ХЕМИЈСКО-ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОШКА ШКОЛА

ПОДРУЧЈЕ РАДА: ПОЉОПРИВРЕДА, ПРОИЗВОДЊА И ПРЕРАДА ХРАНЕ

Образовни профил: **Прехрамбени техничар**

ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ВАНРЕДНЕ/ ПОПРАВНЕ/ РАЗРЕДНЕ ИСПИТЕ ИЗ ПРЕДМЕТА

Изборна прехрамбена технологија- **Технологија органских киселина**

Разред: **четврти**

1. **Сировине и њихова припрема за производњу сирћетне киселине**
2. **Параметри при производњи ситћетне киселине**
3. **Основне фазе технолошког процеса производње ситћетне киселине**
4. **Уређаји који се користе при технолошком процесу производње**
5. **Паковање и складиштење готових производа**

Вежбе:

1. **Материјални биланс при производњи сирћета**
2. **Одређивање садржаја укупних киселина у сирћету**

Прилог:

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

**Шема технолошког процеса производње:**

1. Производња алкохолног сирћета

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Прихват сировине** |  |
| **Етилалкохол 10-12 vol %→**  **Додавање 1-3%**  **сирћетне киселине →** | Фаза:  **Припрема хранљиве подлоге**  **рН=2,5-3** |
| Култура:  **Acetobacter→** | Фаза:  **Припрема инокулума** |  |
| **аерација→** | фаза:  **Микробиолошка оксидација (ферментација)**  **Реакција: CH3СН2OН +O2 →CН3СОOН+H2O+E**  **t=25-340С**  **Уређај: Фрингсов генаратор**  **поступак: површински** |
|  | Сирово сирће |
|  | Фаза:  **Одлежавање**  **Посуде за одлежавање напуњене до врха**  **τ =Неколико недеља до неколико месеци** |  |
|  | Фаза:  **Бистрење**  **Уређај: рамски филтри** | **→Талог** |
|  | Фаза:  **Пасреризација**  **Уређај:плочасти пастеризатор**  **t= 60-650С** |  |
| **Пластична амбалажа→**  **напуњена до врха** | Фаза:  **Пуњење** |  |
|  | Фаза:  **Складиштење** |  |

**Задатак из материјалног биланса.**

* 1. Колико воде треба додати на 3t етанола с= 96 vol%, да се добије алкохол с= 10 vol% који се користи за производњу алкохолног сирћета.

m1= 3t m1c1 = m2c2

m2=? m2= m1c1/c2

c1=96vol% m2 = 3t 96vol% / 10vol%

c2=10% m2= 28,8t

W=? W=m2-m1

W= 28,8t – 3t

W= 25,8t

* 1. Колико воде треба додати и колико етанола с= 96 vol% , да се добије 30t алкохолa с=10 vol% који се користи за производњу алкохолног сирћета.

m1= хt m1c1 = m2c2

m2=30t m1= m2c2/c1

c1=96vol% m1 = 30t 10vol% / 96vol%

c2=10% m1= 3,125t

W=? W=m2-m1

W= 30t – 3,125t

W= 25,8t

**Тест:**

**Технологија органских киселина**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговора  Недовољна аерација при производњи сирћетне киселине:   1. успорава процес биооксидације 2. стимулише процес супер оксидације 3. не утиче на процес оксидације | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговора  Одлежавање сирћета врши се   1. затвореним судовима напуњеним до половине 2. отвореним судовима напуњеним до врхa 3. затвореним судовима напуњеним до врха | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговора  Сирћетна киселина се може добити:   1. дестилацијом сирћетне киселине 2. биооксидацијом етанола 3. каталитичком оксидацијом етанола | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговора  Глацијална сирћетна киселина је производа са:   1. 9 % сирћетне киселине 2. 60 % сирћетне киселине 3. 100 % сирћетне киселине | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговора  Концентрација етанола у хранљивим подлогама при производњи алкохолног сирћета пожељно је да буде већа   1. од 12%. 2. мања од 10 % 3. од 10 до 13% 4. већа од 13% | **1** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Допунити реченицу  Производ добијен врењем етил алкохола који садржи најмање 9% сирћетне киселине је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Написати реакцију биолошке оксидације етанола  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **2** |
|  | Допунити реченицу  Процес биолошке оксидације производње сирћетне киселине је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, па се зато производни систем мора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  При субмерзним поступцима за производњу органских киселина микроорганизми се непрекидно током процеса ферментације одржавају \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ у подлози интензивним \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Производња сирћетне киселине заснива се на биооксидација \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ помоћу бактерија из рода \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Бактерије сирћетног врења су веома осетљиве на промене температуре. Процес биолошке оксидације етанола у сирћетну киселину је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, па систем мора да се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, да би се одржавала константна температура. | **2** |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Поређај фазе технолошког процеса производње сирћетне киселине по редоследу:     |  |  | | --- | --- | |  | биолошка оксидација | |  | бистрење | |  | припрема подлоге | |  | пуњење у боце | |  | одлежавање сировог сирћета | |  | Пастеризација | |  | прихват сировина | | **3** |
|  | Са леве стране су наведене органске киселине, а са десне врсте микробиолошких процеса којима се добијају. На цртици поред назива киселине упиши бројеве одговарајућих процеса.   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | Лимунска киселина | 1. аеробан процес | |  | Млечна киселина |  | |  | Сирћетна киселина | 2. анаеробан процес | | **3** |
|  | Са леве стране су наведене органске киселине, а са десне радни микроорганизми. На цртици поред назива радних микроорганизама упиши бројеве одговарајућих органских киселина.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. Сирћетна киселина |  | Aspergillus | | 2. Лимунска киселина |  | Acetobacter | | 3. Млечна киселина |  | Lactobacilaceae | | **3** |

**Вежба:**

**ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У АЛКОХОЛНОМ, ВИНСКОМ И ВОЋНОМ СИРЋЕТУ**

**Прибор:**

* Пипета од 10 cm3
* пипета од 25 cm3
* ерленмајер боца
* одмерена боца ( нормални суд), запремине 250 cm3
* бирета, запремине 50 cm3 са подељцима од 0,1 cm3

**Реагенси:**

- раствор натријум-хидроксида, с(NaOH) = 0,1mol/dm3

- раствор фенолфталеина, 1%-тни раствор у 70% етанолу

- прокувана и охлађена дестилована вода

**Поступак:**

Одпипетирати 10 cm3 узорка сирћета за испитивање, квантитативно пренети у нормални суд од 250 cm3 и допунити дестилованом прокуваном и охлађеном водом до ознаке. Отпипетирати 25 cm3 анализе у ерленмајер, додати 2 капи индикатора фенолфталеина. Титрисати стандардним раствором NaOH концентрације 0,1 mol/dm3 до промене боје у ружичасто. Урадити две пробе.

**Принцип:**

Количина укупних киселина, рачунато као сирћетна киселина, у сирћету или разблаженој сирћетној киселини, одређује се на основу запремине стандардног волуметријског раствора натријум- хидроксида потребног за неутрализацију киселина у узорку за испитивање.

CH3COOH + NaOH = CH3COONa + H2O

**Израчунавање:**

Садржај укупних киселина се изржава као сирћетна киселина у g CH3COOH/dm3.

**Тумачење резултата:**

(“Сл. лист СРЈ”, бр. 17/2002 и “Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник и “Сл. гласник РС”, бр. 43/2013 – др. правилник)

Према Правилнику најмањи садржај укупних киселина у различитим врстама сирћета дат је у табели. Садржај укупних киселина изражава се као садржај сирћетне киселине (g CH3COOH/dm3).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Винско сирће | Воћно сирће | Мешано воћно сирће | Алкохолно сирће | Сирће од сурутке | Сирће од сладовине |
| **60** | **40** | **40** | **90** | **40** | **40** |

**Литература:**

Барас Ј: *Прехрамбена технологија са практикумом за IV разред прехрамбене школе*, завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1993.

Цвејанов С, Тошић Б, Гавриловић М, Пеин Д, Груић О, Ружић Н: *Прехрамбена технологија за III разред трогодишњих школа,* завод за уџбенике и наставна средства, Београд,1990

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