

## Záróvizsga kérdések Anyagtudomány témakörből

1. a. Sorolja fel a legfontosabb kristálytani rendszereket. Egy konkrét kristálytani rendszer elemzésén keresztül ismeresse a kristályrendszerek leírásánál alkalmazott legfontosabb kristálytani jellemzőket, jelöléseket!
- b. Ismertesse a szakítóvizsgálat célját, elvét, kivitelezését, legfontosabb mérőszámait, majd mutassa be egy-egy alkalmazását az alakítás- és a hegesztéstechnológia területén!
2. a. Ismertesse a fémek termodinamikai rendszerekkel kapcsolatos alapvető fogalmakat (rendszer, fázis, állapotényező, szabadságfok, stb.). A szénvas hűlésgörbéje alapján, a Gibbs-féle fázisszabály alkalmazásával elemezze a szénfémek kristályosodásának sajátosságait! Definiálja a kristályosodási képességet és a kristályosodási sebességet fogalmát!
- b. Csoportosítsa az ismétlődő igénybevételeket a ciklusszám alapján! Rajzolja meg a teljes Wöhler-görbét, majd rajzoljon fáradási szilárdsági görbéket (tervezési görbék) és mutassa be azok szerkezetét és alkalmazását!
3. a. Elemezze a rugalmas és a képlékeny alakváltozás anyagtudományi alapjait! Ismertesse a képlékeny alakváltozás legfontosabb mechanizmusát, a maradékalakváltozás következményeit! Elemezze a hőmérsékletnek a hidegen alakított fémek mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatását!
- b. Ismertesse a szűrőkeménység mérési eljárások célját, elvét, kivitelezését és mérőszámait! Válasszon eljárást hegesztett kötések keménységvizsgálatához, majd mutassa be a vizsgálatot!
4. a. Definiálja a fémek ötvöztetés fogalmát! Mi az ötvöztetés célja, milyen eljárásokat ismer fémek ötvöztetés előállítására? Elemezze az alkotók kapcsolatát fémek ötvöztetésben!
- b. Csoportosítsa az acélokat ötvöző tartalmuk, minőségük és felhasználási céljuk szerint! Sorolja fel a szerkezeti acélok legfontosabb tulajdonságait! Osztályozza a korrózióálló acélokat, jellemezze a szövetszerkezet szerinti fő csoportjaikat (ferrites, ausztenites, perlit-martenzites)! Adja meg fő ötvözőiket, tulajdonságaikat, mutassa be jellemző alkalmazási területeiket! Ismertesse a szemcsehatár korrózió jelenségét és elkerülésének lehetőségeit!
5. a. Ismertesse a Hein-Charpy féle ikerdiagram legfontosabb jellemzőit! A jellegzetes pontok megadásával rajzolja meg az Fe-Fe<sub>3</sub>C metastabilis egyensúlyi diagramot! Mi az alapvető különbség a stabilis és a metastabilis kristályosodás között?
- b. Ismertesse az acélgyártás folyamatát (lépések, azok célja)! Hasonlítsa össze a konverteres és elektroacélgyártás folyamatát (cél, berendezés, betétek, külső energiaforrás) és a gyártott acélt (összetétel, szennyezők, és azok hatása).

6. a. Ismertesse az Fe-Fe<sub>3</sub>C és az Fe-C rendszerben előforduló non-variáns reakciókat, a reakciók hőmérsékletének és a reakció végeredményének megnevezésével! Milyen szilárd oldatok és milyen fémes vegyületek fordulnak elő az Fe-Fe<sub>3</sub>C rendszerben?
  - b. Sorolja fel a fémes anyagok szilárdságnövelésének alapvető okait! Ismertesse az egy- és többfázisú fémes anyagokban alkalmazott leggyakoribb szilárdságnövelő mechanizmusokat!
7. a. Osztályozza a vas-karbon ötvözeteket az egyensúlyi diagram és a legfontosabb felhasználási területek alapján! Ismertesse az ötvözetlen acélok szövetelemeinek legfontosabb jellemzőit!
  - b. Sorolja fel a technológiai alkalmazás céljára szánt legfontosabb acéltípusokat! Hasonlítsa össze a betétben edzhető és a nemesíthető acélokat, felhasználási területük, elvárt tulajdonságaik, kémiai összetételük és szövetszerkezetük alapján!
8. a. Mit nevezünk öntöttvasnak? Melyek az öntöttvasok fő típusai és legfontosabb jellemzőik? Ismertesse a szürkevas legfontosabb típusait! Milyen módszereket ismer a szürkevas öntvények mechanikai tulajdonságainak javítására?
  - b. Mutassa be a rideg-szívós viselkedést befolyásoló tényezőket! Ismertesse az ütővizsgálat célját, elvét, kivitelezését, mérőszámait, majd ismertesse az átmeneti hőmérséklet meghatározását ütővizsgálattal!
9. a. Az Fe-Fe<sub>3</sub>C egyensúlyi diagrammal összhangban rajzoljon acélok izotermikus átalakulására érvényes nem-egyensúlyi átalakulási diagramot! Elemezze a diagram alapján a különböző átalakulási módokat és azok mechanizmusait!
  - b. Sorolja fel és röviden jellemezze az elsődleges kohászati technológiákat és ezek termékeit! Melyek a legfontosabb másodlagos kohászati technológiák és azok termékei, mi jellemzi ezen termékek szerkezetét?
10. a. Az Fe-Fe<sub>3</sub>C egyensúlyi diagrammal összhangban rajzoljon acélok folyamatos hűtésű átalakulására érvényes nem-egyensúlyi átalakulási diagramot! Elemezze a diagram alapján a különböző átalakulási módokat, a diagram gyakorlati alkalmazását! Értelmezze a kritikus alsó és a kritikus felső hűtési sebesség fogalmát!
  - b. Ismertesse a porkohászati technológia sajátosságait – főbb lépések, előnyök, hátrányok, összevetés más alakadó technológiákkal! Sorolja fel a legjellemzőbb gyártmányfajtákat, azok sajátosságait, jellemezze a porkohászati acélminőségeket, termékeket!

11. a. Mit nevezünk edzett acélnek? Ismertesse az edzés célját, valamint az edzésnél lejátszódó fémtani folyamatokat! Mi a martensit és mitől függ a keménysége?
- b. Jellemezze a szerszámacélokat felhasználói és technológiai tulajdonságaik alapján! Nevezze meg fő típusaikat! Hasonlítsa össze a hideg- és melegalakító szerszámacélokat az összetételük (C tartalom, ötvözők) és alkalmazási területük alapján! Jellemezze a gyorsacélokat (típusok, fő ötvözők, felhasználási terület)!
  
12. a. Elemezze az acélok megeresztésénél lejátszódó fémtani folyamatokat a megeresztés hőmérsékletének függvényében! Mi a megeresztés célja?
- b. Jellemezze a polimerek mechanikai viselkedését (molekuláris alakváltozás típusok, hőre lágyuló, hőre keményedő polimerek és elasztomerek alakváltozása, viszkoelaszticitás, hőmérséklet- és időfüggés). Mutassa be a hőre lágyuló polimerek termodinamikai görbéje segítségével a jellemző viselkedési tartományokat!
  
13. a. Mit nevezünk ötvözött acélnek? Mi az acélötvöztetés célja? Melyek az acélok legfontosabb ötvözői? Elemezze az ötvözött acélokat az acélötvözők és az alapfém (a vas), valamint az acélötvözők és az alapötvöző (a karbon) kapcsolata alapján!
- b. Definiálja az acél, az ötvöztetlen és ötvözött acél fogalmát az MSZ EN 10020 szerint! Adja meg és jellemezze a fő minőségi osztályokat! Soroljon fel alkalmazás szerinti acélminőségeket az ötvöztetlen és ötvözött acélok csoportján belül. Hasonlítsa össze a forgácsolásra, képlékenyalakításra alkalmas, valamint a hegeszthető finomszemcsés acélokat!
  
14. a. Ismertesse a nem-vas fémek különböző szempontok szerinti osztályozását! Ismertesse az alumínium legfontosabb jellemzőit! Jellegzetes alumínium ötvöztetések egyensúlyi diagramja alapján nevezze meg az alumínium ötvöztetések főbb csoportjait és néhány jellegzetes alumínium ötvöztetést!
- b. Osztályozza a kerámiákat, összetételük és szerkezetük alapján! Jellemezze az anyagcsoportot a legfontosabb tulajdonságok – kémiai kötés, fizikai-, mechanikai tulajdonságok, gyártási eljárás, anyagszerkezet – alapján! Mutassa be a műszaki kerámiák legfontosabb felhasználási területeit! Nevezze meg alkalmazásuk legfőbb korlátját és sorolja fel a vonatkozó tulajdonság javításának módszereit!
  
15. a. Ismertesse az alumínium ötvöztetések nemesítésének fémtani alapjait! Vázolja egy alumínium ötvöztetés nemesítésének elvi hőmérséklet-idő diagramját, valamint a keménység változását a kikeményítés hőmérsékletének függvényében!
- b. Ismertesse a polimerek legfontosabb tulajdonságait jellemezze szerkezetüket – makro molekuláris szerkezet, kémiai kötések, térbeli felépítés! Mutassa be a szerkezet és tulajdonságok kapcsolatát és a tulajdonságjavítás módszereit!