



**Zadania I - go etapu Konkursu Chemicznego**  
**„Wygraj Indeks” XXII edycja**

- 1) W celu oznaczenia zawartości NaOH i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> w technicznym wodorotlenku sodowym, odważono 10,02 g otrzymanej do analizy próbki i przygotowano 250 cm<sup>3</sup> roztworu. Podczas miareczkowania wobec oranżu metylowego na 25,00 cm<sup>3</sup> tego roztworu zużyto 23,15 cm<sup>3</sup> 1,022 M HCl. Do drugiej próbki tego roztworu, także o objętości 25,00 cm<sup>3</sup>, dodano odpowiednią ilość BaCl<sub>2</sub> (osad odsączono) i miareczkowano wobec fenoloftaleiny, zużywając 22,55 cm<sup>3</sup> kwasu. Oblicz procentową zawartość NaOH i Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Odp: NaOH - 92%, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - 3,24%

- 2) Jeden z izotopów pierwiastka **X** znanego składnika stopów ferromagnetycznych, znalazł zastosowanie w onkologii z racji swej radioaktywności. Pierwiastek **X** może występować na stopniach utlenienia +II i +III, jednak związki **X**(III) są mało trwałe. Wodny roztwór **X**SO<sub>4</sub> ma odczyn słabo kwaśny. W mocno kwaśnym środowisku **X**SO<sub>4</sub> reaguje z KMnO<sub>4</sub>. **X**(OH)<sub>2</sub> i **X**(OH)<sub>3</sub> dają pod działaniem kwasu siarkowodorowego tę samą sól **XS**. Sól ta z kwasem solnym tworzy łatwo **XCl<sub>2</sub>**. Zarówno **XO** jak i **X<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** tworzą ze stężonym kwasem solnym wyłącznie **XCl<sub>2</sub>**.

- a) Podaj nazwę pierwiastka **X**.

**Co**

- b) Uzasadnij odpowiednim równaniem chemicznym i wyjaśnij przyczyny kwaśnego odczynu roztworu **X**SO<sub>4</sub>.



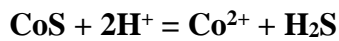
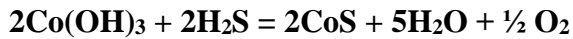
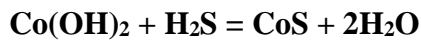
- c) Podaj równanie reakcji **X**SO<sub>4</sub> z KMnO<sub>4</sub>.

**Reakcja nie zajdzie, ponieważ potencjał Co<sup>2+</sup>/ Co<sup>3+</sup> jest wyższy niż potencjał KMnO<sub>4</sub>/Mn<sup>2+</sup> i KMnO<sub>4</sub> nie może się utlenić.**

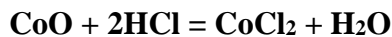
d) Jaka właściwość soli **X(III)** wynika z ich małej trwałości.

**Właściwości utleniające**

e) Podaj równania reakcji: **X(OH)<sub>2</sub>** i **X(OH)<sub>3</sub>** z **H<sub>2</sub>S(aq)**. Podaj równanie reakcji soli **XS** z kwasem solnym.



f) Podaj równanie reakcji tlenków **XO** i **X<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** z kwasem solnym.



Wszystkie równania reakcji, o ile jest to niezbędne dla wyjaśnienia zjawiska, zapisać jonowo. W pozostałych przypadkach zapisać według uznania: jonowo lub cząsteczkowo.

3) Do 20 cm<sup>3</sup> 1 M roztworu wodorotlenku potasu dodano 80 cm<sup>3</sup> 0,25 M roztworu kwasu mrówkowego. Oblicz pH roztworu po zmieszaniu. Czy i jak zmieni się pH, jeżeli otrzymany roztwór rozcieńczy się do 200 cm<sup>3</sup>.

Odp: **pH<sub>1</sub> = 8,52, pH<sub>2</sub> = 8,37**

4) Po spaleniu (w nadmiarze tlenu) 20,0 cm<sup>3</sup> gazu złożonego z CO, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub> całkowita objętość zmniejszyła się o 21,0 cm<sup>3</sup>, przy czym powstało 18,0 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Oblicz procentowy skład tego gazu przed spalaniem.

Odp: **CO = 50%, CH<sub>4</sub> = 40%, N<sub>2</sub> = 10%**

*Uwaga: Brakujących danych poszukaj w literaturze chemicznej lub Internecie*