



FAKULTETA ZA KEMIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO



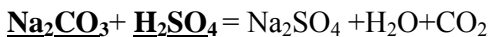
Darinka Brodnjak Vončina

NALOGE IZ ANALIZNE KEMIJE I

Zbrano gradivo

Maribor, marec 2009

1.) Koliko g/L Na₂CO₃ vsebuje raztopina Na₂CO₃, če za nevtralizacijo te raztopine porabimo 35.42 ml 0.05M H₂SO₄ s faktorjem 1.045 ?

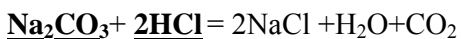


$$n \text{ Na}_2\text{CO}_3 : n \text{ H}_2\text{SO}_4 = 1:1$$

$$35.42 * 1.045 * 0.05 = 1.8507 \text{ mmol} / 25 \text{ ml} * 40 = 74.0278 \text{ mmol/L}$$

$$m = n * M = 74.0278 \text{ mmol/L} * 106 = 78.47 \text{ mg/L}$$

2.) Faktor kisline določamo z odtehtano količino Na₂CO₃. Kolikšna je molarnost in faktor kisline (HCl), če je pri titraciji 0.184 g Na₂CO₃ porabljen 33.12 ml raztopine kisline?



$$n \text{ Na}_2\text{CO}_3 : n \text{ HCl} = 1:2$$

$$n \text{ HCl} = 2 * 0.184 / 106 = 3.4717 \text{ mmol}$$

$$33.12 * 0.1 * x = 3.4717 \text{ mmol}$$

$$x = 1.0482$$

$$f = 1.0482$$

3.) Na kakšen volumen je treba razredčiti 1 L 0.1 M raztopine s faktorjem 1.062, da dobimo faktor 1.0000?

$$1000 \text{ ml} * 0.1 * 1.062 = (1000 \text{ ml} + x) * 0.1 * 1.0000$$

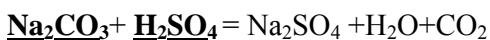
$$x = 1062 \text{ ml}$$

$$1000 \text{ ml} * 0.1 * 1.062 = x * 0.1 * 1.0000$$

$$106.2 = 0.1x$$

$$x = 1062 \text{ ml}$$

4.) Točno 50.0 ml raztopine H₂SO₄ je ekvivalentno 0.405 g Na₂CO₃. Na kakšen volumen je treba razredčiti 10 L te raztopine, da dobimo točno 0.05M H₂SO₄?



$$n \text{ Na}_2\text{CO}_3 : n \text{ H}_2\text{SO}_4 = 1:1$$

$$n \text{ Na}_2\text{CO}_3 = 0.405 / 106 = 3.82075 * 10^{-3} \text{ mol}$$

$$3.82075 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 1000/50 = 7.64151 \cdot 10^{-2} \text{ mol} = 0.076415 \text{ mol}$$

$$10 \text{ L} \cdot 0.076415 = (10 \text{ L} + x) \cdot 0.05 \cdot 1.0000$$

$$0.76415 = 0.5 + 0.05 x$$

$$x = 5.28 \text{ L}$$

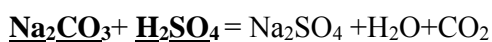
$$\text{skupni volumen} = 15.28 \text{ L}$$

5.) Koliko ml je treba vzeti 1M AgNO₃, da pripravimo 100 ml raztopine, ki vsebuje 1g/L?

$$= 1 \text{ mol} \cdot /169.8 = 5.89 \text{ ml za } 1000 \text{ ml}$$

$$\text{za } 100 \text{ ml} (1 \text{ g/L}) = 0.589 \text{ ml}$$

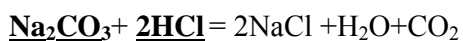
6.) 38.6 ml HCl kisline je ekvivalentno 25 ml raztopine Na₂CO₃, a 50 ml te raztopine Na₂CO₃, je ekvivalentno 28.4 ml 0.05 M raztopine H₂SO₄. Kolikšna je molarost HCl?



$$n \text{ Na}_2\text{CO}_3 : n \text{ H}_2\text{SO}_4 = 1 : 1$$

$$50 \cdot x = 28.4 \cdot 0.05$$

$$x = 0.0284 \text{ M}$$



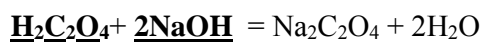
$$n \text{ Na}_2\text{CO}_3 : n \text{ HCl} = 1 : 2$$

$$n \text{ HCl} = 2n \text{ Na}_2\text{CO}_3$$

$$38.6 \cdot x = 2 \cdot 0.0284 \cdot 25 =$$

$$x = 0.03678 \text{ M}$$

7.) 25 ml raztopine H₂C₂O₄ se nevtralizira z 26.8 ml 0.1 M NaOH s faktorjem 0.9340. 25 ml te oksalne kisline je ekvivalentno 23.8 ml KMnO₄. Kolikšna je molarost KMnO₄?

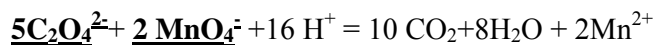


$$n \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 : n \text{ NaOH} = 1 : 2$$

$$n \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \frac{1}{2} n \text{ NaOH}$$

$$25 \cdot x = 26.8 \cdot 0.1 \cdot 0.9340 \cdot 1/2$$

$$x = 0.05006 \text{ M}$$



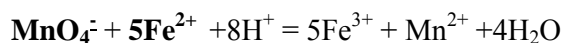
$$n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 : n \text{KMnO}_4 = 5:2$$

$$n \text{KMnO}_4 = 2/5 \cdot n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$23.8 \cdot x = 2/5 \cdot 0.05006 \text{ M} \cdot 25$$

$$x = 0.02103 \text{ M}$$

8.) Koliko g FeSO_4 lahko oksidiramo z 28.0 ml 0.02 M KMnO_4 v žvepleno kisli raztopini ?



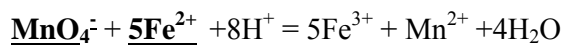
$$n \text{KMnO}_4 : n \text{Fe}^{2+} = 1:5$$

$$n \text{Fe}^{2+} = 5 \cdot n \text{KMnO}_4$$

$$x = 5 \cdot 28 \cdot 0.02 = 2.8 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 2.8 \cdot 151.8 = 0.42504 \text{ g FeSO}_4$$

9.) Za določanje vzamemo 100 ml 96% H_2SO_4 z gostoto 1.84 g/ml. Kislino izparimo do suhega, ostanek raztopimo in titiramo po Zimmermann Reinhardt. Kakšen % Fe vsebuje vzorec, če porabimo za titracijo 2.21 ml 0.004 M KMnO_4 ?



$$n \text{KMnO}_4 : n \text{Fe}^{2+} = 1:5$$

$$n \text{Fe}^{2+} = 5 \cdot n \text{KMnO}_4$$

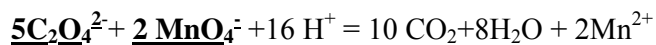
$$n = 0.004 \cdot 5 \cdot 2.21 = 0.0442 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 0.0442 \cdot 55.85 = 2.46857 \text{ mg}$$

$$w = m / m_{\text{raztopine}} = 2.46875 \cdot 10^{-3} / 184 = 1.342 \cdot 10^{-5}$$

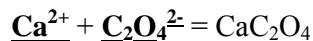
$$\% = 0.00134\%$$

10.) V pitni vodi lahko določimo vsebnost Ca na naslednji način: Ca oborimo kot CaC_2O_4 , ki ga izperemo in nato obdelamo s prebitkom H_2SO_4 . Za 200 ml vodovodne vode porabimo pri takšni analizi 12.0 ml 0.02M KMnO_4 . Izračunaj vsebnost Ca v g CaO/L.



$$n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 : n \text{KMnO}_4 = 5:2$$

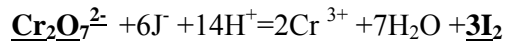
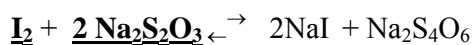
$$n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5/2 n \text{KMnO}_4 = 5/2 * 0.02 * 12.0 = 0.6 \text{ mmol}$$



$$n\text{Ca} : n\text{C}_2\text{O}_4 = 1:1$$

$$m = n * M = 0.6 * 56 = 33.6 * 1000 / 200 = 168 \text{ mgCaO}$$

11.) 0.125 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dodamo raztopino KI in HCl. Za titracijo sproščenega joda porabimo 25.0 ml raztopine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunaj molarnost $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.



$$n \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} : n \text{I}_2 = 1:3$$

$$n \text{I}_2 = 3n \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$$

$$n\text{I}_2 = 3 * 0.125 / 294.21 = 1.2746 \text{ mmol}$$

$$n\text{I}_2 : n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1:2$$

$$n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2n \text{I}_2$$

$$n = 2 * 1.2746 \text{ mmol} = 2.5492 \text{ mmol} / 25 \text{ ml}$$

$$c = n/V = 2.5492 \text{ mmol} * 1000 \text{ ml} / 25 \text{ ml} = 0.10197 \text{ M} = 0.1020 \text{ M}$$

12.) Kolikšna je molarnost 13%ne raztopine H_2SO_4 z gostoto 1.09 g/ml. Na kakšen volumen moramo razredčiti 100 ml te kisline, da si pripravimo 0.75 M raztopino ?

$$m \text{ toplj} = m_{\text{razt.}} * w = 1090 * 0.13 = 141.17 \text{ g}$$

$$n = m/M = 1.4459 \text{ mol}$$

$$100 * 1.446 = (100 + x) * 0.75$$

$$0.75x = 144.6 - 75 = 69.6$$

$$x = 92.8 \text{ ml}$$

13.) Za retitracijo 20.0 ml 0.102 M HCl pri določanju NH_3 smo potrebovali 5.3 ml 0.085 M NaOH. Izračunaj vsebnost NH_3 v vzorcu.

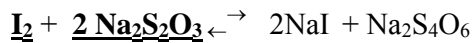
$$n \text{ kisl} = n\text{NaOH} + n \text{ NH}_3$$

$$n\text{NH}_3 = n\text{HCl} - n\text{NaOH} =$$

$$20.0 \cdot 0.102 - (5.3 \cdot 0.085) = 2.04 - 0.4505 = 1.5895 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 1.5895 \cdot 17 = 27.02 \text{ mg NH}_3$$

14.) Koliko g/L I₂ vsebuje raztopina, če za titracijo 20.0 ml te raztopine porabimo 25.0 ml 0.1M Na₂S₂O₃?



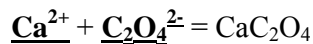
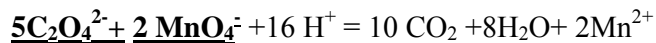
$$n\text{I}_2 : n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1:2$$

$$n \text{I}_2 = 2n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1/2 \cdot 25.0 \cdot 0.1 = 1.25 \text{ mmol/20 ml}$$

$$c = n/V = 1.25 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \text{ ml/20 ml} = 0.0625 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M = 0.0625 \cdot 254 = 15.875 \text{ g/L I}_2$$

15.) Iz 0.450 g vzorca se izobori Ca kot CaC₂O₄. Po izpiranju oborino raztopimo v H₂SO₄. Raztopino titriramo s KMnO₄. Koliko % Ca vsebuje vzorec, če za titracijo porabimo 28.7 ml 0.02 M KMnO₄?



$$n \text{Ca} : n\text{C}_2\text{O}_4 = 1:1$$

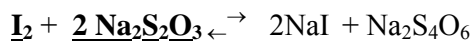
$$n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 : n \text{KMnO}_4 = 5:2$$

$$n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 5/2 n \text{KMnO}_4 = 5/2 \cdot 0.02 \cdot 28.7 = 1.435 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 1.435 \cdot 40.0 = 57.4 \text{ mg Ca}$$

$$w = m/m_{\text{raztopine}} = 57.4/450 = 0.12755 = 12.75\%$$

16.) 0.5 g vzorca tehničnega CuSO₄·5H₂O dodamo KI v prebitku. Za titracijo izločenega I₂ porabimo 20.0 ml 0.1M Na₂S₂O₃. Koliko % CuSO₄·5H₂O vsebuje vzorec?



$$n_{\text{Cu}} : n_{\text{I}_2} = 2:1$$

$$n_{\text{I}_2} : n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1:2$$

$$n_{\text{I}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

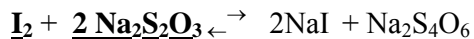
$$n_{\text{Cu}} : n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1:1$$

$$n_{\text{Cu}} = 20.0 \cdot 0.1 = 2 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 2 \cdot 249.5 = 499 \text{ mg CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

$$w = \frac{m}{m_r} = \frac{499}{500} = 0.998 = 99.8\% \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

17.) 0.2 g bakra raztopimo v HNO_3 in po segrevanju dodamo KI v prebitku. Za titracijo izločenega I_2 porabimo 25.0 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Kolikšna je molarnost $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$?



$$n_{\text{Cu}} : n_{\text{I}_2} = 2:1$$

$$n_{\text{I}_2} : n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1:2$$

$$n_{\text{I}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

$$n_{\text{Cu}} : n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1:1$$

$$n_{\text{Cu}} = \frac{m}{M} = \frac{0.2}{63.546} = 3.1473 \text{ mmol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{3.1473 \text{ mmol} \cdot 1000 \text{ ml}}{25.0 \text{ ml}} = 0.12589 = 0.1259 \text{ M}$$

18.) 1.0 g raztopine NH_3 z gostoto 0.890 g/ml razredčimo na 100 ml. Odpipetiramo 20.0 ml in dodamo 50.0 ml 0.1M HCl. Za nevtralizacijo prebitka porabimo 13.0 ml 0.0973 M NaOH. Izračunaj procentnost in molarnost prvotne raztopine NH_3 .

$$n_{\text{kisl}} = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{NH}_3}$$

$$n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HCl}} - n_{\text{NaOH}} =$$

$$50.0 \cdot 0.1 - (13.0 \cdot 0.0973) = 3.7351 \text{ mmol} / 20 \text{ ml NH}_3$$

$$\text{v } 100 \text{ ml NH}_3 = 3.7351 \text{ mmol} \cdot 5 = 18.6755 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 18.6755 \text{ mmol} \cdot 17 = 317.4835 \text{ mg NH}_3$$

$$w = \frac{m}{m_r} = \frac{317.4835 \text{ mg}}{1000 \text{ mg}} = 0.317$$

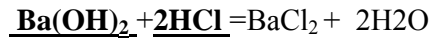
$$\% \text{NH}_3 = 31.7\%$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1 \text{ g}}{0.890 \text{ gml}^{-1}} = 1.12 \text{ ml}$$

$$c = n/V = 18.6755 \text{ mmol} \cdot 1000 \text{ ml} / 1.12 \text{ ml} = 16.67 \text{ M}$$

19.) 15.8 g Ba(OH)₂ raztopimo v vodi in razredčimo na 1000 ml. Za titracijo 50 ml te raztopine porabimo 26.8 ml 0.2M HCl. Koliko ml vode moramo dodati k 750 ml Ba(OH)₂, da dobimo točno 0.05 M raztopino?



$$n\text{Ba(OH)}_2 : n \text{HCl} = 1:2$$

$$n\text{Ba(OH)}_2 = \frac{1}{2} n \text{HCl}$$

$$n = 0.02 \cdot 26.8 / 2 = 2.68 \text{ mmol} / 50 \text{ ml}$$

$$c = n/V = 2.68 \cdot 1000 / 50 = 0.0536 \text{ M}$$

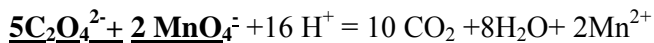
$$0.0536 \cdot 750 = (750 + x) \cdot 0.05$$

$$0.05x = 2.7$$

$$x = 54 \text{ ml}$$

20.) Za določitev Fe po Zimmermann Reinhardt v neki zlitini raztopimo 985 mg zlitine v razredčeni H₂SO₄. Raztopino razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25.00 ml vzorca porabimo 13.49 ml KMnO₄. Za oksidacijo 20.00 ml 0.05 M H₂C₂O₄ porabimo 20.68 ml iste raztopine KMnO₄. Izračunaj masni delež Fe v vzorcu. Napiši reakcije in opiši princip določevanja!

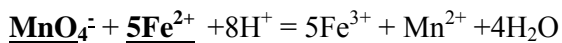
$$\text{Fe} = 55.85$$



$$n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 : n \text{KMnO}_4 = 5:2$$

$$n \text{KMnO}_4 = \frac{2}{5} n \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \frac{2}{5} \cdot 0.05 \cdot 20.0 = 0.4 \text{ mmol}$$

$$c = n/V = 0.4 / 20.68 = 0.01934$$



$$n \text{KMnO}_4 : n \text{Fe}^{2+} = 1:5$$

$$n \text{Fe}^{2+} = 5 \cdot n \text{KMnO}_4$$

$$x = 5 \cdot 13.5 \cdot 0.01934 = 1.3056 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 72.918 \text{ mg} / 25 \text{ ml}$$

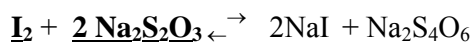
$$V \text{ 250 ml} = 729.18 \text{ mg}$$

$$w = m_t / m_r = 729.18 \text{ mg} / 985 \text{ mg} = 0.7403$$

$$\% = 74.03\% \text{ Fe}$$

21.) 952 mg medenine po razklopu razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25 ml te raztopine, ki smo ji dodali prebitok KI porabimo 11.075 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0935 mol/L. Izračunaj masni delež Cu v zlitini.

$$A_{\text{Cu}} = 63.546$$



$$n_{\text{Cu}} : n_{\text{I}_2} = 2:1$$

$$n_{\text{I}_2} : n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1:2$$

$$n_{\text{I}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

$$n_{\text{Cu}} : n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 1:1$$

$$n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 11.075 \cdot 0.0935 = 1.1003 \text{ mmol}$$

$$n_{\text{Cu}} = 1.1003 \text{ mmol}/25 \text{ ml}$$

$$V_{250 \text{ ml}} = 11.003 \text{ mmol}$$

$$m = n \cdot M = 11.003 \cdot 63.546 = 699.197 \text{ mg Cu}$$

$$w = \frac{m}{m_r} = \frac{699.197}{952} = 0.73445 = 73.45\% \text{ Cu}$$

22.) K 50.00 ml raztopine H_2SO_4 in HCl dodamo 50.00 ml 0.106 M NaOH. Za nevtralizacijo prebitka NaOH porabimo 16.5 ml 0.1 M HCl. Po obarjanju sulfata z BaCl_2 iz 50.00 ml raztopine dobimo 175.21 mg BaSO_4 . Izračunaj molarost raztopine glede na H_2SO_4 in HCl.

$$M_{\text{BaSO}_4} = 233.40$$

$$n_{\text{BaSO}_4} = \frac{175.21}{233.40} = 0.75069 \text{ mmol}$$

$$= n_{\text{H}_2\text{SO}_4}/50 \text{ ml}$$

$$c_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n/V = 0.75069 \text{ mmol}/50 = 0.015 \text{ M}$$

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl}} + n(\text{obe kisl})$$

$$50 \cdot 0.106 = 16.5 \cdot 0.1 + x$$

$$x = 5.3 - 1.65 = 3.65$$

$$n_{\text{HCl}} = 3.65 - 2 \cdot (0.75069 \text{ mmol H}_2\text{SO}_4) = 2.14866 \text{ mmol}/50 \text{ ml}$$

$$c_{\text{HCl}} = n/V = 2.14866 \text{ mmol}/50 = 0.043 \text{ M}$$

23.) 50.00 ml raztopine CuSO_4 in H_2SO_4 dodamo prebitek KJ. Za titracijo izločenega I_2 porabimo 10.00 ml 0.05 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Sulfatne ione oborimo z BaCl_2 in dobimo 350.1 mg oborine BaSO_4 . Izračunaj molarnost H_2SO_4 .

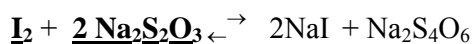
$$\text{Cu} = 63.546$$

$$\text{Ba} = 137.3$$

$$\text{S} = 32$$

$$M \text{BaSO}_4 = 233.40$$

$$n \text{BaSO}_4 = 350.1/233.40 = 1.5 \text{ mmol}$$



$$n \text{Cu} : n\text{I}_2 = 2:1$$

$$n\text{I}_2 : n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1:2$$

$$n\text{I}_2 = \frac{1}{2} n \text{Cu} = 2n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

$$n \text{Cu} : n\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1:1$$

$$n\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 10 \cdot 0.05 = 0.5 \text{ mmol}$$

$$n \text{Cu} = 0.5 \text{ mmol}/50 \text{ ml}$$

$$c\text{CuSO}_4 = n/V = 0.5/50 = 0.1 \text{ M}$$

$$n \text{H}_2\text{SO}_4/50 \text{ ml} = 1.5 - 0.5 = 1 \text{ mmol}/50 \text{ ml}$$

$$c \text{H}_2\text{SO}_4 = n/V = 1 \text{ mmol}/50 = 0.02 \text{ M}$$

24.) Neka raztopina vsebuje 1.15 g zmesi NaOH in KOH . Za nevtralizacijo porabimo 48.31 ml 0.500 M HCl . Koliko mg vsakega hidroksida je v raztopini?

$$\text{K} = 39.09$$

$$\text{Na} = 22.99$$

$$M\text{NaOH} = 40 = M_1$$

$$M\text{KOH} = 56.1 = M_2$$

$$xM_1 + (n-x)M_2 = m$$

$$n = 48.31 \cdot 0.5 = 24.155 \text{ mmol}$$

$$40x + 24.155 \cdot 56.1 - 56.1x = 1.15$$

$$-16.1x = 1150 - 1355.09 = -205.09$$

$$x = 12.7389$$

$$m\text{NaOH} = 12.7389 \cdot 40 = 509.55 \text{ mg}$$

$$m\text{KOH} = 24.155 - 12.7389 = 11.4161 * 56.1 = 640.44 \text{ mg}$$

25.) Vodna raztopina klorovodika in kuhinjske soli je bila analizirana tako: 1.00 g raztopine smo titrirali z NaOH do nevtralne reakcije. Poraba je bila 27.4 ml 0.1 M NaOH. Nevtralno raztopino smo nato oborili z 0.1 M AgNO₃, pri čemer smo za kvantitativno obarjanje porabili 36.5 ml te raztopine. Izračunaj masni delež HCl in kuhinjske soli v prvotni raztopini.

$$\text{mmoli HCl} = 27.4 * 0.1 = 2.74$$

$$m \text{ HCl} = 2.74 * 36.45 = 99.873 \text{ mg}$$

$$\text{mmol NaCl} = (36.5 * 0.1 - 27.4 * 0.1) = 0.91$$

$$m \text{ NaCl} = 0.91 * 58.5 = 53.235 \text{ mg}$$

$$\% \text{ HCl} = 9.98$$

$$\% \text{ NaCl} = 5.32$$

3.) Za titracijo 0.2 g zmesi NaCl in KCl porabimo 28.75 ml 0.1M AgNO₃.

Izračunaj % obeh kloridov v zmesi

$$\frac{\text{AgCl}}{\text{NaCl}} : *x + \frac{\text{AgCl}}{\text{KCl}} : *y = 412.3$$

$$\frac{\text{AgCl}}{\text{NaCl}} = \frac{143.4}{58.5} = 2.45 =$$

$$\frac{\text{AgCl}}{\text{KCl}} = \frac{143.4}{74.6} = 1.92$$

$$n \text{ AgNO}_3 = 28.75 * 0.1 = 2.875 \text{ mmol}$$

$$m \text{ AgCl} = 2.875 * 143.4 = 412.3 \text{ mg AgCl}$$

$$0.2 \text{ g} = m\text{KCl} + m\text{NaCl}$$

$$m\text{NaCl} = 200 \text{ mg} - m \text{ KCl}$$

$$2.875 \text{ mmol} = (200 - m\text{KCl}) / 58.5 + m\text{KCl} / 74.5$$

$$2.875 = 3.4188 - 0.017094m\text{KCl} + 0.0134228m\text{KCl}$$

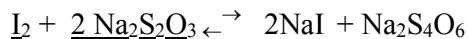
$$m \text{ KCl} = 148.1 \text{ mg}$$

$$\% \text{ KCl} = 148.1 * 100 / 200 = 73.6$$

$$m \text{ NaCl} = 200 - m\text{KCl} = 52.8 \text{ mg}$$

$$\% \text{ NaCl} = 52.8 / 200 = 26.4$$

26.) Določen oksid klora smo s segrevanjem termično razkrojili na elemente. Plinasto zmes smo vodili skozi raztopino KI. Volumen preostalega plina je 418 ml (289.16K 1.006*10⁵ Pa.) Za titracijo prostega joda porabimo 99.6 ml 0.1015 M Na₂S₂O₃. Določi formulo oksida.



$$n_{\text{I}_2} = n_{\text{Cl}_2}$$

$$n_{\text{I}_2} : n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1:2$$

$$\text{mmol Cl}_2 = 99.6 * 0.1015 * 1/2 = 5.0547 \text{ mmol}$$

$$\text{mmol O}_2 =$$

$$PV = nRT$$

$$n = PV/RT = 100.63 * 0.418 / 289.16 * 8.3$$

$$n = 0.0175 \text{ mol plina O}_2 = 17.5 \text{ mmola}$$

$$\text{mmol Cl}_2 : \text{mmol O}_2 = 5.0547 : 17.5 = 1:3.45 = 2:7$$



27.) Izračunaj vsebnost CO₂ v zraku, če vodimo 5 L zraka skozi 100ml 0.011305 M raztopino Ba(OH)₂. 25 ml te raztopine titriramo z 0.0225 M HCl in porabimo 23.41ml. Izračunaj vsebnost CO₂ v zraku.



$$n \text{Ba(OH)}_2 : n \text{HCl} = 1:2$$

$$n \text{Ba(OH)}_2 = 1/2 n \text{HCl} = 0.0225 * 23.41 / 2 = 0.26336$$

$$n \text{Ba(OH)}_2 = 100 * 0.011305 = 1.1305 \text{ mmol}$$

$$\text{mmol CO}_2 = (1.1305 - (0.26336 * 4)) = 0.07706 \text{ mmol} * 22.4 = 1.726 \text{ ml}$$

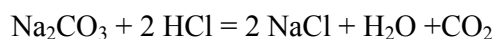
$$W = 1.726 / 5000 = 3.45 * 10^{-4} = 0.0345\%$$

28.) 10 ml HCl oborimo z AgNO₃. Oborina tehta 0.693 g. Za popolno nevtralizacijo 25 ml neke raztopine Na₂CO₃ pa porabimo 22.5 ml iste raztopine HCl. Kolikšna je koncentracija Na₂CO₃ ?

$$M \text{AgCl} = 143.4$$

$$\text{HCl} = 693 / 143.4 = 4.833 \text{ mmol} / 10 \text{ ml}$$

$$c \text{HCl} = 0.4833 \text{ M}$$



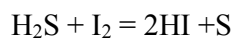
$$n\text{Na}_2\text{CO}_3 : n\text{HCl} = 1:2$$

$$n\text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{1}{2} n\text{HCl}$$

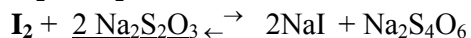
$$n\text{Na}_2\text{CO}_3 = 22.5 \cdot 0.4833 / 2 = 5.437 \text{ mmol}$$

$$c\text{Na}_2\text{CO}_3 = n/V = 5.437 / 25 = 0.2175 \text{ M}$$

29.) 65 L zraka, ki vsebuje H_2S vodimo skozi 120 ml 0.05 M raztopine I_2 . Za retitracijo prebitnega joda porabimo 10.2 ml 0.2 $\text{MNa}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Koliko H_2S vsebuje zrak?



$$n\text{I}_2 = n\text{H}_2\text{S}$$



$$n\text{I}_2 : n\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1:2$$

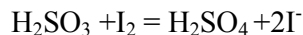
$$n\text{I}_2 = 10.2 \cdot 0.2 / 2 = 1.02 \text{ mmol}$$

$$120 \cdot 0.05 = 6 \text{ mmol} - 1.02 \text{ mmol} = 4.98 \text{ mmol} \cdot 22.4 \text{ ml}$$

$$= 111.55 \text{ ml}$$

$$w = 111.55 / 65000 = 1.7 \cdot 10^{-3} = 0.17\%$$

30.) 2 ml vodne raztopine H_2SO_3 razbarva 20 ml 0.05 M raztopine joda. Kolik volumen SO_2 plina je raztopljen v 1 litru te kisline ?



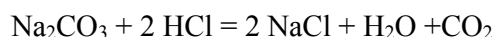
$$n\text{I}_2 : n\text{H}_2\text{SO}_3 = 1:1$$

$$n\text{H}_2\text{SO}_3 = 20 \cdot 0.05 = 1 \text{ mmol}$$

$$c\text{H}_2\text{SO}_3 = 1 / 2 \text{ ml} = 0.5 \text{ M} = 11.2 \text{ l SO}_2$$

31.) 0.2 g nečistega NaOH potrebuje za nevtralizacijo 47.5 ml 0.1 M HCl . Za določitev Na_2CO_3 raztopimo 0.2 g NaOH v vodi in dodamo potrebno količino BaCl_2 . Raztopino filtriramo. Lug v filtratu potrebuje za nevtralizacijo 46 ml 0.1M HCl . Koliko% NaOH in Na_2CO_3 vsebuje nečisti NaOH ?

$$n\text{NaOH} + n\text{Na}_2\text{CO}_3 = n\text{HCl} = 47.5 \cdot 0.1 = 4.75 \text{ mmol}$$



$$n\text{Na}_2\text{CO}_3 : n\text{HCl} = 1:2$$

$$n\text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{1}{2} n\text{HCl}$$

$$n\text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{1}{2} (n_2 - n_1)\text{HCl} = \frac{1}{2} (47.5 - 46) \cdot 0.1 = \frac{1}{2} (4.75 - 4.6) = 0.075 \text{ mmol}$$

$$\text{mg NaOH} = 4.6 \cdot 40 = 184 \text{ mg}$$

$$\text{mg}\% \text{NaOH} = 184/200 = 92\%$$

$$\text{mgNa}_2\text{CO}_3 = 0.075 \cdot 106 = 7.95 \text{ mg}$$

$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = 7.95/200 = 3.98\%$$

32.) 50 g mešanice, ki vsebuje HNO_3 in H_2SO_4 razredčimo na 1L. 10.0 ml te raztopine obarjamo z BaCl_2 in dobimo 0.709 g oborine. Za popolno nevtralizacijo 25.0 ml mešanice porabimo 19.8 ml 0.98 M NaOH. Izračunaj % HNO_3 in H_2SO_4 v mešanici.

$$M \text{BaSO}_4 = 233.3$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4/10 \text{ ml} = 709/233.3 = 3.039$$

$$\text{g H}_2\text{SO}_4 \text{ v } 50 \text{ g mešanice} = 3.039 \cdot 100 \cdot 98 = 29.782 \text{ g}$$

$$\text{HNO}_3/25 \text{ ml} = 19.8 \cdot 0.98 - 2.5 \cdot 2 \cdot 3.039 =$$

$$4.209$$

$$\text{g HNO}_3 \text{ v } 50 \text{ g mešanice} = 4.209 \cdot 40 \cdot 63 = 10.606 \text{ g}$$

$$\% \text{H}_2\text{SO}_4 = (29.782/50) \cdot 100 = 59.6\%$$

$$\% \text{HNO}_3 = (10.606/50) \cdot 100 = 21.2\%$$

33.) 10 g vzorca, ki vsebuje arzen, raztopimo in prevedemo arzen v trivalentno obliko ter titriramo z raztopino KBrO_3 . Porabimo 22.5 ml raztopine, ki vsebuje 2.8 g KBrO_3 v 1L. Izračunaj % arzena v vzorcu ?

$$n \text{As}/n\text{KBrO}_3 = 6/2$$

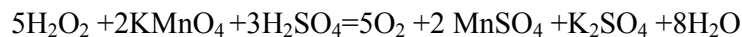
$$n \text{KBrO}_3 = 2.8/167 = 0.0167665 \cdot 22.5 \text{ ml} = 0.37724 \text{ mmol}$$

$$n \text{As} = 3 n\text{KBrO}_3 = 1.1317 \text{ mmol}$$

$$m = 1.1317 \text{ mmol} \cdot 74.92 = 84.78 \text{ mg}$$

$$\% \text{As} = (0.084768/10) \cdot 100 = 0.85\%$$

34.) 1 ml H_2O_2 titriramo s KMnO_4 . Porabimo 18.1 ml. Raztopina KMnO_4 je 0.02046 M. Gostota raztopine H_2O_2 znaša 1.01 g/ml. Koliko% H_2O_2 vsebuje prvotna raztopina H_2O_2 ?

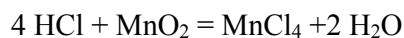


$$n\text{H}_2\text{O}_2 = 5/2 n \text{KMnO}_4 = 18.1 \cdot 0.02046 \cdot 5/2 = 0.9258 \text{ mmol}$$

$$m \text{H}_2\text{O}_2 = 0.9258 \cdot 34 = 31.478 \text{ mg}$$

$$\% \text{H}_2\text{O}_2 = (0.031478 / 1.01) \cdot 100 = 3.1\%$$

35.) 0.185 g rjavega manganovca raztopimo v koncentrirani HCl. Prosti klor vodimo v raztopino KI. Sproščeni jod titriramo z 0.1 M raztopino $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Poraba je 40 ml. Izračunaj % MnO_2 v rjavem manganovcu.



$$n \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 / n \text{MnO}_2 = 2/1$$

$$\text{mmol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 40 \cdot 0.1 = 4 \text{ mmol}$$

$$n \text{MnO}_2 = 2 \text{ mmol}$$

$$m \text{MnO}_2 = 2 \cdot 86.9 = 173.8 \text{ mg}$$

$$\% \text{MnO}_2 = (173.8 / 185) \cdot 100 = 93.95\%$$

36.) Za razbarvanje 20 ml raztopine KMnO_4 porabimo 20.3 ml oksalne kisline z 0.65 g kristalizirane oksalne kisline ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). v 1L. Izračunaj molarnost KMnO_4 .

$$M \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 126$$

$$c \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 0.65 / 126 = 5.1587 \text{ mmol/L}$$

$$c. \text{KMnO}_4 = 2/5 \cdot 5.1587 \text{ mmol/l} \cdot 20.3 \cdot 1000 / 20 = 0.00209 \text{ M}$$

37.) 4.5 g trdnega NaOH raztopimo v vodi in razredčimo na 1L. 20 ml te raztopine porabi za titracijo do nevtralne reakcije 20.75 ml 0.1M HCl. Koliko vode moramo dodati k preostalemu ligu, da bo 0.1M? Izračunaj % čistega NaOH v trdnem hidroksidu.

$$c \text{NaOH} = 20.75 \cdot 0.1 / 20 = 0.10375$$

$$(V \text{H}_2\text{O} + 980) \cdot 0.1 = 980 \cdot 0.10375$$

$$V \text{H}_2\text{O} = 3.65 \text{ ml}$$

$$\% \text{NaOH} = (2.075 \cdot 50 \cdot 40 / 45000) \cdot 100 = 92.22\%$$

38.) 1.540 g vzorca, ki vsebuje NaOH in Na_2CO_3 se raztopi in titrira z 0.5 M HCl. Pri titraciji na fenolftalein se porabi 28.35 ml HCl, na metiloranž pa 36.83 ml iste kisline. Izračunaj procent NaOH in Na_2CO_3 v vzorcu.

$$M \text{NaOH} = 40 \quad M \text{Na}_2\text{CO}_3 = 106.0$$

$$x = 7.1408 \cdot 1/26 = 2.74658 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = nP$$

$$P = mp \cdot 100 / mvz = M \cdot n \cdot 100 / mvz = 30.97 \cdot 2.74658 / 0.11 = 7.733\%$$

$$S = (M - F) \cdot C_m \cdot 100 / m = (36.38 - 28.35) \cdot 50 \cdot 100 / 1.54 = 29.1844\%$$

$$B = M - 2(F - M) = 2F - M = (2F - M) \cdot C_m / m = 2 \cdot (28.35 - 30.83) \cdot 0.5 \cdot 40 \cdot 100 / 1.54 = 25.80\%$$

39.) Za standardizacijo HCl smo uporabili $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Zatehta $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	poraba HCl
g	ml
-----	-----
0.6442	33.74
0.7102	37.56
0.5934	31.26

$$M \text{ Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 381.42$$

Izračunaj srednjo vrednost faktorja raztopine HCl.

40.) 1.0 g rude kromita oksidiramo v talini z Na_2O_2 , nakisamo s H_2SO_4 in dodamo 254.1 mg $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Za oksidacijo prebitka oksalata porabimo 20.0 ml 0.02M KMnO_4 .
Izračunaj % Cr_2O_3 v rudi.

$$M \text{ KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 254.1$$

41.) Izračunaj gravimetrične faktorje za naslednje pretvorbe:

Fe_3O_4 v Fe

$$F = 3\text{Fe} / \text{Fe}_3\text{O}_4 = (3 \cdot 55.85) / 231.539 = 0.7236$$

$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ v MgO

$$F = 2 \text{MgO} / \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 0.3623$$

$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ v P_2O_5

$$F = \text{P}_2\text{O}_5 / \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 = 0.6377$$

BaSO_4 v SO_3

$$F = \text{SO}_3 / \text{BaSO}_4 = 0.3430$$



$$F = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 / 3\text{BaSO}_4 = 0.4886$$



$$F = \text{KClO}_3 / \text{AgCl} = 0.8551$$



$$F = \text{Al}_2\text{O}_3 / 2 \text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{ON})_3 = 0.11096$$



$$F = \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 / \text{CaO} = 2.389$$

42.) 0.8552 g vzorca bakrove zlitine dodamo 8 M HNO_3 in filtriramo. Oborino žarimo. Ostanek tehta 0.0632 g SnO_2 . Cink določimo v polovični količini filtrata z obarjanjem kot ZnNH_4PO_4 in nato sežgemo. Tvori se 0.2231 g $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$. V drugi polovici filtrata določimo baker kot CuSCN . Oborina tehta 0.5874 g. Izračunaj vsebnost kositra, bakra in cinka v vzorcu.

$$F \text{ SnO}_2 = 118.69 / 150.69 = 0.7876$$

$$0.0632 * 0.7876 = 0.0498$$

$$(0.0498 / 0.8552) * 100 = 5.82\%$$

Zn:

$$F = 2 * 65.37 / 304.68 = 0.4291$$

$$0.2231 * F = 0.09573$$

$$0.09573 * 2 = 0.19147$$

$$w = 0.19147 / 0.8552 = 0.22388$$

$$\% = 22.39\%$$

Cu:

$$F = \text{Cu} / \text{CuSCN} = 63.546 / 121.546 = 0.5227$$

$$0.5874 * 2 * 0.5227 = 0.61406$$

$$w = 0.61406 / 0.8552 = 0.718$$

$$\text{Cu} = 71.8\%$$

43.) 0.1803 g vzorca vsebuje samo Pb_3O_4 in inertni material. Pb določimo kot PbSO_4 . Iztehta je 0.2378 g. Izračunaj % Pb_3O_4 in kot % Pb v vzorcu

$$F = \text{Pb}_3\text{O}_4 / \text{PbSO}_4$$

$$F = 685.57/3 \cdot 303.25 = 0.75358$$

$$0.2378 \cdot 0.75358 = 0.1792$$

$$w = 0.1792/0.1803 = 0.9939$$

$$\% \text{Pb}_3\text{O}_4 = 99.4$$

$$\% \text{Pb} =$$

$$F = 207.19/303.25 = 0.68323$$

$$0.2378 \cdot 0.68323 = 0.1624$$

$$w \text{ Pb} = 0.1624/0.1803 = 0.901$$

$$\% \text{Pb} = 90.1$$

44.) Serijo vzorcev z znano vsebnostjo sulfata v območju med 20.0 in 48.0 % analiziramo gravimetrično z obarjanjem kot BaSO_4 .

Kolikšna je minimalna teža vzorca, ki jo moramo imeti, da bo oborina tehtala najmanj 0.3125 g.

Kolikšna je maksimalna teža BaSO_4 ?

$$F = \text{SO}_4/\text{BaSO}_4 = 96.06/233.4 = 0.4116$$

$$w \text{ SO}_4 = \text{g BaSO}_4 \cdot F / \text{g vzorca} = 0.2$$

$$0.3125 \cdot 0.4116 / x$$

$$x = 0.643 \text{ g}$$

maksimalna teža $\text{BaSO}_4 =$

$$\text{g vzorca} \cdot \% \text{SO}_4 \cdot \text{BaSO}_4 / \text{SO}_4 =$$

$$0.643 \cdot 0.480 \cdot 233.4 / 96.06 = 0.750 \text{ g BaSO}_4$$

45.) Med katerimi mejami moramo tehtati vzorec za srebrovo zlitino, ki vsebuje 16.5% Ag tako, da bo teža AgCl med 0.20 in 0.25 g.

$$F = \text{Ag}/\text{AgCl} = 107.87/143.32 = 0.75265$$

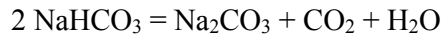
$$(0.75265/0.165) \cdot 100 = 4.65$$

Teža vzorca mora ležati med $4.56 \cdot 0.2$ in $4.56 \cdot 0.25$, to je med 0,91 in 1.14 g

46.) Natrijev hidrogen karbonat pretvorimo v natrijev karbonat z žarenjem.

0.4827 g vzorca nečistega NaHCO_3 daje po žarenju ostanek 0.3189 g. Nečistote niso hlapne.

Izračunaj % NaHCO_3 v vzorcu.



$$F = 2\text{NaHCO}_3 / \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} =$$

$$2 \cdot 84.01 / 44.01 + 18.015 = 2.7089$$

$$= (0.4827 - 0.3189) \cdot 2.7089 = 0.4437$$

$$\% \text{NaHCO}_3 = (0.4437 / 0.4827) \cdot 100 = 91.92$$

47.) Kolikšno težo vzorca moramo vzeti za analizo 10.0 mg BaSO₄ oborine, ki jo dobimo, če vzorec vsebuje 1.000% Ba ?

$$F = \text{Ba} / \text{BaSO}_4 = 137.34 / 233.4 = 0.5884$$

$$1.000\% \text{ Ba} = 0.5884/s$$

$$s = \text{teža vzorca} = 0.588\text{g}$$

48.) Vzorec vsebuje samo NaCl ali KCl. Koliko g vzorca moramo vzeti, da dobimo 0.25 – 0.500 g AgCl.

Če je zaželeno, da dodamo 10% prebitka AgNO₃ za popolno obarjanje, koliko ml 1.00 M AgNO₃ je to?

$$F \text{ KCl} / \text{AgCl} = 74.56 / 143.32 = 0.52023$$

$$0.250 \text{ g AgCl} \cdot 0.52023 = 0.130 \text{ g KCl}$$

$$F = \text{NaCl} / \text{AgCl} = 58.44 / 143.32 = 0.4077$$

$$0.500 \text{ g AgCl} \cdot 0.4077 = 0.204 \text{ g NaCl}$$

$$1 \text{ g NaCl} / 58.44 \text{ mg/mmol} = 17.1 \text{ ml}$$

Za obarjanje 1 g NaCl potrebujemo 17.1 ml 1M AgNO₃. za 10%ni prebitek potrebujemo

$$1.1 \cdot 17.1 = 18.81 \text{ ml.}$$

49.) Metanojska kislina HCOOH je monobazna kislina in je v 0.1 M raztopini 4,6% disociirana. 50.0 ml 0.100 M raztopine te kisline razredčimo na 250 ml in titiramo z 0.200 M NaOH. Izračunaj pH v ekvivalentni točki.

50.) 1.540 g vzorca, ki vsebuje NaOH in Na₂CO₃ se raztopi in titrira z 0.5 M HCl. Pri titraciji na fenolftalein se porabi 28.35 ml HCl, na metiloran` pa 36.83 ml iste kisline. Izračunaj procent NaOH in Na₂CO₃ v vzorcu.

M NaOH = 40, M Na₂CO₃ = 106.0

51.) Metanojska kislina HCOOH je monobazna kislina in je v 0.1 M raztopini 4.6% ionizirana.

a.) Izračunaj disociacijsko konstanto HCOOH !

b.) Koliko je pH v ekvivalentni točki, če 50.0 ml 0.100 M raztopine te kisline razredčimo na 250 ml in titriramo z 0.200 M NaOH.

c.) Kateri indikator porabiš pri titraciji?

52.) Koliko ml 0.500 M NaOH je potrebno dodati k 250.0 ml 0.400 M H₃PO₄, da pripravimo 1.00 liter puferne raztopine s pH = 7.00 ? Konstante disociacije H₃PO₄ : K₁ = 7.5*10⁻³, K₂ = 6.2*10⁻⁸, K₃ = 4.8*10⁻¹³

53.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji Fe²⁺ z Ce⁴⁺ ioni, če uporabiš kot redoks indikator difenilamin (E_{0 ind} = +0.77 V)

E⁰Fe^{3+/2+} = + 0.77 V, E⁰Ce^{4+/3+} = + 1.61 V

54.) Izvedi formulo za izračun pH vrednosti v raztopini NH₄Ac.

55.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji 0.1 M raztopine HOAc z 0.1 M NaOH, če uporabiš kot indikator

a) metilrdeče pH_i = 5.0

b) timolplavo pH_i = 9.2

K_{HOAc} = 1.8*10⁻⁵

56.) Izračunaj procent K₂CO₃ v vzorcu, če smo zatehtali 2.020 g vzorca, mu dodali v prebitku 49.27 ml HCl (1 ml HCl odgovarja 0.02926 g CaCO₃) in za retitracijo prebitne kisline porabili 2.17 ml 0.3172 M NaOH.

57.) 0.500 g zmesi CaCO_3 in BaCO_3 porabi za popolno nevtralizacijo 30.0 ml 0.2500 M HCl. Izračunaj % vsake komponente!

58.) Izračunaj indikatorsko napako pri redoks titraciji



če uporabiš za indikator ortofenantrolin ($E^{\circ} \text{In} = + 1.08 \text{ V}$)

$$E^{\circ} \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = + 0.77 \text{ V}, \quad E^{\circ} \text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+} = + 1.61 \text{ V}$$

59.) Izračunaj molarno topnost CaC_2O_4 v 10^{-3} M raztopini HCl.

$$L_p \text{CaC}_2\text{O}_4 = 2.6 \cdot 10^{-9} \quad K_1 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 3.8 \cdot 10^{-2} \quad K_2 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 4.9 \cdot 10^{-5}$$

60.) Izvedi formulo za izračun pH vrednosti raztopin kislinskih soli tipa MHA.

$$M \text{CaCO}_3 = 100.09$$

$$M \text{BaCO}_3 = 197.37$$

61.) 1.143 ml raztopine NH_3 z gostoto 0.889 g/ml razredčimo na 100 ml. Odpipetiramo 20.00 ml te raztopine in ji dodamo 50.00 ml 0.1 M HCl. Za nevtralizacijo prebitka HCl porabimo 13.0 ml 0.0973 M NaOH. Izračunaj procentnost in molarnost prvotne raztopine.

$$M \text{NH}_3 = 17$$

62.) 25.0 ml raztopine $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ se nevtralizira z 26.8 ml 0.1 M NaOH s faktorjem 0.9341. 25 ml te raztopine oksalne kisline je ekvivalentno 23.8 ml KMnO_4 . Kolikšna je molarnost in faktor KMnO_4

63.) 1902 mg medenine po razklopu razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25 ml te raztopine, ki smo ji dodali prebitek KJ porabimo 10.75 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0955 mol/L. Izračunaj masni delež Cu v zlitini. Napiši reakcije!

Cu = 63.54

64) Kolikšen je masni delež železa v vzorcu če 0.405 g vzorca po raztapljanju in z analizno metodo po Zimmermann Reinhardt porabi za oksidacijo 48.05 ml KMnO_4 , a 28.80 ml te KMnO_4 oksidira 0.150 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Fe = 55.85

Na = 22.98

C = 12.0

65.) 50 ml raztopine H_2SO_4 je ekvivalentno 0.395 g Na_2CO_3 . Na kakšen volumen je treba razredčiti 1000 ml te raztopine, da dobimo točno 0.05 M H_2SO_4 .

66.) Natehtamo 1.2 g bakrene rude, jo raztopimo in razredčimo na 50 ml. Odpipetiramo 10 ml, dodamo KJ in titiramo z $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0994 mol/L. Poraba je 7.90 ml. Izračunaj masni delež bakra in napiši reakcije.

Cu = 63.54

67.) 1860 mg medenine po razklopu razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25 ml te raztopine, ki smo ji dodali prebitek KJ porabimo 10.75 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0955 mol/L. Izračunaj masni delež Cu v zlitini.

Cu = 63.54

68.) Določujem Cr v vzorcu. 1.0 g vzorca raztopimo in razredčimo na 100 ml. Odmerimo 25.0 ml vzorca $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, dodamo KJ in HCl. Za izločeni jod porabimo pri titraciji 22.90 ml raztopine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0972 mol/L. Izračunaj masni delež kroma v vzorcu in napiši reakcije.

Cr = 52.00

69.) 0.589 g higroskopičnega AlCl_3 raztopimo v vodi in razredčimo na 100 ml. Za titracijo 25.00 ml te raztopine porabimo 24.60 ml 0.1 M AgNO_3 . Kolik je masni delež vode v tem CaCl_2 .

Al = 27

$$\text{Cl} = 35.45$$

Določevanje klorida po Mohru – princip in reakcije

70.) 1.15 ml raztopine NH_3 z gostoto 0.887 g/ml razredčimo na 100 ml. Odpipetiramo 20.00 ml te raztopine in ji dodamo 50.00 ml 0.1 M HCl. Za nevtralizacijo prebitka HCl porabimo 12.85 ml 0.0983 M NaOH. Izračunaj masni delež in molarnost prvotne raztopine.

$$\text{N} = 14.00$$

71.) 1g bakrene rude po razklopu razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25 ml te raztopine, ki smo ji dodali prebitok KJ porabimo 11.085 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0895 mol/L. Izračunaj masni delež Cu v zlitini.

$$\text{A Cu} = 63.546$$

72.) Za določitev Fe po Zimmermann Reinhardt v neki zlitini raztopimo 1.5 g zlitine v razredčeni H_2SO_4 . Raztopino razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25.00 ml vzorca porabimo 10.56 ml KMnO_4 . Za oksidacijo 20.00 ml 0.05 M $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ porabimo 20.78 ml iste raztopine KMnO_4 . Izračunaj masni delež Fe v vzorcu.

$$\text{A Fe} = 55.85$$

73.) Kolikšen je masni delež železa v vzorcu oksida, če 0.312 g oksida po raztapljanju in redukciji porabi za oksidacijo 49.02 ml KMnO_4 , a 28.76 ml te KMnO_4 oksidira 0.1480 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

$$\text{Fe} = 55.85$$

$$\text{Na} = 22.98$$

$$\text{C} = 12.0$$

74.) 0.600 g higroskopičnega CaCl_2 raztopimo v vodi in razredčimo na 100 ml. Za titracijo 25.00 ml te raztopine porabimo 24.60 ml 0.1 M AgNO_3 . Kolik je masni delež vode v tem CaCl_2 .

$$\text{Ca} = 40.08$$

$$\text{Cl} = 35.45$$

75.) 2,37 g raztopine HCl in KCl razredčimo na 100.00 ml in 20.00 ml nevtraliziramo z 0.1 M NaOH ($f=1.0211$). Poraba je 6.43 ml. Za ugotavljanje klorida titriramo 25.00 ml razredčene raztopine z 0.1 M AgNO_3 ($f=1.0087$) po Mohru. Poraba je 14.85 ml. Kolikšen je masni delež (%) HCl in KCl v prvotni raztopini ?

$$K = 39.09 \quad \text{Cl} = 35.45$$

76.) Za ugotavljanje vsebnosti vode v oksalni kislini ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$) raztopimo 0.2765 g čiste oksalne kisline v 100 ml vode. 25.00 ml raztopine titriramo z 0.02 M KMnO_4 in porabimo 11.60 ml. Kolik je masni delež vode v oksalni kislini?

$$M(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4) = 90$$

77.) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ raztopimo v vodi in razredčimo na 1000.0 ml. Za titracijo 50.00 ml te raztopine porabimo 26.80 ml 0.2 M HCl. Koliko ml H_2O moramo dodati k 750.00 ml $\text{Ba}(\text{OH})_2$ raztopine, da dobimo točno koncentracijo 0.05 M.

$$\text{Ba} = 137.33$$

78.) 50 ml raztopine H_2SO_4 je ekvivalentno 0.405 g Na_2CO_3 . Na kakšen volumen je treba razredčiti 10 l te raztopine, da dobimo točno 0.05 M H_2SO_4 .

$$A \text{ Na} = 22.99$$

79.) Neka raztopina vsebuje samo KOH in NaOH. Imamo 1.15 g te zmesi v raztopini. Za nevtralizacijo porabimo 48.3 ml 0.500 M HCl. Koliko mg vsakega hidroksida je v raztopini?

$$K = 39.09$$

$$\text{Na} = 22.99$$

80.) V 20.00 ml kisle raztopine Fe^{2+} in Fe^{3+} soli ugotavljamo železo. Za direktno titracijo Fe^{2+} soli z 0.02 M KMnO_4 ($f = 0.9061$) porabimo 12.15 ml, po redukciji pa porabimo 29.95 ml iste raztopine KMnO_4 . Koliko Fe^{2+} in Fe^{3+} je v 1 l raztopine.

$$\text{Fe} = 55.8$$

81.) Neka raztopina vsebuje samo KOH in LiOH. Imamo 1.300 g te zmesi v raztopini. Za nevtralizacijo porabimo 24.00 ml 0.500 M HCl. Koliko mg vsakega hidroksida je v raztopini?

$$K = 39.09$$

$$Li = 6.94$$

82.) Za določitev Fe po Zimmermann Reinhardt v neki zlitini raztopimo 985 mg zlitine v razredčeni H_2SO_4 . Raztopino razredimo na 250 ml. Za titracijo 25.00 ml vzorca porabimo 13.52 ml $KMnO_4$. Za oksidacijo 20.00 ml 0.05 M $H_2C_2O_4$ porabimo 20.68 ml iste raztopine $KMnO_4$. Izračunaj masni delež Fe v vzorcu

83.) 948.1 mg medenine po razklopu razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25 ml te raztopine, ki smo ji dodali prebitek KJ porabimo 10.76 ml $Na_2S_2O_3$ c = 0.0953 mol/L. Izračunaj masni delež Cu v zlitini.

$$Cu = 63.54$$

84.) 1.190 g higroskopičnega $CaCl_2$ raztopimo v vodi in razredčimo na 100 ml. Za titracijo 25.00 ml te raztopine porabimo 24.60 ml 0.1 M $AgNO_3$. Kolik je masni delež vode v tem $CaCl_2$.

$$Ca = 40.08$$

$$Cl = 35.45$$

85.) 1,00 g raztopine HCl in KCl razredčimo na 100.00 ml in 20.00 ml nevtraliziramo z 0.1 M NaOH (f=1.0211). Poraba je 6.43 ml. Za ugotavljanje klorida titriramo 25.00 ml razredčene raztopine z 0.1 M $AgNO_3$ (f=1.0087) po Mohru. Poraba je 14.85 ml. Kolikšen je masni delež (%) HCl in KCl v prvotni raztopini ?

$$K = 39.09$$

$$Cl = 35.45$$

86.) Kolikšen je masni delež železa v vzorcu oksida, če 0.268 g oksida po raztapljanju in redukciji porabi za oksidacijo 48.05 ml $KMnO_4$, a 28.80 ml te $KMnO_4$ oksidira 0.150 g $Na_2C_2O_4$.

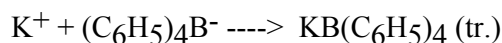
$$Fe = 55.85$$

Na = 22.98

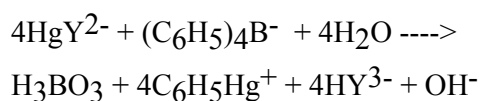
C = 12.0

87.) 50 ml raztopine H_2SO_4 je ekvivalentno 0.395 g Na_2CO_3 . Na kakšen volumen je treba razredčiti 10 l te raztopine, da dobimo točno 0.05 M H_2SO_4 .

88.) Kalijev ion v 250 ml vzorca vode je bil oborjen z natrijevim tetrafenilboratom:

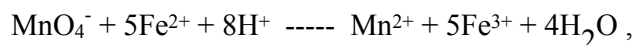


Oborino smo filtrirali, izprali in raztopili v organskem topilu. Organski raztopini smo nato dodali prebitek Hg(II) EDTA kompleksa in je zato potekla sledeča reakcija:



89.) Za titracijo sproščenega EDTA(HY^{3-}) smo porabili 28.73 ml 0.0437 M Zn^{2+} . Izračunaj koncentracijo K^+ v vzorcu vode.

90.) Izračunaj potencial v ekvivalentni točki pri titraciji:



če je pH raztopine 0 in

$$E^0 \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = +1.51 \text{ V,}$$

$$E^0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0.77 \text{ V}$$

91.) Zatehtamo 0.331 g homogene zmesi FeO in Fe_2O_3 ter jo brez pristopa zraka raztopimo v žveplovni kislini. Nato jo titriramo z 0.02 M raztopino KMnO_4 . Poraba je 20.30 ml. 0.372 g enake zmesi prav tako raztopimo v žveplovni kislini in reduciramo 3 valentno železo v 2 valentno. Pri titraciji porabimo 42.60 ml enakega KMnO_4 . Kolik je masni delež vsakega oksida v zmesi?

Fe = 55.85

92.) Kolikšen je masni delež železa v vzorcu oksida, če 0.268 g oksida po raztapljanju in redukciji porabi za oksidacijo 48.05 ml KMnO_4 , a 28.80 ml te KMnO_4 oksidira 0.150 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Fe = 55.85

Na = 22.98

C = 12.0

93.) 952 mg medenine po razklopu razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25 ml te raztopine, ki smo ji dodali prebitek KJ porabimo 10.75 ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c = 0.0955 mol/L Izračunaj masni delež Cu v zlitini.

Cu = 63.54

94.) Na kakšen volumen je treba razredčiti 950 ml HCl c = 0.1 mol/l s faktorjem 1.062, da dobimo faktor 1.0000.

95) 25.62 g $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ raztopimo v vodi in razredčimo na 1000.0 ml. Za titracijo 50.00 ml te raztopine porabimo 26.80 ml 0.2 M HCl. Koliko ml H_2O moramo dodati k 750.00 ml $\text{Ba}(\text{OH})_2$ raztopine, da dobimo točno koncentracijo 0.05 M. Kolik je masni delež čistega $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ v začetnem vzorcu?

A Ba = 137.33

96.) Neka raztopina vsebuje samo KOH in NaOH. Imamo 576.2 mg te zmesi v raztopini. Za nevtralizacijo porabimo 24.05 ml 0.500 M HCl. Koliko mg vsakega hidroksida je v raztopini?

K = 39.09

Na = 22.98

97.) V vzorcu rude hočemo določiti vsebnost kroma. 0.2 g rude (Cr_2O_3) raztopimo v razredčeni HCl. Tako pripravljeno raztopino razredčimo v merilni bučki na 100.0 ml. Odpipetiramo 20.00

ml dodamo KJ v prebitku in sproščen jod titriramo z 0.1 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Poraba je 15.10 ml. Izračunaj masni delež Cr_2O_3 v zlitini.

$$\text{Cr} = 51.99$$

98.) V vzorcu rude hočemo določiti vsebnost kroma. 1.00 g rude raztopimo v razredčeni HCl in oksidiramo ves krom do bikromata. Tako pripravljeno raztopino razredčimo v merilni bučki na 250 ml. Odpipetiramo 50.00 ml dodamo KJ v prebitku in sproščen jod titriramo z 0.05 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Poraba je 25.00 ml.

99.) V 25.00 ml kisle raztopine Fe^{2+} in Fe^{3+} soli ugotavljamo železo. Za direktno titracijo Fe^{2+} soli z 0.02 M KMnO_4 ($f = 0.9050$) porabimo 14.12 ml, po redukciji pa porabimo 29.90 ml iste raztopine KMnO_4 . Koliko mg Fe^{2+} in koliko mg Fe^{3+} je v 1 l raztopine.

$$\text{Fe} = 55.8$$

100.) 1.15 ml raztopine NH_3 z gostoto 0.890 g/ml razredčimo na 100 ml. Odpipetiramo 20.00 ml te raztopine in ji dodamo 50.00 ml 0.1 M HCl. Za nevtralizacijo prebitka HCl porabimo 13.0 ml 0.0973 M NaOH. Izračunaj procentnost in molarnost prvotne raztopine.

IZPIT

101.) Določi vsebnost KOH in K_2CO_3 (v g) v vzorcu, če porabiš za titracijo vodne raztopine vzorca na fenolftalein 22.40 ml 0.095 M HCl, na metiloranž pa 25.80 ml 0.095 M HCl.

$$\text{K} = 39.1$$

$$\text{C} = 12$$

102.) Imamo dve raztopini KMnO_4 . Raztopina A vsebuje 0.01507 g KMnO_4 / ml. 20.00 ml raztopine B pa oksidira 0.012 g Fe^{2+} . V kakšnem razmerju jih je potrebno zmešati, da dobimo 0.0185 M raztopino?

$$\text{Mn} = 54.94$$

103.) Izračunaj karbonatno trdoto vode (v N^o), če 100 ml vode potrebuje za nevtralizacijo 5.00 ml 0.090 M HCl.

Ca = 40.0

104.) V 25.00 ml kisle raztopine Fe²⁺ in Fe³⁺ soli ugotavljamo železo. Za direktno titracijo Fe²⁺ soli z 0.02 M KMnO₄ (f = 0.9050) porabimo 12.12 ml, po redukciji pa porabimo 29.90 ml iste raztopine KMnO₄. Koliko Fe²⁺ in Fe³⁺ je v 1 l raztopine.

Fe = 55.8

105.) Za določitev Fe po Zimmermann Reinhardt v neki zlitini raztopimo 765 mg zlitine v razredčeni H₂SO₄. Raztopino razredčimo na 250 ml. Za titracijo 25.00 ml vzorca porabimo 10.52 ml KMnO₄. Za oksidacijo 20.00 ml 0.05 M H₂C₂O₄ porabimo 20.75 ml iste raztopine KMnO₄. Izračunaj masni delež Fe v vzorcu.

A Fe = 55.85

5.) Jodometrična določitev Cu po Orlik Tiezeju in standardizacija Na₂S₂O₃

106.) 2.37 g raztopine HCl in KCl razredčimo na 100.00 ml in 20.00 ml nevtraliziramo z 0.1 M NaOH (f=1.0211). Poraba je 6.43 ml. Za ugotavljanje klorida titriramo 25.00 ml razredčene raztopine z 0.1 M AgNO₃ (f=1.0087) po Mohru. Poraba je 14.85 ml. Kolikšen je masni delež (%) HCl in KCl v prvotni raztopini ?

K = 39.09

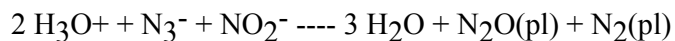
Cl = 35.45

3.) 25.0 ml raztopine H₂C₂O₄ se nevtralizira z 26.8 ml 0.1 M NaOH s faktorjem 0.9341. 25 ml te raztopine oksalne kisline je ekvivalentno 23.8 ml KMnO₄. Kolikšna je molarnost in faktor KMnO₄

107.) K 50.00 ml raztopine H₂SO₄ in HCl dodamo 50.00 ml 0.1078 M NaOH. Za nevtralizacijo prebitka NaOH porabimo 16.48 ml 0.1 M HCl. Po obarjanju sulfata z BaCl₂ iz 50.00 ml raztopine dobimo 173.96 mg BaSO₄. Izračunaj molarnost raztopine glede na H₂SO₄ in HCl.

M BaSO₄ = 233.40

108.) 0.284 g vzorca neznane sestave vsebuje natrijev azid. Vzorcju v prebitku dodamo natrijev nitrit in 50.0 ml 0.100 M HClO₄. Poteče kompletna reakcija

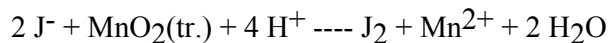


Prebitek kisline retitriramo z 13.0 ml 0.080 M NaOH.

Izračunaj % azida v vzorcju

Am Na = 23 N = 14

109.) Vsebnost MnO₂ v 0.305 g vzorca minerala piroluzita določimo tako, da vzorcju dodamo v prebitku KJ.



Sproščen jod nato titriramo z Na₂S₂O₃ in porabimo 42.6 ml 0.056 M raztopine Na₂S₂O₃.

Izračunaj % MnO₂ v vzorcju.

Am Mn = 54.94

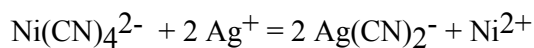
110.) 0.3200 g vzorca vsebuje samo CaCO₃ in MgCO₃. Žarilni preostanek vzorca pa vsebuje MgO in CaO in tehta 0.1664 g.

Izračunaj % CaO in MgO v žarilnem preostanku.

Am Ca = 40.0 Mg = 24.3

111.) Železov oksid tehta 0.1000 g. Ta oksid stalimo z KHSO₄ in dobljeno maso raztopimo v kislini. Fe reduciramo v Fe (II) in ga titriramo z 0.1000 N K₂Cr₂O₇. Poraba je 12.96 ml. Ugotovi, katerega izmed železovih oksidov smo analizirali (FeO, Fe₂O₃ ali Fe₃O₄).

112.) V 25 ml vzorčne raztopine pretvorimo srebrov ion v kompleks z dodatkom 30.0 ml 0.08 M raztopine Ni(CN)₄²⁻



Za titracijo izločenega Ni^{2+} porabimo 43.7 ml 0.024 M EDTA. Izračunaj koncentracijo srebra v vzorčni raztopini.

113.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji 100 ml 0.1 M HAc z 0.1 M NaOH, če kot indikator uporabiš

a) metiloranž $\text{pH}_i = 4.0$

b) fenolftalein $\text{pH}_i = 9.0$ $\text{pK}_{\text{HAc}} = 4.75$

114.) 400 ml neke raztopine NH_4OH titriramo z 0.250 M HCl in porabimo za dosego ekvivalentne točke 40.0 ml te kisline. Izračunaj pH titrirane raztopine na začetku titracije, na polovici poti do ekvivalentne točke in v ekvivalentni točki.

Kateri indikator je primeren za to titracijo?

$$K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

115.) 0.11 g vzorca, ki vsebuje fosfor smo izparjevali z zmesjo HNO_3 in H_2SO_4 . Nastali so CO_2 , H_2O in H_3PO_4 . Dodatek amonij molibdata je izločil rumeno oborino s sestavo $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$. Oborino smo filtrirali, sprali in raztopili v 40 ml 0.225 M NaOH.



Z vrenjem raztopine smo odstranili NH_3 in za retitracijo prebitnega NaOH porabili 11.2 ml 0.166 M HCl. Izračunaj procent fosforja v vzorcu!

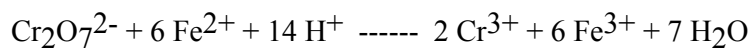
116.) 1.65 g vzorca, ki vsebuje etilmerkaptan, stresamo z 50.0 ml 0.0595 M raztopine J_2 . Pri tem poteče reakcija



Za titracijo prebitnega joda porabimo 16.7 ml 0.132 M raztopine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunaj % $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ v vzorcu

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}) = 62$$

117.) Izračunaj potencial v ekvivalentni točki pri titraciji:



$$7\text{-e je } C_{\text{H}}^+ = 1.0 \text{ M} \quad E^0 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+} = +1.33 \text{ V},$$

$$E^0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0.77 \text{ V}$$

$$M_{\text{P}} = 30.97 \quad M(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 = 1876.3$$

118.) 1.750 g vzorca, ki vsebuje NaOH in Na₂CO₃ se raztopi in titrira z 0.5 M HCl. Pri titraciji na fenolftalein se porabi 30.10 ml HCl, na metiloran` pa 37.52 ml iste kisline. Izračunaj procent NaOH in Na₂CO₃ v vzorcu.

119.) Metanojska (mravljična) kislina HCOOH je monobazna kislina in je v 0.1 M raztopini 4.6% disociirana. 50.0 ml 0.100 M raztopine te kisline razredimo na 250 ml in titriramo z 0.200 M NaOH. Izračunaj pH v ekvivalentni točki.

120.) Zmes BaCl₂·2H₂O in LiCl tehta 0.6000 g. Z AgNO₃ se obori 1.440 g AgCl. Izračunaj % Ba v vzorcu!

$$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 244.31$$

$$\text{Ba} = 137.36$$

$$\text{AgCl} = 143.34$$

$$\text{LiCl} = 42.40$$

121.) Izračunaj deleže posameznih ionov in nedisociirane H₃PO₄ v fosfatni raztopini pri pH vrednosti 5.00.

$$\text{Konstante disociacije H}_3\text{PO}_4 : K_1 = 7.5 \cdot 10^{-3}, K_2 = 6.2 \cdot 10^{-8},$$

$$K_3 = 4.8 \cdot 10^{-13}$$

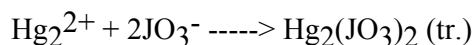
122.) 1.65 g vzorca, ki vsebuje etilmerkaptan, stresamo z 50.0 ml 0.0595 M raztopine J₂. Pri tem poteče reakcija



Za titracijo prebitnega joda porabimo 16.7 ml 0.132 M raztopine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunaj % $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ v vzorcu
 $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}) = 62$

123.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji Fe^{2+} z Ce^{4+} ioni, če uporabiš kot redoks indikator difenilamin ($E^0_{\text{ind}} = +0.77 \text{ V}$)
 $E^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = +0.77 \text{ V}$, $E^0_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}} = +1.61 \text{ V}$

124.) 25.0 ml 0.04132 M raztopine $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ se titrira z 0.05789 M KJO_3



Topnostni produkt $\text{Hg}_2(\text{JO}_3)_2$ je $1.3 \cdot 10^{-18}$

Izračunaj koncentracijo Hg_2^{2+} ionov v raztopini

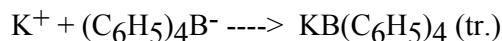
(a) pri dodatku 34.00 ml KJO_3

(b) pri dodatku 36.00 ml KJO_3

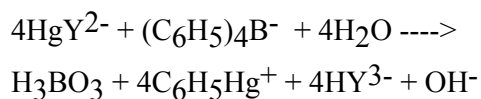
(c) v ekvivalentni točki

125.) Izračunaj pH $1 \cdot 10^{-2}$ M raztopine NaOH tako, da upoštevaš ionsko moč raztopine.

126.) Kalijev ion v 250 ml vzorca vode je bil oborjen z natrijevim tetrafenilboratom:



Oborino smo filtrirali, izprali in raztopili v organskem topilu. Organski raztopini smo nato dodali prebitek $\text{Hg}(\text{II})$ EDTA kompleksa in je zato potekla sledeča reakcija:



Za titracijo sproščenega EDTA(HY^{3-}) smo porabili 28.73 ml 0.0437 M Zn^{2+} . Izračunaj koncentracijo K^+ v vzorcu vode.

127.) Koliko molov SnF₂ se raztopi v 1 litru puferne raztopine s pH =4.000

$$K_{HF} = 6.76 \cdot 10^{-4}, \quad LP \text{ SnF}_2 = 2.8 \cdot 10^{-9} \text{ s} = (9.7 \cdot 10^{-4} \text{ mola})$$

128.) Raztopina šibke organske baze ROH titriramo s HCl. V točki, ko smo stitirali 2/3 baze, ima raztopina pH vrednost 8.9. Izračunaj konstanto disociacije organske baze ROH .

129.) Zatehtamo 1.468 g vzorca, ki vsebuje Na₂SO₃. Dodamo mu 100.0 ml 0.050 M J₂. Za retiracijo prebitnega joda porabimo 42.4 ml raztopine tiosulfata, katere 1.000 ml oksidira 0.01574 g KJ v J₂. Izračunaj procent Na₂SO₃ v vzorcu.

$$\text{At. m. Na} = 23.0, \quad \text{S} = 32.0$$

Analizna kemija I

130.) AsCl₃ iz 50 g Cu zlitine se po destilaciji absorbira v razredčeni alkalni raztopini, nato pa titrira s standardno 0.01 M raztopino J₂. Poraba je 20.0 ml. Izračunaj procent As v Cu zlitini.

$$\text{As} = 74.91$$

131.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji Fe²⁺ z raztopino Ce(IV) sulfata, če uporabiš kot redoks indikator difenil benzidin. ($E^0_{\text{In}} = + 0.77 \text{ V}$)

$$E^0 \text{ Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = + 0.77 \text{ V}, \quad E^0 \text{ Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+} = + 1.61 \text{ V}$$

132.) K 50.00 ml raztopine H₂SO₄ in HCl dodamo 50.00 ml 0.108 M NaOH. Za nevtralizacijo prebitka NaOH porabimo 16.50 ml 0.1 M HCl. Po obarjanju sulfata z BaCl₂ iz 50.00 ml raztopine dobimo 175.00 mg BaSO₄. Izračunaj molarnost raztopine glede na H₂SO₄ in HCl.

$$M \text{ BaSO}_4 = 233.40$$

133.) K 50.00 ml raztopine H_2SO_4 in HCl dodamo 50.00 ml 0.108 M NaOH . Za nevtralizacijo prebitka NaOH porabimo 16.55 ml 0.1 M HCl . Po obarjanju sulfata z BaCl_2 iz 50.00 ml raztopine dobimo 176.5 mg BaSO_4 . Izračunaj molarnost raztopine glede na H_2SO_4 in HCl .

$M \text{BaSO}_4 = 233.40$

134.) Zmes $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in LiCl tehta 0.6000 g. Z AgNO_3 se obori 1.440 g AgCl . Izračunaj % Ba v vzorcu!

135.) Metanojska (mravljična kislina) HCOOH je monobazna kislina in je v 0.1 M raztopini 4,6% disociirana. 50.0 ml 0.100 M raztopine te kisline razredčimo na 250 ml in titriramo z 0.200 M NaOH . Izračunaj pH v ekvivalentni točki.

136.) Železov oksid tehta 0.1000 g. Ta oksid stalimo z KHSO_4 in dobljeno maso raztopimo v kislini. Fe reduciramo v Fe (II) in ga titriramo z 0.1000 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Poraba je 12.96 ml. Ugotovi, katerega izmed železovih oksidov smo analizirali (FeO , Fe_2O_3 ali Fe_3O_4).

138.) Opiši metodo za določitev klorida po Volhardu!

Molske mase $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 244.31, Ba 137.36, AgCl 143.34

LiCl 42.40 Fe 55.85 .pa

139.) Izračunaj koncentracijo Ca^{2+} , CaY_2^- in Y_4^- ionov v raztopini, ki jo dobiš, če raztopiš 0.0200 mola CaCl_2 in 0.0300 mola $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ ($\text{Y} = \text{EDTA}$) v 1.00 litru zapufrane raztopine s pH = 9.400

Konstante disociacije H_4Y so $K_1 = 1.00 \cdot 10^{-2}$, $K_2 = 2.16 \cdot 10^{-3}$, $K_3 = 6.92 \cdot 10^{-7}$, $K_4 = 5.50 \cdot 10^{-11}$, konstanta stabilnosti kompleksnega iona CaY_2^- pa je $5.01 \cdot 10^{10}$.

140.) 0.141 g vzorca, ki vsebuje fosfor, raztopimo v kislini zmesi $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ter z dodatkom amonijevega molibdata oborimo $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$. Oborino filtriramo, izperemo in raztopimo z 50.0 ml 0.200 M NaOH .

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 + 26 \text{OH}^- \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + 12 \text{MoO}_4^{2-} + 3\text{NH}_3 + 14\text{H}_2\text{O}$

Po raztapljanju segrejemo raztopino do vrenja in nato za titracijo prebitnega NaOH porabimo 14.1 ml 0.174 M HCl. Izračunaj procent P v vzorcu.

At.m. P = 31.0

141.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji 0.1 M raztopine HAc z 0.1 M NaOH, če uporabiš kot indikator

a) metilrdeče $\text{pH}_i = 5.0$

b) timolplavo $\text{pH}_i = 9.2$

$K_{\text{HAc}} = 1.8 \cdot 10^{-5}$

142.) 0.11 g vzorca, ki vsebuje fosfor smo izparjevali z zmesjo HNO_3 in H_2SO_4 . Nastali so CO_2 , H_2O in H_3PO_4 . Dodatek amonij molibdata je izločil rumeno oborino s sestavo $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$. Oborino smo filtrirali, sprali in raztopili v 40 ml 0.225 M NaOH.

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 + 26 \text{OH}^- \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + 12 \text{MoO}_4^{2-} + 14 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{NH}_3$

Z vrenjem raztopine smo odstranili NH_3 in za retitracijo prebitnega NaOH porabili 11.2 ml 0.166 M HCl. Izračunaj procent fosforja v vzorcu!

3.) Izračunaj potencial v ekvivalentni točki pri titraciji:

$\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$,

7-e je $C_{\text{H}^+} = 1.0 \text{ M}$ $E_0 \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = +1.51 \text{ V}$,

$E_0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0.77 \text{ V}$

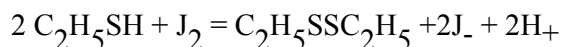
143.) Izračunaj indikatorsko napako, če titriraš Fe^{2+} z Ce^{4+} in uporabiš indikator erioglonsin

($E_{0,\text{ind.}} = 0.95 \text{ V}$,

$E_0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0.77 \text{ V}$, $E_0 \text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+} = +1.61 \text{ V}$.)

$M \text{P} = 30.97$ $M (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 = 1876.3$

144.) 1.65 g vzorca, ki vsebuje etilmerkaptan, stresamo z 50.0 ml 0.0595 M raztopine J_2 . Pri tem poteče reakcija



Za titracijo prebitnega joda porabimo 16.7 ml 0.132 M raztopine $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunaj % $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ v vzorcu

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}) = 62$$

145.) Za titracijo 3.06 g vzorca laka za lase porabimo 24.7 ml 0.1028 N raztopine J_2 . Izračunaj procent tioglikolove kisline ($M = 92.1$) v vzorcu.

Reakcija:



146.) 3.00 litre vzorca mestnega zraka spustimo skozi raztopino, ki vsebuje 50.0 ml 0.0058 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$, izloča se BaCO_3 . Prebitek baze retitriramo na fenolftalein in porabimo 23.6 ml 0.0108 M HCl . Izračunaj vsebnost CO_2 v zraku v ml/m^3 zraka. Gostota CO_2 je 1.98 g/l.

147.) Zmes, ki vsebuje samo cikloheksan C_6H_{12} ($M = 84.161$) in oksiran $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ($M = 44.053$) tehta 7.290 mg. S termičnim razkrojem vzorca nastane 21.999 mg CO_2 . ($M = 44.010$). Izračunaj procentni sestav vzorca!

148.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji 100 ml 0.1 M HOAc z 0.1 M NaOH , če kot indikator uporabiš

a) metiloranž $\text{pH}_i = 4.0$

b) fenolftalein $\text{pH}_i = 9.0$ $\text{pK}_k = 4.75$

149.) 50.00 ml raztopine CuSO_4 in H_2SO_4 dodamo prebitek KJ . Za titracijo izločenega J_2 porabimo 12.00 ml 0.0625 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Sulfatne ione oborimo z BaCl_2 in dobimo 292.1 mg oborine BaSO_4 . Izračunaj molarost H_2SO_4 .

$$\text{Cu} = 63.54$$

$$\text{Ba} = 137.3$$

$$\text{S} = 32.6$$

150.) Neka raztopina vsebuje samo KOH in LiOH. Imamo 1.300 g te zmesi v raztopini. Za nevtralizacijo porabimo 24.00 ml 0.500 M HCl. Koliko mg vsakega hidroksida je v raztopini?

$$K = 39.09$$

$$Li = 6.94$$

151.) K 50.00 ml raztopine H_2SO_4 in HCl dodamo 50.00 ml 0.1078 M NaOH. Za nevtralizacijo prebitka NaOH porabimo 16.48 ml 0.1 M HCl. Po obarjanju sulfata z $BaCl_2$ iz 50.00 ml raztopine dobimo 173.96 mg $BaSO_4$. Izračunaj molarnost raztopine glede na H_2SO_4 in HCl.

$$M BaSO_4 = 233.40$$

152.) Neka raztopina vsebuje 1.15 g zmesi NaOH in KOH. Za nevtralizacijo porabimo 48.31 ml 0.500 M HCl. Koliko mg vsakega hidroksida je v raztopini?

$$K = 39.09$$

$$Na = 22.99$$

1.) Izračunaj indikatorsko napako pri titraciji 100 ml 0.1 M raztopine HAc z 0.1 M NaOH, če uporabiš kot indikator

a) metiloranž $pH_i = 4.0$

b) fenolftalein $pH_i = 9.0$