
| 1. 人工弁弁葉 | ステンレス鋼 |
| 2. 膜型人工肺 | ポリスルホン |
| 3. ステント | ニッケル・チタン合金 |
| 4. 人工歯根 | 高密度ポリエチレン |
| 5. 血液透析膜 | ポリジメチルシロキサン |

正解：3

解説：1) 人工弁弁葉は抗血栓性、軽量、機械的強度が要件でセラミックスのパイロライトカーボン、2) 膜型人工肺は疎水性でガス透過性が高いことが要件で多孔性ポリプロピレン、ポリジメチルシロキサン、3) ニッケル・チタン合金は超弾性をもつ。4) 人工歯根は骨との結合性、機械的強度、耐腐食性が要件でチタン合金、5) 血液透析膜の要件は溶質の流路が親水性（溶質透過性）、活性水素を持たないことからポリスルホン、セルロースアセテート。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 8 第2章 医用材料の種類、p. 27 人工弁弁葉、p. 85 膜型人工肺、p. 28 ステント、p. 26 人工歯根、p. 78 血液透析膜

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

28AM89 カテーテル本体の材料でないのはどれか。

1. ポリ塩化ビニル 2. ポリテトラフルオロエチレン 3. ポリカーボネート
4. ポリウレタン 5. ポリジメチルシロキサン

正解：3

解説：カテーテルは、適度な柔軟性が求められ、また、多種多様な形状でデバイス製品となるため、成形が容易な合成高分子材料が用いられる。柔軟性の観点より、ポリカーボネートはカテーテルには用いられていない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 89 カテーテル（「医用材料工学」（コロナ社）p. 56 カテーテル）

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

30AM90 ポリ塩化ビニルが使われていないのはどれか。(2択)

- a. 血液回路
b. カテーテル
c. 注射筒

d. コンタクトレンズ

e. 輸液チューブ

正解：c, d

解説： ビニル基に塩素が結合した塩化ビニルの重合体がポリ塩化ビニルで用途としては主に血液回路、輸液チューブ・バッグである。注射筒はポリプロピレン、コンタクトレンズはポリメチルメタクリレートが主要なポリマーである。ポリ塩化ビニルは医用材料としては重要だが、この材料に関連した過去問は殆どない。可塑剤を加えることで柔軟性をもたせられるが、医用材料としてはその副作用が問題である。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 51 おもな医用高分子とその用途、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 190 付録 3 医用高分子一覧（「医用材料工学」（コロナ社）p. 13 医用高分子材料、p. 14 表 2. 6 おもな医用高分子とその用途、p. 17 ポリ塩化ビニル、p. 154 ビニル化合物）

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

30AM90 ポリ塩化ビニルが使われていないのはどれか。(2択)

a. 血液回路

b. カテーテル

c. 注射筒

d. コンタクトレンズ

e. 輸液チューブ

正解：c, d

解説： ビニル基に塩素が結合した塩化ビニルの重合体がポリ塩化ビニルで用途としては主に血液回路、輸液チューブ・バッグである。注射筒はポリプロピレン、コンタクトレンズはポリメチルメタクリレートが主要なポリマーである。ポリ塩化ビニルは医用材料としては重要だが、この材料に関連した過去問は殆どない。可塑剤を加えることで柔軟性をもたせられるが、医用材料としてはその副作用が問題である。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 51 おもな医用高分子とその用途、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 190 付録 3 医用高分子一覧（「医用材料工学」（コロナ社）p. 13 医用高分子材料、p. 14 表 2. 6 おもな医用高分子とその用途、p. 17 ポリ塩化ビニル、p. 154 ビニル化合物）

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

32AM90 シリコンが使われているのはどれか。(3 択)

- a. 眼内レンズ
- b. 人工肺用膜
- c. カテーテル
- d. 透析膜
- e. 縫合糸

正解：a, b, c

解説：シリコーンは耐酸性、耐熱性が良く、かつ生体内で安定なため古くから医用材料として用いられている。分子間結合で架橋構造も作れ、カテーテルなどの弾性を必要な材料としても使用できる。ガス透過性に優れ、眼内レンズ（ソフトタイプ）や膜型人工肺にも利用できる。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 55 シリコーン、p. 72 表 4. 5、p. 89 表 4. 14 カテーテル、p. 83 表 4. 13 膜型人工肺に用いられている材料（「医用材料工学」（コロナ社）p. 15 2. 3. 1 項 シリコーン、p. 28 眼内レンズ、p. 57 カテーテル、p. 54 人工肺用膜）

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

37PM89 医用材料の用途との組み合わせで正しいのはどれか。

- 1. セルロース————血液回路
- 2. ポリスルフォン————透析膜
- 3. ポリ塩化ビニル————人工血管
- 4. ポリグリコール酸————眼内レンズ
- 5. ポリテトラフルオロエチレン————血漿分離膜

正解：2

解説：1) セルロースは天然高分子で透析膜の原料。2) ポリスルフォンは合成高分子で透析膜の原料。但し、疎水性なのでポリビニルピロリドンを加え流路を形成している。3) ポリ塩化ビニルは建材等に用いられている合成高分子だが、フタル酸エステル等の可塑剤を加えることで軟化し、血液回路に利用されている。4) ポリグリコール酸はエステル結合を有する代表的な生分解ポリマー。眼内レンズは生体内安定のポリメチルメタクリレートを用いる。5) ポリテトラフルオロエチレンは商標名はテフロン。疎水性（撥水性）が強く人工血管等に用いられる。血漿分離膜は親水性が要件。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 97 セルロース、p. 56 ポリスルフォン、p. 60 ポリ塩化ビニル、p. 54 ポリグリコール、p. 62 ポリテトラフルオロエチレン（「医用材料工学」（コロナ社）p. 8 第 2 章 医用材料の種類、p. 27 第 3 章 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

38AM90 医療機器とその材料との組み合わせで正しいのはどれか。

1. 人工弁弁葉————ステンレス鋼
2. 人工肺用ガス交換膜————ポリスルホン
3. ガイドワイヤー————ニッケル・チタン合金
4. 人工歯根————高密度ポリエチレン
5. 血液透析膜————ポリジメチルシロキサン

正解：3

解説：1) 人工弁弁葉はパイロライトカーボンが一般的。2) 人工肺膜は酸素および二酸化炭素透過性の優れた疎水性膜が必要。3) ガイドワイヤーは超弾性を有するニッケル・チタン合金が用いられる。4) 人工歯根は骨との結合性と力学的強度を有するチタン合金が用いられる。5) 人工透析膜は親水性を有することが必須。ポリジメチルシロキサン、即ちシリコーンは疎水性で人工肺に用いられる。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 31 表 2. 10 人工弁に用いられている材料、p. 87 表 4. 13 膜型人工肺に用いられている材料、p. 21 ガイドワイヤー、p. 26 人工歯根、p. 80 表 4. 9 血液浄化療法に用いられている膜材料（「医用材料工学」（コロナ社）p. 8 第 2 章 医用材料の種類、p. 27 第 3 章 医用材料の応用）

分野別：④-3 医用材料の種類_用途・組み合わせ