



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

MATERIALI

≡≡≡ Izpitna pola 1 ≡≡≡

Osnovni modul

Torek, 28. avgust 2018 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, šilček, računalno in ravnilo.

Kandidat dobi dva konceptna lista in ocenjevalni obrazec.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalni obrazec). Svojo šifro vpišite tudi na konceptna lista.

Izpitna pola vsebuje 10 strukturiranih nalog. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 80. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve, ki jih pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva, saj vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko napišete na konceptna lista, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 4 prazne.



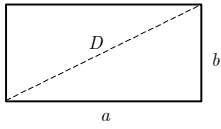
PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

VIII
18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																														
I 1	II 2											III 13	IV 14	V 15	VI 16	VII 17	VIII 18																														
3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18																														
11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95																														
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,01	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,54	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,91	36 Kr 83,80																														
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3																														
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)																														
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">Lantanoidi</td> <td style="text-align: center;">58 Ce 140,1</td> <td style="text-align: center;">59 Pr 140,9</td> <td style="text-align: center;">60 Nd 144,2</td> <td style="text-align: center;">61 Pm (145)</td> <td style="text-align: center;">62 Sm 150,4</td> <td style="text-align: center;">63 Eu 152,0</td> <td style="text-align: center;">64 Gd 157,3</td> <td style="text-align: center;">65 Tb 158,9</td> <td style="text-align: center;">66 Dy 162,5</td> <td style="text-align: center;">67 Ho 164,9</td> <td style="text-align: center;">68 Er 167,3</td> <td style="text-align: center;">69 Tm 168,9</td> <td style="text-align: center;">70 Yb 173,0</td> <td style="text-align: center;">71 Lu 175,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Aktinoidi</td> <td style="text-align: center;">90 Th 232,0</td> <td style="text-align: center;">91 Pa 231,0</td> <td style="text-align: center;">92 U 238,0</td> <td style="text-align: center;">93 Np (237)</td> <td style="text-align: center;">94 Pu (244)</td> <td style="text-align: center;">95 Am (243)</td> <td style="text-align: center;">96 Cm (247)</td> <td style="text-align: center;">97 Bk (247)</td> <td style="text-align: center;">98 Cf (251)</td> <td style="text-align: center;">99 Es (252)</td> <td style="text-align: center;">100 Fm (257)</td> <td style="text-align: center;">101 Md (258)</td> <td style="text-align: center;">102 No (259)</td> <td style="text-align: center;">103 Lr (262)</td> </tr> </table>																		Lantanoidi	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0	Aktinoidi	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
Lantanoidi	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0																																	
Aktinoidi	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)																																	



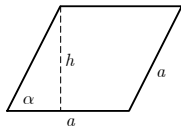
M 1 8 2 8 0 3 1 1 0 3

Liki

$$A = ab$$

$$O = 2(a + b)$$

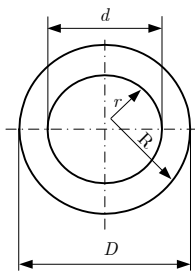
$$D = \sqrt{a^2 + b^2}$$



$$A = ah = a^2 \sin \alpha$$

$$h = a \sin \alpha$$

$$O = 4a$$



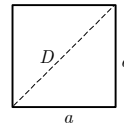
$$A = (R^2 - r^2)\pi = \frac{(D^2 - d^2)\pi}{4}$$

Zunanji obseg:

$$O = 2R\pi = D\pi$$

Skupni obseg:

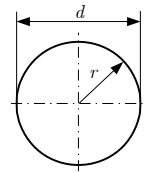
$$O = 2\pi(R + r) = \pi(D + d)$$



$$A = a^2$$

$$O = 4a$$

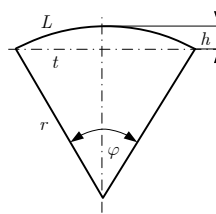
$$D = a\sqrt{2}$$



$$d = 2r$$

$$A = r^2\pi = \frac{d^2\pi}{4}$$

$$O = 2r\pi = d\pi$$

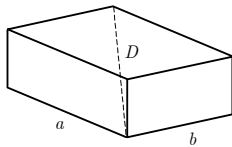


$$L = r\varphi$$

$$t = 2r \sin(\varphi/2)$$

$$h = r(1 - \cos(\varphi/2))$$

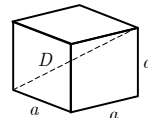
$$A = r^2\varphi/2 = Lr/2$$

Telesa

$$V = abc$$

$$P = 2(ab + ac + bc)$$

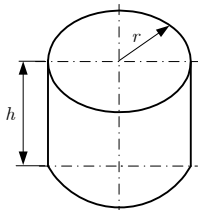
$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



$$V = a^3$$

$$P = 6a^2$$

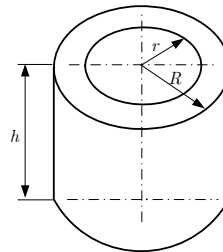
$$D = a\sqrt{3}$$



$$V = r^2\pi h$$

$$P = 2\pi r(r + h)$$

Votli valj



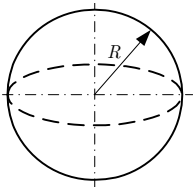
$$V = (R^2 - r^2)\pi h$$

Zunanja površina:

$$P = (R^2 - r^2 + 2Rh)\pi$$

Skupna površina:

$$P = 2\pi(R^2 - r^2 + (R + r)h)$$



$$V = 4\pi R^3/3$$

$$P = 4\pi R^2$$

**1. naloga**

1.1. Kako imenujemo števili, ki povesta, koliko protonov je v jedru atoma in koliko je protonov in nevtronov skupaj?

(1 točka)

1.2. Kaj pove Avogadrovo število?

(1 točka)

1.3. Po čem se razlikujeta atoma izotopov litija ${}^6\text{Li}$ in ${}^7\text{Li}$?

(1 točka)

1.4. Kaj je anion in kako nastane?

(1 točka)

1.5. Po čem se razlikujejo protoni in elektroni? Naštejte tri lastnosti.

(1 točka)

**2. naloga**

2.1. Opišite ionsko vez.

(1 točka)

2.2. S kakšno kemijsko vezjo sta povezana Na in Cl v kristalih NaCl?

(1 točka)

2.3. Razložite, zakaj materiali z ionsko vezjo v trdnem agregatnem stanju slabo prevajajo električni tok, v raztopini (npr. NaCl v vodni raztopini), ali če jih stalimo, pa veliko bolje.

(3 točke)

**3. naloga**

3.1. Opišite značilnosti kristalne zgradbe. Kako se razlikuje od amorfne?

(2 točki)

3.2. Navedite dva primera materialov, ki imajo kristalno zgradbo.

(1 točka)

3.3. Kako iz kovin dobimo kovinska stekla in kakšno zgradbo imajo, amorfno ali kristalno?

(2 točki)

**4. naloga**

4.1. Katere zunanje okoliščine najmočneje vplivajo na agregatno stanje snovi?

(1 točka)

4.2. Zakaj so plini veliko bolj stisljivi kot kapljevine ali trdne snovi?

(2 točki)

4.3. Kaj je polimorfizem?

(2 točki)

**5. naloga**

5.1. Razložite, kaj je keramika.

(2 točki)

5.2. Opišite postopek izdelave keramičnega izdelka.

(1 točka)

5.3. Primerjajte keramiko in kovine. Po katerih lastnostih se keramični materiali razlikujejo od kovinskih, po katerih so podobni?

(2 točki)

**6. naloga**

6.1. Opredelite mehanske lastnosti.

(1 točka)

6.2. Kaj je napetost tečenja?

(1 točka)

6.3 Definirajte trdoto (ne, kako jo ugotavljamo, temveč, kaj je trdota, kaj pove o materialu) in opišite Brinellov ali Vickersov ali Rockwellov postopek merjenja (samo enega od njih, poljubnega). Ne pozabite navesti, kateri postopek opisujete. Opis brez navedbe, za kateri postopek gre, ne šteje kot odgovor na to vprašanje.

(3 točke)



7. naloga

7.1. Kaj so tehnično čiste kovine? Razložite.

(1 točka)

7.2. Navedite primer uporabe tehnično čiste kovine.

(1 točka)

7.3. Kaj so legirni elementi?

(1 točka)

7.4. Kako na lastnosti kovinskih materialov vpliva temperatura? Za vsako od naštetih lastnosti označite, ali se povečuje ali zmanjšuje (obkrožite pravilno trditev), ko temperatura narašča.

Trdnost	se povečuje	se zmanjšuje
Napetost tečenja	se povečuje	se zmanjšuje
Trdota	se povečuje	se zmanjšuje
Sposobnost plastične deformacije	se povečuje	se zmanjšuje
Krhkost	se povečuje	se zmanjšuje
Električna prevodnost	se povečuje	se zmanjšuje

(2 točki)

**8. naloga**

8.1. Kupili ste dve toni peska (gradbene mivke) za fini omet in bi ga radi spravili v dvestolitrske sode. Nasipna masa je 1320 kg/m^3 . Pesek nasujete v sode. Koliko sodov potrebujete?

(2 točki)

8.2. Koliko vode lahko nalijete v sod, do roba napolnjen s peskom? Predpostavite, da zrnca ne vpijajo vode in da je bil pred tem pesek popolnoma suh. Nasipna masa peska v sodu je 1320 kg/m^3 , povprečna gostota posameznega zrnca pa 2636 kg/m^3 .

(2 točki)

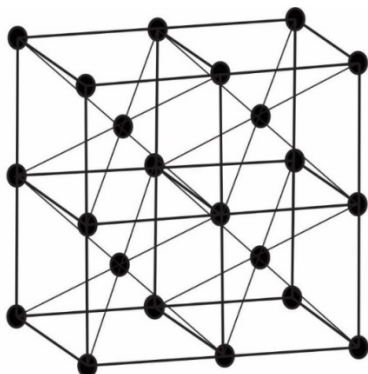
8.3. Povprečna gostota posameznega zrnca peska je 2636 kg/m^3 . Izračunajte, kolikšno prostornino bi imeli 2 t peska, če med zrnca ne bi bilo nič zraka. Predpostavite, da je pesek popolnoma suh. Maso zraka med zrnca zanemarite.

(1 točka)



9. naloga

9.1. Na sliki je skica kristalne mreže.



Razložite, kaj je to osnovna celica kristalne mreže.

(2)

Ob sliki narišite osnovno celico kristalne mreže, ki je na sliki.

(1)

Kako imenujemo takšno kristalno mrežo?

(1)
(4 točke)

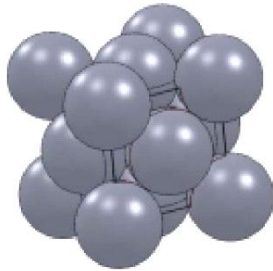
9.2. Narišite osnovno celico ploskovno centrirane kubične kristalne mreže in izračunajte, koliko atomov v povprečju pripada eni osnovni celici te mreže v idealnem kristalu.

(4 točke)



- 9.3. Atome v kristalnih mrežah si lahko predstavljamo kot kroglice. V realnih kristalih se najbližji sosedje (kroglice) dotikajo, kakor kaže spodnja slika. Izračunajte razmerje med polmerom atoma R in robom osnovne celice a v ploskovno centrirani kristalni mreži.

(4 točke)



- 9.4. Med atomi je vedno nekaj praznega prostora. Izračunajte faktor zapolnitve prostora (delež prostora, ki ga zasedajo atomi) v ploskovno centrirani kubični kristalni mreži.

(4 točke)

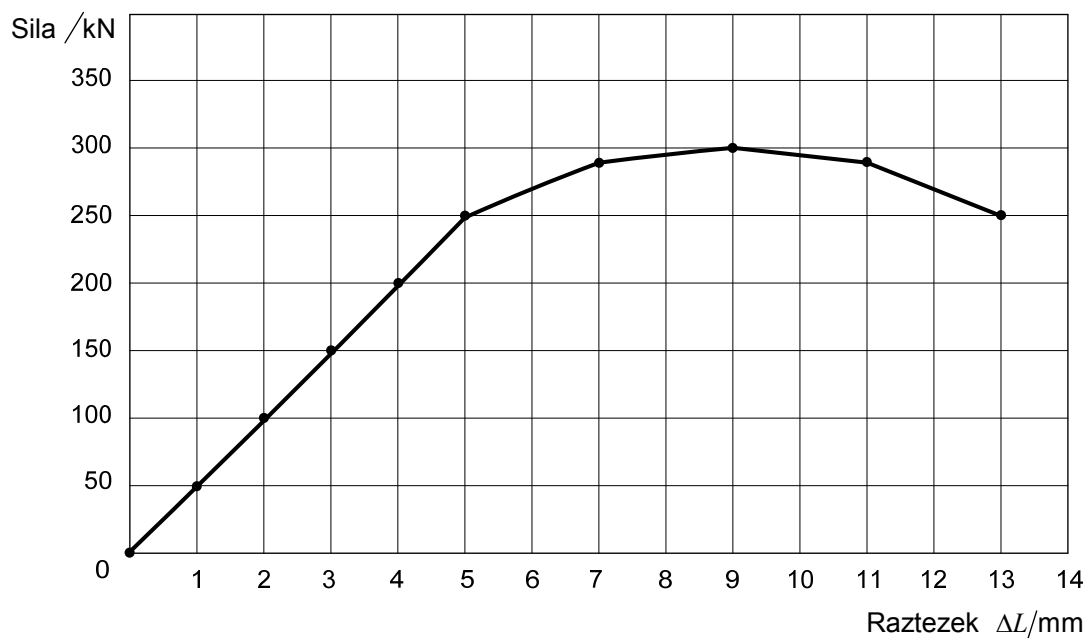
- 9.5. Izračunajte gostoto idealnega kristala (v njem ni nobene kristalne napake), ki ima telesno centrirano kubično kristalno zgradbo. Rob osnovne celice meri $a = 4,16 \cdot 10^{-10}$ m, masa posameznega atoma pa je $m_{\text{atoma}} = 9,9 \cdot 10^{-26}$ kg.

(4 točke)



10. naloga

10.1. S standardnim preizkušancem smo izvedli natezni preizkus do porušitve. Začetna merilna dolžina preizkušanca je bila $L_0 = 100$ mm, začetni premer pa $d_0 = 20$ mm. Pri preizkusu smo izmerili odvisnost deformacije od natezne sile, ki jo kaže diagram.



V diagramu označite območje reverzibilne linearne deformacije, območje plastične deformacije in točko porušitve.

(4)

Izračunajte napetost tečenja.

(2)

Izračunajte relativno deformacijo pri natezni trdnosti.

(2)
(8 točk)



- 10.2. Palica iz aluminijeve zlitine ima pravokoten prerez $2 \cdot 3 \text{ cm}^2$. Napetost tečenja te zlitine je $R_{p02} = 270 \text{ MPa}$, natezna trdnost $R_m = 390 \text{ MPa}$, modul elastičnosti pa 70 GPa . Jeklena palica ima okrogel prerez s premerom 2 cm , napetost tečenja 550 MPa , natezno trdnost 650 MPa in Youngov modul 210 GPa . Palica iz aluminijeve zlitine je obremenjena z natezno napetostjo 33 MPa . Kakšna bo napetost v jekleni palici, če jo obremenimo z enako silo kot aluminijasto?

(3)

S kakšno najmanjšo natezno silo moramo obremeniti jekleno palico, da se bo plastično deformirala za $0,2 \%$ ali več?

(2)
(5 točk)

- 10.3. Če jekleno palico obremenimo z natezno napetostjo 250 MPa , se elastično deformira za $3,6 \text{ mm}$. Palica ima okrogel prerez s premerom 2 cm , napetost tečenja 550 MPa , natezno trdnost 650 MPa in Youngov modul 210 GPa .

Kako dolga je obremenjena palica?

(2)

OBRNITE LIST.



S katerimi od naštetih ukrepov bi dosegli, da bi bil absolutni elastični raztezek ΔL pri enaki natezni napetosti manjši? Tisti, ki bi bili učinkoviti le v kombinaciji s še kakšnim drugim (da samo en ukrep ne bi zadoščal), niso primerni. Obkrožite tiste, ki bi bili učinkoviti posamično.

- A Povečamo prerez palice.
- B Zmanjšamo prerez palice.
- C Spremenimo obliko prereza palice.
- D Palico izdelamo iz materiala z manjšo gostoto.
- E Palico izdelamo iz materiala z večjo gostoto.
- F Palico izdelamo iz materiala z manjšim modulom elastičnosti.
- G Palico izdelamo iz materiala z večjim modulom elastičnosti.
- H Uporabimo daljšo palico.
- I Uporabimo krajšo palico.
- J Palico izdelamo iz materiala z manjšo natezno trdnostjo.
- K Palico izdelamo iz bolj krhkega materiala.
- L Palico izdelamo iz bolj žilavega materiala.

(3)

Izračunajte, kakšna mora biti natezna napetost, če bi želeli pri natezni obremenitvi materiala z modulom elastičnosti 25 GPa doseči elastično deformacijo 1 %.

(2)
(7 točk)



M 1 8 2 8 0 3 1 1 1 7

Prazna stran



Prazna stran



M 1 8 2 8 0 3 1 1 1 9

Prazna stran



Prazna stran