2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	기계공작법	90분		

【 문제 1 】주조와 주물사에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 주조, 원형, 조형(molding)에 관하여 각각 설명하시오. (10점)

(2) 주조의 장점과 단점을 각각 5가지 쓰시오. (10점)

(3) 주물사의 구비조건 5가지를 쓰고 그 개념을 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】프레스 가공에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 프레스 가공의 특징 3가지만 쓰시오. (9점)

(2) 전단가공(Shearing)의 종류 4가지를 쓰고 각각을 설명하시오. (12점)

(3) 스피닝(Spinning) 가공방법에 관하여 설명하시오. (9점)

【 문제 3 】바이트의 절삭날 형상에서 경사각(rake angle)과 여유각(relief angle)에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】절삭가공의 연삭작업에서 입자, 결합제, 기공을 연삭숫돌의 3요소라 하고, 3요소는 5가지의 인자로 구성되는데, 그 구성 인자 5가지를 쓰시오. (10점)

【 문제 5 】일반적인 용접특징의 장점과 단점을 각각 5가지 쓰시오. (10점)

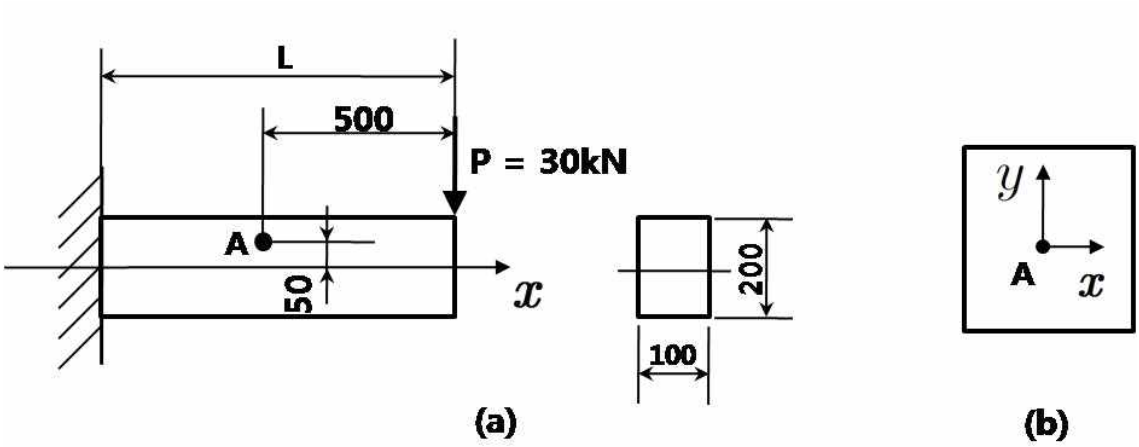
【 문제 6 】절삭 유제(cutting fluids)의 기능(작용)과 구비조건에 관하여 각각 5가지를 쓰시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	재료역학	90분		

【 문제 1 】 길이 L인 직사각형 단면 외팔보 끝단에 집중하중 P = 30 kN이 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 길이단위는 mm이며, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (30점)



(1) 점 A에 발생하는 수직응력(σ)과 전단응력(τ)을 구하시오. (10점)

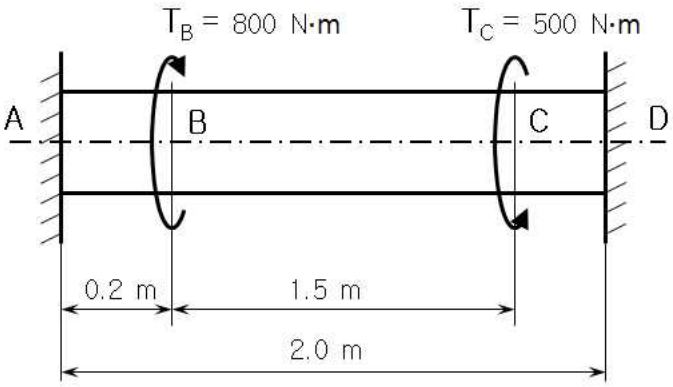
(2) 점 A의 응력크기와 방향을 사각 미소요소(b)에 표현(도시)하시오. (5점)

(3) 모어(Mohr) 원을 그리고, 점 A의 주응력과 최대전단응력의 크기를 구하시오. (10점)

(4) 계산된 주응력의 크기와 방향을 사각 미소요소(b)에 표현(도시)하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

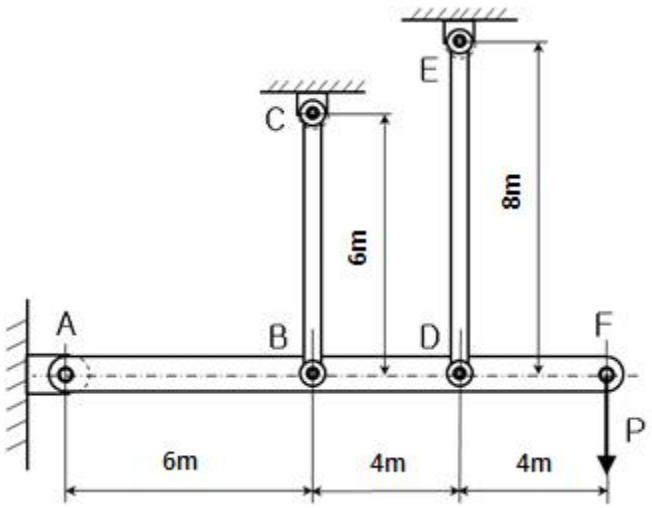
【 문제 2 】그림과 같이 직경이 50 mm인 원형중실단면의 B지점에서 비틀림모멘트 $T_B = 800\,N \cdot m$ 와 C지점에서 $T_C = 500\,N \cdot m$ 가 작용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (30점)



(1) 고정단 A와 D의 반력을 구하시오. (15점)

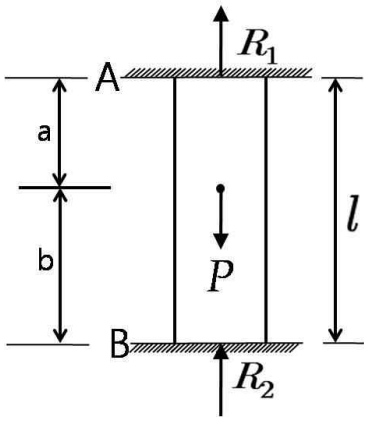
(2) 부재단면에 발생하는 최대 전단응력을 구하시오. (15점)

【 문제 3 】점A에 핀으로 고정된 AF 강체보가 BC와 DE의 연결봉으로 지지되고 있다. BC와 DE연결봉의 최대허용 수직변형률이 $\epsilon_{max} = 0.002$ 일 때, 하중 P에 의한 F점의 최대 수직변위를 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)



청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

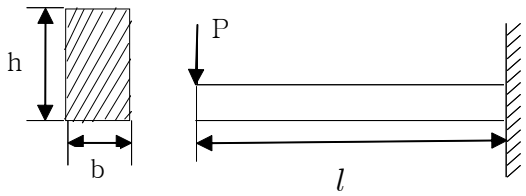
【 문제 4 】그림과 같이 A, B 양단이 고정된 균일 단면봉의 A지점에서 a만큼 떨어진 곳에 축하중 P가 작용할 때 다음 물음에 답하시오.
(단, a = 2 m, b = 3 m, P = 5 kN, 축강성은 일정하며 계산과정을 쓰시오.) (10점)



(1) A지점의 반력 R_1을 구하시오. (5점)

(2) B지점의 반력 R_2을 구하시오. (5점)

【 문제 5 】높이 h = 20 cm, 폭 b = 10 cm의 직사각형 단면을 가진 길이 l = 150 cm인 외팔보의 자유단에 집중하중 P = 100 N이 작용할 때 다음 물음에 답하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

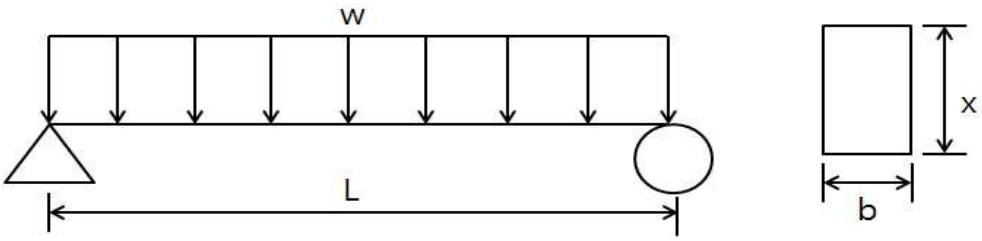


(1) 이 보에 발생하는 최대 휨수직응력을 구하시오. (5점)

(2) 이 보의 지점부 곡률 반지름을 구하시오. (단, 보의 탄성계수 E=2×10^7N/cm^2) (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 6 】그림과 같은 단순보의 직사각형단면에서 요구되는 최소높이(x)를 구하시오. (단, w = 0.3 kN/cm, L = 3.0 m, b = 10 cm, 허용휨응력 σ_a = 10 kN/cm^{2}이며, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째 자리까지 구한다.) (10점)

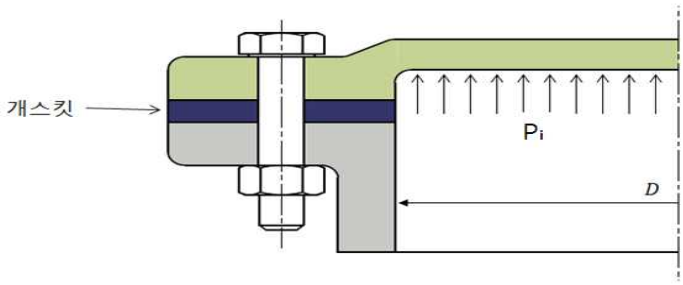


청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	기계설계	90분		

【 문제 1 】 아래 그림과 같이 내경이 D = 400 mm인 강체 압력용기에 내압 P_i = 1.3 MPa이 작용하고 있다. 누설 방지를 위해 탄성 재질의 개스킷을 삽입하였고, 이를 15개의 탄성재질의 삼각나사로 체결하였다. 나사에는 축방향의 인장력만 작용한다고 가정하고, 나사 재료의 허용인장응력은 σ_a = 60 MPa, 나사의 스프링 상수는 $k_b = 5 \times 10^5$ N/mm, 개스킷의 스프링 상수는 $k_g = 2 \times 10^6$ N/mm, 나사산의 유효마찰계수는 $\mu' = 0.15$ 라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (30점)



호칭	피치(p)	수나사		
		바깥지름(d)	유효지름(d_2)	골지름(d_1)
M16	1.083	16.000	14.701	13.835
M20	2.5	20.000	18.376	17.294
M24	3	24.000	22.051	20.752
M30	3.5	30.000	27.727	26.211

(1) 내압에 의한 누설을 방지하지 위해 나사 한 개당 가해야 할 초기 체결력(N)은 최소 얼마보다 커야 하는지 구하시오. (10점)

(2) 초기 체결력을 앞의(1)에서 구한 최소값의 1.5 배로 하여 나사를 조일 경우, 위 표에서 적합한 나사를 선정하시오. (10점)

(3) 앞의(2)에서 초기 체결력을 가하는데 필요한 토크(N · mm)를 구하시오. (단, 나사 또는 너트 자리면의 마찰력은 무시한다.) (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 2 】 회전수 600 rpm으로 22 kW의 동력을 전달하는 중실축이 있다. 이 중실축을 동일한 재료의 내·외경비가 x = 0.5인 중공축으로 대체 하고자 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 축 재료의 허용전단응력은 τ_a = 55 MPa이며 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (30점)

(1) 중실축의 지름(mm)을 구하시오. (10점)

(2) 중실축과 동일한 토크를 전달하기 위한 중공축의 외경과 내경을 구하시오. (10점)

(3) 중실축을 중공축으로 대체할 경우 중실축의 무게를 몇 % 감소시킬 수 있는지 구하시오. (10점)

【 문제 3 】 전위기어를 사용하는 목적 5가지를 쓰시오. (10점)

【 문제 4 】 회전하는 축의 축방향 하중을 지지하는 칼라 저널 베어링의 외경이 d_2 = 550 mm, 내경이 d_1 = 420 mm, 칼라 수가 12 개, 허용 베어링 압력이 p = 0.16 MPa일 때, 칼라 저널 베어링이 지지할 수 있는 최대 축방향 하중(N)을 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

【 문제 5 】 서로 외접하는 한 쌍의 표준 평기어(spur gear)의 작은 기어의 잇수가 26개, 큰 기어의 잇수가 120개이고, 기어의 중심거리가 657 mm일 때 다음 값을 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

(1) 원주피치(circular pitch) 및 지름피치(diametral pitch) (5점)

(2) 작은 기어의 피치원 지름 및 큰 기어의 피치원 지름 (5점)

【 문제 6 】 바깥지름이 26 mm인 사각나사의 피치가 6 mm이고 유효지름이 24 mm일 때 마찰계수가 0.13이라면 이 나사의 효율(%)이 얼마인지 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고, 계산은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	일반금속재료	90분		

【 문제 1 】응력-변형 선도(Stress-Strain curve)에 관하여 제시된 항목을 논하시오. (30점)

(1) 탄성변형에 대하여 설명하시오. (5점)

(2) 소성변형 중도에서의 하중제거와 재하중 관계를 응력-변형 선도상에 나타내고 설명하시오. (5점)

(3) 내력을 응력-변형 선도상에 나타내고 설명하시오. (5점)

(4) 진응력과 공칭응력의 관계를 응력-변형 선도상에 나타내고 설명하시오. (15점)

【 문제 2 】알루미늄합금(Aluminum alloy)에 관하여 논하시오. (30점)

(1) 열처리 합금과 비열처리 합금의 예를 각각 3가지만 들고, 그 특징을 설명하시오. (10점)

(2) 알루미늄합금의 가공경화기호 H1n, H2n, H3n와 열처리기호 T2, T4, T6, T8의 처리조건을 설명하시오. (10점)

(3) Al-4%Cu의 합금의 석출경화(precipitation hardening) 열처리 과정을 설명하시오. (10점)

【 문제 3 】정련동(Electrolytic Tough Pitch Copper)의 특징과 수소취성을 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】Fe-C 평형상태도에서 공정반응(eutetic reaction)과 공석반응(eutectoid reaction)에 관하여 설명하시오. (10점)

(1) 공정반응(eutetic reaction)식을 쓰고 설명하시오. (5점)

(2) 공석반응(eutectoid reaction)식을 쓰고 설명하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 5 】초전도(super conductivity)재료에 관하여 설명하시오. (10점)

(1) 초전도의 정의 및 원리를 설명하시오. (5점)

(2) 초전도 재료의 종류 3가지만 쓰고, 활용용도 2가지만 쓰시오. (5점)

【 문제 6 】보통주철에서 인(P)과 황(S)의 영향에 관하여 각각 5가지만 쓰시오. (10점)

(1) 인(P)의 영향 (5점)

(2) 황(S)의 영향 (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	금속가공	90분		

【 문제 1 】주철에 나타나는 흑연의 형태에 관하여 논하시오. (30점)

(1) 미국주물협회(AFS)와 미국재료시험협회(ASTM)에서 정한 편상흑연의 종류 5가지를 흑연의 형상과 크기로 설명하시오. (10점)

(2) 괴상흑연의 특징을 설명하시오. (10점)

(3) 구상흑연의 특징과 제조 시 흑연구상화처리법을 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】금속의 상온가공(cold working)에 있어서 균열 및 파단이 발생할 경우에 관하여 논하시오. (30점)

(1) 내부응력의 발생원인 (10점)

(2) 균열 및 파단되는 이유 (10점)

(3) 균열 및 파단 방지책 (10점)

【 문제 3 】용접 잔류응력과 용접변형의 감소를 위해 용접시공 시 우선적으로 고려해할 작업방법을 5가지만 쓰시오. (10점)

【 문제 4 】용접구조용 압연강재인 두께 16 mm 강판을 맞대기(Butt-joint)용접으로 3패스(3-pass)로 용접하는 방법과 5패스(5-pass)로 용접하는 방법 중에서 어느 쪽 용접부의 충격치가 높은지를 판단하고, 그 이유를 약술하시오. (10점)

【 문제 5 】일반적으로 금속재료의 결정입자가 미세할수록 강도가 큰 이유를 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】금속의 대표적인 결정구조 3종류를 쓰고, 각각의 슬립계(slip system)와 슬립현상을 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	금속열처리	90분		

【 문제 1 】 철강에서 실시하는 어닐링(annealing)열처리에 관하여 논하시오. (30점)

(1) 과공석강을 완전어닐링(full annealing)할 때, A_{cm}온도 이상의 오스테나이트 영역으로 가열하지 않고 A_1온도보다 약간 높은 온도로 가열하는 이유를 설명하시오. (10점)

(2) 구상화어닐링(spheroidizing annealing)의 목적과 방법에 관하여 설명하시오. (10점)

(3) 중간어닐링(process annealing)의 목적과 방법을 쓰고, 이로 인해 생기는 미세조직의 변화를 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】 금형용 강의 열처리에 있어서 잔류오스테나이트의 발생 이유를 설명하고, 제거방법을 열간용과 냉간용으로 나누어 논하시오. (30점)

(1) 잔류오스테나이트의 발생 이유 (10점)

(2) 잔류오스테나이트 제거방법 (20점)

1) 열간용 금형 대표강종과 제거방법 (10점)

2) 냉간용 금형 대표강종과 제거방법 (10점)

【 문제 3 】 18-8스테인리스강의 질화처리가 어려운 이유를 설명하고, 특별한 처리에 의해 질화처리 하는 방법을 2단계로 구분하여 설명하시오. (10점)

(1) 스테인리스강의 질화처리가 어려운 이유 (4점)

(2) 스테인리스강의 질화처리 방법 (6점)

1) 1단계 (3점)

2) 2단계 (3점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 4 】 마르텐사이트(martensite) 변태개시온도(M_s)와, 오스테나이트상과 마르텐사이트상의 자유에너지가 같아지는 온도(T_o)에 관하여 설명하시오. (10점)

(1) M_s 와 T_o 차이를 무엇이라 하는지 쓰시오. (4점)

(2) M_s 가 T_o 보다 낮은 이유를 설명하시오. (6점)

【 문제 5 】 퀜칭 시 부품이 과열되는 작업인자와 퀜칭균열의 방지책에 관하여 쓰시오. (10점)

(1) 작업인자 (5점)

(2) 방지책 (5점)

【 문제 6 】 강의 노멀라이징에 관하여 설명하시오. (10점)

(1) 노멀라이징이 저탄소강에 유효한 이유를 설명하시오. (5점)

(2) 대형 주강품의 2중 노멀라이징을 각 단계별로 설명하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	전기기기	90분		

【 문제 1 】운전중인 직류 분권전동기의 단자전압 $V_1 = 100$ [V], 전기자권선의 저항 $R_a = 0.5$ [Ω], 분권계자권선의 저항 $R_f = 100$ [Ω], 부하전류 $I_1 = 51$ [A], 회전수 $\omega_r = 100$ [rad/sec], 자속 $\phi = 0.5$ [Wb], 역기전력 $E = k_e \phi \omega_r$ [V]로 표현될 때, 다음 각 항을 구하시오. (단, 전동기의 손실은 무시하며, 문제의 계산과정을 쓰고, 답은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (30점)

(1) 상수 k_e (8점)
(2) 토크 T [N · m] (6점)
(3) 전동기의 기동토크 T_s [N · m] (8점)
(4) 전동기의 부하를 갑자기 제거하여 무부하 시의 회전수 [rad/sec] (8점)

【 문제 2 】정격 380 [V], 60 [Hz]로 운전중인 유도전동기의 주파수를 50 [Hz]로 변화시켰을 때, 아래 특성들이 어떻게 변화(증가 또는 감소로 표현)하는지 쓰고 그 이유를 설명하시오. (30점)

(1) 속도 (5점)
(2) 자속 (5점)
(3) 출력 (5점)
(4) 역률 (5점)
(5) 온도 (5점)
(6) 최대토크 (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】 2200/110 [V], 100 [kVA]의 단상 변압기가 75 [%] 부하, 역률 0.8 (지상)에서 최대효율이 97 [%]를 나타냈다. 다음 각 항을 구하시오. (단, 문제의 계산과정을 쓰고, 답은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하시오.) (10점)

(1) 철손 P_i와 전부하 동손 P_c (5점)

(2) 역률 100 [%]일 때, 전부하시의 효율 [%] (5점)

【 문제 4 】 3상 동기전동기의 기동방법 3가지를 약술하시오. (10점)

【 문제 5 】 동기전동기에서 발생하는 난조현상과 방지대책을 약술하시오. (10점)

【 문제 6 】 단상변압기 3대로 3상 결선하여 전력을 공급할 때, △-△결선과 △-Y결선의 장·단점을 약술하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	전기전자재료	90분		

【 문제 1 】 보어(Bohr)의 원자모델에 관한 다음 사항을 답하시오. (30점)

(1) 원자를 묘사하기 위한 3가지 가정 (10점)

(2) 원자의 n번째 궤도 반지름 r_n의 크기 (10점)

(3) 전자의 전 에너지 E의 크기 (10점)

【 문제 2 】 직접 천이형(direct transition) 반도체와 간접 천이형(indirect transition) 반도체에 관하여 에너지 밴드 다이어그램을 작도하고, 각각의 특징을 비교·설명하시오. (30점)

【 문제 3 】 차단기와 계전기 등에 사용되는 접점재료의 접촉저항인 집중저항과 경계저항에 관하여 약술하시오. (10점)

【 문제 4 】 자기차폐(magnetic shielding)를 정의하고, 자기장의 변화상태에 따라 사용되는 차폐재료에 관하여 약술하시오. (10점)

【 문제 5 】 전기 비저항 1 [Ω·cm], 전자의 전하량 1.6×10^{-19} [C], 전자농도 10^{16} [cm^{-3}]이라고 할 때, 전자의 이동도 [cm^2/ V·s]를 구하시오. (단, 계산과정과 답을 구하시오.) (10점)

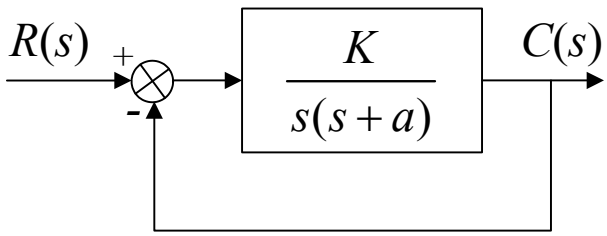
【 문제 6 】 절연재료로 사용되는 합성수지는 구조적인 구성에 따라 열가소성 수지와 열경화성 수지로 분류할 수 있다. 이 2가지 합성수지 절연체의 특성에 관하여 약술하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	공업계측제어	90분		

【 문제 1 】 아래와 같이 음의 단위 피드백(negative unit feedback)이 걸린 2차 선형시스템에서 입력 $R(s)$는 단위 계단함수(unit step function)이고 $C(s)$는 출력이다. 또 K와 a는 설계해야 할 매개변수이며 모두 양의 실수라고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 풀이과정을 기술하시오.) (30점)



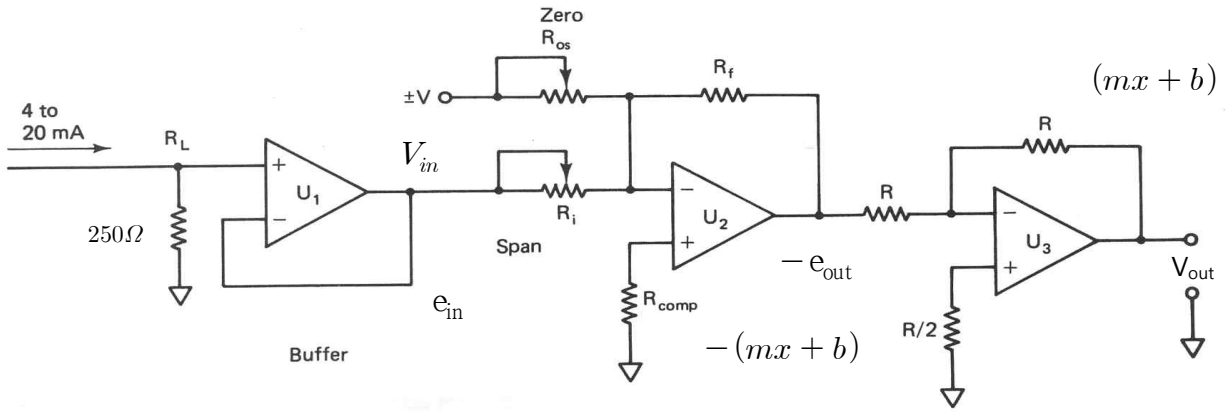
(1) 폐루프 시스템(closed-loop system)이 미흡 감쇠 응답(under-damped response) $C(s)$를 가지게 하는 조건을 a와 K를 이용하여 나타내시오. (10점)

(2) $C(s)$의 2[%] 정착 시간(settling time)이 1초 이상, 2초 이하가 되게 하는 a의 범위를 구하시오. (10점)

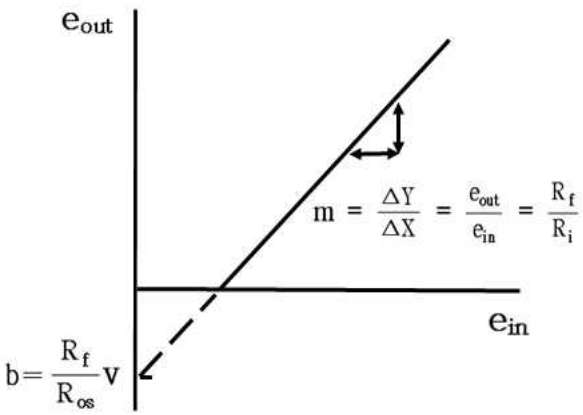
(3) $a=6$일 때 $C(s)$의 퍼센트 오버슈트(percent overshoot)가 4.3[%]로 되도록 K의 값을 구하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 2 】 압력센서의 출력신호가 4 ~ 20 [mA]일 때, 컴퓨터에서 데이터를 입력하기 위해 사용하는 A/D 변환기의 입력 범위는 0 ~ 5 [V] 이다. 최대 분해능을 갖도록 하기 위해서는 변환기의 전 범위를 사용하도록 다음 I-V 변환기 회로의 R_i, R_{os}, R_{comp} 를 계산하고, 그 결과가 적절한지 증명하시오. (단, 여기서 +V = 12 [V], -V = -12 [V], R_f = 330 [kΩ], R = 10 [kΩ] 이며, 풀이과정을 기술하시오.) (30점)



< I-V 변환기 회로 >



< 입-출력 특성 >

【 문제 3 】 신호제어 시 전기전도(電氣傳導), 정전유도, 전자유도 및 접지 등으로 신호선에 발생된 잡음(noise) 제거 방안을 약술하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 4 】 센서가 갖추어야 될 성질 5가지를 약술하시오. (10점)

【 문제 5 】 전류계의 최대 측정범위가 1[mA]일 때, 0 ~ 10[A]의 전류를 측정하기 위한 분로 저항의 크기를 구하시오. (단, 전류계 내부저항은 100[Ω] 이며, 풀이과정을 기술하시오.) (10점)

【 문제 6 】 제어시스템의 종류 중 서보기구, 프로세서 제어 및 자동조정 등에 관하여 각각 약술하시오. (10점)

청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	섬유재료학	90분		

【 문제 1 】 합성섬유의 용융방사, 건식방사, 습식방사의 원리와 특징을 설명하고, 각각의 방사방법에 해당하는 섬유 3가지만 제시하시오. (30점)

【 문제 2 】 폴리프로필렌 섬유의 텍티스티(tacticity) 구조 3가지와 성질(물리적, 화학적)에 관하여 논하시오. (30점)

【 문제 3 】 3원조직(평직, 능직, 주자직) 직물의 특징을 각각 3가지만 설명하고, 8매 주자직의 비수(뜀수: count)를 제시하시오. (10점)

【 문제 4 】 합성섬유의 텍스처사(textured yarn) 가공방법 중 가연법(false twist method)과 에어제트법(air-jet method)의 특성에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】 면사 방적공정을 순서대로 제시하고, 정소면(combing)과 연조(drawing)의 목적에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】 실의 굵기를 나타내는 영국식 면사번수 45's를 ① 영국식 마번수 ② 영국식 소모사번수 ③ 미터(meter)식 번수 ④ 텍스(tex) 번수 ⑤ denier 번수로 계산하시오. (단, 1 yd = 0.9144 m, 1 lb = 453.6 g이며 계산과정을 쓰고 답은 소수점 첫째자리에서 반올림하여 정수로 구한다.) (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	염색가공	90분		

【 문제 1 】 산성염료를 이용한 나일론섬유 염색에 있어서, 균염제 역할을 설명하고, 균염제 종류 2가지와 그 특징을 논하시오. (30점)

【 문제 2 】 섬유에 방염성을 부여할 수 있는 방염이론 4가지와 그 특징에 관하여 논하시오. (30점)

【 문제 3 】 CPB(Cold Pad Batch) 염색법의 정의, 특징 4가지 및 작업공정에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】 산성, 캐티온, 반응성 및 분산염료를 사용한 염색공정에서 각 염료를 사용하는 섬유 2가지만 제시하시오. (10점)

【 문제 5 】 분산염료의 열이행성(Thermo-migration) 정의와 열이행성이 직물에 미치는 영향에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】 흡습발열 섬유가공의 원리에 관하여 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	섬유시험법	90분		

【 문제 1 】 직물의 대전성 측정 및 대전방지 가공방법에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 대전성 측정방법인 마찰대전압 측정법과 반감기 측정법에 관하여 설명하시오. (15점)

(2) 대전방지 가공방법 3가지만 설명하시오. (15점)

【 문제 2 】 면 섬유의 머서화(mercerization) 가공에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 머서화 가공의 정의와 원리에 관하여 설명하시오. (15점)

(2) 머서화 정도를 측정하기 위한 시험방법 3가지만 설명하시오. (15점)

【 문제 3 】 염료에 대한 몰흡광계수의 정의와 측정방법에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】 섬유고분자에 대한 유리전이온도(Tg)의 정의를 설명하고, 시차주사열량계(DSC) 및 동적점탄성(DMA) 측정으로 Tg를 구하는 방법에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】 정련, 염색 및 가공 공정에 사용되는 공업용수는 경도가 매우 중요하다. 경도의 정의와 이를 측정하는 방법에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】 섬유의 인장성질 측정으로부터 얻은 응력-변형률 곡선에서 강도, 탄성률 및 파단일(work of rupture)을 구하는 방법을 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	생산계획	90분		

【 문제 1 】총괄생산계획에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 총괄생산계획의 개념에 관하여 설명하시오. (5점)

(2) 총괄생산계획의 목표에 관하여 설명하시오. (5점)

(3) 총괄생산계획 수립 시 고려하는 비용에 관하여 설명하시오. (5점)

(4) 총괄생산계획 전략의 종류를 3가지로 구분하여 제시하고 각 전략의 특징에 관하여 설명하시오. (15점)

【 문제 2 】다음은 C사 제품에 대한 6개월간의 실제수요 데이터와 수요예측 데이터이다.

(단위: 개)

월	실제수요	A 기법 예측치	B 기법 예측치
1	100	112	105
2	110	100	115
3	90	100	95
4	100	92	110
5	90	100	100
6	110	100	105

C사는 그동안 수요예측을 위해 A기법과 B기법을 동시에 적용해 왔다. A기법과 B기법의 평균예측오차(Mean Forecast Error: MFE)와 절대평균오차(Mean Absolute Deviation: MAD)를 각각 구하고, 각 기법을 예측편의(forecast bias)와 오차크기 측면에서 비교 설명하시오. (단, 계산은 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구한다.) (30점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】 하나의 작업장에서 6가지의 작업에 대한 도착순서, 작업시간 그리고 납기시간은 다음 표와 같다.

작업	도착순서	작업시간	납기시간
A	1	7	23
B	2	5	11
C	3	9	20
D	4	13	25
E	5	12	17
F	6	15	18

작업순서를 결정하기 위한 우선순위 규칙 5가지를 열거하여 설명하고, 각 우선순위 규칙별로 작업 순서를 나열하시오. (10점)

【 문제 4 】 프로젝트 관리에서 유용하게 이용되고 있는 PERT(Program Evaluation & Review Technique)와 CPM(Critical Path Method)은 같은 목적을 위해 이용되어 왔지만 운영에 있어서는 차이점을 가지고 있다. PERT와 CPM의 1) 주요목적과 탄생배경, 2) 적용모형, 3) 적용대상 프로젝트, 4) 시간추정방법, 5) 일정계산방법과 주공정 선정방법에 관하여 비교 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】 A사는 신제품 생산을 위해 2가지 설비투자 대안을 검토하고 있다. 신제품은 앞으로 5년간 판매될 것으로 예상되며 수요가 높을 확률이 60 %, 낮을 확률이 40 %로 예측되었다. 대안1의 경우 9천5백만원의 투자비가 요구되며, 수요가 높을 경우 향후 5년간 1억2천5백만원의 수익이 발생하고, 수요가 낮을 경우 향후 5년간 8천5백만원의 수익이 발생한다. 대안2의 경우 1억4천만원의 투자비가 요구되며, 수요가 높을 경우 향후 5년간 1억7천5백만원의 수익이 발생하고, 수요가 낮을 경우 향후 5년간 1억2천만원의 수익이 발생한다. 2가지 대안을 기대 수익 관점에서 비교하고 A사에 유리한 대안을 구하시오. (단, 모든 비용과 수익은 현재가치로 환산한 값, 설비의 수명은 5년이며 잔존가치는 없다.) (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 6 】프로세스의 안정상태에서의 재고(Inventory)와 산출율(Throughput), 흐름 시간(Flow Time)의 상관관계를 나타내는 리틀(Little)의 법칙은 다음과 같다.

Inventory(단위: 개) = Throughput(단위: 개/시간) × Flow Time(단위: 시간)

A회사는 1주일에 평균 5,000 kg의 소고기를 가공 처리한다. 소고기 가공처리 프로세스의 평균 흐름시간은 3.5일이다. 즉, 입고된 소고기가 가공 처리되어 출고되기까지 평균적으로 3.5일이 소요된다. A회사의 자재 창고에 저장된 소고기는 평균 몇 kg인지 구하시오. (단, A회사의 가공처리 프로세스는 안정상태이며, 1주일에 7일을 가동한다.) (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	품질관리	90분		

【 문제 1 】공정관리와 공정능력에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 생산공정 내에서 제품(또는 서비스)의 품질특성치가 통계적으로 안정적(stable)인 상태에 있다는 것, 즉 공정이 관리된 상태로 유지되고 있다는 것(in control)의 의미에 관하여 설명하시오. (8점)

(2) 관리도의 종류를 용도에 따라 2가지로 분류할 때, 공정관리에서 그 2가지의 관리도를 어떻게 사용하는지에 관하여 설명하시오. (8점)

(3) 관리된 상태로 유지되고 있는 공정은 언제나 "공정능력(process capability)이 있다(충분하다)"고 말할 수 있는지에 관하여 설명하시오. (8점)

(4) 공정능력지수(C_P)와 공정성능지수(P_P)를 비교하여 설명하시오. (6점)

【 문제 2 】15 m 거리에서 방탄복을 향해 436 m/sec의 속도로 총탄을 발사하였을 때, 방탄판 후면변형이 로트 평균 44 mm 이하이면 로트 합격이고, 46 mm 이상이면 로트 불합격이라고 한다. 생산자위험은 5 %, 소비자위험은 10 %, 방탄판 후면변형의 로트 표준편차가 2 mm이고, 계량규준형 1회 샘플링검사에서 로트 평균치를 보증하는 경우를 적용할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 방탄판 15개의 후면변형 성능시험 자료는 다음과 같으며, K_α = 1.645, K_β = 1.282이다.) (30점)

성능시험 자료 : 43, 44, 48, 41, 47, 49, 45, 43, 40, 45, 44, 42, 41, 40, 46

(1) 방탄판 후면변형에 대한 샘플링 검사를 위해 필요한 표본수를 산출하기 위한 공식을 적고, 표본수를 구하시오. (12점)

(2) 상한합격판정치를 산출하기 위한 공식을 적고, 상한합격판정치를 구하시오. (12점)

(3) 위에서 제시한 방탄판의 후면변형 성능시험 자료를 이용하여, 방탄판 로트에 대한 합부 판정을 하시오. (단, 표본은 제시된 자료에서 필요한 만큼 차례대로 선택하여 사용하고, 부족하면 처음 자료부터 다시 반복하여 사용한다.) (6점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】제품이나 부품의 신뢰도를 측정하고 평가하기 위해서, 시험단위에 정상조건보다 가혹한 스트레스(stress)를 부과(loading)하여 수명시험에 소요되는 시간을 단축하는 가속수명시험이 있다. 가속수명시험에서 시험제품이나 부품에 스트레스를 부과하는 방법 중 4가지를 열거하고, 각각에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】제품책임(PL: Product Liability)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 제품책임에 관하여 설명하시오. (5점)

(2) 제품책임법(제조물책임법)과 민법 등 손해배상제도와의 차이점에 관하여 설명하시오. (5점)

【 문제 5 】서비스 품질(service quality)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 서비스 품질의 측정이 공산품 품질의 측정에 비해 어려운 이유 2가지를 설명하시오. (4점)

(2) 서비스 품질의 측정, SERVQUAL 점수의 산출, 고객 만족도 평가 방법에 관하여 각각 설명하시오. (6점)

【 문제 6 】실험계획법에서의 Screening Test와 신뢰성 시험에서의 Screening Test의 차이점을 비교 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	수요관리	90분		

【 문제 1 】A기업은 반도체를 구매하여 전자 제품을 연간 50주 생산하고 있다. 반도체에 대하여 수요는 매주 40개, 회당 주문비용은 5만원, 단위당 연간 재고유지비용은 5천원, 조달소요기간은 2주이다. 현재 반도체의 1회 주문량은 400개이다. 연간 총비용을 최소화하는 경제적 주문량(EOQ) 모형을 적용하여 반도체 재고 관리를 개선할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 연간 총비용을 연간 총 재고유지비용과 연간 총 주문비용의 합이라고 가정하며, 각각의 물음에 관하여 계산과정을 작성한다.) (30점)

(1) 경제적 주문량(EOQ)을 구하시오. (10점)

(2) 재주문점을 구하시오. (5점)

(3) 경제적 주문량(EOQ)을 기준으로 연간 주문횟수를 구하시오. (5점)

(4) 절감되는 연간 총비용을 구하시오. (10점)

【 문제 2 】K 완구회사는 장난감 자동차를 생산하고 있다. 장난감 자동차는 차체 1개, 전조등 2개, 바퀴 4개를 조립하여 완성되고, 전조등 1개는 전구 1개와 전조등 케이스 1개로 조립되며, 바퀴 1개는 타이어 휠 1개와 타이어 고무 1개로 조립된다. 작업 소요시간은 장난감 자동차 2주, 전조등 2주, 바퀴 1주이다. 전구, 전조등 케이스, 타이어 휠, 타이어 고무의 조달소요기간은 각각 2주이다. 작업 소요시간과 조달소요기간은 수량에 관계없다. K 완구회사는 현재 완성된 장난감 자동차 20개를 보유하고 있으며, 각 부품은 재고가 없다. 장난감 자동차 100개를 9주차에 납품하기 위한 자재소요계획(MRP)을 수립하고자 할 때, 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 장난감 자동차의 제품구조나무(product structure tree)를 그리시오. (단, 상위품의 구성 수량을 표기한다.) (10점)

(2) 타이어 휠의 순소요량을 구하시오. (단, 계산과정을 작성한다.) (10점)

(3) 타이어 휠의 주문시점을 구하시오. (단, 계산과정을 작성한다.) (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】독립수요품의 재고관리모형에서는 주문시기와 주문량의 결정 형태에 따라 Q시스템(정량발주시스템, fixed-order quantity system)과 P시스템(정기발주시스템, fixed-time period system)으로 구분할 수 있다. Q시스템과 P시스템의 운영 방식과 안전재고에 대하여 각각 설명하고, P시스템이 Q시스템보다 선호되는 경우를 2가지 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】생산 흐름의 통제 방식인 Push 시스템(Push System)과 Pull 시스템(Pull System)의 개념을 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】공급사슬관리에서 재고 보충 방식인 CPFR(Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)과 VMI(Vendor Managed Inventory)의 개념을 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】자재소요계획(MRP)과 MRP Ⅱ(Manufacturing Resource Planning)에 관하여 설명하고 MRP Ⅱ에서 자재소요계획(MRP)이 어떻게 활용되는지에 관하여 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	정보통신개론	90분		

【 문제 1 】 이더넷(Ethernet)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 다음 이더넷 프레임 형식에 관한 내용을 완성하시오. (10점)

구성	크기	의미
프리엠블(preamble)	7 byte	(①)
(②)	1 byte	프레임의 시작을 알림
목적지 주소	6 byte	수신지 MAC 주소
발신지 주소	(③)	발신지 MAC 주소
(④)	2 byte	상위계층이 캡슐화된 것이 무엇인지 표시
데이터 및 패딩	46 ~ 1,500 byte	캡슐화 되는 공간
CRC	4 byte	(⑤)

(2) 이더넷 프레임에서 데이터 및 패딩 필드의 길이가 최소 46 byte 이상으로 규정되어 있는 이유를 설명하시오. (10점)

(3) 10Base5와 10Base2를 비교 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】 어떤 기관에 할당된 IP 시작 주소가 205.16.37.0/24를 갖는 하나의 주소블록인 경우 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) IPv4와 IPv6 주소지정 체제의 차이점을 설명하시오. (5점)

(2) 해당 기관에 배정된 사용 가능한 주소들의 갯수와 마지막 주소를 쓰시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

(3) 3개의 서브 블록에 사용 가능한 주소를 다음 순서대로 배정하시오. (15점)

1) 120개를 주소로 갖는 첫 번째 서브 블록 f1의 시작 주소와 마지막 주소를 쓰시오. (5점)
2) 50개를 주소로 갖는 두 번째 서브 블록 f2의 시작 주소와 마지막 주소를 쓰시오. (5점)
3) 10개를 주소로 갖는 세 번째 서브 블록 f3의 시작 주소와 마지막 주소를 쓰시오. (5점)

【 문제 3 】 디지털 신호에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 대역폭의 의미를 설명하시오. (4점)

(2) 텍스트 자료를 분당 200페이지 다운로드 받을 수 있을 때 필요한 대역폭을 계산하시오. (단, 각 페이지는 줄당 60개의 문자로 된 25줄로 구성되며, 각 문자당 8 비트로 구성한다.) (6점)

【 문제 4 】 시분할 다중화(TDM, Time Division Multiplexing)에 관하여 물음에 답하시오. (10점)

(1) 시분할 다중화 방식에 관하여 설명하시오. (4점)

(2) TDM을 사용하여 4개의 채널로 다중화하는 경우, 각 채널이 100 byte/s의 속도로 전송하고, 각 채널마다 1 byte씩 다중화할 때에 프레임 크기와 채널의 전송률(bps)을 구하시오. (6점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 5 】국제표준기구(ISO)에서 제정한 OSI 7계층 중 전송 계층(transport layer)의 대표 프로토콜에 TCP와 UDP가 있다. 다음 표의 빈 칸을 완성하시오. (10점)

	TCP	UDP
기본헤더의 길이	20 byte	(①) byte
데이터 전송단위	(②)	블록 형태의 데이터그램
서비스 형태	연결형	(③)
각종 수신 포트의 길이	(④) bit	16 bit
수신순서	송신순서와 일치	(⑤)

【 문제 6 】VPN(Virtual Private Network)와 NAT(Network Address Translation)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) VPN을 사용하는 이유와 장점을 설명하시오. (5점)

(2) NAT의 특징을 기술하고, NAT를 이용하여 IP 터널링하는 방식을 설명하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	시스템응용	90분		

【 문제 1 】가상기억장치에서 페이지 교체(replacement) 알고리즘에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 최적(optimal) 페이지 교체 알고리즘을 정의하고 특징을 설명하시오. (6점)

(2) LRU(Least Recently Used) 페이지 교체 알고리즘을 정의하고 특징을 설명하시오. (6점)

(3) 참조비트와 변형비트에 관하여 설명하시오. (6점)

(4) FIFO(First In First Out) 페이지 교체 알고리즘에서의 벨라디 변이(Belady's anomaly)를 설명하고, 벨라디 변이의 단점을 보완한 이차기회(Second Chance) 페이지 교체 알고리즘에 관하여 설명하시오. (12점)

【 문제 2 】데이터마이닝(data mining) 기술에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 군집화(clustering)와 분류(classification)를 비교하여 설명하시오. (10점)

(2) k-means 알고리즘의 원리와 장·단점을 설명하시오. (10점)

(3) k-NN(k-Nearest Neighbors) 알고리즘을 정의하고, 추천시스템에 적용하는 방법을 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】HDD(Hard Disk Drive)의 대용으로 사용되는 SSD(Solid State Drive)에 관하여 설명하고, 장・단점을 약술하시오. (10점)

【 문제 4 】교착상태 회복을 위하여 프로세스로부터 자원을 강제로 회수하는 경우, 고려하여야 할 3가지 사항을 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】트랜잭션(transaction)을 정의하고, 트랜잭션의 4가지 특성을 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】대용량 데이터 집합을 대상으로 하는 기계학습에서 학습알고리즘이 수용할 수 없을 정도로 데이터 집합이 방대한 경우, 이를 해결할 수 있는 3가지 방안에 관하여 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	소프트웨어공학	90분		

【 문제 1 】소프트웨어 요구분석 기법 중 디마르코(T. Demarco)가 개발한 구조적 분석 방법에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 구조적 분석 방법을 정의하고 장·단점을 설명하시오. (8점)

(2) 구조적 분석의 세부 작업을 진행 순서에 따라 설명하시오. (10점)

(3) 구조적 분석의 구성요소인 자료 흐름도(Data Flow Diagram), 자료 사전(Data Dictionary), 소단위 명세서(Mini-Specification)에 관한 의미와 작성방법을 각각 설명하시오. (12점)

【 문제 2 】웹 기반 시스템의 개발과 관련된 웹 엔지니어링 프로세스 모델에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 웹 엔지니어링 프로세스 모델의 개념을 정의하고, 주요 단계를 순서대로 설명하시오. (15점)

(2) 소프트웨어 공학적 관점에서 웹 엔지니어링 프로세스의 주요 설계내용 4가지를 설명하시오. (15점)

【 문제 3 】객체지향 소프트웨어의 설계 원리에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 추상화(abstraction)의 의미와 사례를 설명하시오. (5점)

(2) 정보은닉(information hiding)의 의미와 사례를 설명하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 4 】 관점지향 프로그래밍(Aspect-Oriented Programming)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) AOP의 의미와 장점을 설명하시오. (5점)

(2) AOP의 적용 방법을 설명하시오. (5점)

【 문제 5 】 인스펙션(inspection)은 품질개선과 비용절감을 위한 기법으로 사용한다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 인스펙션 과정을 6개 단계로 나열하고, 단계 사이의 관계를 설명하시오. (4점)

(2) 인스펙션의 종류 3가지를 설명하시오. (6점)

【 문제 6 】 객체지향 언어에서 다형성(polymorphism)을 지원하는 방법에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 메소드의 오버로딩(Overloading)과 오버라이딩(Overriding)을 정의하시오. (5점)

(2) 파라미터, 메소드 이름, 리턴형, 상위 클래스의 관점에서 오버로딩과 오버라이딩의 차이점을 설명하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	환경공학개론	90분		

【 문제 1 】수중에 포함된 유기물질 농도를 측정하기 위한 산소요구량에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) ThOD(Theoretical Oxygen Demand), BOD(Biochemical Oxygen Demand), COD(Chemical Oxygen Demand)의 개념과 특성에 대해 간략히 설명하시오. (15점)

(2) 5일 BOD를 측정할 때 5일간 배양하는 이유를 설명하시오. (5점)

(3) 포도당(glucose, $C_6H_{12}O_6$) 10 mg/L의 ThOD(mg/L)를 구하시오. (단, 계산과정을 기재하고 결과는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (5점)

(4) 어느 하수의 5일 BOD 농도가 120 mg/L일 때 최종 BOD 농도(mg/L)를 구하시오. (단, BOD 반응속도는 0.15/day(상용대수 기준)이며, 계산과정을 기재하고 결과는 소수점 첫째자리에서 반올림하여 정수로 구한다.) (5점)

【 문제 2 】다음 조건에 따라 유기성 폐수를 혐기성 소화공정으로 처리할 경우 다음 물음에 답하시오. (30점)

<조건>

○ 혐기성 소화에 따른 폐수 중 유기물의 분해는 다음 식을 따른다.

$$mC_aH_bO_cN_d + nH_2O \rightarrow xCH_4 + yCO_2 + zNH_3$$

○ 유기성 폐수 중 유기물의 함량은 10 %이며, 이 중 생물분해가능한 양은 70 %이다.

○ 폐수 중 유기물의 화학조성은 $C_5H_{10}O_4N$이다.

○ 메탄가스의 밀도는 0.717 mg/mL이다.

(1) 조건에 맞는 혐기성 소화 반응식을 쓰시오. (10점)

(2) 폐수 1톤당 발생하는 메탄의 부피(m^3/톤)를 구하시오. (단, 계산과정을 기재하고 결과는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구한다.) (10점)

(3) 호기성 소화에 비해 혐기성 소화의 장점 중 3가지만 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】지하수 오염의 특성을 5가지만 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】수돗물의 수질문제 중 맛과 냄새에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 맛과 냄새를 유발하는 미생물 중 2가지만 쓰시오. (2점)

(2) 미생물로 인해 발생되는 냄새유발성분 중 2가지만 쓰시오. (2점)

(3) 정수장에서 적용할 수 있는 맛과 냄새 제거 방법 중 3가지만 쓰시오. (6점)

【 문제 5 】하수 슬러지를 토지에 살포할 때 발생할 수 있는 환경영향에 관하여 3가지만 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】방사성 물질에서 나오는 방사선에는 알파선, 베타선, 감마선의 3종류가 있다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 방사능의 정의와 단위에 관하여 설명하시오. (4점)

(2) 투과력이 강한 방사선을 순서대로 쓰시오. (2점)

(3) 이온화 능력이 강한 방사선을 순서대로 쓰시오. (2점)

(4) 양(+)의 전하를 가지는 방사선을 쓰시오. (2점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	폐기물처리	90분		

【 문제 1 】A도시에서 발생된 폐기물의 조사결과는 다음과 같다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

<조건>
○ A도시의 인구 : 300,000명
○ 발생 원단위 : 0.95 kg/인・일
○ 겉보기 밀도 : 압축 전(수거 시) 350 kg/m^3
○ 압축률 : 40 %
○ 사용가능 매립지 용량 : 5,000,000 m^3 (단, 매립지 가용률 100 %)
○ 물리적 조성 및 물리화학적 분석결과

성분		습량무게 (kg)	삼성분(%)		저위발열량 (kcal/kg)
			수분	회분	
가연성분 (타는 성분)	음식류	30	70	8	1,200
	종이류	60	5	5	4,000
	플라스틱류	50	5	10	8,000
	목재류	20	20	2	4,200
비가연성분 (안타는 성분)	금속류	20	2	98	-
	유리류	20	2	98	-
	흙, 연탄재	10	2	98	-
총계		210			

(1) A도시에서 1년 동안 발생된 총 폐기물량(m^3), 압축 후의 총 폐기물량(m^3), 압축폐기물의 매립가능기간(년)을 구하시오. (단, 계산과정을 기재하고, 계산과정을 포함한 모든 계산은 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구한다.) (15점)

(2) 혼합폐기물의 수분함량(%)과 가연분함량(%)을 구하시오. (단, 백분율을 소수로 전환하여 계산 시 소수점 셋째자리까지 이용하고, 최종 답은 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구한다.) (10점)

(3) 혼합폐기물 중 가연성분의 습량기준 저위발열량(kcal/kg)을 구하시오. (단, 백분율을 소수로 전환하여 계산 시 소수점 셋째자리까지 이용하고, 최종 답은 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구한다.) (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 2 】폐기물 매립에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 매립위치에 따라 매립방법을 두 가지로 분류하고, 각 분류별로 매립공법 3가지만 쓰시오. (7점)

(2) 폐기물 매립지 입지선정 시 배제기준 중 5가지만 쓰시오. (5점)

(3) 매립지를 설치 운영하기 위한 매립지의 주요시설 중 7가지만 쓰시오. (7점)

(4) 매립지 운영단계에서 예상되는 환경오염 중 6가지만 쓰시오. (6점)

(5) 폐기물 매립지 덮개 설비(복토)의 주요기능 중 5가지만 쓰시오. (5점)

【 문제 3 】B도시의 1일 폐기물 발생량이 5,000 톤이고 이 중 가연성분 비율이 75 %이다. 아래 조건을 이용하여 B도시의 가연성분량만을 4톤 트럭을 이용하여 소각장으로 운반할 때 1일 필요한 차량대수를 구하시오. (단, 계산과정을 기재하고, 계산과정을 포함한 모든 계산은 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 계산하며, 최종 차량대수는 소수점 첫째자리에서 무조건 올림하여 구한다.) (10점)

<조건>

○ 1일 운전시간 : 8시간
○ 운반거리 : 3 km
○ 1회 왕복시간 : 20분
○ 적재시간 : 25분
○ 적하시간 : 10분

【 문제 4 】폐기물 분야에서 사용되는 다음의 용어를 설명하시오. (10점)

(1) MBT (2점)

(2) 3R (6점)

(3) Bio-SRF (2점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 5 】 벤젠(C_6H_6) 10 kg을 완전연소시키는 데 필요한 이론공기량(kg)과 습윤 연소가스량(kg)을 구하시오. (단, 계산과정을 기재하고, 계산과정을 포함한 모든 계산은 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구한다.) (10점)

【 문제 6 】 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 법률에서 규정하고 있는 일회용품 중 5가지만 쓰시오. (5점)

(2) 법률에서 규정하고 있는 재활용제품 제조를 위한 주원료로 사용되는 재활용가능자원 중 5가지만 쓰시오. (5점)

청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	대기오염제어	90분		

【 문제 1 】 집진장치에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 집진장치의 종류를 크게 4가지로 분류하시오. (6점)

(2) 집진장치 종류별로 유리하게 이용될 수 있는 경우를 각각 3가지만 쓰시오. (24점)

【 문제 2 】 소각시설에서 NO_X의 생성을 저감시키기 위한 방법 중 5가지만 제시하고, 각각의 원리를 설명하시오. (30점)

【 문제 3 】 전기집진 과정에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 전기집진 단계를 5단계로 나누어 제시하시오. (5점)

(2) (1)에서 제시한 단계를 발생하는 순서대로 나열하시오. (5점)

【 문제 4 】 유해가스 흡수를 위한 충진탑(packed tower)에 사용되는 충진물에 요구되는 구비조건 중 5가지만 쓰시오. (10점)

【 문제 5 】 습식세정기의 장점과 단점 중 각각 5가지만 쓰시오. (10점)

【 문제 6 】 황산화물의 제어에 있어서 석회석 세정법(limestone scrubbing)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) HSO_3^-의 생성과정을 화학식으로 제시하시오. (5점)

(2) $CaSO_3$의 생성과정을 화학식으로 제시하시오. (5점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
1교시	유전공학개론	90분		

【 문제 1 】 DNA구조가 밝혀진 후로 DNA 염기서열 분석 방법이 고안되었으며, 그 후로 유전공학이 발달되기 시작하였다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 생거(Sanger)에 의해 고안된 DNA염기 서열을 결정할 때 사용되는 dideoxynucleotide(ddNTP)의 화학구조 특성을 설명하시오. (4점)

(2) DNA를 합성할 때 반응물에 dNTP 대신에 ddNTP를 넣으면 일어나는 현상과 그 원인을 설명하시오. (6점)

(3) 유전체 염기서열을 결정할 때 사용되는 샷건 방식에 관하여 설명하고 장·단점을 기술하시오. (10점)

(4) 차세대 염기서열 분석법 중에서 파이로인산염기서열 분석법(pyrosequencing)의 원리와 과정에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】 인체의 면역기작과 백신 제작에 관한 다음 질문에 답하시오. (30점)

(1) 인체에 최초로 바이러스가 감염되면 만들어지는 항 바이러스성 단백질에 관하여 설명하시오. (10점)

(2) 재조합 DNA 백신에 관하여 설명하시오. (10점)

(3) 바이러스를 불활성화시켜 제작한 사백신과 비교하여 DNA 백신이 가지는 우수성을 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】 핵산에 관한 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) RNA가 알칼리 조건에서 쉽게 절단되는 이유를 RNA의 화학구조로 설명하시오. (4점)

(2) RNA를 세포에서 순수 분리할 때, RNase에 의한 오염을 억제시키기 위하여 사용하는 저해제에 관하여 설명하시오. (3점)

(3) 열을 가하여도 RNase의 활성이 저해되지 않는 이유를 설명하시오. (3점)

【 문제 4 】 단백질 공학에 관한 다음 물음에 답하시오. (10점)

(1) 단백질 공학에 주로 사용되는 위치지정 돌연변이에 관하여 설명하시오. (5점)

(2) 대장균을 이용한 재조합 단백질 융합 항체를 만드는 방법을 설명하시오. (5점)

【 문제 5 】 다음과 같은 특성을 가진 DNA 분자의 제한 지도를 그리시오. (10점)

① BamHI에 의해 2.1 kb와 2.4 kb의 두 조각으로 분해된다. ② HindIII에 의해 1.5 kb와 3.0 kb의 두 조각으로 분해된다. ③ 두 효소로 동시에 처리하면 0.5 kb, 1.0 kb, 1.4 kb 그리고 1.6 kb의 네 조각으로 분해된다.

【 문제 6 】 실험자가 원하는 유전자 조각을 다량 획득할 수 있는 방법 2가지와 그 원리를 각각 설명하시오. (10점)

청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	생명과학	90분		

【 문제 1 】동·식물 세포에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 세포내에서 미토콘드리아의 구조적 특성과 기능에 관하여 설명하시오. (5점)

(2) 동물세포에서 리소좀의 식세포작용과 자기소화작용에 관하여 설명하시오. (5점)

(3) 조면소포체와 활면소포체의 구조적, 기능적 차이점을 설명하시오. (10점)

(4) 식물세포에서 세포벽의 구성성분에 따른 구조적 특성과 기능에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】바이러스(virus)에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 바이러스의 특성에 관하여 설명하시오. (10점)

(2) λ 파지(lambda phage)의 복제 방법에 관하여 설명하시오. (20점)

【 문제 3 】혈액의 구성 성분과 성분별 기능에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】식물 호르몬의 일종인 옥신(auxin)의 생리적 기능과 굴광성(phototropism) 현상이 나타나는 원인을 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】부영양화(eutrophication)에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】광합성의 반응식을 기술하고, 명반응과 암반응에 관하여 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2015년도 제30회 기술지도사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
3교시	생화학	90분		

【 문제 1 】당분해로 생성된 피루브산(pyruvate)의 분해 과정에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 산소가 충분할 때 피루브산이 분해되어 acetyl-CoA가 생성되는 과정을 설명하시오. (10점)

(2) 동물세포에서 산소 공급이 제한될 때 일어나는 피루브산 분해 반응 과정을 설명하시오. (10점)

(3) 효모(yeast)에서 산소 공급이 제한될 때 일어나는 피루브산 분해 반응 과정을 설명하시오. (10점)

【 문제 2 】동물 세포에서 일어나는 지방산(fatty acid) 산화에 관한 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 산화가 일어나는 세포 내 구체적 장소를 쓰시오. (5점)

(2) 포화지방산의 산화 과정을 설명하시오. (15점)

(3) 다불포화(polyunsaturated) 지방산인 리놀레산(linoleic acid)의 산화과정을 포화지방산과 비교하여 설명하시오. (10점)

청렴韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

【 문제 3 】 단백질로부터 얻은 아미노산 중 알라닌(alanine)의 이화(분해) 과정을 설명하시오. (10점)

【 문제 4 】 생명체를 구성하는 물질들에 다양한 역할을 하고 있는 수소결합의 개념과 특성들을 설명하시오. (10점)

【 문제 5 】 생체 내에서 중요한 역할을 하는 산화환원효소(oxidoreductase)의 개념과 그 기작에 관하여 설명하시오. (10점)

【 문제 6 】 효소반응 속도를 표현하는 Michaelis-Menten 식으로부터 V_{max} 및 K_m 값을 구하는 과정에 관하여 설명하시오. (10점)

청년韓세상 한국산업인력공단 HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA