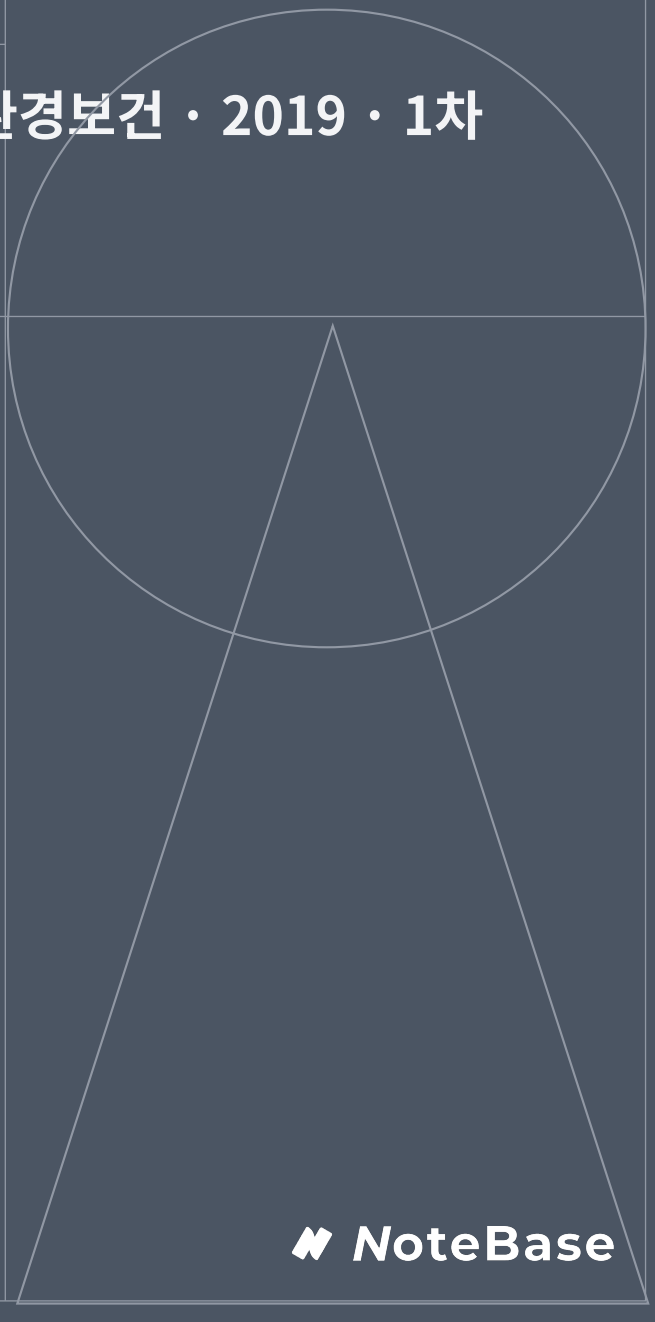
# 기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2019 · 1차



NoteBase

# 기출OX 해설집

## 공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2019 · 1차

**공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2019 · 1차**

**문 1. 다음 설명 중 가장 알맞은 것은?**

① CO는 공기와 비중이 유사하여 공기와 혼합되기 쉽고 헤모글로빈과의 결합력이 산소보다 400~500배 강하다.

② 성인의 경우 안정된 상태에서 공기를 한 번 호흡할 때 체내에서 4~5%의 산소를 소비하기 때문에 하루에 약 650 L의 산소를 필요로 한다.

③ 미량의 $CO_2$ 자체는 인체에 해롭지 않으나 7% 이상에서는 호흡촉진, 10% 이상에서는 호흡곤란, 15% 이상에서는 의식을 상실하거나 사망할 수 있다.

④ 보통의 건강한 성인은 안정 시 1시간에 약 200~300 L의 공기를 호흡하며, 산소를 흡입하여 그 부산물로 $CO_2$를 배출하게 된다.

**정답 2번**

**출제 포인트**

성인의 안정 시 환기량과 산소 소비량, 일산화탄소(CO)의 헤모글로빈 결합력, 고농도 이산화탄소의 인체 영향을 구분하는 문제이다.

**핵심 개념**

안정 시 성인은 들이마신 공기 중 산소의 약 4~5%를 체내에서 소비하며, 이를 하루 단위로 환산하면 필요한 산소량은 약 650$L$로 본다. CO는 헤모글로빈과 강하게 결합하여 산소 운반을 방해하고, $CO_2$는 농도가 높아질수록 호흡 촉진을 거쳐 호흡곤란·의식상실·사망을 일으킬 수 있다.

NoteBase

**선지별 해설**

① X

CO의 비중이 공기와 비슷하여 잘 혼합된다는 부분은 맞지만, '산소보다 400~500배 강하다'가 틀렸다. CO의 헤모글로빈 결합 친화력은 보통 산소의 약 200~250배로 본다.

② O

안정 시 성인은 한 번의 호흡에서 들이마신 공기 중 약 4~5%에 해당하는 산소를 소비한다. 이를 하루 동안의 호흡량으로 환산하면 필요한 산소량을 약 650*L*로 보는 설명이므로 옳다.

③ X

고농도 $CO_2$의 영향 단계를 지나치게 늦은 농도로 제시하였다. 약 7%에서는 호흡곤란·두통·어지럼 같은 증상이 뚜렷해질 수 있고, 10% 이상에서는 의식상실이나 사망까지 일어날 수 있으므로 이를 15% 이상에서만 나타나는 영향처럼 구분하면 틀린다.

④ X

'1시간에 약 200 300*L*'가 틀렸다. 안정 시 1회 호흡량을 약 0.5*L*, 호흡수를 분당 약 16회로 잡으면 시간당 호흡 공기량은 약 480*L*이므로, 보통 약 500*L* 수준으로 본다. 또한 $CO_2$는 산소 흡입 자체의 단순한 부산물이 아니라 체내 영양소의 산화 대사 과정에서 생성되어 배출된다.

**오답 포인트**

①은 CO의 위험성이 매우 크다는 사실 때문에 400~500배라는 과장된 수치를 고르기 쉽다. ③은 농도가 높을수록 증상이 심해진다는 방향만 맞고, 의식상실·사망 가능 농도를 15% 이상으로 늦춘 것이 함정이다. ④는 분당 환기량을 시간당으로 환산하지 않으면 200 300*L*가 그럴듯해 보인다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

호흡량 선지는 '1회 호흡량 × 분당 호흡수 × 시간'으로 단위를 맞춰 검산한다. 독성가스 선지는 물리적 성질과 인체 독성 수치를 나누어 보고, 일부 표현이 맞더라도 결합력이나 증상 발생 농도가 틀리면 오답으로 판단한다.

**암기 포인트**

안정 시 산소 소비 4~5%, 하루 산소 약 650*L*, CO의 헤모글로빈 친화력은 산소의 약 200~250배이다.

NoteBase

**문 2. 다음 중 방제정 등 함정에서의 먹는 물 수질기준으로 가장 거리가 먼 것은?**

① 탁도는 1 NTU 이하일 것

② 총대장균군은 불검출/100mL 일 것

③ 철은 0.3 mg/L 이하일 것

④ 일반세균은 100 CFU/mL 이하일 것

**정답 1번**

**쟁점**

이 문제는 방제정 등 함정에서 검사하는 먹는 물의 항목별 수질기준에 관한 문제이다. 핵심은 미생물 항목과 심미적 영향물질의 허용기준을 정확히 구별하는 것이다.

**용어 풀이**

탁도는 물속의 미세한 입자 때문에 물이 흐려진 정도이다. CFU는 배양했을 때 형성되는 세균 집락의 수를 나타내는 단위이다.

**핵심 구분**

「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 별표 1에 따르면 일반세균은 1$mL$ 중 100$CFU$ 이하, 총대장균군은 100$mL$에서 불검출, 철은 0.3$mg/L$ 이하가 기준이다. 탁도는 일반적인 먹는 물에서 1$NTU$ 이하이지만, 지하수를 원수로 사용하는 일부 수도시설을 제외한 수돗물에는 더 엄격한 0.5$NTU$ 이하 기준이 적용된다. 함정에 공급되는 수돗물의 기준을 묻는 이 문항에서는 1$NTU$가 아니라 0.5$NTU$ 이하로 판단한다.

**선지별 해설**

① X — 함정에 공급되는 수돗물의 탁도 기준은 0.5$NTU$ 이하이므로 1$NTU$ 이하는 기준보다 느슨하다. 틀린 표현: '탁도는 1$NTU$ 이하'. 올바른 표현: '탁도는 0.5$NTU$ 이하'.
② O — 총대장균군은 100$mL$의 시료에서 검출되지 않아야 하므로 기준에 맞는 설명이다.
③ O — 철은 물의 색·맛 등에 영향을 주는 심미적 영향물질로서 0.3$mg/L$ 이하가 기준이다.
④ O — 일반세균은 1$mL$ 중 100$CFU$를 넘지 않아야 하므로 100$CFU/mL$ 이하라는 설명이 맞다.

**오답 포인트**

①의 1$NTU$는 일반적인 먹는 물의 탁도 상한과 수돗물에 적용되는 더 엄격한 상한을 혼동하게 하는 수치이다. 함정에 공급되는 수돗물에는 0.5$NTU$ 이하 기준을 적용한다.

NoteBase

### 다시 나오면 이렇게 판단

미생물 항목은 '일반세균 100*CFU/mL* 이하, 총대장균군 100*mL* 불검출'로 묶고, 심미적 항목은 '철 0.3*mg/L* 이하, 수돗물 탁도 0.5*NTU* 이하'로 구분한다.

### 암기 포인트

함정 먹는 물 핵심 수치는 '일반세균 100, 총대장균군 불검출, 철 0.3, 수돗물 탁도 0.5'이다.

NoteBase

**문 3. 선박 침몰에 의한 해양오염 사고 시 에어벤트 봉쇄를 위해 잠수부가 해저 30 m 지점에서 작업을 할 때 잠수부가 받는 절대압은 몇 기압인가?**

① 2.5기압
② 3기압
③ 3.5기압
④ 4기압

**정답 4번**

### 출제 포인트

수심에 따른 물의 압력을 구한 뒤 대기압을 더하여 절대압을 계산하는 문제이다.

### 조건 정리

주어진 값: 수심 $30m$
구해야 할 값: 잠수부가 받는 절대압
주의할 조건: 수심으로 생기는 압력은 계기압이며, 절대압에는 수면의 대기압 1기압이 포함된다. 물속에서는 수심이 약 $10m$ 깊어질 때마다 압력이 약 1기압씩 증가한다고 본다.

### 사용할 공식

$P_{abs} = P_{atm} + P_{gauge}$
$P_{gauge} \approx \frac{h}{10m} atm$
수면의 대기압과 물기둥이 만드는 압력이 함께 잠수부에게 작용하므로 두 압력을 더한다.

### 계산 과정

1. 수심 $30m$에서 물에 의한 계기압은 $30 \div 10 = 3atm$이다.
2. 절대압은 대기압 1기압을 포함하므로 $1 + 3 = 4atm$이다.
3. 따라서 잠수부가 받는 절대압은 4기압이다.

### 선지 판단

① X — 2.5기압은 수심 $30m$의 물기둥 압력과 대기압을 합한 값이 아니다. 올바른 절대압은 4기압이다.
② X — 3기압은 수심 $30m$에서 물이 더하는 계기압에 해당한다. 절대압에는 대기압 1기압을 더해야 하므로 올바른 값은 4기압이다.
③ X — 3.5기압은 수심 $30m$에서의 압력 증가량을 잘못 환산한 값이다. 약 $10m$당 1기압 증가를 적용하면 올바른 절대압은 4기압이다.
④ O — 계기압 3기압에 대기압 1기압을 더하면 절대압은 4기압이다.

NoteBase

**오답 포인트**

②의 3기압은 물기둥만이 만드는 계기압이다. 문제에서 절대압을 물었으므로 수면에 작용하는 대기압 1기압을 빠뜨리면 안 된다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

수중 압력 문제에서는 먼저 수심을 약 10$m$당 1기압으로 환산한다. 계기압을 묻는다면 그 값만 사용하고, 절대압을 묻는다면 대기압 1기압을 더한다.

**암기 포인트**

수심 10$m$마다 계기압은 약 1기압 증가하며, 절대압은 계기압에 대기압 1기압을 더한 값이다.

NoteBase

**문 4. 화학방제함에는 선박 화재사고에 대비하여 방열복이 비치되어 있다. 다음 중 최근에 가장 많이 사용되는 방열복의 재료는 어느 것인가?**

① 고무
② 석면
③ 알루미늄
④ 폴리에틸렌

**정답 3번**

**출제 포인트**

방열복의 핵심 기능인 복사열 반사에 적합한 재료를 구별하는 문제이다.

**핵심 개념**

방열복은 화염에 직접 견디는 성질뿐 아니라 화재 현장에서 전달되는 강한 복사열을 반사하여 착용자를 보호하는 장비이다. 알루미늄을 입힌 재료는 표면에서 복사열을 효과적으로 반사하므로 방열복의 외피에 널리 사용된다.

**선지별 해설**

① X
고무는 열을 반사하는 방열복의 대표 재료가 아니며, 높은 온도에서 연화·분해될 수 있다. 틀린 표현은 '고무'이며, 올바르게는 복사열을 반사하는 알루미늄 또는 알루미늄 처리 재료이다.

② X
석면은 내열성이 있으나 인체에 유해한 섬유이므로 최근 방열복의 일반적인 재료로 사용되지 않는다. 틀린 표현은 '석면'이며, 올바르게는 알루미늄 또는 알루미늄 처리 재료이다.

③ O
알루미늄 표면은 화재 현장의 강한 복사열을 반사하는 성질이 있어 방열복의 외피 재료로 널리 사용된다.

④ X
폴리에틸렌은 열에 의해 쉽게 연화·용융되는 열가소성 수지이므로 고열에 노출되는 방열복의 대표 재료로 적합하지 않다. 틀린 표현은 '폴리에틸렌'이며, 올바르게는 알루미늄 또는 알루미늄 처리 재료이다.

**오답 포인트**

석면은 내열성이라는 특징 때문에 답처럼 보이지만, 유해성으로 인해 최근 사용하는 방열복 재료라는 조건에 맞지 않는다. 또한 알루미늄은 불에 타지 않는다는 점보다 복사열을 잘 반사한다는 점이 결정적인 단서이다.

NoteBase

**다시 나오면 이렇게 판단**

방열복 재료를 묻는 경우 고온 자체에 견디는 성질과 복사열을 반사하는 성질을 구분한다. 화재 현장의 방열복 외피는 은색의 알루미늄 처리 재료가 복사열을 반사한다는 기준으로 판단한다.

**암기 포인트**

방열복은 알루미늄 표면으로 복사열을 반사한다.

NoteBase

**문 5. 다음 중 수영장 욕수의 수질기준이 나와 있는 법령으로 가장 옳은 것은? (단, 하위법령 포함)**

① 수도법

② 공중위생관리법

③ 체육시설의 설치·이용에 관한 법률

④ 물환경보전법

**정답 3번**

**쟁점**

이 문제는 수영장 욕수의 수질기준을 정한 법령을 구별하는 문제이다. 핵심은 수영장업에 적용되는 체육시설 법령과 수도·목욕장·수질오염을 규율하는 법령을 구분하는 것이다.

**용어 풀이**

욕수는 수영장이나 목욕장 등에서 사람이 몸을 담그거나 접촉하는 물을 뜻한다. 같은 욕수라도 시설의 종류에 따라 적용 법령이 달라진다.

**핵심 구분**

「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제24조는 체육시설업자의 수질 관리 등 안전·위생 기준 준수의무를 정하고, 같은 법 시행규칙 제23조는 그 기준을 별표 6에 두고 있다. 별표 6의 수영장업 기준에 수영장 욕수의 수질관리가 규정되므로 해당 법령은 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」과 그 하위법령이다.

NoteBase

**기출OX 해설집 · 공무원/해경/일반직 9급 · 환경보건 · 2019 · 1차**

**선지별 해설**

① X
「수도법」은 수도의 설치·관리와 수돗물의 공급·수질 등을 규율하는 법률이지, 수영장업의 욕수 수질기준을 정한 법률이 아니다.
틀린 표현: 수도법
올바른 표현: 체육시설의 설치·이용에 관한 법률과 그 하위법령

② X
「공중위생관리법」은 목욕장업의 욕수 수질기준 등을 규율하지만, 이 문항이 묻는 수영장업의 욕수 수질기준은 체육시설 법령에 따른다.
틀린 표현: 공중위생관리법
올바른 표현: 수영장 욕수는 체육시설의 설치·이용에 관한 법률과 그 하위법령이 적용된다.

③ O
「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」은 수영장업을 체육시설업으로 규율하며, 같은 법 시행규칙 제23조 및 별표 6에 수영장업의 안전·위생 기준과 욕수 수질관리 기준을 두고 있다.

④ X
「물환경보전법」은 수질오염의 예방과 수생태계 보전, 오염물질의 배출 관리 등을 규율하는 법률이지, 수영장업의 욕수 수질기준을 직접 정한 법률이 아니다.
틀린 표현: 물환경보전법
올바른 표현: 체육시설의 설치·이용에 관한 법률과 그 하위법령

**오답 포인트**

②의 '공중위생관리법'은 목욕장 욕수와 연결되어 혼동하기 쉽다. 그러나 수영장은 체육시설업이고, 목욕장은 공중위생영업이므로 시설의 법적 분류를 먼저 구별해야 한다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

시설의 명칭을 먼저 확인한다. 수영장업이면 체육시설 법령, 목욕장업이면 공중위생 법령, 수도의 공급·관리이면 수도법, 수질오염과 배출 관리이면 물환경보전법으로 연결한다.

**암기 포인트**

수영장은 체육시설, 목욕장은 공중위생이다.

NoteBase

**문 6. 표준작업환경에서 A라는 유기용제의 증기압이 90 mmHg이라면 이 때 밀폐된 작업장 내 증기 A의 포화농도는 몇 %인가?**

① 8.6%

② 10.5%

③ 11.8%

④ 12.4%

**정답 3번**

**출제 포인트**

유기용제의 증기압을 표준대기압으로 나누어 밀폐 공간에서의 포화농도(부피 백분율)를 구하는 문제이다.

**조건 정리**

주어진 값: A의 증기압은 $90mmHg$이다.
구해야 할 값: 증기 A의 포화농도(%)이다.
주의할 조건: 표준작업환경의 대기압은 $760mmHg$로 두며, 증기압과 대기압의 단위를 같게 한 뒤 비율을 계산한다.

**사용할 공식**

포화농도(\%)=증기압대기압×100
밀폐 공간에서 포화된 증기가 차지하는 압력의 비율은 전체 압력에 대한 증기압의 비율이므로 이 공식을 사용한다.

**계산 과정**

1. 증기압과 대기압을 각각 $90mmHg$, $760mmHg$로 놓는다.
2. 공식에 대입하면 $\frac{90}{760} \times 100 = 11.8421\ldots\%$이다.
3. 선지의 표시 자릿수에 맞추어 반올림하면 11.8%이다.

**선지 판단**

① X — 8.6%는 계산값 11.8%와 다르다. 틀린 값이며, 올바르게는 11.8%이다.
② X — 10.5%는 계산값 11.8%와 다르다. 틀린 값이며, 올바르게는 11.8%이다.
③ O — 90/760 × 100을 계산해 반올림하면 11.8%이므로 맞다.
④ X — 12.4%는 계산값 11.8%와 다르다. 틀린 값이며, 올바르게는 11.8%이다.

NoteBase

### 오답 포인트

증기압 90을 곧바로 농도 90%로 보거나, 표준대기압 760*mmHg*로 나누지 않으면 오답이 된다. 또한 계산값 11.8421…%은 선지의 자릿수에 맞추어 11.8%로 반올림해야 한다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

증기압과 대기압의 단위를 먼저 통일하고, 증기압을 대기압으로 나눈 뒤 100을 곱해 부피 백분율을 구한다. 마지막에는 선지의 자릿수에 맞추어 반올림한다.

### 암기 포인트

포화농도(%)는 증기압/760×100이다.

NoteBase

**문 7. 다음은 환경과 관련된 국제협약들이다. 맞는 설명은 총 몇 개인가?**

㉠ 람사협약 : 물새 서식지로서 특히 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약
㉡ 런던협약 : 선박, 항공기 또는 해양시설로부터 폐기물 등의 해양투기 및 폐기물의 해상소각을 규제하는 해양오염 방지조약
㉢ 비엔나협약 : 오존층보호 국제협약
㉣ 바젤협약 : 유해폐기물의 국가 간 이동 및 처분 규제에 관한 협약
㉤ 로테르담협약 : 특정 유해화학물질 및 농약의 국제교역에 있어서 사전통보 승인에 관한 협약
㉥ 생물다양성보존협약 : 생물종의 멸종위기를 극복하기 위해 체결된 국제협약

① 3개
② 4개
③ 5개
④ 6개

**정답 4번**

**쟁점**

이 문제는 환경 관련 국제협약의 명칭과 규율 대상을 정확히 연결하는 문제이다. 핵심은 습지, 해양투기, 오존층, 유해폐기물의 국가 간 이동, 유해화학물질의 국제교역, 생물다양성을 각각 구별하여 옳은 설명의 수를 세는 것이다.

**용어 풀이**

사전통보승인 절차란 특정 유해화학물질이나 농약을 수출할 때 수입국에 관련 정보를 미리 알리고 그 국가의 수입 결정을 존중하도록 하는 절차이다.

**핵심 구분**

㉠ 람사협약은 물새 서식지로서 특히 국제적으로 중요한 습지의 보전과 현명한 이용을 다룬다.
㉡ 런던협약은 선박·항공기·해양시설 등에서 폐기물을 바다에 버리는 행위와 해상소각을 규제하여 해양오염을 방지한다.
㉢ 비엔나협약은 오존층 보호를 위한 국제협력의 기본 틀을 마련한 협약이다.
㉣ 바젤협약은 유해폐기물의 국가 간 이동과 처분을 통제한다.
㉤ 로테르담협약은 특정 유해화학물질과 농약의 국제교역에 사전통보승인 절차를 적용한다.
㉥ 생물다양성협약은 생물다양성의 보전 등을 목적으로 하며 생물종의 멸종위기에 대응한다.
따라서 ㉠부터 ㉥까지 6개 설명이 모두 옳다.

NoteBase

### 선지별 해설

① X
㉠부터 ㉤까지 모두 옳으므로 맞는 설명은 3개가 아니라 6개이다.
틀린 표현: 3개
올바른 표현: 6개

② X
습지·해양투기·오존층·유해폐기물·유해화학물질 교역·생물다양성에 관한 여섯 설명이 모두 각 협약의 대상과 일치하므로 4개가 아니다.
틀린 표현: 4개
올바른 표현: 6개

③ X
여섯 설명 가운데 틀린 연결이 없으므로 맞는 설명의 수는 5개가 아니다.
틀린 표현: 5개
올바른 표현: 6개

④ O
㉠ 람사협약부터 ㉤ 생물다양성협약까지 명칭과 설명이 모두 올바르게 연결되어 있으므로 맞는 설명은 총 6개이다.

### 오답 포인트

런던협약의 해양투기·해상소각 규제와 로테르담협약의 사전통보승인 절차를 낯선 표현으로 보고 틀렸다고 판단하기 쉽다. 또한 바젤협약은 유해폐기물의 국가 간 이동, 로테르담협약은 특정 유해화학물질·농약의 국제교역을 다룬다는 차이를 혼동하기 쉽다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

협약명을 핵심 대상과 일대일로 대응한 뒤 각 문장을 O/X로 판정하고 마지막에 O의 개수를 센다. 바젤은 유해폐기물의 이동·처분, 로테르담은 유해화학물질·농약의 교역 절차로 구별한다.

### 암기 포인트

람사-습지, 런던-해양투기, 비엔나-오존층, 바젤-유해폐기물 이동, 로테르담-유해화학물질 교역, 생물다양성-생물종 보전으로 연결한다.

NoteBase

**문 8. 다음 중 소독법에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?**

① 자비소독법이란 식기 및 도마, 주사기, 의류, 도자기 등을 끓는 물에서 15~20분간 소독하는 방법이다.

② 고압증기멸균법이란 Autoclave에서 121℃, 15 Lb, 20분간 증기로 소독하는 방법이다.

③ 저온소독법이란 53~55℃, 20분간 소독하는 방법이다.

④ 고온단시간 살균법이란 71~75℃, 15초간 소독하는 방법이다.

**정답 3번**

**출제 포인트**

열을 이용한 소독·멸균법을 온도, 시간, 적용 대상에 따라 구별하는 문제이다.

**핵심 개념**

자비소독법은 물품을 끓는 물에 넣어 소독하는 습열 소독법이다. 고압증기멸균법은 압력을 가한 포화증기로 미생물과 아포까지 제거하는 멸균법이다. 저온장시간 살균법은 비교적 낮은 온도에서 오래 가열하는 방식이고, 고온단시간 살균법은 더 높은 온도에서 짧게 가열하는 방식이다.
저온장시간 살균법은 보통 62 ~ 65 ° C에서 30분간 처리하고, 고온단시간 살균법은 71 ~ 75 ° C에서 15초간 처리한다.

**선지별 해설**

① O — 자비소독법은 식기, 도마, 주사기, 의류, 도자기처럼 끓는 물에 견디는 물품을 끓는 물에서 약 15~20분간 처리하는 방법이다.
② O — 고압증기멸균법은 고압증기멸균기에서 약 121 ° C, 15*lb*의 조건으로 약 20분간 처리하는 방법이다. 고온·고압의 습열을 이용하므로 아포를 포함한 미생물의 멸균에 사용된다.
③ X — 틀린 부분은 '53 ~ 55 ° C, 20분'이다. 저온장시간 살균법은 보통 62 ~ 65 ° C에서 30분간 처리한다.
④ O — 고온단시간 살균법은 71 ~ 75 ° C에서 약 15초간 처리하는 방식이므로 옳다.

**오답 포인트**

③은 '저온'이라는 말 때문에 53 ~ 55 ° C도 가능해 보이게 만든 선지이다. 그러나 저온장시간 살균법의 핵심 조건은 약 62 ~ 65 ° C, 30분이며 온도와 시간이 모두 틀렸다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

열처리법은 명칭과 대표 조건을 짝지어 판단한다. 자비소독은 끓는 물·15~20분, 고압증기멸균은 121 ° C·15*lb*·약 20분, 저온장시간은 62 ~ 65 ° C·30분, 고온단시간은 71 ~ 75 ° C·15초로 구별한다.

NoteBase

**암기 포인트**

저온은 30분, 고온은 15초이다. 저온장시간은 60도대, 고온단시간은 70도대이다.

NoteBase

**문 9. 다음은 「대기환경보전법 시행규칙」에 따른 대기오염경보 단계별 발령기준 및 해제기준이다. ( )에 알맞은 것은?**

미세먼지(PM-10) 주의보 발령은 기상조건 등을 고려하여 해당지역의 대기자동측정소 PM-10 시간당 평균농도가 (㉠)μg/m3 이상, (㉡)시간 이상 지속일 때 하며, 주의보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여 대기자동측정소의 PM-10 시간당 평균농도가 (㉢)μg/m3 미만일 때 해제한다.

① ㉠: 100, ㉡: 1, ㉢: 50

② ㉠: 100, ㉡: 2, ㉢: 50

③ ㉠: 150, ㉡: 1, ㉢: 100

④ ㉠: 150, ㉡: 2, ㉢: 100

**정답 4번**

**쟁점**

이 문제는 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 7에 따른 미세먼지(PM-10) 주의보의 발령기준과 해제기준을 구별하는 문제이다. 핵심은 농도뿐 아니라 발령에 필요한 지속시간과 해제 농도의 경계 표현까지 정확히 아는 것이다.

**용어 풀이**

PM-10은 공기역학적 지름이 10$\mu$m 이하인 입자상 물질을 뜻한다. 시간당 평균농도는 대기자동측정소에서 한 시간 동안 측정한 농도의 평균값이다.

**핵심 구분**

미세먼지(PM-10) 주의보는 시간당 평균농도가 150$\mu g/m^3$ 이상인 상태가 2시간 이상 지속될 때 발령한다. 주의보 발령 후 시간당 평균농도가 100$\mu g/m^3$ 미만이 되면 해제한다. 따라서 ㉠은 150, ㉡은 2, ㉢은 100이다.

**선지별 해설**

① X — ㉠을 100, ㉡을 1, ㉢을 50으로 제시하여 세 기준이 모두 틀렸다. 틀린 표현: ‘100, 1, 50’ → 올바른 표현: ‘150, 2, 100’이다.
② X — 지속시간 2시간만 맞고, 발령농도 100과 해제농도 50이 틀렸다. 틀린 표현: ‘㉠ 100, ㉢ 50’ → 올바른 표현: ‘㉠ 150, ㉢ 100’이다.
③ X — 발령농도 150은 맞지만, 지속시간 1시간이 틀렸다. 틀린 표현: ‘㉡ 1’ → 올바른 표현: ‘㉡ 2’이다.
④ O — 발령기준은 150$\mu g/m^3$ 이상이 2시간 이상 지속되는 경우이고, 해제기준은 100$\mu g/m^3$ 미만인 경우이므로 모두 맞다.

NoteBase

### 오답 포인트

발령농도와 해제농도를 뒤섞거나, 농도기준만 보고 '2시간 이상 지속'이라는 시간 요건을 놓치기 쉽다. 특히 ③은 150과 100을 맞게 제시하면서 지속시간만 1시간으로 바꾼 선지이다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

발령은 '높은 농도에 도달했는가'와 '그 상태가 필요한 시간 동안 지속되었는가'를 함께 확인하고, 해제는 별도의 더 낮은 농도기준 미만인지 확인한다. PM-10 주의보에서는 발령 150·2시간, 해제 100의 순서로 대조한다.

### 암기 포인트

PM-10 주의보는 '150에서 2시간이면 발령, 100 미만이면 해제'이다.

NoteBase

**문 10. 성인의 안정 시 $CO_2$ 허용기준을 0.1%라 할 때 1시간 동안 필요 환기량으로 가장 적절한 것은? (단, $CO_2$ 호출량 : 0.021 $m^3$/hr)**

① 10 $m^3$

② 20 $m^3$

③ 30 $m^3$

④ 40 $m^3$

**정답 3번**

### 출제 포인트

실내 이산화탄소 농도를 허용기준 이하로 유지하는 데 필요한 환기량을 이산화탄소 발생량과 실내외 농도 차로 계산하는 문제이다.

### 조건 정리

이산화탄소 발생량은 0.021$m^3$/hr, 실내 허용농도는 0.1%, 외기 이산화탄소 농도는 표준적으로 0.03%를 적용한다. 구해야 할 값은 1시간당 필요 환기량이다. 백분율 농도는 계산 전에 소수로 바꾸어야 한다.

### 사용할 공식

필요 환기량을 $Q$, 이산화탄소 발생량을 $K$, 실내 허용농도를 $C_i$, 외기 농도를 $C_o$라 하면 다음 식을 사용한다.
$Q = \frac{K}{C_i - C_o}$
환기로 유입되는 외기에도 이산화탄소가 포함되어 있으므로 실내 허용농도 자체가 아니라 실내외 농도 차를 분모로 사용한다.

### 계산 과정

농도를 소수로 바꾸면 $C_i = 0.001$, $C_o = 0.0003$이다.
$Q = \frac{0.021}{0.001 - 0.0003} = \frac{0.021}{0.0007} = 30 m^3/hr$
따라서 1시간 동안 필요한 환기량은 30$m^3$이다.

### 선지 판단

① X — 10$m^3$는 계산값 30$m^3$와 다르다. 틀린 값 10$m^3$는 30$m^3$로 고쳐야 한다.
② X — 20$m^3$는 계산값 30$m^3$와 다르다. 외기 농도 0.03%를 빼지 않고 0.021/0.001 = 21로 계산하면 이 선지에 가까운 값이 나오지만, 올바른 값은 30$m^3$이다.
③ O — 실내외 농도 차 0.07%를 적용한 결과가 30$m^3$이므로 옳다.
④ X — 40$m^3$는 계산값 30$m^3$보다 크다. 틀린 값 40$m^3$는 30$m^3$로 고쳐야 한다.

NoteBase

### 오답 포인트

실내 허용농도 0.1%만 분모에 넣고 외기 농도 0.03%를 빼지 않는 것이 핵심 함정이다. 또한 0.1%와 0.03%는 각각 0.001과 0.0003으로 환산해야 한다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

이산화탄소에 의한 필요 환기량은 발생량을 실내 허용농도와 외기 농도의 차로 나눈다. 농도를 소수로 환산한 뒤 $Q = K/(C_i - C_o)$를 적용하고 단위를 확인한다.

### 암기 포인트

필요 환기량은 이산화탄소 발생량 ÷ (실내 허용농도 − 외기 농도)이다.

NoteBase

**문 11. 질병발생모형의 종류 중 수레바퀴모형에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?**

① 병인, 숙주, 환경의 3요소로 구성되어 질병의 발생을 설명하는 생태학적 이론

② 병원체 하나가 원인이 아니라 여러 요인들이 서로 복잡하게 상호작용해 질병이 발생된다는 이론

③ 핵심요인을 숙주의 유전적 요인으로 보는 이론

④ 존 고든(John Gordon)이 발전시켜 개발한 이론

**정답 3번**

**출제 포인트**

질병발생모형 가운데 수레바퀴모형의 구조와 다른 모형의 특징을 구별하는 문제이다.

**핵심 개념**

수레바퀴모형은 숙주를 중심에 두고 그 핵심에 유전적 요인을 배치하며, 숙주를 둘러싼 생물학적·물리적·사회적 환경과의 상호작용으로 질병 발생을 설명한다. 병원체를 독립된 필수 요소로 강조하지 않는다는 점이 특징이다. 생태학적 삼각형모형은 병인·숙주·환경의 균형과 상호작용으로 질병 발생을 설명하고, 원인망모형은 여러 원인이 거미줄처럼 복잡하게 얽혀 질병을 일으킨다고 본다.

NoteBase

**선지별 해설**

① X
틀린 표현은 '병인, 숙주, 환경의 3요소'이다. 이는 수레바퀴모형이 아니라 생태학적 삼각형모형의 구성이다. 올바르게는 수레바퀴모형은 유전적 핵을 포함한 숙주를 중심에 놓고 그 둘레에 생물학적·물리적·사회적 환경을 배치한다.

② X
틀린 표현은 '여러 요인들이 서로 복잡하게 상호작용'한다는 설명을 수레바퀴모형과 연결한 부분이다. 이는 여러 원인이 복잡한 망을 이룬다고 보는 원인망모형의 대표적 설명이다. 올바르게는 수레바퀴모형은 숙주의 유전적 핵과 이를 둘러싼 환경의 관계를 바퀴 구조로 나타낸다.

③ O
수레바퀴모형은 숙주의 중심에 유전적 핵을 두므로, 핵심요인을 숙주의 유전적 요인으로 본다는 설명이 알맞다. 다만 질병은 유전적 요인만으로 발생하는 것이 아니라 이를 둘러싼 생물학적·물리적·사회적 환경과의 상호작용으로 설명한다.

④ X
틀린 표현은 '존 고든이 발전시켜 개발한 이론'이다. 존 고든은 병인·숙주·환경의 관계를 강조한 생태학적 모형과 연결되며, 수레바퀴모형은 마우스너와 크레이머가 제시한 모형이다. 올바르게는 수레바퀴모형을 마우스너와 크레이머의 모형으로 연결한다.

**오답 포인트**

②의 '여러 요인의 상호작용'은 넓게 보면 수레바퀴모형에도 들어맞는 말처럼 보인다. 그러나 '여러 요인이 복잡하게 얽힌다'는 표현은 원인망모형의 식별어이고, 수레바퀴모형의 결정적 단서는 중심의 숙주·유전적 핵과 이를 둘러싼 환경이다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

병인·숙주·환경의 3요소이면 생태학적 삼각형모형, 복잡하게 얽힌 여러 원인이면 원인망모형, 중심의 유전적 핵과 바깥의 환경이면 수레바퀴모형으로 판단한다.

**암기 포인트**

삼각형은 병인·숙주·환경, 원인망은 복잡한 다요인, 수레바퀴는 유전적 핵을 품은 숙주와 환경이다.

NoteBase

**문 12. 학생이 30명 있는 교실 내 온도가 아래와 같을 때, 불쾌지수와 불쾌감을 느끼는 학생 수를 바르게 연결한 것은?**

건구온도 : 21.3℃ 습구온도 : 26.5℃

① 불쾌지수 75, 15명
② 불쾌지수 75, 30명
③ 불쾌지수 80, 15명
④ 불쾌지수 80, 30명

**정답 1번**

**출제 포인트**

건구온도와 습구온도로 불쾌지수를 계산하고, 그 지수에서 불쾌감을 느끼는 사람의 비율을 학생 수에 적용하는 문제이다.

**조건 정리**

주어진 값: 건구온도 $21.3^\circ C$, 습구온도 $26.5^\circ C$, 학생 30명
구해야 할 값: 불쾌지수와 불쾌감을 느끼는 학생 수
판정 기준: 불쾌지수 75에서는 약 50%가 불쾌감을 느끼고, 80에서는 거의 모든 사람이 불쾌감을 느낀다.

**사용할 공식**

불쾌지수는 다음 식으로 계산한다.

$$DI = 0.72(T_d + T_w) + 40.6$$

여기서 $T_d$는 건구온도, $T_w$는 습구온도이다. 문제에서 두 온도가 주어졌으므로 이 공식을 사용한다.

**계산 과정**

1. 두 온도를 더하면 $21.3 + 26.5 = 47.8$이다.
2. 불쾌지수는 $DI = 0.72 \times 47.8 + 40.6 = 75.016$이므로 약 75이다.
3. 불쾌지수 75에서는 약 50%가 불쾌감을 느끼므로 학생 수는 $30 \times 0.5 = 15$명이다.

NoteBase

### 선지 판단

① O — 계산한 불쾌지수는 약 75이고, 30명의 50%는 15명이므로 두 값이 모두 맞다.
② X — ‘30명’이 틀렸다. 불쾌지수 75에서는 약 50%가 불쾌감을 느끼므로 올바르게는 ‘불쾌지수 75, 15명’이다.
③ X — ‘불쾌지수 80’이 틀렸다. 주어진 온도를 공식에 대입하면 약 75이므로 올바르게는 ‘불쾌지수 75, 15명’이다.
④ X — ‘불쾌지수 80, 30명’이 틀렸다. 계산 결과와 비율을 함께 적용하면 올바르게는 ‘불쾌지수 75, 15명’이다.

### 오답 포인트

불쾌지수만 계산하고 75에 해당하는 불쾌감 비율을 학생 수에 적용하지 않으면 ②를 고르기 쉽다. 또한 계산값 75와 ‘거의 모든 사람이 불쾌감을 느끼는’ 기준인 80을 혼동하면 ③이나 ④를 고르게 된다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

건구온도와 습구온도를 더해 불쾌지수를 먼저 계산한 뒤, 지수별 불쾌감 비율을 전체 인원에 곱하여 해당 인원수를 구한다.

### 암기 포인트

불쾌지수는 0.72×(건구온도+습구온도)+40.6이며, 75는 약 50%, 80은 거의 100%이다.

NoteBase

**문 13. 가청음역과 난청 범위에 대한 설명이다. 가장 거리가 먼 것은?**

① 노인성 난청은 일반적으로 고음역에 대한 청력 손실이 현저하며 9,000 Hz에서부터 난청이 시작된다.

② 소음성 난청이 발생하기 시작하는 주파수는 4,000 Hz이다.

③ 사람이 들을 수 있는 음압은 0.00002~60 $N/m^2$의 범위이며, 이것을 dB로 표시하면 0~130 dB이다.

④ 건강인이 들을 수 있는 음의 범위인 가청음역은 20~20,000 Hz이다.

**정답 1번**

**출제 포인트**

사람의 가청 주파수·음압 범위와 노인성 난청 및 소음성 난청의 대표적인 주파수 특성을 구별하는 문제이다.

**핵심 개념**

가청음역은 건강한 젊은 사람이 대략 20 ~ 20,000$Hz$의 소리를 들을 수 있다는 뜻이다. 노인성 난청은 양쪽 귀의 고주파수 청력이 점진적으로 저하되는 형태이고, 소음성 난청은 초기에 4,000$Hz$ 부근의 청력 손실이 두드러지는 것이 전형적이다. 음압레벨은 기준음압 $p_0 = 2 \times 10^{-5} N/m^2$에 대하여 $L_p = 20\log_{10}(p/p_0)$로 나타낸다.

**선지별 해설**

① X(정답) — 노인성 난청에서 고음역의 청력 손실이 현저하다는 부분은 맞지만, '9,000$Hz$에서부터 난청이 시작된다'고 특정하는 것은 옳지 않다. 교과서적으로는 약 8,000$Hz$의 높은 주파수부터 청력 저하가 두드러지고 점차 낮은 주파수로 진행한다고 설명한다.

② O — 소음성 난청은 초기에 3,000 ~ 6,000$Hz$ 범위의 청력 저하가 나타나며, 특히 4,000$Hz$ 부근의 노치가 대표적이다. 따라서 4,000$Hz$에서 발생하기 시작한다는 교과서적 설명에 부합한다.

③ O — 최소 가청 음압은 $2 \times 10^{-5} N/m^2$로서 0$dB$에 해당한다. 60$N/m^2$를 식에 대입하면 $20\log_{10}(60/(2 \times 10^{-5})) \approx 129.5 dB$이므로 약 130$dB$이다.

④ O — 건강한 젊은 사람의 일반적인 가청 주파수 범위는 약 20 ~ 20,000$Hz$이다. 연령과 개인에 따라 특히 상한은 달라질 수 있으나 표준적인 가청음역 설명으로 옳다.

**오답 포인트**

①은 '고음역의 손실'이라는 앞부분이 맞아 보이지만, 시작 주파수를 9,000$Hz$로 제시한 부분이 함정이다. 또한 소음성 난청의 4,000$Hz$ 노치와 노인성 난청의 고주파수부터 이어지는 점진적 저하를 혼동하기 쉽다.

NoteBase

**다시 나오면 이렇게 판단**

난청 유형은 청력도의 모양으로 구분한다. 4,000$Hz$ 부근이 움푹 파인 노치는 소음성 난청, 가장 높은 주파수부터 낮은 주파수 쪽으로 이어지는 점진적 저하는 노인성 난청으로 판단한다. 음압 범위는 기준음압 $2 \times 10^{-5} N/m^2$가 0$dB$라는 관계로 확인한다.

**암기 포인트**

가청음역은 20 ~ 20,000$Hz$, 소음성 난청은 4,000$Hz$ 노치, 노인성 난청은 고주파수부터 점진적으로 저하된다.

NoteBase

**문 14. 생물학적 전파에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?**

① 병원체가 알을 경유하여 대대로 질병을 일으키는 것을 경란형 전파라 하며, 감염병으로 발진열, 재귀열 등이 있다.

② 병원체가 곤충의 체내에서 수적 변화는 없고 단지 발육만 한 다음 다른 사람에게 전파되는 것을 발육형 전파라 하며, 감염병으로 사상충병, 로아사상충 등이 있다.

③ 병원체가 곤충의 체내에서 발육과 증식을 해서 다른 사람에게 전파하는 것을 발육증식형 전파라 하고, 감염병으로 말라리아, 수면병 등이 있다.

④ 병원체가 곤충의 체내에서 수적 증식만 한 다음 다른 사람을 공격(흡혈)할 때 전파되는 것을 증식형 전파라 하며, 감염병으로 흑사병, 황열, 일본뇌염 등이 있다.

**정답 1번**

**출제 포인트**

생물학적 전파는 병원체가 매개체 안에서 증식하거나 발육하거나 다음 세대로 이어진 뒤 새로운 숙주에게 전파되는 방식이다. 이 문제는 매개체 안에서 나타나는 변화와 대표 감염병의 연결을 묻는다.

**핵심 개념**

증식형은 병원체의 수만 늘고, 발육형은 수적 증식 없이 발육만 하며, 발육증식형은 발육과 증식이 모두 일어난다. 경란형은 감염된 암컷 매개체의 난소와 알을 거쳐 병원체가 다음 세대에 전달되는 방식이다.

**선지별 해설**

① X — 경란형의 정의 자체는 맞지만 대표 감염병에 '발진열'을 넣은 부분이 틀렸다. 시험상 경란형의 대표 예는 록키산홍반열과 재귀열이며, 발진열은 벼룩이 매개하는 증식형 또는 배설형의 예로 구분한다. 따라서 '발진열, 재귀열'은 '록키산홍반열, 재귀열'로 고쳐야 한다.
② O — 발육형은 매개체 안에서 병원체의 수는 늘지 않고 생활사의 일부가 진행되어 발육만 하는 형태이다. 사상충병과 로아사상충증이 대표적인 예이다.
③ O — 발육증식형은 병원체가 매개체 안에서 발육하면서 수적으로도 증식하는 형태이다. 말라리아와 수면병이 이에 해당한다.
④ O — 증식형은 병원체가 매개체 안에서 형태적 발육 없이 수적으로만 증가하는 형태이다. 흑사병, 황열, 일본뇌염이 대표적인 예이다.

**오답 포인트**

①은 경란형의 정의가 정확하여 맞는 선지처럼 보이지만, 대표 질환 가운데 '발진열'을 끼워 넣었다. 이 문항은 전파 방식의 정의뿐 아니라 질환 예시까지 모두 맞아야 하는 문제이다.

NoteBase

**다시 나오면 이렇게 판단**

매개체 안의 변화를 기준으로 구분한다. 수만 증가하면 증식형, 발육만 하면 발육형, 둘 다 일어나면 발육증식형, 알을 통해 자손 매개체로 이어지면 경란형이다. 그다음 각 유형의 대표 질환이 맞게 연결되었는지 확인한다.

**암기 포인트**

수만 늘면 증식, 자라기만 하면 발육, 둘 다 하면 발육증식, 알로 대를 이으면 경란이다. 경란형의 대표 연결은 록키산홍반열·재귀열이다.

NoteBase

**문 15. 「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준」에 따른 다음 설명 중 ( ) 안에 들어갈 내용을 올바르게 나열한 것은?**

"단시간 노출기준(STEL)"이란 근로자가 1회에 (㉠)간 유해인자에 노출되는 경우의 기준으로 이 기준 이하에서는 (㉡) 노출간격이 (㉢) 이상인 경우에 1일 작업시간 동안 (㉣)까지 노출이 허용될 수 있는 기준을 말한다.

① ㉠: 5분, ㉡: 1회, ㉢: 30분, ㉣: 6회

② ㉠: 15분, ㉡: 2회, ㉢: 60분, ㉣: 6회

③ ㉠: 15분, ㉡: 2회, ㉢: 30분, ㉣: 4회

④ ㉠: 15분, ㉡: 1회, ㉢: 60분, ㉣: 4회

**정답 4번**

**쟁점**

이 문제는 「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준」상 단시간노출기준(STEL)의 노출시간, 노출간격 및 1일 허용횟수를 묻는 문제이다.

**용어 풀이**

단시간노출기준(STEL)은 짧은 시간 동안의 유해인자 노출을 제한하기 위한 기준이다.

**핵심 구분**

고시 제2조의 단시간노출기준에서 확인할 수치는 15분, 60분 이상, 1일 4회 이하이다. 문항의 문장 구조에 맞추면 1회에 15분간 노출되고, 1회 노출간격이 60분 이상인 경우 1일 작업시간 동안 4회까지 허용될 수 있으므로 ㉠ 15분, ㉡ 1회, ㉢ 60분, ㉣ 4회가 된다.

NoteBase

### 선지별 해설

① X
㉠의 '5분', ㉢의 '30분', ㉣의 '6회'가 틀렸다. 올바른 배열은 '15분, 1회, 60분, 4회'이다.

② X
㉡의 '2회'와 ㉣의 '6회'가 틀렸다. 올바르게는 '1회 노출간격'이며, 1일 허용횟수는 '4회까지'이다.

③ X
㉡의 '2회'와 ㉢의 '30분'이 틀렸다. 올바르게는 '1회 노출간격이 60분 이상'이다.

④ O
㉠ 15분, ㉡ 1회, ㉢ 60분, ㉣ 4회로 고시상 기준과 모두 일치한다.

### 오답 포인트

노출시간 15분과 노출간격 60분을 서로 바꾸거나, 1일 허용횟수를 작업환경측정 횟수와 혼동하면 오답이 된다. 특히 ②는 15분과 60분이 맞더라도 '2회'와 '6회'가 틀린 배열이다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

STEL의 숫자는 먼저 '15분 노출, 60분 이상 간격, 1일 4회 이하'로 확인하고, 문장 속 '1회 노출간격'의 1회까지 포함하여 빈칸 순서대로 대응한다.

### 암기 포인트

STEL의 핵심 숫자는 '15분-60분-4회'이고, 문항의 전체 빈칸 배열은 '15분-1회-60분-4회'이다.

NoteBase

**문 16. 다음 설명은 납이 발생되는 환경에서 납 노출에 대한 평가활동이다. 가장 올바른 순서로 나열된 것은?**

㉠ 납에 대한 독성과 노출기준 등을 MSDS를 통해 찾아본다.
㉡ 납에 대한 노출 정도를 노출기준과 비교한다.
㉢ 납에 대한 노출을 측정하고 분석한다.
㉣ 납이 어떻게 발생되는지 조사한다.
㉤ 납에 대한 노출 정도가 기준을 초과할 경우 시설을 개선해야 한다.

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

**정답 2번**

**출제 포인트**

납이 발생하는 작업환경에서 유해요인을 파악하고, 유해성 정보를 확인한 뒤, 노출을 측정·분석하여 기준과 비교하고 개선하는 평가 절차의 순서를 묻는 문제이다.

**올바른 순서**

㉣ 발생원 조사 → ㉠ MSDS를 통한 독성·노출기준 확인 → ㉢ 노출 측정·분석 → ㉡ 측정한 노출 정도와 노출기준 비교 → ㉤ 기준 초과 시 시설 개선

먼저 작업공정에서 납이 어떻게 발생하는지 파악하고 관련 유해성·기준 정보를 확인해야 측정 대상을 정할 수 있다. 또한 실제 노출값을 측정·분석해야 그 값을 노출기준과 비교할 수 있으며, 비교 결과 기준을 초과한 경우에 시설 개선으로 이어진다.

NoteBase

### 선지별 해설

① X — ㉢ 측정·분석을 ㉠ MSDS 확인보다 먼저 둔 점이 틀리다. 측정에 앞서 납의 독성과 노출기준 등 유해성 정보를 확인해야 한다. 올바르게는 ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤이다.

② O — 발생원 조사, 유해성·기준 확인, 노출 측정·분석, 기준과 비교, 기준 초과 시 시설 개선의 순서가 정확하다.

③ X — ㉡ 기준 비교를 ㉢ 측정·분석보다 먼저 둔 점이 틀리다. 비교할 실제 노출값은 측정·분석을 통해 얻으므로 ㉢ 다음에 ㉡이 와야 한다. 올바르게는 ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤이다.

④ X — ㉤ 시설 개선을 ㉢ 측정·분석보다 먼저 둔 점이 틀리다. 측정값을 기준과 비교하여 초과 여부를 판단한 뒤 시설을 개선해야 한다. 올바르게는 ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤이다.

### 오답 포인트

㉢의 '측정·분석'과 ㉡의 '노출기준과 비교'를 바꾸기 쉽다. 기준 비교에는 실제 측정값이 필요하므로 반드시 ㉢이 ㉡보다 앞선다. 시설 개선도 기준 초과 여부를 판단한 다음에 이루어진다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

절차형 문항에서는 '발생원 파악 → 유해성·기준 확인 → 측정값 확보 → 기준과 비교 → 초과 시 개선'의 의존관계로 판단한다. 앞 단계에서 얻은 정보나 측정값이 다음 단계의 입력이 되는지를 확인하면 순서를 결정할 수 있다.

### 암기 포인트

발생원 조사 → 정보 확인 → 측정 → 비교 → 개선의 순서이다.

NoteBase

**문 17. 다음 중 사업장에서의 중독발생에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?**

① 유해물질의 농도 상승률보다 유해도 증대율이 중독 발생에 더 큰 영향을 미친다.

② 대체로 간·심장·신장 질환이 있는 경우는 중독에 대한 감수성이 높다.

③ 습도가 높거나 공기가 안정된 상태에서는 유해가스가 확산되지 않고, 농도가 높아져 중독을 더 잘 일으킨다.

④ 동일한 농도의 경우에는 일정시간 동안 계속 노출되는 편이 간헐적으로 같은 시간에 노출되는 것보다 피해가 적다.

**정답 4번**

**출제 포인트**

사업장 중독의 발생과 피해를 좌우하는 유해물질의 독성·농도, 근로자의 감수성, 작업환경 및 노출 양상의 영향을 구분하는 문제이다.

**핵심 개념**

중독 피해는 유해물질 자체의 독성과 공기 중 농도뿐 아니라 개인의 건강 상태, 환기·기상 조건, 노출의 지속성과 회복 시간에 따라 달라진다. 같은 농도와 같은 총 노출시간이라면 중간에 회복할 틈이 없는 연속 노출이 휴지기가 있는 간헐 노출보다 일반적으로 더 큰 피해를 준다.

**선지별 해설**

① O. 유해물질의 농도가 증가할 때 독성 영향이 단순히 같은 비율로만 증가하는 것은 아니며, 유해도가 더 가파르게 커지면 중독 발생에 미치는 영향도 더 커질 수 있다.
② O. 간은 해독, 신장은 배설에 중요한 기관이고 심장 질환은 전신 순환과 생리적 대응 능력을 떨어뜨릴 수 있으므로, 이러한 질환이 있는 사람은 유해물질에 대한 감수성이 대체로 높다.
③ O. 공기가 안정되면 수직 혼합과 확산이 약해져 유해가스가 작업장 주변에 머물기 쉽고, 높은 습도도 작업환경에서 유해물질의 체류와 인체 부담을 키울 수 있어 중독 위험이 높아진다.
④ X. 틀린 표현은 '계속 노출되는 편이 … 피해가 적다'이다. 동일한 농도에서 총 노출시간까지 같다면 계속 노출될 때 체내 해독·배설과 회복을 위한 휴지기가 없어 간헐적으로 노출될 때보다 일반적으로 피해가 더 크다.

**오답 포인트**

④는 농도와 총 노출시간이 같다는 점만 보고 피해도 같다고 생각하게 만든다. 그러나 간헐 노출에는 노출 사이의 회복·배설 시간이 있는 반면 연속 노출에는 그 시간이 없으므로, '피해가 적다'는 방향이 반대이다.

**다시 나오면 이렇게 판단**

중독 영향 요인을 물으면 물질의 독성·농도, 개인의 감수성, 환경의 확산 조건, 노출과 휴지의 반복 여부를 차례로 확인한다. 같은 농도와 같은 총시간을 비교할 때에는 휴지기가 없는 연속 노출의 피해가 더 크다고 판단한다.

NoteBase

**암기 포인트**

연속 노출은 회복 시간이 없고, 간헐 노출은 회복 시간이 있다.

NoteBase

**문 18. 작업장의 습도를 측정한 결과 절대습도는 8 mmHg, 포화습도는 16 mmHg이었다. 이 때 이 작업장 습도 상태로 가장 적절한 것은?**

① 건조하다.

② 적당하다.

③ 습도가 높은 편이다.

④ 습도가 포화상태이다.

**정답 2번**

### 출제 포인트

절대습도와 포화습도의 비로 상대습도를 계산하고 작업장의 습도 상태를 판단하는 문제이다.

### 조건 정리

주어진 절대습도는 $8mmHg$, 포화습도는 $16mmHg$이다. 구해야 할 값은 상대습도이며, 두 값의 단위가 같으므로 단위 환산 없이 비율을 구한다.

### 사용할 공식

상대습도는 현재 공기 중 수증기량이 같은 온도에서의 포화 수증기량에 대해 차지하는 비율이다.
상대습도(\%)=절대습도포화습도×100
따라서 실제 절대습도를 포화습도로 나누는 공식을 사용한다.

### 계산 과정

$\frac{8}{16} \times 100 = 50\%$
상대습도는 50%이므로 작업장의 습도 상태는 적당하다.

### 선지별 해설

① X — 상대습도가 50%이므로 건조한 상태가 아니다. ‘건조하다’는 표현은 틀리며, 올바르게는 ‘적당하다’이다.
② O — 상대습도 50%는 건조하거나 습도가 높은 상태가 아니라 적당한 습도 상태이다.
③ X — 상대습도 50%를 ‘습도가 높은 편’이라고 볼 수 없다. 올바르게는 ‘적당하다’이다.
④ X — 포화상태라면 상대습도가 100%이고 절대습도와 포화습도가 같아야 한다. 여기서는 8/16 = 0.5이므로 포화상태가 아니라 상대습도 50%의 적당한 상태이다.

### 오답 포인트

‘포화습도’라는 용어가 제시되었다고 곧바로 포화상태로 판단하면 안 된다. 실제 절대습도가 포화습도의 절반이라는 비율을 계산해야 하며, 분모는 포화습도, 분자는 절대습도이다.

NoteBase

**다시 나오면 이렇게 판단**

절대습도를 포화습도로 나눈 뒤 100을 곱해 상대습도를 구하고, 그 값으로 건조·적당·다습·포화 상태를 판단한다. 두 값이 같을 때만 상대습도 100%의 포화상태가 된다.

**암기 포인트**

상대습도 = 절대습도 ÷ 포화습도 × 100, 절대습도와 포화습도가 같으면 포화상태이다.

NoteBase

**문 19. 다음 중 「환경보건법」 상 “위해성평가”에 대한 정의로 가장 적절한 것은?**

① 환경유해인자가 사람의 건강이나 생태계에 미치는 영향을 예측하기 위하여 환경유해인자에의 노출과 환경유해인자의 독성 정보를 체계적으로 검토·평가하는 것

② 환경오염과 유해화학물질 등이 사람의 건강과 생태계에 미치는 영향을 조사·평가하고 이를 예방·관리하는 것

③ 역학조사 등을 통하여 환경유해인자와 상관성이 있다고 인정되는 활동에 대해 환경보건위원회 심의를 거쳐 환경부령으로 정하여 평가하는 것

④ 특정 인구집단이나 특정 지역에서 환경유해인자로 인한 건강피해가 발생할 우려가 있는 경우에 질환과 사망 등 건강피해의 발생 규모를 파악하고 환경유해인자와 질환 사이의 상관관계를 확인하여 그 원인을 규명하기 위해 평가하는 것

**정답 1번**

### 쟁점

이 문제는 「환경보건법」상 위해성평가의 정의에 관한 문제이다. 핵심은 위해성평가, 환경보건, 환경성질환, 역학조사의 개념을 구별하는 것이다.

### 용어 풀이

위해성평가란 환경유해인자가 사람의 건강이나 생태계에 미칠 영향을 예측하기 위해 노출 정보와 독성 정보를 체계적으로 검토·평가하는 것이다.

### 핵심 구분

「환경보건법」 제2조제3호는 위해성평가의 핵심 요소를 ‘영향의 예측’, ‘환경유해인자에의 노출’, ‘환경유해인자의 독성 정보’, ‘체계적인 검토·평가’로 규정한다. 환경보건은 영향의 조사·평가와 예방·관리라는 넓은 개념이고, 역학조사는 이미 발생하였거나 발생할 우려가 있는 건강피해의 규모·상관관계·원인을 밝히는 활동이다.

NoteBase

### 선지별 해설

① O — 환경유해인자의 영향을 예측하기 위하여 노출 정보와 독성 정보를 체계적으로 검토·평가한다는 내용은 위해성평가의 법정 정의와 일치한다.

② X — 환경오염과 유해화학물질 등이 사람의 건강과 생태계에 미치는 영향을 조사·평가하고 예방·관리하는 것은 '환경보건'의 정의이다. 틀린 표현: 위해성평가의 정의로 본 부분. 올바른 표현: 이 내용은 환경보건의 정의이다.

③ X — 역학조사 등을 통해 환경유해인자와 상관성이 있다고 인정되고 환경보건위원회의 심의를 거쳐 부령으로 정하는 대상은 '활동'이 아니라 '질환'이며, 이는 환경성질환의 정의이다. 틀린 표현: '상관성이 있다고 인정되는 활동에 대해 … 평가하는 것'. 올바른 표현: 환경성질환은 역학조사 등을 통하여 환경유해인자와 상관성이 있다고 인정되는 질환으로서 환경보건위원회 심의를 거쳐 부령으로 정하는 질환이다.

④ X — 건강피해의 발생 규모를 파악하고 환경유해인자와 질환 사이의 상관관계와 원인을 규명하는 것은 '역학조사'이다. 틀린 표현: '건강피해가 발생할 우려가 있는 경우' 및 '평가하는 것'. 올바른 표현: 특정 인구집단이나 특정 지역에서 건강피해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 경우에 그 규모를 파악하고 상관관계와 원인을 규명하기 위한 활동이다.

### 오답 포인트

②~④는 모두 환경보건법의 정의 문구와 유사하지만 각각 환경보건, 환경성질환, 역학조사를 설명한다. 특히 ①의 '노출과 독성 정보'가 위해성평가를 가르는 결정적 표현이다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

정의형 문항에서는 목적과 핵심 행위를 함께 본다. '영향 예측을 위한 노출·독성 정보의 검토·평가'이면 위해성평가, '건강피해의 규모·상관관계·원인 규명'이면 역학조사로 판단한다.

### 암기 포인트

위해성평가 = 영향 예측을 위한 노출 정보 + 독성 정보의 체계적 검토·평가이다.

NoteBase

**문 20. 분뇨의 1차 처리 후 BOD가 7,000 mg/L, 2차 처리효율이 70%일 때, 「하수도법」상 분뇨처리시설의 방류수 수질기준에 맞게 희석하려면 최소한의 희석배수는?**

① 30배
② 50배
③ 70배
④ 100배

**정답 3번**

**출제 포인트**

2차 처리 뒤 남은 BOD 농도를 구한 다음, 「하수도법 시행규칙」 별표 2의 분뇨처리시설 BOD 방류수 수질기준인 $30mg/L$ 이하에 맞추는 최소 희석배수를 계산하는 문제이다.

**조건 정리**

처리 전 BOD: $7{,}000mg/L$
2차 처리효율: 70%
처리 후 잔존율: $1 - 0.70 = 0.30$
방류수 BOD 기준: $30mg/L$ 이하
희석배수는 희석 후 전체 부피를 희석 전 원액 부피로 나눈 값이다.

**사용할 공식**

C_처리후=C_0(1-)
희석배수=(C_처리후)/(C_기준)
처리효율만큼 제거된 뒤 남은 농도를 먼저 구하고, 그 농도를 허용농도까지 낮추는 데 필요한 부피 증가비를 계산한다.

**계산 과정**

1. 2차 처리 후 BOD는 $7{,}000 \times (1 - 0.70) = 2{,}100mg/L$이다.
2. 필요한 희석배수는 $2{,}100/30 = 70$배이다.
3. 70배 희석하면 BOD가 정확히 $30mg/L$가 되므로 최소 희석배수는 70배이다.

NoteBase

### 선지 판단

① X — 30배 희석하면 BOD는 $2{,}100/30 = 70 mg/L$이므로 기준을 초과한다. 틀린 표현: 30배 → 올바른 표현: 최소 70배이다.
② X — 50배 희석하면 BOD는 $2{,}100/50 = 42 mg/L$이므로 기준을 초과한다. 틀린 표현: 50배 → 올바른 표현: 최소 70배이다.
③ O — 70배 희석하면 BOD는 $2{,}100/70 = 30 mg/L$가 되어 방류수 수질기준을 충족하며, 이를 만족하는 최소 배수이다.
④ X — 100배 희석하면 BOD는 $2{,}100/100 = 21 mg/L$로 기준은 충족하지만 최소 희석배수가 아니다. 틀린 표현: 최소 100배 → 올바른 표현: 최소 70배이다.

### 오답 포인트

처리효율 70%를 잔존율로 잘못 사용하면 안 된다. 처리 후에는 30%가 남으므로 먼저 $2{,}100 mg/L$를 구해야 한다. 또한 기준을 충족하는 값 가운데 가장 작은 배수를 묻기 때문에 100배가 아니라 70배를 선택한다.

### 다시 나오면 이렇게 판단

제거효율 문제는 '처리 후 농도 = 처음 농도 × 잔존율'로 계산한 뒤, '희석배수 = 처리 후 농도 ÷ 허용농도'를 적용한다. 마지막에는 계산한 배수에서 기준농도가 되는지와 그 배수가 최소인지 확인한다.

### 암기 포인트

70% 제거는 30% 잔존이다. 7,000 → 2,100 → 30이므로 70배이다.

NoteBase