

Kakovost mleka

MLEKO JE PROIZVOD MLEČNE ŽLEZE, KI GA DOBIMO Z ENO ALI VEČ POPOLNIH MOLŽ KRAV, OVAC, BIVOLIC.

- ▣ Kakovost mleka in mlečnih izdelkov
- ▣ Zbrala in uredila: Milena Hrovat, univ. dipl. inž

Pravilnik in analize mleka

- ▣ Zbrala in zredila:
- ▣ Milena Hrovat : univ. dipl. inž.

Kemijska sestava mleka

- Voda 87, 5%
- Suha snov 12, 5 %

Beljakovine 3, 3%

Maščobe 3,3%

Laktoza 4,7%

Vitamini 1-3%

Minerali 0,5-1%

Mlečni izdelki

- ❑ Konzumno mleko in mlečni napitki
- ❑ Dehidrirani mlečni izdelki
- ❑ Fermentirani mlečni izdelki
- ❑ Mlečni izdelki z veliko maščobe
- ❑ Siri in skute
- ❑ sladoled

Razvrščanje mleka po pravilniku

- 7. člen

Mleko se razvršča v naslednje kategorije in se poimenuje kot:

1. presno mleko:
2. polno mleko:
 - standardizirano polno mleko
 - nestandardizirano polno mleko
3. pol posneto mleko
4. posneto mleko

Dehidrirano mleko

- Pomeni tekoč izdelek, sladkan ali ne, pridobljen neposredno z delno ali popolno odstranitvijo vode iz mleka

Vrste nesladkanega kondenziranega (evaporiranega) mleka:

- a. kondenzirano mleko z visoko vsebnostjo maščobe 15% mm
-
- b. kondenzirano mleko 7,5% m/m
-
- c. kondenzirano mleko, delno posneto od 1 do 7,5% m/m
-
- d. kondenzirano mleko, posneto pod 1% m/m

Vrste sladkanega kondeziranega mleka:

- e. sladkano kondenzirano mleko
- f. sladkano kondenzirano mleko, delno posneto
- g. sladkano kondenzirano mleko, posneto

Fizikalno-kemijske analize mleka

▣ Priprava vzorca mleka

Vzorec mleka, ki smo ga vzeli za analizo, pred samo analizo dobro premešamo tako, da ga prelivamo iz ene posode v drugo, pri tem pa pazimo, da se ne peni.

Če se na površini mleka izločijo maščobne kepice, moramo posodo z mlekom dodatno segrevati.

<http://www.iml-pro.si/storitve-10/analize/analize-mleka-in-mlecnih-izdelk>

Fizikalno-kemijske analize mleka

- **Dokazovanje nesnage v mleku**
- Ta metoda temelji na principu, da ostane nesnaga v mleku na filtru, ko mleko precedimo skozi posebne filtre.
- **Postopek**
- V valj s filtrom vlijemo 500 ml mleka in počakamo, da se precedi. Nesnaga iz mleka ostane na filtru, po njeni količini pa ocenimo stopnjo čistosti mleka.

Fizikalno-kemijske analize mleka

- **Določanje gostote mleka**
- Gostoto mleka določamo z:
 - **laktodenzimetrom**, ki mora biti umerjen po zakonu o merskih enotah in merilih.,
 - **Piknometrom**
- Gostota se giblje od 1.028 do 1.034 g/ml



- <http://aban891.blogfa.com/post/7>

Fizikalno-kemijske analize mleka

- **Dokazovanje pasterizacije mleka**
- Fosfatazna preizkušnja
- Ta metoda temelji na principu dokazovanja encima **fosfataze**, ki katalizira hidrolizo estrov fosforjeve kisline. Če ugotovimo prisotnost razgradnih produktov vemo da je fosfataza prisotna.
- Metodo uporabljamo za dokazovanje fosfataze pri nizki pasterizaciji mleka
- (30 minut pri 63 °C do 65 °C) in
- visoki pasterizaciji mleka (40 sekund pri 71 °C do 74 °C oziroma 15 sekund pri 74 °C do 76 °C).

Fizikalno-kemijske analize mleka

- **Določanje zmrzišča mleka**
- Zmrzišče mleka je temperatura, pri kateri prehaja mleko iz tekočega v trdno agregatno stanje, njegova normalna vrednost pa je (- 0,55 °C).
- V odvisnosti od količine laktoze in mineralnih
- snovi lahko zmrzišče variira od (- 0,52 °C do -0,56 °C), njegova vrednost pod in nad tema mejama
- pa opozarja na to, da je bilo mleko ponarejeno z vodo

Fizikalno-kemijske analize mleka

- **Določanje kislinske stopnje mleka**
- Kislinsko stopnjo mleka (SH) določamo po Soxhlet-Henklovi metodi, ki označuje število porabljenih mililitrov raztopine natrijevega hidroksida c (NaOH) = 0,25 mol/l, potrebno za
- nevtralizacijo 100 ml mleka z indikatorjem fenolftaleinom.

Fizikalno-kemijske analize mleka

Določanje beljakovin v mleku

Beljakovine mleka so kazein in beljakovine sirotke.

Mlečna beljakovina kazein je fosfoproteid

Metode določanja beljakovin so:

1. Določanje skupnega dušika po Kjeldhalu:

vsebnost beljakovin je masni delež beljakovin v mleku, ki se dobi z množenjem s 6,38 skupne vsebnosti dušika, izražen v odstotkih.

Fizikalno-kemijske analize mleka

- ❑ METODA PO KJELDAHLU
- ❑ Bistvo metode je sežig vzorca v koncentrirani žvepleni kislini ob prisotnosti katalizatorja. Pri tem se sprostí organsko vezan dušik in se pretvori v amonijev sulfat
- ❑ Z dodatkom koncentriranega natrijevega hidroksida se iz amonijevega sulfata sprostí amoniak, ki ga predestiliramo v nasičeno raztopino borove kisline.
- ❑ Sledi titracija amoniaka s standardno raztopino kisline.



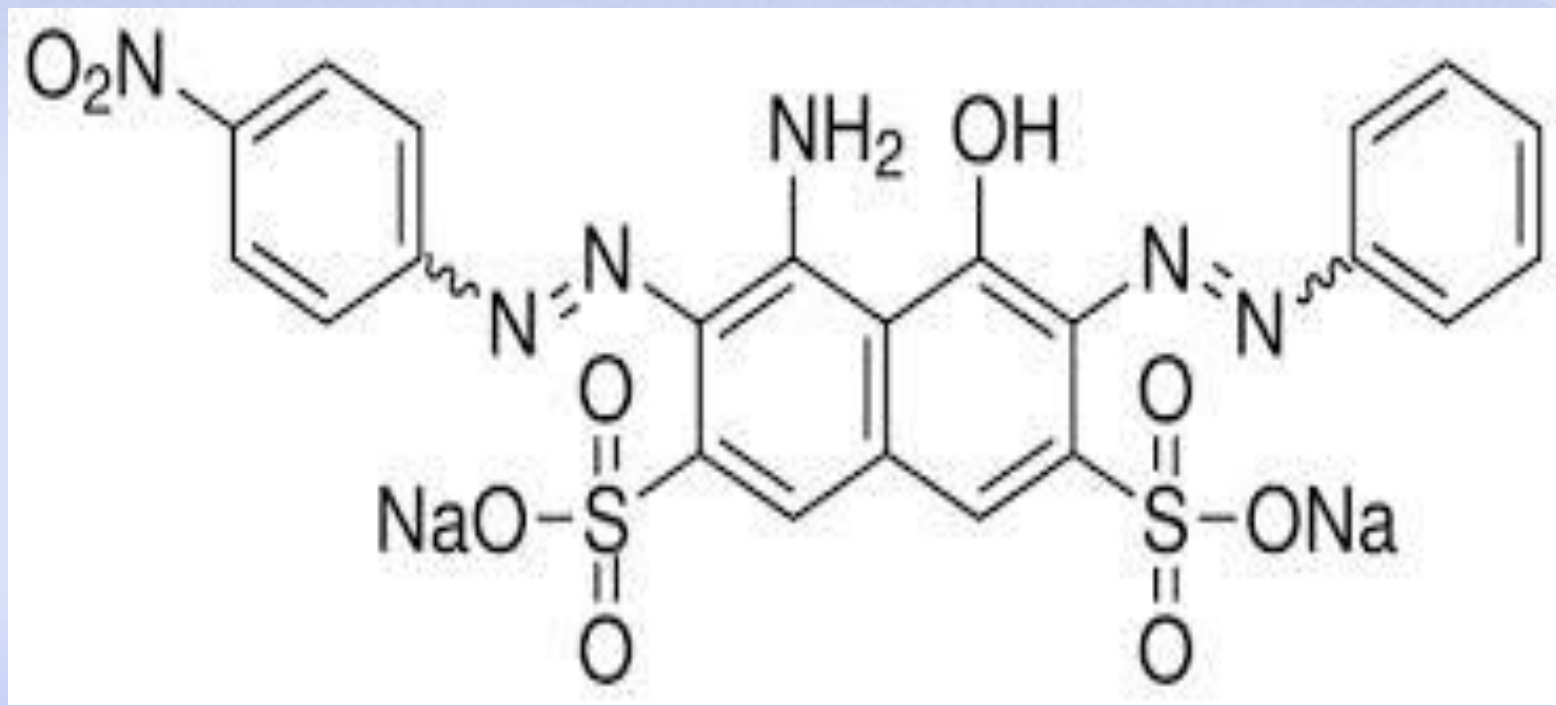
□ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parnas_wagner.jpg

Fizikalno-kemijske analize mleka

- 2. Formolna titracija
- Če mleku dodamo formalin, se z njim veže amino skupina aminokislin, COOH skupina preostane prosta in jo lahko določimo s titracijo, iz porabe NaOH ugotovimo vsebnost beljakovin.

Fizikalno-kemijske analize mleka

- 3. Metoda z barvilom amidočrnim
Obarjanje beljakovin z barvilom amidočrnim, sledi odstranjevanje beljakovin s filtracijo, količino beljakovin določimo fotometrično.



Amido Black Enhancement

Amido Black shows
trail of shoe prints
leaving murder scene



Fizikalno-kemijske analize mleka

4. Infrardeča spektrofotometrija

Metoda temelji na absorbciji IR svetlobe pri prehodu žarkov skozi vzorec.

Na tem principu deluje aparatura milcoscan.

<http://www.youtube.com/watch?v=SaD07xJvPDw&list=PL2iH2OMR6lU8xKmiuPvq7EdQRZBppmZj2>

http://www.youtube.com/watch?v=u_RHFzPOKAw

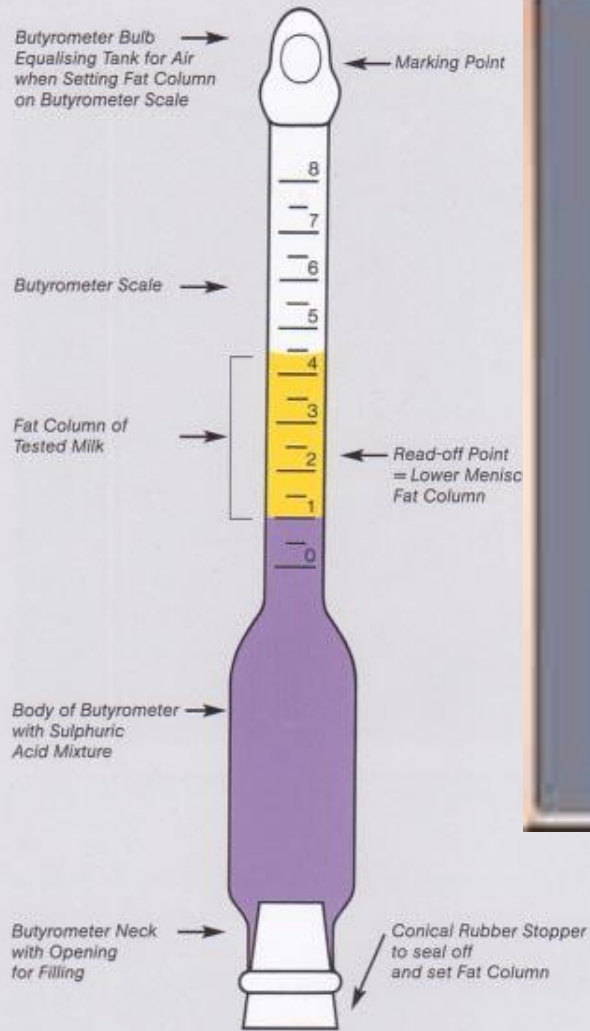
Fizikalno-kemijske analize mleka

- Vsebnost maščobe v mleku
- **Gerberjeva acidobutirometrijska metoda**
- Metoda se uporablja za določanje maščobe v surovem in toplotno obdelanem kravjem, kozjem in ovčjem mleku.

Fizikalno-kemijske analize mleka

□ Princip

- Ta metoda temelji na principu raztapljanja mlečnih beljakovin z žveplovo kislino določene koncentracije, pri čemer ostanejo kapljice mlečne maščobe suspendirane v zelo kisli raztopini in se izločajo z delovanjem centrifugalne sile. Z amilalkoholom zmanjšamo površinsko napetost in olajšamo izločanje maščobe.
- Količino maščobe neposredno odčitamo na skali butirometra, izražamo pa jo kot število gramov maščobe v 100 g mleka (g/100 g).



Butyrometer DIN 12836 for determining the fat content according to Gerber



et.com/english/tips.php?recordID=2

Fizikalno-kemijske analize mleka

- ▣ **Določanje suhe snovi v mleku - metoda sušenja**
- ▣ Na principu sušenja vzorca, ki ga analiziramo, v določenih pogojih, dokler masa ni konstantna. Suhi ostanek izračunamo v odstotkih.

Fizikalno-kemijske analize zgoščenega mleka

- ▣ Zgoščeno mleko je zgoščeno mleko brez dodanega sladkorja in zgoščeno mleko z dodanim sladkorjem.

ZGOŠČENO MLEKO

- ❑ **Priprava vzorca**
- ❑ Izvirno pakiranje ali količino vzorca za analizo homogeniziramo z žlico in odmerimo najmanj
- ❑ 200 ml oziroma 200 g kot količino, potrebno za kemične analize.
- ❑ Pri kondenziranem mleku moramo pločevinko poprej postaviti v vodno kopel na 40 °C, nato pa vsebino premešati in preliti v stekleno posodo z zamaškom iz brušenega stekla.

Zgoščeno mleko

- **Določanje suhe snovi v zgoščenem mleku**
- **Določanje maščobe v zgoščenem mleku**
- **Določanje laktoze in saharoze v zgoščenem mleku**

Določanje laktoze in saharoze v zgoščenem mleku

- **Princip**
- Ta metoda temelji na principu redukcije Fehlingove raztopine z laktozo kot reducirajočim sladkorjem in indirektne titracije nastalega bakrovega (I) oksida z raztopino kalijevega permanganata ali natrijevim tiosulfatom
- Saharozo kot disaharid moramo prej invertirati v glukozo in fruktozo. Skupno vrednost saharoze izračunamo iz razlike med količino reducirajočih sladkorjev pred inverzijo in po njej.

Fizikalno-kemijske analize mleka v prahu

- ❑ Priprava vzorca
- ❑ Za analizo mleka v prahu vzamemo izvirno pakiranje ali 300 g vzorca za analizo. V pločevinasto ali stekleno posodo, katere prostornina je najmanj dvakrat večja od prostornine vzorca za analizo, stresemo mleko v prahu.
- ❑ Analizo moramo začeti takoj, da mleko v prahu ne bi vpilo vlage iz zraka.

Mleko v prahu

- ❑ **Določanje vode v mleku v prahu**
- ❑ **Določanje maščobe v mleku v prahu**
- ❑ **Določanje kislinske stopnje mleka v prahu**
- ❑ **Preskušanje topnosti mleka v prahu**

Vaje

- ▣ 1. Izračunaj vsebnost vode v 8 g vzorca mleka, če nam je po sušenju ostalo 1,25 g vzorca!
- ▣ Račun:
- ▣ Rezultat:

- ❑ 2. Izračunaj gostoto mleka, če je:
- ❑ m praznega piknometra 24,998 g
- ❑ m piknometra z destilirano vodo 46,540g
- ❑ m piknometra z mlekom 47,478 g
- ❑ gostota destilirane vode je 0,998 g/ml

- 3. Izračunaj masno koncentracijo skupnih kislin (preračunano na mlečno kislino)
- 50 ml vzorca mleka, ki smo ga titriral z 0,25 molarnim NaOH in ga pri titraciji porabili 8 ml!
- Račun: $n(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = n(\text{NaOH})$
 $m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) / M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = c(\text{NaOH}) * V(\text{NaOH})$

■ Rezultat:

- 4. Izračunaj % beljakovin v mleku, če smo pri titraciji 5g vzorca porabili 15 ml 0,1 molarne H_2SO_4 , faktor preračunavanja je 6,38.

- $n(N) = n(H_2SO_4)$

- $m(N)/M(N) = c(H_2SO_4) * V(H_2SO_4)$

- $m(N) = c(H_2SO_4) * V(H_2SO_4) * M(N)$

- $w(N) = m(N) / m \text{ vzorca} * 100 \%$

- $\% B = m(N) * F$

Fizikalno-kemijske analize smetane

- **Priprava vzorca**
- Za vso analizo potrebujemo 100 do 200 ml smetane, za določanje samo maščobe pa 50 ml smetane.
- Da bi smetano lažje odmerili s pipeto ali če so v njej izločeni delci surovega masla, jo ob mešanju segrejemo v topli kopeli do 35 °C oziroma 40 °C, dokler se popolnoma ne homogenizira.
- Vzorec pred analizo dobro premešamo tako, da ga večkrat prelijemo iz ene posode v drugo.

Fizikalno kemijske analize smetane

- **Določanje maščobe v smetani z butirometrom za smetano**
- **Določanje kislinske stopnje smetane**

Fizikalno-kemijske analize sira

- ❑ **Priprava vzorca**
- ❑ **Vzorke mehkih sirov homogeniziramo v terilnici. Trde sire naribamo na ribežnu ali zmeljemo v mesoreznici, poprej pa jim odstranimo skorjo ali zaščitni premaz.**

Določanje vode v siru po metodi sušenja

- ❑ Sir lahko sušimo klasično v aluminijastih posodah s peskom ali pa ga čim bolj natanko splastimo na foliji in sušimo pri 102°C . Po količini vode delimo sire na:
- ❑ vrsta sira vsebnost vode (%)
- ❑ trdi siri za rezanje 35-40%
- ❑ trdi siri za ribanje pod 35%
- ❑ poltrdi siri 40-50%
- ❑ mehki siri nad 50 %
- ❑ sveži sir pod 80%

Določanje maščob v siru

- ▣ Maščobe vzorca razklopimo v posebnem butirometru z žveplovo kislino. Sproščene maščobe ločimo s centrifugiranjem, pri čemer olajša ločevanje dodatek amilnega alkohola. Na skali butirometra odčitamo odstotek maščobe.

