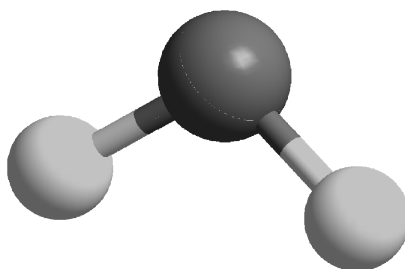


ZOTKS, SEKCIJA ZA KEMIJO

SREČANJE KEMIKOV SREDNJEŠOLCEV
2009

DRŽAVNO TEKMOVANJE ZA
PREGLOVE PLAKETE



Test znanja iz kemije za 2. letnik
9. maj 2009

Predno začnete reševati test, vpišite v tabelo svoje podatke z velikimi tiskanimi črkami.

Ime in priimek: _____

Srednja šola: _____

Kraj: _____

Profesor kemije: _____

Test znanja iz kemije za 2. letnik je sestavljen iz desetih nalog. V njem so naloge različnih tipov. Uporabljajte le periodni sistem, ki je na začetku testa, in kalkulator. Naloge rešujte po vrsti. Če vam posamezna naloga dela težave, jo prihranite za konec.

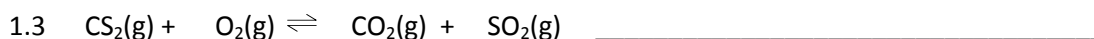
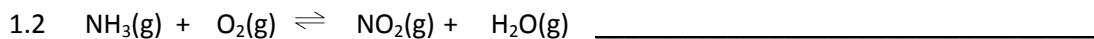
Pri reševanju ne smete uporabljati svinčnika in sredstev za brisanje. Če se zmotite, to prečrtajte in se podpišite. Test rešujete 60 minut. Veliko uspeha pri reševanju.

Test popravil: _____

Dijak je dosegel _____ točk, kar ustreza _____ %.

1. Podane so neurejene enačbe ravnotežnih kemijskih reakcij. Uredite enačbe kemijskih reakcij.

Na črto ob posamezni kemijski enačbi napišite, kako s spremembo tlaka pomaknem ravnotežje pri reakciji v smer produktov. Pri tem uporabite izraze: *tlak povišamo*, *tlak znižamo*, *ne moremo vplivati*.



2. Ogljikov oksid reagira z vodno paro. Pri tem nastaneta ogljikov dioksid in vodik.

- 2.1 Napišite enačbo za to kemijsko reakcijo in v njej označite agregatna stanja reaktantov in produktov.

Enačba reakcije:

- 2.2 Na začetku reakcije je v posodi s prostornino 3000 mL pri temperaturi 25°C 4,50 mol ogljikovega oksida in 3,00 mol vodne pare. Po določenem času je v posodi zreagiralo 40 odstotkov ogljikovega oksida.

Dopolnite tabelo. Ob posamezni vrednosti podajte mersko enoto.

Množine/ koncentracije	ogljikov oksid	vodna para	ogljikov dioksid	vodik
začetna množina				
ravnotežna množina				
ravnotežna koncentracija				

- 2.3 Napišite konstanto ravnotežja za to reakcijo.

Konstanta ravnotežja:

Izračunajte konstanto ravnotežja.

Račun:

3. Pri reakciji cinka z 2 M klorovodikovo kislino, ki je v prebitku, so merili prostornino nastalega vodika. Prostornino plina so merili vsako minuto pri temperaturi 0° C in tlaku 101,3 kPa.

t/min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V(H ₂)/mL	15	21,5	26,5	30,4	33,2	35,8	37,8	39,2	40,5	41,5

- 3.1 Zapišite enačbo reakcije. V enačbi označite agregatna stanja reaktantov in produktov.

Enačba reakcije:

- 3.2 V kateri minuti je hitrost reakcije največja?

- 3.3 Izračunajte, v kolikšnem času je zreagiralo 0,1 g cinka.

Račun:

4. Dopolnite tabelo.

Ime spojine	Formula spojine	Oksidacijsko število
Vodikov sulfid		žvepla:
Natrijev hidrogen sulfid		žvepla:
	NaHSO ₃	žvepla:
	KMnO ₄	mangana:
Amonijev dikromat		kroma:

5. Standardni elektrodni potencial cikovega polčlena Zn/Zn^{2+} je pri $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ $-0,76\text{ V}$, srebrovega polčlena Ag/Ag^{+} pa $+0,80\text{ V}$.

5.1 Narišite shemo za galvanski člen, ki je sestavljen iz cinkovega in srebrovega polčlena. Na shemi označite katodo in anodo ter tok elektronov in ionov.

Shema galvanskega člena:

5.2 Napišite enačbi za reakciji na elektrodah. Na kateri elektrodi poteka oksidacija in na kateri redukcija.

Reakcija na anodi:

Reakcija na katodi:

Oksidacija poteka na _____, redukcija poteka na _____.

5.3 Izračunajte standardno napetost tega galvanskega člena.

Račun:

6. Uredite enačbe kemijskih reakcij. Za vsako reakcijo napišite, katera snov je reducent in katera oksidant.

6.1 $Na(s) + H_2(g) \rightarrow 2 NaH(s)$
reducent: _____ oksidant: _____

6.2 $Al(s) + Cr_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + Cr(s)$
reducent: _____ oksidant: _____

6.3 $HClO_2(aq) + Cr^{3+}(aq) + H_2O(l) \rightarrow HClO(aq) + Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_3O^{+}(aq)$
reducent: _____ oksidant: _____

7. Vodikov peroksid reagira z jodovo(V) kislino. Pri tem nastaneta jod in plin, v katerem zagori tleča trska.

- 7.1 Napišite urejeno enačbo za reakcijo.

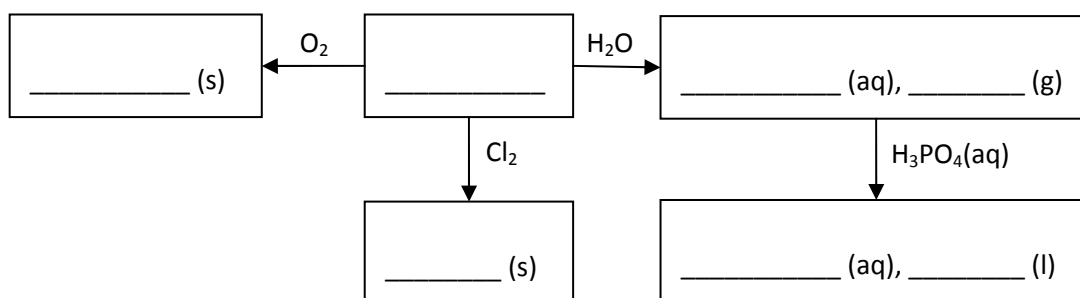
Enačba reakcije:

- 7.2 Koliko gramov joda nastane med 34,0 g 20 % vodikovega peroksida in prebitno količino jodove(V) kisline?

Račun:

8. Kovina ima nizko tališče in jo lahko režemo z nožem. Hranimo jo v petroleju. Soli kovine vijolično obarvajo plamen.

Dopolnite shemo.



9. Napišite kemijske enačbe za navedene kemijske spremembe. V enačbah označite agregatna stanja produktov in reaktantov.

- 9.1 Raztapljanje kalcijevega karbonata v deževnici.

- 9.2 Segrevanje bakrovega(II) oksida v toku vodika.

- 9.3 Zmes dušikovega dioksida in zraka (ali kisika) uvajamo v vodo.

10. Baker damo v raztopino neznane kisline. Pri reakciji izhaja plin ostrega vonja, ki draži sluznico. Ta plin nastaja tudi pri gorenju nekaterih fosilnih goriv. Vodna raztopina se obarva modro. Odgovorite na vprašanja.

10.1 Zakaj se raztopina pri reakciji obarva modro?

10.2 Imenujte plin, ki nastaja pri reakciji.

10.3 Ali je reakcija endotermna ali eksotermna?

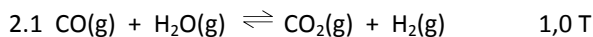
10.4 Napišite enačbo za reakcijo. V enačbi označite agregatna stanja reaktantov in produktov.

Enačba reakcije:

Rešitve

- 1.1 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ tlak znižamo 0,5 T
 1.2 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ tlak povišamo 0,5 T
 1.3 $\text{CS}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$ tlak povišamo 0,5 T
 1.4 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{g})$ ne moremo vplivati 0,5 T
 1.5 $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ tlak znižamo 0,5 T

Skupaj: 2,5 T



2.2

množine/ koncentracije	ogljikov oksid	vodna para	ogljikov dioksid	vodik
začetna množina	4,50 mol	3,00 mol	-	-
ravnotežna množina	2,70 mol	1,20 mol	1,80 mol	1,80 mol
ravnotežna koncentracija	0,90 mol/L	0,40 mol/L	0,60 mol/L	0,60 mol/L

(vsak pravilno izpolnjen stolpec 1,0 T) 4 x 1 T

2.3

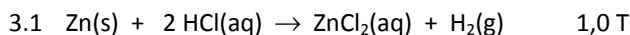
$$K = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$$

1,0 T

K = 1

1,0 T

Skupaj: 7,0 T



3.2 1 min 1,0 T

3.3 5-6 min 2,0 T

Skupaj: 4,0 T

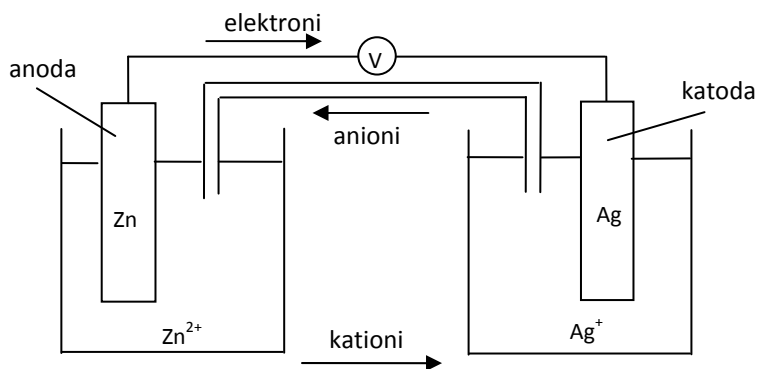
4.

Ime spojine	Formula spojine	Oksidacijsko število
Vodikov sulfid	H_2S	žvepla: -2
Natrijev hidrogen sulfid	NaHS	žvepla: -2
Natrijev hidrogen sulfat(IV)	NaHSO_3	žvepla: +4
Kalijev manganat(VII)	KMnO_4	mangana: +7
Amonijev dikromat(VI)	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	kroma: +6

10 x 0,5 T

Skupaj: 5,0 T

5.1



1,5 T

5.2	Reakcija na anodi: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	0,5 T	
	Reakcija na katodi: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0,5 T	
	Oksidacija poteka na anodi, redukcija poteka na katodi.	0,5 T	
5.3	1,56 V	0,5 T	Skupaj: 3,5 T

6.1	$2\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NaH(s)}$		
	reducent: natrij oksidant: vodik	1,0 T	
6.2	$2\text{Al(s)} + \text{Cr}_2\text{O}_3\text{(s)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)} + \text{Cr(s)}$		
	reducent: aluminij oksidant: krom	1,0 T	
6.3	$3\text{HClO}_2\text{(aq)} + 2\text{Cr}^{3+}\text{(aq)} + 12\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 3\text{HClO(aq)} + \text{Cr}_2\text{O}_7\text{(aq)} + 8\text{H}_3\text{O}^+\text{(aq)}$		
	reducent: krom oksidant: klor	2,0 T	Skupaj: 4,0 T
	(Ta del naloge je izločen – napaka nastala pri tiskanju testa)		Skupaj: 2,0 T

7.1	$2\text{HIO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 5\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1,0 T	
7.2	10,2 g	2,0 T	Skupaj: 3,0 T

8.	<pre> graph TD K[K] -- O2 --> KO2["KO2 (s)"] K -- H2O --> KOH["KOH (aq)"] K -- H2O --> H2["H2 (g)"] K -- Cl2 --> KCl["KCl (s)"] KOH -- H3PO4 --> K3PO4["K3PO4 (aq)"] KOH -- H3PO4 --> H2O["H2O (l)"] </pre>	7 x 0,5 T	Skupaj: 3,5 T
----	---	-----------	----------------------

9.1	$\text{CaCO}_3\text{(s)} + \text{CO}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2\text{(aq)}$	1,5 T	
9.2	$\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$	1,5 T	
9.3	$4\text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 4\text{HNO}_3\text{(aq)}$	1,5 T	Skupaj: 4,5 T
	<i>(brez ali napačen zapis agregatnega stanja 1,0 T)</i>		

10.1	Raztopino obarvajo Cu^{2+} ioni v vodni raztopini	0,5 T	
10.2	žveplov dioksid ali SO_2	0,5 T	
10.3	eksotermna	0,5 T	
10.4	$\text{Cu(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{CuSO}_4\text{(aq)} + \text{SO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$	1,5 T	Skupaj: 3,0 T
	<i>(brez ali napačen zapis agregatnega stanja 1,0 T)</i>		

Vse skupaj: 40,0 T

Vse skupaj: 38,0 T