



Co gdzie jest ...

W siedmiu probówkach opisanych liczbami 1 – 7 znajdują się losowo rozmieszczone wodne roztwory **dobrze rozpuszczalnych** substancji zawierające poniższe jony o stężeniu nie większym niż 0,5 mol/dm³.

<u>Kation</u>	Bi ³⁺	Sn ²⁺	Ba ²⁺	Fe ³⁺	Ca ²⁺
<u>Anion</u>	S ₂ O ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻	CH ₃ COO ⁻	SCN ⁻

W trzech probówkach oznaczonych liczbami 8 – 10 znajdują się, rozmieszczone losowo, roztwory buforów: fosforanowego, octanowego oraz węglanowego. Dodatkowo w probówkach oznaczonych literami A – C znajdują się roztwory wskaźników alkacymetrycznych: czerwieni krezolowej, purpury bromokrezolowej, tymoloftaleiny.

Jonom zebranych w tabeli powyżej mogą towarzyszyć także inne jony (ich obecność nie wpływa na odczyn roztworu), o których wiadomo, że:

- ♣ kationy trójładunkowe są razem z anionami kwasu utleniającego, którego pierwiastek kwasotwórczy ma w stanie podstawowym konfigurację elektronową 1s²2s²2p³;
- ♣ kationy dwładunkowe są razem z jednoladunkowymi anionami prostymi, które posiadają konfigurację elektronową argonu;
- ♣ aniony złożone zawierające pierwiastek bloku d, oraz anion zawierający trzy pierwiastki bloku p są razem z kationami, który barwi płomień palnika na kolor różowy lub różowofioletowy;
- ♣ pozostałe dwa aniony są w parze z kationem, którego promień jest większy od promienia jonu magnezu lecz mniejszy od promienia jonu fluorkowego.

Poniżej zamieszczono tablicę zawierającą **wybrane informacje** na temat reakcji pomiędzy jonami obecnymi w probówkach 1 – 7.

	CH ₃ COO ⁻	SCN ⁻	CrO ₄ ²⁻	S ₂ O ₃ ²⁻	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻
Bi ³⁺	R		↓	**	↓
Sn ²⁺	R	R	*	**	↓
Fe ³⁺					↓
Ba ²⁺	R	R	↓		R
Ca ²⁺	R	R	R	R	R

↓ – wytrąca się osad

*) – roztwory soli Sn²⁺ mają odczyn silnie kwasowy przeciwdziałający hydrolizie, w konsekwencji zachodzi proces utleniania - redukcji





***) – roztwory soli Sn^{2+} i Bi^{3+} mają odczyn silnie kwasowy przeciwdziałający hydrolizie, w konsekwencji wpływa to na trwałość jonu tiosiarczanowego(VI) w tym środowisku

Dodatkowo wiadomo, że:

- potencjał układu $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ jest wyższy od potencjału układu $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}^{4+}$;
 - potencjał układu $\text{Bi}/\text{Bi}(\text{OH})_3$ jest wyższy od potencjału układu $[\text{Sn}(\text{OH})_3]^-/[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$;
 - potencjał układu $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ jest wyższy od potencjału układu $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$
 - jony Ca^{2+} w środowisku buforu amonowego wytrącają (po dłuższym czasie) nierozpuszczalny w kwasie octowym osad heksacyjanożelazianu(II) amonowo-wapniowego;
 - informacje na temat buforów i wskaźników alkacymetrycznych zebrano poniżej:
- * bufor fosforanowy - pH = 6,86
 - * bufor octanowy - pH = 4,64
 - * bufor węglanowy - pH = 10,01

Wskaźnik	Barwa formy kwasowej	Zakres pH zmiany barwy	Barwa formy zasadowej
czerwień krezolowa	żółta	7,1 – 8,8	czerwona
purpura bromokrezolowa	żółta	5,2 – 6,8	purpurowa
tymoloftaleina	bezbarwna	9,3 – 10,5	niebieska

Dysponujesz dodatkowo 4 pustymi probówkami i pipetkami polietylenowymi.

Na stanowisku zbiorczym masz do dyspozycji:

- roztwór buforu amonowego,
- roztwór CH_3COOH (2 mol/dm^3),
- roztwór NaOH (6 mol/dm^3),
- papierki uniwersalne.

Korzystając z roztworów soli oraz substancji na stanowisku zbiorczym zidentyfikuj substancje w probówkach **1 – 7**, korzystając natomiast z roztworów buforowych i roztworów wskaźników zidentyfikuj substancje w probówkach **8 – 10** oraz **A – C**.

Polecenia

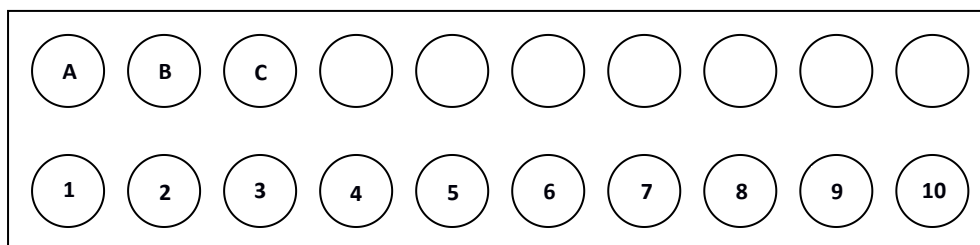
- (4,25 pkt) Zaproponuj prawdopodobne rozmieszczenie substancji zapisując jej wzór lub nazwę biorąc pod uwagę **barwę**, **rozpuszczalność w wodzie** oraz **odczyn roztworu**.
- (5 pkt) Przedstaw możliwie efektywny plan postępowania mający na celu identyfikację zawartości probówek.





- c. (8,5 pkt) Dokonaj identyfikacji substancji i podaj jej uzasadnienie poparte minimum jedną obserwacją charakterystyczną oraz odczyn i barwę roztworu badanej substancji. **Zapach własny nie jest podstawą do identyfikacji substancji.**
- d. (3,25 pkt) Zapisz równania reakcji w formie jonowej skróconej będących podstawą identyfikacji substancji nieorganicznych i zaznacz, których probówek dana reakcja dotyczy. Równania reakcji dla związków organicznych zapisz w postaci jonowej skróconej używając wzorów grupowych substancji organicznych. **Uwzględnij warunki zachodzenia reakcji.**
- e. (4 pkt) Po dokonaniu identyfikacji substancji w probówkach 8 – 10 oraz A – C wyniki zamieść w tabeli.

Oznaczenie probówek w statywie przedstawia rysunek.



Uwaga! Używaj roztworów oszczędnie, nie marnuj niepotrzebnie odczynników.

Pamiętaj o zachowaniu zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania analiz!

Przyjrzyj się karcie odpowiedzi. Przedstaw odpowiedź tak, aby mieściła się w wyznaczonych polach.

W opisie identyfikacji zastosuj skróty:

- + zas. – dodanie zasady sodowej
- + kw. – dodanie kwasu octowego
- + ba – dodanie buforu amonowego
- rozp. – rozpuszczalny
- RwN – rozpuszczalny w nadmiarze
- NwN – nierozpuszczalny w nadmiarze

Sumaryczna punktacja za zadanie laboratoryjne – 25 pkt.

Czas rozwiązywania zadania – 150 minut

