Vārds, uzvārds _____

Tavs uzdevums būs izvērtēt vairākas siera īpašības

Darbā ir divas daļas

a) Kalcija daudzuma noteikšana sierā
b) Siera porainības novērtējums

Daļas ir iespējams veikt paralēli, 1. daļa ir laikietilpīgāka.

Ievads

Piens un piena produkti, tostarp siers, ir vērtīgi kalcija avoti. Kalcijs ir viens no būtiskākajiem ķīmiskajiem elementiem, kas nepieciešams cilvēka organisma veselīgai funkcionēšanai.

Kalcijs ir svarīgs kaulu un zobu uzbūves elements, jo nodrošina to izturību, veidojot nešķīstošus kalcija savienojumus. Visbūtiskāk kalciju pietiekamā daudzumā uzņemt ir laikā, kad veidojas kauli (aptuveni līdz 20 gadu vecumam). Arī vēlāk tas ir svarīgi, jo kaulaudos pastāvīgi noris kalcija apmaiņa, turklāt elements nodrošina muskuļu kontrakcijas un normālu nervu sistēmas darbību, piedalās šūnu membrānu caurlaidības uzturēšanā, asins recēšanā, skābju un sārmu līdzsvara regulēšanā.

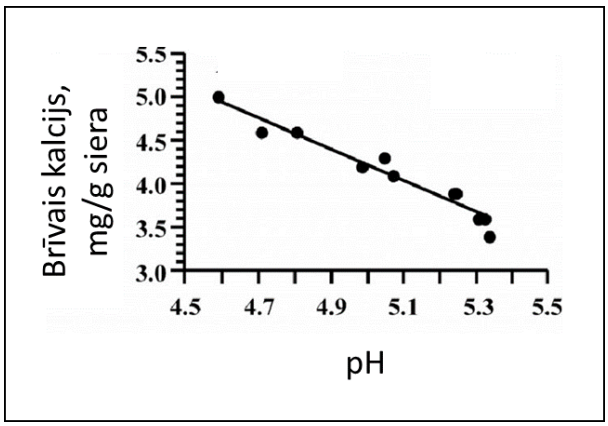
D vitamīnam ir būtiska nozīme kalcija uzņemšanai cilvēka organismā. Tas nepieciešams, lai organisms varētu kalciju transportēt un iesaistīt kaulu struktūrās. Kalcija uzsūkšanos traucē arī dzērieni, kas satur tanīnus (melnā tēja, vīns) un kofeīnu (kafija, kakao, enerģijas dzērieni). No tiem nav pilnībā jāatsakās, taču jābauda ar mēru un vēlams – nelielu laiku pirms vai pēc maltītes. (*izmantoti www.la.lv materiāli*)

Tavs uzdevums šodien būs izpētīt un noteikt kalcija saturu sierā, kā arī noteikt citas siera īpašības.

<u>1. daļa – Brīvā kalcija saturs sierā</u>

Ja atceries olimpiādes 1. atlases kārtas uzdevumu, tieši kalcijam ir būtiska nozīme vairāku siera īpašību noteikšanā. Siera staipīgums lielā mērā ir atkarīgs arī no siera pH, kas savukārt ietekmē to, cik daudz nesaistīto kalcija jonu atradīsies sierā un būs vieglāk pieejami uzņemšanai organismā.

Zemāk redzams grafiks, kurā parādīts brīvais kalcija saturs sierā atkarībā no siera gatavības un pH.



1. attēls. Brīvo kalcija jonu Ca^{2+} daudzums čedaras sierā atkarībā no siera pH

Grafikā attēlotie dati iegūti, noteiktu siera daudzumu noteiktu laiku skalojot destilētā ūdenī un nosakot izskalotā kalcija jonu Ca^{2+} daudzumu.

Tev ir pieejams šāds šķīdums (turpmāks – *siera ekstrakts*) analīzēm. Šķīdums iegūts, sasmalcinot un ievietojot 1000 mL ūdens 300 gramus siera noslēgtā traukā un maisījumu skalinot automātiski iekārtā 60 minūtes. Pēc tam iegūtais šķīdums tiek filtrēts un ietvaicēts līdz 10 mL tilpumam. Iegūtais šķīdums atrodas pudelītē ar uzrakstu "***Siera ekstrakts***".

Kalcija daudzumu iespējams noteikt dažādos veidos, taču viens no vienkāršākajiem ir brīvo kalcija jonu saistīšana kāda nešķīstoša savienojuma veidā. Tavs uzdevums – iegūt šo nešķīstošo savienojumu un noteikt, kāda bija sākotnējā kalcija jonu koncentrācija sierā.

Kalcijs veido vairākus mazšķīstošus vai nešķīstošus savienojumus:

Viela	***Šķīdības reizinājums $K_{šķ.}$***	***Vielas šķīdība***
$Ca(OH)_2$	5.5×10^{-6}	
CaF_2	3.45×10^{-11}	
$CaCO_3$	2.8×10^{-9}	
$CaSO_4$	9.1×10^{-6}	
$Ca_3(PO_4)_2$	2.07×10^{-33}	

Kalcija jonu saistīšanai Tev ir pieejami 3 reaģenti:

NaOH šķīdums

Na_2CO_3 šķīdums

Na_3PO_4 šķīdums

Kuru no nešķīstošajiem kalcija savienojumiem Tu mēģināsi iegūt šajā eksperimentā? Kāpēc?

_____

_____

_____

_____

Darba apraksts

1) Nomēri un pārnes vārglāzē 15 mL siera ekstrakta šķīduma.
2) Šķīdumam pievieno aptuveni 7 mL Tevis izvēlētā kalcija izgulsnēšanas reaģenta līdz jaunas nogulsnes šķīduma pievienošanas laikā vairs neveidojas.

   Ņem vērā, ka šķīdumu koncentrācijas ir sagatavotas tā, lai ar doto šķīduma tilpumu tu izgulsnētu visu siera ekstrakta šķīdumā iespējamo koncentrāciju robežās esošo kalciju.

   Pieraksti savus novērojumus izgulsnēšanas procesā.

_____

_____

_____

_____

3) Uzraksti notikušā procesa ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

_____

_____

_____

4) Iegūtās nogulsnes filtrē.

5) Kad nofiltrēts viss nešķīstošā savienojuma daudzums, pārnes filtrpapīru uz Petri trauciņa un ievieto žāvēšanas skapī 140 ^{o}C temperatūrā uz 5-10 minūtēm.

   Atceries parakstīt savu Petri trauciņu, lai nesajauktu ar citu dalībnieku traukiem!

6) Nosaki iegūtā nešķīstošās kalcija savienojuma masu!

_____

_____

_____

7) Aprēķini brīvā kalcija daudzumu mg uz g siera dotajā paraugā un izvērtē, kāds varētu būt aptuvenais sākotnēji izmantotā siera pH.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. daļa – Siers un poras

Viens no neatņemamiem siera elementiem ir tā caurumi jeb poras! Ne velti ir teiciens: v attiecinot to uz faktu, ka lielākā siera daudzumā būs arī vairāk poru jeb tukšumu. Taču, kā zināms, ne visiem siera veidiem ierasti ir poras. Piemēram, Latvijā labi zināmais Jāņu siers vai arī *Mozarella*, kā arī dažas citas siera šķirnes ir bez izteiktām porām.

Viens no labāk zināmajiem "caurajiem" sieriem ir Šveices siers, kurā, līdzīgi kā citos sieros, poras rodas siera nogatavināšanas procesā, sierā esošajām baktērijām pārstrādājot barības vielas un izdalot kādu gāzi. Izdalītā gāze siera masā nešķīst, taču biezās konsistences dēļ lielā mērā nespēj no tā arī izkļūt, veidojot poras.

Kāda gāzveida viela, tavuprāt, galvenokārt, veido poras jeb caurumus sierā? Kāpēc?

_____

_____

_____

Kādas vēl gāzveida vielas varētu veidoties sierā baktēriju darbības rezultātā?

_____

_____

_____

Ja par siera izmantošanu runājam ēdināšanas uzņēmumu vai, piemēram, picas pagatavošanas procesā, teiciens "Jo vairāk siera – jo mazāk siera" ir tieši laikā, jo poraināks siers būs ar mazāku masu, taču lielāku tilpumu. Tas, savukārt, ļauj izmantot noteiktu siera daudzumu lielāka virsmas laukuma noklāšanai.

Tev ir dots neliels poraina siera gabaliņš. Izmantojot Tev pieejamos traukus, vielas un piederumus, izvērtē, kāda ir **dotā siera porainība procentos**!

Īsumā apraksti siera porainības novērtēšanas darba gaitu:

_____

_____

_____

_____

_____

Iegūtie rezultāti:

_____

_____

_____

_____

_____

Pieņemot, ka tiek gatavota 30 cm diametra pica, kuras noklāšanai tiek izmantoti 60 grami blīva bezporu siera, aprēķini, cik picas vairāk būtu iespējams pagatavot, ja picu pagatavošanai ir pieejami kopā 400 g bezporu siera un 400 g siera ar tādu porainības pakāpi, kā noteici eksperimentā!

_____

_____

_____

_____

_____