ХЕМИЈСКО-ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОШКА ШКОЛА

ПОДРУЧЈЕ РАДА: ПОЉОПРИВРЕДА, ПРОИЗВОДЊА И ПРЕРАДА ХРАНЕ

Образовни профил: **Прехрамбени техничар**

ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ВАНРЕДНЕ/ РАЗРЕДНЕ/ ПОПРАВНЕ ИСПИТЕ ИЗ ПРЕДМЕТА

Изборна прехрамбена технологија- **Технологија шећера**

Разред: **четврти**

1. **Сировине и њихова припрема за производњу шећера**
2. **Параметри при производњи шећера**
3. **Основне фазе технолошког процеса производње шећера**
4. **Паковање и складиштење готовог производа**

Вежбе:

1. **Материјални биланс при производњи шећера**
2. **Одређивање квоцијента чистоће ( Q ) у ретком или густом соку**
3. **Одређивање садржаја укупног СаО у кречном млеку**

Прилог:

* Шема технолошког процеса производње
* Задатак из материјалног биланса
* Тест
* Вежбе
* Литература

**Шема:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шећерна репа→ дигестија: 17 % | Фаза: ПРИЈЕМ, МЕРЕЊЕ И ОЦЕНА КВАЛИТЕТА |  |
| Техничка вода→ | Фаза: ВОДЕНИ ТРАНСПОРТ ПРЕТПРАЊЕ | Лишће ,траваКамење, земља, |
| Технолошка вода→ | Фаза: ПРАЊЕУређај: машина за прање репе(праоница) | →Ситна репаРепићи, уломциОтпадна вода |
|  | Фаза: РЕЗАЊЕУређај: резалице |  |
|  | Слатки резанци |  |
|  Пара→ | Фаза: ПРЕДГРЕВАЊЕ-ПЛАЗМОЛИЗАt= 70-800С |  |
|  Топла вода →t= 70-750С | Фаза: ЕКСТРАКЦИЈАУређаји: дифузериt= 700СрН= 5,5- 6,0τ= 60 минута | →Излужени резанциsm= 6-8% |
|  | Дифузни сок Q=86-88%рН= 5,5- 6,5  |  |
|  | Фаза:УКЛАЊАЊЕ МЕХАНИЧКИХ ПРИМЕСАУређај: хватач мрва | →Мрве  |
| CaO 2-2,5 % у облику Са(ОН)2 → | Фаза: ДЕФЕКАЦИЈА |  |
| CO2 → | Фаза:САТУРАЦИЈА Реакција:СО2 + Н2 О → Н2СО3 Н2СО3+ Са(ОН)2 ↔ Н2О + СаСО3 ↓t= 95-100 0С  |  |
|  | Фаза:ФИЛТРАЦИЈА | →Сатурациони муљ |
|  | Ретки сок sm = 10-15% |  |
| Пара→ | Фаза:УПАРАВАЊЕУређај: вишестепена отпарна станица  |  |
|  | Густи сок sm = 70 % |  |
|  | Фаза: КРИСТАЛИЗАЦИЈА Уређај: вакум апаратt= 800Сшећеровина sm = 80 % |  |
|  | Фаза:КРИСТАЛИЗАЦИЈА ХЛАЂЕЊЕМУређај:хладњаче |  |
|  | Фаза:ЦЕНТРИФУГИРАЊЕУређај: центрифуге |  |
|  | Кристал шећер после прве кристализације  |  |
|  | Фаза: СУШЕЊЕ КРИСТАЛА И ПРОСЕЈАВАЊЕУређаји: ротационе или коморне сушаре и сита |  |
| Амбалажа: папирне или пластичне вреће→ | Фаза: ПАКОВАЊЕ И СКЛАДИШТЕЊЕскладишта: силоси (ринфуз), подна складишта (егализован) |  |

**Задатак из материјалног биланса.**

1. Дифузија репе је 17,5%, дифузни сок садржи 14% шећера, излужених резанаца је било 70 kg на 100kg репе, а садржај шећера у излуженим резанцима је 0,7%, неодређени губици износе 0,1%. Израчунати масу дифузног сока који ће се добити из 100 kg репе.

Шећер из прерађене репе (Шр)= Шећер који је прешао у дифузни сок(Шдс) + Шећер заостао у излуженим резанцима(Шир)+ Шећер који се гоби (неодређени губици)(Шг)

17,5 kg = х∙ 14/100 kg + 70∙ 0.7/100 kg + 0,1 kg

17,5 kg =х∙0,14 +0,49 +0,1

х∙0,14 = 17,5 kg – 0,59 kg

х∙0,14 = 16,91 kg

х = 120,79 kg

1. Израчунати количину воде треба упарити на 100 kg репе, ако је добијено 125 kg ретког сока са sm=15%. Колиго густог сока се добијс са sm=65%.

L∙b = G∙b1 W = L-G

L= 125 kg 125 kg∙ 15%sm = G∙ 65%sm

b = 15%sm G= 28,85 kg

b1 = 65%sm W = 125 kg – 28,85 kg

 W = 96,15kg

1. Израчунати количину воде треба упарити на 100 kg репе, ако је добијено 30 kg густог сока са sm=65%.Од колико ретког сока се кренуло са sm=15%.

L∙b = G∙b1 W = L-G

G= 30 kg L kg∙ 15%sm = 30∙ 65%sm

b = 15%sm L= 130 kg

b1 = 65%sm W = 130 kg – 30 kg

 W = 100kg

**ТЕСТ:**

**1. питања чија је вредност један бод**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговораДигестија репе означава садржај: 1. шећера у репи
2. нешећера у репи
3. садржај шећера и нешећера у репи
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораПогонска сила при дифузији је: 1. површина контакта на граничном слоју
2. дужина пута дифузије
3. разлика концентрација на граничном слоју
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораВода за екстракцију шећера мора бити температуре: 1. 70-80 0C
2. 40-50 0C
3. 90-100 0C
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораМеласа садржи: 1. 50% сахарозе
2. 30% сахарозе
3. 70% сахарозе
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораОдвајање резанаца из шећерног сока биће успешније:1. ако су резанци дужи и дебљи
2. ако су резанци тањи и краћи
3. ако су резанци дужи и тањи
4. ако су резанци дебљи и краћи
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораКонзумни рафинисани шећер мора да садржи.1. најмање 92,5% чисте сахарозе
2. најмање 99,8 % чисте сахарозе
3. најмање 95,6 % чисте сахарозе
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораРезанци у пресеку имају:1. правоугаони облик
2. кровни облик
3. квадратни облик
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораНечистоће се раслојавају у кинетама по:1. густини
2. брзини кретања
3. вискозитету
 | **1** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговораЗа производњу шећера користе се следећи делови шећерне репе: 1. лисна маса
2. глава корена
3. реп корена
4. тело корена
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораКоје се врсте транспорта репе користе у шећерани: 1. механички
2. пнеуматски
3. хидротранспорт
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораПочетак дифузије шећера прати интензивна пенивост због: 1. инактивације ензима
2. екстракције шећера
3. коагулације протеина
 | **1** |
|  | Заокружи број испред тачног одговораЗа производњу шећера у коцкама користи се: 1. бели конзумни шећер
2. жути шећер
3. Ц-шећер
4. рафинада
 | **1** |

**2. питања чија је вредност два бода**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Допунити реченицу Прва сатурација се врши увођењем \_\_\_\_\_\_ у дефекован сок, при чему се вишак \_\_\_\_\_\_\_\_ преводи у нерастворни \_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу Пара која настаје испаравањем воде из сока назива се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ пара.  | **2** |
|  | Допунити реченицу Меласа је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сируп који се добија у \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ степену кристализације. | **2** |
|  | Допунити реченицу Дефекација представља увођење \_\_\_\_\_\_ у облику \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу Сирови шећер има \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ боју због заосталог \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сирупа на кристалима. | **2** |
|  | Допунити реченицу Сахароза је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ састављен од два молекула моносахарида, и то \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ које су међусобно повезане \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ везом. | **2** |
|  | Допунити реченицу После прве сатурације врши се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ да би се издвојио \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ муљ. | **2** |
|  | Допунити реченицу Шећерна прашина се користи као \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ центар ради лакшег формирања кристала. | **2** |
|  | Допунити реченицу Квоцијент чистоће представља однос садржаја \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ у соку и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ изражен у процентима. | **2** |
|  | Допунити реченицу Бриксовим степенима (°Bx) изражава се садржај \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ у ретком и густом соку. | **2** |

**3. питања чија је вредност три бода**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | На левој страни наведени су полупроизводи, а на десној поступци у којима они настају. На цртици поред поступка, уписати редни број одговарајућег полупроизвода.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. шећеровина |  | афинисање |
| 2. зелени сируп |  | укувавање |
| 3. бели сируп |  | I степен кристализације |
| 4. меласа |  | последњи степен кристализације |

 | **3** |
|  | На левој страни наведени полупроизводи, а на десној поступци у којима настају. На цртици поред поступка, уписати редни број одговарајућег полупроизвода.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. дифузни сок |  | сатурација |
| 2. ретки сок |  | укувавање |
| 3. густи сок |  | екстракција |

 | **3** |

**Вежбе:**

1. **Одређивање квоцијента чистоће ( Q ) у ретком или густом соку**

**Принцип:**

Одређивање квоцијента чистоће раствора шећера (сокова и сирупа) своди се на одређивање поларизације и сахаризације сокова, дефинисан изразом:
 P

Q = ----- ∙ 100%

 SS - сахаризација ( садржај растворене суве мат. у 0Вx одређен рефрактометријски)
P - поларизација (садржај шећера у % одређен полариметријски)

**1. Одређивање поларизације (Р) ретког или густог сока

Принцип:** метода се заснива на зависности угла ротације поларизационе равни од концентрације оптички активне супстанце у раствору. Из прочитаног игла скретања равни поларизоване светлости (α ) може се одредити концентрација (ако је позната врста шећера).
**Реагенси:**
- концентровани раствор базног олово-ацетата
**Поступак:**

Полариметар се баждари дестилованом водом температуре 200С. Затим се узорак ретког или густог сока добро измеша и у чаши измери нормална маса од 26,00g ± 0,01g ретког или густог сока која се квантитативно пренесе у одмерну тиквицу од 100cm3. Сок се бистри додатком 1cm3 концентрованог растворa базног олово-ацетата за ретки сок ( 2cm3 за густи сок). Након мешања и темперирања суд се допуни дестилованом водом до испод марке. Евентуално настала пена се уклони додатком 1–2 капи етра, допуни до марке, затвори, добро промућка и филтрира преко квалитативног филтер папира. Полариметријска цев се испере два пута филтратом, при чему се пуни 2/3 запремине, а затим напуни бистрим филтратом, стави у полариметар и очитава.

**Израчунавање:**

P - поларизација (садржај шећера у % одређен полариметријски)

**2. Одређивање** **сахаризације (S) - садржаја растворене суве материје ретког и густог сока у 0Вx рефрактометром
Принцип:**

Метода се заснива на чињеници да се индекс преламања светлости кроз растворе,као и густина, повећава са повећањем концентрације и представља карактеристичну константу материје. Међутим, индекс преламања за исту концентрацију различитих супстанци је различит.Зато се при рефрактометријском одређивању у нечистим шећерним растворима, добија привидна, а не права сува материја.Метода се примењује у контроли производа шећера за одређивање сахарозе у чистим шећерним растворима и за одређивање привидне суве материје у нечистим шећерним растворима. Сува матертија се изражава у 0Вx и одређује се на температури од 200С.

**Поступак:**

Рефрактометар се баждари дестилованом водом температуре 200С.Затим се узорак ретког или густог сока добро измеша и нанесе кап узорка на доњу призму.Призма се затвори, упери ка јасном извору светлости и на пресеку тамног и светлог поља очита садржај суве материје у 0Вx. Уколико одређивање није извршено на температури од 200С, врши се температурна корекција прочитане вредности суве материје према датој табели.
**Тумачење резултата:**

Добијена вредност за Q ретког сока значи да се у 100 делова суве материје налази x делова сахарозе и 100 – x делова нешећера.

1. **Одређивање садржаја укупног СаО у кречном млеку**

Прибор :

- пипета запремине 50cm 3

- ерленмајер запремине 200-250 cm3

- мензура запремине 50 cm3

- бирета запремине50 cm3

Реагенси:

-раствор хлороводоничне киселине, с(НСl)=1mol/dm3

-раствор натријум-хидроксида, с(NaOH)=1mol/dm3

-0,1% раствор метил-оранжа,индикатор,

- узорак кречног млека

Поступак:

Од добро хомогенизованог узорка кречног млека, пипетом одмерити 50 cm3 у ерленмајер запремине 200-250 cm3, а затим додати (мензуром) 50cm 3 раствора хлороводоничне киселине, с(НСl)=1mol/dm3, загрејати до кључaња и охладити. Додати неколико капи индикатора метил –оранжа и титрисати стандарним раствором натријум хидроксида , с(NaOH)=1mol/dm3, до преласка боје из црвене у наранџасто-жуту. Урадити две паралелне пробе.

Принцип:

У раствор кречног млека дода се у вишку хлороводонична киселина познате концентрације, да би се СаО и СаСО3 превели у СаСl2.Вишак додатог стандардног раствора киселине, одређује се неутрализацијом стандардним раствором базе, уз индикатор метил оранж до појаве наранџасто-жуте боје.

Израчунавање:

Садржај укупног СаО се изражава у % СаО

Тумачење резултата:

Кречно млеко, као суспензија, се у преради шећерне репе користи у фази чишћења дифузионог сока, при чему у процесу дефекације алкализује сок. Увођењем СО2 током I и II сатурације настају таложне реакције растворених нешећера. Концентрација заосталог кречног млека одређује се као проценат укупног СаО, после I и II сатурације и по тим вреностима се одређује да ли је процес завршен.

У произвођачкој пракси референтне вредности су после:

 I сатурације 0,06-0,08 % СаО.

 II сатурације 0,01-0,02 % СаО.

На основу добијеног резултата садржаја укупногСаО (%), анализираног узорка, може се одредити која сатурација је изведена у фази чишћења дифузионог сока.

**Литература**:

1. Барас Ј, Кукић Г, Шилер-Маринковић С: Прехрамбена технологија са практикумом за I I I разред прехрамбене школе, завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.

2. Спасојевић Н,Калуђерски С, Тошић Б, Гавриловић М: Прехрамбена технологија за III разред средње школе,

 завод за уџбенике и наставна средства, Београд,1998

**НАПОМЕНА :** Ученици полажу тест кога чине питања дата у прилогу ,шему технолошког процеса производње са задатком и једну од вежби датих у прилогу.