

1. 질소산화물(Nitrogen Oxides : NO_x)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 물질이 $1,500^\circ\text{C}$ 이상의 고온에서 연소되면 공기 중의 질소가 산화되어 일산화질소(NO)와 이산화질소(NO_2)가 생성되는데, 이를 총칭하는 말이다.
 - ② 질소산화물은 호흡기 점막을 자극하여 기관지염을 일으키고 그 작용이 황산화물보다 훨씬 강하다.
 - ③ 질소산화물은 혈중의 헤모글로빈과 결합하여 산화헤모글로빈($\text{Hb}-\text{O}_2$)의 결합을 저해한다.
 - ④ 질소산화물은 자외선과 올레핀계 탄화수소와 반응하여 과산화물을 생성하고 광화학 스모그의 원인이 된다.

2. 대기오염물질의 입경을 광학현미경을 이용하여 측정하는 경우 “입자의 투영상과 같은 투영면적을 갖는 원의 직경”을 나타내는 입경은?

- ① Stokes경 ② Heywood경
③ Martin경 ④ Feret경

3. 대기오염공정시험기준의 “환경대기 중 시료채취방법(ES 0115.1)”에 따르면, 채취지점수(측정점수)는 측정하려고 하는 대상 지역의 발생원 분포, 기상조건 및 지리적·사회적 조건을 고려해서 결정해야 한다. 또한 시료채취 위치는 그 지역의 주위 환경 및 기상조건을 고려해야 한다. 다음 중 ES 0115.1의 시료채취 위치 선정 방법이 아닌 것은?

- ① 주위에 건물이나 수목 등의 장애물이 있을 경우에는 채취 위치로부터 장애물까지의 거리가 그 장애물 높이의 2배 이상 또는 채취점과 장애물 상단을 연결하는 직선이 수평선과 이루는 각도가 30° 이하가 되는 곳을 선정한다.
- ② 시료채취 위치는 원칙적으로 주위에 건물이나 수목 등의 장애물이 없고 그 지역의 오염도를 대표할 수 있다고 생각되는 곳을 선정한다.
- ③ 시료채취의 높이는 그 부근의 평균오염도를 나타낼 수 있는 곳으로서 가능한 한 1.5~10m 범위로 한다.
- ④ 주위에 건물 등이 밀집되거나 접근되어 있을 경우에는 건물 바깥벽으로부터 1.5m 이내로 떨어진 곳에 채취점을 선정한다.

4. 다음에서 설명하는 오염물질은?

- 이 물질을 첨가함으로써 제품의 강도와 안전성이 증가하고, 열저항성, 풍화 등에 대한 내성이 강화된다.
- 가정용품, 전기제품, 자동차, 비행기 등에 내열성의 공업제품으로 다양하게 사용되고 있다.
- 이 물질에 폭로될 경우 피부질환, 호흡기질환뿐만 아니라 치명적인 폐암 등을 유발한다고 알려져 있다.

- ① 석면 ② 포름알데히드
③ 라돈 ④ 유기용제

5. 가로, 세로, 높이가 각각 2m, 1m, 2m인 연소실에서 저발열량이 10,000kcal/kg인 중유를 100kg/hr로 연소할 때 열 발생률은?

- ① 200,000kcal/m³ · hr ② 250,000kcal/m³ · hr
③ 300,000kcal/m³ · hr ④ 350,000kcal/m³ · hr

6. 실내 대기오염 물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벤젠은 피부를 통해 약 50% 정도 침투하며, 주로 근육 조직에 분포하게 된다.
- ② 미세먼지는 심폐질환으로 인한 수명단축 또는 시정거리 감소의 원인으로 작용하여 건강에 직·간접적으로 영향을 미친다.
- ③ 석면은 자연계에서 생산되는 길고 가는 강한 섬유상 물질로서 내열성, 불활성, 절연성의 성질을 갖는다.
- ④ 라돈은 자연계의 물질 중에 함유된 우라늄이 연속붕괴하면서 생성되는 라듐이 붕괴할 때 생성되는 것으로 무색과 무취이다.

7. 대기오염 사건과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 런던형 스모그 사건은 무풍상태와 복사성 역전상태에서 SO₂와 먼지의 복합작용으로 발생하였다.
- ② 멕시코의 포자리카 사건은 황화수소의 누출에 의해 발생한 것이다.
- ③ 로스엔젤레스형 스모그는 일사량이 많은 여름철에 주로 발생한다.
- ④ 인도의 보팔 사건은 방사능 물질의 유출에 의한 대기오염 사고이다.

8. 대기오염물질의 분산현상을 물질수지 개념을 이용하여 유도된 분산방정식으로 나타내면 다음과 같다. 각 항목에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

$$\begin{array}{c}
 \text{I} \qquad \qquad \qquad \text{II} \\
 \begin{array}{c}
 \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 \frac{\delta C}{\delta t} + U \frac{\delta C}{\delta x} + V \frac{\delta C}{\delta y} + W \frac{\delta C}{\delta z} \\
 = \underbrace{\frac{\delta}{\delta x} (K_{xx} \frac{\delta C}{\delta x}) + \frac{\delta}{\delta y} (K_{yy} \frac{\delta C}{\delta y}) + \frac{\delta}{\delta z} (K_{zz} \frac{\delta C}{\delta z})}_{\text{III}} + \underbrace{S}_{\text{IV}}
 \end{array}
 \end{array}$$

- ① I-시간에 따른 오염물질의 변화를 나타냄
- ② II-이류에 의한 오염물질의 이동을 나타냄
- ③ III-난류확산에 의한 오염물질의 이동을 나타냄
- ④ IV-오염물질의 배출원에서 배출되는 양을 나타냄

9. 레이놀드 수(Reynold number : Re)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 유차원계수로서 유체운동의 특성을 표시하는데 주로 사용된다.
- ② 레이놀드 수는 관성력, 점성력, 유속, 가스밀도, 가스점도, 유체가 흐르는 관의 직경에 영향을 받는다.
- ③ 레이놀드 수가 2,000 미만일 경우 난류(turbulent)라고 볼 수 있다.
- ④ 관성력이 점성력보다 작은 경우는 난류(turbulent)라고 볼 수 있다.

10. 대기오염경보 발령 시 포함되어야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 대기오염경보의 대상지역
- ② 대기오염경보 단계별 조치사항
- ③ 대기오염경보 단계
- ④ 대기오염경보 대상 대기오염 물질 및 기간

11. 메탄(CH_4) 1mol의 연소에 요구되는 공기의 양을 구하시오.
(단, 공기의 부피비는 $\text{N}_2 : 79\%$, $\text{O}_2 : 21\%$ 이다.)

- ① 38.0mol ② 19.0mol
- ③ 9.5mol ④ 4.8mol

12. ‘라니냐(La Nina)’를 바르게 설명한 것은?

- ① 라니냐는 적도 무역풍이 평년보다 약해지며 서태평양의 해수면과 수온이 평년보다 하강하게 되고, 찬 해수의 융승 현상 때문에 적도 동태평양에서 저수온 현상이 강화되어 나타나는 현상이다.
- ② 해수면의 온도가 6개월 이상 동안 평균 수온보다 0.5°C 이상 낮을 때를 말한다.
- ③ 라니냐는 스페인어로 ‘남자아이(boy)’라는 뜻을 나타낸다.
- ④ 라니냐가 발생하면 미국 남부, 남미 대륙에는 비가 많이 내린다.

13. 오염문제에 대한 평가방법 중 ‘사람의 건강, 생활환경 및 보전하여야 할 자연환경에 대한 영향, 피해, 손해 또는 그 가능성에 대한 평가’에 의한 것은?

- ① 환경매체 중 거동에 따른 규제 방법
- ② 발생원 규제 방법
- ③ 영향정도에 따른 규제 방법
- ④ 생태계 보전을 위한 규제 방법

14. 대기오염물질의 확산모델 중 가장 많이 사용되는 모델로 가우시안연기모델(Gaussian plume model)이 있다. 이 모델에 적용된 가정으로 옳지 않은 것은?

- ① 연기의 분산은 정상상태이다.
- ② x 방향을 주 바람방향으로 고려하면 y 방향(풍횡방향)의 풍속 $V=0$ 이지만, 연직방향의 풍속(W)은 무시할 수 없기 때문에 $W \neq 0$ 이다.
- ③ x 방향을 주 바람방향으로 고려하면, x 방향으로의 난류확산에 의한 이동량은 무시한다.
- ④ 연기 내 대기반응은 무시한다.

15. 다음은 각종 제진장치의 장점에 대한 설명이다. 이 중 전기를 이용한 제진장치에 대해 설명한 것은?

- ① 설계와 보수가 용이하고, 설치면적이 작다. 먼지의 연속 배출이 가능하고 압력 손실이 낮다. 큰 입경 먼지에 적합하고 온도의 영향이 적다.
- ② 압력손실이 적고, 설계와 보수가 간단하다. Stokes 법칙을 이용하고 주처리 장치의 전처리 단계로 많이 사용된다.
- ③ 가스제거와 제진이 동시에 가능하며, 고온 다습 가스의 냉각과 세정이 용이하다. 부식성 gas와 mist의 제거 및 중화가 가능하고 먼지폭발의 위험이 감소된다.
- ④ 99% 이상의 효율이 가능하고 미립자 제진이 가능하다. 습식과 건식 모두 제진 가능하고 다른 고효율 제진기에 비해 압력 손실과 소요동력이 적다.

16. 탄소수소비(C/H)는 연소용 공기량과 발열량 및 연료의 연소 특성에 많은 영향을 미친다. 다음 중 탄소수소비의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체연료의 탄소수소비는 가솔린 > 경유 > 중유의 순이다.
- ② 탄소수소비가 클수록 이론공연비는 감소된다.
- ③ 탄소수소비가 클수록 비교적 비점이 높은 연료이며, 매연 발생이 쉽다.
- ④ 기체연료의 발열량은 탄소수가 많을수록 높지만 연소에 필요로 하는 공기량은 증가한다.

17. 자동차 배출가스 처리기술 중 삼원촉매장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 촉매로는 주로 로듐과 백금, 팔라듐이 사용된다.
- ② 환원 챔버에서는 질소산화물을 질소 또는 암모니아로 만들어준다.
- ③ 로듐은 CO를 저감시키는 산화반응을 촉진시킨다.
- ④ 삼원촉매장치의 자동차 배기가스에 대한 처리효율은 대체로 80~90%이다.

18. 대기오염원에서 배출되는 입자의 입경측정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 최근 가장 많이 사용되고 있는 방법은 관성충돌을 이용하여 입경을 간접적으로 측정하는 방법이며, 측정된 입경은 공기동력학경을 의미한다.
- ② 현미경을 이용하여 측정한 입경은 정방향경, 장축경, 투영면적경 등 여러 가지로 나타낼 수 있다.
- ③ 표준체의 크기는 체눈금의 크기인 mesh로 표시하고 1mesh는 길이 1in당 체눈금을 뜻한다.
- ④ 액상침강법은 액상 중에 입자를 분산시켜 그 종말침강속도로부터 입경을 측정하는 방법이다.

19. 대기오염공정시험기준의 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds : VOCs) 중 오존생성 전구물질과 유해대기오염물질의 농도를 측정하기 위한 시험방법이 아닌 것은?

- ① 고체흡착열탈착법 ② 고체흡착용매추출법
- ③ 산정량반자동법 ④ 자동연속열탈착분석법

20. 다음은 전기집진장치에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 집진극과 방전극 사이의 전압을 증가시키면 불꽃방전이 발생하고 전기장의 세기가 약해지게 된다. 전기집진장치에서 불꽃방전 횟수는 분당 50~100회가 적당하다.
- ② 집진극의 재질은 주로 탄소강이지만 배출가스의 특성에 따라 스테인리스강 또는 기타 합금강으로 만들기도 한다.
- ③ 전기집진장치 내에서 처리가스속도가 균일하게 장치내부에 고르게 분포하도록 장치의 가스유입부에 확산다공판과 같은 가스 정류장치를 설치한다.
- ④ 분진의 겔보기고유저항이 낮은 경우에는 재비산현상이 발생하므로 물, 수증기, 아황산가스, 소오다회 등을 투입하여 겔보기고유저항을 조절한다.