

# EXPERIMENTELLT PROV 2009-03-11

Provet omfattar en uppgift, som redovisas enligt anvisningarna.

Provtid: 180 minuter. Hjälpmedel: Miniräknare.

**OBS! EJ tabell- och formelsamling.**

**Lämna en marginal om minst 3 cm på varje papper.**

**Skriv NAMN och SKOLA på VARJE inlämnat papper!**

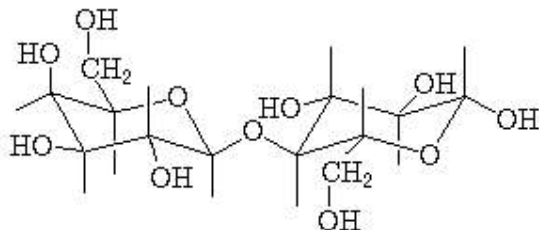
## Riskbedömning: måttligt riskfylld laboration

Skyddsglasögon skall användas under hela det experimentella provet.

Kemikalie	risk	klartext
Kaliumpermanganat	R22 R51/53	Farligt vid förtäring Giftig för vattenorganismer. Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.
Oxalsyra	R8 R21/22	Kontakt med brännbart material kan orsaka brand. Farlig vid hudkontakt. Farlig vid förtäring.
Natriumhydroxid	R34	Frätande
Svavelsyra	R35	Starkt frätande

## Uppgift 15 (40 poäng)

Laktos (mjölksocker),  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , är en disackarid uppbyggd av galaktos som är förenad med glukos genom en 1,4-glukosidbindning. Den största delen av sockret i mjölk består av laktos som efter en måltid spaltas i tarmväggen av enzymet laktas till galaktos och glukos. Brist på laktas ger upphov till laktosintolerans vilket förekommer hos 2–5 % av Sveriges invånare i jämförelse med Asien där mer än 80 % av befolkningen är laktosintoleranta. Laktos används bland annat som tillsats inom livsmedelsindustrin och som inaktiv beståndsdel i tabletter inom läkemedelsindustrin. Mjölk består till ca 87 % av vatten. Resten är i huvudsak protein, främst kasein samt albumin och globulin, dessutom fett och laktos samt mindre mängder mineraler och vitaminer.



Laktos strukturformel

### Bestämning av permanganatlösningens koncentration.

Du har en kaliumpermanganatlösning märkt  $X \text{ mol/dm}^3$ .

Mät upp  $10,00 \text{ cm}^3$  oxalsyralösning med pipett i en E-kolv. Tillsätt ytterligare ca  $50 \text{ cm}^3$  vatten och surgör med ca  $15 \text{ cm}^3$   $2,0 \text{ mol/dm}^3$  svavelsyra. Värm lösningen till ca  $60^\circ \text{ C}$  med gasol eller på en kokplatta och titrera med kaliumpermanganatlösningen.

Gör minst 2 överensstämmande titreringar.

- Redovisa resultaten av dina titreringar.
- Skriv formeln för reaktionen mellan oxalsyra och permanganatjoner i sur lösning. Av oxalsyran ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) bildas koldioxid och vatten
- Beräkna kaliumpermanganatlösningens koncentration ( $\text{mol/dm}^3$ )

### Bestämning av laktoshalten i minimjolk.

Överför med pipett  $10,0 \text{ cm}^3$  minimjolk till en  $250 \text{ cm}^3$  mätkolv. Späd med vatten till märket och blanda noga.

Överför med pipett  $5,0 \text{ cm}^3$  av denna mjöklösning till en E-kolv.

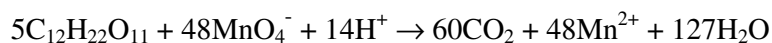
Gör lösningen alkalisk genom att tillsätta  $50 \text{ cm}^3$ ,  $1,0 \text{ mol/dm}^3$  natriumhydroxidlösning.

Tillsätt därefter från byrett,  $25,00 \text{ cm}^3$  av din kaliumpermanganatlösning märkt med  $X \text{ mol/dm}^3$ . Lägg ett par kokstenar i E-kolven. Upphetta lösningen till ca  $80\text{-}90^\circ \text{C}$  (ej högre).

Ta av E-kolven från värmekällan. Surgör därefter lösningen med ca  $25 \text{ cm}^3$   $2,0 \text{ mol/dm}^3$  svavelsyralösning och sätt till  $5,00 \text{ cm}^3$ ,  $0,200 \text{ mol/dm}^3$  oxalsyralösning med pipett. Sväng om kolven tills lösningen är helt klar och färglös. Titrera den varma lösningen med  $X \text{ mol/dm}^3$  kaliumpermanganatlösning till färgomslag med svagt rosa färg

Upprepa titreringen minst en gång till eller tills du får två resultat som du anser stämmer överens tillräckligt bra.

Laktosen oxideras till koldioxid och vatten med ett överskott av kaliumpermanganatlösning. Detta görs i basisk lösning. Omedelbart därefter surgörs lösningen. Reaktionen sker alltså i sur lösning enligt:



Den permanganatlösning som inte förbrukas får reagera med ett överskott av oxalsyra och kvarvarande oxalsyra titreras slutligen med permanganatlösning.

- Redovisa koncist resultaten av de titreringar du gjort.
- Beräkna laktoshalten i mjölk uttryckt i  $\text{g/dm}^3$ . (Molmassan för laktos är  $342 \text{ g/mol}$ ).

**SVAR OCH RÄTTNINGSMALL TILL DET EXPERIMENTELLA PROVET 2009**

**Uppgift 15 (40 poäng)**

- a) *Genomfört titreringarna väl och redovisat dem noggrant.* 10 p
- b)  $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 10\text{CO}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$  2p
- c) *Beräknat kaliumpermanganatlösningens koncentration korrekt* 3p
- d) *Genomfört titreringarna väl och redovisat dem noggrant.* 15 p
- e) *Beräknat koncentrationen av laktos i mjölk enligt instruktionen* 10 p

## ANVISNINGAR TILL LEDAREN FÖR DET EXPERIMENTELLA PROVET 2009-03-11

För experimenten behövs följande:

### Minimjolk

**OBS! Laktosinnehållet i mjölken ska vara okänd för eleven.**

**Kaliumpermanganatlösning:** ca 0,02 mol/dm<sup>3</sup>

**Lösningens koncentration ska anges med X mol/dm<sup>3</sup> på flaskan som eleven får.**

Lös 3,2 g KMnO<sub>4</sub> per dm<sup>3</sup>.

**Oxalsyralösning:** 0,200 mol/dm<sup>3</sup>

**Lösningens koncentration (mol/dm<sup>3</sup>) ska anges på flaskan som eleven får.**

Lös 25,2 g H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O per dm<sup>3</sup>.

**Natriumhydroxidlösning:** 1,0 mol/dm<sup>3</sup>

**Lösningens koncentration (mol/dm<sup>3</sup>) ska anges på flaskan som eleven får.**

**Svavelsyra:** 2,0 mol/dm<sup>3</sup>

**Lösningens koncentration (mol/dm<sup>3</sup>) ska anges på flaskan som eleven får.**

För varje deltagare ska följande utrustning vara framdukad:

1 Mätglas (50 cm<sup>3</sup>)

1 Mätkolv (250 cm<sup>3</sup>)

2 Vollpipetter (10 cm<sup>3</sup>)

2 Vollpipetter (5 cm<sup>3</sup>)

Pipettfyllare

Byrett (25 eller 50 cm<sup>3</sup>) i stativ

Vid behov (Liten tratt för påfyllning av byrett)

3 Titrerkolvar/E-kolvar (250 cm<sup>3</sup>)

1 Bägare (100 cm<sup>3</sup>)

1 Slaskbägare

1 hållare för varm kolv/värmevante

Glasstav till omrörning

Termometer (0-100°C)

Värmeplatta alt. brännare med stativ

Magnetomrörare med magnetloppa

Kokstenar

Skyddsglasögon

Sprutflaska med (avjoniserat eller destillerat) vatten

Märkpenna

Hushållspapper

Minimjolk **ca 25 cm<sup>3</sup>**

X mol/dm<sup>3</sup> kaliumpermanganatlösning: **ca 200 cm<sup>3</sup>**

0,200 mol/dm<sup>3</sup> oxalsyralösning: **ca 50 cm<sup>3</sup>**

1,0 mol/dm<sup>3</sup> natriumhydroxidlösning: **ca 200 cm<sup>3</sup>**

2,0 mol/dm<sup>3</sup> svavelsyra: **ca 100 cm<sup>3</sup>**