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 се1. 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 реченицуПроизвод добијен врењем етил алкохола који садржи најмање 9% сирћетне киселине је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  |  Написати реакцију биолошке оксидације етанола**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **2** |
|  | Допунити реченицуПроцес биолошке оксидације производње сирћетне киселине је \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, па се зато производни систем мора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицуПри субмерзним поступцима за производњу органских киселина микроорганизми се непрекидно током процеса ферментације одржавају \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ у подлози интензивним \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицуПроизводња сирћетне киселине заснива се на биооксидација \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ помоћу бактерија из рода \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицуБактерије 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.