



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

KIMIKA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE QUÍMICA

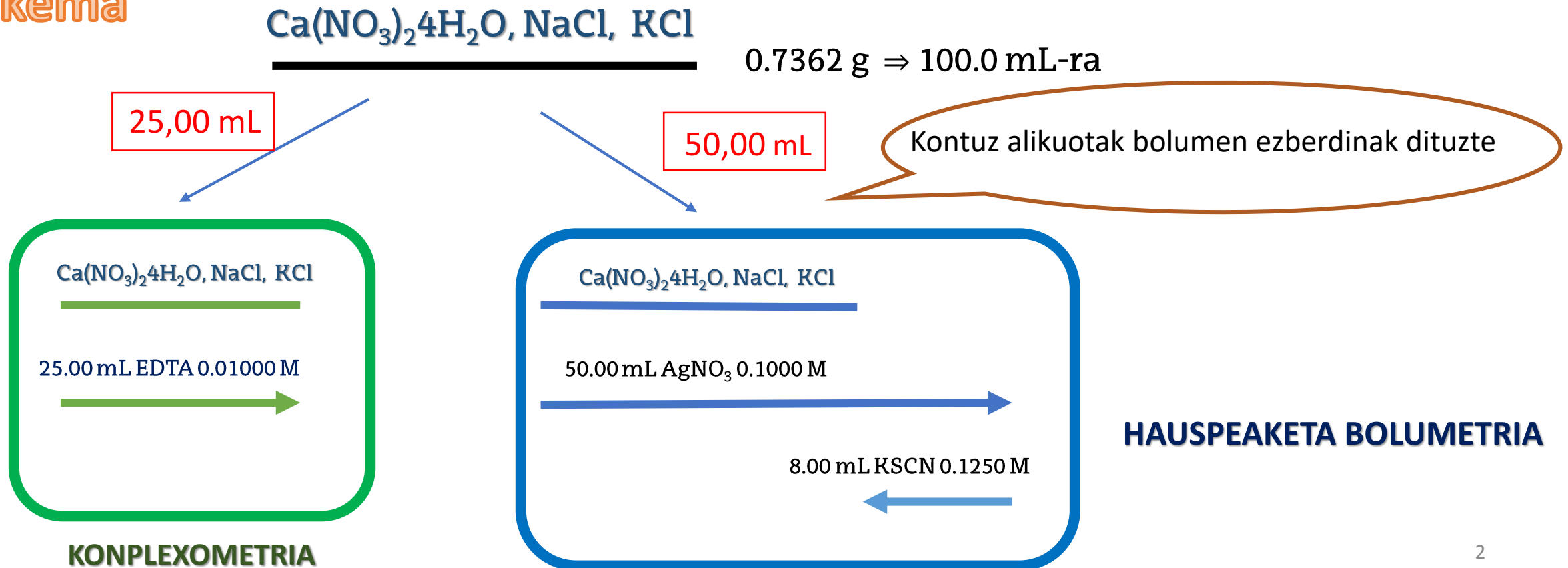
Konplexu eraketa bolumetrien aplikazioak

ARIKETAK

9. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, ($P_m=236,2$) NaCl ($P_m=58,43$) eta KCl ($P_m=74,55$) soilik daukan lagin batetik $0,7362 \text{ g}$ hartu, uretan disolbatu eta $100,0 \text{ mL}$ -ra diluitzen dira. Disoluzio honen $25,00 \text{ mL}$ -ko alikuota bat $25,00 \text{ mL}$ EDTA $0,01000 \text{ M}$ -arekin baloratzen da. Beste $50,00 \text{ mL}$ -ko alikuota bat $50,00 \text{ mL}$ AgNO_3 $0,1000 \text{ M}$ -arekin tratatzen da eta erreakzionatu gabeko zilar soberakina $8,00 \text{ mL}$ KSCN $0,1250 \text{ M}$ -arekin baloratzen da.

a) Kalkulatu ezazu hiru osagaien portzentajea laginean.

Eskema



Eskema



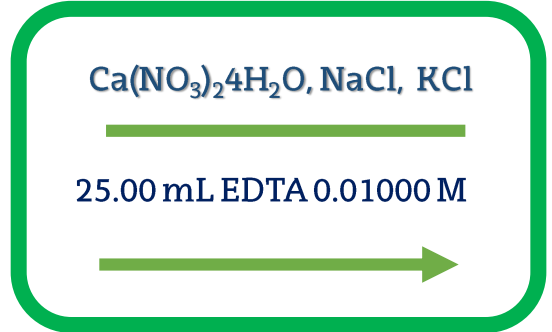
0.7362 g ⇒ 100.0 mL-ra

ARAZOA. Hemen jakin behar dugu; alikuota bakoitzean zeinek erreakzionatzen dituzte EDTArekin

Konplexometrietan zeintzuk erreakzionatzen dute EDTArekin

25,00 mL

Ca



KONPLEXOMETRIA

Ca²⁺ mmolak = EDTA mmolak = 25,00 * 0,01000 M = **0,2500 mm**

Alikuotaren bolumena kontuan hartuta. 25,00 ml ⇒ 100,0 mL

Ca²⁺ mmolak = 0,2500 mm $\left(\frac{100,0}{25,00}\right)$ = 1,000 mm

Ca(NO₃)₂·4H₂O gramoak = 1,000 mm * (1mol/1000 mm) * 236,2 g/mol = 0,2362 g

EDTArekin estekiometria 1:1

Ca Na edo K ????

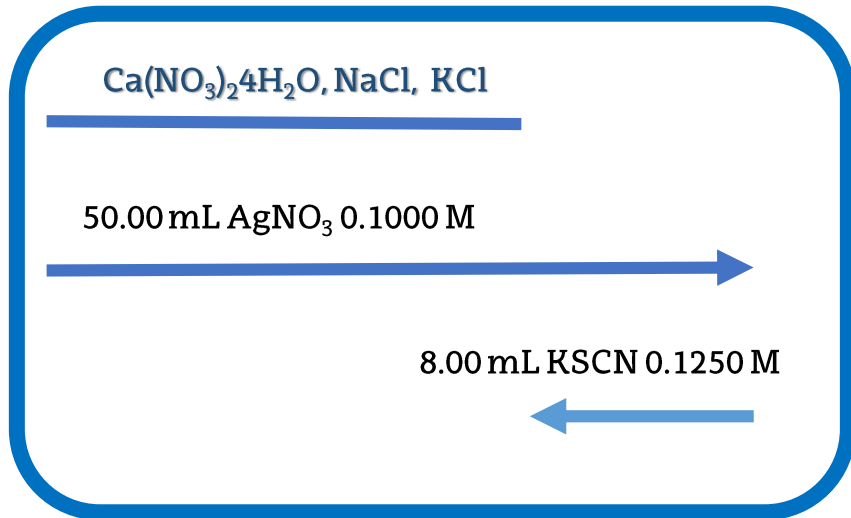
% Ca(NO₃)₂·4H₂O = $\frac{0,2362}{0,7362} * 100 =$ **% 32,08**

Eskema

Ca(NO₃)₂·4H₂O, NaCl, KCl

0.7362 g ⇒ 100.0 mL-ra

50,00 mL



HAUSPEAKETA BOLUMETRIA

Cl⁻

ARAZOA. Hemen jakin behar dugu; zein den edo diren zilarrekin Ag + hauspeatzen diren anioiak

$$\text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{totalak}} = \text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{errek}} + \text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{sob}}$$

$$\text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{totalak}} = 50,00 \cdot 0,1000 \text{ M} = \mathbf{5,0000 \text{ mm}}$$

$$\text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{sob}} = \text{SCN mmolak} = 8,00 \cdot 0,1250 \text{ M} = \mathbf{1,0000 \text{ mm}}$$

$$\mathbf{5,0000 \text{ mm}} = \text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{errek}} + \mathbf{1,0000 \text{ mm}}$$

$$\text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{errek}} = 4,0000 \text{ mmolak}$$

Cl⁻ bi iturri: NaCl eta KCl

$$\text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{errek}} = \text{Cl mmolak} = \text{NaCl mm} + \text{KCl mm}$$

$$\text{Ag}^+ \text{mmolak}_{\text{errek}} = \text{Cl mmolak} = \text{NaCl mm} + \text{KCl mm}$$

$$4,0000 \text{ mm} = \text{NaCl mm} + \text{KCl mm}$$

Alikuota??

50,00 mL

100.0 mL-tan $8,0000 \text{ mm} = \text{NaCl mm} + \text{KCl mm}$

Ekuazio bat eta bi ezezagun

Beste ekuazio bat behar degu: masarena izango da

$$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O g} + \text{NaCl g} + \text{KCl g} = 0,7362 \text{ g}$$

$$0,2362 \text{ g} + \text{NaCl g} + \text{KCl g} = 0,7362 \text{ g}$$

$$\text{NaCl g} + \text{KCl g} = 0,5000 \text{ g}$$


$$8,0000 \text{ mm} = \text{NaCl mm} + \text{KCl mm}$$

$$\text{NaCl g} + \text{KCl g} = 0,5000 \text{ g}$$

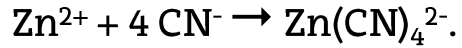
$$\text{NaCl g} = 0,3500 \text{ g}$$

%47,54

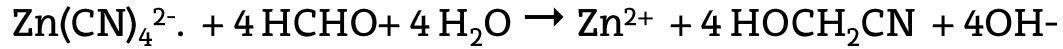
$$\text{KCl g} = 0,1500 \text{ g}$$

%20,37

10. 0.4058 g pisatzen duen lagin bat disolbatu egiten da. Laginak Pb^{2+} , Mg^{2+} eta Zn^{2+} ditu. Ondoren, lagina zianuroarekin tratatzen da Zn konplexatzeko eta maskaratzeko:



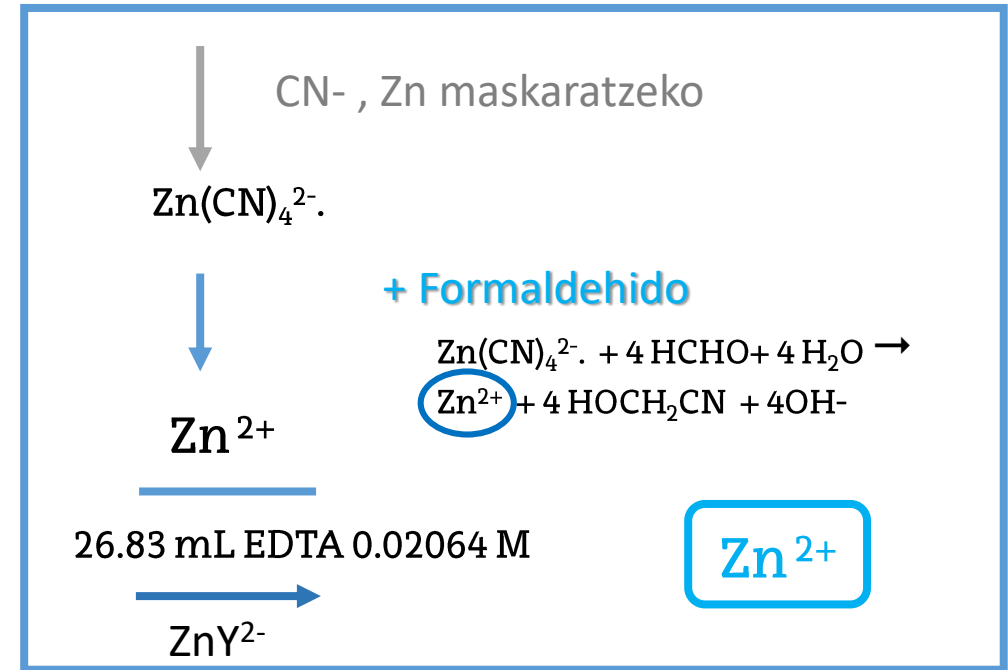
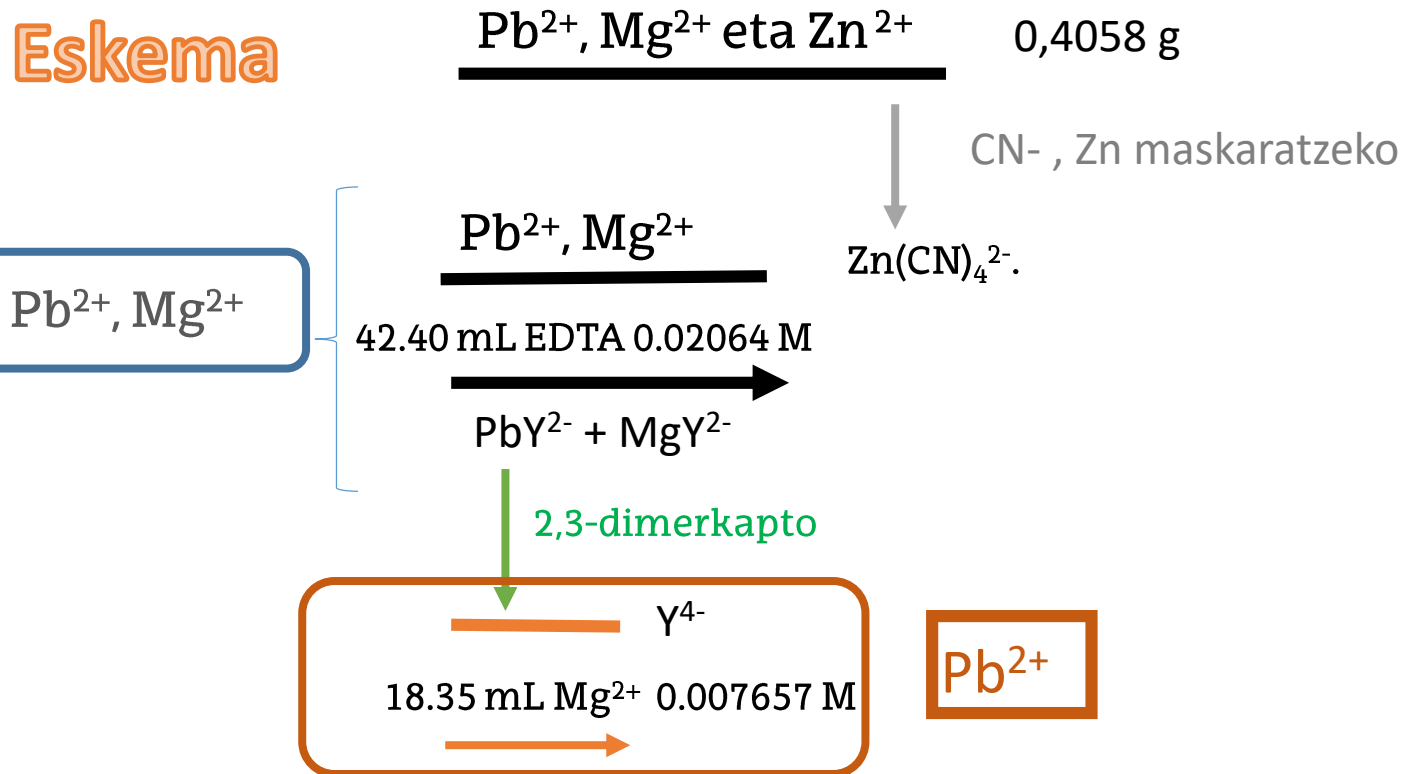
Pb^{2+} eta Mg^{2+} -aren balorazioak 42.40 mL EDTA 0.02064 M kontsumitzen ditu. Gero, Pb^{2+} maskaratzeko 2,3-dimerkapto propanolakin tratatzen da, askatutako EDTA, 18.35 mL Mg^{2+} 0.007657 M-arekin baloratu da. Bukaeran formaldehidoa gehitzen da Zn^{2+} desenmaskaratzeko.



Askatutako honek 26.83 mL EDTA 0.02064 M gastatu ditu. Kalkulatu hiru metalen portzentajeak laginean.

$\text{Pb}=207.22$ $\text{Mg}=24.31$ eta $\text{Zn}=65.4$

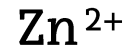
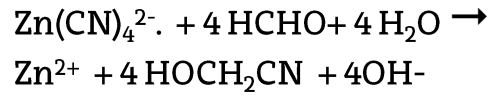
Eskema



CN⁻ , Zn maskaratzeko



+ Formaldehido



26.83 mL EDTA 0.02064 M



$$\text{Zn}^{2+} \text{ mmolak} = \text{EDTA mmolak} = 26,83\text{mL} * 0,02064 \text{ M} = 0,5538 \text{ mm}$$

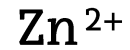
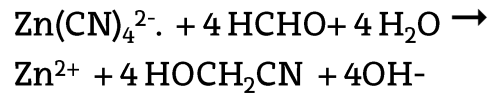
$$\text{Zn}^{2+} \text{ mg} = 0,5538 \text{ mm} * 65.4 \text{ mg/mmol} = 36,21 \text{ mg}$$

$$\% \text{ Zn} = \frac{0,03621\text{g}}{0,4058 \text{ g}} * 100 = \%8,92$$

CN⁻ , Zn maskaratzeko



+ Formaldehido



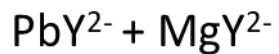
26.83 mL EDTA 0.02064 M



$$\text{Zn}^{2+} \text{ mmolak} = \text{EDTA mmolak} = 26,83 \text{ mL} * 0,02064 \text{ M} = 0,5538 \text{ mm}$$

$$\text{Zn}^{2+} \text{ mg} = 0,5538 \text{ mm} * 65.4 \text{ mg/mmol} = 36,21 \text{ mg}$$

$$\% \text{ Zn} = \frac{0,03621 \text{ g}}{0,4058 \text{ g}} * 100 = \%8,92$$



2,3-dimerkapto

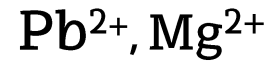


18.35 mL Mg²⁺ 0.007657 M

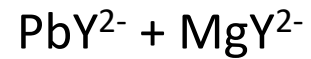
$$\text{Pb}^{2+} \text{ mmolak} = \text{EDTA mmolak} = \text{Mg}^{2+} \text{ mmolak} = 18,35 \text{ mL} * 0,007657 \text{ M} = 0,1405 \text{ mm}$$

$$\text{Pb}^{2+} \text{ mg} = 0,1405 \text{ mm} * 207,22 \text{ mg/mmol} = 29,11 \text{ mg}$$

$$\% \text{ Pb} = \frac{0,02911 \text{ g}}{0,4058 \text{ g}} * 100 = \%7,17$$



42.40 mL EDTA 0.02064 M



$$\text{Pb}^{2+} \text{ mmol} + \text{Mg}^{2+} \text{ mmol} = \text{EDTA mmol} = 42,40 \text{ mL} * 0,02064 \text{ M} = 0,8751 \text{ mmol}$$

$$\text{Pb}^{2+} \text{ mmol} + \text{Mg}^{2+} \text{ mmol} = 0,8751 \text{ mmol}$$

$$0,1405 \text{ mmol} + \text{Mg}^{2+} \text{ mmol} = 0,8751 \text{ mmol}$$

$$\text{Mg}^{2+} \text{ mmol} = 0,7346 \text{ mmol}$$

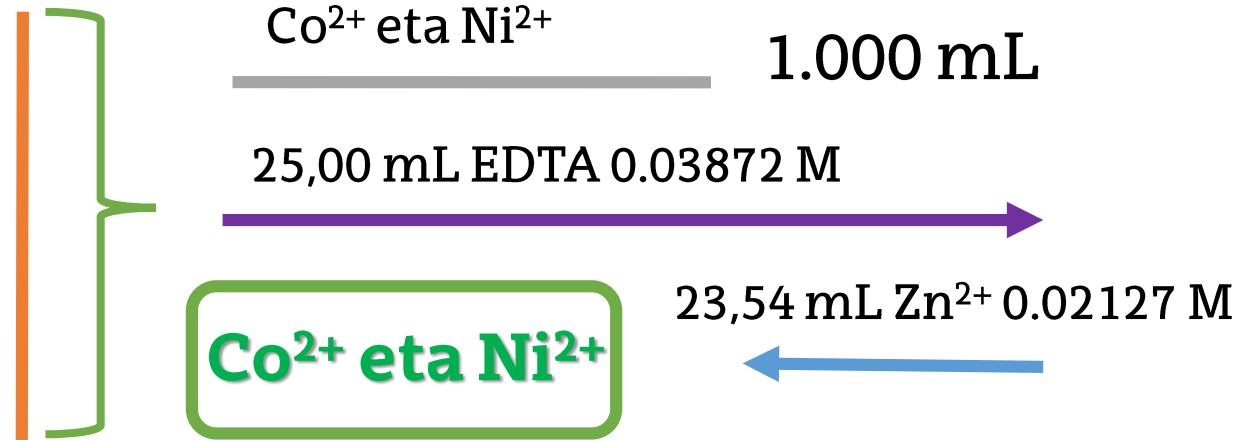
$$\text{Mg}^{2+} \text{ mg} = 0,7346 \text{ mmol} * 24,31 \text{ mg/mmol} = 17,86 \text{ mg}$$

$$\% \text{ Mg} = \frac{0,01786 \text{ g}}{0,4058 \text{ g}} * 100 = \%4,40$$

Co^{2+} eta Ni^{2+} kontzentrazio ezezagunetan dituen disoluziotik, 1.000 mL-ko lagina hartu, 25.00 mL EDTA 0.03872 M-arekin tratatzen dira. EDTA soberakinaren balorazioak 23.54 mL Zn^{2+} 0.02127 M behar izan ditu xilenol amai-punturaino.

Lagin ezezagunetik beste 2.00 mL hartu eta ioi trukeko erretxina batetik pasa arazten da, erretxinan Co^{2+} -a Ni^{2+} -a baino gehiago erretenitzen da. Ni^{2+} -a zutabetik lehena ateratzen dena, 25.00 mL EDTA 0.03872 M-rekin tratatzen da eta 25.63 mL Zn^{2+} 0.02127 M behar ditu EDTA soberakina baloratzeko.

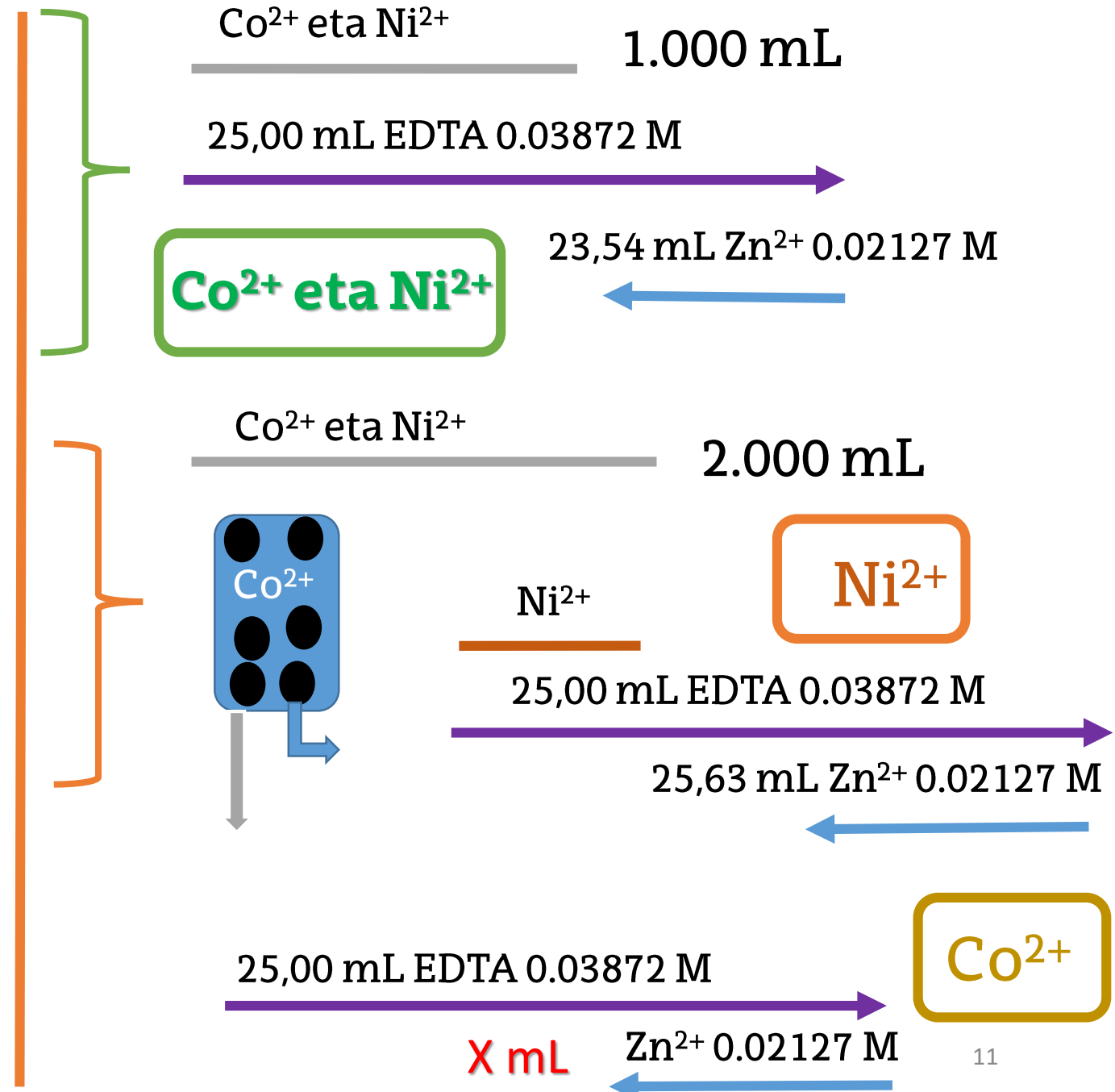
Berandu irten den Co^{2+} -ak, 25.00 mL EDTA-rekin ere tratatzen da. Zenbat mL Zn^{2+} 0.02127 M disoluziotik beharko da EDTA-ren soberakina baloratzeko bigarren eluato honetan?



Co^{2+} eta Ni^{2+} kontzentrazio ezezagunetan dituen disoluziotik, 1.000 mL-ko lagina hartu, 25.00 mL EDTA 0.03872 M-arekin tratatzen dira. EDTA soberakinaren balorazioak 23.54 mL Zn^{2+} 0.02127 M behar izan ditu xilenol amai-punturaino.

Lagin ezezagunetik beste 2.00 mL hartu eta ioi trukeko erretxina batetik pasa arazten da, erretxinan Co^{2+} -a Ni^{2+} -a baino gehiago erretenitzen da. Ni^{2+} -a zutabetik lehena ateratzen dena, 25.00 mL EDTA 0.03872 M-rekin tratatzen da eta 25.63 mL Zn^{2+} 0.02127 M behar ditu EDTA soberakina baloratzeko.

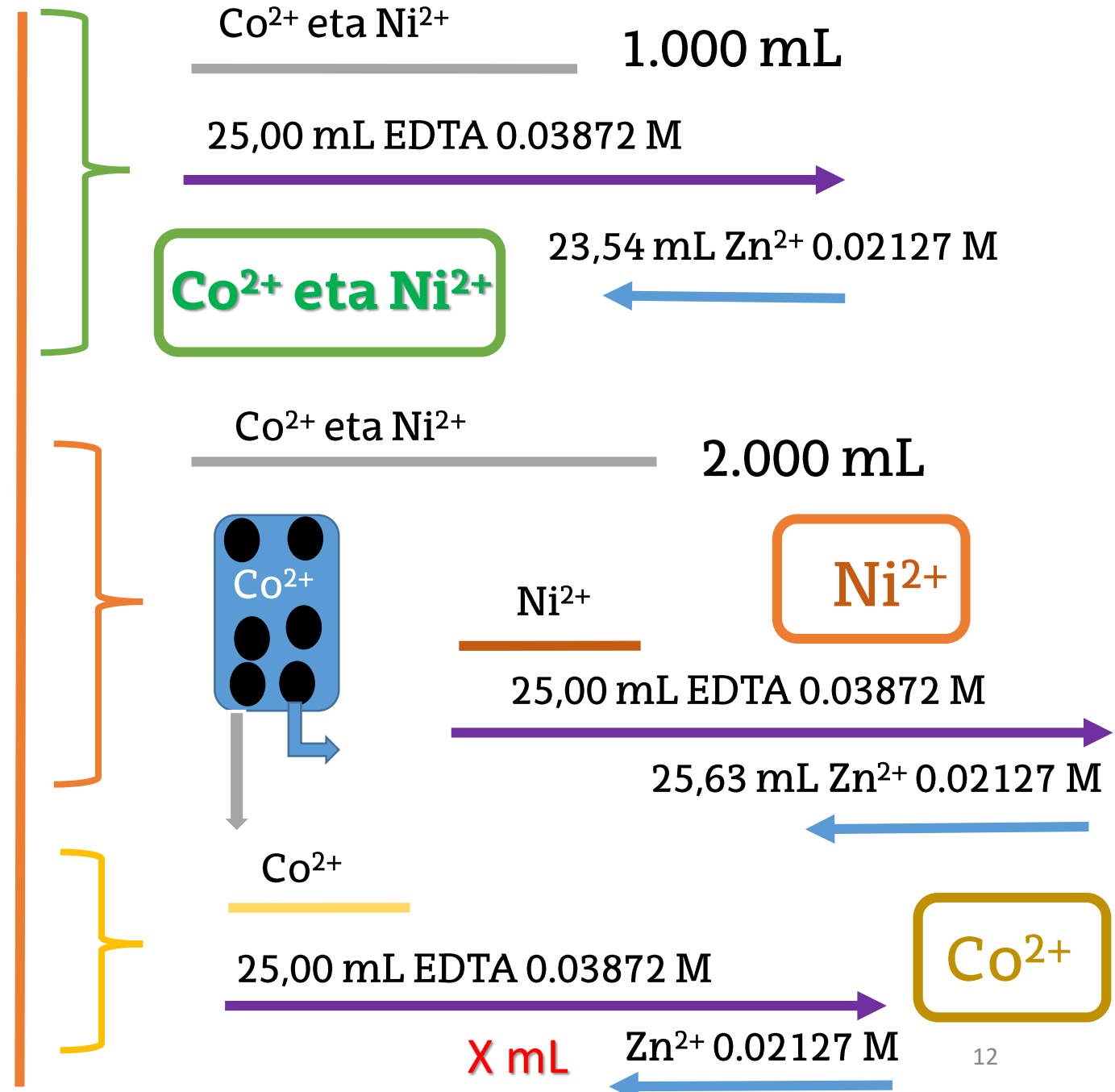
Berandu irten den Co^{2+} -ak, 25.00 mL EDTA-rekin ere tratatzen da. Zenbat mL Zn^{2+} 0.02127 M disoluziotik beharko da EDTA-ren soberakina baloratzeko bigarren eluato honetan?

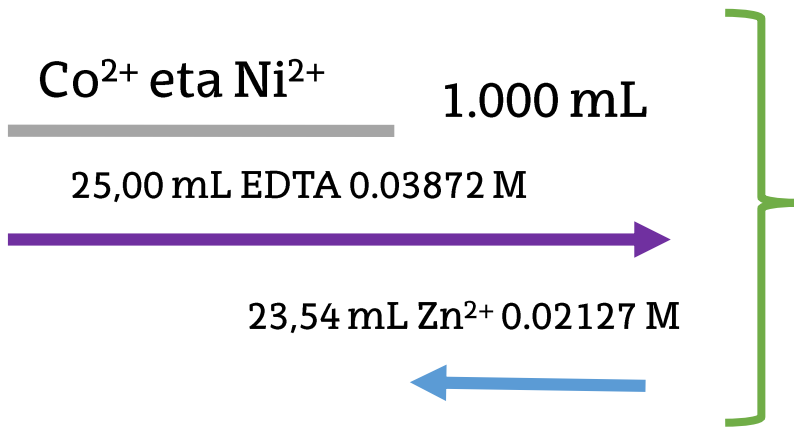


Co²⁺ eta Ni²⁺ kontzentrazio ezezagunetan dituen disoluziotik, 1.000 mL-ko lagina hartu, 25.00 mL EDTA 0.03872 M-arekin tratatzen dira. EDTA soberakinaren balorazioak 23.54 mL Zn²⁺ 0.02127 M behar izan ditu xilenol amai-punturaino.

Lagin ezezagunetik beste 2.00 mL hartu eta ioi trukeko erretxina batetik pasa arazten da, erretxinan Co²⁺-a Ni²⁺-a baino gehiago erretenitzen da. Ni²⁺-a zutabetik lehena ateratzen dena, 25.00 mL EDTA 0.03872 M-rekin tratatzen da eta 25.63 mL Zn²⁺ 0.02127 M behar ditu EDTA soberakina baloratzeko.

Berandu irten den Co²⁺-ak, 25.00 mL EDTA-rekin ere tratatzen da. Zenbat mL Zn²⁺ 0.02127 M disoluziotik beharko da EDTA-ren soberakina baloratzeko bigarren eluato honetan?



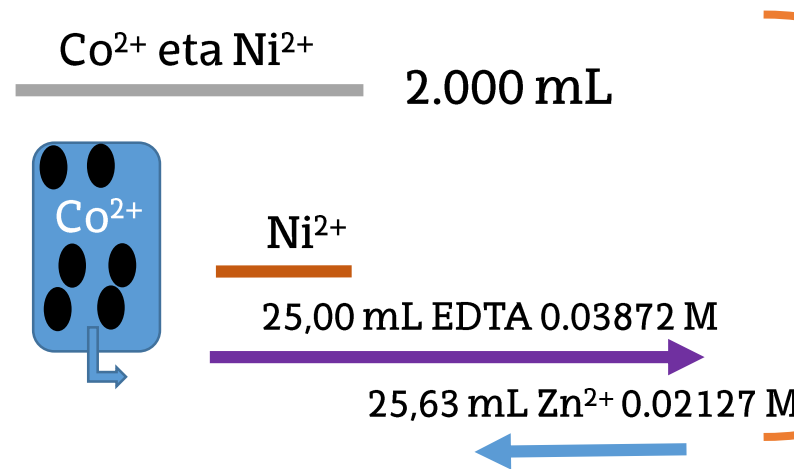


$$\text{Co}^{2+} \text{ mm} + \text{Ni}^{2+} \text{ mm} = \text{EDTA mmolak} - \text{Zn}^{2+} \text{ mm} =$$

$$25,00\text{mL} * 0,03872 \text{ M} - 23,54\text{mL} * 0,02127 \text{ M} = 0,4673 \text{ mm}$$

$$\text{Co}^{2+} \text{ mm} + \text{Ni}^{2+} \text{ mm} = 0,4673 \text{ mm}$$

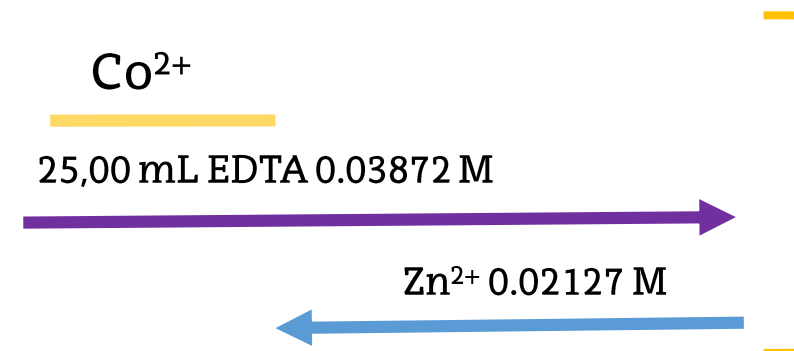
$$\text{Co}^{2+} \text{ mm} + 0,2114 \text{ mm} = 0,4673 \text{ mm} \quad \text{Co}^{2+} \text{ mm} = 0,2559 \text{ mm}$$



$$\text{Ni}^{2+} \text{ mm} = \text{EDTA mmolak} - \text{Zn}^{2+} \text{ mm} =$$

$$25,00\text{mL} * 0,03872 \text{ M} - 25,63\text{mL} * 0,02127 \text{ M} = 0,4228 \text{ mm}$$

$$\text{Ni}^{2+} \text{ mm} = \frac{0,4228 \text{ mm}}{2,000 \text{ mL}} = 0,2114 \text{ mm} \quad 1,000 \text{ mL-tan}$$



$$\text{Co}^{2+} \text{ mm} = \text{EDTA mmolak} - \text{Zn}^{2+} \text{ mm} = 25,00\text{mL} * 0,03872 \text{ M} - \text{ mL} * 0,02127 \text{ M} =$$

$$\text{Co}^{2+} \text{ mm} = 0,2559 \text{ mm} \quad 1,00\text{mL-tan, beraz } 2,000\text{mLtan; bikoitza}$$

$$\text{Co}^{2+} \text{ mm} = 0,2559 \text{ mm} * 2 = 0,5158 \text{ mm}$$

$$0,5158 \text{ mm} = 25,00\text{mL} * 0,03872 \text{ M} - \text{ mL} * 0,02127 \text{ M} \Rightarrow \mathbf{X = 21,45 \text{ mL}}$$