

臨床工学技士国家試験問題 医用材料関連 年代別：第29回(2016)

29AM88 人工多能性幹細胞（iPS 細胞）で正しいのはどれか。

1. 受精卵にタンパク質を導入して作られる。
2. 受精後の胚から採取して作られる。
3. 体細胞の遺伝子を取り出して作られる。
4. 体細胞にタンパク質を導入して作られる。
5. 体細胞に遺伝子を導入して作られる。

正解：5

解説：iPS 細胞は induced pluripotent stem cells の略称で日本語では人工多能性幹細胞と称す。体細胞へ数種類の遺伝子を導入し、分化の万能性と自己複製能を持たせた細胞である。生体材料工学からの出題としては疑問だが、一般教養として知っておく必要はあるだろう。

参照：iPS 関連図書多数

分野別：⑥その他

29AM90 ポリエチレンの骨格である炭素と炭素間の結合はどれか。

1. ファンデルワールス結合
2. 共有結合
3. 金属結合
4. 水素結合
5. イオン結合

正解：2

解説：ポリエチレンはエチレンが付加重合した高分子で、炭素-炭素結合を骨格とする飽和鎖状炭化水素である。炭素は最外殻に4個の電子を有し、その内2個が炭素間の結合に関与する。即ち、炭素間で電子を1個ずつ共有して結合する。詳細は参照を見よ。

参照：「新 医療のための化学」（コロナ社）p. 59 ポリエチレン、p. 190 付録 3 医用高分子一覧（「医療のための化学」（コロナ社）p. 112、p. 141～144、p. 154）

分野別：⑤材料化学

29PM89 正しいのはどれか

1. mol は浸透圧を表す単位である。
2. pH は水素イオン濃度の逆数の常用対数である。
3. 一般に温度が高いほど化学反応速度が遅い。
4. 酸化とは電子を受け取ることである。
5. 還元とは酸素と結合することである。

正解:2

解説: 1) molは物質質量。 2) 液体中の水素イオン濃度 $[H^+]$ の範囲は広く、例えば胃液なら $10^{-1.5}$ mol/L、家庭用アンモニア水なら 10^{-12} mol/Lである。対数を用いることで水素イオン濃度をそのべき数で表わしたものがpHである。但し、 $\log[H^+]$ とすると常にマイナスの数値になるので、予めマイナスを $\log[H^+]$ の前に付けておく。即ち、 $pH = -\log[H^+] = \log(1/[H^+])$ 。 3) 一般に温度が高いほど化学反応が早い。 4) 酸化とは電子を失うことである。 5) 還元とは酸素を解離することである。

参照: 「医療のための化学」(コロナ社) モル(p. 18)、pH (p. 92)、反応速度 (p. 183)、酸化還元 (p. 100)

分野別: ⑤材料化学

29PM90 急性全身反応はどれか。

1. 潰瘍形成
2. 肉芽形成
3. 石灰化
4. 補体活性化
5. 壊死

正解: 4

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、癌形成、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性、p. 64 図 4. 2)

分野別: ③相互作用