

**KİTAPÇIK TÜRÜ****A**

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**4. GRUP  
METALURJİ  
VE MALZEME  
MÜHENDİSİ**

**SAĞLIK BAKANLIĞI  
VE BAĞLI KURULUŞLARININ PERSONELİNE YÖNELİK UNVAN DEĞİŞİKLİĞİ SINAVI  
28/06/2015**

Adı ve Soyadı : .....  
T.C. Kimlik No : .....

ALANLAR	SORU SAYISI	SINAV SÜRESİ (DAKİKA)
Atama Yapılacak Görevin Niteliği	50	60

**ADAYLARIN DİKKATİNE!**

1. Sınav saat **14.00**'te başlayacaktır. Sınav başladıktan sonra ilk **30** dakika dolmadan dışarı çıkmayınız.
2. Sınavda hesap makinesi kullanabilirsiniz. Ancak cep telefonu, telsiz, çağrı cihazı vb. iletişim araçları, alfabetik tuş takımına sahip olan hesap makineleri, (EXE, STORE, RUN gibi tuşları bulunan) databank, el bilgisayarı vb. özel elektronik donanımların kullanılması ve bulundurulması yasaktır. Bu cihazları yanında bulunduran adayların sınavları geçersiz sayılacaktır.
3. Başvuru şartlarını taşımadığınız hâlde sınava girmeniz, kopya çekmeniz, başka adayın sınav evrakını kullanmanız, geçerli kimlik belgenizi ve sınav giriş belgenizi ibraz edemediğiniz durumlarda sınavınız geçersiz sayılacaktır.
4. Sınavın değerlendirilmesi aşamasında, bilgisayar ortamında yapılan kopya analizinde ikili veya toplu kopya tespiti hâlinde sınavınız geçersiz sayılacaktır.

**CEVAP KÂĞIDI VE SORU KİTAPÇIĞI İLE İLGİLİ AÇIKLAMALAR**

1. Cevap kâğıdınızdaki bilgilerin doğruluğunu kontrol ediniz ve cevap kâğıdınızı mürekkepli kalemle imzalayınız.
2. **Adınıza düzenlenmiş cevap kâğıdı üzerinde belirtilen sınav grubunuza veya branşınıza uygun soru kitapçığını almamış iseniz, bunu salon görevlilerine bildirerek uygun kitapçıkla değiştirilmesini sağlamakla yükümlüsünüz.** Bu durumu salon görevlilerine bildirmediğiniz ya da geç bildirdiğinizde tüm sorumluluk size ait olacaktır.
3. Kitapçık türünüzü cevap kâğıdınızdaki ilgili alana kodlayınız. Değerlendirme işlemleri cevap kâğıdındaki kodlamalara göre yapıldığından, eksik ya da hatalı kodlamalarda sorumluluk size ait olacaktır.
4. Cevap kâğıdı üzerinde kodlamalarınızı kurşun kalemle yapınız.
5. Değiştirmek istediğiniz bir cevabı, yumuşak silgiyle cevap kâğıdını örselemeden temizce siliniz ve yeni cevabınızı kodlayınız.
6. Soru kitapçığının sayfalarını kontrol ediniz, baskı hatası var ise değiştirilmesini sağlayınız.
7. Soru kitapçığının ön yüzündeki ilgili yerlere ad, soyad ve T.C. kimlik numaranızı yazınız.
8. Her sorunun beş seçeneğinden sadece biri doğrudur. Doğru seçeneği, cevap kâğıdınızın ilgili sütununa soru numarasını dikkate alarak yuvarlağın dışına taşırmadan kodlayınız. **Soru kitapçığı üzerinde yapılan cevaplandırmalar dikkate alınmayacaktır.**
9. Yanlış cevaplarınız dikkate alınmadan sadece doğru cevaplarınız üzerinden puanlama yapılacaktır.
10. Soruları ve sorulara verdiğiniz cevapları, yanınızda götürmek amacıyla kaydetmeyiniz; hiçbir şekilde dışarı çıkarmayınız.
11. **Sınav bitiminde, soru kitapçığı ve cevap kâğıdını salon görevlilerine teslim ediniz.**

**BAŞLAYINIZ DENİLMEYEN SORU KİTAPÇIĞINI AÇMAYINIZ.**

1. Aşağıdakilerden hangisi malzemenin atomlarının üç boyutta nasıl dizildiğini ifade etmekte kullanılır?

- A) Latis içi-latis dışı B) Yan-yana  
C) Alt-alta D) Üst-üste  
E) Kristalin-amorf

2. Malzemelerde görülmeyen atomik bağ çeşidi hangisidir?

- A) Polarik bağ B) Kovalent Bağ  
C) İyonik Bağ D) Metalik Bağ  
E) Van der Waals Bağı

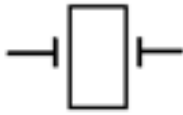
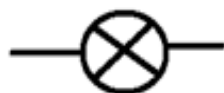

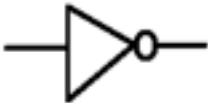

3. Aşağıda verilenlerden hangisi demir-karbon denge diyagramında yer alan fazlardan birisidir?

- A) Bentonit B) Kristobalit  
C) Ledebürit D) Tridimit  
E) Kriyolit






4. Aşağıdakilerden hangisi yapısal uygulamalara yönelik hafif metaller grubuna dahildir?

- A) Demir B) Alüminyum  
C) Bakır D) Tantalum  
E) Tungsten

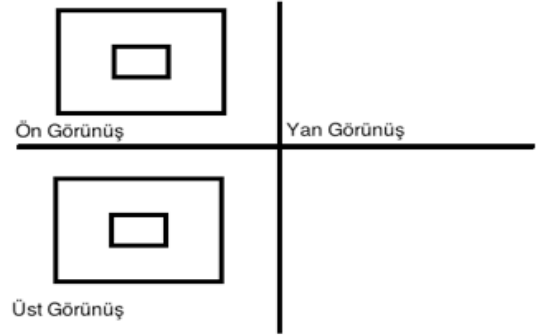
5. Aşağıdakilerden hangisi anahtar sembolüdür?

- A)  B)   
C)  D)   
E) 

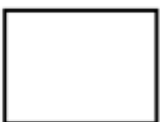
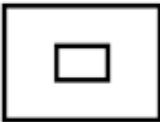
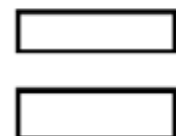

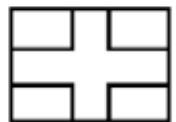
6. Teknik resim; metalurji alanında, özellikle imalat sürecinde malzeme yüzeyine uygulanacak kaplama ve taşlama gibi işlemleri ve bu işlemlerin seviyesini göstermek için yoğun şekilde kullanılmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi bir malzeme üzerinde kaba işleme yapılacağını belirten teknik resim sembolüdür?


- A)  B)   
C)  D)   
E) 

7.



Ön ve Üst Görünüşleri yukarıda verilen bir parçanın yan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  B)   
C)  D)   
E) 

8. Teknik resimde  sembolü aşağıdakilerden hangisini ifade etmek için kullanılır?

- A) Voltmetre B) Direnç  
C) Topraklayıcı D) Bobin  
E) Ampermetre

9. Aşağıdakilerden hangisi şiddet özelliklerinden biri değildir?

- A) Kütle B) Erime Sıcaklığı  
C) Basınç D) Yoğunluk  
E) Çözünürlük

10. Aşağıdakilerden hangisi, tek bileşenli bir sistemin basınç-sıcaklık (P-T) faz diyagramı kullanılarak belirlenemez?

- A) Belli bir basınç ve sıcaklıktaki faz sayısı  
B) Bileşenin belli bir basınçtaki kaynama noktası  
C) Bileşenin belli bir basınçtaki erime noktası  
D) Üçlü nokta koşullarındaki fazların fiziksel hâlleri  
E) Belli bir basınç ve sıcaklıktaki faz veya fazların yoğunlukları

11. X, Y ve su bileşenlerinden oluşmuş ve fazlar arası dengenin kurulduğu bir sistemde fazlar; katı X, katı Y ve içinde X ve Y çözünmüş olan sulu çözeltidir. Bu sistemin serbestlik derecesi kaçtır?

- A) 0 B) 1  
C) 2 D) 3  
E) 4

12.  $y''+6.y'+9.y=0$  denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = 3.c$  B)  $y = c.e^{-3x}$   
C)  $y = c.e^{3x}$  D)  $y = c_1.e^{-3x} + c_2.x.e^{-3x}$   
E)  $y = c_1.e^{3x} + c_2.x.e^{3x}$

13.  $(dy/dt) - 3y = 7$  diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = c.e^{3t}$  B)  $y = (3/7)t.e^t$   
C)  $y = (-7/3) + c.e^t$  D)  $y = (-7/3) + c.e^{2t}$   
E)  $y = (-7/3) + c.e^{3t}$

14.  $y' + \frac{2}{x}.y = x$  diferansiyel denkleminin çözümü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = (x^2/4) + (c/x^3)$  B)  $y = (x^2/3) + (c/x^2)$   
C)  $y = (x^2/4) + (c/x^2)$  D)  $y = (x^2/3) + (c/x^3)$   
E)  $y = (x^3/4) + (c/x^2)$

15. Metalurji termodinamiğinin, klasik termodinamikten farkı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kimyasal reaksiyon sistemlerini inceler.  
B) Çözünmüş sıvıların reaksiyon dengelerini inceler.  
C) Sadece faz dengelerini kapsar.  
D) Sadece tek bileşenli sistemlerle ilgilidir.  
E) Metalurjik süreçlerdeki gaz reaksiyonları ile ilgilidir.

16. Çevresi ile ısı enerjisi alışverişi yapmayan fakat iş enerjisi değiştirebilen sistemlere ne ad verilir?

- A) Açık Sistem B) Kapalı Sistem  
C) İzole Sistem D) Adyabatik Sistem  
E) Soyut Sistem

17. Aşağıdakilerden hangisi, bir sistemin hâl değiştirmesi için verilmesi gereken en düşük enerjiyi ifade etmektedir?

- A) Reaksiyon Enerjisi B) Aktivasyon Enerjisi  
C) Kapasitif Enerji D) İntensif Enerji  
E) Tersinir Enerji

18. Erime sıcaklığı 1083 °C olan saf bakırın erime ısı 3120 cal/mol'dür. Bakırın erime entropisi cal/mol.K cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2.30 B) 2.88  
C) 2037 D) 4203  
E) 4476

19. Metalik cevherler doğada hangi formda bulunmazlar?

- A) Oksitler B) Sülfürler  
C) Karbonatlar D) Hidroksitler  
E) Kaolinitler

20. Yeryüzü kabuğunda diğerlerinden çok daha fazla bulunan metal hangisidir?

- A) Altın B) Demir  
C) Bakır D) Çinko  
E) Kurşun

21. Cevher hazırlama süreci aşağıdakilerden hangisi için kullanılmaz?

- A) Boyut büyültme B) Serbestleştirme  
C) Karbürleme D) Gang ayırma  
E) Zenginleştirme

22. Aşağıdakilerden hangisi metalin üretiminde cevherin özellikleri sebebi ile hidrometalurji kullanımı zordur?

- A) Çinko B) Bakır  
C) Gümüş D) Kurşun  
E) Altın

23. Katılarda gözlemlenen yedi adet kristal düzlemine dahil olmayan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kübik B) Hekzagonal  
C) Sigmoidal D) Rombohedral  
E) Ortorombik

24. Aşağıdakilerden hangisi çıplak gözle tanımlanabilir?

- A) Tane sınırı kayması-difüzyon  
B) Guinier-Preston(GP) bölgeleri-çatlama  
C) Atom boşluğu-oksitleme  
D) Dislokasyon birikmesi-Alt tane oluşumu  
E) Metallerde sünek ve gevrek kırılma

25. Demir karbon alaşımları düşünüldüğünde hangisi bir faz değildir?

- A) Ferrit B) Perlit  
C) Sementit D) Östenit  
E) Martenzit

26. Geleneksel seramikler için temel 3 hammadde nelerdir?

- A) Kil-Kuvars-Feldispat  
B) Hematit-Feldispat-Kil  
C) Müllit-Feldispat-Kaolen  
D) Kuvars-Kaolen-Çimento  
E) Kaolen-Wollastonit-Kireçtaşı

27. Bir karışımdaki bir i bileşenin, karışımdaki kısmi molar serbest enerjisi aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- A) Entropi B) Aktivite  
C) Entalpi D) Fraksiyon  
E) Molarite

28. Bir sistemin Gibbs serbest enerjisi; entalpi (H), entropi (S) ve sıcaklıkla (T) ilişkili olarak aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- A)  $G=H.S-T$  B)  $G=H.S+T$   
 C)  $G=H+T+S$  D)  $G=H+T.S$   
 E)  $G=H.T.S$

29. Ellingham diyagramları, üretim metalurjisi süreçlerinde özellikle oksit malzemeler başta olmak üzere sülfürlü, florürlü ve klorürlü bileşenler için en yoğun kullanılan araçlardan biridir. Aşağıdakilerden hangisinde Ellingham diyagramlarındaki eksenler doğru olarak verilmiştir?

- A) Sıcaklık-Kompozisyon  
 B) Sıcaklık-Basınç  
 C) Standart Serbest Enerji-Sıcaklık  
 D) Standart Serbest Enerji-Basınç  
 E) Standart Serbest Enerji-Kompozisyon

30. Aşağıdakilerden hangisi statığın dayandığı temel ilkelerden biri değildir?

- A) Paralelkenar B) Eğri  
 C) Süperpozisyon D) Etki-Tepki  
 E) Denge

31. Aşağıdakilerden hangisi vektörel bir büyüklüktür?

- A) Kütle B) Hacim  
 C) Uzunluk D) Konum  
 E) Alan

32. Mesnet olarak kullanılan lineer elastik yaylarda, yay sabiti k ve yayın boyundaki değişim s olmak üzere, yay üstüne etkiyen kuvvet aşağıdaki hangi eşitlikle belirlenir?

- A)  $F=k/s$  B)  $F=k/s^2$   
 C)  $F=k+s$  D)  $F=k.s^2$   
 E)  $F=k.s$

33. Bir cisme bir kuvvet uygulandığında, cismin etki çizgisinin dışında bir nokta etrafında dönme eğilimi göstermesi statikte hangi terimle ifade edilir?

- A) Merkezkaç B) Spin  
 C) Moment D) Radyal  
 E) Rijit

34. Katılarda kütle taşınımı mekanizmasında aşağıdakilerden hangisi etkilidir?

- A) Atom ve boşluk hareketleri  
 B) Plastik deformasyon  
 C) Dislokasyon  
 D) Isı kapasitesi  
 E) Elektrik iletkenliği

35. Metallerde gözlemlenen faz dönüşümlerinde aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Kristal yapısı değişir.  
 B) Atom türü değişir + kristal yapı değişir.  
 C) Kompozisyon değişir + kristal yapı değişir.  
 D) Kristal yapı değişir + Gerilim oluşur.  
 E) Kristal yapı değişir + Gerilim oluşur + Kompozisyon değişir.

36. Aşağıdakilerden hangisi farklı yönlenmelere sahip taneler arasında oluşan arayüzeylerden değildir?

- A) Bağdaşık sınır      B) İkiz sınırları  
C) Yarı-bağdaşık sınır      D) Yüksek açılı sınır  
E) Deformasyon sınırı

37. Homojen ve heterojen çekirdeklenmede aşağıdaki hangi iki terim birbirine eşittir?

- A) Aşırı ısıtma  
B) Kritik çekirdek yarıçapı  
C) Kritik serbest enerji değişimi  
D) Kritik aşılama miktarı  
E) Aşırı soğutma

38. Elektrikli kaplamada aşağıda verilenlerden hangisi izlenen aşamalardan değildir?

- A) Yağdan temizleme  
B) Elektrolitik parlatma  
C) Kimyasal parlatma  
D) Radyasyonla parlatma  
E) Yüzeyden pas ve oksit giderimi

39. Aşağıdakilerden hangisi galvanoteknik kaplamada, kaplama kalitesine etki eden faktörlerden değildir?

- A) Kaplama banyosu sıcaklığı  
B) Elektrolitin pH değeri  
C) Kaplamanın rengi  
D) Konsantrasyon ve karıştırma  
E) Uygulanan akım yoğunluğu

40. Aşağıdakilerden hangisi metallere uygulanan yüzey sertleştirme işlemlerindendir?

- A) Karbürleme      B) Yıkama  
C) Polimerik Boyama      D) Parlatma  
E) Dağlama

41. Katılaşma süreci ile yeni bir faz oluşumunda gerçekleşen aşamalar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Soğuma ve Tane İrileşmesi  
B) Hacim Artışı ve Difüzyon  
C) Buharlaşma ve Çökme  
D) Çekirdeklenme ve Tane Büyümesi  
E) Mikroyapı Oluşumu ve Faz Dönüşümü

42. Eritme işlemi sırasında seçilecek sıcaklık, metalin erime sıcaklığının çok üstündeyse aşağıdaki problemlerden hangisiyle karşılaşılır?

- A) Gaz Çözünmesinin Artması  
B) Tanelerin Küçülmesi  
C) Redüktif (İndirgeyici) Ortam  
D) Yüksek Viskozite  
E) İğnemsiz Tane Oluşumu

43. Döküm yöntemi ile imalat sürecinde uygulanan eritme işlemi sırasında aşağıdakilerden hangisi yapılmaz?

- A) Alaşımlama      B) Bileşimin Ayarlanması  
C) Sinterleme      D) Gaz Giderme  
E) Katışıkların Giderilmesi

44. Aşağıdakilerden hangisi kaynak yöntemi ya da kaynakla birleştirme yöntemlerinden değildir?

- A) Oksi-gaz                      B) Sürtünme  
C) Direnç esaslı                D) Ark  
E) Perçin

45. Metallerin eritme kaynağında enerji hangisinden elde edilmez?

- A) Yanıcı ve yakıcı gaz karışımı  
B) Akım devresinin kutupları arasında meydana gelen ark  
C) Ohm direnci, elektrik akımı  
D) Metalde depolanmış elastik gerilim  
E) Lazer ışını ya da elektron

46. Dökme demir gibi metallerin kaynağında, kaynak banyosu ve kaynak dikişine komşu olan bölge kaynak işleminden sonra normal şartlarda soğumaya bırakılırsa sert ve kırılgan bir yapıya bürünür ve oluşan bu yapı genellikle çatlamaya neden olur. Kaynak teknolojisinde bu bölgeye kısaca ne ad verilir?

- A) ITAB                              B) KIAB  
C) ÇIAB                              D) HATAB  
E) IEB

47. Aşağıdakilerden hangisi sık görülen kaynak hatalarından biri değildir?

- A) Gözenek ve Boşluklar  
B) Bükülme  
C) Çarpılma  
D) Çatlama  
E) Dikiş

48. Metallografik incelemenin amacı nedir ?

- A) Malzemenin yorulma dayancını tayin etmek  
B) Malzemenin çekme dayancını tayin etmek  
C) Malzemenin iç yapısını incelemek  
D) Malzemenin tokluğunu tayin etmek  
E) Malzemenin akma dayancını tayin etmek

49. Metalografik inceleme öncesi bazı malzemelerin yüzeylerine dağlama işlemi uygulamanın amacı nedir?

- A) Dekorasyon  
B) Kristal yapının ortaya çıkarılması  
C) Korozyondan korunma  
D) Kontrast elde etme  
E) Mekanik özelliklerin geliştirilmesi

50. Aşağıdakilerden hangisi gerilim-birim şekil değiştirme grafiğinden elde edilemez?

- A) Malzemenin çekme dayancı  
B) Malzemenin korozyon dayancı  
C) Malzemenin kopma dayancı  
D) Malzemenin yüzde uzaması  
E) Malzemenin elastik modülü

TEST BİTTİ.

CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.

### SINAV SÜRESİNCE UYULACAK KURALLAR

1. Adaylar, sınav kurallarına ve salon görevlilerinin tüm uyarılarına uymak zorundadırlar. Kurallara ve uyarılara uymayan adayların sınavları geçersiz sayılacaktır.
2. Sınav başladıktan sonra adayların salon görevlileri ve birbirleri ile konuşmaları, kalem, silgi vb. şeyleri istemeleri yasaktır.
3. Adaylar sınav süresince, sınav giriş belgesi ile birlikte kimlik belgelerinden birini (nüfus cüzdanı, pasaport veya sürücü belgesi) masalarının üzerinde bulundurmamak zorundadırlar.
4. Sınav evraklarını teslim etmeyen, soru kitapçıklarının sayfalarından bir kısmını eksik teslim edenlerin sınavları geçersiz sayılacaktır.

### SALON GÖREVLİLERİNCE SINAV BAŞLAMADAN ÖNCE ADAYLARA YAPILACAK SON UYARI

- Soracağınız bir şey var mı? Varsa şimdi sorunuz.
- Sınav başladıktan sonra sorularınıza cevap verilmeyecektir.
- Başlama zilini bekleyiniz.
- Hepinize başarılar dileriz.

(Salon başkanı başlama ve bitiş saatini tahtaya yazacaktır.)

Bu kitapçığın her hakkı saklıdır. Hangi amaçla olursa olsun, kitapçığın tamamının veya bir kısmının Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünün yazılı izni olmadan kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi, bilgisayar ortamına alınması, herhangi bir yolla çoğaltılması, yayımlanması veya başka bir amaçla kullanılması yasaktır. Bu yasağa uymayanlar, doğabilecek cezai sorumluluğu ve kitapçığın hazırlanmasındaki mali külfeti peşinen kabullenmiş sayılır.



**28 HAZİRAN 2015 TARİHİNDE YAPILAN**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI VE BAĞLI KURULUŞLARININ PERSONELİNE YÖNELİK**  
**UNVAN DEĞİŞİKLİĞİ SINAVI**  
**4. GRUP: METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSİ**  
**A SORU KİTAPÇIĞI CEVAP ANAHTARI**

1. E  
2. A  
3. C  
4. B  
5. E  
6. A  
7. D  
8. B  
9. A  
10. E  
11. C  
12. D  
13. E  
14. C  
15. A  
16. D  
17. B  
18. A  
19. E  
20. B  
21. C  
22. D  
23. C  
24. E  
25. B

26. A  
27. B  
28. E  
29. C  
30. B  
31. D  
32. E  
33. C  
34. A  
35. B  
36. E  
37. B  
38. D  
39. C  
40. A  
41. D  
42. A  
43. C  
44. E  
45. D  
46. A  
47. E  
48. C  
49. D  
50. B