

**1과목 : 임의 구분**

1. 산소부화송풍의 효과에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 노내의 가스속도가 증가한다.
  - ② 단위 시간당 출선량은 증가한다.
  - ③ 보시(bosh)가스의 농도가 크게 된다.
  - ④ 풍구 앞 연소대의 온도를 상승시킨다.
2. 소결광 품질이 고로조업에 미치는 영향으로 틀린 것은?
  - ① FeO 는 소결공정에서 Coke 배합비를 많이 할수록 높아진다.
  - ② 피환원성이 좋을수록 환원분화가 일어나지 않아 분발생이 어렵고 입경이 커진다.
  - ③ 낙하강도 저하시 분발생이 증가되어 로내 통기성을 저해한다.
  - ④ 염기도의 변동폭이 클 경우 열손실을 초래하며 탈유능력이 저하된다.
3. 열전도율이 뛰어나고 고온에서 열팽창이 거의 없어 코크스로의 탄화실, 연소실 등에 주로 사용되는 산성 내화 연화물은?
  - ① 규석질 내화물
  - ② 크로마그질 내화물
  - ③ 돌로마이트질 내화물
  - ④ 마그네시아질 내화물
4. 고로 노체의 지지 형식을 기술한 것 중 틀린 것은?
  - ① 자립식은 대형 고로에 많이 적용된다.
  - ② 자립식은 노정 하중을 철탑으로 지지한다.
  - ③ 철골 철피식은 소형 고로 건설을 위해 개발되었다.
  - ④ 철피식은 보수 시 철폐 교환이 어렵고 대형 고로에서는 채택이 어려운 방식이다.
5. 야드(Yard) 설비 중 불출설비에 해당되는 것은?
  - ① Stacker
  - ② Reclaimer
  - ③ Unloader
  - ④ Belt Conveyor
6. 고로 로체 상부에서 슬립 또는 걸림이 일어나는 원인으로 틀린 것은?
  - ① 장입물의 분포가 불량할 때
  - ② 접촉성 광석이 과다 장입하였을 때
  - ③ 분광 및 분코크스를 과다 장입하였을 때
  - ④ 환원불귀성의 낮은 광석을 투입하였을 때
7. 고로에서 고압조업의 효과로 틀린 것은?
  - ① 노황이 안정된다.
  - ② 연료비가 저해된다.
  - ③ 송풍량의 증가가 가능하여 생산량이 증가한다.
  - ④ 노정압력이 증가함에 따라 코크스비는 증가한다.
8. 코크스로의 대형화에 따라 탄화실의 온도 분포를 균일화하기 위한 방법으로 틀린 것은?
  - ① 횡버너 사용
  - ② 연소폐가스 순환
  - ③ 다단식 버너 사용
  - ④ 탄화실의 크기와 벽두께의 변경
9. 고로조업 중 소프트부의 노벽에 부착물이 생기는 현상을 방지하는 방법으로 옳은 것은?
  - ① Na, K, Zn 함량이 많은 장입물을 장입한다.

- ② 광석/코크스를 줄이면서 고온조업을 실시한다.
  - ③ 열균열이나 환원·붕괴하기 쉬운 광석의 장입을 확대한다.
  - ④ 통기분포가 불균일한 조업을 통해 노벽 부착물의 낙하를 유도한다.
10. 석탄 건류가 끝나고 코크스화 최종 진행 과정에서 화락 시간이 있다. 이 화락 시간에 영향을 주는 인자로 틀린 것은?
    - ① 장입 석탄량
    - ② 폐 가스의 발생량
    - ③ 장입 석탄의 전수분
    - ④ 공급 연료의 발열량
  11. 주물용선의 Si를 많이 함유하고, Mn을 적게 함유하도록 한다. 이 때 배합상 고려사항으로 틀린 것은?
    - ① 일정량의 코크스량에 대하여 광석 장입량을 적게 한다.
    - ② 장입물의 로내강하 시간을 늦추어 조업도를 약간 낮춘다.
    - ③ 광재의 염기도를 약간 낮게 한다. 즉, 산성으로 하여 Mn의 환원을 촉진시킨다.
    - ④ 고온조업이므로 선철 중에 들어가는 금속원소의 환원율을 높게 생각하여 광석배합을 한다.
  12. 다음 중 소결광의 조직이 아닌 것은?
    - ① 헤마타이트
    - ② 마그네타이트
    - ③ 보크사이트
    - ④ 칼슘실리케이트
  13. 고로용 코크스는 능률적인 고로조업을 할 수 있도록 품질이 안정되어야 하는데 이를 만족하기 위한 제약조건으로 볼 수 없는 것은?
    - ① 건류온도, 건류속도, 석탄입도 등의 코크스로 조업상의 제약
    - ② 코크스 강도, 회분, 황분의 유지 및 변동방지를 위한 고로 조업상의 제약
    - ③ 열풍생산과 원활한 풍압, 풍속을 얻기 위한 열풍로 조업상의 제약
    - ④ 강점탄의 적절한 배합에 따른 양질의 코크스 생산을 위한 원료석탄 수급상의 제약
  14. 분광의 과성법에 해당되지 않는 것은?
    - ① 분광석을 가압기로써 가압성형 시키는 방법
    - ② 분광석에 분코우크스, 분석회석을 혼합하여 가열해서 부분 용융으로 결합시키는 방법
    - ③ 소결이 곤란한 미분을 수분화 약간의 점결제를 넣어 구상화시켜 이를 소성하여 경화시키는 방법
    - ④ 분광석을 웨지(wedge)로써 사용하여 불순물의 일부를 제거시키고 성분을 균일화하는 방법
  15. 다음 중 연화용융하는 석탄의 조직성분은?
    - ① Vitrinite
    - ② Mineral
    - ③ Inertinite
    - ④ Fusinite
  16. 고로의 slag-metal 간의 탈황능을 향상하기 위한 것으로 옳은 것은?
    - ① 슬래그의 염기도를 낮춘다.
    - ② 용철 중의 Si, C를 감소시킨다.
    - ③ 슬래그 중 산소이온의 활량을 작게 한다.
    - ④ 교반 및 욕온상승으로 활량비를 크게 한다.

17. 제철용 철광석이 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?  
 ① 철 함유량이 많을 것  
 ② 피산화성이 좋을 것  
 ③ 해로운 불순물을 적게 함유할 것  
 ④ 로내에서 하중, 마모에 견디는 강도가 클 것
18. 고로조업을 원활히 하기 위한 기술적 방안으로 틀린 것은?  
 ① 장입물의 정립  
 ② 노내 가스분포 조정  
 ③ 장입물의 분포 조정  
 ④ 직접환원(고체 C에 의한 환원)조장
19. 고로용으로 사용되는 코크스 중 황(S)의 함유량(%)은?  
 ① 0.8 이하                      ② 1.5 이하  
 ③ 2.0 이하                      ④ 4.0 이하
20. 석탄을 코크스로에 장입하기 전에 예열하는 이유가 아닌 것은?  
 ① 생산성을 증대시키기 위하여  
 ② 코크스화성을 높이기 위하여  
 ③ 탄화시간을 대폭 감소하기 위하여  
 ④ 산소함량이 높은 석탄을 사용하기 위하여

**2과목 : 임의 구분**

21. 축류 송풍기에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 주로 중형 이하의 고로에 사용한다.  
 ② 축 위에 여러 개의 회전 날개를 붙인 것이다.  
 ③ 풍압 변동에 대한 정풍량 운전이 용이하지 않다.  
 ④ 고속 회전에 적합하고, 가볍고 작게 제작이 가능하다.
22. 다음 중 가스 청정설비가 아닌 것은?  
 ① 스크린                      ② 제진기  
 ③ 전기 집진장치              ④ 벤추리 스크러버
23. 원료 중에 5~15%의 석회석을 배합해서 염기도가 1.2~2.0 인 소결광을 무엇이라 하는가?  
 ① 점성 소결광              ② 산성 소결광  
 ③ 중성 소결광              ④ 자용성 소결광
24. 송풍온도가 130℃ 이상 가능한 외연식 열풍로는?  
 ① Cowper식                  ② McClare식  
 ③ Koppers식                  ④ Mckee식
25. 고로내로 투입되는 열풍에 의해 풍구근처에 Race way가 형성되는 구역은?  
 ① 환원대                      ② 침탄대  
 ③ 용융대                      ④ 연소대
26. 소결조업에 있어 수분제어는 코크스 배합비와 함께 가장 기본적인, 중요한 관리 항목이다. 소결과정에서 수분침가의 목적이라고 할 수 없는 것은?  
 ① 코크스 원단위를 높이기 위해서  
 ② 미분 응집에 따른 통기성 향상을 위하여

- ③ 소결층의 분진 흡인 및 비산을 방지하기 위하여  
 ④ 소결층 내의 온도구배를 개선하여 열효율을 향상시키기 위하여
27. 고로의 노정가스 중 N<sub>2</sub> 59%, 노정가스량 4500m<sup>3</sup>/t-pig일 때 송풍량은 약 몇 m<sup>3</sup>/t-pig인가?  
 ① 3360                      ② 3400  
 ③ 3450                      ④ 3500
28. 노내 열수지 계산시 출열에 해당하는 것은?  
 ① 열풍현열                  ② 용선현열  
 ③ 코크스 발열량              ④ 슬래그 생성열
29. 로정가스 성분이 다음과 같을 때 로정가스 1m<sup>3</sup>중의 탄소량과 산소량은 각각 약 몇 kg인가? (단, 계산시 소수세째자리에서 반올림한다.)

**[로정가스 성분]**  
 CO: 25%, CO<sub>2</sub>: 18%, N<sub>2</sub>: 56%, H<sub>2</sub>: 1%

- ① 탄소량 : 0.14, 산소량 : 0.16  
 ② 탄소량 : 0.44, 산소량 : 0.23  
 ③ 탄소량 : 0.23, 산소량 : 0.44  
 ④ 탄소량 : 2.31, 산소량 : 4.36
30. 석탄의 분쇄 및 압도에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 석탄에 수분이 많으면 분쇄하기 어렵다.  
 ② 석탄이 분쇄 전 입도가 크면 분쇄 후 입도도 커진다.  
 ③ Hardgrove 지수가 큰 탄일수록 석탄은 작은 입도로 쉽게 파쇄되지 않는다.  
 ④ Hardgrove 지수란 석탄에 힘을 가한 경우 분쇄의 용이성을 나타내는 지수이다.
31. 고로 개수 완료 후 행해야할 작업 순서는?  
 ① 송풍 → 고로의 건조 → 장입물 충전  
 ② 고로의 건조 → 송풍 → 장입물 충전  
 ③ 고로의 건조 → 장입물 충전 → 송풍  
 ④ 장입물 충전 → 고로의 건조 → 송풍
32. 고로용 내화재가 갖추어야 할 조건으로 옳은 것은?  
 ① 고온에서 연화할 것  
 ② 열충격이나 마모에 강할 것  
 ③ 열전도도 및 냉각효과가 없을 것  
 ④ 고온 고압에서 강도가 적을 것
33. 고로의 출선능력을 표시하는 단위로 옳은 것은?  
 ① ton/day/m<sup>3</sup>                  ② ton/hr  
 ③ kg/m<sup>3</sup>                      ④ kg/℃/m<sup>3</sup>
34. 고로 로체 냉각 방법 중 외부 냉각이 아닌 것은?  
 ① stave 냉각                  ② jacket 냉각  
 ③ 분무 냉각                  ④ 살수 냉각
35. 용제(Flux)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 유동성을 좋게 한다.



④ 열처리가 용이해야 한다.

51. Fe-C 상태도에서 가장 높은 탄소량을 나타내는 것은?  
 ① 공석강                      ② 아공석강  
 ③ 공정주철                    ④ 과공정주철
52. 고망간강은 소성변형 중에 가공경화성이 매우 크다. 가공경화의 원인이 아닌 것은?  
 ① 쌍정                          ② 적층결함  
 ③  $\epsilon$  상의 유기                ④ 결정립 조대화
53. 내열용 Ni-Cr계 합금에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① Ni-20%Cr 합금을 크로멜이라 한다.  
 ② 알루미늄은 Ni-3.5%Al-0.5%Fe 합금이다.  
 ③ 내열용 Ni-Cr계 합금에는 하스텔로이가 있다.  
 ④ Ti나 Si를 다량 첨가하기 위해서는 진공용해가 필요하다.
54. 과공석강에서 플라이트가  $\gamma$ 의 결정경계로부터 형성되는 과정으로 옳은 것은?  
 ①  $\alpha$  생성 → 시멘타이트 성장 →  $\alpha$  성장 → 시멘타이트 생성  
 ②  $\alpha$  생성 → 시멘타이트 생성 →  $\alpha$  성장 → 시멘타이트 성장  
 ③ 시멘타이트 생성 → 시멘타이트 성장 →  $\alpha$  생성 →  $\alpha$  성장  
 ④ 시멘타이트 생성 →  $\alpha$  생성 → 시멘타이트 성장 →  $\alpha$  성장
55. 다음 중 청동(Bronze)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 인청동은 고탄성용 가공재이다.  
 ②  $Cu_3P$  상은 강도를 증가시켜 인청동을 건전하게 만든다.  
 ③ 주석청동중에 인을 0.05~0.5% 남게 하면 용탕의 유동성이 개선된다.  
 ④ 실용적으로 사용되는 스프링용 인청동은 7~8% Sn, 0.05~0.15%P 정도의 합금이다.
56. 금속 화재에 해당하는 것은?  
 ① A급                          ② B급  
 ③ C급                          ④ D급
57. 분진 발생 작업장에서 국소배기장치를 설치한 후 처음으로 사용하는 경우 또는 국소배기장치를 분해하여 개조하거나 수리한 후 처음으로 사용하는 경우에 사용 전에 점검하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 흡기 및 배기 능력  
 ② 후드와 송풍기의 분진 상태  
 ③ 덕트와 배풍기의 분진 상태  
 ④ 덕트 접속부가 헐거워졌는지 여부
58. 유연생산시스템(FMS)의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 제품의 수명이 짧아지고 고객의 요구가 다양해짐에 따라 이에 적절히 대처할 수 있다.  
 ② 다양한 제품을 동시에 처리하므로 수요의 변화에 유연하게 대처할 수가 있다.  
 ③ 단품이나 유사한 제품을 대량으로 생산하는 방식이다.  
 ④ FMS의 형태는 생산되는 대상 제품의 종류와 양에 따라

다양한 형태가 있다.

59. 무인 반송차(Automatic Guided Vehicle)의 특징을 설명한 것 중 틀린 것은?  
 ① 레이아웃의 자유도가 작다.  
 ② 정지 정밀도를 확보할 수 있다.  
 ③ 자기 진단과 컴퓨터 교신이 가능하다.  
 ④ 충돌, 추돌 회피 등 자기 제어가 가능하다.
60. 작업과 관련된 인간의 신체동작과 눈의 움직임을 분석하여 불필요한 동작을 제거하고 가장 합리적인 작업방법을 연구하는 기법은?  
 ① 공정분석기법                ② 동작연구기법  
 ③ 표준자료기법                ④ 연합작업분석기법

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	②	①	③	②	④	④	①	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	③	③	④	①	④	②	④	①	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	①	④	③	④	①	①	②	③	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	①	①	④	③	③	②	②	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	④	②	③	①	④	②	③	①	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	④	③	③	②	④	②	③	①	②