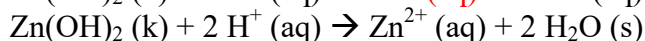
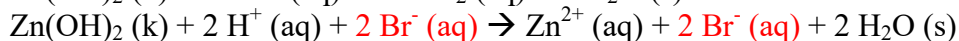
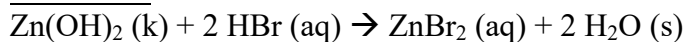


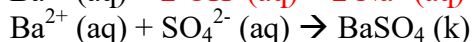
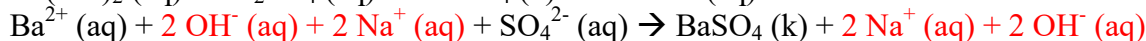
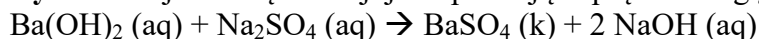
Sprendimai:

1.

- a) **Vyksta.** Hidroksidas ir rūgštis dalyvauja neutralizacijos reakcijoje, susidarant silpnam elektrolitui — vandeniui.

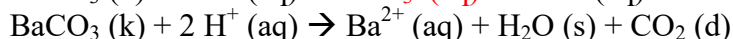
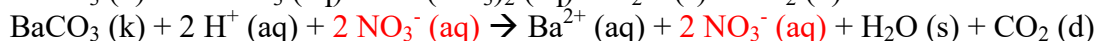
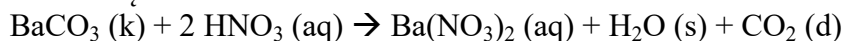


- b) **Vyksta.** Šioje mainų reakcijoje tarp dviejų tirpių medžiagų iškrenta nuosėdos.

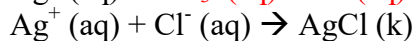
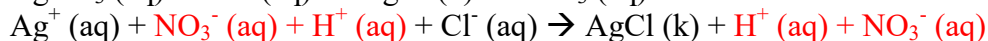
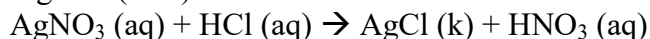


- c) **Nevyksta.** Netirpus šarmas negali reaguoti su druska mainų reakcijoje, be to, tokioje mainų reakcijoje nesusidarytų nei nuosėdos, nei dujos, nei silpnas elektrolitas.

- d) **Vyksta.** Šioje mainų reakcijoje susidaro nepatvari H_2CO_3 rūgštis, kuri skyla į CO_2 dujas ir vandenį:



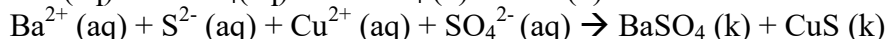
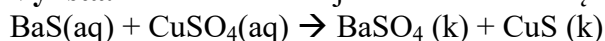
- e) **Vyksta.** Susidaro AgCl nuosėdos, kurios netirpsta net ir rūgštyse (tai labai svarbu, nes kitas reakcijos produktas yra stipri rūgštis HNO_3 !), nes chlorido anijonas irgi yra stiprios rūgšties (HCl) liekana.



- f) **Nevyksta.** PbI_2 yra netirpi druska, kurios sudėtyje yra stiprios rūgšties (HI) liekana. Tokios druskos nereaguoja su kitomis rūgštimis, nes mainų reakcijos metu nesusidarytų nei nuosėdos, nei dujos, nei silpnas elektrolitas.

- g) **Nevyksta.** Mainų reakcijoje galėtų susidaryti cinko jodidas ir natrio sulfatas, bet nei vienas iš jų nėra nei dujos, nei nuosėdos, nei silpnas elektrolitas.

- h) **Vyksta.** Susidaro net dvi nuosėdos mainų reakcijos metu.



Joninė ir sutrumpinta joninė lygtys sutampa, niekas „neišsiprastina“!

2. Kiekvienos medžiagos mažą mėginį reikia pabandyti: a) užpilti vandeniu ir pažiūrėti, ar medžiaga jame ištirpsta; b) užpilti HCl tirpalu ir pažiūrėti, ar yra pastebimų pokyčių, kurie galėtų mums byloti apie vykstančią reakciją. Žemiau pateikiami visų bandymų rezultatai.

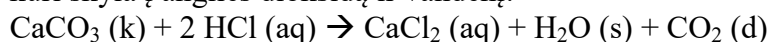
NaCl:

a) Tirpsta vandenyje

b) Tiesiog ištirpsta rūgštyje. NaCl negali reaguoti su HCl mainų reakcijoje (tas pats anijonas), tačiau HCl tirpalo didžiąją dalį sudaro vanduo, todėl NaCl tiesiog ištirpsta.

CaCO₃:

a) Netirpsta vandenyje.

b) Stebime išsiskyriančius burbuliukus, nes reaguojant su HCl susidaro nepatvari H₂CO₃ rūgštis, kuri skyla į anglies dioksidą ir vandenį:**BaSO₄:**

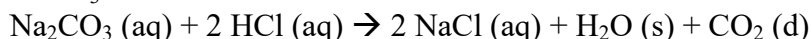
a) Netirpsta vandenyje.

b) Netirpsta rūgštyje ir su ja nereaguoja, nes BaSO₄ turi stiprios rūgšties liekaną (sulfato joną) — tokios druskos nereaguoja su rūgštimis.**CaSO₄:**

a) Ištirpsta, jei naudojame didelį kiekį vandens.

b) Nereaguoja su rūgštimi (analogiškai kaip ir BaSO₄), bet ištirpsta, jei naudojame didelį kiekį HCl tirpalo.**Na₂CO₃:**

a) Tirpsta vandenyje

b) Tirpsta HCl tirpale išsiskiriant dujų burbuliukams, nes vyksta analogiška reakcija kaip su CaCO₃:

Vadinasi, visos 5 medžiagos skirtingai sąveikauja su vandeniu ir su HCl tirpalu, todėl atlikę aprašytus bandymus mes turėtume priskirti, kur yra kuri medžiaga.

3. C (nes teigiamus jonus supa neigiami jonai dėl elektrostatinės traukos ir atvirkščiai)
4. Jonų molinei koncentracijai apskaičiuoti reikia žinoti jonų kiekius moliais. Juos mes galime rasti atsižvelgę į tai, jog NaCl, KCl ir CaCl₂ (kuri yra kristalohidrato sudėtyje) disocijuoja į jonus vandenyje. Geriausia skaičiavimus atlikti, jei apskaičiuojame šių druskų kiekius moliais:

$$n(\text{NaCl}) = \frac{4,30 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}} = 0,0735 \text{ mol}$$

$$n(\text{KCl}) = \frac{0,150 \text{ g}}{74,5 \text{ g/mol}} = 0,00201 \text{ mol}$$

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,165 \text{ g}}{147 \text{ g/mol}} = 0,00112 \text{ mol}$$

Paskutiniame veiksmo CaCl₂ kiekis atitinka jo kristalohidrato kiekį, nes 1 mol kristalohidrato sudaro 1 mol CaCl₂ ir 2 mol H₂O, o vanduo tirpimo metu atskyla.

Dabar užsirašome šių trijų druskų disociacijos lygtis ir sudarome proporcijas pagal kiekius moliais, pagal kurias randame pačių jonų kiekius moliais:

0,0735 mol	x mol	y mol	0,0735 mol – x mol	0,0735 mol – y mol
NaCl (aq) → Na ⁺ (aq) + Cl ⁻ (aq)			1 mol – 1 mol	1 mol – 1 mol
1 mol	1 mol	1 mol		
			x = 0,0735 mol (Na ⁺)	y = 0,0735 mol (Cl ⁻)

$0,00201 \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad y \text{ mol}$ $\text{KCl (aq)} \rightarrow \text{K}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ $1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol}$	$0,00201 \text{ mol} - x \text{ mol}$ $1 \text{ mol} - 1 \text{ mol}$ $x = 0,00201 \text{ mol (K}^+)$	$0,00201 \text{ mol} - y \text{ mol}$ $1 \text{ mol} - 1 \text{ mol}$ $y = 0,00201 \text{ mol (Cl}^-)$
$0,00112 \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad y \text{ mol}$ $\text{CaCl}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} \text{ (aq)} + 2 \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ $1 \text{ mol} \quad 1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$	$0,00112 \text{ mol} - x \text{ mol}$ $1 \text{ mol} - 1 \text{ mol}$ $x = 0,00112 \text{ mol (Ca}^{2+})$	$0,00112 \text{ mol} - y \text{ mol}$ $1 \text{ mol} - 2 \text{ mol}$ $y = 0,00224 \text{ mol (Cl}^-)$

Chlorido jonų bendrai yra tiek, kiek jų susidaro visose trijose disociacijose, t.y. kiekių suma:

$$n(\text{Cl}^- \text{ bendrai}) = 0,0735 + 0,00201 + 0,00224 = 0,07775 \text{ mol}$$

Dabar visų jonų kiekius padaliję iš bendro tirpalo tūrio po praskiedimo ($V = 500,0 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$) gauname jų molines koncentracijas:

$$c(\text{Na}^+) = \frac{0,0735 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = \mathbf{0,147 \text{ mol/L}}$$

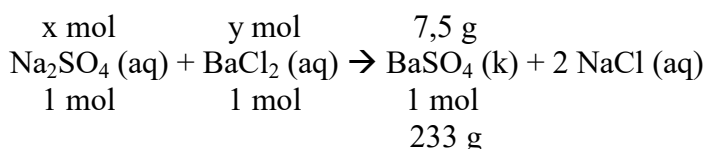
$$c(\text{K}^+) = \frac{0,00201 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = \mathbf{0,00402 \text{ mol/L}}$$

$$c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{0,00112 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = \mathbf{0,00224 \text{ mol/L}}$$

$$c(\text{Cl}^-) = \frac{0,07775 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = \mathbf{0,1555 \text{ mol/L}}$$

5. Šiame uždavinyje Na_2SO_4 ir BaCl_2 reaguoja mainų reakcijoje, susidarant kietam bario sulfatui, kurio reikia gauti 7,5 g. Tam, kad galėtume rasti $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ masę ir 0,6 mol/L BaCl_2 tūrį, patogiausia ieškoti abiejų reagentų kiekių moliais pagal proporciją.

$$M(\text{BaSO}_4) = 137 + 32 + 16 \cdot 4 = 233 \text{ g/mol}$$



$$\begin{array}{ccccc}
 x \text{ mol} - 7,5 \text{ g} & & & & y \text{ mol} - 7,5 \text{ g} \\
 1 \text{ mol} - 233 \text{ g} & & x = 0,0322 \text{ mol (Na}_2\text{SO}_4) & & 1 \text{ mol} - 233 \text{ g} \quad y = 0,0322 \text{ mol (BaCl}_2)
 \end{array}$$

1 mol kristalohidrato $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ sudaro 1 mol Na_2SO_4 ir 10 mol H_2O , todėl kristalohidrato kiekis sutampa su natrio sulfato kiekiu (1:1 santykis)

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,0322 \text{ mol}$$

Randame kristalohidrato masę:

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,0322 \text{ mol} \cdot 322 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{10,4 \text{ g}}$$

O BaCl_2 tirpalo tūrį V galime rasti, nes žinome jo kiekį n ir molinę koncentraciją c :

$$V(\text{BaCl}_2 \text{ tirpalo}) = \frac{n(\text{BaCl}_2)}{c(\text{BaCl}_2)} = \frac{0,0322 \text{ mol}}{0,6 \text{ mol/L}} = \mathbf{0,054 \text{ L}}$$

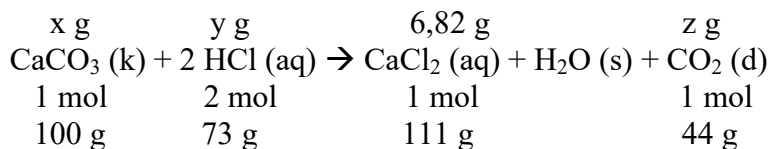
6. *Imkime, kad gavome 100 g kalcio chlorido tirpalo, kuriame yra (pagal sąlygą) 6,82 g grynos CaCl_2 druskos. Ši druska, pagal sąlygą, susidaro reaguojant kalcio karbonatui ir druskos rūgščiai.

$$M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CaCl}_2) = 40 + 35,5 \cdot 2 = 111 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ g/mol}$$



Mes ieškosime, kiek gramų kalcio karbonato ir vandenilio chlorido reikėjo sunaudoti, kad gautume 6,82 g kalcio chlorido. Bet taip pat turime nepamiršti, kad turime gauti 100 g bendro tirpalo. Todėl mums bus labai svarbi CO_2 masė. CO_2 yra dujos ir reakcijos metu pasišalina iš tirpalo, todėl keičiasi tirpalo masė. Proporcijos:

$x \text{ g} - 6,82 \text{ g}$	$y \text{ g} - 6,82 \text{ g}$	$z \text{ g} - 6,82 \text{ g}$
$100 \text{ g} - 111 \text{ g}$	$73 \text{ g} - 111 \text{ g}$	$44 \text{ g} - 111 \text{ g}$

$x = 6,144 \text{ g} (\text{CaCO}_3)$	$y = 4,485 \text{ g} (\text{HCl})$	$z = 2,703 \text{ g} (\text{CO}_2)$
---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Kaip mes gauname 100 g tirpalo? Mes turime sumaišyti 6,144 g CaCO_3 ir **kažkiek** gramų HCl tirpalo (jame yra 4,485 g gryno HCl). Tuo metu iš tirpalo pasišalina 2,703 g CO_2 dujų ir gauname 100 g tirpalo, kuriame yra tiksliai 6,82 g CaCl_2 . Dabar belieka išspręsti HCl tirpalo masę (pažymėkime raide m)

$$6,144 \text{ g} + m \text{ g} - 2,703 \text{ g} = 100 \text{ g}$$

$$m = 96,56 \text{ g} (\text{HCl tirpalo})$$

HCl tirpale gryno vandenilio chlorido masės dalis yra:

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{HCl tirpalo})} \cdot 100\% = \frac{4,485 \text{ g}}{96,56 \text{ g}} \cdot 100\% = 4,65 \%$$