



Državni izpitni center



M 1 6 2 8 0 3 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

MATERIALI

≡ Izpitna pola 1 ≡

Osnovni modul

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

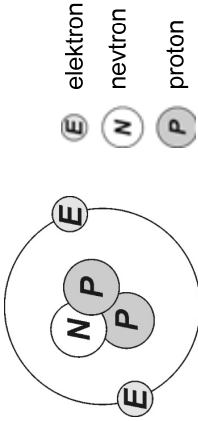
Sobota, 27. avgust 2016

SPLOŠNA MATURA

IZPITNA POLA 1

Osnovni modul

1. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ protoni, nevtroni, elektroni	Za 1 točko mora kandidat naštetiti vse tri.
1.2	1	♦ Električno nevtralni so nevtroni. ♦ Pozitivni električni naboj imajo protoni. ♦ Negativni električni naboj imajo elektroni.	Za 1 točko mora kandidat pravilno dopolniti vse tri trditve.
1.3	1	♦ 	Za 1 točko mora kandidat pravilno označiti dve vrsti delcev.
1.4	2	♦ Atomsko število je enako številu protonov v jedru. ♦ Atomsko število je $Z = 2$, helij.	

2. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ ionska, kovalentna in kovinska vez	
2.2	1	♦ sekundarne vezi, vodikova vez, van der Waalsova vez	
2.3	2	♦ Ionska vez je elektrostatična privlačna sila med pozitivnim in negativnim ionom. Z ionsko vezjo se povezujejo atomi, ki se močno razlikujejo v elektronegativnosti. Elektronegativnejši atom, ki ima zunanjo elektronsko lupino skoraj popolnoma zasedeno, in elektropozitivnejši, ki ima na zunanji lupini le zelo malo elektronov. Če lahko en atom s tem, ko odda zunanje elektrone, zunanjo lupino izprazni, drugi atom pa s tem, ko te elektrone sprejme, svojo zunanjo elektronsko lupino napolni, se bosta povezala z ionsko vezjo.	
2.4	1	♦ Povezala se bosta z ionsko vezjo.	

3. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ urejenost dolgega reda ♦ kristalna zgradba 	
3.2	1	♦ kristalna zgradba	
3.3	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ ni mogoče ♦ urejenost kratkega reda, amorfna zgradba 	

4. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	1	♦ ploskovno centrirana kubična kristalna mreža	
4.2	1	♦ Vsaki osnovni celici v povprečju pripadajo štiri (4) atomi.	
4.3	1	♦ Polimorfizem je sposobnost trdne snovi, da obstaja v različnih oblikah – da lahko ima različno kristalno zgradbo.	
4.4	2	<ul style="list-style-type: none"> ♦ $\rho = \frac{m}{V}$ <p>Masa je masa atomov v eni kristalni celici. V eni kristalni celici so v ploskovno centrirani kubični mreži v povprečju 4 atomi: $A = 4$</p> <p>$m = m_{\text{atoma}} \cdot A = 9,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg} \cdot 4 \text{ atomi/celico} = 3,92 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$</p> <p>Prostornina osnovne celice: $V_C = a^3 = (0,35 \cdot 10^{-9})^3 = 4,29 \cdot 10^{-29} \text{ m}^3$</p> <p>$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3,92 \cdot 10^{-25}}{4,29 \cdot 10^{-29}} = 9142,81 \text{ kg/m}^3$</p>	

5. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5.1	1	<p>♦ Surovina je snov, kakršno najdemo v naravi. Razen da smo jo odvzeli iz nahajališča, še ni predelana. Zato še ni primerna za izdelavo polizdelkov ali končnih izdelkov. Npr. rude, surova nafta, neobdelana hlodovina ...</p> <p>Material je snov, ki je primerna za izdelavo polizdelkov in končnih izdelkov. Materiale izdelujemo iz surovin. Pri predelavi se mnogim spremenita kemična sestava in zgradba (npr. predelava rud v kovinske materiale).</p> <p>Tudi naravne snovi je treba pogosto vsaj nekoliko predelati, da postanejo materiali. Čeprav se jim pri tem kemična sestava in zgradba pogosto ne spremenita, taki, kakršne pridobimo iz narave, še niso uporabni. Npr. hloh še ni material, saj je kot tak večinoma neprimeren za uporabo. Da postane material, sta potrebni vsaj žaganje in sušenje.</p> <p>Meja med surovino in naravnim materialom je v nekaterih primerih, ko za izdelavo nekega izdelka lahko uporabimo surovino v enakem stanju, v kakršnem smo jo pridobili iz narave, težko določljiva, npr. pri glini.</p>	
5.2	1	♦ kovinski, polimerni in keramični materiali	
5.3	2	<p>♦ Kovinski materiali so sestavljeni pretežno iz kovinskih kemičnih elementov. Zanje je značilna kovinska vez. Kovinski materiali dobro prevajajo električni tok in toploto.</p> <p>Imajo sposobnost trajne (plastične) deformacije. Nekateri le pri visokih temperaturah, mnogi pa tudi v hladnem. Večino lahko predelujemo tudi z ulivanjem. Mnogim lahko močno spremenimo lastnosti s toplotnimi obdelavami. Mnogi kovinski materiali dokaj dobro prenašajo povišane temperature. Gostota večine kovinskih materialov je v primerjavi s polimernimi precej večja. Mnogi kovinski materiali so podvrženi koroziji. Razen redkih izjem, ki jih v majhnih količinah najdemo v naravi (npr. plemenite kovine, kot so zlato, baker ...), večino najdemo le v obliki spojin (rude, pogosto oksidi, sulfidi ...).</p> <p>Pogosto uporabljamo zlitine, ki imajo za mnoge namene (predvsem za izdelavo konstrukcijskih elementov) ugodnejše kombinacije lastnosti kakor čiste kovine, kljub temu pa veliko uporabljamo tudi čiste kovine, npr., kadar želimo zagotoviti kar se da veliko sposobnost plastične deformacije (npr. aluminij za izdelavo tub, pločevink ...), dobro električno prevodnost (npr. baker za izdelavo električnih kablov) ali za zaščitne in okrasne prevleke drugih materialov (kromanje, cinkanje ...).</p> <p>♦ Polimerni materiali so zgrajeni iz nekovinskih atomov, ki so povezani s kovalentnimi vezmi. Slabo prevajajo električni tok in toploto. Večina ne prenese tako visokih temperatur kakor večina kovinskih materialov. Veliko polimernih materialov je sintetičnih, veliko pa uporabljamo tudi naravnih (les, bombaž, volna, usnje ...). Drugače od kovin mnogi polimerni materiali gorijo. S trajno deformacijo lahko predelujemo le termoplaste, večina pa ni sposobna večje trajne deformacije. Trdnost polimernih materialov je v povprečju manjša od trdnosti kovinskih. V primerjavi s kovinami dokaj dobro prenašajo kemične vplive okolice. So pa mnogi občutljivi za</p>	

		vplive UV-žarkov, naravni polimerni materiali pa tudi za mikroorganizme. Medtem ko so kovinski materiali večinoma primerni za recikliranje, večina polimernih ni. Izjema so le termoplasti, od preostalih pa le še redki, npr. papir.
5.4	1	♦ Oksidna keramika so Al ₂ O ₃ , SiO ₂ in ZrO ₂ .

6. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	1	♦ les, bombaž, volna, lan ...	
6.2	1	♦ Monomer je manjša molekula, ki se lahko kemijsko veže z drugimi monomeri v večje molekule – polimere.	
6.3	1	♦ Nastanejo tako, da se poveže več manjših molekul, ki jih imenujemo monomeri.	
6.4	2	<p>♦ Termoplasti so sestavljeni iz dolgih linearnih ali delno razvejenih polimernih verig. Znotraj verig so atomi povezani z močnimi primarnimi (kovalentnimi) vezmi, vezi med verigami pa so šibke – sekundarne. Če jih segrejemo, šibke vezi med verigami popustijo, zato se termoplasti pri povišanih temperaturah zmečkajo in postanejo plastični, tako da jih lahko preoblikujemo. Po ohladi tvori spet postanejo trdni in obdržijo obliko. Proces je reverzibilen, zato lahko termoplaste recikliramo. Če imajo verige urejeno linearno zgradbo, lahko termoplastični materiali delno kristalizirajo – v materialu najdemo kristalinična in amorfn območja.</p> <p>♦ Duroplasti (duromeri) so sestavljeni iz polimernih verig, ki so med seboj povezane z močnimi kovalentnimi vezmi in imajo tridimenzionalno zamreženo zgradbo. Tvorbo primarnih kemijskih vezi med makromolekulami imenujemo zamreženje.</p> <p>Lastnosti duroplastov so odvisne od stopnje zamreženja. Z naraščanjem stopnje zamreženosti naraščajo trdnost, trdota in krhkost. Duroplastov po zamreženju ni več mogoče preoblikovati. Če jih preveč segrejemo, začno namreč skupaj z vezmi med verigami razpadati tudi vezi znotraj verig – pri segrevanju razpadejo na posamezne atome ali atomske skupine. Vendar se to zgodi pri višjih temperaturah kot zmeščanje termoplastov. Zato prenesejo izdelki iz duroplastov višje temperature kakor izdelki iz termoplastov.</p>	

7. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	1	<p>♦ Vzroki za propadanje lesa so mikroorganizmi, insekti, UV-žarki, lahko pa tudi vplivi različnih kemikalij. Najvažnejši razgrajevalci lesa (morda v 90 %) so glive, ki povzročajo trahnobo. Glive potrebujejo za svoje življenje vodo in zračni kisik. Da bi preprečili njihovo delovanje in s tem trhnenje lesa, obstajata dve možnosti: 1. vlažnost lesa mora biti pod 20 % ("varovalna vlažnost"), tedaj glivam primanjkuje vode, ali pa 2. vlažnost mora biti nad približno 80 %, ko glivam zaradi napojenosti primanjkuje zraka in s tem kisika. Zato je lahko posredni vzrok za propadanje tudi neprimerna vlažnost lesa.</p>	
7.2	2	<p>♦ Kovinske materiale lahko zaščitimo pred korozijo z zaščitnimi premazi, zaščitnimi prevlekami (kovinske prevleke – cinkanje, kromanje ..., keramičnimi prevlekami – karbidi, nitridi ...), z anodno zaščito (anodiziranje – za kovine, ki pasvirajo – delajo kompaktno in mehansko stabilno površinsko reakcijsko plast (oksidno), ki preprečuje nadaljnje reakcije kovine z elementi iz okolja; anodizacija oz. eloksiranje aluminija), s katodno zaščito (predmet, ki ga ščitimo, električno povežemo z žrtevno anodo ali ga priključimo na zunanji vir električne napetosti kot katodo) ...</p>	Za 2 točki mora kandidat navesti najmanj dva različna načina zaščite.
7.3	2	<p>♦ Zmanjšanje nezaželenih vplivov človeka na okolje (onesnaževanje okolja, poraba surovin), s tem pa zagotavljamo tudi možnosti za dolgoročno vzdržen razvoj (zagotavljamo dolgoročno razpoložljivost surovin in energije ter vzdržujemo za bivanje primerno kakovost naravnega okolja). ♦ Ekonomske koristi (zmanjševanje stroškov za energijo in surovine, posredno pa s tem povečujemo obseg razpoložljivih sredstev za financiranje razvoja tehnologij in infrastrukture za varovanje okolja, izboljšanje energetske učinkovitosti itn.).</p>	

8. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	1	<p>♦ Mehanske lastnosti so tiste lastnosti, ki se izrazijo, kadar na neko telo delujejo mehanske obremenitve.</p>	
8.2	1	<p>♦ Starejša definicija: Trdota je odpor proti upogibanju, gnetenju in razenju ali obrabi. Danes večinoma uporabljamo Martensovo definicijo: Trdota je odpor materiala proti vtiskovanju nekega tršega telesa v njegovo površino.</p>	Zadošča, da kandidat pozna definicijo, ni pa potrebno, da ve, da gre za Martensovo definicijo.
8.3	3	<p>♦ Natezno trdnost ugotavljamo s statičnim nateznim preizkusom. Pri tem preizkusu preizkušaneč natezno obremenjujemo s počasi naraščajočo natezno obremenitvijo, pri čemer merimo silo in raztezek. Preizkus običajno traja do porušitve. Natezna trdnost je inženirska natezna napetost, ki jo izračunamo z največjo izmerjeno silo in začetnim prerezom preizkušanca.</p>	

9. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	2	♦ Hookov zakon	
	2	♦ $\sigma = E\varepsilon$ ali $F = kx$	
	2	♦ V območju linearne odvisnosti so deformacije elastične (reverzibilne).	
Skupaj 6			
9.2	4	♦ $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{F \cdot 4}{\pi \cdot d^2}$ $\sigma_1 = \frac{F_1 \cdot 4}{\pi \cdot d_1^2} = \frac{5000 \cdot 4}{\pi \cdot 5_2^2} = 254,65 \text{ MPa}$; $\sigma_2 = \frac{F_2 \cdot 4}{\pi \cdot d_2^2} = \frac{8000 \cdot 4}{\pi \cdot 6_2^2} = 282,94 \text{ MPa}$	
9.3	5	♦ $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$ in $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{F}{E} = \frac{F_1 \cdot 4}{\pi \cdot d_1^2} = \frac{F_2 \cdot 4}{\pi \cdot d_2^2} \Rightarrow d_2 = \sqrt{\frac{F_2 \cdot d_1^2}{F_1}} = \sqrt{\frac{8000 \cdot 5^2}{5000}} = 6,32 \text{ mm}$	
9.4	5	♦ $L_1 + \Delta L_1 = L_2 + \Delta L_2$ in $\Delta L = L \cdot \varepsilon = L \cdot \frac{\sigma}{E} = L \cdot \frac{F}{S} \Rightarrow$ $L_1 + L_1 \cdot \frac{F_1}{S_1 \cdot E} = L_2 + L_2 \cdot \frac{F_2}{S_2 \cdot E} \Rightarrow L_2 = \frac{\frac{F_1}{S_1} \cdot L_1 + L_1 \cdot \frac{F_2}{S_2}}{1 + \frac{F_2}{S_2 \cdot E}}$ $L_2 = \frac{5000 \cdot 4}{1000 + 1000 \cdot \frac{\pi \cdot 25}{210000}} = \frac{8000 \cdot 4}{1 + \frac{\pi \cdot 36}{210000}} = 999,87 \text{ mm}$	
Vmesni rezultati:			
Dolžina žice 1: $L_1 + \Delta L_1 = L_1 + L_1 \cdot \frac{F_1}{S_1 \cdot E} = 1000 + 1000 \cdot \frac{\pi \cdot 25}{210000} = 1001,21 \text{ mm}$			
Dolžina žice 2: $L_2 + \Delta L_2 = L_2 + L_2 \cdot \frac{F_2}{S_2 \cdot E} = 1001,21 \text{ mm} \Rightarrow L_2 = \frac{1001,21}{1 + \frac{F_2}{S_2 \cdot E}} = \frac{1001,21}{1 + \frac{8000 \cdot 4}{\pi \cdot 36}} = 999,87 \text{ mm}$			

10. naloga

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																																												
10.1	5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>F (kN)</th> <th>ΔL (mm)</th> <th>σ MPa</th> <th>ε (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>50</td><td>0,05</td><td>159,16</td><td>0,05</td></tr> <tr><td>100</td><td>0,10</td><td>318,31</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>150</td><td>0,15</td><td>477,46</td><td>0,15</td></tr> <tr><td>200</td><td>0,20</td><td>636,62</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>250</td><td>0,25</td><td>795,77</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>315</td><td>0,65</td><td>1002,68</td><td>0,65</td></tr> <tr><td>350</td><td>1,20</td><td>1114,08</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>375</td><td>1,50</td><td>1193,66</td><td>1,50</td></tr> <tr><td>388</td><td>2,00</td><td>1235,04</td><td>2,00</td></tr> <tr><td>400</td><td>2,50</td><td>1273,24</td><td>2,50</td></tr> <tr><td>388</td><td>3,20</td><td>1235,04</td><td>3,20</td></tr> <tr><td>350</td><td>3,50</td><td>1114,08</td><td>3,50</td></tr> <tr><td>275</td><td>3,75</td><td>875,35</td><td>3,75</td></tr> </tbody> </table>	F (kN)	ΔL (mm)	σ MPa	ε (%)	0	0	0	0	50	0,05	159,16	0,05	100	0,10	318,31	0,10	150	0,15	477,46	0,15	200	0,20	636,62	0,20	250	0,25	795,77	0,25	315	0,65	1002,68	0,65	350	1,20	1114,08	1,20	375	1,50	1193,66	1,50	388	2,00	1235,04	2,00	400	2,50	1273,24	2,50	388	3,20	1235,04	3,20	350	3,50	1114,08	3,50	275	3,75	875,35	3,75	
F (kN)	ΔL (mm)	σ MPa	ε (%)																																																												
0	0	0	0																																																												
50	0,05	159,16	0,05																																																												
100	0,10	318,31	0,10																																																												
150	0,15	477,46	0,15																																																												
200	0,20	636,62	0,20																																																												
250	0,25	795,77	0,25																																																												
315	0,65	1002,68	0,65																																																												
350	1,20	1114,08	1,20																																																												
375	1,50	1193,66	1,50																																																												
388	2,00	1235,04	2,00																																																												
400	2,50	1273,24	2,50																																																												
388	3,20	1235,04	3,20																																																												
350	3,50	1114,08	3,50																																																												
275	3,75	875,35	3,75																																																												
10.2	5																																																														
10.3	3	<p>♦ Hookov zakon velja do sile $F = 250$ kN oziroma do napetosti $\sigma = 795,77$ MPa .</p>																																																													
10.4	3	<p>♦ Natezna trdnost je napetost pri največji izmerjeni sili: $R_m = 1273,24$ MPa .</p>																																																													
10.5	4	<p>♦ Da se preizkušane ne bo pretirgal, mora biti obremenitev z utežjo manjša od natezne trdnosti, ki je dosežena pri sili 400 kN.</p> <p>Masa $m < \frac{F_m}{g} = \frac{400000}{9,81} = 40.774,72$ kg</p> <p>Da se palica ne bo pretirgala, mora biti masa uteži manjša od 40.774,72 kg.</p>																																																													