

환경관리분야기술사문제

〈1990년도 시행〉

*90년도에 실시된 제33회, 제34회 환경관리기술사시험 중 제34회 시험에서는 「수질관리」만 실시되었음을 알려드립니다.

자격종목 : 소음진동

제 1 교시

1. 옥타브밴드의 필요성과 중심주파수의 계산법에 대하여 설명하라. (20점)
2. 충격음과 계속소음을 평가할 때 보정치로 보완한다. 폭발음을 평가할 때 물리적인 측면과 생리적인 측면으로서 계속소음과 비교하여 본인이 생각하는 보정치와 그 이유를 설명하라. (20점)
3. 구조물의 가진(加振)방법에 따라 응답함수를 구하는 경우 가진방법을 열거하고 장·단점을 설명하시오. (30점)
4. 음원의 종류중, 거리감쇠에 대하여 임의로 실제적인 예를들어 근거리영역과 공식을 적용할 수 있는 원거리영역을 설명하라. (30점)

제 2 교시

1. 울타리의 차음효과에 대하여 이론적으로 설명하라. (20점)
2. 음향파워 측정방법을 설명하라. (20점)
3. 면밀도 15kg/m^2 의 같은 판으로 된 중공(中空) 이중벽이 있다. $\sqrt{2}f_{om}$ (저음역 공진투과 주파수)이 약 100Hz 가 되는 공기층의 간격(cm)은 얼마인가? (30점)
4. 천정과 벽체의 흡음율은 각각 0.5, 바닥의 흡음율은 0.05이다. 방의 크기는 가로, 세로, 높이가 각각 20m, 10m, 2.5m이다. (단, 창과 문은 없다). 이 때 방의 흡음력과 평균 흡음율은 얼마인가? (30점)

제 3 교시

1. 질량의 법칙(Mass Law)에 대하여 설명하라. (20점)
2. 회전속도 1,000rpm의 송풍기가 있다. 진동전달율이 30%일 때 이 계(系)의 정적변위는? (20점)
3. 주로 소음의 영향을 고려한 공항입지조건에 대하여 논하라. (30점)
4. 1,000Hz 에서 100dB인 공장내에 칸막이를 설치하여 80dB인 조용한 사무실을 설치코져 한다. 사무실의 평균흡음율은 0.5(1,000Hz에서), 실내 전체벽체표면 85m^2 , 칸막이 벽체의 면적은 20m^2 이다. 이 때 칸막이 벽체의 투과손실 음압레벨은 얼마인가? (30점)

제 4 교시

1. 다음 식은 어떤 환경에 쓰이는 식인가를 설명하고 이 식을 유도하시오. (20점)

$$\text{SPL} = \text{PWL} - 20\log_{10}r - 8$$
 단, SPL : 음압레벨
 PWL : 음향파워 레벨
 r : 음원으로부터의 거리
2. 환경보전법의 환경기준 측정법과 산출방법에 대하여 설명하라. (20점)
3. 중량이 2,000kg, 회전속도 1,200rpm의 공기압축기가 있다. 방진고무의 지지점을 6개소로 하고, $f/f_n = 3$ 인 경우 지점당하중, 고유진동수, 스프링정수, 진동전달율을 계산하라. (30점)
4. 소음제어에 관하여 최근 전자공업의 발달에 따른 능동소음제어 및 수동소음제어법이 이용되는데 이에 대하여 설명하라. (30점)

자격종목 : 대기관리

제 1 교시

1. 다음 용어를 해설하시오. (30점)
 - 가. 환경권
 - 나. 환경용량
 - 다. 총량규제
 - 라. 특정유해물질
 - 마. TLV
2. 집진작용력에 의해서 집진장치를 분류하고, 각각의 장·단점을 비교 고찰하시오. (40점)
3. 고주파 유도로, 전기아크로, 도금조(Open Tank), 연마기에서 각각 발생하는 대기오염물질을 흡인처리하고자 한다. 각 발생원에 가장 적합한 Hood를 선택하여 배기용량을 계산하는 식을 도출하라. (30점)

제 2 교시

1. Fabric Filter의 종류를 쓰고, 장·단점을 비교하시오. (30점)
2. 자동차의 운전조건에 따르는 배기가스의 조성변화를 관찰하고, 그에 대한 공해방지대책에 대해서 고찰하시오. (40점)
3. 우리나라 대도시에서 SO_x 와 NO_x 에 대한 총량규제가 실시되었다. 귀하는 상사의 명에 의거 총량삭감계획 작성과 배출총량을 산정하도록 임무를 부여받았다. 총량삭감계획 및 배출총량 산출과정을 설명하시오. (30점)

제 3 교시

1. 오염물질이 확산할 때 농도예측으로 정기분포 Model을 이용하는 바, 최대착지농도의 산출방법을 유도기술하시오. (30점)
정기분포 Model

$$C = \frac{Q}{2\pi u \delta_y \delta_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\delta_y}\right)^2\right] \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H}{\delta_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\delta_z}\right)^2\right] \right\}$$

$$\left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H}{\delta_z}\right)^2\right] \right\}$$

2. 배기무공해 자동차의 가능성을 기술적 측면에서 고찰하고 각각의 장·단점을 비교하시오. (30점)
3. 배기량이 48,000m³/HR인 Gas에 톨루엔의 농도가 300ppm이다. 흡착탑으로 처리하여 톨루엔의 농도를 30ppm이하로 처리할때 흡착탑을 설계하시오. (활성탄을 흡착제로 사용하고 재생 또는 교체주기는 6개월로 한다.) (40점)

제 4 교시

1. 국내의 산성비의 실태를 논하고 그에 대한 장·단기 대책에 대해서 기술하시오. (30점)
2. 대기의 광화학적 Smog와 pan의 생성과정과 억제대책에 관하여 설명하시오. (30점)
3. 귀하는 도로건설에 따르는 환경영향평가의 명을 받았다. 도로사용시에 연도(浴道)에 미치는 영향을 예측하려 한다. 예측은 환경청고시 제87-13(1987.7.27)의 규정에 의거 미국 EPA 사용의 Hiway Model을 이용한다. 그 흐름도를 그리고 기본조건을 쓰고 설명하시오. (40점)

$$C = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{Q}{u \cdot \sin \theta \delta_z} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\delta_z^2}\right)$$

자격종목 : 수질관리

제 1 교시

1. 다음을 간략히 설명하시오. (15점)
 - a) 가압부상농축
 - b) 미세 여과(Microstraining)
 - c) 역삼투막법
2. 산화지나 호수에서 세균과 조류의 공생관계에 관하여 논하시오. (10점)
3. 오염탈수에 사용되는 탈수기의 유형을 3가지 이상 상술하고, 그 장·단점을 논하시오. (15점)

- 고울헝기성 소화방법의 종류 및 특징에 대하여 논하시오. (15점)
- 물속에 용존되어 있는 무기성 이온들을 제거하여 순수를 제조하는 이온교환 수지법의 공정을 도시하고, 그 이온 반응을 예시하라. (20점)
- 가정오수와 산업폐수를 동시에 생물학적으로 처리하려 한다. 혼합폐수의 분석결과는 다음과 같다.

BOD=3,700mg/ℓ

총질소=50mgN/ℓ

총 인=12mgP/ℓ

SS=500mg/ℓ

VSS=375mg/ℓ

Q=5,000m³/day

(원자량 : N=14, P=31, O=16)

만일 원활한 생물학적 처리를 위해 BOD/N/P 비가 100/5/1이어야 한다면, 이 폐수는 처리에 적절인가. 만일 영양물질을 보충하여야 한다면 NH₃NO₃와 H₃PO₄가 각각 하루에 소요되는 양을 구하시오. 또 위의 자료에서 접촉안정법(Contact stabilization)을 사용할 수 있는지 판단하고 그 이유를 말하시오. (25점)

제 2 교시

- 부영양화 현상의 영향인자를 설명하시오. (10점)
- 감조하천에서의 혼합확산을 구명하는데 이용되는 Tidal Prism을 설명하시오. (10점)
- DO 측정에서 NaN₃를 사용하는 이유를 설명하시오. (10점)
- 소화조에서 다음과 같은 상태에서 유기물질의 감소율을 계산하시오. (10점)

유기물질(%) 무기물질(%)

유입슬러지 80 20

유출슬러지 40 60

- 생물학적 염(P)의 제거원리를 논하고 개발된 제거공정을 예시하시오. (15점)
- Lime-Soda Softening(연화)의 목적과 그 화학 반응을 기술하시오. (20점)
- 미생물과 환경에 대한 아래의 질문에 답하시

오. (25점)

- 수질의 생물학적 처리에 관여하는 미생물의 종류를 들고 각각에 대하여 설명하시오.
- 앞에서 열거한 미생물과 자연하천에 유입된 유기물 및 용존산소와의 관계에 대하여 논하시오.

제 3 교시

- 환경영향평가보고서작성의 의의와 순서를 기술하시오. (15점)
- 미생물을 이용한 도시쓰레기의 퇴비화와 실용화 가능성에 대해서 논하시오. (15점)
- 생활오니법에 사용하는 포기방식의 종류, 효율, 소요동력에 대해서 기술하시오. (25점)
- 아래의 자료는 7.5°C인 수돗물을 포기하여 얻은 결과이다. 다음 물음에 답하라. (25점)

1) K_La(h⁻¹)값을 구하라.

[dc/dt=K_La(C_s-C)]

C_s=포화산소농도(mg/L)

C=현재 산소농도

시간(분)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
C(mg/L)	0	1.8	3.2	4.4	5.5	6.4	7.2	7.9	8.4

- 2), 1)에서 구한 K_La값을 이용하여 Y_{obs}값이 0.35mg/mg일 때, 완전혼합 활성슬러지 공법에서 처리할 수 있는 폐수의 최대 강도를 추정하라.
5. 대도시 주변에 집중적으로 위치하여 상수원을 오염시키고 있는 축산분뇨(특히 소 및 돼지를 중심으로)의 특성, 규제 규모 및 기준, 그리고 정화 시설 종류에 관해 간략히 기술하고 우리나라 축산분뇨의 적정관리방안을 제시하시오. (25점)

제 4 교시

- 슬러지의 일반적인 처리공정은 농축, 안정화, 개량, 탈수 그리고 열처리 등으로 구분할 수 있다. 각 처리공정에 속하는 단위공정들을 열거하고 설명하시오. (20점)
- 호기성 소화와 혐기성 소화의 상대적인 장·단점을 비교하시오. (10점)
- 환경기준과 도출허용기준의 관계를 설명하시

- 오. (20점)
- 폐기물처리 기본계획의 필요성, 수립과정, 그리고 계획에 포함되어야 할 세부사항들을 기술하시오. (25점)
 - 다음 물질을 함유하는 폐수처리 방법을 기술하시오. (25점)
 - ① 색
 - ② 폐놀
 - ③ 중금속
 - ④ 시안염
 - ⑤ 에멀존 상태 및 부유상의 오일

자격종목 : 수질관리 (제34회)

제 1 교시

- 분해성 유기물을 함유하는 생하수의 유입에 따른 하천내에 있어서의 DO와 BOD의 변화과정 및 생물상의 변천과정에 대하여 간단히 설명하시오. 모식도를 써서 설명하여도 좋음 (20점)
- 수질모형을 이용하여 수질변화를 예측 또는 추정할때 수질관리 계통을 정상상태로 보는 경우가 많다. 예를 들어 그 이유를 설명하시오. (20점)
- 각종 수질기준을 설정하는데 평가해야 될 중요한 피해 대상에 대하여 논하시오. (20점)
- 실험적인 회분식장치를 이용하여, BOD제거와 왜중식량과의 관계식중의 수율계수 Y와 자기산화속도계수 K_e 를 구하는 방법을 설명하라. (20점)
- 매립지의 표면적이 $32,000m^2$ 이며 Leachete의 발생량이 연간 강우량의 30%이고 BOD총배출량이 $30,000kg/년$ 이면 이 Leachete의 BOD농도는 얼마인가? 단 강우량 $1,300mm$ (20점)

제 2 교시

- 우리나라에서 도시와 농촌의 비점오염원으로 인한 수질관리상의 문제점과 그 대책에 대하여 논하시오. (20점)

- 수량 $20,000m^3/日$ 의 도수를 BOD₅가 $3mg/l$, 유량이 $5,000,000m^3/日$ 의 하천에 방류한 결과 BOD₅가 $2mg/l$ 만큼 높아졌다. 상기 도수의 BOD 부하량은 얼마인가? (20점)
- Monod식을 쓰고, Substrate(기질)농도와 반응차수와의 관계식을 유도하라. (15점)
- 완충강도(Butter Intensity)가 $6.3 \times 10^3 eq/day$ 이고, pH 7.5인 하수에, pH가 3.5인 산업폐수가 0.2MGD로 유입되었을 시 하수의 pH는 얼마가 되겠느냐? (20점)
단, $1Gal=3.78l$, $pH3.5=3.2 \times 10^{-4}eq/l$
MGD=Million Gallon Per Day
- 표면적 부하속도가 $33.44m/day$ 인 침사조에서, 100% 침전되는 최저입자의 크기와 100% 침전되는 입자들의 제거율은 얼마인가? (25점)

입자크기(mm)	0.1	0.08	0.07	0.06	0.04	0.02	0.01
보다 큰입자 무게율 (%)	10	15	40	70	93	99	100

단, 유입액의 점성 $\mu=1.027$, 밀도 $\rho=0.997$
입자밀도 $\rho_s=1.2$, 중력가속도 $g=9800$

제 3 교시

- 호소의 부영양화의 원인과 영향에 대하여 간단히 설명하고 부영양화조사 판정지표항목을 열거하시오. (20점)
- 해양의 유류 오염시 해양환경에 미치는 영향과 그 대책에 대하여 논하시오. (20점)
- 우리나라에서 하천유지용수의 규모가 구체적으로 결정되지 못하였다. 이로 인한 수질관리상의 문제점을 논하시오. (20점)
- 활성탄 흡착탑 설계에서 Scale-Up Approach와 Kinetic Approach의 차이점을 설명하라. (15점)
- 폐수내 Pb^{+2} Con 농도가 $100mg/l$ 이며, pH 6, Alkalinity는 $2 \times 10^{-3} mole/l$ 이다. 석회 $Ca(OH)_2$ 로써, pH를 증가시키면서 Pb^{+2} Con의 농도를 감소시키는데, pH10에서 Pb^{+2} Con의 용해도는 최소가 되며, 이때 Pb^{+2} Con 농도는 $6.5mg/l$ 였으며, Alkalinity는 $9.8 \times 10^{-3} mole/l$ 였다. 이때 소요되는 석회량은 폐수

톤당 얼마가 되느냐?

단. Ca(OH)₂분자량 74, Pb 원자량 : 207.2(25점)

제 4 교시

1. 사리채취가 하천생태계에 미치는 영향에 대하여 논하라. (20점)
2. 정상상태인 하천의 1단계 BOD L은 다음식으로 표시되는 경우가 있다. $\frac{UdL}{ax} = -(K_1 + K_3)L(X) + La(X)$. 여기서 U는 평균유속, K₁는 탈산소계수, K₃는 침전 또는 흡수로 인한 BOD 제거 상수, La는 외부지역으로부터 유입되거나 하상에서 재부상되는 BOD의 첨가율이다. 하천에서 실측한 L값과 실험실에서 분석한 K₁의 값을 이용하고 $L = L_{oe} \times P(-K_1 \frac{x}{U})$ 식과 비교하여 K₃과 La를 평가하시오. (20점)
3. Biological Nitrification과 Denitrification의 공정도를 그리고 설명하라. (15점)
4. SS가 거의 없고 COD가 1460ppm인 석유화학 폐수를 처리하기 위하여 완전혼합형 활성오니조가 이용되었다. 활성오니조의 MLSS는 3000ppm이며, 오니침전조의 SDI는 6000ppm이다. 그리고 방류수의 COD는 180ppm이하여야 하며, 이 오니조의 반응차수는 유사1차형이고, 18°C에서 MLUSS 기준한 반응속도 상수는 0.532 l/(gm)(hr)이다. MLUSS는 MLSS의 70%이며, 비분해성 COD는 155ppm이다. 이 경우 오니조의 반응시간을 결정하라. (25점)
5. 다음을 간략히 설명하라. (20점)
 - ① Stoke's Law
 - ② 호기성 소화(Aerobic Digestion)
 - ③ API(American Petroleum Institute)
 - ④ Henry's Law
 - ⑤ 흡착대(Sorption Zone)

자연환경신문사 사무실이전

주소 : 서울시 마포구 공덕동 417-2 (풍림빌딩 703호)
 전화 : 706-0307(代) FAX : 706-0308

(사)한국위생관리협회

제8차 정기총회



(사)한국위생관리협회(회장·최종만)는 지난 2월 27일 제8차 정기총회를 개최했다. 서울 프레지던트호텔에서 열린 이번 총회에서는 '90년도 회무 및 감사보고와 결산 승인, '91년 사업계획 및 예산(안)이 심의, 승인됐다. 한편 동 협회의 자문위원이기도한 본 연합회 이용운 회장은 이날 총회에서 감사패를 받았다.

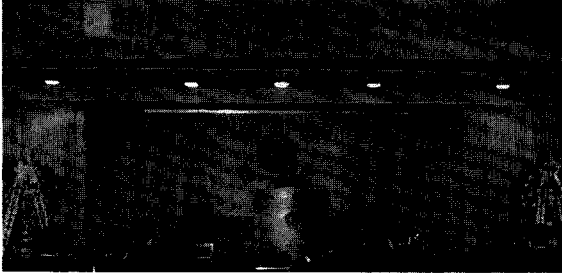
환경전문기자회

창립기념 간담회



환경전문기자회(회장·하태영)에서는 지난 2월 26일 소피텔 엠베서더호텔에서 “환경원년을 결산한다”는 주제로 창립기념 간담회를 개최하였다. 이날 간담회에서는 서울대 김상종교수와 수원대 장영기교수를 초빙하여, 팔당호 골재채취 문제를 통해 본 수질오염현황, 대기측정망의 위치 및 자료 분석문제, 폐기물과 항공기소음대책 등 지난해의 환경전반에 관한 중요사안들을 재조명했다.

정기총회 및 학술발표회



한국수질보전학회(회장·홍사옥)는 지난 2월 22일 국립환경연구원 대강당에서 1991년도 정기총회 및 학술발표회를 가졌다.

학술발표회에서 홍사옥 성균관대 교수는 팔당호 시험준설 수질조사 결과 시험준설 영향권으로 볼 수 있는 북한강 하류부가 전 조사시기를 통해 부유물, 영양염류 등의 농도가 다소 감소하였거나 차이를 보이지 않아 시험준설에 의한 변화는 나타나지 않았다고 하였다.

이날 정기총회에서는 새로운 임원진 선출이 있었는데 임원진은 다음과 같다.

회장 : 홍 사옥(성균관대학교 교수)

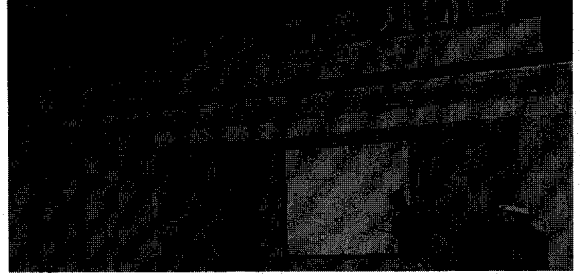
부회장 : 위인선(전남대학교 교수), 이 범호(한국종합기술개발공사), 서운수(국립환경연구원), 임원탁(영남대학교), 하영철(서울대학교), 최의소(고려대학교)

특정폐기물관리 Workshop

한국과학기술원은 UNDP/WHO에서 지원하는 "유독화학물질과 특정폐기물의 안전 및 관리" 연구사업의 일환으로 전문가 Workshop 및 토론회를 개최했다.

현재 국내의 유독화학물질과 특정폐기물 관리상의 문제점들을 도출하고, 이러한 문제점들의 우선순위를 설정하여, 실제적이고 효율적인 해결방안의 기초를 마련한다는 목적아래 개최된 이번

자동차공해대책 세미나



광화학스모그에 의해 생성된 유해화합물과 불완전연소시 발생하는 매연은 대기중 aerosol상태로 부유할 때 입사광을 흡수하여 시정악화(視程惡化)의 주요원인을 일으킨다는 지적이 나왔다.

지난 2월 8일 한국대기보전학회(회장·노재식)에서 개최한 자동차공해방지대책세미나에서 연세대학교 환경공해연구소 정용 교수는 이같이 밝히고 자동차배출 허용 기준 강화 등을 강조, 업계 및 당국의 적극 협조를 요청하였다.

이어 환경처 교통공해과 양방철 과장의 '자동차공해 방지대책 추진 방향' 및 국립환경연구원의 자동차 공해연구소 조강래 소장의 '자동차 배출가스 규제 및 방지기술' 등의 주제발표와 종합토의가 있었다.

한편 이날 세미나는 국립환경연구원 이창기 원장의 축사로 시작하였으며 회원 및 자동차관련업계 종사자 1백50여명이 참가했다.

Workshop 및 토론회에는 관련 부처의 과장급 실무자들 및 대학과 연구소의 전문가를 비롯, 관련 단체의 장이 대거 참여했다. 이 행사는 한국종합전시장(KOEX)에서 3월 6일부터 8일까지, 3분야별로 치뤄졌는데, 6일 <전문가 Workshop 및 토론회 세미나>에서는 국내관련법규 및 정책소개와 Project 개요 및 목적설명, 관련강사들의 주제발표, 7일 <전문가 Workshop>에선 운영위원 주제발표와 그룹별 분산토의 및 우선순위도출, 마지막 8일엔 그룹별 토의사항 발표회 및 대토론회를 가졌다.