

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	----------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 자분탐상검사에서 건식자분을 사용할 경우 습식자분과 비교하여 장점 및 단점을 설명하시오.
2. 자분탐상검사에서 습식자분탐상용 계면활성제가 첨가된 물 분산매를 사용할 경우 가져야 할 성질을 열거하시오.
3. 아크용접에서 수하 특성과 정전압 특성에 대하여 간략히 설명하시오.
4. 방사선투시검사에서 블루밍(blooming)이란 용어의 정의를 설명하시오.
5. 씨네-라디오그래피(cine-radiography)에 대해 설명하시오.
6. 수동식 접촉 초음파탐상검사법에 따른 두께 측정을 할 경우 분할형 탐촉자(dual transducer)의 비선형성에 대하여 설명하시오.
7. 용접전류의 관리상 전류가 적정 전류보다 낮은 경우와 전류가 적정 전류보다 높은 경우에 대하여 용접에 미치는 영향을 설명하시오.
8. 육안 및 광학 검사(통틀어 ‘육안검사’라 한다. 단, 직접육안검사 및 원격육안검사(간접육안검사))를 수행하고자 하는 검사자는 시력검사를 받아야 한다. ISO 9712 최신판, ASME Sec. XI 또는 ASME Sec. V에서 규정한 시력검사요건은 어떤 것들이 있고 그 내용은 무엇인지 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	----------	----------	--	----	--

9. 액체 침투탐상검사(PT)에서 침투탐상재료(Penetrant)의 특성은 정적인 침투 파라미터 (SPP : Static Penetration Parameter)와 동적인 침투 파라미터(KPP : Kinetic Penetration Parameter)로 잘 설명이 된다. 이들 SPP와 KPP를 각각 설명하고, 이들 수식에 들어가는 인자들에 대해서도 설명하시오.
10. 알루미늄봉(Aluminium, 직경 200mm)을 수침법으로 축방향 결함을 검사하려 한다. 봉의 내부에서의 굴절각을 60도(횡파)로 하고자 할 경우 봉의 중심에서 떨어진 거리(Offset distance : d)를 계산하시오. (단, 알루미늄에서 종파 및 횡파의 속도는 각각 6,350m/s, 3,130m/s 이고, 물에서의 종파의 속도는 1,480m/s 이다.)
11. 금속재료의 결정결함의 종류와 각 특성에 대하여 설명하시오.
12. 와전류탐상검사(ECT)에서 코일을 사용방식에 따라 분류하고 설명하시오.
13. 금속, 복합재, 세라믹 재료들에서 발생될 수 있는 음향방출원(acoustic emission source)에 대하여 각 재료 종류별로 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	----------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 방사선투과사진은 판독영역에서 불연속부를 가리거나 혼동되지 않도록 기계적, 화학적 또는 기타 손상이 없어야 한다. 이러한 손상에는 어떤 것이 있으며, 이러한 손상 중에 뿌염(fog)이란 무엇이며, 기인되는 이유를 열거하고 설명하시오.
- 원자력법 제 97 조에서는 방사선장해방지조치에 대하여 규정하고 있고, 원자력법 제 98 조에서는 장해방어조치 및 보고에 관하여 규정하고 있다. 원자력법 제 97 조에 따라 원자력관계사업자가 취해야 할 조치를 기술하고, 원자력법 제 98 조에 따라 원자력관계사업자가 안전조치를 취하고 과학기술부장관에게 보고하여야 하는 때를 설명하시오.
- 고주파 용접(high frequency welding)의 개요 및 종류, 장.단점, 적용 등에 대하여 설명하고, 고주파 용접에서의 표피효과(skin effect)와 근접효과(proximity effect)에 대해서 설명하시오.
- 액체침투탐상법에서는 사용하는 검사 재료에 따라 검사절차가 매우 다르다. 다음 두 검사법의 절차를 단계별로 비교 설명하고, 두 검사절차의 차이를 설명하시오.
 - 후유화성 형광침투제 + 수성 유화제 + 건식 현상제(dry developer)
 - 수세성 비형광침투제(색대비법) + 습식현상제(water soluble developer)
- 유도초음파를 이용한 배관의 결함탐상시 응용 가능한 유도초음파의 발생 및 수신 기법들에 대하여 설명하시오.
- 누설시험(leak test) 방법들에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 2005 년판, KEPIC, MEN 2101(전력산업기술기준, 방사선투과검사 일반기준)의 부록 IV에서는 디지털 화상수집 및 화상처리를 통한 방사선투과검사법과 방사선투시검사법의 분석, 평가 및 처리에 관하여 규정하고 있다. 이 기술기준에 의하면 절차서를 작성하여야 하며, 시스템 성능변수를 포함하도록 요구하고 있다. 절차서에 포함되어야 할 시스템 성능변수에 대하여 설명하시오.

(* KEPIC MEN 2101 은 ASME Section V, Article 2 와 동등함)

2. 2005 년판, KEPIC, MEN 4201(전력산업기술기준, 표준 침투탐상검사)의 부록 A에서는 침투탐상검사를 수행할 부품과 재료의 세척 방법을 선택할 때 고려해야 할 요소 3가지와 세척방법을 9가지 권고하고 있다. 세척방법을 선택할 때 고려해야 할 요소와 권고하는 세척방법을 열거하고, 세척방법의 특징, 주의사항 등을 설명하시오.

3. 자기이력곡선에 대하여 설명하고, 자기이력곡선의 특성이 실제 자분탐상검사에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	----------	----------	--	----	--

4. 배관 내부 표면에 생긴 결함을 수직초음파탐상검사로 수행하기 위하여 내부에 물이 들어 있는 상태로 검사하는 것과 물이 없는 상태로 검사하는 것의 차이를 알고자 한다. 배관의 외부에서 수직종파 빔을 이용하여 배관 내부에서 반사되어 돌아오는 파의 세기(Intensity)를 계산해 보자. (단, 재료의 감쇠는 무시한다. 초음파 탐촉자와 검사체 계면사이의 에너지 손실은 없다고 가정하고 배관 내면에서 에너지 반사율과 투과율만 고려한다.)

강(Steel)	7.8	5,900	3,230
물	1.0	1,480	

- 1) 물이 들어 있을 경우 반사되어 돌아오는 에너지는 입사된 에너지의 몇 % 인지 계산하시오.
- 2) 공기가 들어 있을 경우 반사되어 돌아오는 에너지는 입사된 에너지의 몇 % 인지 계산하시오.
- 3) 위 문제들에서 어느 경우가 검사에 더 좋은 결과를 얻을 수 있는지 그 이유를 설명하시오.
5. 초음파탐상검사에 있어서 결함높이(height)의 측정방법들에 대하여 설명하시오.
6. 연강(mild steel)의 응력-변형률(σ - ϵ) 선도를 그리고, 다음의 각 사항들에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

- 1) 항복점(yield point)
- 2) 비례(탄성)한도(elastic limit)
- 3) 가공경화(work hardening)
- 4) 인장응력(tensile stress)
- 5) 진응력(true stress)

2 - 2

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 2005 년판, KEPIC, MEN 6101(전력산업기술기준, 관제품의 와전류탐상검사 일반기준)에서는 와전류탐상검사를 절차서에 따라 수행하도록 하고 있고, 절차서에는 필수변수 및 비필수변수를 포함하도록 규정하고 있다. 필수변수를 변경할 때에는 실증에 의해 인정하도록 요구하고 있는데, 이러한 필수변수를 설명하시오.
2. 자분탐상검사에서 자장은 지시를 만족스럽게 발생시킬 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다. 그러나 강도가 너무 높을 경우 자분의 부적절한 축적으로 인하여 유관지시를 식별하기 어려워진다. 요구되는 자장의 강도에 영향을 미치는 변수에는 어떤 것이 있으며, 자장 강도의 적정성을 검증할 필요가 있을 경우에는 어떤 방법이 있는지 3 가지를 열거하고 간략히 설명하시오.
3. 구경 25cm, 두께 5mm, 길이 4m 내외인 강관의 생산 공장에서 배관의 내부 표면 근방에 발생될 수 있는 결함을 자분탐상검사법으로 검출하고자 한다.
 - 1) 축 방향에 평행한 결함을 검사하기 위해서 어떤 자화방법(magnetization method)을 선택하는 것이 가장 좋으며 그 타당성(이유)과 검사절차에 대해 설명하시오.
 - 2) 원주 방향에 수직인 결함을 검사하기 위해서 어떤 자화방법(magnetization method)을 선택하는 것이 가장 좋으며 그 타당성(이유)과 검사절차에 대해 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	금속	자격 종목	비파괴검사기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	----------	----------	--	----	--

4. ISO 9712(최신판)에서는 실기시험용 시험편에 대한 시험편종합보고서(specimen master report)에 관하여 규정하고 있다. 시험편종합보고서는 어떤 과정을 거쳐 만들어지며, 시험편종합보고서에 포함되어야 할 사항을 설명하시오.
5. 액체 침투탐상검사(PT)의 원리는 모세관 현상을 이용하는 것이다. 이는 우유나 물속에 빨대(스트로)를 꽂았을 때 가는 관(tube) 속 위로 우유나 물이 올라가는 현상을 말한다. 그렇다면 관의 반경을 r , 중력가속도를 g , 액체의 밀도를 ρ , 접촉각을 θ , 액체와 관사이의 표면장력을 γ 라고 할 때, 관 속으로 올라가는 액체의 평균높이 h 를 유도하고, 각 값들의 증감에 대한 h 의 변화에 대해 설명하시오.
6. 깊이 x 위치에 원형평면결함에서 반사되는 수신음압은 다음과 같이 표시가능하다.

$$rmP_x = P_o \frac{A}{\frac{\pi}{4} D^2} \times \frac{A_x}{\frac{\pi}{4} D_x^2}$$

단, rmP_o 는 진동자 전면 중심축상에서의 평균음압

A 는 진동자 단면적 ($rm = \frac{\pi}{4} D^2$, D 는 진동자 직경)

rmA_x 는 깊이 x 위치에 있는 원형평면결함의 면적 ($= \frac{\pi}{4} D_x^2$, rmD_x 는 결함직경)

국가기술 자격검정 시험문제

λ 는 파장

STB-G block 에 있는 표준(s) 인공결함(깊이 rmx_s , 직경 rmD_s , 면적 rmA_s)에서 얻은 에코높이 $hs(\%)$ 로 보정(setting)하여, 실제 동일 재료로 된 검사시험편의 결함(f) (깊이 rmx_f , 직경 rmD_f , 면적 rmA_f)에서 얻은 에코높이 $rmh_f(\%)$ 로부터 rmD_f 를 결정하는 원리를 설명하시오.