

1과목 : 기초의학 및 의공학

1. 인체의 상태가 외부의 환경 변화에 불구하고 비교적 일정하게 조절되는 기전을 무엇일 하는가?

- ① 순응성 ② 대칭성
- ③ 항상성 ④ 형기성

2. 심장 주기 중 심실 압력은 급격히 증가하나 모든 판막이 닫혀 있기 때문에 심실용적은 일정하게 유지되는 시기는?

- ① 심방 수축기 ② 심실의 등장성 수축기
- ③ 급속 구출기 ④ 감소 구출기

3. ECG 측정 장치에서 잡음의 원인이 아닌 것은?

- ① 환자의 움직임
- ② 전극(electrode)의 접촉 불량
- ③ 제세동장치(defibrillator)의 사용
- ④ 스트레스로 인한 EEG 신호의 증가

4. 세포막의 선택적 투과에 의해 물질이 한 방향으로만 이동하는 현상은?

- ① 삼투현상 ② 용해 끌기
- ③ 확산 ④ 능동수송

5. 폐에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 산소는 코와 입을 통해서 후두 - 기관 - 기관지 - 기관세지 - 폐포를 통해 모세혈관에 공급된다.
- ② 산소와 이산화탄소가 교환되는 장소는 폐포이며, 다른 부분에서는 가스교환이 일어나지 않는다.
- ③ 폐의 용적을 측정하는 기구를 spirometer라고 부른다.
- ④ 최대한 들이마시는 공기량 또는 최대한 내쉴 수 있는 공기량을 tidal volume(TV)이라고 한다.

6. 미세전극(Microelectrode)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 전극의 길이는 0.05 ~ 10[μ m] 정도이다.
- ② 세포의 활동전위를 측정하기 위한 전극이다.
- ③ 금속 미세전극, 유리 마이크로피펫 미세전극 등이 있다.
- ④ 유리 모세관 안에 전해질 용액을 포함하는 것을 금속 미세전극이라 한다.

7. 신경세포의 시냅스 특성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 신경 섬유에서의 흥분은 모든 방향으로 전도되지만 시냅스에서는 전달되는 방향이 일정하여 반대 방향으로 전달되지 않는다.
- ② 흥분이 시냅스를 지나가는데 소요되는 시간을 시냅스 지연이라고 한다.
- ③ 시냅스의 성질상 뉴런이 충분한 산소공급과 미토콘드리아가 충분한 양의 ATP를 생산하고 있을 때는 신속하게 반복하여 활동전압을 나타낼 수 있다.
- ④ 시냅스의 전도 과정은 신경섬유의 전도에 비하여 약물이나 산소부족 등에 영향을 적게 받는다.

8. 다음 물리 현상 중 위치를 측정하는 유도성 센서를 적용할 수 없는 것은?

- ① 두 개의 코일간의 상호인덕턴스 크기 측정
- ② 코일 내 삽입된 철심코어의 위치 및 크기에 따른 인덕턴스 변화 측정

③ 자기저항이 다른 코어가 코일 내에서 발생시키는 인덕턴스 변화 측정

④ 소음이나 진동이 코일 내의 진동판에 전달되도록 함으로써 코일에 유도하는 전압 측정

9. 일회용 금속판 전극(Disposable electrode)의 사용 방법 중 틀린 것은?

- ① 전극 부착면을 먼저 깨끗이 한다.
- ② 전극의 전해질 보호 필름을 제거하고 부착한다.
- ③ 전극이 쉽게 움직일 수 있도록 전극선을 연결한다.
- ④ 전해질이 마르지 않도록 한다.

10. 인체 피부에 삽입하는 바늘형 전극(needle electrode)의 재료로 부적합한 것은?

- ① 금(Au) ② 백금(Pt)
- ③ 아연(Zn) ④ 스테인리스 강

11. “헤모글로빈의 산소해리곡선”을 오른쪽으로 이동시키는 조건은?

- ① 탄산가스의 분압 감소
- ② 혈액의 pH 감소
- ③ 체온의 감소
- ④ DPG(diphosphoglycerate)의 농도 감소

12. 신장에서 물질의 재흡수나 분비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 세뇨관 재흡수는 네프론 안에 있는 물과 다른 분자들이 세뇨관 주위 공간으로 이동하는 것을 말한다.
- ② 크레아티닌이나 Inulin 등은 사구체에서 여과된 후 재흡수 및 분비가 거의 일어나지 않는다.
- ③ 사구체 수입소동맥(afferent arteriole)이 수축하면 정수압이 증가하고 여과율이 증가한다.
- ④ 네프론의 벽을 지나 여과액으로의 물질 이동을 세뇨관 분비라 한다.

13. 평행판 모양의 용량성 센서에서 정전 용량을 변화시킬 수 있는 방법이 아닌 것은?

- ① 판의 유효 넓이 ② 판 사이의 간격
- ③ 유전체 ④ 전하량

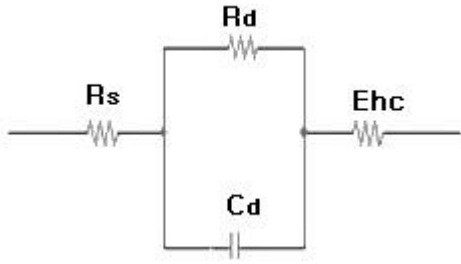
14. 물질에 물리적 힘을 인가하면 전위가 발생하고 전압을 인가하면 변형이 생기는 성질을 이용한 센서를 무엇이라 하는가?

- ① 탄성계이지 ② 압전센서
- ③ 차동변환기 ④ 정전용량센서

15. 열전대(thermo couple)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 제벡(seebeck)효과를 이용한다.
- ② 온도를 측정하기 위해 사용한다.
- ③ 한 종류의 금속을 사용한다.
- ④ 내구성이 좋아 극한 상황에서 많이 이용된다.

16. 다음은 피부표면에 부착된 전극의 전기적 등가회로에서 전극-페이스트 경계면의 등가회로를 나타낸다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① E_{hc} 는 전극표면에 나타나는 반전지 전위를 의미한다.
- ② R_s 는 땅에 의한 저항성분과 전피의 저항성분을 제외한 전해질 전체의 저항성분을 의미한다.
- ③ R_d 는 전극-전해질(페이스트)의 저항성분을 의미한다.
- ④ C_d 는 전극-전해질(페이스트)의 커패시턴스 성분을 의미한다.

17. 평형전위에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 네른스트식으로 설명할 수 있다.
- ② 세포 내외에 존재하는 모든 이온들의 투과성을 고려하였다.
- ③ K^+ 이온만이 세포막을 통과하는 이온이라고 가정하였을 때 구할 수 있다.
- ④ 막의 양쪽 전위차가 90mV가 되어 안쪽 기준으로 -90mV가 평형전위가 된다.

18. 세포외에 K^+ 이 많아지는 과칼륨혈증(HyperKalemia) 상태가 되면 탈분극이 지연되는 현상이 생긴다. 이때 심전도 소견은?

- ① P파는 높아진다. ② QRS파는 넓어(Widening)진다.
- ③ T파는 낮아진다. ④ U파가 소멸된다.

19. 전해질 겔(Electrolyte gel)의 역할로 틀린 것은?

- ① 전극과 피부사이에 절연층을 만든다.
- ② 전극과 피부간의 전기적 저항을 줄인다.
- ③ 전극과 피부간의 전기적 접촉 상태를 좋게 유지한다.
- ④ 피부 각질층의 전기 전도도를 증가시킨다.

20. 골격의 기능으로 적합한 것은?

- ① 소화기능 ② 배설기능
- ③ 발성기능 ④ 조혈기능

2과목 : 의용전자공학

21. 호흡기의 기능평가를 위해 측정이 필요한 생체변수가 아닌 것은?

- ① 기체농도 ② 폐용적(부피)
- ③ 골밀도 ④ 기체압력

22. 라디오 같은 동조 회로의 특수 분야에 사용되며 출력신호에 포함된 고조파를 제거하기 위해 공진형 부하를 사용하는 것은?

- ① A급 증폭기 ② B급 증폭기
- ③ C급 증폭기 ④ D급 증폭기

23. 다음의 정보통신용 버스 중 병렬전송이 아닌 것은?

- ① VME bus ② Multi bus
- ③ RS-232C ④ IEEE-488 bus

24. 생체계측기기의 성능을 정량적으로 나타내기 위한 정적 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정확도는 참값과 측정된 값과의 차이를 측정값으로 나눈 것으로 나타낸다.
- ② 정밀도는 측정치를 표시할 수 있는 유효숫자의 범위를 나타낸다.
- ③ 해상도는 측정될 수 있는 최대의 증감치를 나타낸다.
- ④ 재현성은 정확성을 나타낸다.

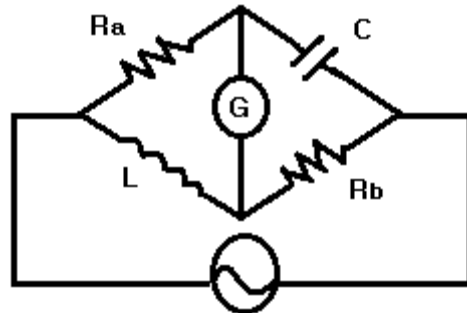
25. 차동증폭기에서 차동신호에 대한 전압이득은 A_d 이고, 동상신호에 대한 전압이득이 A_c 일 때, 동상신호제거비(CMRR)는?

- ① $A_c + A_d$ ② $A_c - A_d$
- ③ $\frac{A_c}{A_d}$ ④ $\frac{A_d}{A_c}$

26. 2개의 스위치가 동시에 ON 이 되었을 경우에만 1의 출력신호가 나오는 게이트는?

- ① AND 게이트 ② OR 게이트
- ③ NOT 게이트 ④ NOR 게이트

27. 다음 교류 브리지 회로의 검류계 G에 전류가 흐르지 않았을 때 C의 값을 표시한 것은?



- ① $C = \frac{R_a}{LR_b}$ ② $C = \frac{R_b}{LR_a}$
- ③ $C = \frac{L}{R_aR_b}$ ④ $C = \frac{R_aR_b}{L}$

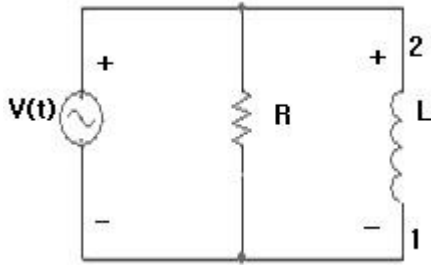
28. 평면의 도체 표면에 각 주파수 w의 고주파가 흐르면 표면의 전류 밀도가 내부보다 커지는 현상은?

- ① 표피 효과 ② 톨슨 효과
- ③ 펠티어 효과 ④ 제백 효과

29. 두 저항 $R_1=1[\Omega]$, $R_2=4[\Omega]$ 가 병렬 연결된 회로에 10[V] 전압이 인가되면 전체회로에 흐르는 전류는?

- ① 0.8[A] ② 1[A]
- ③ 10[A] ④ 12.5[A]

30. 다음 R-L 병렬회로에서 저항 $R=4[\Omega]$ 과 유도리액턴스 $X_L=3[\Omega]$ 을 병렬로 연결한 회로의 역률은?



- ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{3}{\sqrt{5}}$
 ③ $\frac{4}{5}$ ④ $\frac{4}{\sqrt{5}}$

31. 다음 파형에서 리플계수(ripple factor)를 구하는 식으로 옳은 것은?

- ① $r = \frac{V_{p(rect)}}{V_{DC}}$ ② $r = \frac{V_{DC}}{V_{r(pp)}}$
 ③ $r = \frac{V_{p(rect)}}{V_{r(pp)}}$ ④ $r = \frac{V_{r(pp)}}{V_{DC}}$

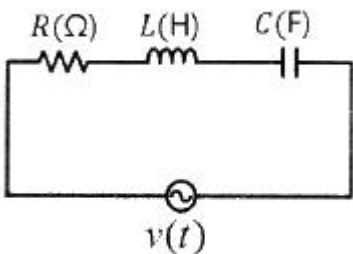
32. 커패시터 필터에 관한 설명으로 틀린 것은?

- $r = \frac{V_r}{V_{DC}}$
- ① 역동률 이다.(여기서, V_r 은 리플전압의 실효값이며, V_{DC} 는 필터의 진류전압의 평균값이다.)
 ② 리플이 클수록 효율적인 필터이다.
 ③ 커패시터의 용량을 크게 하면 출력전압은 직류에 가까워진다.
 ④ 커패시터의 충전과 방전에 의한 출력전압의 변동이 리플전압(ripple voltage)이다.

33. 직선 도선에 전류가 흐를 때 생성되는 자기장의 자력선 방향과 전류의 방향 관계를 설명하는데 가장 적절한 법칙은?

- ① 플래밍의 왼손법칙 ② 플래밍의 오른손법칙
 ③ 렌쯔의 법칙 ④ 암페어의 오른나사 법칙

34. 다음 R-L-C 직렬회로에서 $R=4[\Omega]$, $X_L=9[\Omega]$, $X_C=6[\Omega]$ 이고, 전압 $V=100[V]$ 의 사인파 교류전압을 인가했을 때 이 회로에 흐르는 전류[A]의 크기는?



- ① 10[A] ② 15[A]
 ③ 20[A] ④ 25[A]

35. 멀티플렉서의 설명으로 틀린 것은?

- ① 복수의 입력에서 하나의 입력을 택하고 그 로직을 출력에 통과시키는 디바이스다.
 ② 병렬로 입력된 데이터를 제어 입력에 의해 컨트롤하여 직렬로 다수의 데이터 출력을 꺼내는 회로이다.
 ③ 멀티플렉서는 라우터리 스위치의 기능을 가지고 있다.
 ④ 멀티플렉서는 일반적으로 2ⁿ개의 입력선과 n개의 선택선, 그리고 한 개의 출력선으로 구성된다.

36. 심전도의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 심장근육이 수축과 이완할 때 발생하는 활동전위이다.
 ② 심장의 이상 유, 무를 확인할 때 사용한다.
 ③ 협심증, 심근경색, 부정맥 등 심장질환 진단에 사용한다.
 ④ 생체 신호 중 가장 높은 주파수 대역을 가진다.

37. 측정된 생체신호의 저주파수 성분을 제거하기 위하여 적합한 회로는?

- ① 적분기 ② 미분기
 ③ 비교기 ④ 가산기

38. 컬렉터 접지회로 증폭기(이미터 플로어)의 특징에 해당하는 것은?

- ① 전압증폭은 비교적 크다.
 ② 입력 임피던스는 작은 편이다.
 ③ 입력과 출력 신호는 같은 위상이다.
 ④ 출력은 컬렉터에서 얻는다.

39. 달링톤 트랜지스터의 설명으로 옳은 것은?

- ① 베이스에서 본 입력임피던스가 매우 작다.
 ② 항상 3개의 트랜지스터로 이루어져 있다.
 ③ 합성 전류이득이 두 트랜지스터 전류이득의 곱으로 매우 크다.
 ④ 실리콘 트랜지스터의 경우 $V_{BE} = 0.7V$ 이다.

40. 배전압 정류회로의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 승압변압기가 필요하다.
 ② 주로 고전압용이다.
 ③ 큰 전류 출력이 어렵다.
 ④ 용량이 큰 커패시터를 사용하면 성능이 좋다.

3과목 : 의료안전·법규 및 정보

41. 치료과정의 행위, 기구, 목적 그리고 부위를 순서로 배열한 조합코드를 이용해 의료행위를 분류하고자 한다. 행위가 10가지, 기구가 10가지, 목적이 10가지 그리고 부위가 20가지 있다고 할 때 이를 위해 필요한 코드의 총 개수는?

- ① 50가지 ② 10000가지
 ③ 10020가지 ④ 20000가지

42. 자료 보안 및 보호를 위해 기술적인 측면에서 고려해야 할 사항과 가장 관계가 먼 것은?

- ① 감시 프로그램
 ② 자료의 암호화
 ③ 환자의 알 권리
 ④ 사용자 실책을 통한 진료기록의 접근 통제

43. 지식습득 방법 중 인간두뇌의 신경해부학적 사실을 묘사하여 신경세포인 뉴런의 작동방식을 컴퓨터상에 구현한 계산 모델을 의미하는 것은?
 ① 규칙기반추론 ② 신경회로망
 ③ 사례기반추론 ④ 데이터마이닝
44. 의료기기의 전기·기계적 안전에 관한 공통 기준규격에 의거 “정상적인 사용 시에 손으로 지지하는 것을 의도한 기기”를 무엇이라 하는가?
 ① 고정형 기기 ② 이동형 기기
 ③ 수지형 기기 ④ 영구설치형 기기
45. 데이터베이스 스키마와 관련된 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 3단계 데이터베이스를 구성하는 스키마에는 외부 스키마, 개념스키마, 내부스키마가 있다.
 ② 내부스키마는 물리적 저장장치 입장에서의 데이터의 구조 및 정의를 의미한다.
 ③ 개념스키마는 모든 응용에 대한 전체적으로 통합된 데이터 구조이다.
 ④ 스키마는 데이터베이스 전체를 운용하는 소프트웨어 시스템이다.
46. 의료가스의 통일된 규격을 사용하고, 설치장소를 효과적으로 배치하며, 경보장치를 설치하는 이유로 적당한 것은?
 ① 의료가스의 적정용량 확보
 ② 의료가스의 안전한 유지관리
 ③ 의료가스의 청정상태 유지
 ④ 의료가스의 비용절감
47. PACS를 구성하는 경우에 발생하는 가장 큰 문제점은 제조사마다 서로 다른 데이터의 규격을 사용하는 것이다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서 데이터와 의료영상을 효율적으로 전송하고 교환할 수 있도록 마련한 표준안은?
 ① ISO ② HL7
 ③ EDI ④ DICOM
48. 의료가스의 중앙공급장치에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 감시시스템을 설치하여 작동조건과 공급조건을 쉽게 파악할 수 있도록 한다.
 ② 입자, 일산화질소 등과 같은 불순물을 제거하고 청정하고 고순도로 압축된 공기를 공급한다.
 ③ 진공펌프는 수밀형 혹은 유일형으로 하여 고흡입력을 유지시킨다.
 ④ 파이프 내의 응결을 방지하기 위해 공기는 높은 이슬점을 가진 습한 상태로 공급되어야 한다.
49. 의료기기와 관련하여 부여할 수 있는 인증 마크가 아닌 것은?
 ① GH(Goods of Health) 마크
 ② ISO(International Organization for Standardization) 마크
 ③ EMI(Electromagnetic Interference) 마크
 ④ HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point) 마크
50. 병원에서 사용되는 의료가스 중에서 용도가 다른 것은?
 ① 고압산소치료용 ② 특수 용접용
 ③ 인공호흡용 ④ 마취용

51. 매크로 쇼크(macro shock)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 접촉면적이 넓으면 감지전류 값이 낮다.
 ② 전류의 주파수가 높아지면 감지전류 값이 높다.
 ③ 체중이 무거우면 감지전류 값이 높다.
 ④ 마이크로쇼크에 비해 심실세동의 위험이 적다.
52. 의료기기법에서 정한 의료기기위원회의 역할 (조사 > 신뢰)이 아닌 것은?
 ① 의료기기의 허가에 관한 사항
 ② 의료기기의 지정에 관한 사항
 ③ 의료기기의 등급분류에 관한 사항
 ④ 의료기기의 기준규격에 관한 사항
53. 의료기기의 수입을 업으로 하려는 자는 누구의 수입허가를 받아야 하는가?
 ① 보건복지부장관 ② 관할 자치구 장
 ③ 식품의약품안전청장 ④ 의사협회
54. 의료정보 용어 및 분류체계에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 환자기록을 재구성하기 위해서는 공통된 용어로 된 기록이 필요하다.
 ② 임상연구 등의 대규모 자료처리를 위해서는 코드화가 필요하다.
 ③ 코드화를 하면 코드만 보고도 의료기록을 쉽게 이해할 수 있다.
 ④ 코드를 사용하면 약어의 사용 등으로 인한 환자기록의 모호성을 제거할 수 있다.
55. 의료기기법령상 의료기기의 용기나 외장에 반드시 기재해야 할 사항이 아닌 것은?
 ① 용량 ② 제품번호
 ③ 사용방법 ④ 제조일자 또는 수입일자와 주소
56. 다음 중 원격의료의 활용 분야와 가장 거리가 먼 것은?
 ① 재택 진료 ② 정확한 진료
 ③ 인터넷 가상병원 ④ 원격영상진단
57. PACS 도입 시 기대효과로 적당하지 않은 것은?
 ① 임상획득 비용 절감
 ② 화상처리기법 등을 통한 진료의 질 향상
 ③ 인터넷 등을 통한 타 병원과의 정보 교환이 용이
 ④ 영상 데이터의 영구적인 보관이 가능
58. 의료기기 안전성·유효성 심사에 관한 자료 중 임상 시험성적에 관한 자료에 반드시 포함되어야 할 내용에 해당되지 않는 것은?
 ① 임상시험대상 의료기기의 제조번호
 ② 기존 다른 유사 의료기기와의 유효성 비교
 ③ 임상시험 방법
 ④ 임상시험 기간
59. 멸균은 “미생물에 물리, 화학적 자극을 가하여 완전히 사멸 제거하는 것”으로, 다음 중 쉽고 빠르지만 테프론 재질에 맞지 않는 멸균 방법은?
 ① 스팀멸균 ② 감마멸균

- ③ 전자빔 멸균 ④ 산화에틸렌 멸균

60. 다음 중 HL7의 메시지 구조가 아닌 것은?
- ① 송수신 일자 ② 세그먼트
 - ③ 메시지 ④ 필드

4과목 : 의료기기

61. 전기적으로 근육이나 신경을 자극함으로써 근수축을 유발하여 근육이 마비되어 있는 동안 근수축 감각유지를 위해 사용하는 치료기는?
- ① 간접전류치료기(ITC)
 - ② 신경근전기자극치료기(ESI)
 - ③ 경피신경전기자극치료기(TENS)
 - ④ 극초단파치료기(Microwave Diathermy)
62. 수액펌프에는 주로 알람기능이 첨부되어 있는데, 이러한 알람의 경보사항이 될 수 없는 것은?
- ① 챔버에 약물방울이 규칙적으로 떨어지는 경우
 - ② 회로에 과부하 발생시
 - ③ 수액내 기포 발생시
 - ④ 설정된 값에 따라 약물이 다 주입된 상태
63. PET에서 사용하는 방사선 동위원소가 통과할 때 발생하는 감마선 원자의 에너지는?
- ① 약 0.1 MeV ② 약 0.3 MeV
 - ③ 약 0.5 MeV ④ 약 1.0 MeV
64. 체외충격파쇄석기의 에너지 발생원 중에서 세라믹 소자에 고주파를 인가하여 발생하는 압력파를 이용하는 방식은?
- ① 압전소자 방식 ② 수중방전 방식
 - ③ 미소발파 방식 ④ 전자자동 방식
65. 콜리메이터(colimator)가 장착된 헬멧을 통하여 뇌 속에 있는 병소에 집중적으로 방사선을 조사하는 장치는?
- ① 선형가속장치 ② 베타트론
 - ③ 감마 나이프 ④ 사이클로트론
66. 양전자방출단층촬영장치(PET)에서 해상도와 관계없는 것은?
- ① 소멸되기 직전의 두 양성자(positron) 운동에너지에 의한 직진 운동 각도의 불확정성(angular uncertainty)
 - ② 방출되는 양성자의 운동에너지에 기인한 양성자의 위치와 그 소멸위치(positron range)의 불확정성
 - ③ 검출 채널의 샘플링 간격 즉, 검출기와 검출기 사이의 간격
 - ④ 방사선 동위원소를 정맥주사로 인체에 주입한 후 전신에 퍼지는 동안의 데이터 획득시간(scanning time)
67. 초음파 영상기의 TM-mode에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① M-mode의 표시방식을 2차원으로 변환한 것이다.
 - ② 반향파의 강도를 휘도신호로 변환하여 표시한다.
 - ③ 수평축을 반향파 신호의 시간축으로 표시한다.
 - ④ 반향파 신호를 수직방향으로 순차적으로 표시한다.
68. 인공펌프를 사용하여 심장 바이패스 등을 실시하여 심근의 부하를 감소할 목적 또는 심혈관 순환을 개선하여 심근수축

력의 회복 목적으로 사용되는 의료기기는?

- ① 보조순환장치 ② 인공심폐기
 - ③ 인공심장 ④ 인공신장기
69. 초음파 영상 촬영의 B-모드 방식에서 선형 주사의 주사선수를 128개, 관찰하려는 깊이가 20cm, 음속이 1540m/s 이라면, 1초에 얻을 수 있는 화면의 수(Frame rate)는 약 얼마인가?
- ① 5[frame/sec] ② 15[frame/sec]
 - ③ 30[frame/sec] ④ 60[frame/sec]
70. 페이스메이커 이식 후 주의사항으로 틀린 것은?
- ① 강한 전기나 자석의 영향을 받을 가능성이 있는 기기를 주의해야한다.
 - ② 휴대폰은 사용 가능하지만 페이스메이커와 일정 거리 이상 유지하는 것이 좋다.
 - ③ MRI는 페이스메이커를 영구적으로 손상시키므로 MRI 촬영을 할 수 없다.
 - ④ 자석요, 고주파/초음파 온열치료기 등은 사용할 수 있다.
71. 체열진단기에서 사용하는 적외선의 파장대역으로 가장 짧은 것은?
- ① 1 ~ 3 μ m ② 3 ~ 5 μ m
 - ③ 5 ~ 8 μ m ④ 8 ~ 10 μ m
72. 연속적으로 심박출량을 측정하기에 적합한 방식은?
- ① Fick's법 ② 지시약 희석법
 - ③ 온도 희석법 ④ 임피던스 희석법
73. 다음 중 인공심폐기의 구성요소가 아닌 것은?
- ① 혈구와 혈장분리기 ② 저혈조(blood reservoir)
 - ③ 정맥 cannula ④ 혈액펌프
74. MRI 시스템에서 자장의 세기가 3 Tesla 이면 수소원자의 Larmor 주파수는?
- ① 약 32 MHz ② 약 64 MHz
 - ③ 약 128 MHz ④ 약 256 MHz
75. 고주파에 의해 가속된 전자가 표적에 충돌하여 발생하는 X-선을 이용한 치료용 의료기기는?
- ① 감마나이프(Gamma Knife) ② 사이클로트론(Cyclotron)
 - ③ 선형가속기(Linac) ④ 클라이스트론(Klystron)
76. 감마카메라를 이루는 구성요소가 아닌 것은?
- ① 섬광체 ② 광전자증배관
 - ③ 고주파코일 ④ 시준기
77. X-선 CT 영상의 특성 중 특정 부위와 배경 사이의 CT-번호가 다를 때 얼마나 작은 CT-번호 차이를 구별할 수 있는가를 나타내는 척도는?
- ① 시야각(field of view)
 - ② 균일도(uniformity)
 - ③ 대조해상도(contrast resolution)
 - ④ 공간해상도(spatial resolution)
78. 임상검사로 사용되는 분광광도계와 그 원리에 관한 설명으로 적절하지 못한 것은?

- ① 혈청, 소변, 척수액 등에는 시약을 첨가하여 검사한다.
- ② 임상물질들은 광 에너지를 선택적으로 흡수나 방출한다.
- ③ 광선으로 X-선을 사용한다.
- ④ 특정 물질의 에너지 흡수 정도를 측정하여 농도를 알아 낸다.

79. 진단용 방사선 발생장치에서 X-선 장치에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① X-선 광자의 에너지 단위는 주로 KeV가 사용된다.
- ② 1keV 에너지는 전자가 1kV의 전위차를 이동하면서 얻는 운동에너지이다.
- ③ 진단방사선기기에서 사용하는 X-선 에너지의 범위는 20 ~ 150 KeV 이다.
- ④ X-선의 파장이 짧을수록 에너지는 감소한다.

80. 마취기는 마취가스를 넣은 실린더, 압력계가 달린 감압장치, 유량계, 판막장치, 기화기, 탄산가스 흡착기 등으로 이루어져 있는데, 액체로 된 휘발성 흡입 마취제를 가스 상태로 증발시키는 장치는?

- ① 유량계 ② 감압장치
- ③ 판막장치 ④ 기화기

5과목 : 의용기계공학

81. 물리적 에너지 중의 하나인 방사선을 이용한 의공학 기술에 해당하는 것만 나열한 것은?

- ㄱ) X-선 촬영
- ㄴ) 감마카메라 (Gamma-camera)
- ㄷ) 초음파를 이용한 혈류 속도 측정
- ㄹ) 자기공명영상장치

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

82. 보행에서 단하지 지지 (single-limb-support) 기간은 다음 중 무엇과 같은가?

- ① 같은 하지에서의 양하지 지지(double-limb-support) 기간
- ② 반대편 하지에서의 양하지 지지(double-limb-support) 기간
- ③ 반대편 하지에서의 유각기(swing) 기간
- ④ 같은 하지에서의 유각기(swing) 기간

83. 생체재료 삽입에 의하여 손상된 상처조직 주위에서 일어나는 염증반응이 진행되는 순서를 옳게 나열한 것은?

- ① 모세혈관 팽창 → 세포침투 → 피복형성 → 재형성 → 소멸
- ② 모세혈관 팽창 → 세포침투 → 재형성 → 피복형성 → 소멸
- ③ 모세혈관 팽창 → 세포침투 → 추출 → 소멸 → 피복형성
- ④ 모세혈관 팽창 → 세포침투 → 소멸 → 추출 → 피복형성

84. 생체에서 바로 채취한 신선한 골(뼈) 조직과 건조한 골 조직을 비교하여 인장시험을 실시하였다. 골조직이 건조될 경우 나타나는 특징은?

- ① 탄성계수가 낮아진다.
- ② 인성이 높아진다.
- ③ 파괴 시 흡수되는 에너지가 줄어든다.
- ④ 파괴 변형률이 높아진다.

85. 다음의 조건 중에서 생체재료의 생체적합성을 평가하는 방법이 아닌 것은?

- ① 세포 독성시험
- ② 혈액이나 혈액 구성요소의 변형시험
- ③ 염증이나 알레르기 유발시험
- ④ 기계적 강도시험

86. 다음 항목들 중 생체조직이 나타내는 일반적인 물리적 특성으로만 나열된 것은?

- a. 역학적 성질의 이방성 b. 강자성
- c. 경시변화 d. 전기적 절연성
- e. 온도 의존성

- ① a, d, e ② a, c, e
- ③ b, c, d ④ b, d, e

87. 변형률(strain)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 변형률은 단위가 없는 무차원의 값이다.
- ② 변형률은 벡터량이다.
- ③ 탄성물질에 대한 변형률은 진단병력에 반비례한다.
- ④ 인질 변형률은 “일”으로, 압축 변형률은 “음”으로 간주한다.

88. 혈관직경이 원래의 반으로 줄어들면 유동의 저항은 몇 배가 되는가?

- ① 2 ② 4
- ③ 8 ④ 16

89. 생체재료의 기계적 성질을 평가하기 위한 방법에는 정적 시험(static test)과 동적 시험(dynamic test)이 있다. 다음 시험 방법 중 반복적인 하중에 의하여 발생하는 기계적 성질을 측정하는 동적 시험에 속하는 것은?

- ① 인장시험 ② 압축시험
- ③ 피로시험 ④ 경도시험

90. 초음파 음속의 반경이 2[mm], 주파수가 3[MHz]일 때, 근거리 음장은? (단, 음속은 6×10^6 [mm/sec]이다.)

- ① 1[mm] ② 2[mm]
- ③ 4[mm] ④ 6[mm]

91. 생체조직에 임플란트가 이식되어 접촉하게 될 경우에 두 계면 사이에서 나타나는 생리학적 반응이 아닌 것은?

- ① 세포예정사(apoptosis) 또는 세포 자살이 일어남
- ② 생체고분자들이 임플란트의 표면에 부착됨
- ③ 임플란트와 접촉한 세포에서 생리화학적 신호를 유발
- ④ 임플란트와 접촉한 단백질의 형상이 변화됨

92. 일반적으로 테플론(Teflon)으로 잘 알려져 있고 주로 인공혈관을 만드는데 이용되는 것은?

- ① PP(Polypropylene) ② Polyester
- ③ PE(Poly ethylene) ④ PTFE(Polytetrafluoroethylene)

93. 슬관절 최대굴곡으로부터 경골이 지면에 수직이 되는 시기는?

- ① 하중수용기 ② 중간유각기
- ③ 전유각기 ④ 중간입각기

94. 다음 중 입자 방사선에 해당되지 않는 것은?

- ① 전자선 ② 양자선
- ③ 양성자선 ④ γ선

95. 생분해성 고분자인 폴리글리콜릭산(PGA)은 생체 내에서 광도를 유지하는 기간이 1개월, 폴리락틱산(PLA)은 6개월 정도이다. 이 성질들을 이용한 두 고분자의 대표적인 응용분야는?

- ① PGA : 흡수성 봉합사, PLA : 골고정판
- ② PGA : 골고정판, PLA : 흡수성 봉합사
- ③ PGA : 골고정 나사, PLA : 흡수성 봉합사
- ④ PGA : 골고정판, PLA : 골고정 나사

96. 크롬(Cr)의 특성 설명 중 틀린 것은?

- ① 내마모성이 크다. ② 내식성이 크다.
- ③ 경도가 크다. ④ 열성에 약하다.

97. 다음 항목들 중 옳은 내용으로만 짝지어진 것은?

a. 심박동에 수반하며 자장은 발생하지 않는다.
 b. 뇌의 전기 활동에 의한 자장을 두피 상에서 측정하면 $10^{-13} \sim 10^{-12}$ T 정도이다.
 c. 혈액은 자장에 의해 당겨지는 성질이 강하다.
 d. 시간적으로 변화하는 자장은 조직 내에 전류를 발생 시킨다.

- ① a, b ② c, d
- ③ a, c ④ b, d

98. 다음 설명의 각 ()안의 내용으로 옳은 것은?

“인체 부위 중 사지의 일부가 선천적 혹은 후천적인 이유로 의하여 절단되었을 때, 이를 대체하거나 기능 및 외관을 보충하는 기구는 (①)이며, 인체의 구조적 결함이나 기능이 상실 및 저하된 곳을 인위적인 가구나 장치를 통하여 기능회복, 직간접적인 치유, 악화를 방지해주는 장치는 (②)이다.

- ① ① 의지, ② 보조기 ② ① 보조기, ② 의지
- ③ ① 인공관절, ② 보조기 ④ ① 의지, ② 인공관절

99. 형상기억 합금이 의료용으로 이용되는 곳으로 옳지 않은 것은?

- ① 치과 교정용 와이어 ② 음혈제거용 필터
- ③ 척추측만증 교정용 pole ④ 임플란트용 재료

100. 생체조직에서 발생할 열이 전달되는 정도에 영향을 미치는 인자들의 조합이 아닌 것은?

- ① 조직의 밀도, 조직의 비열, 혈류량
- ② 조직의 밀도, 조직의 비열, 대류량
- ③ 혈류량, 혈액의 밀도, 혈액의 비열

④ 조직의 밀도, 혈액의 밀도, 혈류량

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