臨床工学技士国家試験問題　医用材料関連　年代別：第21回(2008)

21-1　正しいのはどれか。
1.mol と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とは6×10^{23}個の物質の集まり。鉛筆１ダースが 12 本の鉛筆の集まりを表すのと同様。物質量と称するＳＩ基本単位の一つでもある。浸透圧を表す単位は慣用的には Osmol/kg-H_2OであるがＳＩ単位ではPa。医学系ではmOsmol/ℓ が体液の浸透圧を表すのに用いられている。(1Osmol/ℓ = 1000 mOsmol/ℓ)

2.○

$$pH = \ell og \frac{1}{[H^+]}$$

3.×

化学反応は反応する物質同志が先ず衝突することから始まる。衝突したときのエネルギーが大きいほど自らの結合を切り、新しいもの（生成物）を作る確率が高くなる。一般的には温度が高くなると物質の持つエネルギーは大きくなる。

4.×

酸化とは：酸素と結合すること。水素を放出すること。電子を放出すること。

5.×

還元とは：水素と結合すること。酸素を放出すること。電子を受け取ること。

参照：第７章　医用材料の基礎

関連問題：なし

21-2　医療材料の安全性評価として正しいのはどれか。
a.医療機器の安全性に関する取り決めは薬事法による。
b.粘膜に長期的に接触する表面接触機器は埋植試験が必要である。
c.化学的試験か生物的試験のどちらか該当する試験を行う。
d.表面接触機器の生物学的試験として血液適合性試験は必須である。
e.表面接触機器の生物学的試験として細胞毒性試験は必須である。

正解：a、e

解説：

a.　○

(P.99 表 6.1 参照)

b.　×

表面接触用具は細胞毒性、感作性、刺激性/皮内反応が必須。(P.104 表 6.3 参照)

c.　×

医療用具の試験項目には性能試験と安全性試験が課せられるが、化学試験と生物試験は安全性試験の一部である。(P.100 図 6.1 参照)

d.　×

表面接触用具には血液適合性試験は必須でない。(P.104 表 6.3 参照)。

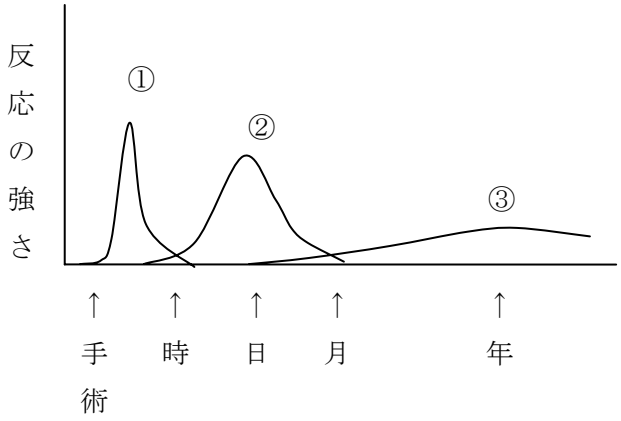
e.　○

(P.104 表 6.3 参照)。

参照：p. 99　第 6 章　医用材料の安全性評価

関連問題：(19-2) (17-1) (15－5) (14－2) (12－5) (4-4) （分野別：⑧安全性試験）

21-3　図はある医用材料を埋め込んだときに生じる諸反応の強さとその時間経過を示したものである。①②③に対応する反応で正しいのはどれか。



1. ①補体活性化反応	②カプセル化反応	③初期炎症反応
2. ①血栓反応	②補体活性化反応	③初期炎症反応
3. ①血栓反応	②初期炎症反応	③カプセル化反応
4. ①初期炎症反応	②カプセル化反応	③血栓反応
5. ①初期炎症反応	②血栓反応	③補体活性化反応

正解：3

解説：補体活性化、血栓反応、初期炎症反応は早い。カプセル化反応は遅いのでその差で先ず判定すると、２，３，５が残る。初期炎症反応より補体活性化、血栓反応の方が

早いので、２と３が残る。相対的な評価だが、２より３の方が明らかである。

参照：p.64 図 4.2
関連問題：（分野別：⑥生体反応）
(15-1) (11-6) (10-5) (9-4) (8-2) (7-3) (6-4) (5-4) (3-4) (2-4) (2-5) (1-5) (1-6)

21-4　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.　○
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.　×
　血液透析用や血漿分離用の膜として汎用
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.　×
　線維状のものは織って人工血管として用いられる。
参照：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
関連問題：(17.4)、(11.4)、(10.6)（分野別：①用途別としては過去問なし、②組み合わせとして過去問あり）

21-5　正しい組み合わせはどれか。	
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。p.15 参照
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。p.138 参照
c. ○　p.34, 36, 45, 89, 132 参照
d. ○　p.18 参照
e. ×　ポリスルホンは透析膜の材料として用いられている。p.48, 173

参照：第２章医用材料の種類、第３章医用材料の応用
関連問題：(18-2) (18-3) (16-2) (17-4) (15-3) (14-1) (13-1) (11-4) (11-5) (10-6) (9-1) (8-4)