

1과목 : 원자력기초

1. 고속로의 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 열중성자로에 비해 핵연료중의 핵분열성 물질의 분율 즉 농축도가 상당히 크다.
- ② 핵연료의 연소가 진행됨에 따른 핵분열생성물 축적에 의한 반응도 감소가 열중성자로의 경우보다 서서히 일어난다.
- ③ 급격한 과도상태에서의 운동학적 특성은 열중성자로의 경우와 유사하다.
- ④ 고속로의 경우 4인자 공식(four factor formula)의 적용이 불가하다.

2. 뉴클리어 도플러 효과(nuclear doppler effect)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 중성자 공명흡수율은 도플러효과(doppler effect) 때문에 온도에 의존한다.
- ② 도플러 효과는 일반적으로 무거운 원자핵으로 구성된 물질에 대해서만 중요하다.
- ③ 도플러 효과때문에 고리원자로(PWR)에서는 온도가 증가하면 중성자의 흡수율은 증가한다.
- ④ 도플러 효과는 중성자의 산란율에는 아무 영향을 주지 않는다.

3. 고속로에서 중성자 흡수봉에 의한 중성자속의 조절은 큰 효과를 얻지 못한다. 그 이유를 설명한 것중 틀린 것은?

- ① 중성자 수송거리가 길어지기 때문이다.
- ② 중성자 흡수체의 흡수 단면적이 상대적으로 적어지기 때문이다.
- ③ 중성자속 분포가 경화(hardening)되기 때문이다.
- ④ 중성자 속의 중요성(importance)이 줄기 때문이다.

4. 어떤 핵연료봉 표면온도는 650°F이고, 그 때 열속은 $q'' = 3.6 \times 10^5 \text{ Btu/h.ft}^2$ 이다. 열전달계수가 $7,500 \text{ Btu/h.ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$ 일 때 냉각수의 온도는?

- ① 698°F ② 650°F
- ③ 602°F ④ 170°F

5. 하전입자가 기체중에 한개의 이온쌍을 형성하는데 드는 에너지(W값)는?

- ① 30 - 40eV ② 40 - 50eV
- ③ 50 - 60eV ④ 180 - 200eV

6. 열 중성자속이 $10^{12} \text{ n/cm}^2 \cdot \text{sec}$ 이고, 우라늄의 $\Sigma_a = 0.3602 \text{ cm}^{-1}$ 일 때 이 우라늄에 대한 흡수율은?

- ① $36.02 \times 10^{10} \text{ abs/cm}^3 \cdot \text{sec}$
- ② $36.02 \times 10^{15} \text{ abs/cm}^3 \cdot \text{sec}$
- ③ $36.02 \times 10^{20} \text{ abs/cm}^3 \cdot \text{sec}$
- ④ $36.02 \times 10^{25} \text{ abs/cm}^3 \cdot \text{sec}$

7. 다음 γ 선중 핵 근처에서 쌍생성(pair production of electron-positron)을 할 수 있는 것은?

- ① 0.1MeV γ 선 ② 0.3MeV γ 선
- ③ 0.51MeV γ 선 ④ 1.1MeV γ 선

8. 2MW로 운전하는 원자로가 있다. 순수한 U^{235} 만을 연료로 사용할 경우 연료 연소율은?

- ① $2.7 \times 10^{21} \text{ g/day}$ ② $5.4 \times 10^{21} \text{ g/day}$
- ③ 2.1g/day ④ 2.8g/day

9. 원자로 보호계통의 출력감시에 사용되는 계통은?

- ① 노심 계측
- ② 노외 핵 계측
- ③ 노심 및 노외 핵 계측 병형
- ④ 위 가와 나 두 계통 모두 무관한 다른 계통

10. 수소원자의 양자화에서 주양자수가 2일 때 궤도전자가 차지할 수 있는 상태수는?

- ① 2 ② 4
- ③ 6 ④ 8

11. 1eV의 중성자에 대한 탄소의 산란단면적이 4.8b이다. 중성자의 확산계수(cm)는? (단, 탄소의 원자밀도는 0.08023×10^{24} 이고, 흡수단면적은 무시할 만큼 적다.)

- ① 0.01 ② 0.18
- ③ 0.92 ④ 0.09

12. 노심계측 계통에 사용되는 계측기가 아닌 것은?

- ① Fission chamber ② 온도측정 열전대
- ③ 이동식 중성자 측정기 ④ G-M Counter

13. 핵분열이 일어날 때 약 200MeV의 에너지가 생성된다. 이 생성되는 에너지에 가장 크게 기여하는 에너지 형태는?

- ① 핵분열 생성물의 운동에너지
- ② 핵분열 생성물의 γ -붕괴에너지
- ③ 핵분열 생성물의 β -붕괴에너지
- ④ 속발 중성자 및 γ -운동에너지

14. 속중성자 핵분열 인자(Fast fission factor)를 정확히 정의한 것은? (단, F_f : 속중성자에 의한 핵분열율, F_{th} : 열중성자에 의한 핵분열율)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| $\frac{F_f}{F_{th}}$ | $\frac{F_f}{F_{th}+F_f}$ |
| ① | ② |
| $\frac{F_{th}}{F_{th}+F_f}$ | $\frac{F_{th}+F_f}{F_{th}}$ |
| ③ | ④ |

15. 다음 핵 중 탄성 충돌에 있어 lethargy의 평균 변화, ξ 가 1인 핵은?

- ① 우라늄-235(^{235}U) ② 산소-16(^{16}O)
- ③ 수소-1(^1H) ④ 탄소-12(^{12}C)

16. 냉각재 상실사고시 임계유동(Critical flow)해석에 의해 알 수 있는 변수는?

- ① 핵비등 이탈율
- ② 최대 배출량(Blowdown Rate)
- ③ 최대노심 압력강하
- ④ 최대 급수량(Reflood rate)

17. 원자력 발전소의 발생에너지 중에서 전기생산소요량 외의 나머지 에너지의 최종적 Sink는?

- ① 일차냉각수 ② 증기발생기 주급수
③ 응축기 순환수 ④ 중간 열교환기

18. 어떤 매질내에서 점중성자원으로 부터 나온 중성자속분포는

$\frac{S}{4\pi Dr} e^{-r/L}$ 이라고 하면, 이 매질에서의 중성자가 흡수되는 평균 제곱거리를 구하면? (단, 여기서 흡수단면적은 Σ_a 이며, L^2 는 확산면적이다.)

- ① $\overline{r^2} = L^2$ ② $\overline{r^2} = 6L^2$
③ $\overline{r^2} = \frac{L^2}{6}$ ④ $\overline{r^2} = \frac{L^2}{4}$

19. 2차 계통내의 예열기를 여러 단계로 나누어 부착하는 이유는?

- ① 이상 cycle화하여 효율증대를 위해서
② 안전을 위해서
③ 소규모로 제작이 편리하기 때문에
④ 기술적으로 쉽기 때문에

20. 원자력발전소의 수명이 끝나서 방사선에 오염된 부품을 제거하여 영구저장소에 보내려 한다. 이러한 작업은 방사선 오염물질을 취급하는 것이기 때문에 상당히 많은 경비가 소요된다. 이와 같은 작업시 비등경수로(BWR)의 부품 중에서 가압경수로(PWR)에 비해 더 많은 경비를 지불해야 할 부품은?

- ① 터빈 ② 원자로
③ 가압기 ④ 증기발생기

2과목 : 핵재료공학 및 핵연료관리

21. 고속증식로의 일차계통 냉각수로 Li보다 Na를 사용한다. Na 이 Li보다 우수한 특성을 설명한 것중 틀린 것은?

- ① 용점이 낮다. ② 열전도도가 높다.
③ 유도방사능이 적다. ④ 점도가 낮다.

22. 어느 방사선원에서 80cm 떨어진 곳의 dose rate가 100mR/h일 때 10cm 떨어진 곳의 dose rate는?

- ① 460mR/h ② 640mR/h
③ 4600mR/h ④ 6400mR/h

23. 다음 중 원자로에서 사용되는 상용우라늄 세라믹 연료의 성형가공법은?

- ① 분말을 가압성형후 소결하여 펠렛트라고 하는 원통형으로 만들어 사용하는 방법
② 피복관에 분말을 충전하여 진동시켜서 밀도를 높이는 진동충진법
③ 피복관에 분말을 충전하여 관외로부터 돌리면서 다지는 스웨이징(swaging)법
④ 분말을 가압 성형후 소석회를 사용하여 다지는 고화충진법

24. 일반적인 응력부식균열의 발생에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 응력부식은 주로 합금에서 발생하며 순수 금속에서는 불순물의 영향에 의해 일어난다.

- ② 응력부식균열을 일으키는 환경은 그 합금의 특유한 것이다.
③ 감수성은 열처리에 의한 조직변화에 의하여 영향을 받는다.
④ 음극분극에 의하여 오히려 촉진되고 양극분극에 의해서 는 효과적으로 방지된다.

25. 방사성추적자로 사용하는데 일반적으로 요구되는 필요조건이 아닌 것은?

- ① 「동위원소 효과」가 있을 것
② 「방사선 효과」가 없을 것
③ 「동위원소 교환반응」이 일어나지 말 것
④ 「동위원소 효과」가 없을 것

26. 스텐레스강이 고속중성자 조사를 받음에 따라 나타나는 미세구조의 변화가 아닌 것은?

- ① 검은점 구조 ② 전위 루프 형성
③ 탄화물 석출 ④ 결정립 크기 증대

27. 3개의 지르칼로이-2 시편이 아래와 같이 서로 다른 과정을 거쳐 만들어졌다.

A : 고온(>1000°C이상)에서 서냉하였음
B : 고온(>1000°C이상)에서 급냉하였음
C : 냉간가공을 하였음

각 시편의 항복강도(MPa)를 측정하였을 때 그 크기가 맞게 배열되어 있는 것은?

- ① A < B < C ② C < B < A
③ B < A < C ④ C < A < B

28. 1mg의 ^{32}P 는 몇 큐리(Ci)의 방사능을 내는가? (단, ^{32}P 의 반감기는 14.3이다.)

- ① 285 ② 572
③ 143 ④ 352

29. 방사선 물질은 가스흐름의 추적자로 사용될 수 있다. 다음 설명중 가장 적당치 않은 것은?

- ① 대기오염, 화학반응기의 체재시간 분석에 사용된다.
② 접촉하는 물질과 화학반응을 일으키지 말아야 한다.
③ 운동학적 점도가 비슷하여야 한다.
④ 공기 흐름의 추적자로 산소의 동위원소를 사용한다

30. 다음 핵연료에 관련된 설명 중 틀린 것은?

- ① 지지격자 주위의 피복관은 산화가 잘 안된다.
② 1500°C 이하에서는 소결체(pellet) 결정립의 성장은 잘 안일어난다.
③ 이산화우라늄 핵연료에서 C_g은 주로 금속으로 존재한다.
④ I은 기화가 잘되어 주로 온도가 낮은 곳으로 이동한다.

31. 다음 중 방사선의 농업 이용에 해당되지 않는 것은?

- ① 발아방지 ② 방사선 살균
③ 품종개량 ④ 투과촬영법

32. ^{147}Pm R.I Battery의 최고 출력은 $P_{\text{max}} = 23.5(?)$ 이다. (?) 안에 들어갈 알맞은 단위는?

- ① Amp/h ② Amp/min

③ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

④ W/cm^3

33. 다음 중 UO_2 핵연료 제조 공정이 아닌 것은?

- ① AUC공정 ② ADU공정
③ IDR공정 ④ PUREX공정

34. 핵연료의 이상적인 조건이 아닌 것은?

- ① 열전도도가 낮은 것
② 핵분열성 원자의 밀도가 높을 것
③ 화학적 안정성이 높을 것
④ 중성자 조사에 대한 변형이 일어나지 않을 것

35. 다음 중 원자번호가 큰 중금속이나 반대로 아주 낮은 원자번호를 갖는 물질의 투과촬영에 유효한 방법은?

- ① γ 선 radiography ② 중성자 radiography
③ β 선 radiography ④ X선 radiography

36. 방사선을 이용코자할 때 방사능의 량에 따라 취급방법이 달라진다. 다음 중 방사선이용시 방사능량의 결정에 관계가 없는 것은?

- ① 비방사능 ② 반감기
③ 계측효율 ④ 핵반응

37. 저출력의 간단한 원자력 전지에서 가장 흔히 사용하는 에너지원의 종류는 어떤 것인가?

- ① γ 선 ② 분열파편(fission fragment)
③ α 선 ④ β 선

38. ^{25}Ci 의 Ir-192 로 2인치 철판의 시험품을 Film농도가 2.0인 사진을 얻으려고 선원과 Film간의 거리를 15인치로 할 때 노출시간은 얼마로 하여야 하는가? (단, 노출인자는 0.96이다.)

- ① 1.60분 ② 2.88분
③ 5.35분 ④ 8.64분

39. 감속재 중 $\xi = 1$ 인 값을 갖는 물질은?

- ① 수소 ② 산소
③ 탄소 ④ 물

40. 점 감마선원에서 일정한 거리를 두고 방사선계측을 하고 있다. 이 선원의 차폐를 위해 두께 5cm의 물질을 선원과 계측기 사이에 두었더니 계측된 값이 1/4로 줄었다. 이 차폐체의 감마선 흡수계수는 몇 cm^{-1} 이겠는가? (단, 공기의 감마선 흡수는 무시할 수 있고, 산란에 의한 증감계수는 1로 본다.)

- ① 0.28 ② 0.42
③ 0.55 ④ 0.69

3과목 : 발전로계통공학

41. 황화코발트 공침법으로 해수의 전베타방사능을 측정하고자 할 때 공침되지 않는 방사성 핵종은?

- ① Zr ② Zn
③ Co ④ K

42. 핵연료 재처리 때에 질산에 용해된 우라늄의 원자가(valence)로 맞는 것은? (단, 우라늄은 과량의 산소 존재하에 질산에 용해되어 우라늄 산화물의 질산염이 됨)

① + 2

② + 4

③ + 6

④ + 3

43. 다음 중 방사성 붕괴 및 성장 과정에서 평형이 일어나지 않는 조건은? (단, λ_1 과 λ_2 는 각각 어미 및 딸 동위원소의 붕괴 상수이다.)

- ① $\lambda_1 \ll \lambda_2$ ② $\lambda_1 < \lambda_2$
③ $\lambda_1 > \lambda_2$ ④ $\lambda_1 \approx \lambda_2$

44. Secular equilibrium에 도달했을 때 모원소와 자원소간의 관계는?

- ① $\lambda_1 N_1 = \lambda_2 N_2$ ② $(t_{1/2,1})N_1 = (t_{1/2,2})N_2$
③ $N_1/\lambda_1 = N_2/\lambda_2$ ④ $\lambda_1 \lambda_2 = N_1 N_2$

45. He^4 의 Binding energy(MeV)는? (단, $\text{He}^4 = 4.002604\text{amu}$, $^1\text{H}^1 = 1.0078252\text{amu}$, $n^1 = 1.0086652\text{amu}$)

- ① 7 ② 5
③ 28 ④ 15

46. 우라늄금속을 제조하는 방법으로 맞는 것은?

- ① UF_4 를 마그네슘으로 환원시킨다.
② UO_3 를 수소로 환원시킨다.
③ UO_2 를 HF와 반응시킨다.
④ UF_4 를 수증기로 가수분해한다.

47. 핵분열 생성물인 루테튬-106의 성질은?

- ① 루테튬은 양성물질이다.
② 루테튬은 단순화합물을 만든다.
③ 루테튬 산화물(RuO_4)은 휘발성이 있다.
④ 루테튬은 용매 추출공정에서 제거가 잘되는 핵분열 생성물이다.

48. 싸이클로트론에서 양자빔(beam)을 조사하여 방사성동위원소를 생산할 때에 흔히 표적물질을 냉각할 목적으로 순수한 냉각수를 흘려 준다. 냉각수에 양자빔의 일부가 흡수되었다면 어떤 방사성 핵종이 생기겠는가? (단, 물에는 ^{18}O 가 0.2% 함유되어 있다.)

- ① ^{18}N ② ^7Be
③ ^{18}F ④ ^{11}C

49. 동일한 질량수를 가진 1차 핵분열 생성물에 대하여 독립 생성도를 알고 있으면, 이들은 가우스 분포를 따르게 된다. $P(z)$ 는 총 연쇄 생성도에 비례하는 원자번호 z 의 독립 생성도이고, z_p 는 분포에 있어서 첨두에 해당되는 z 의 값이고, C 는 상수라고 가정할 때 핵분열 생성물의 가우스분포를 맞게 나타낸 것은?

① $P(z) = \sqrt{C\pi} \cdot e^{-(z-z_p)/C}$

② $P(z) = \sqrt{C\pi} \cdot e^{-(z+z_p)/C}$

③ $P(z) = \frac{1}{\sqrt{C\pi}} \cdot e^{-(z+z_p)^2/C}$

$$P(z) = \frac{1}{\sqrt{C\pi}} \cdot e^{-\frac{(z-z_p)^2}{C}}$$

④

50. Hg^{2+} , Bi^{2+} , Pb^{2+} 의 미량을 공침시키는데 적당한 carrier는?

- ① AgOH ② MnO_2
③ CuS ④ BaSO_4

51. 핵분열성 물질의 취급에서 다음중 핵임계안전성에 영향을 주는 주요인자가 아닌 것은?

- ① 취급량
② 용액중 핵분열성 물질의 농도
③ 용액을 담은 용기의 기하학적 형태
④ 용액의 온도

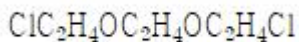
52. 경수로 핵연료 과정에서 재변환(reconversion)과 관계가 없는 것은?

- ① AUC[(NH_4) $_4\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3$]법
② ADU[(NH_4) $_2\text{U}_2\text{O}_7$]법
③ Redox법
④ IDR(Integrated dry Route)법

53. 반감기가 15시간인 어떤 방사성 핵종이 있다. 붕괴 시간이 45시간이면 이 핵종의 붕괴인자(decay factor)는 얼마인가?

- ① 0.125 ② 0.250
③ 0.500 ④ 0.750

54. 사용 후 핵연료의 재처리 공정중에서 용매로 아래의 것을 사용하는 방법은?



- ① Redox Process ② Trigly Process
③ Butex Process ④ Thorex Process

55. ^{67}Ga 의 무담체 분리에서 [Zn(d,n)]Zn의 타겟을 HCl에 용해하여 산성도를 6N로 하여 용매추출법을 사용할 때 쓰이는 용매는?

- ① 에칠에텔 ② 4염화탄소
③ 디치존 ④ 알콜

56. 다음 중 지금까지 알려진 원소에 대해 잘못 설명한 것은?

- ① 원자번호 92번까지는 자연계에 존재하나 그 이상은 인공적으로 만든 것이다.
② 원자번호 84 이상, Po 이상의 원소는 모두 방사성 원소이다.
③ 4개의 붕괴계열중 세가지는 Pb에서, 한가지는 Bi에서 최종적으로 안정된다.
④ 방사성 원소가 붕괴할 때는 외계의 조건에 영향을 받지 않고 온도만의 영향을 받는다.

57. 방사성 추적자를 이용하는 다음 사항중 화학적 추적자를 사용해야 하는 것은?

- ① 유체의 흐름 ② 혼합
③ 확산 ④ 마모

58. 경수로 핵연료의 UO_2 펠릿의 비중은?

- ① 약 5 ② 약 10
③ 약 20 ④ 약 15

59. 액체 방사성 폐기물처리에서 중준위 폐기물용액(보통 $10^{-3} \sim 10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$), 고준위 폐기물용액(보통 $10^{-2} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ 이상)의 처리 요령은?

- ① 증발 농축 또는 이온교환후, 고체화
② 희석 또는 용매추출 후, 고체화
③ 희석 또는 이온교환 후, 고체화
④ 침전 또는 용매추출 후, 고체화

60. ^{235}U 만을 연료로 쓰는 원자로에 공명이탈확률(P) 값은?

- ① 0.0 ② 0.67
③ 0.8 ④ 1

4과목 : 원자로 안전과 운전

61. 방사선사고 검출용 기기의 특성을 가장 잘 설명한 것은?

- ① 방향의 의존성이 커야 한다.
② 에너지 의존성이 커야 한다.
③ 측정감도가 좋아야 한다.
④ 장기간 포화되지 않고 일정한 작동을 할 수 있어야 한다.

62. 원자력발전소의 용량이 600MWe인 발전소의 가동율이 75%일 경우 연간 발전량은?

- ① $3.9 \times 10^9 \text{kWh}$ ② $5.2 \times 10^9 \text{kWh}$
③ $1.4 \times 10^9 \text{kWh}$ ④ $5.2 \times 10^{10} \text{kWh}$

63. 공학적 안전설비(ESF)는 발전소에서 분류되는 사고중 상태 4(Condition IV)에 해당하는 설계기준사고(DBA)에서도 고위 설계기능을 발휘할 수 있어야 하는데 설계기준사고시 공학적 안전설비의 기능이 아닌 것은?

- ① 핵연료 피복재 보호 ② 격납용기 건전성 확보
③ 소내,외 전원 확보 ④ 주제어실 건전성 확보

64. ^{60}Co 점선원에 의한 조사선량을 비중 2.35 인 콘크리트 벽돌을 사용하여 1/1000 로 감소시키기 위한 벽 두께는? (단, 콘크리트의 반가층은 5cm이다.)

- ① 25cm ② 50cm
③ 150cm ④ 500cm

65. 정상으로 운전되던 원자로가 불시 정지되었다. 정지된 후 약 30초후에 출력이 30MWt였고, 주기가 60초임을 알았다. 이 때부터 60초후(정지된 후 90초후)에 다시 출력을 측정하면? (단, 원자로의 초기출력은 600MWt였고, 제어봉의 반응도는 약 4% 였다.)

- ① 약 11MWt ② 약 6MWt
③ 약 3MWt ④ 약 1MWt

66. S.I 단위로 1 Rad는 몇 Gray(Gy)인가?

- ① 10Gy ② $3.7 \times 10^{-10} \text{Gy}$
③ 0.01Gy ④ $1.6 \times 10^{-7} \text{Gy}$

67. 인체에 대한 전신 일시 방사선피폭의 위험 한계치는?

- ① 50rad ② 100rad

- ③ 200rad ④ 400rad

68. 다음의 사고중 이차계통의 열제거 감소에 기인한 사고는?

- ① 부하 상실과 터빈 정지
② 증기 발생기 튜브 파손사고
③ 주 증기배관 파단사고
④ 증기계통과 출력변화계통의 오작동에 의한 부하 과도증가 현상

69. 원자력발전소의 운전 중 터빈이 갑자기 정지되었을 때 원자로 반응도의 변화는?

- ① 반응도가 증가한다.
② 반응도가 감소한다.
③ 반응도의 변화는 없다.
④ 반응도가 증가하다가 감소한다.

70. 원자로의 붕소농도는 핵연료를 새로 장전한 후 장기간에 걸쳐 서서히 감소되도록 하고 있다. 이 이유와 가장 관련이 깊은 현상은?

- ① Xe의 생성 ② 가연성 독물의 소모
③ Sm의 생성 ④ 연료의 소모

71. 원자력 발전소의 자본 비용에 포함되지 않는 것은?

- ① 특별감가상각액
② 공사채 소유자에게 지불하는 이자지급액
③ 연간 감가상각액
④ 인건비

72. 다음의 경수로용 핵연료 주기 비용중 가장 적은 비율을 차지하는 것은?

- ① 우라늄 정광 주입 비용
② 변환공정 비용
③ 농축공정 비용
④ 핵연료집합체 성형가공 비용

73. 작업장에서 표면 오염이 발생하였는데 그 오염도를 알아내는 가장 좋은 방법은?

- ① 프로브(Probe) 방법이다.
② 침윤법을 쓴다.
③ 스미어(Smear) 및 프로브 방법을 겸용하는 것이다.
④ 와이프(Wipe) 방법이다.

74. 원자로가 즉발중성자로 임계가 되는 상황을 즉발임계라고 하는데 즉발임계가 되는 조건은? (단, ρ : 반응도, β : 지발중성자분율, λ : 선행자(precursor) 감쇄계수, T : 원자로주기, f : 열중성자 이용률)

- ① $\rho = T$ ② $\rho = \lambda$
③ $\rho = f$ ④ $\rho = \beta$

75. 자연방사선은 보통 0.1rad/y로, 이로 인해 백혈병의 발생빈도는 그 확률이 $1 \times 10^{-6} \sim 10 \times 10^{-6}$ 까지의 범위내에 있다. 이와 같은 방사선장해는 몇 급의 위험에 해당하는가?

- ① 3급의 위험 ② 4급의 위험
③ 5급의 위험 ④ 6급의 위험

76. 방사선 작업종사자에 대하여 정기적으로 말초혈의 검사를

하는 이유는?

- ① 방사선 감수성이 높기 때문이다.
② 골수의 방사선 장해를 반영하기 때문이다.
③ 개체의 감수성의 지표이기 때문이다.
④ 피폭선량의 추정이 가능하기 때문이다.

77. 어떤 원자로의 출력을 관측했더니 시간에 따라 출력 변동이 전혀 없었다(즉 정상상태를 유지). 이 원자로는?

- ① 임계 상태에서 운전되고 있었다.
② 미임계(subcritical)상태에서 운전되고 있었다.
③ 초과 임계(supercritical)상태에서 운전되고 있었다.
④ 어떤 상태에서 운전되었는지 알수 없다.

78. 확률론적 안전성평가는 3단계의 분석을 통해 이루어진다. 다음 중에서 제1단계의 발전소 신뢰도 분석에 속하지 않는 것은?

- ① 격납건물에 대한 사건수목(Event Tree) 분석
② 동력원 상실에 대한 고장수목(Fault Tree) 분석
③ 보조급수 계통의 신뢰도 분석
④ 핵계측기기의 고장 확률 분석

79. 증기배관 파단사고(steam line break accident)의 설명 중 틀린 것은?

- ① 감속재 반응도계수가 음이므로 파단후 곧 출력이 상승한다.
② 사고후 증기발생기의 1차측 냉각수 온도가 감소한다.
③ 설계기준 사고에 속한 사고이다.
④ 긴급 노심냉각장치가 곧바로 작동되어야 한다.

80. PWR원자로의 비상노심 냉각계통(ECCS)에 대한 설계기준은 다음과 같은 사고상태를 고려한 것이다. 맞는 내용은?

- ① loss of coolant accident, rod ejection accident, secondary steamline break와 feedwater line break
② loss of offsite power, secondary steam line break와 feedwater line break, primary to secondary steam generator tube rupture
③ loss of onsite power, primary to secondary steam generator tube rupture, diesel generator failure
④ diesel generator failure, rod ejection accident secondary steam line break와 feedwater line break

5과목 : 방사선이용 및 보건물리

81. 다음 중 γ 선원은?

- ① ^{60}Co ② ^{147}Pm
③ ^{222}Ru ④ $^{241}\text{Am}-^9\text{Be}$

82. Ge(Li)검출기를 이용한 다중파고분석기로 ^{24}Na 감마선의 스펙트럼을 측정하였더니 주 피크인 2.75MeV, 1.37MeV 외에 2.24MeV 및 1.73MeV 근처에서도 예리한 피크가 나타났다. 이 피크는 무엇인가?

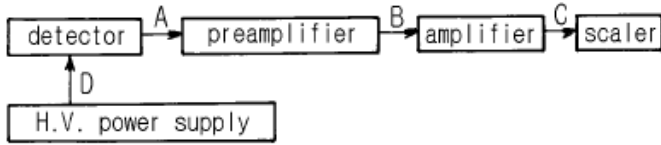
- ① 백그라운드 ^{40}K 의 감마피크 ② 전자 탈출피크
③ 후방 산란 피크 ④ Ge X선 피크

83. 제동복사선 에너지에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 입사입자의 에너지와 같은 최대치까지의 연속분포이다.

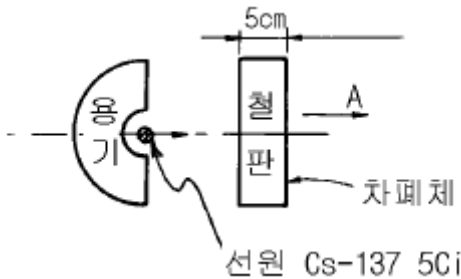
- ② 입사입자의 에너지와 같은 특성 X선이다.
 ③ 입사입자의 평균에너지와 같은 특성 X선이다.
 ④ 입사입자의 평균에너지 주변의 연속분포이다.

84. 그림의 보편적인 계측 계통에서 pulse height analyzer(PHA)가 빠져 있다. 어느 부분에 연결하여야 하는가?



- ① A ② B
 ③ C ④ D

85. 그림과 같이 A방향으로 선원으로 부터 5m 떨어진 곳의 조사선량은 얼마인가? (단, 선원에서 1m 떨어진 곳에서 0.33R/h.Ci였고, 철판에 의한 γ 선 투과율은 0.2라고 한다.)



- ① 1.65R/h ② 0.132R/h
 ③ 0.066R/h ④ 1.132R/h

86. 다음 중 알파선에 관한 설명이 아닌 것은?

- ① 투과성이 베타선이나 감마선보다 약하다.
 ② 헬륨 원자핵과 동일하다.
 ③ 터널효과에 의해 핵으로부터 방출된다.
 ④ 한 방사성물질로부터 방출되는 알파선의 에너지는 연속적인 값을 갖는다.

87. 다음 중 흡수선량을 측정하고자할 때 가장 적당한 검출기는?

- ① NaI(Tl) detector ② Ge(Li) detector
 ③ Plastic detector ④ Air Cavity Ionization chamber

88. FWHM(full width half maximum)이라는 양은 측정기의 어느 특성을 나타내는 양인가?

- ① 계측 효율 ② 에너지 분해능
 ③ 불감시간 ④ 수명

89. 이온함 계수기에서 Guard ring의 역할을 설명한 것으로 맞지 않는 것은?

- ① 절연체 간의 전위차를 해소한다.
 ② 손실전류(leakage current)를 감소시킨다.
 ③ 활성체적(active volume)을 정확히 분할한다.
 ④ 방사선의 종류를 선별한다.

90. 펄스전리함으로 방사선을 검출할 때 알 수 없는 것은?

- ① 입자의 입사 회수 ② 입자의 에너지

- ③ 입자의 종류 ④ 전리 전류의 시간적 평균치

91. 전치증폭기(Preamp)의 기능으로써 틀린 것은?

- ① 신호의 정형(Shaping)
 ② 신호대 잡음비의 최소화
 ③ 임피던스 정합(Matching)
 ④ 검출기에 바이어스전압의 공급

92. 다음 방사선 검출기 중 기체의 이온화를 이용한 검출기가 아닌 것은?

- ① 비례 계수관 ② 열형광 선량계
 ③ G - M 계수관 ④ 핵분열 계수관

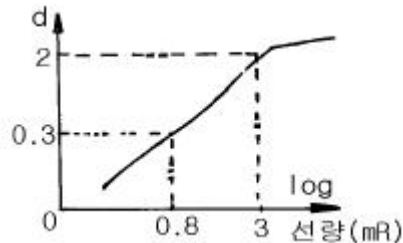
93. 다중파고분석기(MCA)에 어떤 신호가 저장된 채널수가 200개, 내장 진동자의 진동수가 채널당 100MHz, 파고분석기의 신호저장 시간이 5ns이면 이 신호의 불감시간(dead time)은?

- ① 2005ns ② 205ns
 ③ 25ns ④ 20ns

94. $^{82}\text{Pb}^{206}$ 은 어느 방사선 계열에 속하는 안정 생성물인가?

- ① Uranium계열 ② Thorium계열
 ③ Neptunium계열 ④ Actinium계열

95. 필름선량계에서 선량(mR)과 흑화도(d)의 값이 그림과 같이 나타났다. 이 필름의 감도는(γ)는 얼마인가?



- ① 1.96 ② 0.77
 ③ 10.56 ④ 1.7

96. 다음 중 α 입자를 측정하는 기기는?

- ① NaI(Tl) 신탈레이션 계수관 ② 4π 비례계수관
 ③ BF_3 계수관 ④ Ge(Li) 계수관

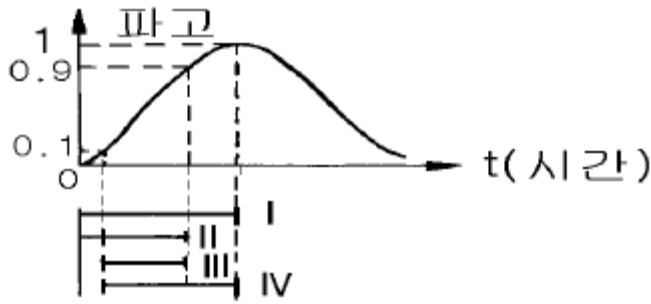
97. 금박(Au thin film)은 다음 중 어느 방사선을 측정하는데 이용되는가?

- ① γ 선 ② 열중성자속
 ③ 속중성자속 ④ α 선

98. 궤도전자포획과 β^+ 방출은 다음 어느 것으로 구별되는가?

- ① 특성 X선 방출의 유무
 ② 원자핵의 질량변화 유무
 ③ 원자번호의 변화 유무
 ④ 원자핵 반경의 변화 유무

99. 펄스의 상승시간(rise time) 정의(펄스의 높이를 이용코자할 때)는 아래의 시간구간(I, II, III, IV)중 어느 것에 해당하는가?



- ① I ② II
③ III ④ IV

100. β -선과 물질과의 상호작용에 대하여 다음 4가지 중 올바른 것은?

- | | |
|---------|--------|
| ① 광전효과 | ② 전리작용 |
| ③ 콤프톤효과 | ④ 제동복사 |

- ① ① 과 ② ② ① 과 ③
③ ② 와 ③ ④ ② 와 ④

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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