



---

# ETAP II

## 28.01.2023

### *Zadanie laboratoryjne*

---

**CZAS ROZWIĄZYWANIA: 8:30 – 12:30 (240 min.)**

#### *Identyfikacja składników stopów niskotopliwych*

Stopy niskotopliwe charakteryzują się temperaturami topnienia poniżej 150°C, niższymi niż temperatury topnienia czystych składników stopu. Różnią się między sobą zarówno składem jakościowym jak i ilościowym. Jednym ze stopów o niskiej temperaturze topnienia jest stop Wooda, który zmienia stan skupienia przy ok. 70°C. W skład tego stopu wchodzi metale **Q**, **R**, **X** i **Y**. **Q** ma barwę lekko różową i jest metalem półszlachetnym, jony tego metalu występują w roztworze na stopniu utlenienia 3<sup>+</sup>. Jony metalu **R** występują w roztworze na stopniu utlenienia 2<sup>+</sup> i 4<sup>+</sup>, przy czym R<sup>2+</sup> jest pospolitym reduktorem. Metal **X** występuje na stopniu utlenienia 2<sup>+</sup> i 4<sup>+</sup>, gdzie XO<sub>2</sub> jest silnym utleniaczem. Metal **Y** występuje wyłącznie jako jon dwudodatni, jego wodorotlenek nie ma właściwości amfoterycznych.

W ośmiu probówkach, opisanych numerami **1 – 8**, znajdują się roztwory soli niektórych metali z grupy **Q**, **R**, **X** i **Y**, a poza tym azotan srebra, azotan(V) baru, jodek potasu oraz dwie mieszaniny (z trzech możliwych) powstałe przez rozтворzenie niewielkich odważek stopu odpowiednio w kwasie azotowym(V) (1+1), na gorąco w stężonym kwasie siarkowym(VI) lub w stężonym kwasie chlorowodorowym. Powstały podczas roztwarzania i rozcieńczania wodą osad odsączono. Mieszaniny znajdują się w probówkach **7** i **8**. Roztwory soli metali z grupy **Q**, **R**, **X** i **Y** mogą być zakwaszone z uwagi na hydrolizę.

Cztery próbki, opisane literami **A**, **B**, **C** i **D** zawierają roztwory wersenianu sodu (EDTA), chlorowodoru 1,10 – fenantroliny (FEN), tiomocznika (TM) lub tioacetamidu (AKT) (w dowolnej kolejności).

**Uwaga!** 1,10-fenantrolina tworzy z jonami metalu **Y** bezbarwny kompleks, mocniejszy niż EDTA. Oranż ksylenolowy jest metalowskaźnikiem tworzącym w odpowiednim pH z jonami metali **Q**, **X** i **Y** czerwono-fioletowe kompleksy.

Do identyfikacji substancji w probówkach **1 – 8** można wykorzystać substancje znajdujące się w probówkach **A – D** (i odwrotnie).

<u>Na swoim stanowisku masz do dyspozycji:</u>	<u>Na stanowisku zbiorczym dostępne są:</u>
10 pustych probówek	Roztwór wodorotlenku sodu
Tryskawkę z wodą destylowaną	Roztwór wody amoniakalnej
10 pipetek polietylenowych	Roztwór chlorku żelaza(III)
3 uniwersalne papierki wskaźnikowe	Oranż ksylenolowy (0,2% roztwór wodny)
Łapę do probówek	Urotropina (do sporządzenia odpowiedniego buforu)
	Kwas azotowy(V) - $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
	Łażnia wodna

### Polecenia

- (4 m.) Jakie metale wchodzi w skład stopu Wooda? Zidentyfikuj **Q**, **R**, **X** i **Y**.
- (12 m.) Biorąc pod uwagę pH roztworów, podaj prawdopodobne rozmieszczenie substancji w probówkach **1 – 6**, a następnie zidentyfikuj substancje, w tym sole z grupy metali **Q**, **R**, **X** i **Y** obecne w roztworach (kation i anion). Identyfikację wszystkich substancji zobrazuj odpowiednimi równaniami reakcji.
- (8 m.) Wykryj jony znajdujące się w probówkach **7 – 8**. Podaj równania reakcji potwierdzające identyfikację.
- (6 m.) Podaj równania reakcji roztwarzania stopu w kwasach podanych w treści zadania (także te, które prowadzą do uzyskania osadu).
- (8 m.) Zidentyfikuj substancje w probówkach **A – D** na podstawie dwóch obserwacji.
- (4 m.) Naszkicuj hipotetyczny diagram fazowy dla dwu składników, ilustrujący obniżenie temperatury topnienia stopu.

***Gospodaruj oszczędnie roztworami, dolewki nie są możliwe.***

Obejrzyj uważnie arkusz odpowiedzi. Zaplanuj i wpisz rozwiązanie tak, by mieściło się w wyznaczonym miejscu. Podaj skróty stosowane w arkuszu odpowiedzi.

Tekst oraz równania reakcji chemicznych napisane poza wyznaczonym miejscem nie będą sprawdzane!

*Pamiętaj o zachowaniu zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania analiz!*

**Za poprawne wykonanie poleceń przyznawane są „marki”, które następnie przeliczane są na punkty.**

**Sumaryczna punktacja za zadanie laboratoryjne – 30 pkt. (42 m.)**