

① $\frac{R_d}{j\omega C_d R_d + 1}$ ② $\frac{R_d + j\omega R_s C_d}{j\omega C_d R_d + 1}$
 ③ $\frac{R_s + j\omega R_d C_d}{j\omega C_d R_d + 1}$ ④ $\frac{R_s + R_d + j\omega C_d R_s R_d}{j\omega C_d R_d + 1}$

19. 신경세포가 자극을 받아 신경흥분이 전도될 때의 막전위 상태는?

- ① 안정막전위 ② 활동전위
 ③ 안정전위 ④ 불응전위

20. 체내 삽입형 센서가 가져야 하는 특성과 거리가 먼 것은?

- ① 소형화 ② 안정성
 ③ 전기적 절연 ④ 고전압 구동

2과목 : 의용전자공학

21. 다음 중 심장의 생리적 특성이 아닌 것은?

- ① 흥분성 ② 전도성
 ③ 자동성 ④ 확장성

22. 진공 중에 전하량이 각각 +1C과 +2C의 두 점전하가 10m 떨어져 있을 때, 이들 전하 사이에 작용하는 힘은 몇 N 인가?

- ① 18×10^7 ② 18×10^8
 ③ 9×10^8 ④ 9×10^9

23. 2개의 스위치가 동시에 ON이 되었을 겨우에만 1의 출력신호가 나오는 게이트는?

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

24. pn 접합의 순방향 바이어스에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 다수 캐리어의 의한 전류는 0이 된다.
 ② 전도도는 온도의 영향을 받지 않는다.
 ③ 장벽 전위가 높아진다.
 ④ 공핍영역이 좁아진다.

25. 연산증폭기의 특징으로 옳은 것은?

- ① 매우 낮은 전압이득을 갖는다.
 ② 매우 낮은 입력 임피던스를 갖는다.
 ③ 매우 높은 출력 임피던스를 갖는다.
 ④ 매우 작은 입력 오프셋 전압을 갖는다.

26. 아날로그 신호를 기술하는 특성이 아닌 것은?

- ① 주파수 ② 위상

- ③ 진폭 ④ 이산성

27. 기억된 정보의 일부분을 이용하여 원하는 정보가 기억된 위치를 알아낸 후, 그 위치에서 나머지 정보에 접근하는 기억장치는?

- ① Cache memory ② Associative memory
 ③ Virtual memory ④ Main memory

28. 신호를 디지털 부호로 코드화해서 기억하거나 전송할 때 코드화된 신호를 원래 형태로 되돌리는 회로는?

- ① 인코더 ② 디코더
 ③ 카운터 ④ 멀티플렉서

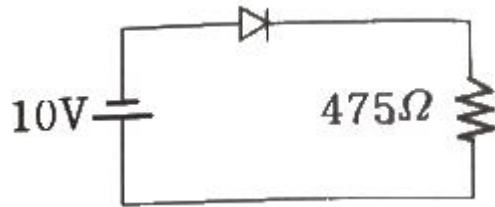
29. 프로그래밍 언어 중 기계어를 우리의 일상 언어에 가깝게 기호화한 언어는?

- ① machine language ② C language
 ③ assembly language ④ compiler language

30. 파형에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 정현파의 평균값은 정현반파의 2배이다.
 ② 평균값에 대한 실효값의 비율을 파고율이라고 한다.
 ③ 구형파는 최대값과 실효값 그리고 평균값이 모두 같다.
 ④ 주파수와 주기는 서로 반비례한다.

31. 다음 회로에서 순방향 전압강하가 0.7V 인 실리콘(Si)다이오드의 단자전압과 전류로 옳은 것은?



- ① 10V, 20mA ② 0.7V, 20mA
 ③ 10V, 0mA ④ 9.3V, 0mA

32. 생체 계측의 의학적 매개 변수에 포함되지 않는 것은?

- ① 물리적 변수 ② 화학적 변수
 ③ 사회적 변수 ④ 전기적 변수

33. 트랜스듀서와 생체 간에 어울림(matching)이 불완전하기 때문에 일어나는 현상(mismatching)에 의해 생기는 측정오차는?

- ① 안정도 오차(stability error)
 ② 반응성 오차(reactive error)
 ③ 표본화 오차(sampling error)
 ④ 선택도 오차(selectivity error)

34. 교류회로의 전력에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 평균전력은 $VI(1 - \cos 2\omega t)[W]$ 이다.
 ② 유효전력은 $\frac{V^2}{X}[Var]$ 이다.

- ③ 무효전력은 $\frac{V^2}{R} [W]$ 이다.
- ④ 피상전력은 $\frac{V^2}{Z} [VA]$ 이다.

35. 차동증폭기에서 차동신호에 대한 전압이득은 A_d 이고 동상신호에 대한 전압이득이 A_c 일 때, 동상 신호 제거비(CMRR)는?
- ① $A_c + A_d$ ② $A_c - A_d$
 - ③ A_c / A_d ④ A_d / A_c

36. 심전도 단극 흉부 유도법에서 유도 전극의 부착 위치가 틀린 것은?
- ① V1 : 제4늑간 흉골 우측 가장자리
 - ② V2 : 제4늑간 흉골 좌측 가장자리
 - ③ V3 : V2와 V4의 중간점
 - ④ V4 : V1과 같은 높이에서 좌전액와선상

37. 심전도 측정시 주의사항이 아닌 것은?
- ① 근전도의 혼입을 방지한다.
 - ② 기저선의 호흡성 변동에 대해서 방지한다.
 - ③ 교류장애를 피한다.
 - ④ 심전도의 기저선이 상하로 심하게 흔들려도 상관없다.

38. 혈관과 초음파 빔이 이루는 각도는 45° 이고 음속(c)는 $1500m/s$, 초음파 빔의 주파수(f_0) $200MHz$ 인 장치를 사용한 결과가 도플러 주파수(f_d) $10kHz$ 일 때, 혈류 평균속도는?
- ① $5.3 m/s$ ② $10.6 m/s$
 - ③ $15.8 m/s$ ④ $21.2 m/s$

39. 전기력선의 기본성질에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 전기력선은 전위가 낮은 점에서 높은 점으로 향한다.
 - ② 전기력선의 방향은 그 점의 전기의 방향과 일치한다.
 - ③ 전기력선은 도체의 표면(등전위면)에 수직으로 만난다.
 - ④ 전하가 없는 곳에서는 전기력선의 발생 및 소멸이 없다.

40. 주파수 변조(FM)에서 변조 지수가 6이고 신호 주파수가 $3kHz$ 일 때 최대주파수 편이는?
- ① $2 kHz$ ② $18 kHz$
 - ③ $36 kHz$ ④ $72 kHz$

3과목 : 의료안전·법규 및 정보

41. 병원정보시스템의 구축 목적에 해당하지 않는 것은?
- ① 인력운용의 효율성 증대
 - ② 의학연구분야의 효과적인 지원
 - ③ 획기적인 환자 서비스의 개선
 - ④ 보험업무 창구의 자동화
42. 의료기기의 전기·기계적 안전에 관한 공통기준상 휴대형 ME기기에 장착한 운반용 핸들 또는 그립은 ME기기 중량의 몇 배로 하중을 핸들 및 그것의 부착수단에 정상 사용시 및 이동시의 임의방향으로 가해야 하는가?
- ① 1배 ② 2배

- ③ 4배 ④ 8배

43. 우리나라 의료정보시스템의 발전역사와 관계가 없는 것은?
- ① 1978년 경희의료원에서 전산화를 시작하여 국내 병원관리 업무 전산화의 시초를 이룸
 - ② LIS는 1980년에 도입함으로써 미국보다 빠름
 - ③ 1960년대 컴퓨터 기반의 병원정보시스템이 출현함
 - ④ 1982년 OCS를 최초로 도입하여 90년대 초에 폭발적으로 증가함

44. 한국보건산업진흥원이 국내 최초로 개발된 보건기술에 부여하는 인증마크로 연구개발사업 지원 및 인센티브 혜택 등을 제공하는 것은?
- ① ISO 인증마크 ② NET 인증마크
 - ③ EMI 인증마크 ④ CE 인증마크

45. 의료기기법령상 이미 허가를 받거나 신고한 의료기기와 구조·원리·성능·사용목적 및 사용방법 등이 본질적으로 동등한 의료기기 중 식품의약품안전처장이 임상시험에 관한 자료 제출이 필요하다고 정하여 고시하는 의료기기를 제외한 의료기기의 경우 제출하지 않아도 되는 자료는?
- ① 임상시험에 관한 자료
 - ② 이미 허가받은 제품과 비교한 자료
 - ③ 사용목적에 관한 자료
 - ④ 작용원리에 관한 자료

46. 인체에 전류가 흘렀을 때 세포내 이온의 이동이 발생했다면 어떤 작용에 속하는가?
- ① 자극작용 ② 열작용
 - ③ 화학작용 ④ 자기작용

47. 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙에 의거 방사선 안전에 관한 설명 주 옳지 않은 것은?
- ① 방사선 안전관리에는 진단 영상정보에 관한 설비의 관리와 방사선 관계 종사자에 대한 피폭 관리가 포함된다.
 - ② 방사선 관계 종사자는 검사받은 진단용 방사선 발생장치에 대하여는 검사를 바든 날부터 5년마다 검사기관의 검사를 받아야 한다.
 - ③ 방사선구역이란 진단용 방사선 발생장치를 설치한 장소 중 외부방사선량이 주당 $0.3mSv(30mrem)$ 이상인 곳으로써 벽, 방어칸막이 등의 구획물로 구획되어진 곳을 말한다.
 - ④ 진단용 엑스선 발생기도 진단용 방사선 발생 장치에 해당한다.

48. 의료정보의 특성 중 틀린 것은?
- ① 외적 환경에 민감하다.
 - ② 업무가 다양하지 않기 때문에 융통성이 없어도 된다.
 - ③ 정보의 전달이 신속·정확해야 한다.
 - ④ 일괄처리보다는 온라인 실시간 처리방식이 더 적합하다.

49. 레이저의 안전관리 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 레이저용 보안경을 착용한다.
 - ② 시술부위 이외의 피부에 노출을 금지한다.
 - ③ 반사 된 레이저광은 에너지가 감소되어 위험하지 않기 때문에 무시해도 상관없다.
 - ④ 노출 될 경우를 대비하여 치료 공간 내의 창문 등에 장

막을 설치한다.

- 50. 의료기기분류에서 CF형장착부의 환자측정전류의 허용값은 얼마인가? (단, 정상상태인 경우로 가정한다.)
 - ① 10 μ A ② 50 μ A
 - ③ 100 μ A ④ 500 μ A
- 51. AMIA(American Medical Informatics Association)에서 제시한 의료정보학의 목표에 포함되지 않는 분야는?
 - ① 정보의 검색과 관리 ② 컴퓨터 보조학습
 - ③ 컴퓨터 조작방법의 습득 ④ 의무기록의 효율성 증대
- 52. 의료가스의 용도로 틀린 것은?
 - ① 질소는 최근 제대혈 보관 등 냉동용으로 사용이 증가하고 있다.
 - ② 탄산은 내시경 외과 수술에서 사용되는 기복장치용으로 공급된다.
 - ③ 이산화질소(NO₂)는 초전도 MRI 장치에 대량 사용되고 있다.
 - ④ 에틸렌옥사이드(EO)는 수술용품 등에 대한 살균용으로 쓰인다.
- 53. 다음 중 의료기기에 해당되지 않는 것은?
 - ① 장애인보조기구 중 의지(義肢)·보조기(補助器)
 - ② 임신조절의 목적으로 사용되는 제품
 - ③ 질병의 진단·치료·경감·처치 또는 예방의 목적으로 사용되는 제품
 - ④ 상해(傷害) 또는 장애를 진단·치료·경감 또는 보정할 목적으로 사용되는 제품
- 54. 의료기기법령사 인체 안에 1년 이상 삽입되는 의료기기 중 추적관리대상 의료기기가 아닌 것은?
 - ① 이식형 심장충격기 ② 이식형 심장 박동기 전극
 - ③ 이식형 임플란트 ④ 전동식 이식형 의약품주입펌프
- 55. 물리적인 상처 및 고정이 우연히 느슨해지는 것에 대한 허용할 수 없는 위험이 없도록 설계 및 제조해야 하는 의료기기의 형태는?
 - ① 휴대형 ME기기 ② 이동형 ME기기
 - ③ 환자를 지지하기 위한 ME기기 ④ 손으로 잡는 ME기기
- 56. 의료용기기의 전기충격 보호정도에 따른 분류 중 인체에 전극을 장착할 수 있는 장치로 환자누설전류는 정상상태일 때 0.01mA, 단일 고장상태에서 0.05mA 이하의 전류가 흐르는 의료기기 정착부는?
 - ① B형장착부 ② BF형장착부
 - ③ C형장착부 ④ CF형장착부
- 57. 접지공사의 목적으로 올바르지 않은 것은?
 - ① 기기 절연물이 열화 또는 손상되었을 때 흐르는 누설전류로 인한 감전 방지
 - ② 저 전압 혼촉 사고가 발생하였을 때 인체에 위험을 주는 저압 전류를 대지로 흘리어 감전을 방지
 - ③ 뇌해(벼락) 방지
 - ④ 송전선, 배전선, 고전압 모선(전로) 등에서 단락사고가 발생하였을 때 전원차단용 계전기를 신속하고 확실하게 동작

- 58. 의료기기를 사용 목적과 사용 시 인체에 미치는 잠재적 위해성의 정도에 따라 의료기기를 분류할 경우 4등급에 해당하는 의료기기는?
 - ① 고도의 위해성을 가진 의료기기
 - ② 중증도의 잠재적 위해성을 가진 의료기기
 - ③ 잠재적 위해성이 낮은 의료기기
 - ④ 잠재적 위해성이 거의 없는 의료기기
- 59. 접지공사의 종류 중 제1종 접지저항치와 특별 제3종 접지저항치로 옳은 것은?
 - ① 제1종 : 0.1 Ω 이하, 특별 제3종 : 1 Ω 이하
 - ② 제1종 : 1 Ω 이하, 특별 제3종 : 10 Ω 이하
 - ③ 제1종 : 10 Ω 이하, 특별 제3종 : 10 Ω 이하
 - ④ 제1종 : 10 Ω 이하, 특별 제3종 : 100 Ω 이하
- 60. 의료기기법에서 정의된 기술문서에 포함되어야 하는 자료가 아닌 것은?
 - ① 사용목적 ② 작용원리
 - ③ 시험규격 ④ 교정일자

4과목 : 의료기기

- 61. 초음파의 물리적인 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 음파는 매질이 있을 때 전달효율이 높다.
 - ② 음파의 속도는 주파수에 파장을 곱한 것과 같다.
 - ③ 서로 다른 매질이 혼재해 있을 때, 반사는 일어나지만 흡수와 감쇠는 일어나지 않는다.
 - ④ 서로 다른 매질이 접해 있을 때, 반사와 굴절 및 회절과 산란, 흡수와 감쇠현상이 일어난다.
- 62. 심부열을 발생하여 인체의 내·외부를 관리하는 장비로서 비만, 셀룰라이트 제거, 탈모 및 통증치료 등에 활용되는 의료기기는?
 - ① 고주파치료기 ② 간섭파치료기
 - ③ 레이저치료기 ④ 저주파치료기
- 63. 단극 흥부 유도법으로 심전도의 계측 시 음극(-)으로 옳은 것은?
 - ① 왼손 ② 왼발
 - ③ 오른발 ④ 윌슨(wilson)의 결합전극
- 64. 1.5 T의 자장세기를 갖는 MRI 장치에서 수소원자핵(Proton)의 세차 주파수는 약 얼마인가? (단, 자장 세기와 원자핵의 세차 주파수 사이의 비례상수(γ : gyromagnetic ratio)는 42.58 MHz/T 이다.)
 - ① 128 MHz ② 64 MHz
 - ③ 47 MHz ④ 1.5 MHz
- 65. 임상병리 검사실에서 기본적인 기기로서 컵속에 표본을 넣고 일정시간 회전시켜 특정한 무게를 갖는 특정 성분들끼리 서로 분리시키는 장치는?
 - ① 원심분리기(centrifuge)
 - ② 시료 채취기(sample)
 - ③ 전해질 검사기기(electrolyte analyzer)
 - ④ 전기영동(electrophoresis)

83. 생체조직에서 발생한 열이 전달되는 정도에 영향을 미치는 인자들의 조합으로 틀린 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

84. 스테인리스강에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주성분은 Cr, Ni, Mo 등으로 구성된다.
- ② 질소는 공식 저항성뿐만 아니라 강도 증가에도 효과가 있다.
- ③ Mo를 첨가하면 염분에 대한 내식성이 약화된다.
- ④ 골나사, 골절판, 골못 등의 체내에 단기간 사용된다.

85. 생체재료의 혈액 적합성 개선을 위한 처리방법이 아닌 것은?

- ① 매끄러운 표면
- ② 친수성 표면
- ③ 양전하가 대전된 표면
- ④ 헤파린이 처리된 표면

86. 생체재료가 인공심장 판막으로 사용되기 위한 필수요건 중 틀린 것은?

- ① 피로강도
- ② 내마모성
- ③ 혈액적합성
- ④ 내화학적

87. 인장특성 중 단위가 다른 것은?

- ① 탄성계수
- ② 항복강도
- ③ 인장강도
- ④ 최대연신율

88. 방사선치료의 특이성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 방사선에 노출된 종양세포만이 방사선의 영향을 받는다.
- ② 정상세포와 암세포는 회복속도가 같다.
- ③ 일정기간에 여러 번 나누어 치료하는 것이 많은 양의 방사선으로 한 번에 조사하는 것보다 효과적이다.
- ④ 몇몇 종류의 암세포들은 방사선을 조사하면 세포분열이 왕성하게 일어나며, 그로 인해 산소공급 부족으로 세포괴사가 일어난다.

89. 인체의 중심선에서부터 인체분절이 멀어지는 동작은?

- ① 외전(abduction)
- ② 내전(adduction)
- ③ 굴곡(flexion)
- ④ 신전(extension)

90. 운동량에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 운동량은 질량과 속도의 곱으로 나타낸다.
- ② 충격량은 운동량의 변화를 말한다.
- ③ 운동량 보존의 법칙은 외부에서 힘이 작용하지 않는 한 물체 또는 계의 운동량이 변하지 않음을 의미한다.
- ④ 완전비탄성 운동은 운동량이 보존되지 않지만 운동 에너지가 보존되는 운동을 말한다.

91. 인체가 강한 외부자장에 노출되었을 때 체내의 양성자가 미세한 막대자석과 같이 행동하며 자장 방향으로 정렬하는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 자화(magnetization)
- ② 세차(precession)
- ③ 공명(resonance)
- ④ 자기모멘트(magnetic moment)

92. 다음 항목들 중 생체조직이 나타내는 일반적인 물리적 특성으로만 나열한 것은?

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

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

93. 의료용 폴리에틸렌(Polyethylene) 시편의 분자량을 측정하니 아래의 표와 같은 분자량분포(Molecular weight distribution)를 나타내었다. 이 폴리에틸렌 시편의 다분산지수(PDI : Polydispersity index)는?

분자량(g/mol)	무게(g)	W_i	X_i
7500	12	0.06	0.146
12500	26	0.13	0.189
17500	52	0.26	0.271
22500	54	0.27	0.219
27500	36	0.18	0.119
32500	20	0.1	0.056

- ① 0.872
- ② 1.147
- ③ 1.744
- ④ 2.294

94. 부식저항이 뛰어나고 전기전도성이 우수하여 페이스메이커의 전극재료와 구강 내에서 뛰어난 성질 때문에 치과영역 등에서 많이 사용되는 금속재료는?

- ① Au
- ② Ag
- ③ Pt
- ④ W

95. 생체신호원인 생체전기는 전기적으로 절연체인 세포막을 중심으로 내외부로 분리되는데, 세포막의 특징으로 옳은 것은?

- ① 세포막의 두께는 약 10pm로 약 1kV의 세포막 전위를 형성한다.
- ② 세포막의 두께는 약 10nm로 약 70mV의 세포막 전위를 형성한다.
- ③ 세포막의 두께는 약 10mm로 약 1mV의 세포막 전위를 형성한다.
- ④ 세포막의 두께는 약 10μm로 약 5μV의 세포막 전위를 형성한다.

96. 응력(Stress)의 단위로 옳은 것은?

- ① cm
- ② m
- ③ Pa
- ④ Ω

97. 생체의 광학적 특성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 가시광선은 생체표면에서 대부분 반사된다.
- ② 생체 내에 흡수된 원적외선은 자기발열현상을 일으킨다.
- ③ PPG(Photoplethysmography)는 가시광선을 이용하여 혈류량을 측정한다.
- ④ 근적외선은 생체에 많은 양이 흡수되어 온열효과를 일으킨다.

98. 다음 () 안에 알맞은 용어를 바르게 나열한 것은?

인체 부위 중 사지의 일부가 선척적 혹은 후천적인 이유로 인하여 절단되었을 때, 미를 대체하거나 기능 및 외관을 보조하는 기구는 (a)이며, 인체의 구조적 결함이나 기능이 상실 및 저하된 곳을 인위적인 기구나 장치를 통하여 기능회복, 직간접적인 치유, 악화를 방지해주는 장치는 (b)이다.

- ① a-의지, b-보조기 ② a-임플란트, b-의지
- ③ a-인공관절, b-보조기 ④ a-의지, b-인공관절

99. 쿨롱 이론 혹은 트레스카 이론으로 알려졌으며 주로 연성재료의 항복점을 예측하는데 사용되는 파괴 이론은?

- ① 최대 전단응력 이론 ② 최대 전단 비틀림 에너지 이론
- ③ 최대 수직응력 이론 ④ 최대 주응력 이론

100. 어떤 베어링의 요구되는 수명이 5000 시간이고 400rpm으로 회전할 때 요구되는 수명에 따른 회전수(10^6 회전)는?

- ① 240 ② 180
- ③ 120 ④ 60

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