HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

Institutionen för Ingenjörsvetenskap

TENTAMEN

Kurs: **Materiallära och tillverkningsteknik**

Delkurs: *Skriftlig tentamen*
Kurskod: *MT05XG*
Datum: *21 augusti 2026*

Högskolepoäng för tentamen: *7 hp*
Skrivtid: *08.15 - 12.30*

Ansvarig lärare: Rohollah Ghasemi

Berörda lärare: Rohollah Ghasemi, Tobias Andersson, Mahdi Eynian, Johanna Höög

Examinator: Mahdi Eynian

Hjälpmedel: Skrivhjälpmedel, miniräknare, och teknisk ordlista

Anvisningar

- ☒ Alla svar ska skrivs på svarsbladet i tentamenstesen.
- ☒ Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade blad.
- ☒ Endast i undantagsfall görs kompletteringar på numrerade lösblad.
- ☒ Använd inte röd penna.
- ☒ Markera med kryss på omslaget vilka uppgifter som är lösta.

Poänggränser:

Betyg	**Poäng**	**Procent**
5	85–100 p	85–100 %
4	70–84 p	70–84 %
3	50–69 p	50–69 %
U	0–49 p	Under 50 %

Tentamen består totalt av 100 frågor.
Kryssa eller fylla i det korrekta svaret i svarsbladet. Endast ett svar är rätt per fråga.
Varje fråga har en (1) poäng.

Skrivningsresultat offentliggör inom 18 arbetsdagar!

Lycka till!

Antal sidor totalt: 22

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

1. Vilken av följande är INTE en av de fyra primära klassificeringarna av konstruktionsmaterial?

a) Metaller
b) Keramer
c) Polymerer
d) Legeringar

2. Vilket av följande alternativ beskriver bäst den primära bindningstypen i keramiska material?

a) Metallisk bindning med delokaliserade elektroner
b) Kovalent och/eller jonbindning med hög riktningsberoende styrka
c) Svaga van der Waals-krafter mellan långkedjiga molekyler
d) Vätebindning som är dominant i biologiska system

3. Vilket påstående identifierar korrekt en vanlig missuppfattning om metallisk bindning och dess inverkan på materialbeteende?

a) Metaller leder elektricitet eftersom deras atomer delar elektroner kovalent
b) Duktiliteten hos metaller härrör från icke-riktade bindningar som tillåter glidplansrörelser
c) Metallglans resulterar från fotonabsorption av lokaliserade d-orbitaler
d) Hög termisk ledningsförmåga hos metaller beror enbart på fonontransport

4. Baserat på definitionen och de geometriska arrangemangen för standard tredimensionella metalliska kristallgitter, vilket av följande par matchar kristallstrukturen med dess motsvarande koordinationstal korrekt?

a) Enkel kubisk (SC): Koordinationstal = 4
b) Rymdcentrerad kubisk (BCC): Koordinationstal = 12
c) Ytcentrerad kubisk (FCC): Koordinationstal = 12
d) Hexagonal tätpackad (HCP): Koordinationstal = 8

5. En legering skapas genom att introducera lösta atomer i en metallisk lösningsmedelsmatris. Enligt Hume-Rotherys regler, vilket av följande villkor är ett strikt krav för bildandet av en substitutionell fast lösning med hög löslighet snarare än en interstitiell fast lösning?

a) Den lösta atomen måste ha en atomradie som är minst 50% mindre än lösningsmedelsatomen
b) Det lösta ämnet och lösningsmedlet måste ha helt olika kristallstrukturer för att förhindra fasinriktning
c) Det lösta elementet måste ha en mycket högre elektronegativitet än lösningsmedelselementet
d) Atomradien för den lösta atomen måste ligga inom ±15% från lösningsmedelsatomens radie

6. **Både ytcentrerade kubiska (FCC) och hexagonala tätpackade (HCP) strukturer byggs genom att stapla identiska tvådimensionella tätpackade atomlager. Vad är den fundamentala skillnaden i deras tredimensionella staplingssekvenser?**
   a) FCC följer en ABAB...-sekvens, medan HCP följer en ABCABC...-sekvens.
   b) FCC följer en ABCABC...-sekvens, medan HCP följer en ABAB...-sekvens.
   c) FCC följer en AAAA...-sekvens, medan HCP följer en ABCD...-sekvens.
   d) Båda strukturerna följer samma ABAB...-sekvens men har olika gitterparametrar.

7. **Hur byggs den rymdcentrerade kubiska (BCC) kristallstrukturen systematiskt upp med hjälp av icke-tätpackade tvådimensionella kvadratiska lager?**
   a) Genom att stapla kvadratiska lager direkt ovanpå varandra i ett AAAA...-mönster.
   b) Genom att stapla kvadratiska lager i ett ABAB...-mönster, där atomerna i lager B sitter precis i centrumhåligheterna (tomrummen) i lager A.
   c) Genom att förskjuta tätpackade hexagonala lager i en ABCABC...-sekvens.
   d) Genom att varva tätpackade hexagonala lager med öppna kvadratiska lager.

8. **I en rymdcentrerad kubisk (BCC) kristall med gitterparameter a, längs vilken kristallografisk riktning uppnår atomerna en linjär packningsgrad (LPF) på 1,0 (vilket innebär att atomerna är i kontinuerlig, obruten kontakt)?**
   a) [100]
   b) [110]
   c) [111]
   d) [112]

9. **Ett material uppvisar hög styvhet (elasticitetsmodul > 300 GPa), mycket låg duktilitet (<1 % förlängning) och drabbas av ett katastrofalt brott under dragbelastning utan någon plastisk deformation. Vilken bindningstyp är mest förenlig med detta beteende — och varför?**
   a) Metallisk: eftersom delokaliserade elektroner tillåter glidning men också skapar stark sammanhållning
   b) Kovalent nätverk: eftersom riktade bindningar motstår distorsion men brister vid överbelastning
   c) Jonisk: eftersom elektrostatisk attraktion ger styrka men tillåter dislokationsrörelse
   d) Van der Waals: eftersom svaga intermolekylära krafter leder till lätt separation

10. **Grafit har en skiktad struktur där kolatomer inom varje lager är bundna kovalent, medan lagren hålls samman av svaga van der Waals-krafter. Vilken egenskap reflekterar <u>BÄST</u> denna blandade bindningsnatur?**
    a) Hög elektrisk ledningsförmåga vinkelrätt mot basplanet
    b) Extrem hårdhet i alla riktningar på grund av sp^3-hybridisering
    c) Lätt glidning parallellt med basplanen och smörjande egenskaper (används i blyertspennor)
    d) Hög smältpunkt (>4000 °C) på grund av det metalliska elektronhavet

11. Diamant har en extremt hög elasticitetsmodul (~1000 GPa), medan polyeten har en mycket låg elasticitetsmodul (~1 GPa). Baserat på interatoma bindningar, vad är den främsta orsaken till denna skillnad?

a) Diamantatomer är tyngre än kol/väte i polyeten, vilket gör dem svårare som accelerera.
b) Diamant består av korta, starka, riktade kovalenta bindningar i ett styvt 3D-nätverk; polyetenkedjor hålls samman av svaga sekundära van der Waals-krafter som lätt sträcks ut.
c) Polyeten är amorft, medan diamant är kristallint; endast kristallina material kan vara styva.
d) Diamant har en högre smältpunkt, vilket direkt översätts till högre styvhet vid rumstemperatur.

12. Betrakta kurvan för potentiell energi kontra interatomiärt avstånd för två differentierade material, Material X och Material Y. Material X har en djupare energibrunn (E_0) och en brantare kurvatur vid jämviktsavståndet (r_0) jämfört med Material Y. Vilken jämförelse av deras fysikaliska egenskaper är korrekt?

a) Material X har lägre smälttemperatur och lägre elasticitetsmodul än Material Y.
b) Material X har högre smälttemperatur men lägre elasticitetsmodul än Material Y.
c) Material X har högre smälttemperatur och högre elasticitetsmodul än Material Y.
d) Material X har en större termisk utvidgningskoefficient än Material Y.

13. Betrakta följande material: Argon (Ar), Polyeten (PE), Natriumklorid (NaCl) och Volfram (W). Vilken ordning är korrekt om de arrangeras från lägsta till högsta smälttemperatur baserat på primära bindningstyper?

a) Ar < PE < NaCl < W
b) PE < Ar < NaCl < W
c) Ar < NaCl < PE < W
d) W < NaCl < PE < Ar

14. De flesta konstruktionsmetaller är polykristallina, vilket innebär att de består av många små kristaller (korn) orienterade i slumpmässiga riktningar. Vad är det främsta kännetecknet för det område där två korn möts, känt som en korngräns?

a) Det är ett område med perfekt atomär inriktning och högre densitet än kornets inre
b) Det är en i ett plan liggande defekt (ytdefekt) med oordnad atompackning, högre energi och ökad känslighet för korrosion
c) Det är ett tomrum eller hålrum som avsevärt minskar metallens mekaniska styrka
d) Det är ett område där atomerna är bundna joniskt, medan kornets inre är metalliskt

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

15. Varför minskar den elektriska ledningsförmågan hos rena metaller med ökande temperatur, medan den elektriska ledningsförmågan hos egna (intrinsiska) halvledare ökar med ökande temperatur?

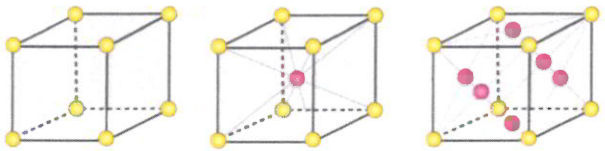
a) Metaller förlorar valenselektroner till gittret vid högt T, medan halvledare får elektroner från orenheter.
b) I metaller hindrar ökad fononspridning (gittervibrationer) elektronflödet; i halvledare exciterar termisk energi fler elektroner över bandgapet till ledningsbandet.
c) Metaller expanderar termiskt, vilket ökar avståndet mellan atomer och bryter bindningar; halvledare drar ihop sig, vilket förbättrar överlappningen.
d) Elektroner i metaller blir lokaliserade vid högt T, medan elektroner i halvledare blir delokaliserade.

16. Vad är en enkristall?

a) En kristall med flera orienteringar
b) En kristall med ett slumpmässigt arrangemang av atomer
c) En kristall med ett perfekt och oavbrutet arrangemang av atomer genom hela volymen
d) En kristall utan atomär struktur

17. Vilken av följande kristallstrukturer har ett koordinationstal (CN) på 8 och en atomär packningsfaktor (APF) på ungefär 0,68?

a) Ytcentrerad kubisk (FCC)
b) Rymdcentrerad kubisk (BCC)
c) Hexagonal tätpackad (HCP)
d) Enkel kubisk (SC)



18. Miller-index används för att beskriva:

a) Atomvikt
b) Kristallplan och riktningar
c) Bindningsstyrka
d) Densitet

19. En familj av riktningar representeras av:

a) (hkl)
b) <uvw>
c) {hkl}
d) [uvw]

20. Hur påverkar temperaturen antalet vakanser (saknade atomer) i ett kristallgitter?

a) Högre temperaturer eliminerar alla vakanser
b) Antalet vakanser förblir detsamma oavsett temperatur
c) Antalet vakanser ökar när temperaturen ökar
d) Vakanser bildas endast när metallen kyls ner snabbt

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

21. Inom materialvetenskap, när en atom saknas från sin ordinarie utsedda plats i kristallgitterstrukturen, kallas denna punktdefekt för en:

a) Fasomvandling
b) Dislokation
c) Vakans
d) Korngräns

22. Beräkna radien för en vanadinatom, givet att vanadin hat en BCC-kristallstruktur, en densitet på 5,96 g/cm³ och en atomvikt på 50,9 g/mol? (Obs: Avogadros tal N_A = 6,022 × 10^{23} atomer/mol)

a) 0,132 nm
b) 0,132 mm
c) 0,143 nm
d) 0,143 mm

$$\rho = \frac{n \cdot A_V}{V_C \cdot N_A}$$

23. Vad är den teoretiska maximala atomära packningsfaktorn (APF) som delas av både ytcentrerade kubiska (FCC) och hexagonala tätpackade (HCP) enhetsceller?

a) 0,82
b) 0,74
c) 0,68
d) 0,52

24. Varför uppvisar en hexagonal tätpackad (HCP) metall som magnesium generellt mycket lägre duktilitet vid rumstemperatur än en FCC-metall som aluminium?

a) HCP-strukturer har en betydligt lägre atomär packningsfaktor (APF) än FCC
b) HCP-strukturer begränsar standard dislokationsglidning till primärt 3 parallella basplan vid rumstemperatur
c) Magnesiumatomer är för tunga för att genomgå någon förskjutning av atomplan
d) Magnesium har en amorf, vätskeliknande atomär layout

25. Inom kristallografi kännetecknas en enkristall av särdraget:

a) En atomär layout som helt saknar långväga repeterande ordning
b) Ett material som endast innehåller en enda atom i sitt geometriska centrum
c) Ett perfekt, oavbrutet periodiskt arrangemang av atomer genom hela provets volym
d) En samling av several kristallina korn orienterade i högst slumpmässiga riktningar

26. Kombinationen av ett specifikt kristallografiskt plan och en specifik glidriktning längs vilken dislokationsrörelse sker kallas för ett:

a) Sträckgränsmekanism
b) Glidsystem
c) Millersystem
d) Bragglinjering

27. Vilket plan i en FCC-kristallstruktur har den högsta plandensiteten (atomer per areaenhet)?

a) (100)
b) (110)
c) (111)
d) (200)

28. Vilken kärnegenskap skiljer ett amorft material från ett kristallint material?

a) Amorfa material innehåller inga kemiska bindningar
b) Amorfa material kan aldrig genomgå termisk expansion
c) Amorfa material saknar ett systematiskt, regelbundet arrangemang av atomer över långa avstånd
d) Amorfa material har ett oändligt högt koordinationstal

29. Rodium har en atomradie på 0,1345 nm och en densitet på 12,41 g/cm³. Bestäm om det har en FCC- eller BCC-kristallstruktur.

a) BCC
b) FCC
c) Varken FCC eller BCC
d) Otillräcklig information för att avgöra

Given Constants & Data:

- Atomic Radius (R): $0.1345\ \text{nm} = 0.1345 \times 10^{-7}\ \text{cm}$
- Atomic Weight of Rhodium (A_{Rh}): $102.91\ \text{g/mol}$
- Avogadro's Number (N_A): $6.022 \times 10^{23}\ \text{atoms/mol}$

The general density equation is:

$$\rho = \frac{n \cdot A_{Rh}}{V_C \cdot N_A}$$

30. Nedlopp (Sprue) inom gjutning avser:

a) Inlopp (Gate)
b) Löpare (Runner)
c) Vertikal kanal
d) Matare (Riser)

31. Vad är de primära effekterna av legeringselement i stållegeringar?

a) Att öka styrkan
b) Att öka hårdheten
c) Att öka segheten
d) Alla alternativ (a, b och c)

32. En interstitiell fast lösning av kol i ytcentrerat kubiskt (FCC) γ-järn som är mjukt, duktilt och formbart är känt som vilken fas?

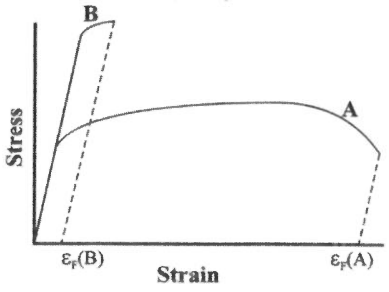
a) Cementit
b) Amorft järn
c) Austenit
d) Martensit

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

33. Om du böjer ett gem av metall permanent så att det förblir böjt även efter att du släppt det, vilket typ av beteende har metallen genomgått?

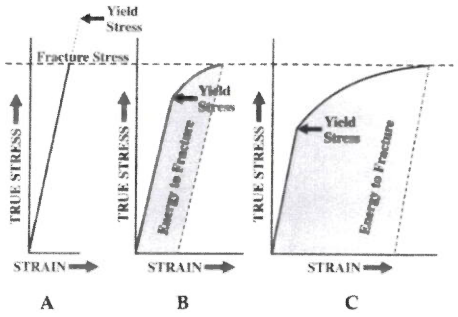
a) Elastisk deformation
b) Plastisk deformation
c) Stelning
d) Termisk expansion

34. Baserat på det visade spänning-töjningsdiagrammet: även om Material A är mer duktilt än Material B, är de skuggade areorna under deras respektive kurvor lika. Vad innebär detta för deras seghet (toughness)?



a) Material B är segare eftersom det brister vid en högre spänning.
b) Material A är segare eftersom det absorberar energi över ett längre töjningsintervall.
c) Material A och B har lika stor seghet eftersom seghet definieras som den totala arean under spänning-töjningskurvan.
d) Seghet kan inte jämföras utan att veta Youngs modul för respektive material.

35. Figuren visar sanna spänning-töjningskurvor för tre olika material som uppvisar distinkta brottbeteenden. Vilket påstående beskriver bäst materialet som representeras av kurva (c)?



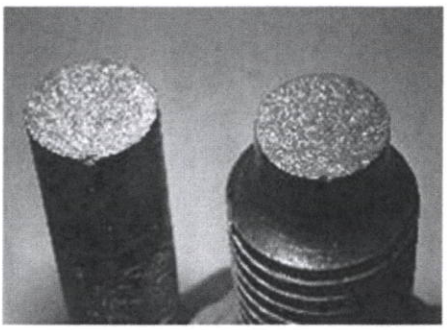
a) Det är sprött; det brister före sträckgränsen och absorberar mycket lite energi.
b) Det är måttligt duktilt; det uppnår sträckgräns och genomgår viss plastisk deformation men brister vid låg töjning.
c) Det är mycket duktilt och segt; det når sträckgränsen tidigt, deformeras extensivt plastiskt och absorberar mest energi före brott.
d) Det har hög styrka men noll duktilitet; det beter sig som en keram eller glas under belastning.

36. Vilket av följande är ett kännetecken för duktilt brott (segbrott)?

a) Snabb, instabil sprickutbredning.
b) En relativt slät brottyta vinkelrät mot dragspänningen.
c) Omfattande plastisk deformation i närheten av en framskridande spricka.
d) Liten till ingen energiabsorption före brott.

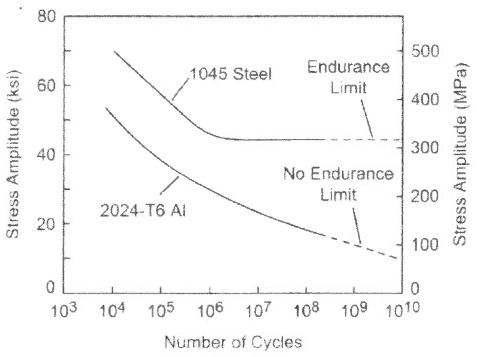
HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

37. Brottytorna som visas i den högra bilden (märkt "Brittle Fracture" / Sprödbrott) uppvisar platta, granulära särdrag med minimal plastisk deformation. Vilket av följande påståenden förklarar bäst denna morfologi?



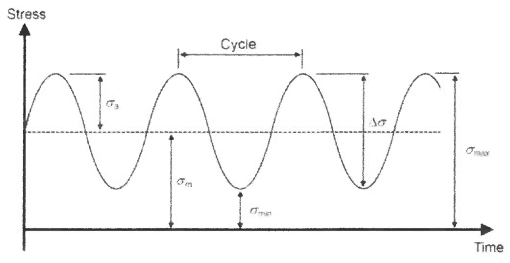
a) Materialet genomgick storskalig dislokationsrörelse före brott, vilket resulterade i en rå, fibrös yta.
b) Sprickutbredningen skedde snabbt längs specifika kristallografiska plan med liten energiabsorption, vilket gav en platt, ofta blank eller granulär yta.
c) Provet utsattes för upprepade cykliska belastningar, vilket fick utmattningssprickor att växa långsamt över tid.
d) Höga temperaturer gjorde att korngränserna försvagades, vilket ledde till intergranulär separation och gropigt brott (dimpled rupture).

38. Baserat på de visade S-N-kurvorna för 1045-stål och 2024-T6 aluminiumlegering, vilket påstående är korrekt?



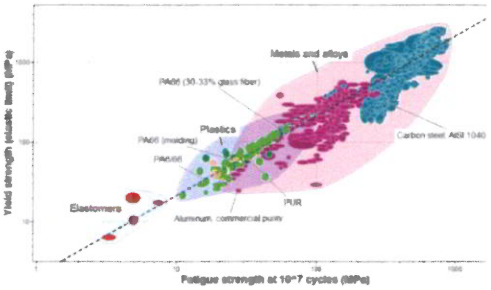
a) Båda materialen har en utmattningsgräns (endurance limit); de kan motstå ett oändligt antal cykler om spänningsamplituden hålls under ~30 ksi.
b) Endast 1045-stål har en utmattningsgräns; 2024-T6 aluminium har det inte, vilket innebär att det slutligen kommer att brista vid vilken spänningsamplitude som helst över noll, givet tillräckligt många cykler.
c) Aluminiumlegeringar är alltid mer utmattningsresistenta än stål eftersom deras kurva ligger lägre i grafen.
d) Etiketten "No Endurance Limit" innebär att 2024-T6 Al under inga omständigheter kan användas i applikationer med cyklisk belastning.

39. I det visade diagrammet över cyklisk spänning kontra tid, vilken parameter representerar medelspänningen (σ_m) som materialet utsätts för under utmattningsbelastning?



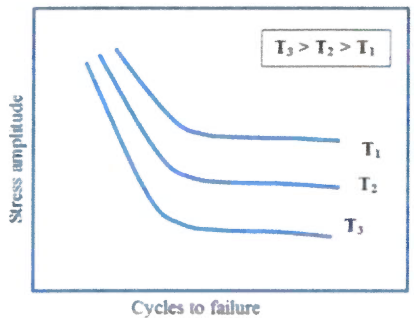
a) σ_a: spänningsamplituden för variationen
b) $\Delta\sigma$: det totala spänningsomfånget från min till max
c) σ_m: medelvärdet av maximal och minimal spänning i en cykel
d) σ_{max}: den maximala dragspänningen som nås i varje cykel

40. Vilket av följande påståenden stöds bäst av de visade data?



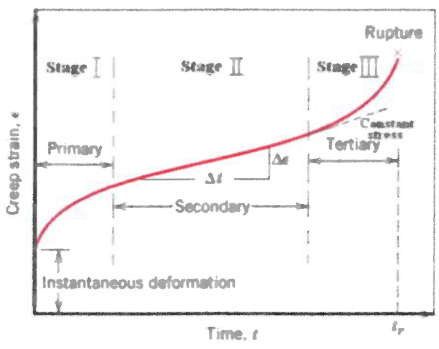
a) Elastomerer har högre utmattningshållfasthet än de flesta metaller eftersom de kan deformeras reversibelt utan skador.
b) För alla material är utmattningshållfastheten ungefär hälften av sträckgränsen, vilket indikeras av den streckade trendlinjen.
c) Kolstål ligger långt över den generella trenden, vilket innebär att deras utmattningsprestanda överstiger vad som förväntas enbart utifrån deras sträckgräns.
d) Plaster presterar konsekvent bättre än metaller i utmattningsresistens när det normaliseras med avseende på densitet eller kostnad.

41. Grafen visar S-N-kurvor för ett material testat vid tre olika temperaturer ($T_1 < T_2 < T_3$). Baserat på den visade trenden, vilket påstående beskriver bäst effekten av ökande temperatur på utmattningsprestandan?



a) Högre temperaturer ökar utmattningshållfastheten genom att främja dislokationsmobilitet och reducera interna spänningar.
b) Temperaturen har ingen signifikant effekt på utmattningslivslängden, utan endast spänningsamplitud och antal cykler spelar roll.
c) Ökande temperatur minskar utmattningsresistensen: för ett givet antal cykler minskar den tillåtna spänningsamplituden, och utmattningsgränsen kan försvinna helt vid höga temperaturer.
d) Vid högre temperaturer utvecklar material starkare oxidskikt som skyddar mot sprickinitiering, vilket förbättrar utmattningslivslängden.

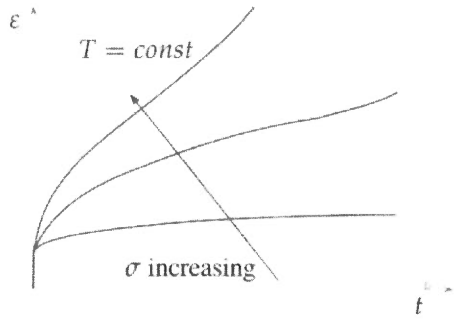
42. Grafen visar en typisk kryptöjning kontra tid-kurva under konstant spänning och temperatur. Vilket steg kännetecknas av en konstant eller nästan konstant kryphastighet, och vilken mikrostrukturell mekanism styr primärt detta beteende?



a) Steg I (Primär krypning); styrs av deformationshärdning (arbetshärdning) som temporärt motstår vidare deformation
b) Steg II (Sekundär/Stationär krypning); styrs av en balans mellan deformationshärdning och återhämtningsprocesser som dislokationsklättring
c) Steg III (Tertiär krypning); styrs av midjebildning (snörning) och tomrumsbildning som leder till accelererad deformation
d) Momentan deformation; styrs av elastisk och plastisk respons vid lastapplikation

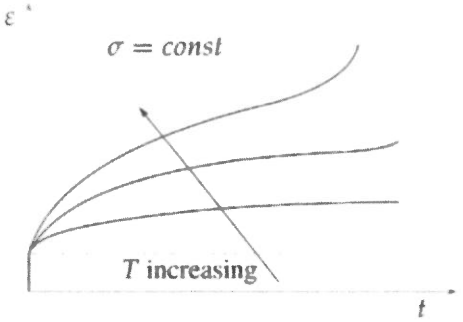
HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

43. En ingenjör väljer material till en komponent som måste arbeta kontinuerligt vid 600 °C under konstant dragspänning i 10 år utan att överskrida 2% total töjning. Baserat på trenden som visas i grafen (töjning vs tid vid ökande spänning, Temperaturen = konst), vilken designstrategi skulle vara mest effektiv för att säkerställa långsiktig tillförlitlighet?



a) Öka den applicerade spänningen något för att "deformationshärda" materialet tidigt och stabilisera deformationen.
b) Välj ett material med högre sträckgräns, även om dess krypbeständighet är okänd.
c) Minska den applicerade spänningen så mycket som möjligt, eftersom lägre spänning drastiskt minskar både kryphastigheten och den totala ackumulerade töjningen över tid.
d) Drifthåll komponenten endast under dagtid för att tillåta "återhämtning" under natten.

44. Grafen visar kurvor för kryptöjning (ε) kontra tid (t) för ett material testat under konstant spänning men vid ökande temperaturer (T). Vilket påstående beskriver bäst effekten av stigande temperatur på krypdeformation?



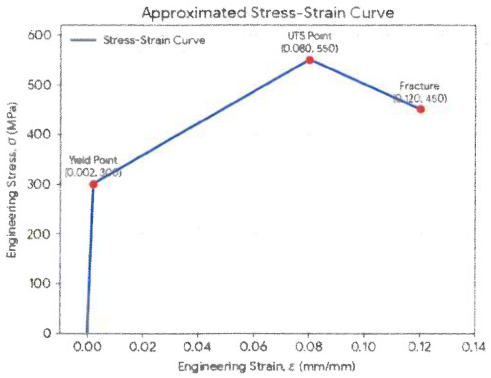
a) Högre temperaturer minskar kryphastigheten genom att främja atomär ordning och reducera dislokationsmobilitet.
b) Temperaturen har ingen signifikant effekt på krypning; endast applicerad spänning spelar roll vid långtidsdeformation.
c) När temperaturen ökar ackumuleras kryptöjningen snabbare, den stationära kryphastigheten ökar och brott (ruptur) inträffar tidigare på grund av ökad diffusion och mikrostrukturell nedbrytning.
d) Vid högre temperaturer går material in i den primära krypfasen långsammare, vilket förlänger deras livslängd före brott.

45. Vilket av följande anses vanligtvis INTE vara ett primärt krav vid design av krypbeständiga material?

a) Hög smältpunkt (eftersom signifikant krypning sker vid $T > 0{,}4 \times T_m$)
b) Grov kornstorlek för att maximera korngränsarean och förstärka diffusionsstyrd härdning
c) Mikrostrukturell stabilitet vid höga temperaturer (t.ex. motstånd mot utskiljningstillväxt eller korntillväxt)
d) Hög bibehållen hållfasthet vid förhöjd temperatur (för att motstå deformation under last)

46. Beräkna den totala seghetsmodulen (modulus of toughness) i enheten MJ/m³ (vilket är ekvivalent med MPa) för det givna dragprovet.

a) 53,45 MJ/m³
b) 85,43 MJ/m³
c) 32,12 MJ/m³
d) 125,87 MJ/m³



47. En metalltråd med en initial längd på 200 mm dras i ett dragprov. Under belastning ökar dess längd till 200,4 mm. Vad är den tekniska töjningen (ε) som tråden utsätts för?

a) 0,002
b) 0,02
c) 0,2
d) 0,0002

48. En aluminiumstång med en Youngs modul (E) på 100 GPa (100000 MPa) genomgår en rent elastisk deformation. Om den uppmätta elastiska töjningen i stången är 0,0015, vad är spänningen som verkar på materialet?

a) 1,5 MPa
b) 15 MPa
c) 150 MPa
d) 1500 MPa

49. En titanavstång med en initial längd på 500 mm utsätts för en dragspänning på 100 MPa. Om titanets Youngs modul är 200 GPa (200 000 MPa), med hur många millimeter kommer stången att sträckas?

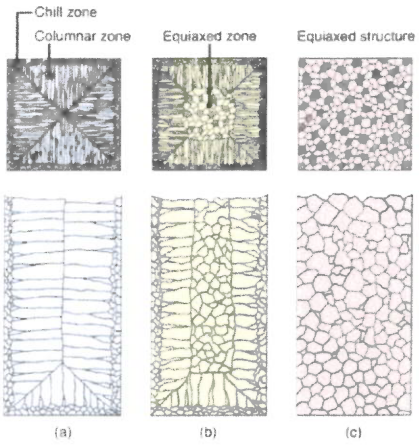
a) 0,05 mm
b) 0,25 mm
c) 1,25 mm
d) 2,5 mm

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

50. Aluminium (Al) och dess legeringar är betydligt mer duktila än magnesium (Mg) och dess legeringar vid plastisk deformation. Ur ett strukturellt perspektiv, vilket påstående förklarar bäst denna skillnad?

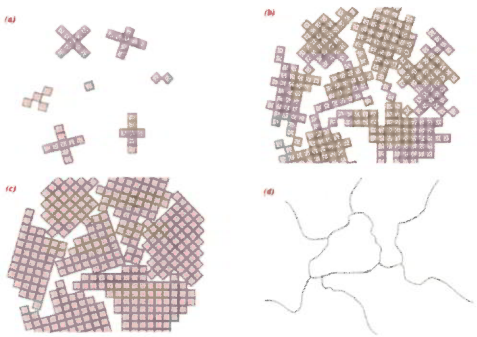
a) Mg har en ytcentrerad kubisk (FCC) struktur med endast 3 glidsystem, medan Al har en rymdcentrerad kubisk (BCC) struktur med 48 glidsystem.
b) Al har en amorf, vätskeliknande atomstruktur, vilket gör att dess atomer kan glida slumpmässigt utan att förlita sig på specifika glidplan.
c) Al besitter en höggradigt symmetrisk FCC-struktur med 12 primära tätpackade glidsystem, medan Mg HCP-struktur begränsar standardglidning till primärt 3 basplan vid rumstemperatur.
d) Mg har en högre atomär packningsfaktor än Al, vilket inte lämnar något interstitiellt utrymme för dislokationer att spridas.

51. Bild (c) visar en helt likaxlig kornstruktur (equiaxed structure) genom hela tvärsnittet. Vilken gjutmetod eller vilket tillstånd är mest sannolikt att producera denna typ av makrostruktur istället för den strukturella zon som visas i (a)?



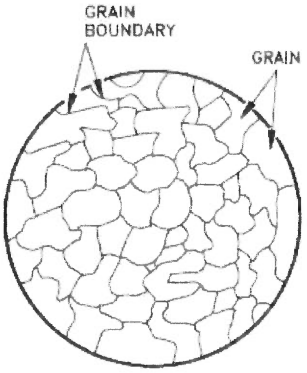
a) Att gjuta den flytande metallen vid en mycket hög övertemperatur (superheat) utan någon omrörning av formen.
b) Att använda ett rent isolerande formmaterial för att helt stoppa värmeöverföringen genom väggarna.
c) Att främja låg konstitutionell underkylning genom att ta bort alla legeringselement och orenheter.
d) Att tillsätta kemiska ympmedel (kornförfinare) eller applicera mekaniska/ultraljudsvibrationer för att främja utbredd kärnbildning i smältan.

52. I stadium (c) börjar de växande kristallina klustren få fysisk kontakt med varandra. Vad beskriver den strukturella naturen hos de områden där dessa olika kristallorienteringar möts?



a) De linjerar perfekt för att bilda ett kontinuerligt, defektfritt enkristallgitter över hela provet.
b) De representerar områden med perfekt atomär inriktning där atomdiffusion helt avstannar.
c) De bildar områden med strukturell felpassning och hög atomär oordning eftersom intilliggande kluster har helt oberoende och slumpmässiga rumsliga orienteringar.
d) De skapar en lokaliserad zon där materialets smältpunkt ökar avsevärt på grund av hög kompression.

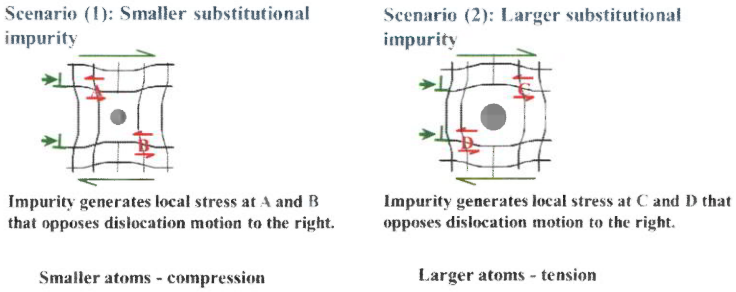
53. Vilket av följande alternativ beskriver bäst den mikrostrukturella mekanismen och de resulterande egenskapsförändringarna under deformationshärdning (även kallat kallbearbetning eller arbetshärdning) hos en duktil metall?



a) Korngränser migrerar för att öka den genomsnittliga kornstorleken, vilket förbättrar formbarheten och sänker sträckgränsen.
b) Dislokationsdensiteten ökar och dislokationer snärjs in i varandra under plastisk deformation, vilket höjer sträckgränsen men minskar duktiliteten.
c) Vakanser diffunderar till fria ytor för att lätta på interna spänningar, vilket gör att materialet mjuknar och blir sprödare.
d) Kristallstrukturen omvandlas till en fas med högre symmetri, vilket eliminerar all kapacitet för vidare plastisk deformation.

54. Vilket scenario presenteras korrekt med avseende på mekanismen för lösningshärdning (solid-solution strengthening)?

a) Scenario (1)
b) Scenario (2)
c) Både scenario (1) och (2)
d) Inget av ovanstående



55. Alla fyra stora hårdningsmekanismer i metaller (kornförfining, kallbearbetning, lösningshärdning och utskiljningshärdning) ökar i slutändan hållfastheten genom:

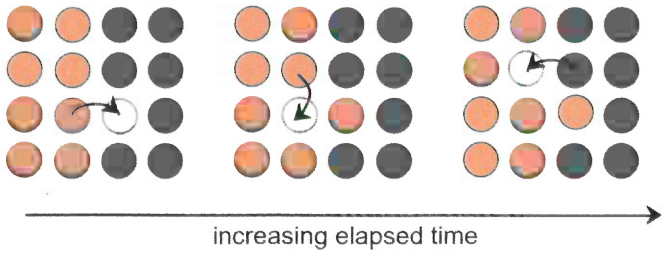
a) Att öka antalet fria elektroner tillgängliga för bindning
b) Att minska materialets totala volym genom densifiering
c) Att hindra eller blockera dislokationers rörelse under plastisk deformation
d) Att omvandla kristallstrukturen från FCC till BCC för att öka styvheten

56. Hur påverkar den slutliga kornstrukturen som utvecklas under stelningen den mekaniska styrkan (sträckgränsen) hos ett metalliskt material vid rumstemperatur?

a) Större korn ökar sträckgränsen eftersom det finns färre korngränser som kan störa dislokationernas enhetliga rörelse.
b) Mindre korn ökar sträckgränsen eftersom en högre densitet av korngränser fungerar som effektiva barriärer mot dislokationsrörelse (enligt Hall-Petch-förhållandet).
c) Kornstorleken har ingen inverkan på sträckgränsen; den påverkar endast legeringens termiska ledningsförmåga och smälttemperatur.
d) Mindre korn minskar sträckgränsen eftersom den oordnade atomstrukturen vid korngränserna gör att plan glider lättare.

57. När omgivningstemperaturen för en kristallin metallisk fast fas ökas avsevärt, hur förändras de mikrostrukturella förhållandena som visas i bilden, och vad blir effekten på diffusionshastigheten?

a) Jämviktskoncentrationen av vakanser ökar och atomernas vibrationsenergi stiger, vilket exponentiellt ökar diffusionshastigheten.
b) Vakanserna tvingas ut ur kristallgittret, vilket helt stoppar substitutionell diffusion.
c) Atomerna fryser fast i statiska positioner för att stabilisera gitterenergin, vilket minskar diffusionshastigheten.
d) Diffusionshastigheten ökar linjärt eftersom temperaturen endast påverkar den fysiska storleken på vakanserna.

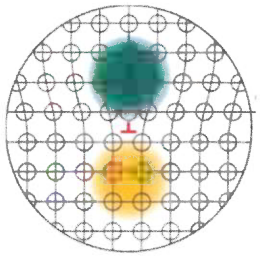


58. Vilket av följande påståenden beskriver korrekt hur dessa två typer av dislokationer reagerar på en applicerad skjuvspänning?

a) Både kant- och skruvdislokationslinjer rör sig alltid i en riktning parallell med den applicerade skjuvspänningsvektorn.
b) Både kant- och skruvdislokationslinjer rör sig alltid i en riktning vinkelrät mot den applicerade skjuvspänningsvektorn.
c) En kantdislokationslinje rör sig parallellt med spänningsvektorn, medan en skruvdislokationslinje rör sig vinkelrätt mot spänningsvektorn.
d) Ingen av dislokationerna rör sig under en skjuvspänning eftersom de kräver en dragspänning för att glida.

59. Vilket av följande alternativ beskriver korrekt arten av de spänningsfält som finns omedelbart över och under glidplanet runt en kantdislokationslinje?

a) Regionen omedelbart ovanför glidplanet utsätts for tryckspänning, medan regionen omedelbart under utsätts för dragspänning.
b) Regionen omedelbart ovanför glidplanet utsätts för dragspänning, medan regionen omedelbart under utsätts för tryckspänning.
c) Båda regionerna omedelbart över och under glidplanet utsätts för en enhetlig skjuvspänning med noll drag- eller tryckkomponenter.
d) Införandet av det extra halvplanet lättar på alla lokala gitterskillnader, vilket lämnar båda regionerna helt spänningsfria.



60. Vilken är den primära mikrostrukturella förändringen förknippad med rekristallisation under glödgning?

a) Lindring av inre spänningar utan att förändra kornstrukturen
b) Kärnbildning och tillväxt av nya, defektfria korn som ersätter de deformerade kornen
c) Förgrovning av befintliga korn genom korngränsmigrering
d) Omvandling från en kristallfas till en annan (t.ex. FCC till BCC)

61. Värmebehandlingen normalisering (eller luftkylning) består av att värma en stålkomponent till cirka 40–50 °C över dess övre kritiska temperaturlinjer (A_3 and A_{cm}) följt av vilken kylmetod?

a) Långsam svalning inuti en avstängd ugn
b) Kylning i stillastående luft vid rumstemperatur
c) Snabb kylning (härdning) i isvatten
d) Kylning i ett omrört oljebad

62. Vilket av följande är INTE ett avsett strukturellt eller metallurgiskt syfte med att utföra en normaliserande värmebehandling på en stålkomponent?

a) Att maximera restspänningar inom komponenten
b) Att producera en enhetlig, homogen mikrostruktur genom hela materialet
c) Att uppnå högre hårdhet och styrka jämfört med fullglödgning
d) Att förfina en grov kornstruktur som härrör från tidigare varmbearbetning eller gjutning

63. När legeringselement (t.ex. Cr, Ni, Mo, V) avsiktligt tillsätts till rent kolstål, vilka är de primära mekaniska effekterna som observeras i det resulterande legeringsstålet?

a) Ökad styrka, hårdhet, seghet och nötningsbeständighet
b) Komplett eliminering av elasticitetsmodulen från materialets mekaniska profil
c) Minskad absolut hårdhet samtidigt som känsligheten för korrosion (rost) maximeras
d) Permanent omvandling till ett amorft flytande tillstånd vid rumstemperatur

64. Vilket av följande representerar en stor modern drivkraft inom materialforskning med fokus på hållbarhet?

a) Maximering av densitet för flyg- och rymdapplikationer
b) Utveckling av biologiskt nedbrytbara polymerer och återvinningsbara kompositer
c) Ökat beroende av sällsynta jordartsmetaller utan substitutionsstrategier
d) Eliminering av alla legeringselement för att förenkla återvinning

65. Den repeterbara enheten i polymerer är en:

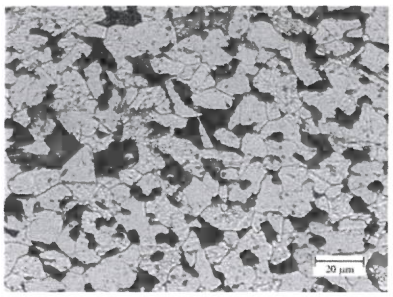
a) Isomer
b) Kopolymer
c) Homopolymer
d) Mer (monomerenhet)

66. Vad är det primära tekniska syftet med att anlöpa (tempering) martensit?

a) Att öka kornstorleken hos austenit
b) Att förbättra duktilitet och seghet samtidigt som interna restspänningar lindras
c) Att maximera hårdheten till högsta möjliga värde
d) Att helt omvandla ferrit till cementit

67. Mikrostrukturen som visas i bilden är tagen från en stållegering. För vilket typ av materialsystem är denna mikrostruktur karakteristisk?

a) En enkristassuperlegering som används i turbinblad
b) Ett amorft metalliskt glas utan långväga ordning
c) En polykristallin legering med finfördelade partiklar eller utskiljningar av en sekundär fas
d) En helt tät keram med enhetlig kornstorlek och utan porositet



68. Perlit är inte en enskild fas. Istället är det en blandning som består av alternerande tunna skikt av vilka två faser?

a) Austenit och martensit
b) Ferrit och cementit
c) Ferrit och austenit
d) Bainit och martensit

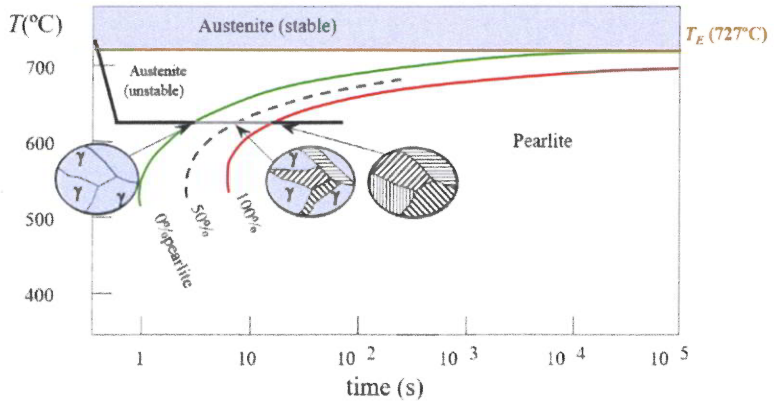
69. Vilken mikrostrukturprodukt i stål är hårdast och sprödast, och vad är dess kristallstruktur?

a) Grov perlit, BCC
b) Bainit, FCC
c) Ferrit, BCT
d) Martensit, BCT (rymdcentrerad tetragonal)

70. Glödgning (annealing) används ofta som ett mellansteg i tillverkningen. Vilken är en tillverkningsfördel med att glödga stål?

a) Det ökar inre restspänningar för att stärka delarna.
b) Det förbättrar skärbarheten (bearbetbarheten) och förbereder stålet för kallbearbetning.
c) Det skapar hårda, spröda mikrostrukturer för nötningsbeständighet.
d) Det sänker materialets strukturella enhetlighet.

71. Enligt det tillhandahållna diagrammet (TTT-diagrammet), vad händer med den instabila austeniten när den korsar den röda linjen (märkt 100%) under en isotermhållning?



a) Omvandlingen till perlit är helt slutförd.
b) Omvandlingen till perlit har just börjat.
c) Stålet smälter till en stabil vätskefas.
d) Exakt hälften av austeniten har omvandlats.

72. Hur kyls stålet under en normaliseringsprocess efter att det har hållits vid rätt temperatur?

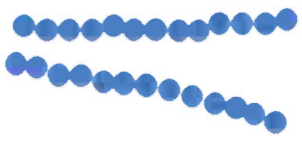
a) Mycket långsamt inuti en stängd ugn
b) Kyls snabbt (härdas) i isvatten eller olja
c) I stillastående rumstempererad luft utanför ugnen
d) Under en ultrahög vakuummiljö

73. Vilken specifik mikrostruktur produceras vid normalisering, och vad är dess främsta fördel jämfört med glödgat stål?

a) En grovkornig martensitisk struktur som ökar sprödheten
b) En finkornig, enhetligt fördelad ferrit-perlitstruktur som förbättrar skärbarheten
c) En helt enfasig austenitstruktur vid rumstemperatur
d) Ett segregerat, icke-enhetligt cementitnätverk som minskar inre spänningar

74. Baserat på diagrammet märkt "Linear", vilken typ av bindning existerar mellan de intilliggande individuella polymerkedjorna?

a) Primär kovalent bindning
b) Sekundär bindning
c) Metallisk bindning
d) Jonisk bindning



Linear Polymers

75. Hur beter sig typiska keramer mekaniskt vid rumstemperatur?

a) De genomgår stora mängder plastisk deformation innan de går sönder
b) De uppvisar endast elastisk deformation med i princip obefintlig (noll) duktilitet
c) De besitter en exceptionellt hög brottseghet jämfört med metaller
d) De förlängs med upp till 40% före brott

76. Hur förhåller sig brotthållfastheten hos en keram under tryck (σ_f tryck) jämfört med dess hållfasthet under drag (σ_f drag)?

a) Tryckhållfastheten är mer än 10 gånger större än draghållfastheten.
b) Draghållfastheten är ungefär lika stor som tryckhållfastheten.
c) Tryckhållfastheten är betydligt lägre än draghållfastheten.
d) Keramer har noll hållfasthet under tryckbelastning.

77. Under tillverkningsprocessen slamgjutning (slip casting), vad innebär det keramiska styckets råtillstånd ("green state")?

a) Tillståndet direkt efter att en blank glasyr har applicerats på ytan
b) Tillståndet när keramen är helt smält inuti formen
c) Tillståndet efter att stycket har torkats i ugnen för att avlägsna vatten, men före bränning (sintring)
d) Tillståndet när materialet uppvisar hög duktilitet vid rumstemperatur

78. Vilken av följande makroskopiska egenskaper förbättras eller underlättas direkt av en högre koncentration av vakanser i en kristallin fast fas?

a) Diffusionshastigheten i fast tillstånd (solid-state diffusion rate)
b) Magnetisk mättnad
c) Elasticitetsmodul (styvhet)
d) Elektrisk ledningsförmåga

79. Använd fasdiagrammet för järn-kol (Fe-Fe_3C) och beräkna de ungefärliga viktprocenten av proeutektoid ferrit (α) och cementit (Fe_3C) i ett hypoeutektoid stål med 0,45 viktsv-% kol vid en temperatur precis under den eutektiska temperaturen (727 °C).

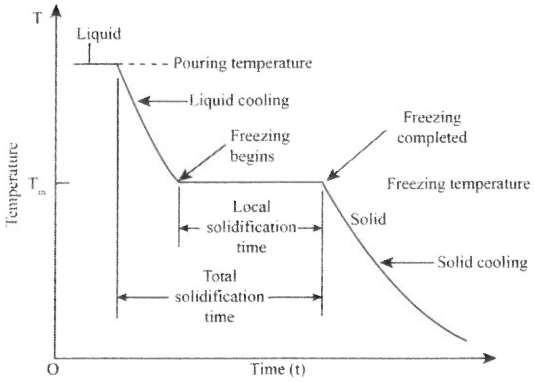
a) 43,5 % ferrit och 56,5 % cementit
b) 93,3 % ferrit och 6,7 % cementit
c) 56,5 % ferrit och 43,5 % cementit
d) 99,3 % ferrit och 0,7 % cementit

80. For joniskt bundna keramiska kristallstrukturer, hur förhåller sig vanligtvis de relativa storlekarna på katjoner (+ve) och anjoner (-ve)?

a) Katjoner är vanligtvis större än anjoner eftersom de tar upp elektroner.
b) Katjoner och anjoner måste alltid vara exakt lika stora.
c) Katjoner är vanligtvis mindre än anjoner eftersom de har förlorat elektroner ($rC/rA < 1$).
d) Storleksförhållandet ($rC/rA < 1$) måste alltid vara större än 2,0.

81. Baserat på svalningskurvan som visas i figuren, vad representerar den horisontella platån vid temperaturen T_m?

a) Tiden det tar att hälla den smälta metallen i formen.
b) Fasomvandlingsperioden under vilken det latenta stelningsvärmet frigörs vid en konstant temperatur.
c) Perioden då den flytande metallen kyls ner till sin stelningspunkt.
d) Perioden då den solida metallen kyls ner till rumstemperatur.



82. Vilken klass av gjutmaterial tenderar att uppvisa ett märkbart bredare stelningsintervall ("mushy zone" / slaskzon) under sin stelningsfas?

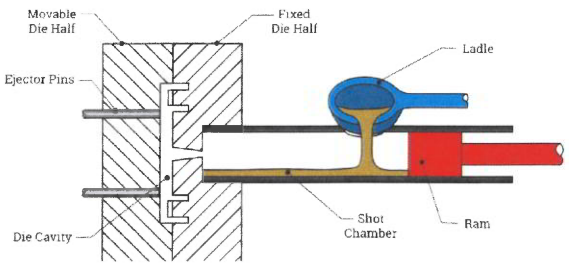
a) Järnlegeringar (stål och gjutjärn)
b) Rena grundämnen som koppar och nickel
c) Aluminium- och magnesiumlegeringar
d) Snabbsmältande övergångsmetaller (refraktära metaller)

83. Hur påverkar en påskyndad kylhastighet den slutliga dendritiska mikrostrukturen hos en gjuten detalj?

a) Den förlänger stelningstiden, vilket ger grova dendritarmar.
b) Den fördröjer kärnkristallisationen, vilket helt förhindrar mikrosegregering.
c) Den förkortar den lokala stelningstiden, vilket producerar fina dendritstrukturer.
d) Den tvingar metallen att separera i makrosegregerade skikt.

84. Vilken av följande tillverkningsmetoder visas på bilden?

a) Precisionsgjutning/vaxursmältningsmetoden (Investment casting)
b) Pressgjutning (High pressure die casting)
c) Sandgjutning (Sand casting)
d) Formgjutning med förgasbar modell (Evaporative pattern casting/Lost foam)



85. Vilken gjutmetod roterar formen snabbt så att centrifugalkraften slungar den smälta metallen mot de yttre formväggarna för att skapa ihåliga, cylindriska delar utan en central kärna?

a) Centrifugalgjutning
b) Precisionsgjutning (Investment casting)
c) Skalformning (Shell molding)
d) Gipsformgjutning

86. Vilken specialiserad gjutmetod väljs universellt för att tillverka mycket komplexa, intrikata smycken med fina filigrandetaljer?

a) Sandgjutning
b) Pressgjutning
c) Precisionsgjutning (Investment casting)
d) Stränggjutning (Continuous casting)

87. Varför fäster smyckestillverkare flera individuella vaxmodeller på en central vaxstång innan de häller på gipsblandningen?

a) För att öka gulsets totala vikt så att det smälter snabbare.
b) För att fungera som en dekorativ display i verkstaden.
c) För att skapa ett ingjutssystem som gör det möjligt att hälla och gjuta flera smycken samtidigt.
d) För att sänka svalningshastigheten så att grova korn bildas.

88. En industriell utrustningsleverantör behöver tillverka 150 stora, tjockväggiga hus i gråjärn för gruvkrossar. Delarna väger över 2 ton styck. Designen innehåller tjocka sektioner för att dämpa strukturella vibrationer, men geometrin är relativt okomplicerad utan intrikata inre kanaler. Vilken tillverkningsprocess bör ingenjörsteamet välja?

a) Laser Powder Bed Fusion (Additiv tillverkning)
b) Sandgjutning (Sand Casting)
c) Flerstrångs friktionsomrörningssvetsning (Friction Stir Welding)
d) Sätthärdning (Carburizing)

89. En kraftverksingenjör upptäcker en lokal hårspricka på ytan av en massiv, dyrsmidd generatoraxel i stål. Att byta ut hela axeln skulle kosta hundratals tusen dollar och orsaka månader av driftstopp. Reparationsmetoden måste återställa full strukturell integritet till det spruckna området. Vilken process är det lämpligaste valet för att rädda komponenten?

a) Att gjuta om hela axeln med precisionsgjutning
b) Sfäroidiseringsglödgning (mjukglödgning)
c) Directed Energy Deposition (Additiv tillverkning) eller reparationssvetsning genom smältsvetsning, följt av lokal spänningsavlastning
d) Att sänka ner hela axeln i en ugn för fullglödgning

90. Vilken av följande svetsmetoder exponerar vanligtvis INTE smältbadet direkt för atmosfären eftersom det är helt täckt av ett skyddande medium?

a) Kolbågsvetsning
b) Pulverbågsvetsning (Submerged arc welding / SAW)
c) TIG-svetsning
d) MIG-svetsning

91. Inom gasmetallbågsvetsning (GMAW) görs en åtskillnad mellan MIG- och MAG-svetsning. Vad är den avgörande skillnaden i valet av skyddsgas?

a) MIG använder eine blandning av syre och acetylen, medan MAG använder ren argon.
b) MAG använder inertgaser som helium, medan MIG använder aktiva gaser som CO2.
c) MIG använder inerta skyddsgaser (t.ex. ren argon), medan MAG använder aktiva gaser (t.ex. CO2).
d) Det är ingen skillnad; båda termerna beskriver användningen av rent kväve.

92. "Solid State Welding" (Metoder för svetsning i fast tillstånd) skiljer sig från smältsvetsning genom att materialet inte når sin smältpunkt. Vilka av följande processer kategoriseras som svetsning i fast tillstånd?

a) Bågsvetsning och motståndspunktsvetsning.
b) Friktionssvetsning och ultraljudssvetsning.
c) Laserstrålesvetsning och elektronstrålesvetsning.
d) Gassvetsning och TIG-svetsning.

93. Vid pressning och plåtformning används ett verktygspar bestående av "punch" och "die". Hur översätts och definieras dessa bäst i en svensk verkstadsmiljö?

a) Punch är det nedre verktyget (dyna) och die är det övre verktyget (stämpel).
b) Punch är stämpeln/dornen (övre verktyget) och die är dynan/matrisen (nedre verktyget).
c) Båda termerna avser olika typer av högtryckssmörjmedel som används vid dragning.
d) Punch är själva pressramen, medan die är den rörliga presslöparen.

94. Vilket av följande påståenden är <u>FELAKTIGT</u>?

a) Vid motfräsning (up-milling/conventional milling) börjar spånan som bildas av varje skäregg som tunn.
b) Vid medfräsning (down-milling / climb milling) är spåntjockleken vid start skild från noll och minskar mot slutet till noll.
c) Motfräsning ger generellt en bättre ytfinhet.
d) Medfräsning leder generellt till en längre verktygslivslängd.

95. Materialavverkningshastigheten (MRR) vid fräsning kan beräknas genom att multiplicera:

a) Matning per tand, skärhastighet och skärdjup
b) Bordets matningshastighet, skärdjup och arbetsbredd (ingreppsbredd)
c) Matning per tand, antal skäreggar och spindelvarvtal
d) Matning per tand, antal skäreggar, skärdjup och spindelvarvtal

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

96. Vilket påstående är KORREKT?

a) Den specifika skärenegin för bearbetning av legerat stål ökar generellt med en ökning av materialets hårdhet.
b) Den specifika skärenergin ökar snabbt med ökande skärhastighet.
c) Den specifika skärenergin är mindre vid lägre spåntjocklek före snitt (t_0 mm).
d) Skärtemperaturen förblir i stort sett oförändrad med ökande skärhastighet.

97. Vilket av följande påståenden är FELAKTIGT?

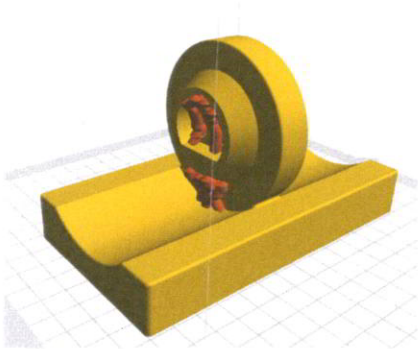
a) Skärvätskor används för att bortföra värme
b) Att transportera bort spånor från skärzonen är ett annat användningsområde för skärvätskor.
c) Om de inte underhålls ordentligt kan skärvätskor bli kontaminerade med mögel, svamp och bakterier.
d) Oljebaserade smörjmedel är mest effektiva vid höga skärhastigheter.

98. Vad är generellt INTE sant för additiva tillverkningsmetoder (3D-printing)?

a) Lönsamt för små produktionsserier
b) Kräver inga verktygsinvesteringar
c) Tidskrävande
d) Lönsamt för massproduktion

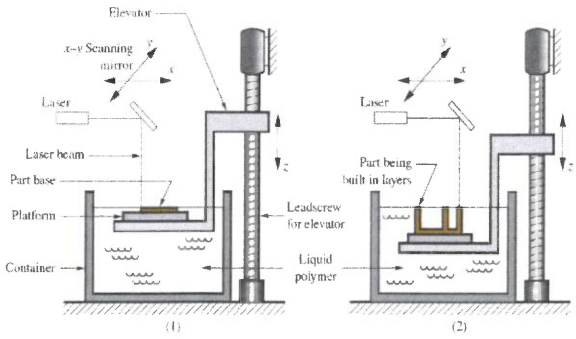
99. Vad kallas de röda detaljerna på objektet?

a) Stödstruktur (Support structure)
b) Hjälphållare (Auxiliary holders)
c) c) Staketstöd (Fence supports)
d) d) Den röda tråden / Common thread



100. Vad är sant om metoden som visas på bilden?

a) Objektet byggs upp med hjälp av pulver som smälts med en laser.
b) Objektet behöver en stödstruktur för överhäng/utskjutande geometri.
c) Vätskan i karet härdas med hjälp av UV-ljus.
d) Plattformen kan röra sig i X-, Y- och Z-riktningen.



Materiallära och Tillverkningsteknik (MT05XG)

Teknisk Ordlista & Studiereferens (Engelska – Svenska)

Denna tekniska ordlista är framtagen som ett studiehjälpmedel för studenter. Ordlistan täcker centrala begrepp inom kristallografi, mekaniska egenskaper, härdningsmekanismer, stålomvandlingar samt moderna och traditionella tillverkningsteknologier.

1. Atomstruktur och Kristallografi (Atomic Structure & Crystallography)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Atomic Packing Factor (APF)	Atompackningsfaktor
Body-Centered Cubic (BCC)	Rymdcentrerad kubisk
Face-Centered Cubic (FCC)	Ytcentrerad kubisk
Hexagonal Close-Packed (HCP)	Hexagonal tätpackad
Simple Cubic (SC)	Enkel kubisk
Unit Cell	Enhetscell
Coordination Number	Koordinationstal
Crystalline Material	Kristallint material
Amorphous / Non-crystalline	Amorft / Icke-kristallint
Vacancy	Vakans / Tomplats
Interstitial Solid Solution	Interstitiell fast lösning

2. Mekaniska Egenskaper och Provning (Mechanical Properties & Testing)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Engineering Stress (σ)	Nominell spänning
True Stress	Sann spänning
Engineering Strain (ε)	Nominell töjning

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Young's Modulus / Elastic Modulus	Elasticitetsmodul / Youngs modul
Yield Strength (YS)	Sträckgräns
Ultimate Tensile Strength (UTS)	Brottgräns / Draghållfasthet
Ductility	Duktilitet / Segformighet
Brittleness	Sprödhet
Toughness	Seghet
Stiffness	Styvhet
Hardness	Hårdhet
Necking	Midjebildning

3. Deformationsmekanismer och Härdning (Deformation & Strengthening)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Dislocation	Dislokation
Slip System	Glidsystem
Grain Boundary	Korngräns
Grain Refinement	Kornförfining / Korngränshärdning
Work Hardening / Strain Hardening	Deformationshårdnande / Kallbearbetning
Solid-Solution Strengthening	Lösningshärdning
Precipitation Hardening	Utskiljningshärdning
Dislocation pile-up	Dislokationsansamling

4. Polymerer och Keramer (Polymers & Ceramics)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Glass Transition Temperature (Tg)	Glastransitionstemperatur
Linear / Branched Polymers	Linjära / Grenade polymerer
Cross-Linked / Network Polymers	Tvärbundna / Nätverkspolymerer
Thermoplastics	Termoplaster
Thermosets	Härdplaster
Elastomers	Elastomerer
Compression Molding	Formpressning

5. Fasomvandlingar och Värmebehandling av Stål (Phase Transformations & Heat Treatment)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Ferrite (α)	Ferrit
Austenite (γ)	Austenit
Cementite (Fe_3C)	Cementit / Järnkarbid
Pearlite	Perlit
Martensite	Martensit
Bainite	Bainit
Spheroidite	Sfäroidit / Sfäroidiserad struktur
Hypoeutectoid Steel	Under-eutektoidstål
Hypereutectoid Steel	Över-eutektoidstål
Quenching	Släckning/Avskräckning / Härdning
Tempering	Anlöpning
Annealing (Full)	Anlöppnig eller Fullständig glödgning
Normalizing	Normalisering

6. Tillverkningsteknik (Manufacturing Technologies)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Casting	Gjutning
Expendable Mold Processes	Gjutning i engångsformar
Permanent Mold Processes	Gjutning i permanenta formar / Kokillgjutning
Sand Casting	Sandgjutning
High-Pressure Die Casting (HPDC)	Pressgjutning
Investment Casting / Lost-Wax	Precisionsgjutning / Vaxursmältning
Directional Solidification	Riktat stelnande
Gating System	Ingjutssystem
Extrusion	Extrudering / Strängpressning
Drawing	Dragning
Bending	Bockning
Shearing / Cutting	Klippning / Skärning
Machining	Skärande bearbetning / Spånavskiljning
Turning	Svarvning
Drilling	Borrning
Milling	Fräsning
Rate of Material Removal (R_{MR})	Spånavverkningshastighet
Cutting Fluid	Skärvätska
Depth of cut	Skärdjup
Feed / Feed rate	Matning
Joining	Sammanfogning
Assembly	Montering
Arc Welding	Bågsvetsning / Elsvetsning
Flux	Flussmedel

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Heat-Affected Zone (HAZ)	Värmepåverkad zon
Additive Manufacturing (AM)	Additiv tillverkning / 3D-printing
Subtractive Methods	Subtraktiva metoder
Support structure	Stödstruktur
Stereolithography (SLA)	Stereolitografi

7. Brottmekanik, Utmattning och Krypning (Fracture, Fatigue & Creep)

Engelska (Term)	Svenska (Översättning)
Ductile Fracture	Segbrott / Duktilt brott
Brittle Fracture	Sprödbrott
Fatigue	Utmattning
Endurance Limit / Fatigue Limit	Utmattningsgräns
Creep	Krypning / Krypdeformation
Steady-state creep rate	Stationär kryphastighet
Beach marks	Strandlinjer

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

EXAM IN MATERIALLÄRA OCH TILLVERKNINGSTEKNIK
MT05XG, 2026-08-21

SVARSBLAD FÖR: (Namn)_____

(Pers-nr)_____(Program/Fristående)_____

1.	A	B	C	D		21.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D		22.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D		23.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D		24.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D		25.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D		26.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D		27.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D		28.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D		29.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D		30.	A	B	C	D
11.	A	B	C	D		31.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D		32.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D		33.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D		34.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D		35.	A	B	C	D
16.	A	B	C	D		36.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D		37.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D		38.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D		39.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D		40.	A	B	C	D

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

EXAM IN MATERIALLÄRA OCH TILLVERKNINGSTEKNIK
MT05XG, 2026-08-21

SVARSBLAD FÖR: (Namn)_____

(Pers-nr)_____(Program/Fristående)_____

41.	**A**	**B**	**C**	**D**	**61.**	**A**	**B**	**C**	**D**
42.	**A**	**B**	**C**	**D**	**62.**	**A**	**B**	**C**	**D**
43.	**A**	**B**	**C**	**D**	**63.**	**A**	**B**	**C**	**D**
44.	**A**	**B**	**C**	**D**	**64.**	**A**	**B**	**C**	**D**
45.	**A**	**B**	**C**	**D**	**65.**	**A**	**B**	**C**	**D**
46.	**A**	**B**	**C**	**D**	**66.**	**A**	**B**	**C**	**D**
47.	**A**	**B**	**C**	**D**	**67.**	**A**	**B**	**C**	**D**
48.	**A**	**B**	**C**	**D**	**68.**	**A**	**B**	**C**	**D**
49.	**A**	**B**	**C**	**D**	**69.**	**A**	**B**	**C**	**D**
50.	**A**	**B**	**C**	**D**	**70.**	**A**	**B**	**C**	**D**
51.	**A**	**B**	**C**	**D**	**71.**	**A**	**B**	**C**	**D**
52.	**A**	**B**	**C**	**D**	**72.**	**A**	**B**	**C**	**D**
53.	**A**	**B**	**C**	**D**	**73.**	**A**	**B**	**C**	**D**
54.	**A**	**B**	**C**	**D**	**74.**	**A**	**B**	**C**	**D**
55.	**A**	**B**	**C**	**D**	**75.**	**A**	**B**	**C**	**D**
56.	**A**	**B**	**C**	**D**	**76.**	**A**	**B**	**C**	**D**
57.	**A**	**B**	**C**	**D**	**77.**	**A**	**B**	**C**	**D**
58	**A**	**B**	**C**	**D**	**78.**	**A**	**B**	**C**	**D**
59.	**A**	**B**	**C**	**D**	**79.**	**A**	**B**	**C**	**D**
60.	**A**	**B**	**C**	**D**	**80.**	**A**	**B**	**C**	**D**

HÖGSKOLAN
I SKÖVDE

EXAM IN MATERIALLÄRA OCH TILLVERKNINGSTEKNIK
MT05XG, 2026-08-21

SVARSBLAD FÖR: (Namn)_____

(Pers-nr)_____(Program/Fristående)_____

81. (A) (B) (C) (D)
82. (A) (B) (C) (D)
83. (A) (B) (C) (D)
84. (A) (B) (C) (D)
85. (A) (B) (C) (D)
86. (A) (B) (C) (D)
87. (A) (B) (C) (D)
88. (A) (B) (C) (D)
89. (A) (B) (C) (D)
90. (A) (B) (C) (D)
91. (A) (B) (C) (D)
92. (A) (B) (C) (D)
93. (A) (B) (C) (D)
94. (A) (B) (C) (D)
95. (A) (B) (C) (D)
96. (A) (B) (C) (D)
97. (A) (B) (C) (D)
98. (A) (B) (C) (D)
99. (A) (B) (C) (D)
100. (A) (B) (C) (D)