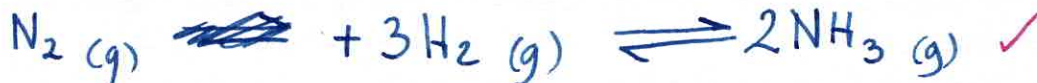


Točkovnik	Datum: 1. 3. 2024
0 % - 49 % ..... 1	2. letnik - 2. test
50 % - 62 % ..... 2	
63 % - 76 % ..... 3	<b>Vsebina preverjanja:</b> Ravnotežne reakcije, Imenovanje kislin baz in soli, protolitske reakcije kisin in baz, računanje koncentracije $H_3O^+$ in $OH^-$ ionov, pH, nevtralizacija
77 % - 89 % ..... 4	
90 % - 100 % ..... 5	Čas pisanja: 40 min
<b>Navodila</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ne odpirajte testa in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam učitelj tega ne dovoli.</li> <li>Pišite s kemičnim svinčnikom ali nalivnim peresom. Odgovori, napisani s svinčnikom, ne bodo priznani (izjema so grafi, ki jih lahko rišete s svinčnikom).</li> <li>Za posamezno nalogo je število točk navedeno ob nalogi.</li> <li>Pri nalogah izbirnega tipa bodite pozorni na to, koliko je možnih pravih odgovorov. <ul style="list-style-type: none"> <li>Če je možen en sam pravih odgovor, je naloga vredna eno točko. Naloge, pri katerih bo izbranih več odgovorov, bodo ocenjene z nič točkami.</li> <li>Če je možnih več odgovorov, je naloga vredna dve točki (ne glede na število pravih odgovorov).</li> </ul> </li> <li><b>Zapis računov je obvezen.</b></li> <li>Nejasni popravki bodo ocenjeni z nič točkami.</li> </ul>	

1. Amonijak sintetiziramo iz dušika in vodika.

1.1 Napišite enačbo za to ravnotežno reakcijo in v njej označite agregatna stanja snovi.



1.2 V posodo s prostornino 2,0 L uvedemo 3,0 mol dušika in 3,0 mol vodika. Ko se pri določeni temperaturi vzpostavi ravnotežje, je v posodi 1,0 mol amonijaka. Izračunajte ravnotežne koncentracije dušika, vodika in amonijaka.

$V = 2,0 \text{ l}$

$n(N_2) = 3,0 \text{ mol}$

$n(H_2) = 3,0 \text{ mol}$

$n(NH_3) = 1,0 \text{ mol}$

	$N_2$	$H_2$	$NH_3$
Z	3,0 mol	3,0 mol	
S	$3,0 - x$	$3,0 - 3x$	
R	2,5 mol	1,5 mol	1,0 mol

$2x = 1,0 \text{ mol}$   
 $x = 0,5 \text{ mol}$

$c = \frac{n}{V}$

$[N_2] = \frac{2,5 \text{ mol}}{2,0 \text{ l}} = 1,25 \frac{\text{mol}}{\text{l}} = 1,3 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

$[H_2] = \frac{1,5 \text{ mol}}{2,0 \text{ l}} = 0,75 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

$[NH_3] = \frac{1,0 \text{ mol}}{2,0 \text{ l}} = 0,50 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

1.3 Izračunajte ravnotežno konstanto te reakcije.

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0,50 \frac{\text{mol}}{\text{l}})^2}{1,3 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot (0,75 \frac{\text{mol}}{\text{l}})^3} = 0,46$$

→ vsi nezaokrožene vrednosti

1.4 Sprememba temperature vpliva na vrednost konstante ravnotežja, kar prikazuje spodnja preglednica.

Temperatura [°C]	Vrednost $K_c$
400	$1,64 \cdot 10^{-4}$
450	$4,51 \cdot 10^{-5}$
500	$1,45 \cdot 10^{-5}$

$$K_c = \frac{[p]}{[r]} \quad \text{--- } N_2$$

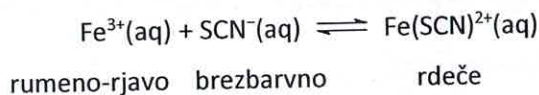
Opredelite sintezo amonijaka kot eksotermno ali endotermno reakcijo. Izbiro utemeljite s podatki iz preglednice.

1/1

Eksotermno, saj vrednost  $K_c$  pada. ✓

2. Spodnja enačba ponazarja ravnotežno reakcijo. Spremembo položaja ravnotežja lahko opazimo s spremembo barve raztopine. Katera ugotovitev je pravilna za to reakcijo?

1/1



- A Ob dodatku raztopine KSCN v ravnotežno raztopino bo nastalo rumeno-rjavo obarvanje.
- ☒ B Ob dodatku raztopine  $\text{FeCl}_3$  se bo ravnotežje pomaknilo v desno. ✓
- C Rdečo barvo bomo dobili, če bomo koncentracijo  $\text{Fe}^{3+}$  ionov v raztopini zmanjšali.
- ☒ D Sprememba temperature ne vpliva na položaj ravnotežja.

3. V posodo uvedemo 0,200 mol dušikovega oksida, segrejemo in počakamo, da se vzpostavi ravnotežje. Pri temperaturi 2300 K ima konstanta ravnotežja za predstavljeno reakcijo vrednost  $K_c = 0,0017$ .

$$K_c = \frac{[p]}{[r]}$$



1/1

3.1 Katere snovi prevladujejo v ravnotežju? Odgovor utemeljite.

Reaktanta ( $\text{N}_2$  in  $\text{O}_2$ ), saj je vrednost  $K_c < 1$ . ✓

3.2 Iz reakcijske zmesi pri temperaturi 2300 K odstranimo polovico dušikovega oksida. Kako ta sprememba vpliva na vrednost konstante ravnotežja?

1/1

$$K_c = \frac{n(\text{NO}_2)}{2(r)}$$

~~$K_c$  se spremeni~~  $K_c$  se ne spremeni. ✓

3.3 Tvorben entalpija dušikovega oksida ima vrednost  $\Delta H_f^\circ(\text{NO}(\text{g})) = 90 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Ravnotežno zmes segrejemo. Kako ta sprememba vpliva na ravnotežno koncentracijo dušikovega oksida (zveča, zmanjša, se ne spremeni)?

1/1

$\Delta H_f^\circ = +$  / Ravnotežna  $[\text{NO}]$  se poveča. ✓





4. Imenujte oziroma zapišite formule naslednjih spojine:

4/2

4.1  $NaH_2PO_3$  natrijev dihidrogen fosfat ✓

4.2  $H_2S(aq)$  žveplovodikova kislina ✓

4.3  $CH_3NH_2(aq)$  ogljikov metilamin ✓

4.4 nikljev(II) klorat(VII) oktahidrat  $Ni(ClO_4)_2 \cdot 8H_2O$

4.5 amonijev metanoat  $NH_2COO^-$  /  $^+COONH_4$

4.6 zapišite ime  $Cr_2O_3$  na tri različne načine (z grškimi števniki, po Stocku in po Ewens-Bassetu)

dikromov trioksid ✓

kromov(III) oksid ✓

kromov(3+) oksid ✓

5. Pri kateri reakciji reagira voda kot kislina?

1/1

A  $NH_4^+ + H_2O$  +  $H_3O^+$  ✓

B  $HNO_3 + H_2O$

C  $R-NH_2 + H_2O$  ✓

D  $HCOOH + H_2O$

6. Koliko litrov vode moramo dodati k dvema litroma raztopine s pH = 2, da bo pH razredčene raztopine 3?

2/2

$$V = 2,01$$

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

$$-2 = \log[H_3O^+]$$

$$[H_3O^+] = 10^{-2} M$$

$$[H_3O^+]_r = 10^{-3} M = \frac{mol}{l}$$

$$C = \frac{n}{V} = konst$$

$$n = cV$$

$$V_m = \frac{2,0 \cdot 10^{-2} mol - 2,0 \cdot 10^{-3} mol}{10^{-3} M}$$

$$= 181 \text{ ✓}$$

$$2,0 \cdot 10^{-2} mol = 2,0 \cdot 10^{-3} mol + 10^{-3} \cdot V$$

7. V kateri raztopini je pH najnižji?

1/1

A 0,0750 M  $H_2SO_4$  //

B 0,150 M  $HNO_3$

C 0,200 M  $HCl$

D 0,200 M  $CH_3COOH$

8. Katera snov je šibka kislina?

1/1

A  $H_2SO_4(aq)$

B  $HClO_4(aq)$

C  $HNO_3(aq)$

D  $HCN(aq)$  ✓



9. Katera trditev je pravilna za raztopino s  $\text{pH} = 12,1$ ?

1/ ~~4~~

- ☒ A Pripravimo jo z uvajanjem plinastega vodikovega klorida v vodo.  
☐ B Ob dodatku indikatorja fenolftaleina se raztopina ne bo obarvala.  
☒ C V raztopini je več hidroksidnih kakor oksonijevih ionov.  
☐ D Raztopino lahko nevtraliziramo z dodatkom natrijevega hidroksida.

10. Za nevtralizacijo benzojske kisline ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ), ki je monoprotonska karboksilna kislina, smo porabili 120,0 mL 0,450 M natrijevega hidroksida. Koliko gramov benzojske kisline je bilo v vzorcu?

2/ ~~2~~

$$V = 0,1200 \text{ l} \quad \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$$

$$[\text{NaOH}] = 0,450 \text{ M}$$

$$n(\text{NaOH}) = [\text{NaOH}] \cdot V = 0,450 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,1200 \text{ l} = 0,0540 \text{ mol}$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = n(\text{NaOH})$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 122,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad m = nM = 122,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 0,0540 \text{ mol} = 6,59 \text{ g} \checkmark$$

11. V prvi čaši imamo raztopino natrijevega hidroksida, v drugi čaši pa raztopino amonijaka. Obe raztopini imata  $\text{pH} = 9$ .

11.1 V prvo čašo dodamo indikator metiloranž. Kako se obarva raztopina?

1/ ~~7~~

rumeno  $\checkmark$

11.2 Primerjajte koncentraciji natrijevega hidroksida in amonijaka v čašah. V kateri raztopini je koncentracija baze večja? Utemeljite svojo izbiro.

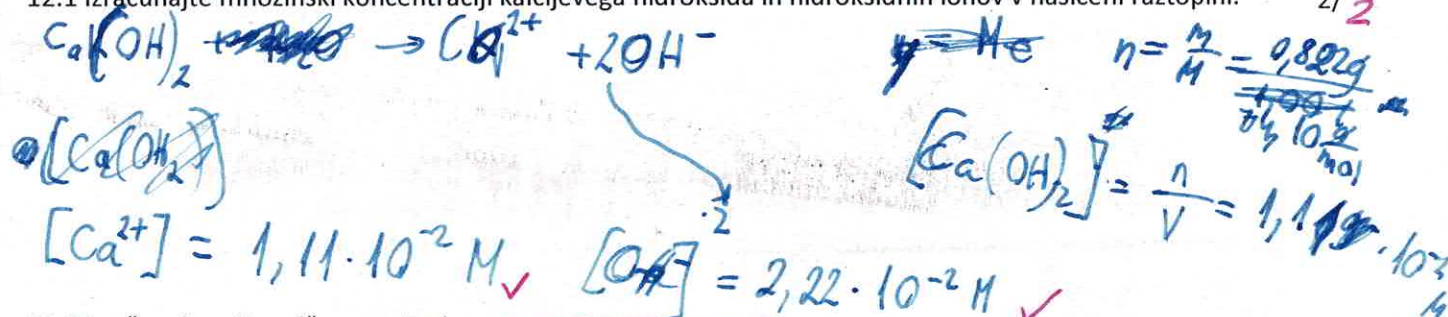
1/ ~~9~~

12. V 1,00 L vode lahko pri  $25^\circ\text{C}$  raztopimo največ 822 mg kalcijevega hidroksida. Predpostavite, da se pri raztapljanju prostornina ne spremeni.

$$M = 74,10 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad m = 0,822 \text{ g} \quad V = 1,00 \text{ l}$$

12.1 Izračunajte množinski koncentraciji kalcijevega hidroksida in hidroksidnih ionov v nasičeni raztopini.

2/ ~~2~~



12.2 Izračunajte  $\text{pH}$  nasičene raztopine.

1/ ~~15~~

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 5,49$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 8,51$$

prebrskana nepolna

Milja



**Dodatna naloga\***

Kolikšen je pH raztopine če v 1,00 L vode dodamo  $5,00 \cdot 10^{-8}$  mol HCl?

25°C