

시험시간

120분

문항 수

100문항

# 2023년 축산환경컨설턴트 자격 필기시험



축산환경관리원  
Livestock Environmental Management Institute

< 2급 >

수험번호:

성 명:

※별도의 지시가 있기 전에 문제지를 넘길 경우 부정행위로 간주됩니다.

---

### [필기전형 진행 일정]

일정		소요시간
1교시	축산환경건설턴트 자격 필기시험	120분

#### ■ 필기시험 안내사항

- ◎ 문제지의 시험 급수가 본인의 응시 급수와 일치하는지 확인하시기 바랍니다.
- ◎ 시험문제는 각 과목당 20문항이며, 총 5과목 100문항으로 구성되어 있습니다.
- ◎ 귀하는 OMR 답안지 마킹 시간 포함 120분 이내에 100문항에 대해 응답을 마치셔야 합니다.
- ◎ 각 문제를 읽고 적절한 답안에 (●) 표시를 해 주시기 바랍니다.

#### ■ 유의 사항

- ◎ 배부된 문제지 인쇄 상태를 확인하십시오. 이상이 있을 경우, 즉시 감독관에게 알려주시기 바랍니다.
- ◎ 반드시 **컴퓨터용 수정 사인펜**을 사용하여 마킹하시기 바랍니다.  
**예비마킹(연필X, 적색펜X, 형광펜X)은 금지**입니다. 더블마킹으로 해당 문항은 무효 처리됩니다.
- ◎ **수정테이프 사용이 가능합니다.**
- ◎ OMR 답안지에 필수 기입 사항과 정답 외에는 어떠한 표시도 하지 마시기 바랍니다.  
**예비마킹 및 낙서로 인한 불이익은 응시자 본인에게 있습니다.**
- ◎ 답안 작성 시간은 따로 제공하지 않으니, 풀이시간 내에 마킹까지 완료하시기 바랍니다.
- ◎ 감독관 확인이 없는 답안지는 무효처리 됩니다. 답안지의 감독관 확인란의 서명여부를 반드시 확인하여주시기 바랍니다.
- ◎ 질문이 있는 경우 조용히 손을 들어 의사표시를 하시기 바랍니다. 소리를 내는 경우 부정행위로 간주될 수 있습니다.
- ◎ 문제지와 답안지를 모두 반납하여야합니다.

※ 문제지를 유출하거나 다른 방법으로 문제 또는 답안을 기재하여 반출하는 것은 부정행위로 간주하며, 엄격히 제한합니다.

※ 이와 같은 행위는 저작권법에 의해 처벌될 수 있습니다.

---

※ 부정행위 적발 시, 답안지를 무효로 처리합니다.

※ 부정행위 적발 시, 답안지를 무효로 처리합니다.

## 축산환경정책 및 법규론

1. 다음 중 「가축분뇨법」에 따른 가축분뇨 배출시설 신고허가를 받지 아니해도 되는 것은?

- ① 개 사육면적 65m<sup>2</sup>
- ② 양 사육면적 300m<sup>2</sup>
- ③ 사슴 사육면적 250m<sup>2</sup>
- ④ 「초지법」에 따른 초지에서 오리 2,000수 방목 사육

2. 다음 중 “2030 축산환경 개선대책”의 추진전략에 해당되지 않는 것은?

- ① 저탄소 사양 관리
- ② 가축분뇨 정화처리 및 바이오가스화 확대
- ③ 축산악취 저감
- ④ 축산환경 기반구축

3. 축산업의 성장과 함께 가축분뇨 및 악취 등 축산환경 악화로 인한 사회적 비용과 민원 증가에 따른 축산업에 대한 부정적 인식의 원인이 아닌 것은?

- ① 지역사회와 축산 농가간 갈등 심화
- ② 환경관련 규제 지속증가
- ③ 2030 농축산분야 온실가스 감축 목표 구체화
- ④ 기존 퇴·액비화 정책의 한계 봉착

4. 다음 중 깨끗한 축산농장 지정사업에 대한 설명이 아닌 것은?

- ① 축산농가의 자발적인 가축사육 환경개선을 위해 시행된 제도이다.
- ② 신청대상은 「가축분뇨법」에 따른 배출시설 설치 허가·신고자 및 「축산법」에 따른 축산업 허가를 받은 자이다.
- ③ 신청일 이전 5년간 「축산법」, 「가축분뇨법」, 「악취방지법」 등 축산 및 환경 관련 법규를 위반한 경우에만 신청을 제한한다.
- ④ 사후관리 기간은 지정 후 5년간 실시하며, 연 1회 진행한다.

5. 국내·외 바이오차(Bio-Char)의 활용 현황에 대해 적절하지 않은 것은?

- ① (환경) 온실가스 저감, 수질 개선, 양분과잉 완화 등 토양오염 방지
- ② (에너지) 바이오차를 이용한 수소, 전기 생산으로 에너지 전환
- ③ (농업) 토양개량제(보비력, 보습력), 사료첨가(면역, 소화), 깔짚 사용 등
- ④ (산업) 건축자재, 산업소재(생활용품, 섬유 등) 활용

6. 가축분뇨 공동자원화시설 개보수 사업지침 중 올바르지 않은 것은?

- ① 사업대상은 증축은 준공일로부터 5년 이상, 개보수는 10년 이상 가동된 시설이다.
- ② 사업비는 개소당 증축 30억원 이내, 개보수 15억원 이내이다.
- ③ 지원조건은 국비 40%, 지방비 30%, 융자 30%이다.
- ④ 사업자 선정 1순위는 에너지화·바이오가스 연계 시설이다.

7. 「가축전염병 예방법」 제17조의2에 따른 출입기록의 작성·보존 등에 대한 내용을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 「축산법」에 따라 가축시장 운영자는 「가축전염병 예방법」 제17조의2에 따라 출입기록을 작성·보존해야 하는 자에 해당된다.
- ② 출입기록의 작성·보존기간은 기록한 날로부터 1년이다.
- ③ 「가축분뇨법」에 따른 가축분뇨처리업의 허가를 받은 자는 소속 공무원, 가축방역과 또는 가축방역사가 출입기록 내용의 확인을 요구할 경우 이에 따라야 한다.
- ④ 농림축산식품부장관, 지방자치단체의 장 및 가축위생방역지원본부장은 가축전염병 예방을 위하여 소속 공무원, 가축방역관 또는 가축방역사에게 출입기록의 내용을 수시로 확인하게 할 수 있다.

8. 「축산법」에 따른 가축의 성장단계에 대한 설명 중 옳지 **않은** 것은?

- ① 한우 암소 번식우는 14개월령 이상이다.
- ② 젖소 수컷 육성우는 6개월령 이상 10개월령 미만이다.
- ③ 돼지 육성돈은 30kg 이상 60kg 미만이다.
- ④ 종계산란계 육성계는 3주령 이상 18주령 미만이다.

9. 다음은 「축산법」에 따른 한우·육우의 성장단계별 마리당 가축사육시설 면적이다. 옳지 **않은** 것은?

- ① 방사식 번식우 10.0m<sup>2</sup>
- ② 계류식 비육우 5.0m<sup>2</sup>
- ③ 방사식 육성우 5.0m<sup>2</sup>
- ④ 계류식 육성우 2.5m<sup>2</sup>

10. 다음 중 사육시설 면적 90m<sup>2</sup>에 한우 9두를 사육하기 위해 「축산법」에 따른 가축사육업 허가를 받으려고 할 때 갖추지 **아니**해도 되는 것은?

- ① 「축산법」에 따른 가축 사육시설
- ② 「가축분뇨법」에 따라 신고·허가된 배출시설 및 처리시설
- ③ 「가축전염병 예방법」에 따른 소독시설
- ④ 가축전염병 발생으로 인한 살처분·소각 및 매몰 등에 필요한 매몰지 확보

11. 다음 중 「축산법」에 따른 축산업 등록 및 허가를 할 수 **없는** 것은?

- ① TMR 사료공장으로부터 400m 내에 육계 가축사육업
- ② TMR 사료공장으로부터 400m 내에 돼지 가축사육업
- ③ 오리 부화장(부화업)으로부터 400m 내에 산란계 가축사육업
- ④ 육계 가축사육업으로부터 400m 내에 닭 종축업

12. 다음 중 「축산법」 단위면적당 적정사육기준에 따른 한우 사육면적(m<sup>2</sup>)은?

구분	개월	두수	비고
암	14~70개월	10	방사
	8~13개월	6	방사
수	15~25개월	10	계류
	10~13개월	4	방사
송아지	1~3개월	6	방사(포유중)

- ① 185      ② 194      ③ 200      ④ 209

13. 다음 중 「가축분뇨법 시행령」 제12조의2에 따른 퇴비화 기준에 적합하지 **않은** 것은?

- ① 모든 가축: 함수율 70% 이하
- ② 돼지: 구리 500mg/kg 이하
- ③ 돼지: 아연 1,200mg/kg 이하
- ④ 소·젖소: 염분 2.0% 이하

14. 다음 중 「가축분뇨법 시행령」 제12조의3에 따라 퇴비·액비 검사기관에 해당하는 곳은?

- ① 국립환경과학원
- ② 「보건환경연구원법」에 따른 보건환경연구원
- ③ 한국환경공단
- ④ 유역환경청 또는 지방환경청

15. 다음 중 「가축분뇨법」에서 엄격한 방류수 수질기준 적용지역으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 주거밀집지역으로 생활환경의 보호가 필요한 지역
- ② 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역
- ③ 「지하수법」 제12조에 따른 지하수보전구역
- ④ 「습지보전법」 제8조에 따른 습지보호지역·습지주변 관리지역 및 습지개선폰지역

16. 「가축전염병 예방법」 제15조의2(가축의 입식 사전 신고)에 해당하는 설명으로 적합하지 **않은** 것을 고르시오

- ① 닭, 오리 등 농림축산식품부령으로 정하는 가축의 소유자 등이 해당한다.
- ② 해당 가축을 농장에 입식하기 전에 신고사항을 작성하여 신고하여야 한다.
- ③ 이 밖에도 농림축산식품부령으로 정하는 사항은 해당 도지사에게 신고하여야 한다.
- ④ 가축의 입식 전 사전 신고는 별지 제5호의 2서식에 따른 가축의 입식 사전 신고서를 작성하여 입식하기 7일 전까지 신고하여야 한다.

17. 다음 보기 중 돼지 경영형태의 적정 사육면적 (m<sup>2</sup>, 소숫점 이하 절사)은?

구분	두수	비고
임신돈	160	-
분만돈	40	-
비육돈	900	-
육성돈	900	-
새끼돼지	600	포유중

- ① 1,580                      ② 1,743  
③ 2,054                      ④ 2,340

18. 다음 중 「가축분뇨법」에 따라 처리방식별로 확보해야 하는 저장용량으로 옳은 것은?

- ① 퇴비화시설(수분조절재를 사용하는 경우 1개월 이상)  
② 퇴비화시설(수분조절재를 사용하는 경우 3개월 이상)  
③ 액비화시설(축사에서 발생한 가축분뇨를 4개월 이상 저장)  
④ 액비화시설(축사에서 발생한 가축분뇨를 6개월 이상 저장)

19. 다음 중 「가축분뇨법 시행규칙」 제2조에 따른 배출시설에 해당되지 않는 것은?

- ① 착유실                      ② 먹이방  
③ 운동장                      ④ 분만실

20. 지자체는 생산된 퇴비, 액비의 사용을 촉진하고 경작농가와의 연계체계를 구성하기 위해 퇴비, 액비 이용촉진계획을 수립해야 하는데 수립 주기는?

- ① 1년                      ② 2년  
③ 3년                      ④ 5년

### 축산환경 오염방지론

21. 다음 보기에서 ㉠과 ㉡으로 적합한 것을 고르시오.

〈보기〉

기후변화에 관한 정부 간 협의체(International Panel on Climate Change, IPCC)는 2018년 발표한 “지구온난화 1.5° C 특별보고서”에서 지구 평균온도가 산업화 이전 대비 2017년 기준 약 ㉠℃ 상승했으며, 2030~2052년에는 산업화 이전 대비 ㉡℃ 상승할 것으로 분석했다.

- |   |     |     |
|---|-----|-----|
|   | ㉠   | ㉡   |
| ① | 1.0 | 1.0 |
| ② | 1.5 | 1.5 |
| ③ | 1.0 | 1.5 |
| ④ | 1.5 | 1.0 |

22. 다음 보기에서 ㉠에 들어갈 말로 옳은 것을 고르시오.

〈보기〉

우리나라의 그간 온실가스 배출 경향을 고려할 때 지속적인 감축을 위해서는 발전 산업 부문 등의 감축이 전제되어야 한다. 하지만 우리나라는 제조업 및 에너지 다소비 업종의 비중이 높고, 주요국 대비 (㉠) 발전 비중이 높은 구조임에 따라 전반적인 구조 전환 없이는 온실가스의 획기적인 감축은 쉽지 않다.

- ① 원자력  
② 천연가스  
③ 석유  
④ 석탄

23. 다음 중 2050 탄소중립 시나리오에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탄소중립이 실현되었을 때 우리 사회의 미래상과 부문별 전환내용을 전망  
② 탄소중립을 위한 기술 혁신, 상용화, 국민인식, 생활 양식 변화를 전제로 함  
③ 탄소중립에 도달하기 위한 시나리오는 두 개(A안, B안)의 안으로 제시  
④ 시나리오 A안은 B안보다 2050년 온실가스 배출량이 더 많은 것으로 가정함

24. 다음 중 축산부문 온실기체 중 직접배출량으로 산정되는 것만을 고르시오.

- ① 이산화탄소, 메탄  
② 수소불화탄소, 메탄  
③ 메탄, 아산화질소  
④ 이산화탄소, 아산화질소





33. 토양 및 지하수 오염의 방지를 위한 EU(유럽연합)의 질산염관리령에서 규정하는 유기질비료(가축분뇨 퇴·액비) 살포 기준으로 옳은 것은?

- ① 질소 함량 기준 최고 170kg/ha/yr
- ② 질소 함량 기준 최고 190kg/ha/yr
- ③ 인 함량 기준 최고 170kg/ha/yr
- ④ 인 함량 기준 최고 190kg/ha/yr

34. 다음 중 가축분뇨 유래 중금속 오염물질에 해당되지 않는 것은?

- ① Cu      ② Zn      ③ Cr      ④ Al

35. 다음 중 농경지 양분수지 분석에서 반출(Output)되는 양분이 아닌 것은?

- ① 수확된 곡물의 질소
- ② 엽채류 작물에 축적된 질소
- ③ 생물학적으로 고정된 질소
- ④ 조사료 작물에 축적된 인

36. 양분수지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 단위면적 당 양분 투입량에서 반출되는 양을 뺀 값을 말한다.
- ② 투입양분에는 화학비료, 가축분뇨 퇴·액비, 유기질 비료가 있다.
- ③ 산출 방법론에는 농가(Farm), 토지(Land), 토양(Soil) 수지가 있다.
- ④ 양분수지 지표 값이 클수록 토양, 물, 대기 오염이 감소한다.

37. 지역단위 양분관리에서 가축분뇨 정화처리 방식이 주는 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 가축분뇨 퇴·액비화 방식과 비교하여 양분수지의 삭감 효과가 크다.
- ② 모든 정화처리시설(농가형, 공동형)은 양분수지 삭감 효과가 있다.
- ③ 가축분뇨 바이오가스화 방식과 비교하여 양분의 삭감 효과가 크다.
- ④ 질소의 양분수지는 삭감되나, 인수지는 삭감되지 않는다.

38. 다음 중 농경지 양분수지 저감 방안으로 적절하지 않은 것은?

- ① 시비처방서에 준하여 비료를 사용하고, 비료관리대장을 구비한다.
- ② 기비는 무기질 비료를 사용하고, 추비는 가축분뇨 퇴·액비를 사용한다.
- ③ 바이오가스화 시설에서 혐기소화액의 처리는 정화처리 방식을 우선 검토한다.
- ④ 가축사육제한구역 지정으로 가축의 사육밀도를 완화한다.

39. 다음 보기에서 ㉠과 ㉡으로 적합한 것을 고르시오.

〈보기〉

$$\text{양분초과율}(\%) = \left( \frac{\text{㉠} - \text{㉡} \times \text{표준시비량}}{\text{작물생산면적} \times \text{표준시비량}} \right) \times 100$$

- |   | ㉠     | ㉡      |
|---|-------|--------|
| ① | 양분투입량 | 작물생산면적 |
| ② | 양분투입량 | 작물생산량  |
| ③ | 양분반출량 | 작물생산면적 |
| ④ | 양분반출량 | 작물생산량  |

40. 정보처리시스템 구축을 통한 양분수지 삭감 시행방안으로 적절하지 않은 것은?

- ① 전자인계관리시스템, AgriX등과 연계하여 비료 사용 흐름을 파악
- ② 공공처리, 공동처리 시설의 전자인계관리시스템 관리 등록 의무화
- ③ 허가 이상 규모 축산농가는 전자인계관리시스템 관리 등록 의무화
- ④ 10a 이상 경종농가는 정보처리시스템 관리 등록 의무화

### 가축분뇨 처리기술론 I

41. 다음은 가축분뇨와 수분조절제 및 공극 개량제의 탄질비를 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① 우분-탄질비 11~30
- ② 육계-탄질비 12~15
- ③ 왕겨-탄질비 70~120
- ④ 목편-탄질비 10~50



42. 퇴비화시설 유형에 대한 설명이 적합하지 않은 것은?

- ① 퇴적 교반식 - 초기 퇴비단은 1주일에 1회 정도 교반해 준다.
- ② 기계 교반식 - 약 30일 정도의 1차 퇴비화 과정을 거친 후 퇴적장에서 2차 퇴비화 과정을 거치도록 한다.
- ③ 퇴적 송풍식 - 퇴비더미는 1m<sup>3</sup>당 1분에 150리터의 공기를 공급하는 것이 좋다.
- ④ 기계 교반식 - 기계 교반장치는 로터리식, 스크류식, 가압여과식 등이 있다.

43. 탄질비 10인 돈분뇨와 탄질비 210인 톱밥을 혼합해 탄질비를 30으로 조절하고자 한다. 이에 필요한 돈분뇨와 톱밥의 적정 혼합비는?

- ① 톱밥(10%), 돈분뇨(90%)
- ② 톱밥(15%), 돈분뇨(90%)
- ③ 톱밥(10%), 돈분뇨(95%)
- ④ 톱밥(15%), 돈분뇨(95%)

44. 퇴적 교반식 퇴비화시설에서 원활한 퇴비화를 유도하기 위해 퇴비단 높이를 적정 수준 유지하는 것이 중요하다. 다음 중 퇴비단 높이가 적절한 것은?

- ① 침출수 흡수층 높이 0.3m 이내 + 퇴비 더미(침출수 흡수층 미포함) 높이 1.3m 이내
- ② 침출수 흡수층 높이 0.3m 이내 + 퇴비 더미(침출수 흡수층 미포함) 높이 1.5m 이내
- ③ 침출수 흡수층 높이 0.2m 이내 + 퇴비 더미(침출수 흡수층 미포함) 높이 1.5m 이내
- ④ 침출수 흡수층 높이 0.2m 이내 + 퇴비 더미(침출수 흡수층 미포함) 높이 1.3m 이내

45. 다음은 퇴비화에 관여하는 미생물에 대해 설명한 것이다. 옳지 않은 것은?

- ① 퇴비화에 관여하는 미생물의 대부분은 중온성 미생물이다.
- ② 퇴비화시 발생하는 암모니아를 줄이려면 질산화 미생물이 활성화되어야 한다.
- ③ 퇴비화 후반부에는 곰팡이와 방선균이 우점하게 된다.
- ④ 퇴비화에 관여하는 미생물은 퇴비화 초기에 난분해성 물질을 먼저 분해시킨다.

46. 퇴비화시 고온기를 거치면서 잡초씨와 병원성 미생물의 사멸이 가능한데, 미국 EPA 기준에 따른 병원성 미생물 사멸 조건에 맞는 온도와 기간은?

- ① 연속적으로 55℃ 이상 2일간 유지할 것
- ② 연속적으로 55℃ 이상 3일간 유지할 것
- ③ 연속적으로 60℃ 이상 2일간 유지할 것
- ④ 연속적으로 60℃ 이상 3일간 유지할 것

47. 다음은 퇴비화 원리를 설명한 것이다. 맞지 않은 것은?

- ① 퇴비화시 호기성 미생물이 유기물을 이산화탄소와 물로 분해시키면서 에너지가 발생된다.
- ② 퇴비더미에 함유된 질소 성분은 퇴비화 과정에서 암모니아 형태로 휘산되거나 물에 녹아 암모늄 형태로 존재하기도 한다.
- ③ 퇴비더미에 산소공급이 풍부한 조건에서는 질소 성분이 최종적으로 암모니아성 질소 형태로 전환된다.
- ④ 성공적인 퇴비화를 위해서는 퇴비더미 내에 신선한 공기 공급이 원활하게 이루어져야 한다.

48. 농가형 퇴비의 품질기준 중에서 젖소분뇨를 원료로 한 퇴비의 품질검사 기준 항목이 아닌 것은?

- ① 부숙도
- ② 함수율
- ③ 발열량
- ④ 염분함량

49. 퇴적 송풍식 퇴비화시설의 퇴적더미가 2,000m<sup>3</sup>일 때 퇴비더미 전체 공기공급시설의 분당 공기량으로 적합한 것은?

- ① 150m<sup>3</sup>/분
- ② 150L/분
- ③ 300m<sup>3</sup>/분
- ④ 300L/분

50. 축분 퇴비화시 축분과 수분조절재의 적정함수율 유지가 중요한 사항으로, 우분(함수율 80%) 10톤을 톱밥(함수율 30%)과 혼합해 초기 함수율 60%로 조절하고자 할 때 필요한 톱밥의 양은?

- ① 4.5톤
- ② 5.6톤
- ③ 6.6톤
- ④ 7.5톤

51. 호기성 액비화 과정에서 질소의 변환 과정으로 옳은 것은?

- ① 유기태질소 → NH<sub>4</sub>-N → NO<sub>3</sub>-N
- ② NH<sub>4</sub>-N → NO<sub>3</sub>-N → 유기태질소
- ③ NO<sub>3</sub>-N → 유기태질소 → NH<sub>4</sub>-N
- ④ 유기태질소 → NO<sub>3</sub>-N → NH<sub>4</sub>-N



## 가축분뇨 처리기술론 II

61. A2O 공법에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 호기조에서는 유기물 및 암모니아성 질소의 산화가 일어난다.
- ② 무산소조에서는 질산성 질소가  $N_2$  기체로 환원되어 제거된다.
- ③ 무산소조, 호기조 모두에서 미생물에 의한 인 과잉 섭취가 이루어진다.
- ④ 혐기조가 존재하지 않아 미생물에 의한 인 섭취와 제거가 이루어지지 않는다.

62. 에프엠비(F/M)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
(OLR: 유기물부하율, BOD: 생물화학적산소요구량)

- ① OLR과 F/M비가 높으면 영양물이 과다하게 유입되어 신진대사율이 감소한다.
- ② OLR과 F/M비가 적정수준보다 낮아지면 최종 처리수의 BOD 제거율이 감소한다.
- ③ 반응조 내의 총 유기탄소와 미생물의 양적 비율을 의미한다.
- ④ 생물학적 공정 조작에 중요한 운전인자이다.

63. 가축분뇨 내 고형물의 종류별 입자의 크기 순서를 바르게 나열한 것은?

- ① 용존성물질 < 콜로이드 < 부유물질
- ② 용존성물질 < 부유물질 < 콜로이드
- ③ 콜로이드 < 부유물질 < 용존성물질
- ④ 콜로이드 < 용존성물질 < 부유물질

64. SVI (Sludge Volume Index)에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

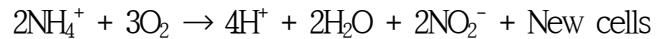
- ① 활성슬러지의 플럭 형성과 침강성을 판별하는 지표이다.
- ② 가축분뇨의 정화처리 시 적정 SVI는 150 이상이다.
- ③ 반응조 혼합액을 침전시킨 후의 슬러지 1g이 점유하는 용적을 나타낸다.
- ④ 폭기조로의 유입부하 적정성 정도를 판별할 수 있다.

65. 다음은 착유세정수 정화처리에 관한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① 착유세정수에는 우유, 젖소의 분뇨, 세척약품 등이 포함되어 있다.
- ② 착유실에서 배출되는 착유세정수는 대체적으로 pH가 일정하다.
- ③ 착유세정수 내 유기물, 질소, 인 제거를 위해 혐기, 무산소, 호기 반응조를 둔다.
- ④ 고도 후처리 공정으로 활성탄 여과장치와 전기분해 공정이 이용되고 있다.

66. 다음 보기의 미생물 화학 반응과 관련이 있는 미생물을 고르시오.

<보기>



- ① *Nitrosomonas*
- ② *Pseudomonas*
- ③ *Thiobacillus*
- ④ *Vorticella*

67. 다음 보기의 조건으로 운전되는 활성슬러지 공정에서 반응조 내 MLVSS 농도(mg/L)는?

<보기>

- 생물학적 반응조로 매일  $20m^3$ 씩 유입한다.
- 생물학적 반응조의 크기는  $400m^3$ 이다.
- 안정적인 활성슬러지 처리효율을 위해 F/M 값을 0.25 day<sup>-1</sup>로 유지한다.
- 유입수의 BOD 농도는 10,000mg/L이다.

- ① 1,000
- ② 2,000
- ③ 3,000
- ④ 4,000

68. 가축분뇨 생물학적 정화처리 공정의 운전인자별 적정 운전조건으로 옳지 않은 것은?

- ① pH(수소이온농도): 6~8
- ② BOD(생물화학적산소요구량) : N : P = 20 : 5 : 1
- ③ DO(용존산소): 1.0~2.0mg/L
- ④ 온도: 20~35℃

69. 정화처리시설은 전처리, 주처리, 고도 후처리 공정으로 구분한다. 다음 중 주처리 공정의 반응 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 생분해가 가능한 용존 및 입자성 물질을 안전한 최종산물로 산화
- ② 부유성 및 비침강 콜로이드성 고형물을 바이오 플러이나 생물막에 결합
- ③ 질소와 인 등 영양물질을 저분자물질로 전환시키거나 제거
- ④ 유입수내 물질을 유용한 유기물로 전환

70. 생물학적 처리를 거친 처리수의 고도 후처리를 위한 막 여과기술로 옳지 않은 것은?

- ① 정밀여과(Microfiltration)
- ② 한외여과(Ultrafiltration)
- ③ 나노여과(Nanofiltration)
- ④ 삼투(Osmosis filtration)

71. 다음 보기의 가축분뇨 고체연료 품질기준 중 옳은 것만을 고르시오.

<보기>

- ㉠ 발열량: 고위발열량 기준 3,000kcal/kg 이상
- ㉡ 모양과 크기: 성형의 경우 40mm 이하
- ㉢ 수분함량: 10%(원물기준) 이하
- ㉣ 회분함량: 30%(건물기준) 이하

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

72. 유입원료에 따른 바이오가스화 시설의 운전 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 가축분뇨의 메탄 생산 수율은 10~15Nm<sup>3</sup>/톤 수준이다.
- ② 음식물의 메탄 생산 수율은 30~50Nm<sup>3</sup>/톤 수준이다.
- ③ 하수슬러지의 메탄 생산 수율은 5~10Nm<sup>3</sup>/톤 수준이다.
- ④ 가축분뇨(70%)와 음식물(30%) 병합처리의 경우, 50~100Nm<sup>3</sup>/톤의 메탄 생산 수율이 기대된다.

73. 혐기소화 원료물질의 메탄퍼텐셜 평가에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 회분식 혐기 반응기를 이용하여 평가한다.
- ② 원료 물질의 메탄생산 수준을 파악할 수 있다.
- ③ 반응기 내 미생물의 군집 안전성이 평가 결과에 영향을 미친다.
- ④ 원료 물질의 미생물 독성 및 저해 정도는 파악할 수 없다.

74. 국내 바이오가스화 공정의 원료관리 측면의 설계 및 운전기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 동절기 유입온도는 10℃, 하절기 유입온도는 25℃로 설계한다.
- ② 광학현미경을 통한 관찰에서 미생물의 미동이 없을 시 유입을 금지한다.
- ③ 양돈슬러리는 총고형물(TS) 함량이 5% 이상이 되면 유입을 제한한다.
- ④ 저장조는 3일 이상의 저장용량을 확보하고, 밀폐형으로 악취를 방지한다.

75. 고온 혐기소화조 설계 시 적절한 운전온도 범위는?

- ① 35~42℃                      ② 42~50℃
- ③ 50~60℃                      ④ 60~70℃

76. 국내 바이오가스화 공정에서 가축분뇨 단독처리의 경우, 건식 혐기소화조의 유기물부하(OLR)량 설계기준으로 가장 적절한 것은?

- ① 1.0~3.0kg VSin/m<sup>3</sup>·day
- ② 1.5~4.0kg VSin/m<sup>3</sup>·day
- ③ 2.0~4.5kg VSin/m<sup>3</sup>·day
- ④ 2.5~5.0kg VSin/m<sup>3</sup>·day

77. 다음의 혐기소화조에서 기대할 수 있는 메탄생산량(Nm<sup>3</sup>/일)은?  
(단, 양돈슬러리의 용적밀도는 1.0 ton/m<sup>3</sup>이다)

구분	유입 처리량 (m <sup>3</sup> )	휘발성 고형물(VS) 함량(%)	단위메탄 가스발생량 (Nm <sup>3</sup> /kg VS분해)	휘발성 고형물(VS) 분해율(%)
양돈 슬러리	8	4.0	0.5	80
음식물 쓰레기	2	15.0	0.6	85

- ① 128    ② 153    ③ 281    ④ 409

78. 유입원료의 종류에 따른 혐기소화조의 운전 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 다양한 유기성폐자원을 병합처리 함으로써 처리 효율의 향상을 기대할 수 있다.
- ② 바이오가스 생산 수율은 유입원료의 유기물 조성 특성에 의해 결정된다.
- ③ 가축분뇨는 메탄생산 수율이 낮으나, 혐기소화조 운전 안전성을 높인다.
- ④ 음식물은 높은 메탄생산 수율과 혐기소화조 운전 안전성을 동시에 기대할 수 있다.

79. 유입수의 질소 농도가 8,000mg/L이고 유입물량이 40m<sup>3</sup>/일, 처리조의 유효용량이 800m<sup>3</sup>일 때 질소의 용적부하량(kg-TN/m<sup>3</sup>·d)은?

- ① 0.1    ② 0.4
- ③ 0.8    ④ 1.2

80. 국내 바이오가스화 공정의 설계기준에서 단상 소화조의 적정 운전 pH 범위는?

- ① 4.5~6.5
- ② 6.0~7.0
- ③ 6.5~8.5
- ④ 8.5 이상

### 축산악취방지론

81. 2,500두 사육규모 양돈농가의 축사거리제한에 대한 2차 권고안으로 옳은 것은?

- ① 400m    ② 500m
- ③ 700m    ④ 1000m

82. 자연환기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 돈사 측벽 윈치커튼 또는 출입구에 동력팬을 설치하여 외부의 신선한 바람을 건물 내부로 유입시키는 방법이다.
- ② 환기량은 개구부 면적, 개구의 유효도, 풍속을 이용하여 계산하며, 농업시설의 개구 유효도는 보통 0.25이다.
- ③ 자연환기의 환기량 계산법은 풍력환기 방법이라고 하며, 바람의 풍속과 풍향이 항상 변하기에 풍력을 이용하여 환기율을 결정한다.
- ④ 큰 규모의 돈사는 신선한 외부 공기를 충분히 유입시키기 위해서 측벽 윈치커튼과 출입구에 설치된 동력팬을 동시에 이용한다.

83. 축산악취 측정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기 시료는 악취발생원의 배출구 또는 풍하측의 부지경계선에 채취한다.
- ② 기기분석법은 악취성분에 대한 정량적 분석으로 정밀도 확보에 용이하다.
- ③ 관능시험법은 저농도에서 악취물질을 감지할 수 없는 단점이 있다.
- ④ 관능시험법은 냄새의 양과 질을 동시에 검사 및 평가 가능하다.



84. 다음 중 축산악취에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 축산악취는 매우 다양한 복합물로 구성되어 있다.
- ② 축산악취는 개개의 물질들이 매우 낮은 농도로 분포하더라도 전체적인 혼합물은 매우 강한 악취를 유발할 수 있다.
- ③ 축산시설에서 배출되는 냄새의 양은 악취의 농도와 유량의 곱으로 표현된다.
- ④ 축사시설은 「축산법」에 따라 축종별 시설규모를 기준으로 악취배출시설로 분류한다.

85. 축사 내 악취발생의 주요 원인에 해당되지 않는 것은?

- ① 가축의 밀집사육
- ② 가축분뇨의 적치
- ③ 높은 실내 온도와 습도
- ④ 과도한 청소수 사용

86. 「악취방지법」 제3조에서는 축종별 시설규모를 기준으로 악취배출시설을 분류하고 있는데 다음 중 면적이 가장 작은 축종은?

- ① 소                      ② 돼지
- ③ 닭                     ④ 개

87. 음압식 환기는 축산시설에 설치된 배기팬으로 공기를 외부로 배기함으로써 내부의 공기압을 음압으로 만들어 공기가 유입되도록 하는 구조이다. 양압식 환기시설에 비하여 음압식 환기의 장점이 아닌 것은?

- ① 상대적으로 적은 비용으로 설치가 가능하다.
- ② 공간을 절약할 수 있고 상대적으로 압력손실이 적다.
- ③ 기밀(밀폐)에 영향을 받으며, 응결수의 위험이 적다.
- ④ 입기구 단면의 변형이 용이하고 비용이 저렴하다.

88. 축산악취 민원을 유발하는 주요 악취물질로 알려진 물질 중에서 공기보다 무거워서 주로 분뇨 표면에 깔려 있으며, 낮은 농도에 노출되어도 악취를 감지할 수 있는 특성이 있는 물질은 무엇인가?

- ① 메틸메르캅탄
- ② 아세트알데히드
- ③ 메탄
- ④ 암모니아

89. 일반적으로 가축분뇨 처리시설 중에서 악취 발생원을 고려한다면, 다음 중 가장 높은 악취 강도가 발생될 것으로 예상되는 시설은 무엇인가?

- ① 폐수처리시설
- ② 퇴비저장시설
- ③ 분 건조기
- ④ 분뇨 오니처리장

90. 축사 내부는 사료의 성상, 축종, 사육환경 등에 따라 다양한 악취물질이 발생하는 것으로 알려져 있는데 다음 중 축사에서 발생하는 악취물질과 관련이 없는 물질을 고르시오

- ① 암모니아( $\text{NH}_3$ )              ② 황화수소( $\text{H}_2\text{S}$ )
- ③ 메틸메르캅탄( $\text{CH}_3\text{SH}$ )   ④ 스타이렌( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCH}_2$ )

91. 미생물제제의 사용 및 효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 돈사 피트 슬러리에 투입하면 빠른 악취저감 효과를 유도할 수 있다.
- ② 슬러리 피트에 살포한 미생물제제는 슬러리가 부패되는 것을 지연시켜준다.
- ③ 환경이 열악한 돈사에 적용하면 악취저감 효과를 유지할 수 있다.
- ④ 돈사 내·외부의 일시적인 사용으로도 악취가 제거된다.

92. 가축사육 농장의 악취발생 원인을 파악하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 축사 내부의 분뇨 저장조, 축사바닥, 이동통로에 분뇨가 적체되어 있는지 확인한다.
- ② 강제환기식 축사의 경우, 공기 입기구와 배기구 모두에서 강한 악취가 발생할 수 있기 때문에 항상 관리 상태를 점검한다.
- ③ 가축분뇨자원화시설은 교반 또는 폭기(공기공급) 시 악취가 발생할 수 있어 밀폐가 잘 되었는지 검토가 필요하다.
- ④ 축사에 설치된 악취저감 장치 또는 시설의 가동상태를 점검한다.



93. 다음 축사 악취 관리 전략 중에 축사 인근에 민가가 있는 경우 민원 발생 가능성이 가장 높은 방법은?

- ① 개방형 축사(자연환기)
- ② 바이오 필터 설치
- ③ 바이오 커튼 설치
- ④ 시설 밀폐

94. 다음은 농림축산식품부의 깨끗한 축산농장 조성을 위한 4대 과제 중 분뇨처리 최적화로 냄새저감 과제에 대한 세부과제의 내용이다. 옳지 않은 것은?

- ① 축산농가별 분뇨 개별관리체계 구축
- ② 냄새과다 발생지역 집중 관리
- ③ 대규모 사업장 냄새관리 강화 등
- ④ 민간 퇴비장 환경개선 및 냄새관리 강화

95. 물리흡착제로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄
- ② 알루미늄겔
- ③ 제올라이트
- ④ 이온교환수지

96. 다음은 생물여과법으로 혼합배양토, 목편, 톱밥, 퇴비 등을 사용하여 악취를 저감하는 기술인 바이오필터의 설치면적을 제시하였다. 올바른 것은?

- ① 환기량  $0.4558\text{m}^3/\text{S}$  → 면적  $4.0\sim 8.0\text{m}^2$
- ② 환기량  $0.4885\text{m}^3/\text{S}$  → 면적  $4.6\sim 8.0\text{m}^2$
- ③ 환기량  $0.4558\text{m}^3/\text{S}$  → 면적  $4.9\sim 8.0\text{m}^2$
- ④ 환기량  $0.4885\text{m}^3/\text{S}$  → 면적  $4.0\sim 8.0\text{m}^2$

97. 농림축산식품부는 깨끗한 축산농장 조성을 위한 4대과제 20개 세부과제를 수립하여 추진하고 있다. 다음은 4대과제 중 냄새 없는 깨끗한 축산농장 조성에 대한 세부과제 이다. 옳지 않은 것은?

- ① 냄새과다 발생지역 집중 관리
- ② 환경친화축산농장 지정 활성화
- ③ 광역단위 축산악취 개성 체계 구축
- ④ 농장 내 분뇨 신속 배출 체계 구축

98. 계사 퇴비장 분뇨관리 방법으로 옳은 것은?

- ① 먼지가 적은 수분 조절재를 이용한 수분함량 조절
- ② 적정 퇴적용량 준수 및 통기성이 없는 혐기성 발효를 수행
- ③ 처리장 바닥이 흙바닥 처리되어야 함
- ④ 퇴비장 지붕 투광이 잘 되지 않는 판넬로 설치하는 것이 필요

99. 돈사를 대상으로 한 악취저감관리 해결(컨설팅) 방안 제시로 옳지 않은 것은?

- ① 돈사 바닥은 평사구조가 슬랏구조보다 악취관리에 유리하다.
- ② 돈사 내 청소가 용이하도록 올인/올아웃을 실시한다.
- ③ 돈사 내 슬러리피트의 분뇨는 잦은 주기로 배출한다.
- ④ 액비·퇴비화 과정에서 악취발생 기간을 줄이기 위해 초기에는 낮은 농도로 폭기를 시킨다.

100. 우사 악취관리 방안 가운데 환경관리 방법이 아닌 것은?

- ① 깔짚이나 톱밥 등의 발효상태 확인 및 교환하여 준다.
- ② 환기팬 및 선풍기 정상작동 유지하여 준다.
- ③ 바닥을 촉촉하게 수분을 유지하여 준다.
- ④ 분뇨 투입구 찌꺼기를 제거한다.

