



【問題 13】健康成人に100%酸素を15分間呼吸させ、動脈血酸素分圧を測定した。理論的に到達しうる値はどれか。

- 1) 90 mmHg
- 2) 120 mmHg
- 3) 300 mmHg
- 4) 600 mmHg
- 5) 900 mmHg

【問題 14】好気性代謝が嫌気性代謝になったとき、血中で増加する酸はどれか。

- 1) 酢酸
- 2) リン酸
- 3) 乳酸
- 4) コハク酸
- 5) 蟻酸

【問題 15】正常人の呼吸調節因子で、最も重要なものはどれか。

- 1) 動脈血炭酸ガス分圧
- 2) 動脈血酸素分圧
- 3) 動脈血 pH
- 4) 体温
- 5) 随意的呼吸運動

【問題 16】心電図について誤っているものはどれか。

- 1) P波は心房の電氣的興奮を表わす。
- 2) PQ間隔の延長は房室ブロックと呼ばれる。
- 3) QRS波は心室の機械的収縮開始にほぼ一致する。
- 4) ST部は心筋虚血時に低下することが多い。
- 5) T波は心室の拡張期を表わす。

【問題 17】血圧について誤っているものはどれか。

- 1) 循環血液量の増大は血圧を上昇させる。
- 2) 末梢細動脈の収縮は血圧を上昇させる。
- 3) 血中カテコラミンの増加は血圧を上昇させる。
- 4) 心原性ショックでは血圧の上昇が著しい。
- 5) 心拍出量の減少により血圧は下降する。

【問題 18】次の静脈のうち、上大静脈や下大静脈に注がないものはどれか。

- 1) 肝静脈
- 2) 鎖骨下静脈
- 3) 肺静脈
- 4) 奇静脈
- 5) 腎静脈

【問題 19】正常心音について誤っているものはどれか。

- 1) I音は主として房室弁（僧帽弁と三尖弁）が閉

鎖するときの音である。

- 2) I音は心電図QRS波の直前に生ずる。
- 3) II音は主として半月弁（大動脈弁と肺動脈弁）が閉鎖するときの音である。
- 4) II音はほぼ心電図T波の終わりに生ずる。
- 5) III音は拡張早期の急速流入期に生ずる。

【問題 20】急性心筋梗塞患者の主な死因は不整脈と心不全（ポンプ失調）であるが、心不全の症状として誤っているものはどれか。

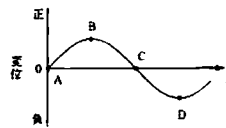
- 1) 尿量減少
- 2) 心拍出量低下
- 3) 皮膚温上昇
- 4) 肺動脈楔入圧上昇
- 5) 中心静脈圧上昇

【問題 21】有効数字が3桁の1.36と4桁の12.05の積を求める。その結果を有効数字を考慮して表現した場合、適切なものはどれか。

- 1) 12
- 2) 16
- 3) 16.4
- 4) 16.39
- 5) 16.388

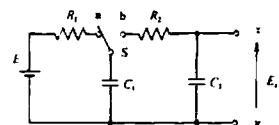
【問題 22】図はバネとおもりの単振動をグラフで示したものである。おもりの速度および加速度が正の向きに最大となる点の組合せはどれか。

- 速度が最大 加速度が最大
- |      |   |
|------|---|
| 1) A | B |
| 2) A | D |
| 3) B | C |
| 4) C | A |
| 5) C | D |



【問題 23】図の回路でスイッチSが十分長い期間a側に倒してあったものとする。次にこれをb側に切り替え、十分時間が経過した後のxy間の電圧 $E_{xy}$ はいくらか。ただし、スイッチSを切り替える以前には、 $E_{xy}=0$ であったものとする。

- 1) E
- 2)  $\frac{C_2}{C_1} E$
- 3)  $\frac{(C_1+C_2)}{C_1} E$
- 4)  $\frac{C_1}{(C_1+C_2)} E$
- 5)  $\frac{C_2}{(C_1+C_2)} E$



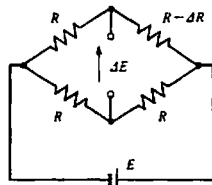
【問題 24】 平均信号電圧0.1mV(実効値)、SN比20dBの生体信号に含まれる雑音電圧(実効値)はおおよしくらか。

- 1) 1  $\mu$ V
- 2) 5  $\mu$ V
- 3) 10  $\mu$ V
- 4) 0.2mV
- 5) 1 mV

【問題 25】 図の回路で1辺の抵抗のみが $\Delta R$ だけ減少し、 $\Delta E$ の電位差が生じた。次式の空欄を埋める数値はどれか。ただし、 $|\Delta R| \ll R$ とする。

$$\frac{\Delta E}{E} = \square \cdot \frac{\Delta R}{R}$$

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 0.5
- 5) 0.25



【問題 26】 生理食塩液(0.9% NaCl)の浸透圧(mOsm/l)はおおよしくらか。ただし、Na、Clの原子量をそれぞれ23、35.5とする。

- 1) 30
- 2) 60
- 3) 120
- 4) 150
- 5) 300

【問題 27】 重曹  $\text{NaHCO}_3$  の分子量はどれか。

- 1) 52
- 2) 84
- 3) 97
- 4) 110
- 5) 156

【問題 28】 生体電気信号を500Hzでサンプリングした。このデータから再構成される信号の理論的周波数範囲はどれか。

- 1) DC~100Hz
- 2) DC~250Hz
- 3) DC~500Hz
- 4) 1Hz~250Hz
- 5) 1Hz~500Hz

【問題 29】 1バイトで表わすことができる記号は最大何種類か。

- 1) 2
- 2) 8
- 3) 64

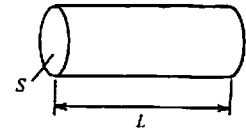
- 4) 256
- 5) 1024

【問題 30】 計算機に関連して用いられる略語とその説明の組合せで不適切なものはどれか。

- 1) CRT：超大型計算機
- 2) ROM：読み出し専用記憶装置
- 3) OCR：光学式文字読取装置
- 4) CPU：中央処理装置
- 5) LCD：液晶表示装置

【問題 31】 図のような形状をした抵抗率 $\rho$ 、長さ $L$ 、断面積 $S$ の金属体の抵抗 $R$ を表わす式はどれか。

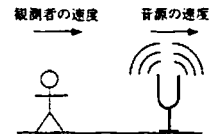
- 1)  $R = \frac{\rho L}{S}$
- 2)  $R = \frac{LS}{\rho}$
- 3)  $R = \frac{L}{\rho S}$
- 4)  $R = \frac{1}{\rho LS}$
- 5)  $R = \rho LS$



【問題 32】 観測者と音源が、図のように一直線上を移動している。観測される音の振動数が最も高い場合はどれか。ただし、観測者と音源は十分離れているものとし、移動速度は矢印の方向を正とする。

観測者の速度    音源の速度

- 1) +5m/s            0m/s
- 2) 0m/s            +10m/s
- 3) +5m/s            +10m/s
- 4) +5m/s            -10m/s
- 5) -5m/s            +10m/s



【問題 33】 パイプに粘性のある液体を流した。パイプの長さおよび両端の圧力差を変えずに内半径を $\frac{1}{2}$ にしたとき、流量は何倍になるか。

- 1) 2
- 2) 1
- 3)  $\frac{1}{2}$
- 4)  $\frac{1}{4}$
- 5)  $\frac{1}{16}$

【問題 34】 バネ定数 $k$ [N/m]のバネに質量 $M$ [kg]

のおもりをぶらさげた場合の単振動の周期  $T[s]$  は、 $2\pi\sqrt{\frac{M}{k}}$  で表わされる。 $k=9.8[N/m]$ 、 $M=200[g]$  の場合の単振動の周期はおよそいくらか。

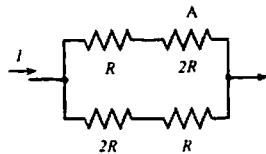
- 1) 0.3s
- 2) 1 s
- 3) 3 s
- 4) 10 s
- 5) 30 s

【問題 35】 バネに10gのおもりをぶらさげると全長85cmに、40gのおもりをぶらさげると全長130cmとなった。このバネを100cmの長さにするためには、何gのおもりをぶらさげればよいか。ただし、いずれの場合もフックの法則が成り立つものとする。

- 1) 15g
- 2) 20g
- 3) 25g
- 4) 30g
- 5) 35g

【問題 36】 図の抵抗回路に実効値  $I$  の交流電流が流れている。図中の A の抵抗 (抵抗値は  $2R$ ) で消費される電力は、全体で消費される電力の何倍か。

- 1)  $\frac{1}{36}$
- 2)  $\frac{1}{9}$
- 3)  $\frac{1}{6}$
- 4)  $\frac{1}{3}$
- 5)  $\frac{1}{2}$



【問題 37】 長さ、質量、時間をそれぞれ  $L$ 、 $M$ 、 $T$  で表わすと、面積および力の次元はそれぞれ  $[L^2]$ 、 $[L \cdot M \cdot T^{-2}]$  となる。圧力の次元は次のうちどれか。

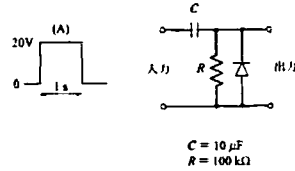
- 1)  $[M \cdot T^{-1}]$
- 2)  $[L \cdot M \cdot T]$
- 3)  $[L^{-1} \cdot M \cdot T^{-2}]$
- 4)  $[L^3 \cdot M \cdot T^{-2}]$
- 5)  $[L \cdot M^{-1} \cdot T^2]$

【問題 38】 図に示す論理回路 (NAND) の出力の組合せとして正しいものはどれか。

- |    | a | b | c | d |
|----|---|---|---|---|
| 1) | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2) | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 3) | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 4) | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5) | 1 | 1 | 1 | 0 |



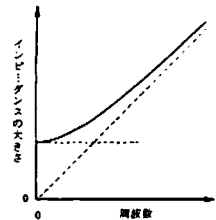
【問題 39】 図の回路に (A) のような方形波を入れた。出力波形はどのようになるか。ただし、ダイオードは理想ダイオードとする。



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

【問題 40】 端子 ab 間のインピーダンスの大きさが周波数によって、図のように変化するものはどれか。

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)



【問題 41】 周波数範囲の上限が最も低い生体信号はどれか。

- 1) 脳波
- 2) 筋電図
- 3) 心電図
- 4) 心音図
- 5) 心尖拍動図

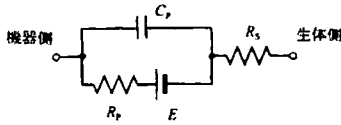
【問題 42】 心周期に同期した波形が得られるものはどれか。

- 1) 脳波
- 2) 頸動脈波
- 3) 網膜電位図
- 4) 蝸電図
- 5) 皮膚電気反射

【問題 43】 図は電極の電気的特性を示す単純な等価回路である。説明として正しいものはどれか。

- 1)  $E$  は電極の材質に依存しない。
- 2) 計測信号の周波数が低くなると、電極インピーダンスが高くなる。
- 3) 金属電極に比べ、銀-塩化銀電極では  $R_p$  が大きい。
- 4)  $R_s$  は主として電極の材質で決まる。

- 5)  $C_p$ は脳波用銀血電極で数10pF程度である。



【問題 44】 次の変換素子のうち、起電力を発生するものはどれか。

- 1) サーミスタ
- 2) CdS 素子
- 3) ピエゾ素子
- 4) ストレインゲージ
- 5) 光電子増倍管

【問題 45】 外気温が体温とほぼ等しいとき、人体からの熱放出は主に次のどれによるか。

- 1) 蒸散
- 2) 排泄
- 3) 輻射
- 4) 伝導
- 5) 対流

【問題 46】 次の組織のうち、超音波の減衰が最も大きいものはどれか。

- 1) 筋肉
- 2) 肝臓
- 3) 脳
- 4) 肺
- 5) 脂肪

【問題 47】 人工ペースメーカによる心臓ペースングについて、誤っているものはどれか。

- 1) 刺激伝導系の障害より生じる不整脈、徐脈の治療に使用する。
- 2) 電源用電池は体内式ではリチウム電池が一般的である。
- 3) 固定レート型では1分間の刺激回数は一定である。
- 4) デマンド型では心内心電図を検出する必要がある。
- 5) VVIは心房心室刺激・心房心室センシング・抑制同期型である。

【問題 48】 直流除細動器について誤っているものはどれか。

- 1) 細動を起こした心室に大電流を通じ、全心筋をいったん興奮させることで元の拍動を取り戻させる。
- 2) 心房細動に対しても用いられるが、その際はR波同期装置が必要である。

- 3) コイルに蓄えられた電荷を放電することで刺激電流を得る。

- 4) 直接心臓を刺激する場合は、胸壁から刺激する場合に比べ、刺激に必要なエネルギーは小さくてよい。

- 5) 植込型除細動器では、心室細動を自動的に検知し、心臓を直接刺激する。

【問題 49】 レーザ治療装置について誤っているものはどれか。

- 1) 可視光である Ar レーザは、ヘモグロビンの強い吸収を受けるため組織深達度が小さい。
- 2) 近赤外光である Nd-YAG レーザは、Ar レーザと比べて、組織深達度が大きい。
- 3) 遠赤外光である  $CO_2$  レーザは、熱作用によらない組織の切除が可能である。
- 4) レーザメス使用時には防護眼鏡をかけなければならない。
- 5) スポット径を絞るほど体表面でのエネルギー密度は増加する。

【問題 50】 スワングアンツカテーテルで測定しないものはどれか。

- 1) 中心静脈圧
- 2) 左心室内圧
- 3) 右心室内圧
- 4) 肺毛細血管楔入圧
- 5) 肺動脈圧

【問題 51】 体表に誘導電極を装着して検出するものはどれか。

- 1) 眼振図
- 2) 心音図
- 3) 心磁図
- 4) 重心動揺図
- 5) サーモグラム

【問題 52】 組合せて誤っているものはどれか。

- 1) 光電脈波——フォトトランジスタ
- 2) 血圧——ストレインゲージ
- 3) 体温——ホール素子
- 4) pH —— ISFET
- 5) 酸素分圧——クラーク電極

【問題 53】 生体電極用ペーストの成分として適当でないものはどれか。

- 1) 塩化ナトリウム
- 2) 塩化カルシウム
- 3) グリセリン
- 4) 水酸化カルシウム

5) 石炭酸

【問題 54】 磁界強度を大きい順に示したものの中で正しいものはどれか。

- 1) 脳からの磁界>心臓からの磁界>地球の磁界
- 2) 心臓からの磁界>脳からの磁界>地球の磁界
- 3) 心臓からの磁界>地球の磁界>脳からの磁界
- 4) 地球の磁界>脳からの磁界>心臓からの磁界
- 5) 地球の磁界>心臓からの磁界>脳からの磁界

【問題 55】 生体電気現象のような微弱な電気信号の増幅に差動増幅器がよく用いられる。差動増幅器の特性について正しいものはどれか。

- 1) 直流を含む信号の増幅に適している。
- 2) 入力信号電圧が小さいほど歪みが増大する。
- 3) CMRR (同相弁別比)は30dB程度が最適である。
- 4) 電源電圧の変動の影響が大きい。
- 5) 逆相入力信号は抑圧される。

【問題 56】 誤っているものはどれか。

- 1) 身体障害者の日常生活動作では、入浴や排泄に対する介助の必要度が高い。
- 2) 軽度の歩行障害の場合、なるべく車椅子を使用せず、杖などによる歩行努力を行うことが望ましい。
- 3) 弱視者の階段での転落防止には、階段の縁にコントラストをつけるのがよい。
- 4) 高齢聴覚障害者は一般に高い音が聞きとりづらくなる。
- 5) 路上の10cm程度の段差は、車椅子で容易に通過できる。

【問題 57】 超音波検査法で用いられない用語はどれか。

- 1) Bモード法
- 2) 緩和エコー
- 3) スペックル
- 4) 造影剤
- 5) カラードブラ断層法(カラーフローマッピング)

【問題 58】 心臓カテーテル法について誤っているものはどれか。

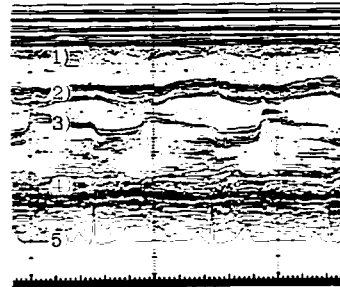
- 1) バルーンの拡張には $N_2O$ ガスを用いる。
- 2) 冠状動脈造影は末梢動脈からカテーテルを挿入する。
- 3) 心腔内の心電図も記録することができる。
- 4) バイオプシーを行うことができる。
- 5) PTCAやPTCRを行うことができる。

【問題 59】 血液の流動特性に最も関係の深いものはど

れか。

- 1) ヤング率
- 2) ボアソン比
- 3) ゼリ粘性率
- 4) ゼリ弾性率
- 5) 体積弾性率

【問題 60】 図は僧帽弁狭窄症のMモード超音波像である。僧帽弁のエコーはどれか。



【問題 61】 経皮的酸素分圧装置について誤っているものはどれか。

- 1) データの信頼性は成人より新生児のほうが高い。
- 2) 加温による酸素解離曲線の右方へのシフトを利用している。
- 3) 加温による動脈血化を利用している。
- 4) 真皮から表皮への酸素の拡散を利用している。
- 5) 加温温度は38~39°Cが適当である。

【問題 62】 一心拍ごとに血圧測定ができるものはどれか。

- 1) 聴診法
- 2) 触診法
- 3) オシロメトリック法
- 4) 容積補償法
- 5) ドブラ法

【問題 63】 心電計について正しい組合せはどれか。

	標準感度	時定数	標準紙送り速度
1)	5mm/mV	3.2s	20mm/s
2)	10mm/mV	2.0s	30mm/s
3)	15mm/mV	1.5s	30mm/s
4)	10mm/mV	3.2s	25mm/s
5)	15mm/mV	1.5s	25mm/s

【問題 64】 超音波ドブラ法による血流測定について正しいものはどれか。

- 1) パルスドブラ法は、連続波ドブラ法に比べて距離分解能が悪い。
- 2) 血流波形を解析する方法として、主に零交叉法

が用いられる。

- 3) 狭窄流など速い血流測定には、しばしばエイリアシング現象が生じる。
- 4) 血管壁の動きによって生じるドブラ信号を利用する。
- 5) カラードブラ断層法では、相互相関法が用いられる。

【問題 65】 計測のために、生体に物理的エネルギーを加えないものはどれか。

- 1) 熱画像装置 (サーモグラフ)
- 2) 超音波診断装置
- 3) 経皮的血液ガス分圧装置
- 4) MRI 装置
- 5) ポジトロン CT 装置

【問題 66】 血液透析の限外濾過とは、半透膜を境に血液と透析液との間の何の勾配を利用したものか。

- 1) 電位勾配
- 2) 濃度勾配
- 3) 流速勾配
- 4) 圧力勾配
- 5) 温度勾配

【問題 67】 筋電計 (誘発筋電計を含む) の構成要素として誤っているものはどれか。

- 1) 差動増幅器
- 2) 自動平衡記録装置
- 3) 電気刺激装置
- 4) 加算平均装置
- 5) スピーカ

【問題 68】 人工心肺の標準的な回路構成として不必要なものはどれか。

- 1) 血液ポンプ
- 2) 血液回収装置
- 3) 貯血槽
- 4) 血漿分離器
- 5) 熱交換器

【問題 69】 電気メスについて誤っているものはどれか。

- 1) 出力形式にはバイポーラ方式もある。
- 2) メス先と対極板の間を電流が流れる。
- 3) 低周波電流が利用される。
- 4) 切開には連続波が利用される。
- 5) 凝固にはバースト波が利用される。

【問題 70】 血液透析施行時に補給すべきものはどれか。

- 1) マグネシウムイオン
- 2) 重炭酸イオン

- 3) 血中尿素窒素
- 4)  $\beta_2$ -ミクログロブリン
- 5) アルブミン

【問題 71】 サーモグラフに用いられるセンサはどれか。

- 1) フォトダイオード
- 2) 焦電型遠赤外線検出器
- 3) ソーラーセル (太陽電池)
- 4) ヨウ化ナトリウム結晶
- 5) サーモカップル (熱電対)

【問題 72】 心音計について正しいものはどれか。

- 1) 室内騒音が大きい場合、内蔵のフィルタで除去できる。
- 2) 内蔵のフィルタにより、低域および高域遮断周波数を任意に設定できる。
- 3) イコライザは使用するマイクロホンの特性を空気伝導型の特性に合わせるためのものである。
- 4) 加速度型マイクロホンにはコンデンサ型がよく用いられる。
- 5) 直記式心音計では、記録器の周波数特性の上限は100Hz程度でよい。

【問題 73】 レーザメスについて誤っているものはどれか。

- 1) Ar レーザは皮膚切開に適する。
- 2) Nd-YAG レーザメスの導光には石英ガラス製光ファイバが用いられる。
- 3) CO<sub>2</sub> レーザメスの導光路は多関節金属パイプである。
- 4) Nd-YAG レーザは止血や凝固に適する。
- 5) He-Ne レーザはレーザメスのガイド光として用いられる。

【問題 74】 IABP (大動脈バルーンパンピング) について誤っているものはどれか。

- 1) 心筋の酸素消費量が減少するとともに、冠動脈血流量は増加し、心筋への酸素供給が増加する。
- 2) バルーンの拡張、収縮は心電図 R 波に同期させて行う。
- 3) 拡張期に大動脈弁が閉鎖すると同時に、下行大動脈内に留置したバルーンを拡張する。
- 4) バルーンの駆動ガスにはヘリウムまたは炭酸ガスを用いる。
- 5) バルーン挿入のアプローチは一般に上大静脈より行う。

【問題 75】 結石破碎装置について誤っているものはどれか。

- 1) 結石と人体軟部組織の音響特性の違いを利用す

る。

- 2) 衝撃波の発生源として、水中放電、微小発破などが実用化されている。
- 3) 衝撃波の集束法として、回転楕円方式、回転放物体方式などがある。
- 4) 衝撃波の経路に空気が介在すると、結石への伝達効率が低下する。
- 5) 水中衝撃波の速度は、水中での音速より速い。

【問題 76】 心電計について誤っているものはどれか。

- 1) 入力部のバッファ(buffer)増幅器は電極接触インピーダンスの影響を除くために役立つ。
- 2) フローティング型心電計には変調部と復調部がある。
- 3) フローティング型心電計は右足接地型心電計の一種である。
- 4) 胸部の単極誘導にはウィルソンの抵抗網が用いられている。
- 5) 一般に前置増幅器には差動増幅器が用いられている。

【問題 77】 呼気から得られた換気量を体内での換気量に補正するには、どの法則を用いるか。

- 1) ボイル・シャルルの法則
- 2) ファラデーの法則
- 3) スターリングの法則
- 4) フックの法則
- 5) ビオ・サバールの法則

【問題 78】 生体用電極として誤っているものはどれか。

- 1) 接触面積が大きいほど、接触インピーダンスは小さい。
- 2) 接触インピーダンスが小さいほど、安定した信号が得られる。
- 3) 複数の電極を使用するときは、同じ材質の電極を組合せて用いる。
- 4) 電極用ペーストの代わりに食塩水ガーゼを使用してもよい。
- 5) エージングした銀電極はクレンザーなどでびかびかに磨く。

【問題 79】 次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- 1) 圧力検出——チタン酸バリウム
- 2) 光検出——セレン化カドミウム
- 3) 温度検出——シアン化ナトリウム
- 4) 赤外線検出——テルル化水銀カドミウム
- 5) γ線検出——ヨウ化ナトリウム

【問題 80】 血流計測に利用されないものはどれか。

- 1) レーザ光
- 2) α線
- 3) 磁界
- 4) 熱
- 5) 超音波

【問題 81】 各種検査時の注意事項として誤っているものはどれか。

- 1) 女性のX線検査は月経直後に行う。
- 2) ホルターレコーダ装着時は電極がはずれるおそれがあるので、早足で歩かない。
- 3) 子宮の超音波検査は膀胱を尿で膨満させて行う。
- 4) 脳波検査は排尿をすませて行う。
- 5) 胆嚢の超音波検査は早朝空腹時に実施する。

【問題 82】 心電計の取扱いで誤っているものはどれか。

- 1) 電源スイッチを入れた後に電極を装着した。
- 2) 誘導コードはひろがらないようにまとめた。
- 3) 誘導コードはできるだけ電源線と離れた。
- 4) ベッドはできるだけ壁から離れた。
- 5) 記録を終えた後、電源スイッチを切ってから電極をはずした。

【問題 83】 観血式血圧測定中に、収縮期血圧値と平均血圧値の両方が同じ方向にずれた。次の中で考えられる原因はどれか。

- 1) 測定系が共振現象を起こした。
- 2) 温度変化でゼロ点がドリフトした。
- 3) カテーテル内に気泡が混入した。
- 4) カテーテル内に凝血が生じた。
- 5) トランスデューサのドーム内に気泡が入った。

【問題 84】 間接血圧測定法では、まず触診法で最高血圧を推定してから聴診法で測定するように勧告されている。この理由はどれか。

- 1) スキンシップによって被検者を落ち着かせるため。
- 2) 聴診間隙による誤判定を防ぐため。
- 3) 脈拍数を推定するため。
- 4) 不整脈の有無を調べるため。
- 5) コロトコフ音を聴診しやすくするため。

【問題 85】 心電図モニタについて正しいものはどれか。

- 1) 心電図用の電極は同時に平均血圧の測定にも使われる。
- 2) 有線式モニタは無線式モニタに比べて、患者漏れ電流による危険性が低い。
- 3) 心電図モニタの誘導法として、通常単極胸部誘導が用いられる。
- 4) 無線式モニタの受信アンテナの長さは送信器か



らの搬送周波数によって決められている。

- 5) 心拍数の計測には通常心電図のP波が用いられる。

【問題 86】 パルスオキシメータについて正しいものはどれか。

- 1) トランスデューサは専用ゼリーによってしっかりと装着する。
- 2) 酸素分圧の測定に用いられる。
- 3) プローブの発光ダイオードが交互に点滅しているかを確認して使用する。
- 4) 測定部位を43°Cに加温した状態で測定する。
- 5) 小児や成人でも広く使用することができる。

【問題 87】 術中の大脳誘発電位記録について適当でないものはどれか。

- 1) 電極はAg-AgClの使用が望ましい。
- 2) 分極電圧を小さくするため、電極はエージング処理をする。
- 3) 電極接触抵抗は30kΩ程度が望ましい。
- 4) 誘発電位の検出には加算平均装置が併用される。
- 5) 誘発電位計と刺激装置などは一点接地をする。

【問題 88】 電気メスの使用に関して誤っているものはどれか。

- 1) 2台の電気メスをいっしょに使うことになったので、対極板は別々の場所に2枚貼り付けた。
- 2) 手術中、いろいろなモニタ用電極を身体に貼り付けるので、出力フローティング型の電気メスを使用した。
- 3) 手術中、急に切れなくなったので、対極板の装着状態を点検した。
- 4) 対極板コード断線アラームが鳴ったので、フットスイッチに切り換えた。
- 5) 切れ味が悪いので、メス先電極の刃の部分に紙ヤスリで磨いて炭化物を除去した。

【問題 89】 人工呼吸器で使用される用語について誤っているものはどれか。

- 1) PSV：自発呼吸中、吸気時に一定の圧をかけ、吸気時の筋肉疲労を減少させる方法。
- 2) PEEP：呼気終末時に気道内圧を陽圧に維持する方法。
- 3) IMV：人工呼吸中に一定時間ごとに強制的に換気する方法。
- 4) EIP：吸気終末に少しの間、肺胞膨張のまま維持する方法。
- 5) IRV：呼気時間に比べて吸気時間を長くして換気する方法。

【問題 90】 気道内吸引を行う際の安全な吸引圧で正しいものはどれか。

- 1) 100mmHg
- 2) 200mmHg
- 3) 300mmHg
- 4) 500mmHg
- 5) 700mmHg

【問題 91】 通常高圧下で行う滅菌法はどれか。

- 1) オートクレーブ滅菌
- 2) 煮沸滅菌
- 3) エチレンオキシドガス滅菌
- 4) γ線滅菌
- 5) 紫外線滅菌

【問題 92】 体外循環用血液ポンプとして用いられないものはどれか。

- 1) 拍動型ローラポンプ
- 2) 無拍動型ローラポンプ
- 3) ガス駆動型ポンプ
- 4) 遠心ポンプ
- 5) ロータリーポンプ

【問題 93】 血液透析中、常時連続的にモニタリングすべき項目はどれか。

- 1) 血圧
- 2) 血液粘度
- 3) 血漿浸透圧
- 4) 静脈側回路内圧
- 5) 血清クレアチニン濃度

【問題 94】 臨床で最も多く使用されている人工腎臓の形状はどれか。

- 1) 中空糸型
- 2) コイル型
- 3) 平板・積層型
- 4) スパイラル型
- 5) 回転円筒型

【問題 95】 滅菌・消毒の後、エアレーションの必要なものはどれか。

- 1) 高圧蒸気滅菌
- 2) 放射線滅菌
- 3) EOG滅菌
- 4) 乾熱滅菌
- 5) 紫外線殺菌

【問題 96】 人工呼吸器装着患者の血液ガス測定を行ったところ、PaCO<sub>2</sub>が55mmHgの異常値を示した。原因として検討する必要のないものはどれか。

- 1) 分時換気量
- 2) 換気回数
- 3) 喘息発作
- 4) 吸入酸素濃度
- 5) 患者呼吸回路の漏れ

【問題 97】 トレッドミルによる運動負荷検査について誤っているものはどれか。

- 1) 心電計の四肢電極を手首と足首に装着した。
- 2) 負荷様式はブルース (Bruce) のプロトコルを使用した。
- 3) 負荷中、心室性期外収縮が散発したが、医師の判断により続行した。
- 4) 目標心拍数に達したので、負荷を中止した。
- 5) 負荷後、心電図がもとに戻るまで監視した。

【問題 98】 誘発電位法について誤っているものはどれか。

- 1) 聴覚脳幹誘発電位の検出には、10~20回の加算平均を行う。
- 2) 大脳の運動野の刺激には、磁気刺激装置を用いることがある。
- 3) 誘発筋電位検出のための電気刺激は必ずアイソレータを介して与える。
- 4) 網膜電位の記録には、光によるパターン刺激やフラッシュ光刺激が用いられる。
- 5) 体性感覚誘発電位の検出には、通常電気刺激が用いられる。

【問題 99】 除細動器の取扱いについて正しいものはどれか。

- 1) 電極の接触状態を良くするため、患者の胸部全体にペーストを塗った。
- 2) 心房細動除去のために使用するので、R波同期装置を用意した。
- 3) 安全のため、通電電極の片方を保護接地端子に接続した。
- 4) 患者が跳び上がるのを防ぐため、介助者が素手で身体をおさえた。
- 5) 酸素 TENT 内で酸素を供給しながら通電操作を行った。

【問題 100】 携帯式 (体外式) 心臓ペースメーカの操作で正しいものはどれか。

- 1) ペースメーカ装着患者に高周波ハイパーサーミア治療を行った。
- 2) 刺激電極から心電図を記録するため、BF形心電計を使用した。
- 3) 装着患者に電気メスを使用するので、レートを2倍に設定した。

- 4) EPRシステムを構築するために、電極リード線の片側を壁面接地端子に太い線で接続した。
- 5) 本体の電池が消耗したので、使用中のまま、すばやく新しい電池に交換した。

【問題 101】 麻酔器の保守点検結果について、対処を要するものはどれか。

- 1) 酸素フラッシュを作動させたときの酸素流量は毎分50lであった。
- 2) 酸素供給源の圧が一定以下になると、笑気ガスも遮断された。
- 3) 酸素濃度計のセンサを空気にさらしたら、21%を表示した。
- 4) ピン方式迅速継手のピンが規定本数あり、曲がったりしていなかった。
- 5) 装着されている酸素ポンベの内圧が10kgf/cm<sup>2</sup>であった。

【問題 102】 人工呼吸器の保守点検について誤っているものはどれか。

- 1) 換気機能の点検をモデル肺を用いて行った。
- 2) 回路接続部をはずし、低圧アラーム装置が作動するか確認した。
- 3) 加温加湿器に滅菌生理食塩液を入れた。
- 4) 目視で呼吸回路の汚れ、亀裂などの有無を調べた。
- 5) 酸素濃度計により吸気ガスの酸素濃度を調べた。

【問題 103】 血液透析施行中の監視項目とモニタの組合せで誤っているものはどれか。

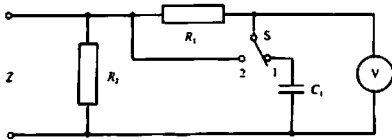
- 1) 透析液の組成——電導度計
- 2) 回路内の凝血——圧力計
- 3) 気泡の混入——超音波気泡検知計
- 4) 血液の漏出——光電素子漏血計
- 5) 除水量——重量計


【問題 104】 ある心電計の時定数を調べるために感度4 (標準感度の4倍)、標準紙送り速さに設定し、キャリアプレーションボタンを押し続けたところ、表のような記録振幅の変化が観測された。時定数はおおよしくらか。

時定数 [s]	校正電圧ボタンを押してからの紙送り長さ [mm]	振幅 [mm]
1) 1.5s	0	40
2) 2.8s	20	33
3) 3.2s	40	27
4) 4.0s	60	22
5) 4.8s	80	18
	100	15
	120	12
	140	10
	160	8

【問題 105】 JIS T 1002「医用電気機器の安全性試験方法通則」では、漏れ電流の測定回路は図のように定められている。図の中で  $R_1$  は  $1\text{ k}\Omega$  の無誘導抵抗と定められている。その役割は何か。

- 1)  $C_1$  と組合わされて高域通過フィルタを形成している。
- 2)  $R_1$  と組合わされて電圧計の感度を  $\frac{1}{10}$  にしている。
- 3) 測定経路に人体が入ったときの人体の代表抵抗を模擬している。
- 4) 測定対象機器の保護接地線の内部抵抗を模擬している。
- 5) 電圧計に過大電圧がかからないように保護する保護抵抗である。



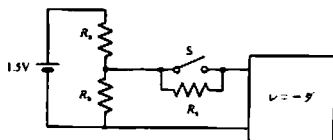
【問題 106】  の図記号がつけられたクラス I 機器の心電計（一般機器に分類されるもの）の漏れ電流等を点検した。安全基準を満たしていないものはどれか。

- 1) 右手患者誘導コードと大地の間に  $100\text{ V}$  の商用交流電圧を加えたときに流れ込む電流  $= 55\mu\text{ A}$
- 2) 患者漏れ電流  $I_1$  は測定しなかった。
- 3) 正常状態で右手患者誘導コードと右足患者誘導コードの間に流れる直流電流  $= 8\mu\text{ A}$
- 4) 電源導線を 1 本はずした状態で測定した保護接地線を流れる電流  $= 550\mu\text{ A}$
- 5) 正常状態で接触可能な外装金属部から大地に流れる電流  $= 1\mu\text{ A}$  以下

【問題 107】 波形レコーダの入力抵抗を測定したい。感度を  $1\text{ mm/mV}$  のレンジに設定し、図の回路でスイッチ  $S$  をオンにしたとき、レコーダの振れは  $15\text{ mm}$  であった。スイッチ  $S$  をオフにすると、振れは  $10\text{ mm}$  になった。入力抵抗はいくらか。

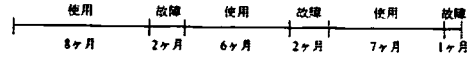
ただし、 $R_0 = 1\text{ M}\Omega$ 、 $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ 、および  $R_2 = 5\text{ M}\Omega$  で、それぞれ  $1\%$  の精度である。

- 1)  $21\text{ M}\Omega$
- 2)  $15\text{ M}\Omega$
- 3)  $10\text{ M}\Omega$
- 4)  $7.5\text{ M}\Omega$
- 5)  $3.3\text{ M}\Omega$



【問題 108】 図は、ある ME 機器の使用状況を示している。この機器の平均故障間隔は何ヶ月と計算できるか。

- 1) 1 ヶ月
- 2) 1.3 ヶ月
- 3) 6.3 ヶ月
- 4) 7 ヶ月
- 5) 8 ヶ月



【問題 109】 等電位システムについて誤っているものはどれか。

- 1) 患者環境内にある ME 機器や露出金属導体をすべて等電位化する。
- 2) 機器間の電位差を  $10\text{ mV}$  以下になるようにする。
- 3) 機器の接地を接地センタに集めて、これを接地幹線に接続する。
- 4) カテーテル検査室などに必須である。
- 5) マクロショックには十分対応するが、マイクロショック対策にはならない。

【問題 110】 次の組合せで不適当なものはどれか。

- 1) 高圧蒸気滅菌——精密光学機器
- 2) ポビドンヨード消毒——手術野
- 3) ホルマリンガス消毒——人工呼吸器
- 4) 乾熱滅菌——ガラス機器
- 5) EOG 滅菌 ——カテーテル

【問題 111】 医療ガスについて誤っているものはどれか。

- 1) 酸素ポンベの最高充填圧は  $150\text{ kgf/cm}^2$  である。
- 2) 麻酔器の JIS では、酸素のカラーコードは黒である。
- 3) 医療ガス配管による酸素の供給源としてはポンベと液化酸素がある。
- 4) ポンベのガスを麻酔器に接続する場合には圧力調整器が必要である。
- 5) 医療ガス配管に対する工事の後は必ず使用前試験・検査を行う。

【問題 112】 麻酔器の安全装置のうち、フルブルーフ、フェイルセーフのいずれでもないものはどれか。

- 1) ピン方式迅速継手
- 2) ガス遮断安全装置
- 3) 低酸素混合ガス防止装置
- 4) 酸素濃度計
- 5) ピン・インデックス・セイフティ・システム

【問題 113】 人体体表での電撃の周波数特性を考えると、 $50\text{ kHz}$  における最小感知電流はいくらか。

- 1)  $1\text{ mA}$
- 2)  $5\text{ mA}$

- 3) 10mA
- 4) 50mA
- 5) 1 A

【問題 114】 電撃電流の値と人体反応の関係で誤っているものはどれか。

- 1) ミクロショックとは心臓を直撃する電撃のことである。
- 2) 心内電極を通して心臓に $10\mu\text{A}$ の商用交流が流れ込むと、心室細動が誘発される。
- 3) 体表電極から50Hzの交流が20mA以上流れると動けなくなる。
- 4) マクロショックとは体表間に電流が流れたときの電撃である。
- 5) 成人男子の50Hzの交流に対する最小感知電流は約1mAである。

【問題 115】 BF形機器における患者測定電流の直流規制値は単一故障状態でいくらか。

- 1) 0.01mA
- 2) 0.05mA
- 3) 0.1 mA
- 4) 0.5 mA
- 5) 1.0 mA

【問題 116】 次の2つの図記号のついた機器の説明として誤っているものはどれか。



- 1) クラスII機器であり、かつCF形である。
- 2) 基礎絶縁の他に、保護接地により電撃保護がなされている。
- 3) 正常状態で大地への患者漏れ電流は0.01mA以下である。
- 4) ミクロショックへの対策がなされている機器である。
- 5) 心臓カテーテル検査室以外に脳波検査室でも使用してよい。

【問題 117】 内部電源機器の説明として正しいものはどれか。

- 1) 内部電源はフローティングである。
- 2) 保護接地端子をつけなければならない。
- 3) 内部電源の電圧の上限は100Vである。
- 4) 内部電池は充電式を用いてはならない。
- 5) ミクロショック対策を講じなくても心臓に適用できる。

【問題 118】 JIS T 1022「病院電気設備の安全基準」に

定められた病院電気設備について誤っているものはどれか。

- 1) 医用室ごとに医用接地センタ、医用コンセント、医用接地端子を設けなければならない。
- 2) 等電位接地に用いる導線の電気抵抗は $0.1\Omega$ 以下でなければならない。
- 3) 特別非常電源は停電時、10秒以内に電圧が確立するものでなければならない。
- 4) 停電時、非常電源から電源を供給されるコンセントの外郭は赤色でなければならない。
- 5) 医用接地方式の接地極の接地抵抗は $0.2\Omega$ 以下でなければならない。

【問題 119】 機器A、B、Cにより構成されているシステムがある。システムを構成する機器の少なくとも1つが故障すると、システム全体の故障となる。機器A、B、Cの信頼度がそれぞれ0.9、0.9、0.5であるとき、このシステムの信頼度はおよそいくらか。

- 1) 2.3
- 2) 1.3
- 3) 0.9
- 4) 0.5
- 5) 0.4

【問題 120】 医用機器の電源部に関する記述について誤っているものはどれか。

- 1) 赤色の押しボタンスイッチは回路のON/OFFに用いる。
- 2) クラスI機器のヒューズは電源線の両極に入れる。
- 3) 電源コード中の保護接地線は緑と黄の絶縁被覆で識別する。
- 4) 電源スイッチは同時に電源線のすべての極をON/OFFする。
- 5) 電源入力銘板表示には、A、VAまたはWを使用する。

---

小論文試験問題

---

阪神・淡路大震災を契機に災害時医療の問題点が指摘され、各方面でその対策が検討されている。「災害に強い医療機器・システム」について、あなたの考えを400字以上600字以内にまとめよ。  
ただし、400字に満たない論文は不合格となる。

# 第2種ME技術実力検定試験解答

## 第17回

問題	正解	問題	正解
1	1	61	5
2	5	62	4
3	2, 4	63	4
4	2	64	3
5	4	65	1
6	5	66	4
7	1	67	2
8	3	68	4
9	2	69	3
10	1	70	2
11	4	71	2
12	5	72	3
13	4	73	1
14	3	74	2, 5
15	1	75	5
16	5	76	3
17	4	77	1
18	3	78	5
19	2	79	3
20	3	80	2
21	3	81	2
22	2	82	5
23	4	83	2
24	3	84	2
25	5	85	4
26	5	86	5
27	2	87	3
28	2	88	4
29	4	89	3
30	1	90	1
31	1	91	1
32	4	92	(5)
33	5	93	4
34	2	94	1
35	2	95	3
36	4	96	4
37	3	97	1
38	5	98	1
39	3	99	2
40	4	100	5
41	5	101	5
42	2	102	3
43	2	103	1, 5
44	3	104	4
45	1	105	3
46	4	106	1
47	5	107	3
48	3	108	4
49	3	109	5
50	2	110	1
51	1	111	2
52	3	112	4
53	4	113	4
54	5	114	2
55	1	115	2
56	5	116	2
57	2	117	1
58	1	118	5
59	3	119	5
60	3	120	1