

Županijsko stručno vijeće - Labin

Radionica za nastavnike kemije

Neutralizacija u duginim bojama

Sonja Rupčić Petelinc, prof. mentor

PITANJE 1: Iz iskustva znamo da se kiseline mogu neutralizirati solima. Npr. "žgaravicu" koja je posljedica viška želučane kiseline neutraliziramo pomoću sode bikarbone (natrijevhidrogen karbonat).

Napiši jednadžbu ove reakcije neutralizacije.



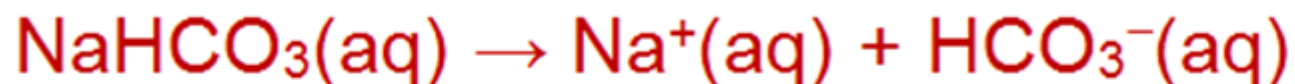
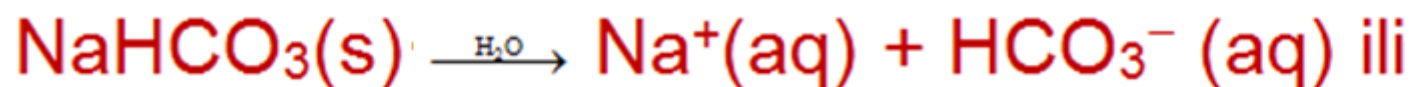
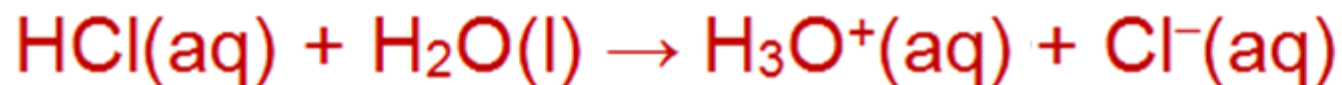
Za pravilno napisanu kemijsku reakciju	1 bod
--	-------

PITANJE 2: Odredi da li su vodene otopine reaktanata iz gornje jednadžbe kisele, bazične ili neutralne.

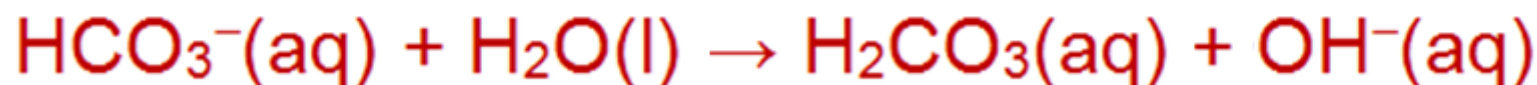
Reaktant	Odgovor	Bodovi
HCl(aq)		0,5
NaHCO ₃ (aq)		0,5

Reaktant	Odgovor	Bodovi
HCl(aq)	kiselo	0,5
NaHCO ₃ (aq)	bazično	0,5

PITANJE 3: Napiši jednađbe reakcija kojima ćeš potvrditi odgovore na drugo pitanje.



ili



Za pravilno napisane kemijske reakcije	4 boda
--	--------

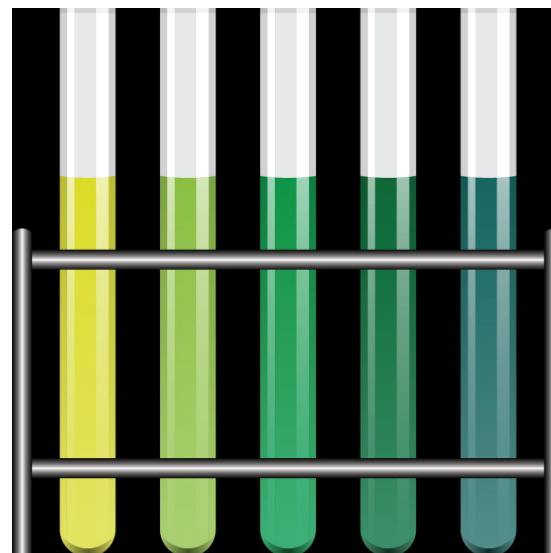
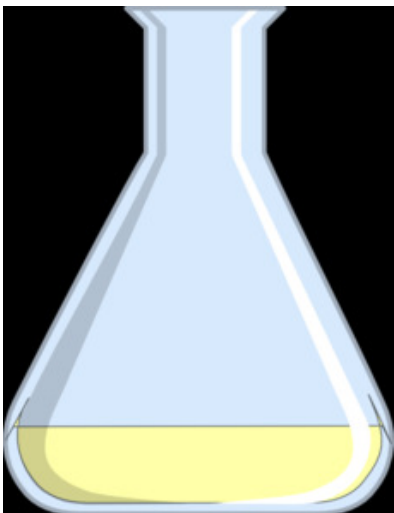
PITANJE 4.

Kako se zove reakcija sode bikarbone sa vodom?

Hidroliza

Za točan odgovor	1 bod
------------------	-------

POKUS:



Cilj: Odredi množinsku koncentraciju otopine $\text{NaOH}(\text{aq})$ reakcijom s otopinom $\text{HCl}(\text{aq})$, množinske koncentracije $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$.

Pribor: Stalak za epruvete, sedam epruveta sa univerzalnim indikatorom za uspoređivanje tijekom pokusa, (na svakoj epruveti piše kolika je pH vrijednost otopine indikatora), erlenmeyerova tikvica, menzura od 5 mL, boca štrcalica s destiliranom vodom.

Kemikalije: 10 mL NaOH(aq), i 15 mL HCl(aq), $c(\text{HCl(aq)}) = 0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$, univerzalna otopina indikatora.

Oprez, radite sa kiselinama i lužinama, stavite zaštitne naočale i rukavice!



Korak 1: Odmjeri menzutom 10 mL otopine NaOH(aq) i prenesi u erlenmeyerovu tikvicu.

Korak 2: Otopini u tikvici dodaj 5 kapi otopine univerzalnog indikatora. Usporedi boju otopine u erlenmeyerovoj tikvici s otopinama u epruvetama na stalku. Odredi boju otopine i pH vrijednost. Podatke upiši u tablicu 1.

Korak 3: Menzutom odmjeri 1 mL HCl(aq), $c(\text{HCl(aq)}) = 0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$ i dodaj ga sadržaju erlenmeyerove tikvice. Laganim pokretima ruke promiješaj otopinu u tikvici, i usporedi boju otopine s otopinama u epruvetama na stalku. Odredi boju otopine i pH vrijednost. Podatke upiši u tablicu 1.

Korak 4: Sadržaju erlenmeyerove tikvice dodaj slijedeći mililitar otopine HCl(aq), $c(\text{HCl(aq)}) = 0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$. Ponovno lagano promiješaj otopinu u tikvici i usporedi boju otopine sa otopinama u epruvetama na stalku. Odredi boju otopine i pH vrijednost. Podatke upiši ju u tablicu 1.

Korak 5: Na isti način dodaj preostalih 13,0 mL otopine HCl(aq), $c(\text{HCl(aq)}) = 0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$. Rezultate mjerenja i opažanja upiši u tablicu 1.

Za precizno bilježenje podataka u tablici	1 bod
1. V(HCl)/mL (značajna znamenka...)	1 bod
2. boja indikatora	1 bod
3. pH vrijednost	
Ukupno:	3 boda

ZADATAK 1: Nacrtaj grafički prikaz ovisnosti promjene pH vrijednosti otopine u ovisnosti o volumenu dodane otopine HCl(aq), $c(\text{HCl}(\text{aq})) = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$. Dijagram načini na milimetarskom papiru uz uporabu pribora za crtanje.

Za nacrtan grafički prikaz:

1. pravilno obilježene osi, srazmjerna raspodjela

1 bod

vrijednosti na osima

1 bod

2. precizno ucrtane sve točke titracije

2 boda

3. pravilno nacrtana krivulja titracije

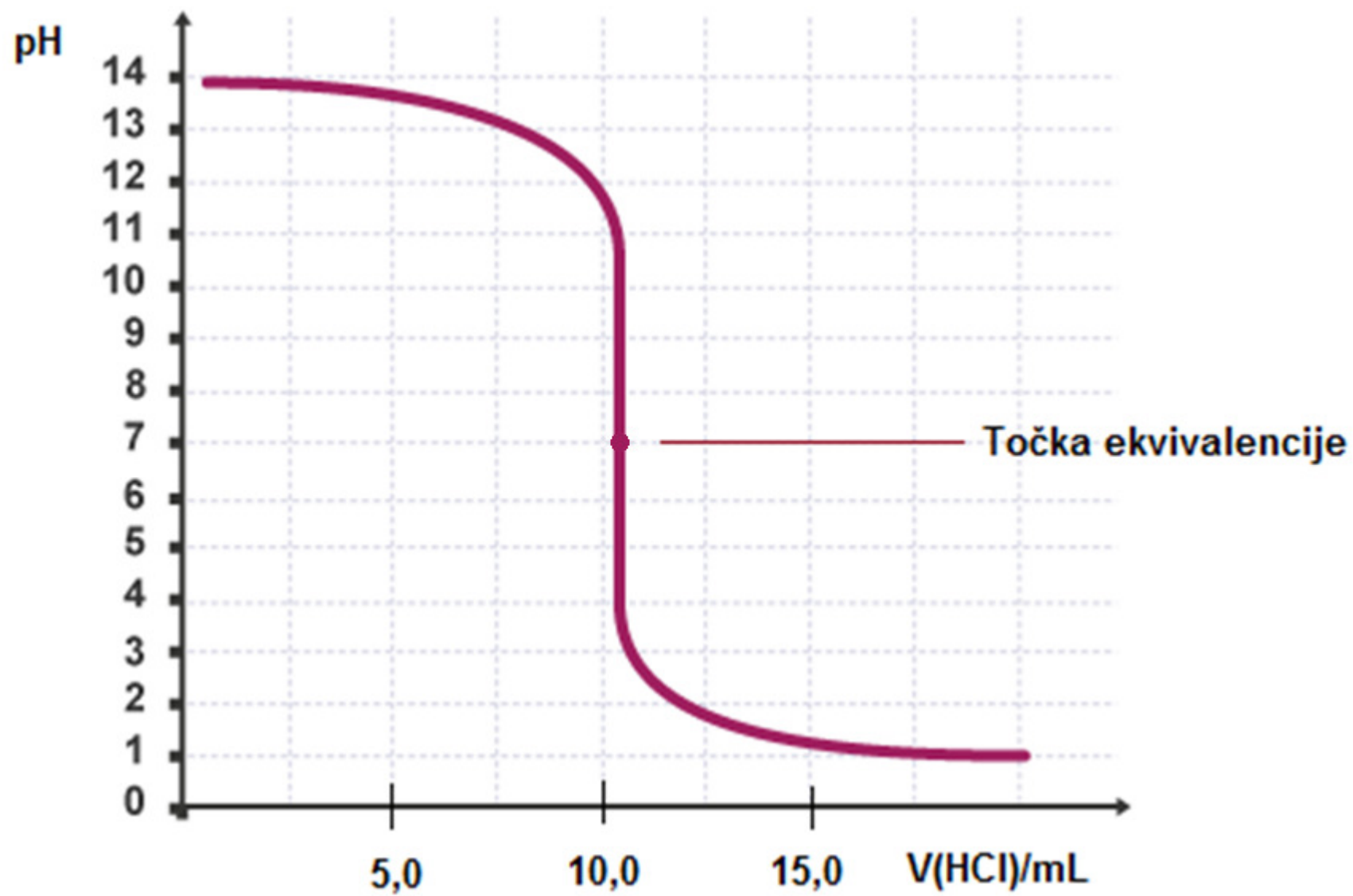
4 boda

Ukupno:

ZADATAK 2. Iz dijagrama odredi pH-vrijednost otopine u točki ekvivalencije.

pH = 7

3 boda



ZADATAK 3.

Napiši jednadžbu kemijske reakcije iz pokusa.



Za pravilno napisanu jednadžbu kemijske reakcije. **1 bod**

ZADATAK 4.

Iz podataka u pokusu izračunaj množinsku koncentraciju otopine NaOH(aq).

$$\begin{aligned}c(\text{NaOH}) &= \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{NaOH})} = \frac{n(\text{HCl, u TE})}{V(\text{NaOH})} = \frac{c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl, u TE})}{V(\text{NaOH})} = \\ &= \frac{0,0100 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 10 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} = 0,0100 \text{ mol dm}^{-3}\end{aligned}$$

Za postupak jedan bod,
a za točan rezultat jedan bod.

2 boda

ZADATAK 5.

Izračunaj množinsku koncentraciju NaCl(aq) i pH-vrijednost otopine na kraju pokusa, tj. nakon dodanih svih 15 mL HCl(aq), $c(\text{HCl}(\text{aq})) = 0,0100 \text{ mol dm}^{-3}$.

$$\begin{aligned}c(\text{NaCl}) &= \frac{n(\text{NaCl})}{V(\text{otopine})} = \frac{n(\text{HCl, u TE})}{V(\text{otopine})} = \\&= \frac{c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl, u TE})}{V(\text{otopine})} = \frac{0,0100 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 10 \text{ mL}}{25 \text{ mL}} = \\&= 0,0040 \text{ mol dm}^{-3}\end{aligned}$$

Za postupak jedan bod,
a za točan rezultat jedan bod.

2 boda

$$\begin{aligned}
c(\text{H}^+) &= \frac{n(\text{H}^+)}{V(\text{otopine})} = \frac{n(\text{H}^+ \text{ na kraju reak.})}{V(\text{otopine})} = \frac{c(\text{HCl, u suv.}) \cdot V(\text{HCl, u suv.})}{V(\text{otopine})} \\
&= \frac{c(\text{HCl, uk.}) \cdot V(\text{HCl, uk}) - c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{V(\text{otopine})} = \\
&= \frac{0,0100 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 15 \text{ mL} - 0,0100 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 10 \text{ mL}}{25 \text{ mL}} \\
&= 0,0020 \text{ mol dm}^{-3} \\
\text{pH} &= -\log(c(\text{H}^+)/\text{mol dm}^{-3}) = -\log(0,0020) = 2,70
\end{aligned}$$

Za postupak jedan bod, a za točan rezultat
jedan bod.

2 boda

Ukupno

4 boda

ZADATAK 6.

Iz podataka u pokusu izračunaj maseni udio nastale soli u točki ekvivalencije! Gustoća otopine u točki ekvivalencije je $1,0506 \text{ g cm}^{-3}$.

$$w(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{otopine})} \cdot 100\%$$

$$\begin{aligned} m(\text{NaCl}) &= n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaCl}) = \\ &= c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaCl}) = \\ &= 0,01 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 58,44 \text{ g mol}^{-1} = 0,0058 \text{ g} \end{aligned}$$

1 bod

$$\begin{aligned} m(\text{otopine}) &= \rho(\text{otopine}) \cdot V(\text{otopine}) = \\ &= 1,0506 \text{ g cm}^{-3} \cdot 20 \text{ mL} = 21,0120 \text{ g} \end{aligned}$$

1 bod

$$\begin{aligned} w(\text{NaCl}) &= \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{otopine})} \cdot 100\% = \\ &= \frac{0,0058 \text{ g}}{21,0120 \text{ g}} \cdot 100\% = 0,0276 \% \end{aligned}$$

1 bod

Ukupno

3 boda

ZADATAK 7.

Vodena otopina natrijeva klorida ima mnogo svakodnevnih primjena. Fiziološka otopina je 0,9 %-tna vodena otopina natrijeva klorida. Osmotski tlak fiziološke otopine je $7,99 \times 10^5$ Pa. Odredi može li se otopina ove soli u točki ekvivalencije, pod pretpostavkom da ju zagrijemo na 37°C , koristiti kao fiziološka otopina.

$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$$

$$c(\text{NaCl}) = \frac{n(\text{NaCl})}{V(\text{otopine})} = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{otopine})} = \frac{0,1 \text{ mmol}}{20 \text{ mL}} = 0,0050 \text{ mol dm}^{-3}$$

1 bod

$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T = 2 \cdot 0,0050 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 310,15 \text{ K} = 25,78 \text{ kPa}$$

1 bod

$$\pi(\text{NaCl(aq)}) = 25,78 \text{ kPa} < \pi(\text{fiziološke otopine}) = 7,99 \times 10^5 \text{ Pa}$$

1 bod

Ukupno

3 boda

ZADATAK 8.

Za svako pitanje (1. – 4.), pokus i svaki zadatak (1. – 7.) napisati barem dva obrazovna ishoda (ishoda znanja).

Redni broj pitanja	Obrazovni ishod
1.	1.
	2.
2.	1.
	2.
3.	1.
	2.
4.	1.
	2.

Pokus	Obrazovni ishod
1.	1.
	2.



Redni broj zadatka	Obrazovni ishod
1.	1.
	2.
2.	1.
	2.
3.	1.
	2.
4.	1.
	2.
5.	1.
	2.
6.	1.
	2.
7.	1.
	2.



ZADATAK 9.

Popuniti tablicu prijedloga vrednovanja učenika.

Prijedlog vrednovanja učenika

Bodovi	Postotak rješenosti (%)	Ocjena
		nedovoljan (1)
		dovoljan (2)
		dobar (3)
		vrlo dobar (4)
		odličan (5)