1과목 : 안전관리 법령

1. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따른 연구실안전관리위원회에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ❶ 위원장 1명을 포함한 10명 이내의 위원으로 구성한다.
   ② 위원회의 위원장은 위원 중에서 호선한다.
   ③ 위원회의 위원장은 연구활동종사자에게 위원회에서 의결된 내용 등 회의 결과를 게시 또는 그 밖의 적절한 방법으로 신속하게 알려야 한다.
   ④ 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에서 규정한 사항 외에 위원회 운영에 필요한 사항은 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

2. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따르면, 연구활동종사자가 보고대상에 해당하는 연구실사고가 발생한 경우에는 사고가 발생한 날부터 ( ) 이내에 연구실사고 조사표를 작성하여 과학기술정보통신부장관에게 보고해야 한다.

   ① 1주 ② 2주
   ❸ 1개월 ④ 2개월

3. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 연구실안전심의위원회의 운영에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 위원장이 부득이한 사유로 직무를 수행할 수 없을 때에는 위원장이 미리 지명한 위원이 그 직무를 대행한다.
   ❷ 정기 회의는 연 4회 이상 해야 한다.
   ③ 임시 회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 또는 재적위원 3분의 1 이상이 요구할 때 가능하다.
   ④ 회의는 재적 위원 과반수의 출석으로 개의하고, 출석 위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

4. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 연구실 안전점검지침 및 정밀안전진단지침작성 시 포함해야 하는 사항이 아닌 것은?
   ❶ 안전점검·정밀안전진단의 점검시설 및 안전성 확보방안에 관한 사항
   ② 안전점검·정밀안전진단을 실시하는 자의 유의사항
   ③ 안전점검·정밀안전진단 실시에 필요한 장비에 관한 사항
   ④ 안전점검·정밀안전진단 결과의 자체평가 및 사후조치에 관한 사항

5. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따르면, 「산업안전보건법 시행규칙」 제146조에 따른 임시 작업과 단시간 작업을 수행하는 연구활동종사자에 대해서는 특수건강검진을 실시하지 않을 수 있다. 이에 해당하는 연구활동종사자는?
   ① 발암성 물질을 취급하는 연구활동종사자
   ② 생식세포 변이원성 물질을 취급하는 연구활동종사자
   ③ 생식독성 물질을 취급하는 연구활동종사자
   ❹ 알레르기 유발물질을 취급하는 연구활동종사자

6. 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따른 안전관리 우수연구실 인증을 받으려는 연구주체의 장이 과학기술정보통신부장관에게 제출해야 하는 서류가 아닌 것은?
   ❶ 연구실 안전 관련 예산 및 집행 현황
   ② 연구과제 수행 현황
   ③ 연구실 배치도
   ④ 연구실 안전환경 관리 체계

7. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 안전점검의 종류가 아닌 것은?
   ① 일상점검 ❷ 수시점검
   ③ 특별안전점검 ④ 정기점검

8. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 연구실책임자의 지정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 대학·연구기관 등에서 연구책임자 또는 조교수 이상의 직에 재직하는 사람이어야 한다.
   ② 해당 연구실의 연구활동과 연구활동종사자를 직접 지도·관리·감독하는 사람이어야 한다.
   ③ 해당 연구실의 사용 및 안전에 관한 권한과 책임을 가진 사람이어야 한다.
   ❹ 연구실안전관리사 자격을 취득하거나 안전관리기술에 관한 국가기술자격을 취득한 사람이어야 한다.

9. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따른 연구실안전관리위원회의 위원이 될 수 있는 대상이 아닌 것은?
   ① 연구실책임자
   ② 연구활동종사자
   ③ 연구실 안전 관련 예산 편성 부서의 장
   ❹ 연구주체의 장

10. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따른 중대연구실사고의 보고 및 공표에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 중대연구실사고가 발생한 경우에는 사고 발생 개요 및 피해 상황을 보고해야 한다.
   ② 중대연구실사고가 발생한 경우에는 사고조치 내용, 사고 확산 가능성 및 향후 조치·대응 계획을 보고해야 한다.
   ③ 중대연구실사고가 발생한 경우에는 해당 내용을 과학기술정보통신부장관에게 전화, 팩스, 전자우편이나 그 밖의 적절한 방법으로 보고해야 한다.
   ❹ 연구활동종사자는 연구실사고의 발생 현황을 연구실의 인터넷 홈페이지나 게시판 등에 공표해야 한다.

11. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따르면 연구실에 신규로 채용된 근로자에 대한 교육 시기 및 최소 교육기간은 ( )이다.

   ① 채용 후 6개월 이내 4시간 이상
   ❷ 채용 후 6개월 이내 8시간 이상
   ③ 채용 후 1년 이내 4시간 이상
   ④ 채용 후 1년 이내 8시간 이상

12. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 사전유해인자위험분석 절차 중 마지막 순서는?
   ① 해당 연구실의 유해인자별 위험 분석
   ❷ 비상조치계획 수립
   ③ 연구실안전계획 수립
   ④ 해당 연구실의 안전 현황 분석

13. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법령」에 따른 연구실 사고조사반의 구성 및 운영에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 사고조사반을 구성할 때에는 연구실 안전사고조사의 객관성을 확보하기 위하여 연구실 안전과 관련한 업무를 수행하는 관계 공무원이 포함되어야 한다.

❷ 사고조사반의 활동과 관련하여 규정한 사항 외에 사고조사반의 구성 및 운영에 필요한 사항은 사고조사반의 책임자가 정한다.

③ 조사반원은 사고조사 과정에서 업무상 알게 된 정보를 외부에 제공하고자 하는 경우 사전에 과학기술정보통신부장관과 협의하여야 한다.

④ 과학기술정보통신부장관은 조사가 필요하다고 인정되는 안전사고 발생 시 지명 또는 위촉된 조사반원 중 5명 내외로 사고조사반을 구성한다.

14. 「고압가스 안전관리법」에 따른 안전관리자에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 특정 고압가스 사용신고자는 사업 개시 전이나 특정고압가스의 사용 전에 안전관리자를 선임하여야 한다.

② 안전관리자를 선임한 자는 안전관리자를 선임 또는 해임하거나 안전관리자가 퇴직한 경우에는 지체 없이 신고하여야 한다.

❸ 안전관리자를 선임한 자는 안전관리자를 해임하거나 안전관리자가 퇴직한 경우에는 해임 또는 퇴직한 날부터 60일 이내에 다른 안전관리자를 선임하여야 한다.

④ 안전관리자가 여행・질병으로 일시적으로 그 직무를 수행할 수 없는 경우에는 대리자를 지정하여 일시적으로 안전관리자의 직무를 대행하게 하여야 한다.

15. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따른 사전유해인자위험분석에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 연구실책임자는 사전유해인자위험분석 결과를 연구활동 시작 전에 연구실 안전환경 관리자에게 보고하여야 한다.

② 연구주체의 장은 사고발생 시 유해인자 위치가 표시된 배치도를 사고대응기관에 즉시 제공하여야 한다.

③ 연구활동과 관련하여 주요 변경사항이 발생하거나 연구실책임자가 필요하다고 인정하는 경우에는 사전유해인자위험분석을 추가적으로 실시해야 한다.

④ 연구실책임자는 사전유해인자위험분석 보고서를 연구실 출입문 등 해당 연구실의 연구활동종사자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시할 수 있다.

16. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따른 일반건강검진의 검사 항목이 아닌 것은?

① 신장, 체중, 시력 및 청력 측정 ❷ 심전도 검사

③ 혈압, 혈액 및 소변 검사 ④ 흉부방사선 촬영

17. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 연구실안전환경관리자의 업무가 아닌 것은?

① 안전점검・정밀안전진단 실시 계획의 수립 및 실시

② 연구실 안전교육계획 수립 및 실시

③ 연구실 안전환경 및 안전관리 현황에 관한 통계의 유지・관리

❹ 연구실 안전관리 및 연구실사고 예방 업무수행

18. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법령」에 따른 정밀안전진단에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 연구주체의 장은 중대연구실사고가 발생한 경우 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

② 연구주체의 장은 유해인자를 취급하는 등 위험한 작업을 수행하는 연구실에 대하여 정기적으로 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

③ 연구주체의 장은 정밀안전진단을 실시하는 경우 과학기술정보통신부장관에 등록된 대행기관으로 하여금 이를 대행하게 할 수 있다.

❹ 정기적으로 정밀안전진단을 실시해야 하는 연구실은 3년마다 1회 이상 정밀안전진단을 실시해야 한다.

19. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법령」에 따른 중대연구실사고가 아닌 것은?

① 사망자가 1명 이상 발생한 사고

❷ 후유장해 1급부터 9급까지에 해당하는 부상자가 2명 이상 발생한 사고

③ 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 사고

④ 3일 이상의 입원이 필요한 부상을 입거나 질병에 걸린 사람이 동시에 5명 이상 발생한 사고

20. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따른 용어 정의로 옳지 않은 것은?

❶ 안전점검은 연구실사고를 예방하기 위하여 잠재적 위험성의 발견과 그 개선대책의 수립을 목적으로 실시하는 조사・평가를 말한다.

② 연구실은 대학・연구기관 등이 연구활동을 위하여 시설・장비・연구재료 등을 갖추어 설치한 실험실・실습실・실험준비실을 말한다.

③ 연구활동은 과학기술분야의 지식을 축적하거나 새로운 적용방법을 찾아내기 위하여 축적된 지식을 활용하는 체계적이고 창조적인 활동(실험실습 등을 포함)을 말한다.

④ 유해인자는 화학적・물리적・생물학적 위험요인 등 연구실사고를 발생시키거나 연구활동종사자의 건강을 저해할 가능성이 있는 인자를 말한다.

2과목 : 안전관리이론 및 체계

21. 호킨스(Hawkins)가 제안한 SHELL 모델의 구성요소에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 하드웨어(Hardware): 의도하는 결과를 얻기 위한 무형적인 요소를 말한다. 특히 화학, 생물학, 의학 분야에서 시스템 내의 작업지시, 정보교환 등과 관계된다.

② 소프트웨어(Software) : 기계, 설비, 장치, 도구 등 유형적인 요소를 말한다. 특히 기계, 전기 분야에서는 연구결과에 크게 영향을 미칠 수 있다.

③ 환경(Environment): 의도하지 않은 결과를 얻기 위한 무형적인 요소를 말한다. 특히 공학 분야에서 시스템 내의 작업지시, 정보교환 등과 관계된다.

❹ 인간(Liveware): 연구활동종사자 본인은 물론, 소속된 집단의 주변 구성원들의 인적요인, 나아가 인간관계 등 상호작용까지도 포함된다.

22. 매슬로우(Maslow)의 인간 욕구 5단계 중 3단계는?

① 존경 욕구 ② 안전의 욕구

③ 자아 실현의 욕구 ❹ 사랑, 사회 소속감 추구 욕구

23. 뇌파의 형태에 따른 인간의 의식수준 5단계 모형에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 0 단계는 과도 긴장 시나 감정 흥분 시의 의식 수준으로 대뇌의 활동력은 높지만 주의가 눈앞의 한 곳에 집중되

고 냉정함이 결여되어 판단은 둔화한다.

② I 단계는 적극적인 활동 시의 명쾌한 의식으로 대뇌가 활발히 움직이므로 주위의 범위도 넓고, 과오를 일으키는 일도 거의 없다.

❸ II 단계는 의식이 가장 안정된 상태이나 작업을 수행하기에는 미처 준비되지 못한 상태로, 숙면을 취하고 깨어난 상태를 가리킨다.

④ III 단계는 과로했을 때나 야간작업을 했을 때 볼 수 있는 의식 수준으로 부주의 상태가 강해서 인적 오류(Human Error)가 빈발한다.

24. ( ) 안에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙」에 따르면, 연구주체의 장은 연구과제 수행을 위한 연구비를 책정할 때 그 연구과제 인건비 총액의 ( ) 퍼센트 이상에 해당하는 금액을 안전 관련 예산으로 배정해야 한다.

❶ 1 ② 2
③ 3 ④ 4

25. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령」에 따른 연구실안전정보시스템을 구축할 때 포함해야 하는 정보가 아닌 것은?

① 기본계획 및 연구실 안전 정책에 관한 사항
② 연구실 내 유해인자에 관한 정보
❸ 연구실 내 보유 연구장비 현황
④ 대학 및 연구기관 등의 현황

26. 「연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침」에 따른 노출도평가 결과보고서의 서류 보존 · 관리기간은?

① 1년 ② 2년
❸ 3년 ④ 5년

27. 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에 따른 안전관리 우수연구실 인증 취소 사유로 옳지 않은 것은?

① 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 인증을 받은 경우
❷ 정당한 사유 없이 6개월 이상 연구활동을 수행하지 않은 경우
③ 인증서를 반납하는 경우
④ 인증 기준에 적합하지 아니하게 된 경우

28. 「안전관리 우수연구실 인증제 운영에 관한 규정」에 따른 연구실 안전환경시스템 분야의 세부항목으로 옳지 않은 것은?

① 조직 및 업무분장 ② 교육 및 훈련, 자격 등
❸ 연구실 환경·보건 관리 ④ 의사소통 및 정보제공

29. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( )은 연구활동을 주요 단계로 구분하여 단계별 유해인자의 제거, 최소화 및 사고를 예방하기 위한 대책을 마련하는 기법을 말한다.

① 비상조치계획 ② 결함수 분석
❸ 연구개발활동 안전분석 ④ 연구실 안전현황 분석

30. <보기>에서 지름길 반응 또는 생략행위에 해당하는 사례를 모두 고른 것은?

ㄱ. 고압가스 등의 위험들에 접근을 제한하기 위해 통로에 노란색 선을 표시하였으나, 이를 무시하고 빠른 길을 가려고 이동 중 위험들을 건드려 발생한 사고 ㄴ. 골무를 손에 끼고 뾰족한 기구를 압입하여 작업을 할 경우, 골무가 멀리 있거나 찾을 수 없어서 근처의 손수건으로 대체하여 작업하다가 손을 다치는 사고 ㄷ. 개인보호구를 착용하지 않은 상태에서 뜨겁게 달아오른 시편을 잡아 화상을 당한 사고 ㄹ. 습관적으로 스마트폰을 보는 연구활동종사자가 실험 도중에 스마트폰을 계속 확인하여 오염원에 접촉된 사고

❶ ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

31. 위험성평가(Risk Assessment)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 위험성이란 유해 · 위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성을 조합한 것이다.
② 유해위험요인 파악 방법에는 순회점검에 의한 방법, 안전보건 자료에 의한 방법, 안전보건 체크리스트에 의한 방법 등이 있다.
❸ 위험성 추정은 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.
④ 위험성 감소대책 수립 시 작업절차서 정비와 같은 관리적 대책보다는 환기장치 설치등과 같은 공학적 대책을 우선적으로 고려하여야 한다.

32. FTA(Fault Tree Analysis)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 1962년 미국 전화연구소의 H.A.Waston에 의해 군용으로 고안되어 개발된 귀납적 분석방법이다.
② 상향식(Bottom-up) 방법으로 고장 발생의 인과관계를 AND Gate나 OR Gate를 사용하여 논리표(Logic Diagram)의 형으로 나타내는 시스템 안전 해석 방법이다.
③ 시스템에 있어서 휴먼에러를 정량적으로 평가하기 위해서 개발한 예측 기법이다.
❹ 정상사상(Top Event)의 선정 시 가능한 다수의 하위 레벨 사상을 포함하고, 설계상 · 기술상 대처 가능한 사상이 되도록 고려해야 한다..

33. <보기>는 연구실사고 재발방지대책 수립 시 안전확보 방법이다. 우선순위가 높은 것부터 순서대로 나열한 것은?

ㄱ. 사고확대 방지	ㄴ. 위험제거
ㄷ. 위험회피	ㄹ. 자기방호

❶ ㄴ - ㄷ - ㄹ - ㄱ ② ㄴ - ㄹ - ㄷ - ㄱ
③ ㄷ - ㄴ - ㄹ - ㄱ ④ ㄷ - ㄹ - ㄴ - ㄱ

34. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

안전교육의 방법 중 ( )은 사고력을 포함한 종합능력을 육성하는 교육을 말한다.

❶ 문제해결교육 ② 지식교육
③ 기술교육 ④ 태도교육

35. <보기>의 설명에 해당하는 교육 기법은?

○ 장점 - 흥미를 일으킨다. - 요점파악이 쉽고 습득이 빠르다. ○ 단점 - 교육장소 섭외나 선정이 어렵다. - 학습과 작업을 구별하기 곤란할 수 있다. - 교육 중 작업자 실수나 사고의 위험성이 있다.

❶ 실습 ② 시청각교육
③ 토의법 ④ 프로젝트법

36. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

지식교육의 진행과정은 '도입 → 제시 → ( ) → 확인' 순으로 이루어진다.

① 청취 ② 이해
❸ 적용 ④ 평가

37. 안전교육 효과의 평가에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 교육을 실시했다고 해서 반드시 교육효과가 나타나는 것은 아니다.
❷ 태도교육의 효과는 시험이나 실습을 통해 확인할 수 있다.
③ 안전심리학적 측면에서 가장 중요한 것은 안전동기부여(Safety Motivation)이다.
④ 장기간에 걸쳐 행동이나 태도의 변화가 일어나는지를 모니터링 할 필요가 있다.

38. 리즌(Reason)의 스위스 치즈 모델(Swiss Cheese Model)에 따른 실패요인 또는 사고를 차단하지 못한 요인이 아닌 것은?
① 조직의 문제 ② 감독의 문제
❸ 사고대응의 문제 ④ 불완전 행위

39. 3E 원칙 중 기술적(Engineering) 대책이 아닌 것은?
① 안전설계 ② 작업환경 개선
③ 설비 개선 ❹ 적합한 기준 설정

40. 불안전한 행동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 불안전한 상태에 의한 사고 비율이 불안전한 행동에 의한 사고 비율보다 낮다.
❷ 태도의 불량 및 의욕부진, 인적 특성에 의한 불안전한 행동은 잠재적인 위험 요인이므로 이성적 교육 후에 해결되어야 한다.
③ 기능 미숙에 의한 불안전한 행동은 교육이나 훈련에 의해 이성적으로 개선될 수 있다.
④ 지식 부족에 의한 불안전한 행동은 교육에 의해 이성적으로 개선될 수 있다.

3과목 : 화학・가스 안전관리

41. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( )는 액화가스의 형태로 저장하며, 가연성, 독성 및 부식성의 성질을 모두 가지고 있다

① 아르곤(Ar) ❷ 암모니아(NH_3)
③ 염소(Cl_2) ④ 수소(H_2)

42. 다음 중 고압가스가 아닌 것은?
① 15℃에서 게이지 압력이 0.2 MPa인 아세틸렌
❷ 25℃에서 게이지 압력이 0.8 MPa인 기체질소
③ 35℃에서 게이지 압력이 0.3 MPa인 액화프로판
④ -40℃에서 게이지 압력이 0.9 MPa인 기체산소

43. 화학물질의 증기압에 관한 설명으로 옳지 않은것은?
① 부피가 고정된 용기에 액상의 가스(예:LPG)를 넣어 일정 온도에서 밀폐시키면 액체의 일부는 기화하고, 용기 내의 증기압은 상승한다.
② 증기압은 밀폐된 용기 내에서 액체가 기체로 되는 양과 기체가 액체로 되는 양이 같게 되어 액체와 기체가 평형을 이루었을 때의 기체가 나타내는 압력을 말한다.
❸ 증기압은 액체의 종류에 따라 다르며, 같은 물질일 경우 온도에 상관없이 용기에 들어 있는 액체의 증기압은 일정하다.
④ 물의 끓는점은 대기압 하에서 100℃ 이며, 이때의 증기압은 대기압과 동일하다.

44. 어떤 화학물질의 경고표지가 훼손되어 일부 정보만 확인할 수 있다. 다음 <자료>를 이해한 내용으로 옳은 것은?

<자료>

① 화학물질의 명칭을 확인할 수 있는 정보가 없다.
② 다른 물질의 연소를 더 잘 일으키거나 촉진할 수 있다.
❸ 물리적 위험성과 건강유해성 정보를 확인할수 있다.
④ 예방조치에 관한 5개 이상의 정보를 확인할수 있다.

45. 폐기물 안전관리에 대한 설명으로 옳은 것은?
❶ 화학폐기물은 화학실험 후 발생한 액체, 고체, 슬러지 상태의 화학물질로 더 이상 연구 및 실험 활동에 필요하지 않게 된 화학물질이다.
② 부식성 폐기물은 폐산의 경우 pH 3 이상인것, 폐알칼리의 경우 pH 11 이 하인 것을 말한다.
③ 실험실 폐기물은 모두 지정폐기물에 해당한다.
④ 화학폐기물은 화학물질 본래의 인화성, 부식성, 독성 등의 특성을 유지하거나 합성 등으로 새로운 화학물질이

생성되지 않는다.

46. 폐기물의 유해특성에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 인화성은 그 자체로 반드시 연소성이 없지만 산소를 생성시켜 다른 물질을 연소시키는 물질의 특성을 말한다.
② 폭발성은 공기에 접촉하여 짧은 시간에 자연적으로 발화되는 특성을 말한다.
❸ 가연성은 쉽게 연소하거나 또는 발화하거나 발화를 돕는 특성을 말한다.
④ 산화성은 열적인 면에서 불안정하여 산소가 공급되지 않아도 강렬하게 발열・분해하는 특성을 말한다.

47. 다음 중 가스 누출 시 상호반응성이 가장 높은 조합은?
① C_2H_2, NH_3 ② H_2, CO
❸ H_2S, Cl_2 ④ CH_4, H_2

48. 지정폐기물 수집 및 보관에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 지정폐기물의 보관창고에는 보관 중인 지정폐기물의 종류, 보관가능 용량, 취급 시 주의 사항 등을 하얀색 바탕에 검은색 선 및 검은색 글자의 표지로 설치한다.
② 흩날릴 우려가 있는 폐석면은 폴리에틸렌, 그밖에 이와 유사한 재질의 포대로 포장하여 보관한다.
③ 액상의 화학폐기물은 휘발되지 않도록 수집용기를 밀폐하여 보관하며 수집용기의 최대 90%까지 수집하여 보관한다.
❹ 폴리클로리네이티드비페닐 함유 폐기물을 보관하려는 배출자 및 처리업자는 시・도지사나 지방환경관서의 장의 승인을 받아 1년 단위로 보관기간을 연장할 수 있다.

49. 물질안전보건자료(Material Safety Date Sheets) 의 구성항목이 아닌 것은?
① 화학제품과 회사에 관한 정보 ❷ 제조일자 및 유효기간
③ 운송에 필요한 정보 ④ 법적규제 현황

50. 폐기물 처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 염산과 포름산은 폐기 시 구분하여 별도의 용기에 수거한다.
② 크레졸은 내부식성이 있는 용기에 수거해야 한다.
❸ 적린은 자연발화의 위험성이 크므로 폐기 시 주의한다.
④ 사용한 아세트산은 폐기 시 가연성이 있으므로 주의하여 처리한다.

51. 가연성가스 누출 시 가스누출경보기가 작동하는 경보농도 기준으로 옳은 것은?
❶ 폭발 하한계(Lower Explosion Limit)의 1/4 이하
② LC_{50}(50% Lethal Concentration) 기준 농도의 1/4이하
③ TLV-TWA(Threshold Limit Value-Time Weighted Average, 8시간) 기준 농도의1/4이하
④ IDLH(Immediately Dangerous to Life or Health) 기준 농도의 1/4 이하

52. 가스 폭발 위험에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 폭발범위의 상한 값과 하한 값의 차이가 클수록 폭발위험은 커진다.
② 폭발범위의 하한 값이 낮을수록 폭발위험은 커진다.
③ 온도와 압력이 높아질수록 폭발범위가 넓어진다.
❹ 산소 중에서의 폭발범위보다 공기 중에서의 폭발범위가 넓다.

53. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

> ( ) 방폭구조란, 가스 누출로 인한 화재・폭발을 방지하기 위하여 용기내부에 보호가스 (신선한 공기 또는 불활성가스)를 압입하여 내부 압력을 유지함으로써 가연성가스가 용기 내부로 유입되지 않도록 한 전기기기를 말한다.

① 내압 ❷ 압력
③ 유입 ④ 본질안전

54. 화재・폭발 방지 및 피해저감 조치로 옳지 않은 것은?
❶ 정전기가 점화원으로 되는 것을 방지하기 위해 상대습도를 30% 이하로 유지한다.
② 불꽃 등 연구실 내 점화원을 제거 또는 억제 한다.
③ 공기 또는 산소의 혼입을 차단한다.
④ 가연성가스, 증기 및 분진이 폭발범위 내로 축적되지 않도록 환기시킨다.

55. 폭발위험장소 종류 구분 및 방폭형 전기기계・기구의 선정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 0종장소란, 상용의 상태에서 가연성가스의 농도가 연속해서 폭발하한계 이상으로 되는 장소를 의미한다.
② 2종장소란, 밀폐된 용기 또는 설비 안에 밀봉된 가연성가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인하여 파손되거나 오조작의 경우에만 누출할 위험이 있는 장소를 의미한다.
❸ 방폭설비의 온도등급은 인화점으로 선정한다.
④ 수소, 아세틸렌의 경우 내압방폭구조의 폭발등급은 IIC 등급을 적용한다.

56. ( ) 안에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

> 메탄 70 vol.%, 프로판 20 vol.%, 부탄 10 vol.%인 혼합가스의 공기 중 폭발하한계 값은 약 ( ) vol.%이다. (단, 각 성분의 하한계값은 메탄 5 vol.%, 프로판 2.1 vol.%,부탄 1.8 vol.%임)

① 1.44 ② 2.44
❸ 3.44 ④ 4.44

57. 고압가스용 실린더캐비닛의 구조 및 성능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
❶ 고압가스용 실린더캐비닛의 내부압력이 외부 압력보다 항상 높게 유지될 수 있는 구조로 할 것
② 고압가스용 실린더캐비닛의 내부 중 고압가스가 통하는 부분은 안전율 4 이상으로 설계할 것
③ 질소나 공기 등 기체로 상용압력의 1.1배 이상의 압력으로 내압시험을 실시하여 이상팽창과 균열이 없을 것
④ 고압가스용 실린더캐비닛에 사용하는 가스는 상호반응에 의한 재해가 발생할 우려가 없을 것

58. 독성가스 누출 시 위험제어 방안으로 옳지 않은 것은?
① 가스 용기는 안전한 이송이 가능하다면, 통풍이 양호한 장소로 이송해 격리한다.
② 배출가스는 적절한 처리장치 또는 강제통풍시스템으로

유도하여 안전하게 희석, 배출한다.

③ 독성가스 용기에 접근할 때에는 내화학복, 자급식 공기호흡기(SCBA)를 착용해야 한다.

❹ 누설을 초기에 감지하기 위한 독성가스감지기를 설치하며, 감지기 설정값은 「고압가스안전관리법」에 따른 독성가스 기준인 5,000ppm이다.

59. 다음 중 허용농도(TLV-TWA)가 가장 낮은 가스는?

① 황화수소 ② 암모니아
③ 일산화탄소 ❹ 포스겐

60. 「고압가스안전관리법」에 따른 특정고압가스 사용신고대상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

ㄱ. 액화산소(O_2) 저장설비로서 저장능력이 250kg인 경우
ㄴ. 수소(H_2) 저장설비로서 저장능력이 100 m^3인 경우
ㄷ. 액화암모니아(NH_3) 저장설비로서 저장능력이 10 L인 경우
ㄹ. 불화수소(HF) 저장설비로서 저장능력이 47 L인 경우

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
❸ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

4과목 : 가계·물리 안전관리

61. 기기를 이용한 실험 중 사고가 발생한 경우, 사고 복구 단계에서 해당 연구실(연구실책임자, 연구활동종사자)과 안전담당 부서(연구실안전환경관리자)가 공통으로 조치해야 하는 사항으로 옳은 것은?

① 사고 원인 조사를 위한 현장은 보존하되 2차 사고가 발생하지 않도록 조치하는 범위 내에서 사고 현장 주변 정리 정돈
❷ 피해복구 및 재발 방지 대책 마련 · 시행
③ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응
④ 사고 기계에 대한 결함 여부 조사 및 안전 조치

62. 연구실 기계 설비의 정리정돈 요령에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수공구, 계측기, 재료나 도구류 등을 날 끝에 가깝고 불안전하게 놓아두는 것은 위험하다.
❷ 치공구나 계측기, 재료 등을 넣어두는 서랍장이나 작업대 등을 구동부 근처에 두어 작업을 용이하게 한다.
③ 원자재와 가공물을 종류별로 구분하고 놓거나 쌓을 장소를 지정하여 출입하기가 쉽게 한다.
④ 연구활동종사자 주위나 작업대는 청소상태가 불량하기 쉬우며, 청결한 연구실로 만들지 않으면 예상치 못한 사고가 발생할 수 있다.

63. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( ) 방호장치는 연구활동종사자의 신체부위가 위험한계 또는 그 인접한 거리 내로 들어오면 이를 감지하여 그 즉시 기계의 동작을 정지시키고 경보 등을 발하는 방호장치이다.

① 위치제한형 ② 접근거부형
❸ 접근반응형 ④ 격리형

64. 허용응력을 결정할 때 상황에 따라 고려해야 하는 기초강도로 옳지 않은 것은?

① 상온에서 연성재료가 정하중을 받을 경우 : 극한강도 또는 항복점
❷ 상온에서 취성재료가 정하중을 받을 경우 : 인장강도
③ 고온에서 정하중을 받을 경우 : 크리프 강도
④ 반복응력을 받을 경우 : 피로한도

65. 연구실 실험 · 분석 · 안전 장비의 종류 중 안전장비이면서 실험장비인 것은?

① 초저온용기 ② 펌프/진공펌프
③ 오븐 ❹ 흄후드

66. 페일세이프(Fail Safe) 방식 중 페일오퍼레이셔널(Fail Operational)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 일반적 기계의 방식으로 구성 요소의 고장 시 기계장치는 정지 상태가 된다.
❷ 병렬 요소를 구성한 것으로 구성 요소의 고장이 있어도 다음 정기 점검 시까지는 운전이 가능하다.
③ 구성요소의 고장 시 기계장치는 경보를 내며 단시간에 역전된다.
④ 인간이 기계 등의 취급을 잘못해도 그것이 바로 사고나 재해와 연결되는 일이 없는 방식이다.

67. 가공기계의 가드에 쓰이는 풀프루프(Fool Proof) 방식 및 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고정가드 : 가드의 개구부(Opening)를 통해서 가공물, 공구 등은 들어가나 신체부위는 위험영역에 닿지 않는다.
② 조정 가드 : 가공물이나 공구에 맞추어 가드의 위치를 조정할 수 있다.
❸ 타이밍가드 : 신체부위가 위험영역에 들어가기 전에 경고가 울린다.
④ 인터록가드 : 기계가 작동 중에는 가드가 열리지 않고, 가드가 열려 있으면 기계가 작동되지 않는다.

68. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( )은 숫돌결합도가 강할 때 무뎌진 입자가 탈락하지 않아 연삭성능이 저하되는 현상이다.

① 자생현상 ❷ 글레이징(Glazing)현상
③ 세딩(Shedding)현상 ④ 눈메꿈현상

69. 위험기계·기구와 방호장치의 연결이 옳은 것은?

	위험기계·기구	방호장치
①	연삭기	과부하방지장치
②	띠톱	권과방지장치
③	목재가공용 대패	날 접촉예방장치
④	선반	리미트스위치

① ① ② ②
❸ ③ ④ ④

70. UV 장비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① UV 장비는 박테리아 제거나 형광 생성에 널리 이용되고 있다.

② UV 램프 작동 중에 오존이 발생할 수 있으므로 배기장치를 가동한다(0.12 ppm 이상의 오존은 인체에 유해).

③ 연구실 문에 UV 사용표지를 부착하고, UV램프 청소 시에는 램프 전원을 차단한다.

❹ 짧은 파장의 UV에 장시간 노출되더라도 눈이 상할 위험이 없으나, 파장에 따라 100 nm 이상의 광원은 심각한 손상위험이 있다.

71. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( )는 고온 증기 등에 의한 화상, 독성 흄에 노출 등을 주요 위험요소로 가진 연구 기기장비를 말한다.

① 가스크로마토그래피(Gas Chromatography)

❷ 오토크레이브(Autoclave)

③ 무균실험대

④ 원심분리기

72. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( ) 등급은 레이저 안전등급 분류(IEC 60825-1)에서 노출한계가 500 mW (315 nm 이상의 파장에서 0.25초 이상 노출)이며, 직접 노출 또는 거울 등에 의한 정반사 레이저빔에 노출되면 안구 손상 위험이 있어 보안경 착용이 필수인 등급을 말한다.

① 1M ② 2M

❸ 3B ④ 3R

73. 분쇄기에 관한 주요 유해 · 위험 요인이 아닌 것은?

① 분쇄기에 원료 투입, 내부 보수, 점검 및 이물질 제거 작업 중 회전날에 끼일 위험

② 전원 차단 후 수리 등 작업 시 다른 연구활동종사자의 전원 투입에 의해 끼일 위험

③ 모터, 제어반 등 전기 기계 기구의 충전부 접촉 또는 누전에 의한 감전 위험

❹ 분쇄 작업 시 발생되는 분진, 소음 등에 의해 사고성 질환 발생 위험

74. 펌프 및 진공펌프 사용 시 주요 유해 · 위험 요인 안전대책에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 장시간 가동 시 가열로 인한 화재 위험이 있다.

② 펌프의 움직이는 부분(벨트 및 축 연결 부위 등)은 덮개를 설치한다.

❸ 압력이 형성되지 않을 때에는 모터 회전방향을 반대로 한다.

④ 이물질이 들어가지 않도록 전단에 스트레이너를 설치하는 등의 조치를 실시한다.

75. 안전율을 결정하는 인자에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 하중집중 정확도의 대소 : 관성력, 잔류응력 등이 존재하는 경우에는 안전율을 작게 하여 부정확함을 보완하여야 한다.

② 사용상의 예측할 수 없는 변화의 가능성 대소 : 사용수명 중에 생길 수 있는 특정부분의 마모, 온도변화의 가능성이 있을 경우에는 안전율을 크게 한다.

③ 불연속부분의 존재 : 불연속부분이 있는 경우에는 응력집중이 생기므로 안전율을 크게 한다.

④ 응력계산의 정확도 대소 : 형상이 복잡한 경우 및 응력의 적용 상태가 복잡한 경우에는 정확한 응력을 계산하기 곤란하므로 안전율을 크게 한다.

76. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( ) 재료 변형 시에 외부응력이나 내부의 변형 과정에서 방출되는 낮은 응력파를 감지하여 공학적으로 이용하는 기술이다.

❶ 음향탐상검사 ② 초음파탐상검사

③ 자분탐상검사 ④ 와류탐상검사

77. 압력용기의 안전관리 대책으로 옳지 않은 것은?

① 압력용기에 안전밸브 또는 파열판을 설치한다.

② 압력용기 및 안전밸브는 안전인증품을 사용 한다.

❸ 안전밸브 전·후단에 차단 밸브를 설치한다.

④ 안전밸브는 용기 본체 또는 그 본체의 배관에 밸브축을 수직으로 설치한다.

78. 방진마스크의 구비요건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 안면에 밀착하는 부분은 피부에 장해를 주지 않아야 한다.

② 여과재 여과성능이 우수하고 인체에 장해를 주지 않아야 한다.

③ 방진마스크에 사용하는 금속부품은 부식되지 않아야 한다.

❹ 경량성을 확보하기 위해 알루미늄, 마그네슘, 티타늄 또는 이의 합금 재질로 구비하여야 한다.

79. 방사선 종사자 3대 준수사항 중 피폭방호원칙이 아닌 것은?

① 거리 ❷ 희석

③ 차폐 ④ 시간

80. <보기>는 소음의 크기를 측정하기 위한 음압수준에 관한 식이다. ( ) 안에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

음압수준 [dB] = (㉠) $\mathrm{Log}_{(㉡)} \frac{P}{P_0}$
여기서,
P : 측정하고자 하는 음압 [N/m²]
P_0 : 기준음압으로 2×10^{-5} [N/m²]

	㉠	㉡
①	10	10
②	20	10
③	10	20
④	20	20

① ① ❷ ②

③ ③ ④ ④

5과목 : 생물 안전관리

81. 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한통합고시」에 따른 생물안전관리책임자가 기관장을 보좌해야 하는 사항이 아닌 것은?

① 기관 내 생물안전 교육 · 훈련 이행에 관한 사항
❷ 고위험병원체 전담관리자 지정에 관한 사항
③ 실험실 생물안전 사고 조사 및 보고에 관한사항
④ 생물안전에 관한 국내 · 외 정보수집 및 제공에 관한 사항

82. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( )는 유전자재조합실험에서 유전자재조합 분자 또는 유전물질 합성된 핵산 포함)이 도입되는 세포를 말한다.

① 벡터 ❷ 숙주
③ 공여체 ④ 숙주-벡터계

83. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시」에 따라 기관의 장은 생물안전관리책임자 및 생물안전관리자에게 연 (㉠) 이상 생물안전관리에 관한 교육·훈련을 받도록 하여야 하며, 연구시설 사용자에게 연 (㉡) 이상 생물안전교육을 받도록 하여야 한다.

	㉠	㉡
①	2시간	1시간
②	4시간	2시간
③	8시간	2시간
④	8시간	4시간

① ① ❷ ②
③ ③ ④ ④

84. 「유전자재조합실험지침」에 따른 생물체의위험군 분류 시 주요 고려사항을 <보기>에서 모두 고른 것은?

ㄱ. 해당 생물체의 병원성
ㄴ. 해당 생물체의 전파방식 및 숙주범위
ㄷ. 해당 생물체로 인한 질병에 대한 효과적인 예방 및 치료 조치
ㄹ. 해당 생물체의 유전자 길이

❶ ㄱ, ㄴ, ㄷ ② ㄱ, ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

85. 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률시행령」에 따른 국가사전승인 대상 연구에 해당하는 유전자변형생물체 개발 · 실험이 아닌 것은?

① 종명이 명시되지 아니하고 인체위해성여부가 밝혀지지 아니한 미생물을 이용하여 개발·실험하는 경우
② 포장시험 등 환경방출과 관련한 실험을 하는 경우
❸ 척추동물에 대하여 몸무게 1kg 당 50% 치사독소량(LD50)이 0.1 μg 이상 100 kg 이하인 단백성 독소를 생산할 수 있는 유전자를 이용하는 실험을 하는 경우
④ 국민보건상 국가관리가 필요하다고 보건복지부 장관이 고시하는 병원미생물을 이용하여 개발·실험하는 경우

86. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률 시행령」에 따르면, 생물안전 1, 2등급 연구시설을 설치·운영하고자 하는 자는 관계 중앙행정기관의 장에게 (㉠) 를 해야/받아야 하고, 인체위해성 관련 생물안전 3, 4등급 연구시설을 설치·운영하고자 하는 자는 보건복지부장관에게 (㉡)를 해야/받아야 한다.

	㉠	㉡
①	신고	신고
②	신고	허가
③	허가	신고
④	허가	허가

① ① ❷ ②
③ ③ ④ ④

87. 동물교상(물림)에 의한 응급처치 시 고초균(*Bacillus subtilis*)에 효력이 있는 항생제를 투여해야 하는 상황은?

① 원숭이에 물린 경우 ② 개에 물린 경우
③ 고양이에 물린 경우 ❹ 래트(Rat)에 물린 경우

88. 감염된 실험동물 또는 유전자변형생물체를 보유한 실험동물의 탈출방지 장치에 대한 설 및 탈출방지 대책으로 옳지 않은 것은?

① 동물실험시설에서는 실험동물이 사육실 밖으로 탈출할 수 없도록 모든 사육실 출입구에 실험동물 탈출방지턱을 설치해야 한다.
② 각 동물실험구역과 일반구역 사이의 출입문에 탈출방지턱 또는 기밀문을 설치하여 탈출한 동물이 시설 외부로 유출 않도록 한다.
❸ 실험동물사육구역, 처치구역 등에 개폐가 가능한 창문을 설치 시 실험동물이 밖으로 탈출할 수 없도록 방충망을 설치해야 한다.
④ 탈출한 실험동물을 발견했을 때에는 즉시 안락사 처리 후 고온고압증기 멸균한다. (단, 사육 동물 및 연구 특성에 따라 적용조건이 다를 수 있음)

89. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률시행령」에 따르면, LMO 연구시설 안전관리등급 분류에서 ( )은 사람에게 발병하더라도 치료가 용이한 질병을 일으킬 수 있는 유전자변형생물체와 환경에 방출되더라도 위해가 경미하고 치유가 용이한 유전자변형생물체를 개발하거나 이를 이용하는 실험을 실시하는 시설을 말한다.

① 1등급 ❷ 2등급
③ 3등급 ④ 4등급

90. 70% 알코올 소독제로 생물학적 활성 제거가 가능한 대상이 아닌 것은?
① 영양세균 ② 결핵균
❸ 아포 ④ 바이러스

91. 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 통합고시」에 따른 LMO 연구시설 중 일반 연구시설 출입문 앞에 부착해야 하는 생물안전표지의 필수표시 항목이 아닌 것은?
① 유전자변형생물체명 ❷ 시험 · 연구종사자 수
③ 연구시설 안전관리등급 ④ 시설관리자의 이름과 연락처

92. 감염성물질 관련 사고 및 신체손상에 관한 응급조치로 옳은 것은?
① 실험구역 내에서 감염성물질 등이 유출된 경우에는 소독제를 유출부위에 붓고 즉시 닦아내어 감염확산을 막는다.
② 원심분리기가 작동 중인 상황에서 튜브의 파손이 발생되거나 의심되는 경우, 모터를 끄고 즉시 원심분리기 내부에 소독제를 처리하여 감염확산을 막는다.
❸ 감염성 물질 등이 눈에 들어간 경우, 즉시 세안기나 눈세척제를 사용하여 15분 이상 눈을 세척하고, 비비거나 압박하지 않도록 주의한다.
④ 주사기에 찔렸을 경우, 찔린 부위의 보호구를 착용한 채 15분 이상 충분히 흐르는 물 또는 생리식염수에 세척 후 보호구를 벗는다.

93. 연구실 내 감염성 물질 취급 시 에어로졸 발생을 최소화하는 방법이 아닌 것은?
① 생물안전작업대 내에서 초음파 파쇄기 사용
② 에어로졸이 발생하기 쉬운 기기를 사용할 시 플라스틱 용기 사용
③ 버킷에 뚜껑(혹은 캡)이 있는 원심분리기 사용
❹ 고압증기멸균기 사용

94. 다음 중 생물분야 연구실사고의 효율적 대응을 위해서 비상계획을 수립할 때 가장 우선적으로 수립되어야 할 사항은?
❶ 해당 시설에서 발생 가능한 비상상황에 대한 시나리오 마련
② 비상대응 계획 시 대응에 참여하는 인원들의 역할과 책임 부여
③ 비상대응을 위한 의료기관 지정(병원, 격리시설 등)
④ 비상지휘체계 및 보고체계 마련

95. 감염성물질 유출처리키트(Spill Kit)의 구성품이 아닌 것은?
❶ 긴급의약품 ② 개인보호구
③ 유출확산 방지도구 ④ 청소도구

96. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

「폐기물관리법 시행령」에 따르면 의료폐기물 중에서 주사바늘, 봉합바늘, 수술용 칼날, 한방침, 치과용침, 파손된 유리재질의 시험기구는 (㉠)이라 하며, 폐백신, 폐항암제, 폐화학치료제는 (㉡)이라 한다.

	㉠	㉡
①	손상성폐기물	조직물류폐기물
②	병리계폐기물	생물·화학폐기물
③	손상성폐기물	생물·화학폐기물
④	병리계폐기물	일반의료폐기물

① ① ② ②
❸ ③ ④ ④

97. 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한통합고시」에 따른 유전자변형생물체 연구시설변경신고 사항이 아닌 것은?
① 기관의 대표자 및 생물안전관리책임자 변경
② 연구시설의 설치·운영 책임자 변경
❸ 연구시설 내 사용 동물 종 변경
④ 연구시설의 내역 및 규모 변경

98. 물리적 밀폐 확보에 관한 설명으로 옳지 않은것은?
① 밀폐는 미생물 및 감염성 물질 등을 취급·보존하는 실험 환경에서 이들을 안전하게 관리하는 방법을 확립하는데 있어 기본적인개념이다.
② 밀폐의 목적은 시험 연구종사자, 행정직원, 지원직원(시설관리 용역 등) 등 기타 관계자 그리고 실험실과 외부환경 등이 잠재적 위해 인자 등에 노출되는 것을 줄이거나 차단하기 위함이다.
③ 밀폐의 3가지 핵심 요소는 안전시설, 안전장비, 연구실 준수사항·안전관련 기술이다.
❹ 감염성 에어로졸의 노출에 의한 감염 위험성이 클 경우에는 미생물이 외부환경으로 방출되는 것을 방지하기 위해서 일차적 밀폐를 사용할 수 없고, 이차적 밀폐가 요구된다

99. 「폐기물관리법 시행규칙」에 따른 의료폐기물전용용기 및 포장의 바깥쪽에 표시해야 하는 취급시 주의사항 항목이 아닌 것은?
① 배출자 ② 종류 및 성질과 상태
③ 사용개시 연월일 ❹ 부피

100. <보기>에서 「폐기물관리법 시행규칙」에 따른 의료폐기물의 처리에 관한 기준 및 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 한 번 사용한 전용용기는 소독 또는 멸균 후 다시 사용할 수 있다.
ㄴ. 손상성폐기물 처리 시 합성수지류 상자형 용기를 사용한다.
ㄷ. 합성수지류 상자형 의료폐기물 전용용기에는 다른 종류의 의료폐기물을 혼합하여 보관할 수 없다.
ㄹ. 봉투형 용기에 담은 의료폐기물의 처리를 위탁하는 경우에는 상자형 용기에 다시 담아 위탁하여야 한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
❸ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

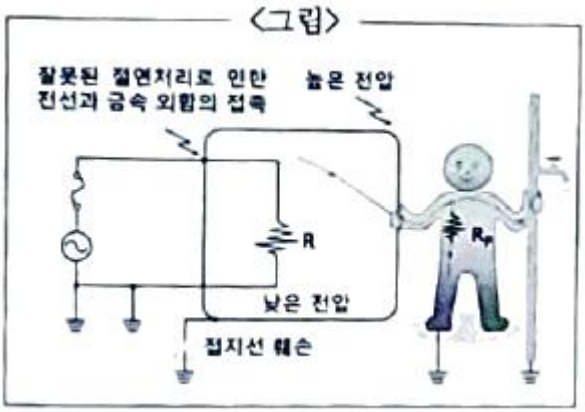
6과목 : 전기・소방 안전관리

101. 누전자단기를 설치하는 목적으로 옳은 것은?
① 전기기계・기구를 보호하기 위해서 설치한다.
❷ 인체의 감전을 예방하기 위해서 설치한다.
③ 전기회로를 분리하기 위해서 설치한다.
④ 스위치 작동을 점검하기 위해서 설치한다.

102. 다음 중 공기 중에서 폭발범위의 상한계와 하한계의 차이가 가장 큰 가스는?
① 메탄(CH_4) ② 일산화탄소(CO)
❸ 아세틸렌(C_2H_2) ④ 암모니아(NH_3)

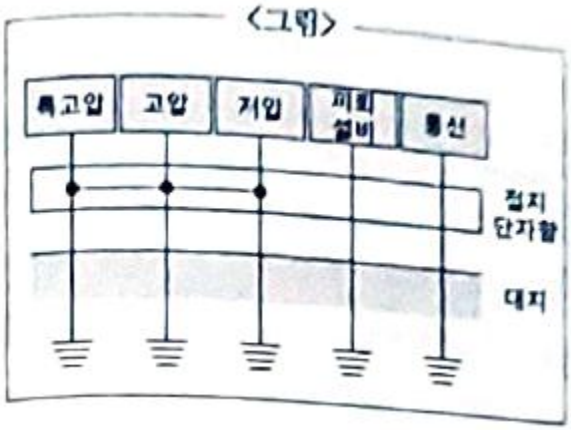
103. 「위험물안전관리법 시행규칙」에 따른 제4류 위험물과 혼재가 가능한 위험물이 아닌 것은? (단, 각 위험물의 수량은 지정수량의 2배수임)
① 제2류 위험물 ② 제3류 위험물
③ 제5류 위험물 ❹ 제6류 위험물

104. <그림>의 상황에서 발생할 수 있는 위험으로 옳은 것은?

<그림>


❶ 접촉자의 심실세동 발생 ② 주변 인화물질의 화재발생
③ 사용기기의 열화 ④ 사용기기의 절연파괴

105. <그림>에 해당하는 접지방식은?

<그림>


① 단독접지 ❷ 공통접지
③ 통합접지 ④ 보호접지

106. ( ) 안에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

사용전압이 저압인 전로의 절연성능 시험에서전로의 사용전압이 380 V인 경우, 전로의 전선상호간 및 전로와 대지 사이의 절연저항은 ( ) MΩ 이상이어야 한다. (단, 전기설비기술기준에 준함)

① 0.2 ② 0.3
③ 0.5 ❹ 1.0

107. 위험물안전관리법령에서 정한 위험물에 관한실명으로 옳지 않은 것은?
❶ 나트륨은 공기 중에 노출되면 화재의 위험이 있으므로 물 속에 저장하여야 한다.
② 철분, 마그네슘, 금속분의 화재 시 건조사, 팽창질석 등으로 소화한다.
③ 인화칼슘은 물과 반응하여 유독성의 포스핀(PH_3) 가스가 발생하므로 물과의 접촉을 피하도록 한다.
④ 제1류 위험물은 가열, 충격, 마찰 시 산소가 발생하므로 가연물과의 접촉을 피하도록 함

108. 연구실 전기누전으로 인한 누전화재의 3요소가 아닌 것은?
① 출화점 ② 접지점
③ 누전점 ❹ 접촉점

109. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

220V 전압에 접촉된 사람의 인체저항을 1,000 Ω 이라고 할 때, 인체의 통전전류는 (㉠) mA이며, 위험성 여부는 (㉡)이다. (단, 통경로상의 기타 저항은 무시하며 통전시간은 1초로 함)

	㉠	㉡
①	10	안전
②	45	안전
③	100	위험
④	220	위험

① ① ② ②

③ ③ ❹ ④

110. 정전기 대전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 마찰대전은 두 물체의 마찰에 의한 접촉위치의 이동으로 접촉과 분리의 과정을 거쳐 전하의분리 및 재배열에 의한 정전기가 발생하는 현상이다.

② 유동대전은 액체류가 배관 등을 흐르면서 고체와의 접촉으로 정전기가 발생하는 현상

③ 충돌대전은 입자와 고체와의 충돌에 의해 빠른접촉 분리가 일어나면서 정전기가 발생하는 현상이다.

❹ 박리대전은 분체류와 액체류 등이 작은 구멍으로 분출될 때 물질의 분자 충돌로 정전기가 발생하는 현상이다.

111. ( )안에 들어갈 말로 옳은 것은?

( )는 건축물의 실내에서 화재 발생 시 산소공급이 원활하지 않아 불완전연소인 훈소상태가 지속될 때 외부에서 갑자기 유입된 신선한 공기로 인하여 강한 폭발로 이어지는 현상을 말한다.

① 플래시 오버 (Flash Over) ❷ 백드래프트(Back Draft)
③ 굴뚝효과 ④ 스모크오버(Smoke Over)

112. 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」 에서 규정하는 안전진압은?

① 20 V ❷ 30 V
③ 50 V ④ 60 V

113. ( )안에 들어갈 말로 옳은 것은?

피난기구의 화재안전기준에 따르면, ( )는 포지 등을 사용하여 자루형태로 만든 화재 시 사용자가 그 내부에 들어가서 내려옴으로써 대피할 수 있는 기구를 말한다.

① 완강기 ❷ 구조대
③ 승강식피난기 ④ 미끄럼대

114. ( )안에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

정전기에 대전된 두 물체 사이의 극간 정전용량이 10 μF이고, 주변에 최소착화에너지가 0.2mJ인 폭발한계에 도달한 메탄가스가 있다면 착화한계 전압은 ( ) V이다.

❶ 6.325 ② 5.225
③ 4.125 ④ 3.135

115. 전기에 대한 절연성이 우수하여 전기화재의 소화에 적합하며, 질식소화가 주된 소화작용인 소화약제는?

① 포 ② 강화액
❸ 이산화탄소 ④ 할론

116. 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령」에 따른 소방시설 중 소화설비가 아닌 것은?

① 자동확산소화기 ② 옥내소화전설비
❸ 상수도 소화용수설비 ④ 캐비닛형 자동 소화장치

117. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준에 따르면, 주방에서 동식물유류를 취급하는 조리기구에서 일어나는 화재에 대한 소화기의 적응 화재별 표시는 ( )로 표시한다.

① A ② B
③ C ❹ K

118. <보기>를 통전경로별 위험도가 높은 것부터 순서대로 나열한 것은?

ㄱ. 오른손 - 가슴	ㄴ. 왼손 - 가슴
ㄷ. 왼손 - 등	ㄹ. 양손 - 양발

① ㄱ - ㄴ - ㄷ - ㄹ ② ㄱ - ㄴ - ㄹ - ㄷ
③ ㄴ - ㄱ - ㄷ - ㄹ ❹ ㄴ - ㄱ - ㄹ - ㄷ

119. 자동화재탐지설비의 구성요소 중 열감지기가 아닌 것은?

① 보상식 스포트형감지기 ❷ 이온화식 스포트형감지기
③ 정온식 스포트형감지기 ④ 차동식 스포트형감지기

120. ( ) 안에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

옥내소화전설비 화재안전기준 중 설치기준에 따르면, 옥내소화전설비의 방수구는 바닥으로부터의 높이가 ( )m 이하가 되도록 해야 한다.

① 0.5 ② 1.0
❸ 1.5 ④ 2.0

7과목 : 보건·위생 및 인간공학적 안전관리

121. 「화학물질의 분류 · 표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준」에 따른 화학물질 경고표지의 기재항목이 아닌 것은?

① 신호어 ② 그림문자
❸ 법적규제 현황 ④ 예방조치 문구

122. 인간공학에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인간중심의 설계 방법을 말한다.

❷ 작업자를 일에 맞추려는 노력을 하는 방식이다

③ 인간의 특성과 한계를 고려한 설계를 말한다.

④ 편리성, 안전성, 효율성 등을 고려한 환경 구축을 하는 방식이다.

123. 「산업안전보건기준에 관한 규칙에 따른 근골격계질환 예방관리 프로그램을 수립해야 하는 경우가 아닌 것은?

① 근골격계질환을 업무상 질병으로 인정받은 근로자가 연간 10명 이상 발생한 사업장으로서 발생 비율이 그 사업장 근로자 수의 10퍼센트 이상인 경우

② 근골격계질환 예방과 관련하여 노사 간 이견이 지속되는 사업장으로서 고용노동부장관이 필요하다고 인정하여 근골격계질환 예방관리 프로그램을 수립하여 시행할 것을 명령한 경우

③ 근골격계질환을 업무상 질병으로 인정받은 근로자가 5명

이상 발생한 사업장으로서 발생비율이 그 사업장 근로자 수의 10퍼센트 이상인 경우

❹ 근골격계질환 예방을 위한 근골격계부담작업 유해요인조사 결과 개선사항이 전체 공정의 10퍼센트 이상인 경우

124. 직무스트레스에 의한 건강장해 예방조치 사항으로 옳지 않은 것은?

① 작업환경 · 작업내용 · 근로시간 등 직무스트레스 요인에 대하여 평가하고 근로시간 단축, 장·단기 순환작업 등의 개선대책을 마련하여 시행할 것

❷ 작업량·작업일정 등 작업계획 수립 시 해당 관리감독자만의 의견을 반영할 것

③ 작업과 휴식을 적절하게 배분하는 등 근로시간과 관련된 근로조건을 개선할 것

④ 뇌혈관 및 심장질환 발병위험도를 평가하여 금연, 고혈압 관리 등 건강증진 프로그램을 시행할 것

125. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

(　　)은/는 신체적 조건이나 정신적 능력이 낮은 사용자라 하더라도 사고를 낼 확률을 낮게 설계해 주는 디자인을 말한다.

❶ 풀프루프(Fool Proof)　② 페일세이프(Fail Safe)
③ 피드백(Feedback)　④ 록아웃(Lock Out)

126. 「연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한지침」에 따른 연구활동별 유해인자위험 분석보고서에 포함되는 화학물질의 기본정보가 아닌것은?

① 보유수량(제조연도)　❷ NFPA 지수
③ 필요보호구　④ 화학물질의 유별 및 성질(1~6류)

127. 「연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지에서 규정하는 연구실 일상점검표의 일반 안전점검 내용이 아닌 것은?

❶ 연구활동종사자 건강상태

② 연구실 정리정돈 및 청결상태

③ 연구실내 흡연 및 음식물 섭취 여부

④ 안전수칙, 안전표지, 개인보호구, 구급약품 등실험장비(흄후드 등) 관리 상태

128. 연구실에 부착하는 안전정보표지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 안전정보표지를 연구실 출입문 밖에 부착하여 연구실 내로 들어오는 출입자에게 경고의 의미를 부여해야 한다.

② 각 실험장비의 특성에 따른 안전표지를 부착해야 한다.

❸ 연구실에서 자체적으로 반제품용기나 작은용기에 화학물질을 소분하여 사용하는 경우에는 안전정보표지(경고표지)를 생략할 수 있다.

④ 각 실험 기구 보관함에 보관 물질 특성에 따라 안전표지를 부착해야 한다.

129. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

(　　)은/는 우리나라 화학물질 노출 기준 중 '1회 15분간의 시간가중평균 노출값'을 의미한다.

① IARC　❷ TLV-STEL
③ TLV-C　④ NFPA

130. 연구실 화학물질 관리 방법으로 옳지 않은 것은?

① 빛에 민감한 화학약품은 갈색병, 불투명용기에 보관한다.

❷ 후드 안에 화학약품을 저장한다.

③ 공기 및 습기에 민감한 화학약품은 2중 병에 보관하고, 독성 화학약품은 캐비닛에 저장하고 캐비닛을 잠근다.

④ 화학약품을 혼합하여 저장하면 위험하므로 혼합하여 보관하지 않는다.

131. 생명이나 건강에 즉각적인 위험을 초래할 수 있는 농도(IDL) 이상의 환경에서 사용할 수 있는 호흡보호구가 아닌 것은?

① 송기마스크　② 호스마스크
❸ 방진마스크　④ 공기호흡기

132. 개인보호구 관리방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 개인보호구는 사용 전에 육안점검을 통해 이상여부를 확인해야 한다.

② 개인보호구는 연구활동종사자가 쉽게 찾을 수 있는 장소에 비치해야 한다.

③ 개인보호구는 다른 사용자와 공유해서 사용해서는 안 된다.

❹ 개인보호구 중 방독마스크는 보관유효기간이 없으므로 개봉하지 않는 이상 계속 보관할 수 있다.

133. ( ) 안에 들어갈 말로 옳은 것은?

(　　)은/는 원인 차원에서의 휴먼에러 분류(Rasmussen, 1983) 중 추론 혹은 유추 과정에서 실패해 오답을 찾는 경우의 에러를 말한다.

① 실수(Slips)　❷ 착오(Mistake)
③ 건망증(Lapse)　④ 위반(Violation)

134. 자연환기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 효율적인 자연환기는 에너지 비용을 최소화할 수 있다.

② 외부 기상조건과 내부 작업조건에 따라 환기량이 일정하지 않다.

❸ 정확한 환기량 예측자료를 구하기가 쉽다.

④ 소음 발생이 적다.

135. 국소배기장치를 적용할 수 있는 상황으로 옳지 않은 것은?

① 유해물질의 발생주기가 균일하지 않은 경우

② 유해물질의 독성이 강하고, 발생량이 많은 경우

❸ 유해물질의 발생원이 작업자가 근무하는 장소에서 멀리 떨어져 있는 경우

④ 유해물질의 발생원이 고정되어 있는 경우

136. 「연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한지침」에 따른 유해인자별 취급 및 관리대장작성 시 반드시 포함해야 할 사항이 아닌 것은?

① 물질명(장비)　② 보관장소
❸ 사용용도　④ 취급 유의사항

137. 환기시설 설치·운영 및 관리 중 후드 설치 시 주의사항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 후드의 형태와 크기 등 구조는 후드에서 유입손실이 최

소화되도록 해야 한다.

❷ 작업자의 호흡위치가 오염원과 후드 사이에 위치해야 한다.

③ 작업에 방해를 주지 않는 한 포위식 후드를 설치하는 것이 좋다.

④ 후드가 유해물질 발생원 가까이에 위치하여야 한다.

138. 후드의 제어 속도를 결정하는 인자가 아닌 것은?

① 후드의 모양 ❷ 덕트의 재질

③ 오염물질의 종류 및 확산상태 ④ 작업장 내 기류

139. <보기>를 국소배기장치의 설계 순서대로 나열한 것은?

ㄱ. 반송속도를 정하고 덕트의 직경을 정한다.
ㄴ. 송풍기를 선정한다.
ㄷ. 후드를 설치하는 장소와 후드의 형태를 결정한다.
ㄹ. 제어속도를 정하고 필요송풍량을 계산한다.
ㅁ. 덕트를 배치 · 설치할 장소를 정한다.
ㅂ. 공기정화장치를 선정하고 덕트의 압력손실을 계산한다.

① ㄷ → ㄱ → ㅁ → ㄹ → ㅂ → ㄴ

❷ ㄷ → ㄹ → ㄱ → ㅁ → ㅂ → ㄴ

③ ㄷ → ㅁ → ㄹ → ㅂ → ㄱ → ㄴ

④ ㄷ → ㄹ → ㅁ → ㄱ → ㅂ → ㄴ

140. 환기시설 설치 · 운영 및 관리 중 후드의 설치 및 운영기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 후드 안에 머리를 넣지 말아야 한다.

② 콘센트나 다른 스파크가 발생할 수 있는 원천은 후드 내에 두지 않아야 한다.

❸ 입자상 물질은 최소 면속도 0.4 m/sec 이상, 가스상 물질은 최소 면속도 0.7 m/sec 이상으로 유지한다.

④ 후드 내부를 깨끗하게 관리하고, 후드 안의 물건은 입구에서 최소 15㎝ 이상 떨어져 있어야 한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

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
①	③	②	①	④	①	②	④	④	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	②	②	③	①	②	④	④	②	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	③	①	③	③	②	③	③	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	①	①	①	③	②	③	④	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	③	③	①	③	③	④	②	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	②	①	③	③	①	④	④	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	②	③	②	④	②	③	②	③	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	③	④	③	①	①	③	④	②	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	②	②	①	③	②	④	③	②	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	③	④	①	①	③	③	④	④	③
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
②	③	④	①	②	④	①	④	④	④
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
②	②	②	①	③	③	④	④	②	③
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
③	②	④	②	①	②	①	③	②	②
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
③	④	②	③	③	③	②	②	②	③