

Prirodno-matematički fakultet
Društvo matematičara i fizičara Crne Gore
OLIMPIJADA ZNANJA 2018.

Zadaci iz HEMIJE
za I razred srednje škole

Uputstvo za takmičare:

- Predviđeno vrijeme za izradu testa je 120 minuta.
- Odgovori se moraju pisati isključivo plavom ili crnom hemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom ili hemijskom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju.
- Nepregledni i nečitko napisani odgovori neće biti pregledani.
- Postupak rješavanja zadatka kao i samo rješenje moraju biti jasno označeni brojem zadatka. Neoznačena rješenja neće biti pregledana.
- Dozvoljena je upotreba kalkulatora (digitrona), dok nije dopuštena upotreba tablice Periodnog sistema elemenata.
- Za vrijeme rada nije dopuštena upotreba mobilnih telefona, niti napuštanje prostorije u kojoj se odžava takmičenje.

Želimo Vam uspješan rad!

Šifra takmičara:

Komisija:

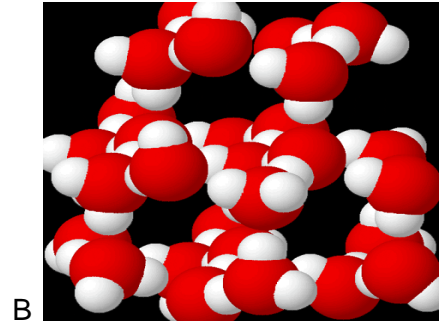
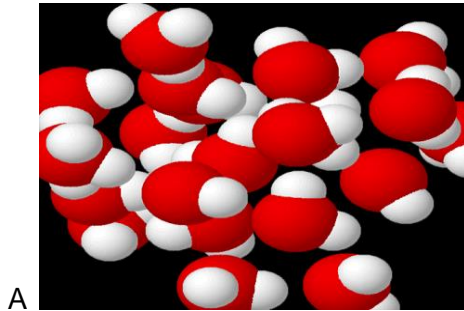
MAKSIMALAN BROJ POENA	BROJ OSTVARENIH POENA TAKMIČARA:
100	

Podgorica, 05. maj 2018.

1. I) Koja od sledećih elektronskih konfiguracija nije moguća (zaokružiti i obrazložiti):

A) $2s^2 2p^6$, B) $4s^2 3d^{10} 4p^1$, C) $6s^2 4f^{10}$, D) $4s^2 4d^5$.

II) Na kojoj slici je prikazan led a na kojoj voda u tečnom stanju?



(10)

2. I) Koja od sledećih supstanci ima najveću tačku ključanja (zaokružiti tačan odgovor):

A) F_2 , B) Cl_2 , C) Br_2 , D) I_2

II) Koja od sledećih izoelektronskih čestica ima najveći radijus (zaokružiti tačan odgovor)

A) K^+ , B) Ca^{2+} , C) P^{3-} , D) S^{2-} .

(10)

3. Koliko milimola $Ca(OH)_2$ mora da se doda u 250 ml vodenog rastvora HCl ($c=0,010 \text{ mol/dm}^3$) da se dobije rastvor u kome će koncentracija HCl da bude $0,001 \text{ mol/dm}^3$, ako se zapremina rastvora nakon dodavanja hidroksida ne mijenja?

(10)

4. Sušenjem u toku 24 sata na 180 °C, iz uzorka $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ mase 1.54 g ukloni se sva hidratizirana voda i masa uzorka ostaje 0,68 g. Izračunajte broj "n" molekula vode u navedenom kristalohidratu.

(10)

5. Koncentracija rastvora perhlorne kiseline (HClO_4), masenog udjela 0,18 na 20 °C je 2,00 mol/dm³. kolika je gustina (g/cm³) ovog rastvora na 20 °C?

(10)

6. Koliko grama oksidnih jona sadrži onoliko elektrona koliko se nalazi u 1 kg aluminijumovih jona?

(10)

7. Konstanta ravnoteže reakcije: $\text{PCl}_5(\text{g}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ na temperaturi T je $K_c = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/m}^3$. U evakuisani sud zapremine 20 dm^3 unijeta je određena količina PCl_5 . U stanju ravnoteže na datoj temperaturi u sudu je bilo 0,284 g hlora. Izračunati ravnotežnu i početnu koncentraciju PCl_5 i molski udio PCl_5 u ravnotežnoj smješi.

(10)

8. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}(\text{g}), \Delta H > 0.$

a) Napisati izraz za konstantu ravnoteže za reakciju predstavljenu jednačinom iznad.

b) Ako je reakcija u ravnoteži sa viškom preostalog C koja od sledećih promjena će povećati količinu CO (*zaokružiti tačan odgovor*)::

I) dodavanje C(s); II) povećanje temperature; III) povećanje pritiska?

a) samo I, b) I, II i III, c) samo III, d) ni jedna od ovih

(10)

9. U 20 cm³ rastvora koji sadrži 20,65 (mas.) % HCl ($\rho = 1,1 \text{ g/cm}^3$) na 25 °C dodato je 180 g vode. Izračunati sadržaj kiseline u rastvoru, u mas%, i koncentraciju rastvora (c), na toj temperaturi.

(10)

10. Prema jednačinama datim u donjoj tabeli odgovoriti koja od navedenih supstanci je najjači reducent:

a) H⁺, b) H₂, c) H₂O, d) Pd²⁺

(10)

Polureakcija	
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	
$\text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pd}$	
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	

1	1	¹ H 1,01															² He 4,00			
2	2	³ Li 6,94	⁴ Be 9,01													⁷ N 14,0	⁸ O 16,0	⁹ F 19,0	¹⁰ Ne 20,2	
3	3	¹¹ Na 23,0	¹² Mg 24,3												¹³ Al 27,0	¹⁴ Si 28,1	¹⁵ P 31,0	¹⁶ S 32,1	¹⁷ Cl 35,5	¹⁸ Ar 39,9
4	4	¹⁹ K 39,1	²⁰ Ca 40,1	²¹ Sc 45,0	²² Ti 47,9	²³ V 50,9	²⁴ Cr 52,0	²⁵ Mn 54,9	²⁶ Fe 55,8	²⁷ Co 58,9	²⁸ Ni 58,7	²⁹ Cu 63,5	³⁰ Zn 65,4	³¹ Ga 69,7	³² Ge 72,6	³³ As 74,9	³⁴ Se 79,0	³⁵ Br 79,9	³⁶ Kr 83,8	
5	5	³⁷ Rb 85,5	³⁸ Sr 87,6	³⁹ Y 88,9	⁴⁰ Zr 91,2	⁴¹ Nb 92,9	⁴² Mo 96,0	⁴³ Tc [97,9]	⁴⁴ Ru 101,0	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	
6	6	⁵⁵ Cs 132,9	⁵⁶ Ba 137,3	⁵⁷ La 138,9	⁷² Hf 178,5	⁷³ Ta 180,9	⁷⁴ W 183,8	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]	
7	7	⁸⁷ Fr [223]	⁸⁸ Ra [226]	⁸⁹ Ac [227]	¹⁰⁴ Rf [261]	¹⁰⁵ Db [262]	¹⁰⁶ Sg [266]	¹⁰⁷ Bh [264]	¹⁰⁸ Hs [277]	¹⁰⁹ Mt [268]	¹¹⁰ Ds [271]	¹¹¹ Rg [272]	¹¹² Uub [285]	¹¹³ Uut [284]	¹¹⁴ Uuq [289]	¹¹⁵ Uup [288]	¹¹⁶ Uuh [292]	¹¹⁷ Uus [294]	¹¹⁸ Uuo [294]	