

- ① 전압을 가하면 변형이 생기는 소자
- ② 물리적 압력이 가해지면 전위가 발생하는 소자
- ③ 전위로부터 변위나 압력변화를 측정할 수 있는 소자
- ④ 서로 다른 두 금속의 접합부로 이루어져 있으며 양단의 온도차에 의해 기전력이 발생하는 소자

15. 악성 빈혈이 발생하는 원인으로 옳은 것은?

- ① 철분의 부적절한 흡수나 상실로 인해
- ② 만성 혈액 손실로 인해
- ③ 내인자의 결핍으로 인해
- ④ 과다한 적혈구의 파괴로 인해

16. 의료용 전극의 조건으로 적당하지 않은 것은?

- ① 낮은 분극전압
- ② 높은 접촉전항
- ③ 안정적인 접촉 유지
- ④ 피부 자극이 낮음

17. 전극을 인체에 붙였을 때, 전극을 이루는 금속 재질이 전해 용액 속에서 녹는 성질과 용액 내의 이온이 금속과 결합하는 현상에 의해 금속과 용액 사이에 전위가 형성되는 것은 무엇인가?

- ① 반전지 전위(half-cell potential)
- ② 압전 효과(piezoelectric effect)
- ③ 생체 전기(bio effect)
- ④ 도플러 효과(doppler's effect)

18. 휴지기 전위를 조정하는 메커니즘에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 휴지 상태의 세포막은 일반적으로 K^+ 이온도바 Na^+ 이온을 더 잘 통과시킨다.
- ② 삼투 현상에 의해 이온이 이동된다.
- ③ 크기가 큰 음전하의 단백질은 세포막을 통과하여 세포 내에 존재하게 된다.
- ④ Na^+/K^+ 펌프는 Na^+ 이온을 3개 내보낼 때 K^+ 이온이 2개 들어온다.

19. 용량성 센서에 관한 설명 중 틀린 것은?

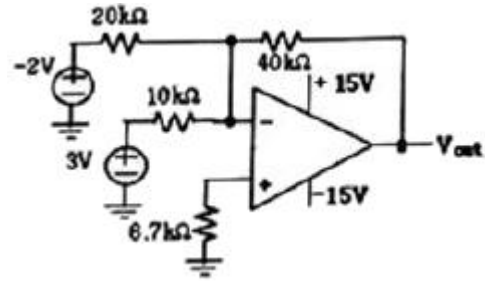
- ① 변위에 의한 양을 측정할 수 있다.
- ② 평행차의 면적, 거리, 투자율의 변화와 관련된다.
- ③ 커패시터의 정전용량을 측정하는 것이다.
- ④ 일반적으로 교류 신호를 인가하여 측정한다.

20. 가변저항 센서의 특징으로 틀린 것은?

- ① 직류에서만 사용할 수 있다.
- ② 선형성이 좋다.
- ③ 회전변위 측정이 가능하다.
- ④ 측정 범위가 넓다.

2과목 : 의용전자공학

21. 다음 회로의 출력전압은?



- ① -8[V]
- ② +8[V]
- ③ -6[V]
- ④ +6[V]

22. 반도체에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 진성반도체는 금속보다는 크고, 절연체보다 작은 저항을 갖는다.
- ② 진성반도체에 비소, 안티몬 등을 첨가하여 n형 반도체를 만든다.
- ③ P형 반도체에 첨가된 불순물을 억셉터라 부른다.
- ④ 반도체는 온도가 상승하면 도전율이 감소한다.

23. 펄스 변조 방식의 하나로 변조 신호의 크기에 따라서 진폭이나 폭이 일정한 단위 펄스를 일정 시간 내에 그 수를 변화시켜서 변조하는 방식은?

- ① PAM(Pulse Amplitude Modulation)
- ② PWM(Pulse Width Modulation)
- ③ PCM(Pulse Code Modulation)
- ④ PNM(Pulse Number Modulation)

24. 디지털 시스템 동작방식의 특징으로 틀린 것은?

- ① 정확성
- ② 신뢰성
- ③ 재현성
- ④ 주기적인 교정의 필요

25. 전극을 통해 생체전기 현상을 기록할 수 있는 것이 아닌 것은?

- ① 심전도
- ② 뇌전도
- ③ 신경전도
- ④ 심음도

26. 그림과 같은 카르노 맵의 가장 간단한 논리식은?

	AB	00	01	11	10
CD	00		1	1	
	01		1	1	
	11		1	1	
	10		1	1	

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

27. 혈압의 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 직접측정법은 혈압을 실시간으로 측정이 가능하다.
- ② 코르토크프 음(korotkoff sound)을 이용하여 간접적으로 측정할 수 있다.
- ③ 직접측정법에는 압력센서가 필요하다.
- ④ 간접측정법에는 카테터(catheter)가 필요하다.

28. 트랜지스터의 공통 이미터 접지 회로가 있을 때 컬렉터 전류가 4mA이고, 베이스 전류가 0.04mA이었다. 이 때 직류 전류 증폭율은?
 ① 0.99 ② 1
 ③ 99 ④ 100

29. 공기 중의 투자율이 μ_0 일 때 자극의 세기 mWb인 점 자극으로부터 나오는 총 자력선의 수는 몇 개인가?
 ① 1/m ② m
 ③ $\mu_0 m$ ④ $\frac{m}{\mu_0}$

30. 연속 주입 지시액 희석법에 사용되는 Fick의 방법을 옳게 설명한 것은?
 ① 지시물질은 열이나 염료 등이다.
 ② 지시물질이 산소이기 때문에 독성이 없다.
 ③ 카테터의 심박출량에 대한 영향이 크기 때문에 별도의 보정을 필요로 하다.
 ④ Fick 방법에서 산소는 환자의 정맥을 통하여 주입된다.

31. 생체계측기기의 성능을 정량적으로 나타내기 위한 정적 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 정확도-측정치를 표시할 수 있는 유효숫자의 범위
 ② 해상도-참값과 측정값의 차이를 참값으로 나눈 것
 ③ 정적감도-입력 증감에 대한 출력의 증감비
 ④ 재현성-측정될 수 있는 최소의 증감치

32. 다음과 같은 진리표를 갖는 플립플롭은?

입력		출력	
		Q	\bar{Q}
0	0	Q	\bar{Q}
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	\bar{Q}	Q

- ① D 플립플롭 ② T 플립플롭
 ③ JK 플립플롭 ④ RS 플립플롭
33. 마이크로프로세서 중 1개의 칩 내에 일정한 용량의 메모리와 입출력 제어 인터페이스 회로를 내장한 것은?
 ① 마이크로컨트롤러 ② 프로그램 카운터
 ③ 데이터버스 ④ 레지스터

34. 다음 내용과 가장 관련 있는 것은?

회로망 중의 임의의 폐회로 내를 일정방향으로 일주했을 때 주어진 기전력의 대수합은 각 폐회로에서 발생한 전압의 대수합과 같다.

- ① 테브난의 정리 ② 노트의 정리
 ③ 키르히호프의 제1법칙 ④ 키르히호프의 제2법칙

35. SMPS(Switching Mode Power Supply)회로 방식 중 비절연형 방식이 아닌 것은?

- ① Buck 방식 ② Boost 방식
 ③ Foreard 방식 ④ Buck-Boost 방식

36. 2분 동안에 3W의 전력을 소비하였을 때 일의 양은 얼마인가?

- ① 6J ② 40J
 ③ 120J ④ 360J

37. 혈액 및 생체조직검사처럼 신체로부터 분리된 생체조직을 센서를 이용하여 측정하는 방식은?

- ① 외부측정 ② 침습적 측정
 ③ 샘플 측정 ④ 표면 측정

38. 생체신호의 일반적인 특성이 아닌 것은?

- ① 신호의 크기가 매우 크다.
 ② 사람에 따라 신호크기, 모양의 차이를 보인다.
 ③ 계측할 때 고도의 안정성과 신뢰도가 필요하다.
 ④ 외부 환경에 민감한 영향을 받는다.

39. 생체신호를 측정하는 데 사용하는 전극 중 표면 전극이 아닌 것은?

- ① 건성전극 ② 미세전극
 ③ 흡착전극 ④ 가요성전극

40. 최대값이 V_m 인 정현파의 실효값은?

- ① $\sqrt{2} V_m$ ② $\frac{2}{\pi} V_m$
 ③ $\frac{1}{\sqrt{2}} V_m$ ④ $\frac{\pi}{2} V_m$

3과목 : 의료안전·법규 및 정보

41. 의료가스의 용도로 틀린 것은?

- ① 구급용 ② 마취용
 ③ 인공호흡용 ④ 특수용접용

42. 인체에 대한 전류작용 중 근육의 지속적 수축, 호흡근 마비, 미주신경자극에 따른 심장의 억제나 심실세동이 발생할 수 있는 작용은 어떤 것인가?

- ① 열작용 ② 자극작용
 ③ 화학작용 ④ 자기작용

43. 의료기기법과 관련한 하위법령 및 규정이 틀린 것은?

- ① '의료기기법'은 의료기기의 효율적인 관리를 도모하고 나아가 국민보건 향상에 기여함을 목적으로 한다.
 ② '의료기기법 시행규칙'에서는 의료기기법 및 의료기기법 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정하고 있다.
 ③ '의료기기 임상시험 계획 승인 지침'은 의료기기 임상시험계획 승인에 관한 세부사항을 정한 것이다.
 ④ '의료기기 기준규격'은 의료기기 재평가에 관한 세부사항을 정한 것이다.

44. 의료폐기물 전용요기에 표시하는 종류와 도형색상이 연결이 올바른 것은?

- ① 재활용하는 태반:붉은색
- ② 격리의료폐기물:검정색
- ③ **위해의료폐기물(상자형 용기):노란색**
- ④ 일반의료폐기물(봉투형 용기):녹색

45. 다음 전자파 중에서 전리 방사선은?

- ① 가시광선
- ② 극초단파
- ③ 무선파
- ④ **감마선**

46. 의료기기법령상 의료기기의 수리업자가 준수하지 않아도 되는 것은?

- ① 허가 또는 인증을 받거나 신고한 내용과 다르게 변조하여 의료기기를 수리하지 말 것
- ② **의료기기를 수리한 경우 수리내용을 관할 시·도지사에게 제출할 것**
- ③ 의료기기를 수리한 경우에는 상호 및 주소를 해당 의료기기의 용기 또는 외장에 적을 것
- ④ 의료기기의 수리를 의뢰한 자에 대하여 수리내역을 문서로 통보할 것

47. 의료기기 제조업자, 수입업자 또는 수리업자의 전년도 생산 수출·수입·수리의 실적보고서를 한국의료기기산업협회에 언제까지 제출하도록 하고 있는가?

- ① 1월 31일
- ② 3월 15일
- ③ 4월 15일
- ④ 5월 31일

48. 혈압 검사 또는 맥파 검사용 기기의 품목이 아닌 것은?

- ① 맥파계
- ② 안저혈압계
- ③ 혈압감시기
- ④ **수은주식혈압계**

49. 진단용 방사선 발생장치에 해당되지 않는 것은?

- ① 유방 촬영용 장치
- ② 진단용 엑스선 장치
- ③ **자기공명 영상 장치**
- ④ 전산화 단층 촬영 장치

50. 산화에틸렌(EO) 멸균 공정에 해당하지 않는 것은?

- ① 프리컨디셔닝
- ② 플러싱
- ③ 통기
- ④ **커미셔닝**

51. 시스템이 서로 다른 병원 내의 타부서 또는 의료기기나 간의 의료정보를 전달하기 위한 국제 표준 프로토콜은?

- ① HL7
- ② OCS
- ③ EMR
- ④ EHR

52. 의료기기에 적합한 온도를 측정하는 방법으로 틀린 것은?

- ① 시험 중에는 열감지 차단기를 정지시키지 않는다.
- ② 시험하는 부분의 온도에 줄 영향을 무시 할 수 있도록 측정기를 선정하고 배치하여 실시한다.
- ③ **동 권선의 온도 상승치를 측정할 때 시험개시 시 권선의 온도는 실온보다 낮아야 한다.**
- ④ 시험 종료 시의 권선저항을 스위치 오프 후 가능한 한 빨리 측정하고 이어서 단시간 간격으로 몇 회 측정할 것을 권한다.

53. 진단용 방사선 촬영 장치의 차폐시설 외측에서 측정된 방사

선 누설선량 및 산란선량의 주당 합계는 몇 C/kg 이하여야 하는가?

- ① $1.46 \times 10^{-4} \text{C/kg}$
- ② $5.2 \times 10^{-4} \text{C/kg}$
- ③ **$2.58 \times 10^{-5} \text{C/kg}$**
- ④ $30.9 \times 10^{-5} \text{C/kg}$

54. 레이저 광선에 대한 안전 관리 방법으로 틀린 것은?

- ① 레이저 사용 시 레이저 보안경, 젖은 안대나 레이저 전문 눈 보호기 등을 착용하여 눈을 보호하여야 한다.
- ② 국제규격에 따라 레이저 방사를 주의하도록 경고하는 표시를 레이저기기의 본체와 레이저 방사구에 부착하여야 한다.
- ③ 광선이 우연히 전달되는 것을 막기 위하여 장막을 이용해 치료 공간 내의 창문이나 기타 모든 뚫려있는 구멍들을 막아야 한다.
- ④ **레이저 시술 동안에는 시술부위 이외에 환자인 의료인인 모든 피부의 노출은 금지해야 하며, 피부 보호 장비와 의류, 장갑들을 모두 내구성이 있는 것이어야 한다.**

55. 다음 중 의료용 접지방식이 아닌 것은?

- ① 보호 접지
- ② 등전위 접지
- ③ 정전기 장애 방지용 접지
- ④ **신호용 접지**

56. 의학 자료의 코드화에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 의학 자료를 코드화하면 데이터의 양적 감소가 일어난다.
- ② 연상코드를 부여함으로써 항목을 쉽게 알아볼 수 있다.
- ③ 코드화를 통해 데이터의 접성이 향상된다.
- ④ **숫자코드를 사용하면 새로운 코드의 생성이 쉽지 않다.**

57. 전기쇼크 중 마이크로 쇼크에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① **마이크로쇼크는 A 정도의 전류다.**
- ② 마이크로쇼크는 심장에 직접 가해지는 매우 낮은 전류에 의한 전기적 충격을 말한다.
- ③ 마이크로쇼크는 100μA 정도의 매우 낮은 전류에서도 일어날 수 있다.
- ④ 전류의 유입점, 유출점 어느 한쪽이 심근에 접하고 있거나 가까이 있을 때 일어날 수 있는 쇼크이다.

58. 제조자가 별도로 기술하지 않은 경우 성인 환자를 지지 및 현수하는 부분을 설계할 때의 환자 최소질량은?

- ① 65kg
- ② 80kg
- ③ 110kg
- ④ **135kg**

59. ICPC분류체계에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 외래방문, 입원, 수술 등의 임상적 상황을 코드화하는 데 사용하기 위하여 제공하였다.
- ② **해부치료 화학적 코드라고도 불린다.**
- ③ 제약모델에서 데이터와 약 코드가 자동으로 생성되어 저장된다.
- ④ SOAP 원리를 코드화하는 데 쓰인다.

60. 환자의 과거, 현재의 건강과 진료를 포함하여 생활력과 건강력의 적합한 사실을 장기적으로 모아 전자적인 건강정보로 기록한 것은?

- ① Automated medical Record(AMR)
- ② Computerized medical Record(CMR)
- ③ **Electronic Smart Record(ESR)**

1 Electronic Health Record(EHR)

4과목 : 의료기기

61. 심박출량 측정법 중 저온이나 고온의 액체(식염수)를 지시물질로 주입하여 서미스터 등으로 검출하는 방법은?

- 1 온도 회석법 2 임피던스 회석법
- 3 지시약 회석법 4 Fick's법

62. 다음 중 기능 저하로 혈압이 떨어지면 뇌로 가는 혈류량이 적어져 뇌에 공급되는 산소가 줄어드는 문제를 방지하기 위해 기계 장치로 심박출량 증가를 위한 심장 기능을 보조하는 의료기기는?

- 1 Linac(Linear accelerator)
- 2 IABP(Intra Aortic Balloon Pump)
- 3 MRI(Magnetic Resonance Imaging)
- 4 PET(Positron Emission Tomography)

63. 체외충격파쇄석기의 구성요소가 아닌 것은?

- 1 충격파 발생장치 2 충격파 전달매체
- 3 충격파 여과장치 4 위치 측정장치

64. 다음 중 정확한 해부학적 정보와 암 진단 등에 필요한 생화학적인 정보를 영상으로 제공하여 암의 진단 등에 사용되는 것은?

- 1 Incubator 2 PET
- 3 ECG 4 TENS

65. 양전자방출형단층촬영장치(PET)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- 1 인체 내에서 양전자를 방출하는 방사성 동위원소로부터 영상을 얻는다.
- 2 방출된 양전자는 주위의 전자와 결합하여 질량소실이 일어난다.
- 3 방출된 두 개의 감마(γ)선이 합쳐져 일정한 방향으로 진행한다.
- 4 PET에 사용되는 방사성 동위원소는 반감기가 짧다.

66. 마취기 시스템의 구성요소가 아닌 것은?

- 1 호흡시스템(breathing system)
- 2 증발기(vaporizers)
- 3 유압계(flowmeters)
- 4 혈액투석기(hemodialysis)

67. 체외충격파쇄석기의 에너지 발생원 중 금속막을 전자적으로 진동시켜 발생되는 압력파를 집중하여 충격파를 만드는 방식은?

- 1 수중방전 방식 2 전자진동 방식
- 3 미소발파 방식 4 압전소자 방식

68. 환자가 자연스런 호흡은 하면서 인공호흡기가 정해진 1회 호흡량을 정해진 횟수에 따라 절단하는 방식으로 환자의 자발적인 호흡 사이에 치료자가 설정한 강제적 환기를 삽입하는 형태의 호흡조절방식은?

- 1 VCV 2 CMV
- 3 PEEP 4 IMV

69. 다음 중 재택의료기기의 진단 항목으로 가장 적합하지 않은

것은?

- 1 뇌전도 및 안전도 2 심전도 및 혈당
- 3 체온 및 체지방 4 혈압 및 혈중산소포화농도

70. X-선관의 양극에 발생하는 열량을 표현한 것으로 옳은 것은? (단, E:관전압, I:관전류, T:노출시간이고, 단상전파정류 회로(n=1)로 가정한다.

- 1 $HU = E \times I \times T$ 2 $HU = \frac{E}{I \times T}$
- 3 $HU = \frac{E \times I}{T}$ 4 $HU = \frac{1}{E \times I \times T}$

71. 혈압에 영향을 미치는 내용과 그 설명으로 옳은 것은?

- 1 혈관저항:세동맥의 직경이 가능수록 혈관 저항이 증가하여 혈압은 높아진다.
- 2 혈류:혈관저항이 일정하면 심장에서 나가는 혈액량과 상관없이 혈압은 변하지 않는다.
- 3 혈액의 점도:혈액의 점도는 높을수록 혈압이 낮아진다.
- 4 대동맥의 탄력성:혈관의 탄성이 떨어지면 혈류 속도가 낮아지기 때문에 혈압이 낮아진다.

72. 전기수술기의 원리에 대한 설명 중 틀린 것은?

- 1 전기수술기의 구동방식에는 단극 방식과 양극방식이 있는데 차이점은 단극 방식은 대극판과 전극을 사용하고 양극 방식은 핀셋 모양의 전극을 사용한다.
- 2 전기 수술기의 작용은 절개, 응고, 지혈 등 크게 3가지로 절개는 응고보다 더 높은 출력을 필요로 하기 때문에 응고시킬 때보다 높은 주파수의 전류를 사용한다.
- 3 대극판은 체내에 흐르는 전류를 체외로 손실되지 않도록 집중시켜주는 역할을 한다.
- 4 단극방식에 비해 양극 방식의 출력이 더 작다.

73. 임상검사기기 분광광도계 구성 중 시료에 입사시킬 특정한 파장을 선택하기 위한 것으로 색유리를 통과시킴으로서 색유리 파장보다 긴 파장대역을 흡수하고 짧은 파장대역을 통과시키는 기능을 하는 것은?

- 1 유리필터 2 간섭필터
- 3 큐벳 4 프리즘

74. 혈관 속의 적혈구에 적외선의 흡수량을 측정하여 정맥기능을 진단하는 방법으로 정맥재충전시간(venous refilling time)을 측정하는 것은?

- 1 전자 유량계 2 초음파 유속계
- 3 광혈류 측정계 4 전기임피던스 유량계

75. 체내에 일정한 교류 전류를 흘린 후 임피던스를 측정하여 체내의 수분, 단백질, 지방성분 등을 측정하는 의료기기는?

- 1 근전도계 2 체성분 분석기
- 3 혈액투석기 4 전기수술기

76. 신생아 보육기의 주요 기능이 아닌 것은?

- 1 온도조절 2 습도조절
- 3 혈당조절 4 통풍조절

77. 초음파의 물리적 특성으로 틀린 것은?

- 1 음파는 반드시 매질이 있어야 진행할 수 있다.

96. 구름 베어링에서 안지름을 나타내는 기호가 04일 때 안지름은?
 ① 10mm ② 15mm
 ③ 17mm ④ 20mm
97. 생체재료의 기계적 평가를 위한 인장 특성 평가에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 시험편에 압축하중을 가하여 시편의 길이 변화를 측정하는 시험이다.
 ② 인장 시험을 통해 하중-길이변화 곡선을 얻을 수 있다.
 ③ 인장 시험에서 측정된 하중은 단위 단면적당 받는 응력(stress)으로 환산될 수 있다.
 ④ 인장 시험에서 시편의 늘어난 길이는 변위(strain)값으로 환산 된다.
98. 살아있는 생체에 직접 또는 간접적으로 접촉하여 생체의 조직이나 장기 또는 생체 기능의 일부 혹은 전체를 대신하거나 보완해 주는 데 사용되는 모든 재료로 정의되는 것은?
 ① 생체재료 ② 인공재료
 ③ 자연재료 ④ 산업재료
99. 세라믹 생체재료 중에서 Ca(칼슘)과 P(인)의 주성분인 생체활성 세라믹은?
 ① 지르코니아 ② 수산화인화석
 ③ 알루미늄 ④ 생체유리
100. 초음파에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 공기를 함유한 조직을 잘 통과한다.
 ② 약 20kHz 이상의 음파를 초음파라 한다.
 ③ 음향 임피던스는 밀도와 음속의 곱으로 나타낸다.
 ④ 생체 조직에서의 감쇠계수는 주파수에 거의 비례한다.

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