

- 대기 집진장치 중 비저항에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 - 단위 길이를 갖는 입방체의 저항을 비저항(겉보기 저항)이라 한다.
 - 분진의 비저항이 $10,000\Omega \cdot \text{cm}$ 이하이면 분진은 쉽게 대전되지만 곧 전하를 잃게 된다.
 - 분진의 비저항이 $10^{11}\Omega \cdot \text{cm}$ 이상이면 집진극에서 코로나 방전이 일어난다.
 - 분진의 비저항이 높은 경우 NH_3 를 주입한다.
- 미세먼지를 포함한 대기오염물질들은 태양복사가 여러 방향으로 퍼져 나가게 빛 산란을 야기시킨다. 대기에서 일어나는 산란에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 - 산란의 세기는 입사되는 빛의 파장에 대한 입자의 크기의 비에 의해 결정된다.
 - 레이리 산란(Rayleigh scattering)은 입자의 크기가 입사되는 빛의 파장에 비해 아주 작을 때 일어난다.
 - 레이리 산란의 세기는 파장의 4제곱에 비례한다.
 - 연무와 스모그에 의한 빛 산란은 미산란(Mie scattering)에 의한 효과가 크다.
- 대기 중 가스상 오염성분은 일반적으로 부피 농도[ppm]로 표현한다. 하지만 아보가드로 법칙에 의해서 단위 부피당 무게 농도로 환산할 수 있다. 0°C , 1기압[atm]에서 대기 중 수소분자(H_2) 부피 농도 1ppm은 몇 mg/m^3 인가?
 - $1/11.2\text{mg}/\text{m}^3$
 - $1/22.4\text{mg}/\text{m}^3$
 - $1/44.8\text{mg}/\text{m}^3$
 - $1.0\text{mg}/\text{m}^3$
- 대기 집진장치 중 사이클론(원심력집진장치) 집진성능은 원심력, 항력 등 작용 힘의 평형에 의해서 결정된다. 사이클론 집진성능에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
 - 함진가스의 분리속도가 빠를수록 향상된다.
 - 함진가스의 선회속도가 클수록 입자의 분리속도는 감소한다.
 - 집진율은 입자의 밀도가 클수록 감소한다.
 - 집진율은 원통부의 반경이 작을수록 감소한다.
- 성층권의 오존홀 또는 오존층 감소에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 - 성층권의 오존은 산소에 강한 자외선(UV-C) 조사가 이루어지면 주로 생성된다.
 - 할론(Halons)이 염화불화탄소(CFCs)보다 오존감소 지수(ODP)가 일반적으로 더 크다.
 - 성층권의 오존홀 면적은 봄철 이후 여름철이 되면 기온 증가로 더 커지게 된다.
 - 북극지역보다는 남극지역이 성층권 오존 감소로 인한 지표면에서의 자외선(UV-B) 노출이 더 심하다.

- 공기비(m)에 관한 식과 표준상태 부피기준의 과잉산소량을 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, $m > 1$, A : 실제공기량, A_0 : 이론공기량, 배출가스 중 질소량: N_2 [%], 배출가스 중 산소량: O_2 [%], 표준상태에서 산소의 부피 비율은 21%이다.)
 - $m = \frac{A}{A_0}, 0.21mA$
 - $m = \frac{21}{21 - (\text{O}_2)}, 0.21mA_0$
 - $m = 1 + \left(\frac{\text{과잉공기량}}{A_0} \right), 0.21(m-1)A$
 - $m = \frac{(\text{N}_2)}{(\text{N}_2) - 3.76(\text{O}_2)}, 0.21(m-1)A_0$
- 서울을 포함한 대도시에서는 하절기에 지표면 부근의 오존농도가 증가한다. 지표부근의 오존농도 증가를 억제하기 위한 대책으로 가장 옳지 않은 것은?
 - CFCs의 사용규제
 - 자동차 배출가스의 허용기준 강화
 - 연소장치 및 연소조건의 개선
 - 배연탈질설비의 설치
- 「대기오염공정시험기준」 ‘배출가스 중 입자상 물질 시료 채취방법(ES 01112.a)’의 반자동식 시료 채취기에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 - 채취기는 흡입노즐, 흡입관, 피토크, 여과지홀더, 여과지 가열장치, 임핀저 트레인, 가스흡입 및 유량측정부 등으로 구성되며 여과지홀더의 위치에 따라 1형과 2형으로 구별된다.
 - 흡입관은 수분응축 방지를 위해 시료가스 온도를 $110^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 로 유지할 수 있는 가열기를 갖춘 보로 실리케이트(borosilicate), 스테인리스강 재질 또는 세라믹관을 사용한다.
 - 흡입노즐의 안과 밖의 가스흐름이 흐트러지지 않도록 흡입노즐 내경(d)은 3mm 이상으로 하며, 흡입노즐의 꼭짓점은 30° 이하의 예각이 되도록 하고 매끈한 반구 모양으로 한다.
 - 여과지홀더는 원통형 또는 원형의 먼지채취 여과지를 지지해주는 장치를 말하며, 유리제 또는 스테인리스강 재질 등으로 만들어진 것으로 내식성이 강하고 여과지 탈착이 쉬워야 한다.

9. 고체연료를 가열했을 때의 착화온도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 착화온도는 공기가 충분한 상태에서 점화원이 없이 자신의 연소열에 의해 발화하여 연소가 일어나는 최저온도이다.
- ② 동질성 물질일 경우 발열량이 높을수록 착화온도는 높아지게 된다.
- ③ 열전도율이 낮고 비표면적이 클수록 착화온도는 낮아지며, 분자구조가 간단할수록 착화온도는 높다.
- ④ 산소와의 친화성, 화학결합의 활성화도, 화학반응성이 클수록 착화온도는 낮다.

10. 환기장치, 덕트(duct) 및 플랜지(flange) 효과 등에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 후드의 개구면을 넓게 유지할수록(wide opening) 환기효과가 더 좋다.
- ② 덕트에 플랜지를 부착하면 개구면에서의 풍속이 감소한다.
- ③ 주어진 팬 성능에서 오염물에 대한 흡입기류의 풍속은 후드의 개구면에서 떨어진 거리의 제곱에 비례하여 커진다.
- ④ 국소배기장치인 후드의 개구면에서 요구되는 제어 속도는 포위식 후드보다는 외부부착식 후드에서 더 크게 요구된다.

11. 전기집진장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 처리대상 분진을 코로나(corona)방전에 의해 하전시킨 후 쿨롱(Coulomb)의 법칙을 이용하는 집진장치로서, 분진입자에 작용하는 주집진력은 전기력이며 하전에 의한 쿨롱력, 입자 간에 작용하는 흡인력, 전기풍에 의한 힘 등이 있다.
- ② 전기집진장치의 실제 집진율 계산에 가장 널리 사용되고 있는 도이치(Deutsch)식에서 집진효율은 입자의 겉보기 이동속도에 비례하고 함진배기가스의 유량과는 반비례한다.
- ③ 쿨롱력과 가스의 점성저항력의 평형관계로부터 겉보기 이동속도가 산출된다. 여기서 커닝햄(Cunningham)보정계수는 통상 $C_m \geq 1$ 이며, 이 값은 가스온도가 높을수록, 분진이 미세할수록, 가스분자의 직경이 작을수록, 가스압력이 낮을수록 감소하게 된다.
- ④ 습식 전기집진장치는 처리배기가스 속도를 건식보다 2배 높일 수 있으며, 먼지의 전기저항이 높기 때문에 생기는 역전극이나 낮기 때문에 생기는 재비산이 없다.

12. 다이옥신(dioxin)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① PCB의 불완전연소 시 발생하고 증기압이 낮으며, 물에 잘 녹지 않고 벤젠 등에 용해되는 지용성으로 토양 등에 흡수될 수 있다.
- ② 유기성 고체물질로서 비점이 높아 열적안정성이 좋으며, 가장 유독한 다이옥신으로는 2,3,7,8-tetrachloro dibenzo-*para*-dioxin으로 알려져 있다.
- ③ 용출실험을 통해 추출되는 유기성 고체물질로서 산소 원자가 1개인 PCDD는 135개, 산소원자가 2개인 PCDF는 75개의 이성질체를 가지고 있다.
- ④ 300~400℃ 범위의 저온에서는 재생성을 가지고 있으며, 원소의 구성은 2개의 벤젠고리와 2개 이상의 염소, 2개의 산소가 결합된 화합물이다.

13. 도시 열섬현상(heat island)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 도시지역이 주변지역보다 고온의 공기층을 형성하게 되는 현상을 의미한다.
- ② 구름이 없고, 바람이 약한 야간에 자주 발생한다.
- ③ 도시지역과 주변지역의 열적 성질 차이 및 지표면에서의 증발잠열 차이 등에 의해 발생한다.
- ④ 주로 밤보다는 낮에 지표면에서 낮은 혼합층이 형성되어 오염물질의 확산을 억제시킨다.

14. Rosin-Rammler 분포식 $R(Wt\%) = 100\exp^{[-\beta(d_p)^n]}$ 에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 계수 β 가 클수록 입경은 작아지며, 지수 n 이 커질수록 직선은 바로 서기 때문에 입경분포의 범위가 좁아진다.
- ② 계수 β 가 작을수록 입경은 작아지며, 지수 n 이 커질수록 직선은 바로 서기 때문에 입경분포의 범위가 커진다.
- ③ 계수 β 가 클수록 입경은 커지며, 지수 n 이 커질수록 직선은 바로 서기 때문에 입경분포의 범위가 좁아진다.
- ④ 계수 β 가 클수록 입경은 커지며, 지수 n 이 커질수록 직선은 바로 서기 때문에 입경분포의 범위가 커진다.

15. 파스킬(Pasquill)의 대기안정도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 일사량에 영향을 미치는 요소로 계절, 위치, 하루 중 시간, 대기의 구성 등이 있으며, 태양고도각과 운량·운고로부터 순복사지수를 구해 안정도를 구분하여 판단한다.
- ② 대기안정도는 A~F급까지 6단계로 구분하며, A급은 극히 불안정 상태, B급은 중간정도 불안정 상태, C급은 약간 불안정 상태, D급은 중립 상태, E급은 약한 안정 상태, F급은 강한 안정 상태를 나타낸다.
- ③ 낮에는 일사량과 풍속(지상 10m)으로, 야간에는 운량·운고와 풍속으로부터 안정도를 구분한다.
- ④ 지표가 거칠고 열섬효과가 있는 도시나 지면의 성질이 균일하지 않은 곳에서는 오차가 크게 나타날 수 있다.

16. 대기오염물질은 가스상과 입자상으로 나뉜다. 입자상 오염물질 중 ‘매연’에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 용융된 광물질이 휘발하여 생긴 기체가 응축할 때 발생하는 고체입자
- ② 해염입자 등의 연무질이 공기 중 부유하고 있는 백색 가루
- ③ 불완전연소의 결과로 생기는 미세한 연무질의 입자
- ④ 타르에 젖은 탄소입자가 뭉친 것으로 탄소화합물의 불완전연소 시 생성되는 물질

17. 대기안정도에 따른 연기확산모델 중 훈증형(fumigation)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 복사역전 현상보다는 침강역전 현상과 관련이 높다.
- ② 강한 복사역전 발생 후 지표면의 온도상승 과정에서 주로 발생된다.
- ③ 훈증형 연기확산으로 인한 대기오염 고농도 현상은 아침 시간보다는 오후에 주로 관측된다.
- ④ 기온역전 현상과는 관련이 없다.

18. 여과집진기와 필터케익(filter cake)에 대한 설명 중 가장 옳은 것은?

- ① 여과집진기는 미세먼지의 제거에는 좋으나 초미세먼지의 제거에는 잘 사용되지 않는다.
- ② 여과집진기는 흡습성(hygroscopic)이나 점착성(sticky)이 높은 먼지의 제거에도 효율적이다.
- ③ 신규 장착 직후의 필터가 어느 정도의 필터케익이 있을 때보다 필터의 집진효율(fractional efficiency)이 높다.
- ④ 필터케익의 두께가 두꺼워질수록 집진시스템의 압력 손실이 증가한다.

19. 배출허용 기준 준수를 위한 배출가스 중의 황산화물($\text{SO}_2 + \text{SO}_3$) 분석방법이나 환경대기 중의 아황산가스 농도 측정을 위한 시험방법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 중화적정법
- ② 침전적정법(아르세나조 III법)
- ③ 자외선허광법
- ④ 베타선법

20. 차량의 공연비(A/F)와 대기오염물질의 발생농도에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 이론적인 공연비로 연소 시 일산화탄소의 배출량이 많다.
- ② 이론적인 공연비 부근에서 연소 시 질소산화물의 배출량이 매우 많다.
- ③ 이론적인 공연비 부근에서 연소 시 탄화수소의 배출량이 많다.
- ④ 이론적인 공연비로 연소할 때보다 공기과다 또는 희박 연소 시 질소산화물의 배출량이 많다.

이 면은 여백입니다.