

Syntes av kalciumhydroxid från kalciumklorid

Senast uppdaterad: 2025-08-25

Inledning

Kalciumhydroxid används bland annat för att rena avloppsvatten och för att pH-justera dricksvattnet, som murbruk och inom pappersindustrin. En mättad lösning av kalciumhydroxid kallas kalkvatten och används bland annat för att bekämpa skadedjur på fruktträd. I laboratoriet används det som reagens för att identifiera koldioxid.

Material

2 mol/dm³ CaCl₂(aq), 2 mol/dm³ NaOH(aq), provrör, provrörsställ, 2 plastpipetter (3 ml), spatel, urglas, Büchnertratt och sugkolv (för vakuumfiltrering), filterpapper, gemensamt torkskåp.

Utförande

1. Tillsätt 4,0 ml NaOH(aq) till provröret med dropp- eller plastpipett.
2. Tillsätt droppvis CaCl₂(aq) och observera vad som händer. Fortsätt att droppa i CaCl₂(aq) tills du har tillsatt totalt 2,0 ml CaCl₂(aq).
3. Väg ett filterpapper och anteckna den exakta massan. Lägg filtret i den Büchnertratt du ska använda. Filtrera bort vätskan från den fasta produkten med hjälp av vakuumsug.
4. Lyft ur filterpapperet från Büchnertratten och lägg den på ett urglas. Använd spatel för att försiktigt lyfta upp filtret. Torka filtret i ett värmeskåp i 20 minuter vid 110 °C eller låt saltet torka i rumstemperatur till nästa lektion.
5. Väg filterpapperet med produkten (saltet) och notera den exakta massan. Beräkna sedan massan av produkten.

Resultat och frågor

- a) Hur vet man att en reaktion har skett? Beskriv observationerna under försöket.
- b) Skriv den balanserade reaktionsformeln för reaktionen.
- c) Vilken typ av reaktion är detta?
- d) Varför tillsattes dubbelt så mycket NaOH-lösning som CaCl₂-lösning?
- e) Beräkna utbytet i gram och %. Beräkna även atomekonomin och e-faktorn.

Säkerhet

Tabell 1: Sammanställning av riskbedömning

Ämne/Process	Farosymbol och signalord	Faroangivelser/Faror	Förebyggande skyddsåtgärder
2 M kalciumklorid, $\text{CaCl}_2(\text{aq})$		Ej klassificerat som ett farligt ämne	
2 M natriumhydroxid, $\text{NaOH}(\text{aq})$	 Fara	Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.	Använd skyddsglasögon. Undvik hudkontakt. Använd sked/spatel.
Kalciumhydroxid, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$	 Fara	Irriterar huden. Orsakar allvarlig ögonskada. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Använd skyddsglasögon. Undvik hudkontakt. Använd sked/spatel.

Diskussion

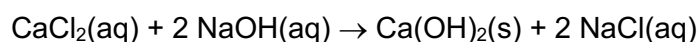
- Varför får man en renare produkt när man separerar $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ från vätskan genom filtrering, jämfört med avdunstning i denna syntes?
- Vad kan du använda för att tvätta utrustningen som har spår av fast $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$?

Till läraren

Målgrupp: 7–9, Gy

Teori

Kalciumhydroxid är ett svårslösligt salt som måste filtreras bort från lösningen eftersom det även innehåller lösta joner av Na^+ och Cl^- . Saltlösningar tillsätts i stökiometrisk relation till varandra, 1:2. (se reaktionsformel). Reaktionen är en fällningsreaktion. Fällningen som bildas syns tydligt som en mjölkvit fällning.



Teoretiskt utbyte: 2 ml av 2,0 M $\text{CaCl}_2(\text{aq})$ innehåller substansmängden $n(\text{CaCl}_2) = 0,004 \text{ mol}$.

Förhållandet är 1:1. Det kan alltså bildas 0,004 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$.

Molmassan, $M(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74,093 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{massan, } m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,296 \text{ g}$.

Bestämning av atomekonomi och e-faktor beräknas enligt instruktioner i *Två synteser av kalciumhydroxid – utvärdera med principer för grön kemi*.

Tips och förslag på varianter av laborationen

Om utbytet blir högre än 100 % beror det på att saltet inte är helt torrt.

Övrigt

Laborationen används med fördel tillsammans med *Syntes av kalciumhydroxid från kalcium*. De båda försöken jämförs med varandra. Utvärdering av synteserna kan göras med stöd av *Två synteser av kalciumhydroxid – utvärdera med principer för grön kemi*.

Upphovsperson till laborationen är Svein Tveit, Kjemisk institutt, Oslo universitet (Naturfagkonferens i Oslo 2024)

Underlag för riskbedömning – Syntes av kalciumhydroxid från kalciumklorid

En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.

Kemikalie	Faropiktogram och faroangivelser	Förebyggande åtgärder
2 M kalciumklorid, $\text{CaCl}_2(\text{aq})$	Ej klassificerat som ett farligt ämne.	
2 M natriumhydroxid, $\text{NaOH}(\text{aq})$	 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.	Använd skyddsglasögon. Undvik hudkontakt. Använd sked/spatel.
Kalciumhydroxid, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$	  Irriterar huden. Orsakar allvarlig ögonskada. Kan orsaka irritation i luftvägarna.	Använd skyddsglasögon. Undvik hudkontakt. Använd sked/spatel. Var försiktig med varma föremål om torkugn hanteras.

Om något händer	2 M NaOH: VID FÖRTÄRING: Skölj munnen. Framkalla INTE kräkning. VID HUDKONTAKT (även håret): Ta omedelbart av alla nedstänkta kläder. Skölj huden med mycket vatten/duscha. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta ur eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja. Sök omedelbar läkarhjälp. $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$: VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen underlättas. KONTAKTA giftinformationscentral/läkare vid obehag eller fortsatt irritation.
Avfall, andra kommentarer	Fast kalciumhydroxid, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$, samlas ihop när det torkats och eleverna har vägt sin produkt. Resterna kan exempelvis användas för att tillverka kalkvatten.

Datum	2025-08-25	Utförd av	KRC	Klass	
--------------	------------	------------------	-----	--------------	--