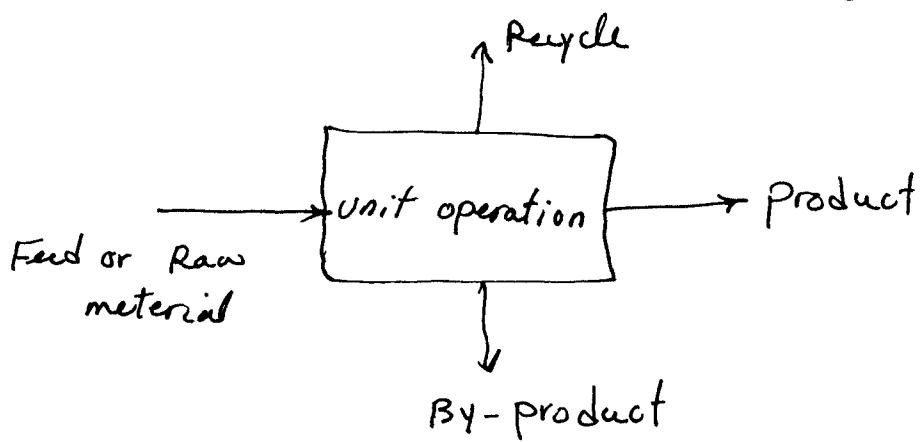


موزنی حجم (Mass) or Material Balance:

- مساحت و مسین ماده در دریاچه ریز نهاد
- در فرودگاه تحویل، تفسن ترسیت موزنی کرد، بازدهی ایجاد
- در ارزیابی بخش منور است روش انتقال عیوب موزنی = حل کارکار



سیستم: ناحیه ای از فضای محدودی که ماده که در آن موزن (Boundary) محصور شده و این فرض باشد

- قانون موزنی: ماده که در سیستم وجود دارد آن از نظری بر این شغل موزن نمی شود.
- ماده میری و ماده همکار (Reactant) و محصول دریاچه و نشانه هایی
- ترسیم = ترسیم بعضی مواد بعد از فرآیند که عیوب نداشتند. سیستم خود را
- ترسیم = ادویه مادریدی

قاضی میاد حجم با رابطہ ریاضی:

$$\text{وزن مواد جانی} + \text{وزن مواد خرچی از} = \text{وزن مواد محفوظ شده} - \text{وزن مواد تخلیص شده} + \text{وزن مواد در دری بستم}$$

مادیہ دیستم سیستم دیستم دیستم

- بعدن تسلیم دیا گوئے مواد:

$$\text{وزن مواد جانی} + \text{وزن مواد خرچی از} = \text{وزن مواد در دری بستم}$$

دیستم سیستم دیستم کم بیعت

$$\text{Inflow} = \text{outflow} + \text{Accumulation}$$

جنایتی سیستم بے نہیں ایسا نہیں کہ

$$\text{Inflow} = \text{outflow}$$

- سطح موادی حجم دریک سیستم سادہ پارکر کرے،

۱ - استخراج صہیل اور از خودیت منہ

۲ - ترسیم دیا لام جو بین مواد (PFD)

۳ - انتقال دراگ کرے PFD

۴ - ائمیں بینی محاسبے کو حجم بینا

۵ - ترسیم سیستم و فری سیستم وزنیں موادی حفظ شدہ موادی حجم آئندہ

۶ - حل معادلات و ترسیم کم بیعت منہ

- ترسیم ریتم حجم موارد را بین آن

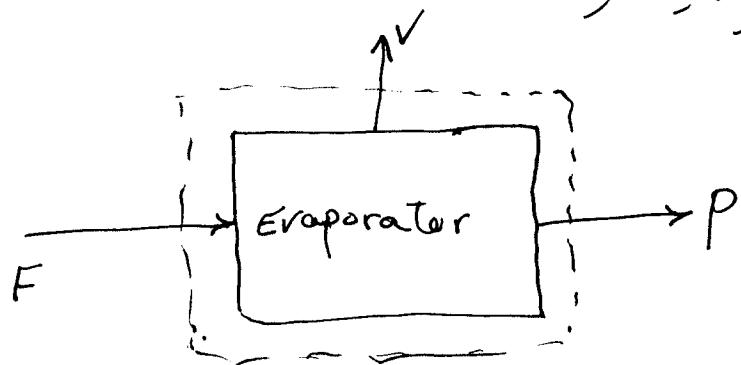
- فرآیند نیمه سویست، غیر مدام: Batch مثل هیئت برا، واحد حجم (kg)

- فرآیند نیمه سویست گام به گام: Semi continuous مثل مکانیکی تونی

- فرآیند مدام پیوسته: Continuous مثل پارکت اسپریر سر کمتر (kg/s) m^3/s

موزانه حجم (Total Mass Balance: TMB)

زمانی که موزانه حجم دری حجم کل جهان \rightarrow واردی و خروجی کل زیر مجموعه نهاد
مثال: در سی اکوازایر، محول رفع مادر شده و بعدها کن نهاد خالع مرشد، موزانه حجم کل
چگونه است؟ با فرض برآنش جهان مکن افتد است

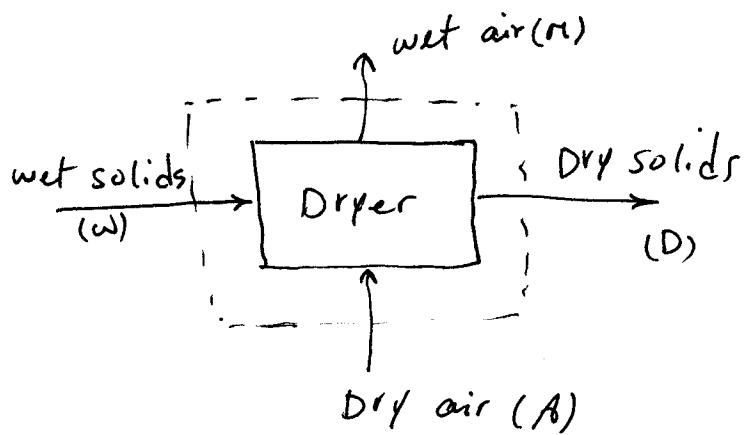


$$\text{Inflow} = \text{outflow} + \text{Accumulation}$$

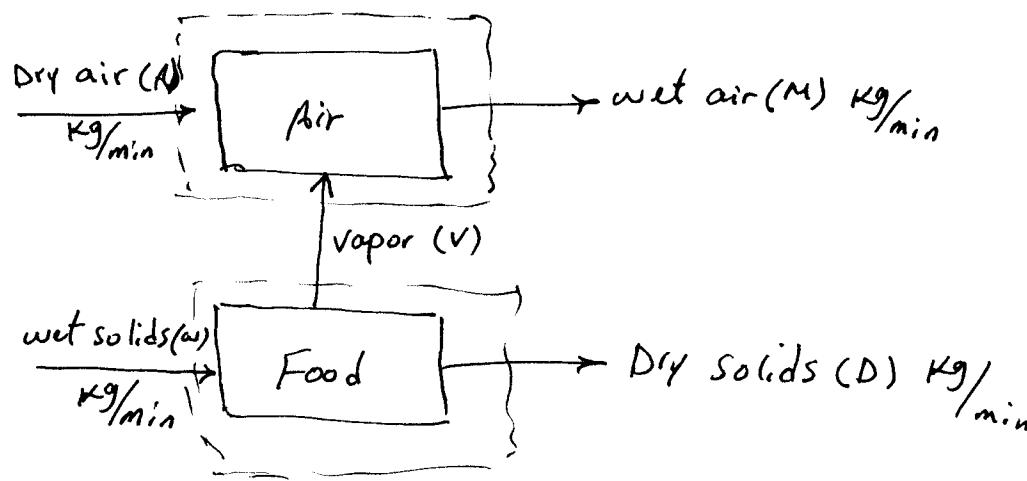
$$F = P + V$$

مثال: حفراب (kg/min) A (kg/min) و ماده دلخواه مخلب (kg/min) ω (kg/kg) وارد صنعت

مرشد، غفار (kg/min) فرآیند ایتر ناسیون و با فرض جهان مکن افتد موزانه حجم کل را بینزیند؟



$$w + A = M + D$$

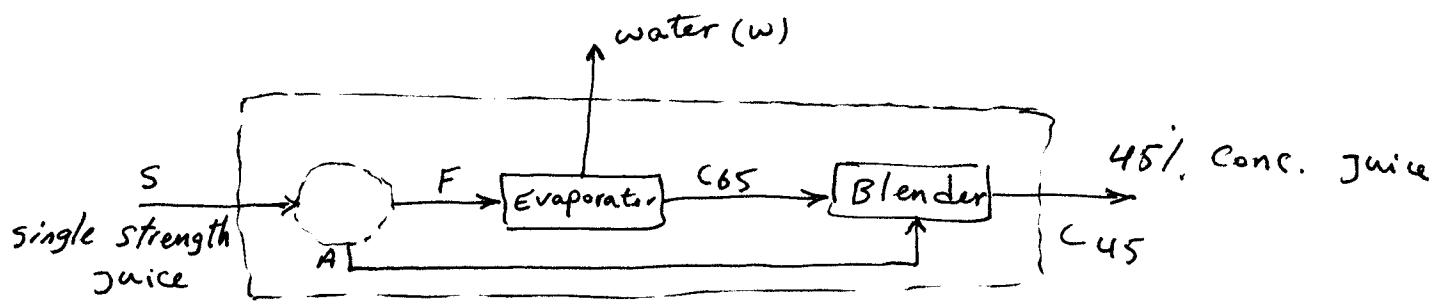


$$A + V = M \quad \text{حرا}$$

$$w = V + D \quad \text{برای ماده خشکی}$$

$$A + w = M + D \quad \text{برای جمیعت}$$

مثال: اگر نیاز است این نرخ آب برداشل باشد ۲۰٪ مادر جاند از عصاره که برداشل شده است آن بین ترکیب عصاره و درجی تغلفت ۴۰٪ مادر جاند ترکیب مرغوب - دنگان را در میان فرآیند را ترسیم کنید، مجاز است جم کل سیم ذرستم آن را نمایند.



$$\text{portion} : S = w + c_{45}$$

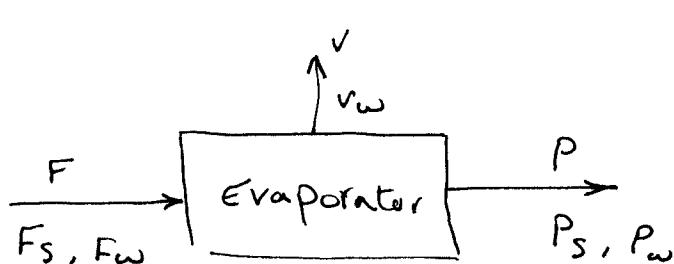
$$\text{proportionator} : S = F + A$$

$$\text{Evaporator} : F = w + c_{65}$$

$$\text{Blender} : c_{65} + A = c_{45}$$

(Component Mass Balance) مادن جم جرد
 مادن جم افزایی حم کردن افزایی (ویران) = $w_{\text{out}} - w_{\text{in}}$
 مادن جم افزایی حم کردن افزایی (ویران) = مادن جم افزایی
 مادن جم افزایی حم کردن افزایی = مادن جم افزایی حم کردن افزایی

برای محاسبه مادن جم افزایی حم کردن از دو جدید است: $\frac{V}{V_w}$

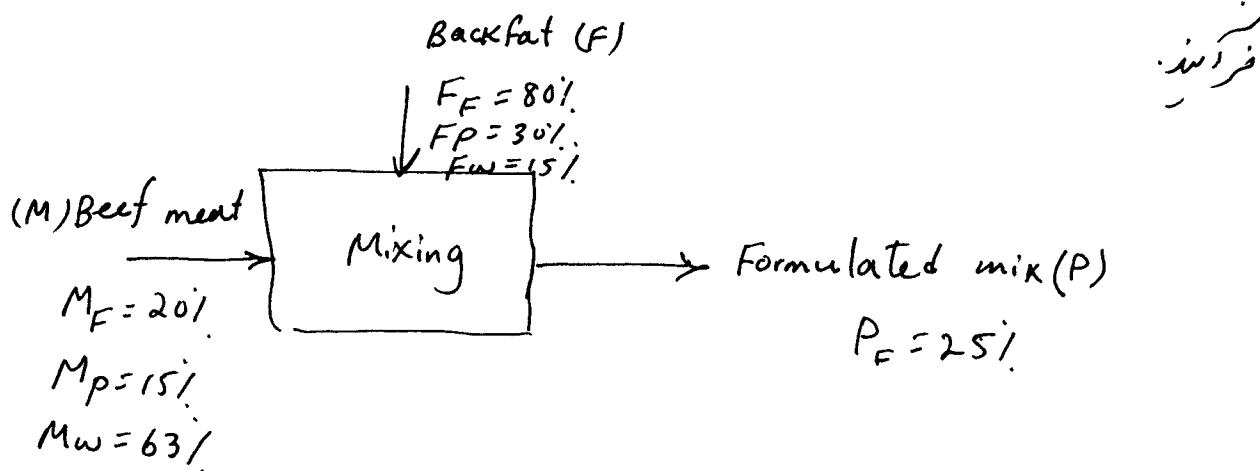


$$C_{\text{portionator}} = C_{\text{portionator}}$$

$$\text{for solids} \rightarrow F \times F_S = P \times P_S + V + V_S \rightarrow F \times F_S = P \times P_S$$

$$\text{for water} \rightarrow F \times F_W = V \times V_W + P \times P_W$$

مثال: در یک فرآیند برای تولید فرآورده کوکتی، مجموعی ۲۵٪ چربی، گردش کرده اند
 ۱۰٪ پروتئین، ۱٪ مرغی، ۰.۲٪ آب (۱۵٪ طیور) و ۰.۱٪ مرغی، ۰.۳٪
 پروتئین) خلاصه می شوند. مکانیزم ترکیب PFD و تعیین معادله است: مراحله جم می دهند این



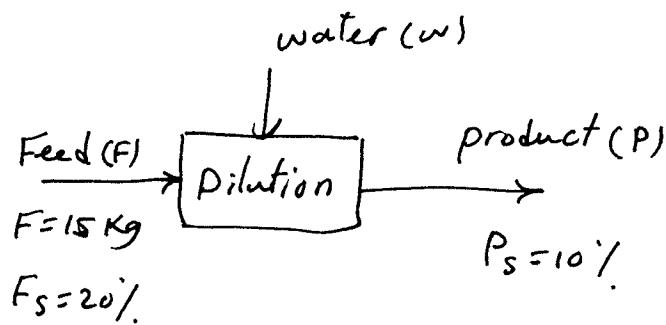
$$TMB \rightarrow M + F = P$$

$$CMB \rightarrow \text{Fat} : M \times M_F + F \times F_F = P \times P_F$$

$$\text{protein} : M \times M_p + F \times F_p = P \times P_p$$

$$\text{water} : M \times M_w + F \times F_w = P \times P_w$$

مثال: جم پیش از پودری (P) جم پیش از آب (w) را تولید کنید: از ترکیب کدام

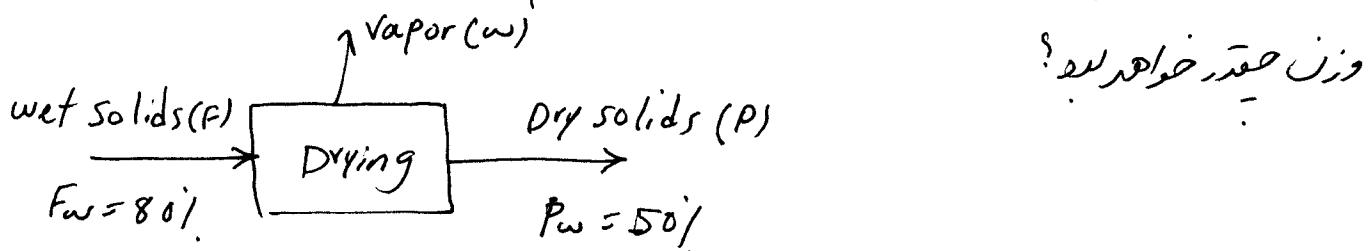


$$TMB \rightarrow F + w = P \rightarrow 15 + w = P$$

$$CMB \rightarrow F \times F_s = P \times P_s \rightarrow 0.2 \times 15 = 0.1 \times P$$

$$P = 30 \text{ Kg}, \quad w = 15 \text{ Kg}$$

نکل، اگر مقدار طبیعت مادی که در طرز کردن غیر مادم باشد، مقدار طبعی



ردیل: بروتھ رفتہ میں

Basis : $F = 100 \text{ kg}$

$$TMB : F = V + P \rightarrow 100 = V + P \quad \textcircled{1}$$

$$CMB \text{ for water}, F \times F_w = V + P \times P_w \rightarrow 100 \times 0.8 = V + P \times 0.5 \quad \textcircled{2}$$

$$P = 40 \text{ kg} , V = 60 \text{ kg}$$

$$\text{weight Reduction (\%)} = \frac{F - P}{F} \times 100 = \frac{100 - 40}{100} \times 100 = 60\%$$

: پر جو

$$CMB \text{ for solids: } F \times F_s = P \times P_s \rightarrow F \times 0.2 = P \times 0.5$$

$$P/F = \frac{0.2}{0.5} = 0.4$$

$$P = 0.4F$$

$$\text{weight Reduction (\%)} = \frac{F - P}{F} \times 100 = \frac{F - 0.4F}{F} \times 100 = 60\%$$

- مراحل فرآیند را پسوند

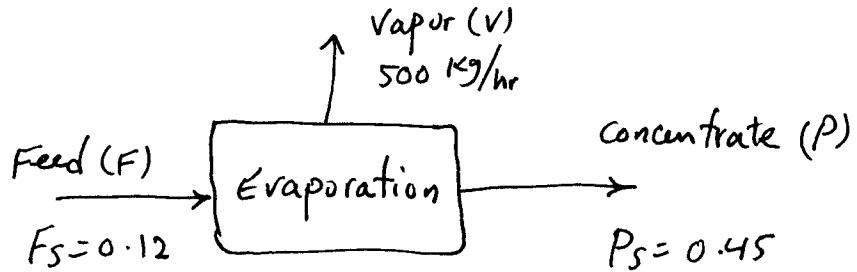
- درین فرآیند میتوان سه مرحله برخواست (شل kg/hr)

- درین مرحله اولیه فرآیند ناموت است

حال: ظرفت تبخیر (Evaporation capacity) اداره از $500 \text{ kg}/\text{hr}$ است.

در این مرحله هر ساعت $20\% / 12$ سارچاده باشد، برخست آنرا

کنند (میکنند).



$$\text{TMB: } F = V + P \rightarrow F = 500 + P \quad \textcircled{1}$$

$$\text{CMB: } F \cdot F_S = P \cdot P_S \rightarrow F \times 0.12 = P \times 0.45 \rightarrow F = 3.75 P \quad \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{ & } \textcircled{2} \rightarrow 3.75P = 500 + P \rightarrow P = 181.8 \text{ kg}$$

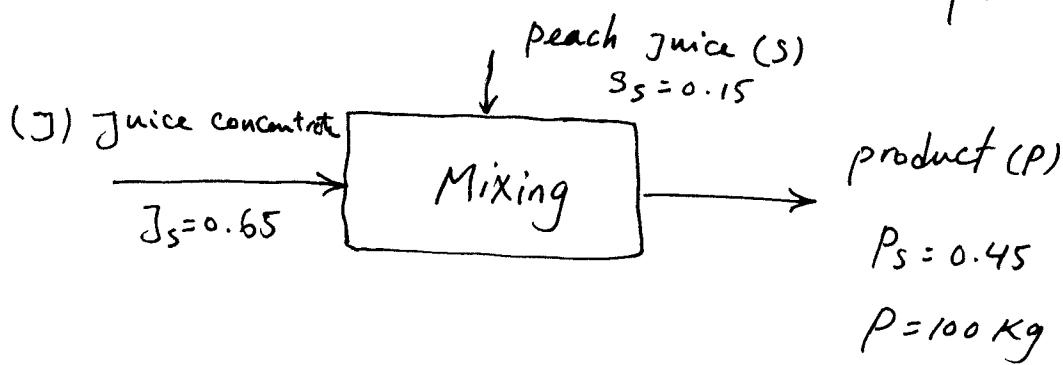
$$F = 500 + 181.8 = 681.8 \text{ kg}/\text{hr} \quad \text{و } 181.8 \text{ kg}/\text{hr}$$

- مخلوط مردن (متروز) عرقی (فرموله سازی)

Formulation or Blending of Food ingredients

مراحل فرآیند دیگر مطلع نمایم

مثال: صہ مقدار کس نئے آب حلول ہے ۲۵٪ مدار جادہ دعصارہ حلول ہے ۱۵٪ مدار جادہ بایر
خلنک سورج میں سیدھا کس نئے ہے ۲۴٪ مدار جادہ بایر ہے اور



$$TMB: \quad J+S=P \longrightarrow J+S=100 \quad (1)$$

$$CMB: J \cdot J_s + S \cdot S_s = P \cdot P_s \rightarrow J \times 0.65 + S \times 0.15 = 100 \times 0.45 \quad (2)$$

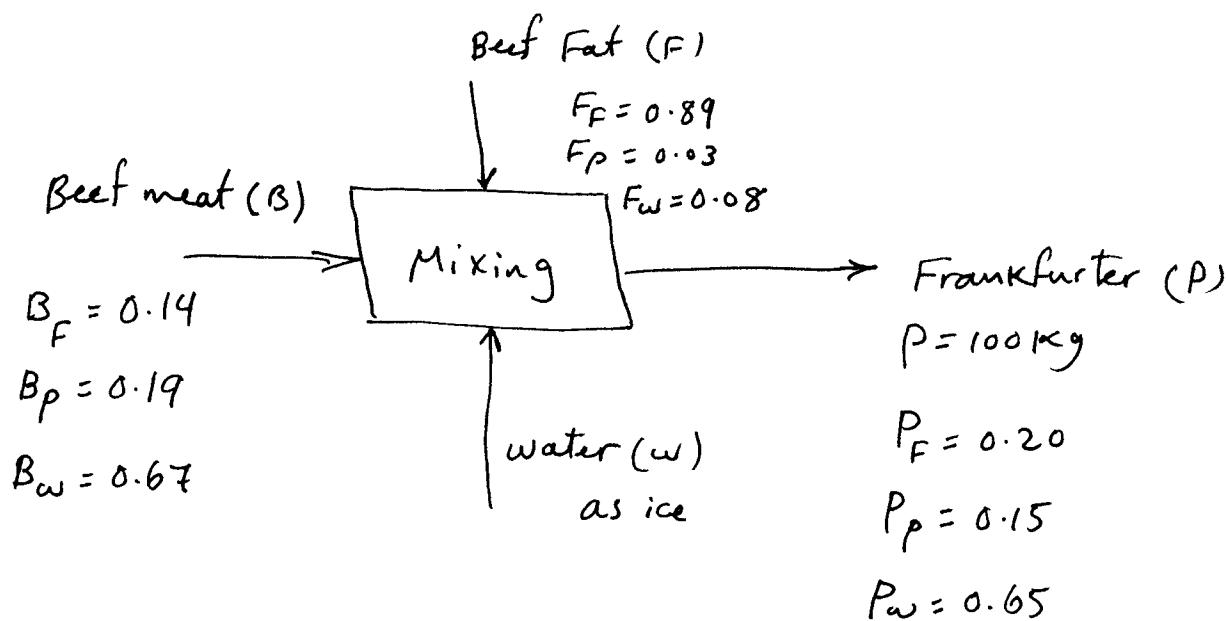
$$\textcircled{1} \text{ } \& \text{ } \textcircled{2} \rightarrow S = 40 \text{ kg} \text{ } \& \text{ } J = 60 \text{ kg}$$

مثال: در زمان فرانکfurter (Frankfurter) آرتوس کرد، میتواند این را باید انتقامگیری کند و مداراشه کرده باشند. این نیز دارایی باشد خلاصه شود
و... این سه قاعده فرانکfurter باید آنرا?

Beef: 14% fat, 67% water, 19% protein

Fat: 8% fat, 8% water, 3% protein

Frankfurter: 20% fat, 65% water, 15% protein



$$TMB: B + F + w = P \rightarrow B + F + w = 100 \quad (1)$$

$$CMB \text{ for protein: } B \times B_P + F \times F_P = P \times P_P$$

$$B \times 0.19 + F \times 0.03 = 100 \times 0.15 \quad (2)$$

$$CMB \text{ for fat: } B \times B_F + F \times F_F = P \times P_F$$

$$B \times 0.14 + F \times 0.89 = 100 \times 0.2 \quad (3)$$

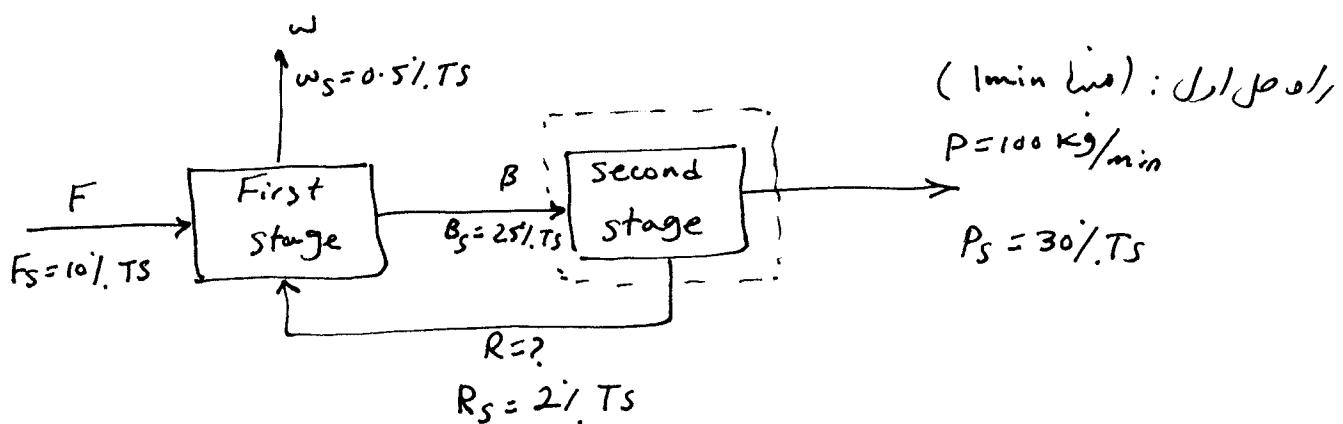
$$(1) \& (2) \& (3) \rightarrow B = 77.3 \text{ kg}$$

$$F = 10.3 \text{ kg}$$

$$w = 12.4 \text{ kg}$$

مذکوره جم فرآیند خنجرمه

مثال: توانه سیستم غلیچ در مرحله اول عبوری ۱۰٪ ماده جامد است. بجز تعلیل مفترض
در هر فرآیند غلیچ نازع عبوری از روند غلیچ، بنام تراووه (permeate) دیگر فاز بازرسش
شده ترکیب غلیچ، بنام ناتراووه (retentate) نامید. در این مساله ناتراووه حاصل از مرحله
اول را رسید ۵٪ ماده جامد باشد که برای رسید به علت نهایی واریتی سیستم غلیچ
مرحله دوم می شود. تراووه مرحله اول علیله ماده جامد می باشد (۰.۵٪)، آن تراووه
مرحله دوم را رسید بسته است (۰.۲٪). لذا آن را بر سیستم غلیچ مرصد اول بگذست
راست که ماده جامد بسته از آن بازگشت شود. در این مرحله دوم را بروز کند درین
سینکروم در راسته باشد، مقدار صفر بسته مرحله دوم را بروز کند درین



$$TMB: B = P + R \rightarrow B = 100 + R \quad \text{①}$$

$$CMB: B \cdot B_s = P \cdot P_s + R \cdot R_s \rightarrow B \times 0.25 = 100 \times 0.3 + R \times 0.02 \quad \text{②}$$

$$\text{①} \& \text{②} \rightarrow R = 21.73 \text{ Kg}, \quad B = 121.73 \text{ Kg}$$

محل دام
در اینجا می‌باشد

$$TMB: F = P + \omega \rightarrow F = 100 + \omega$$

$$CMB: F \cdot F_S = P \cdot P_S + \omega \cdot \omega_S \rightarrow F \times 0.1 = \omega \times 0.005 + 100 \times 0.3 \quad (2)$$

$$(1) \& (2) \rightarrow \omega = 210.5 \text{ kg}, F = 310.5 \text{ kg}$$

محل دام در اینجا می‌باشد

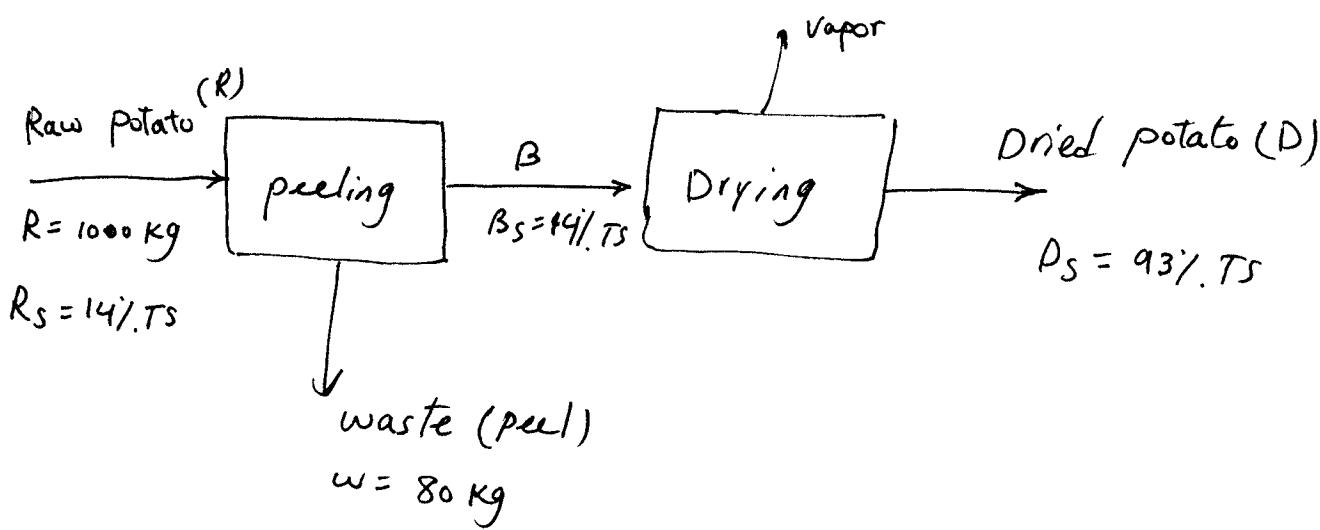
$$TMB: F + R = \omega + B \rightarrow 310.5 + R = 210.5 + B \quad (1)$$

$$CMB: F \cdot F_S + R \cdot R_S = \omega \cdot \omega_S + B \cdot B_S$$

$$310.5 \times 0.1 + 0.02 \times R = \omega \times 0.005 + B \times 0.25 \quad (2)$$

$$(1) \& (2) \rightarrow R = 21.73 \text{ kg}, B = 121.73 \text{ kg}$$

مثال: در یک نرخه خشک کردن، ۱ سینه زمین با ایندکس ۰.۲ و سینه خشک ۰.۹۵ در هر متر مدار چاله سینه ۱۴٪ درجه خشک نماید. در اینجا می‌باشد، روش حل خشک کردن این سینه. هر ۶ متر ناش از بیوت نماید سینه زمین ۱۰٪ دزدیده شود، روش حل آن کدام است.



$$\text{TMB for peeling: } R = w + B \rightarrow B = 1000 - 80 = 920 \text{ kg}$$

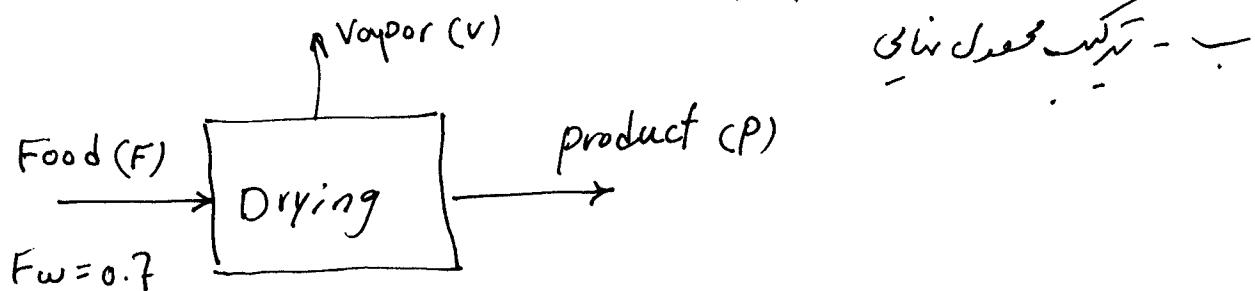
$$\text{CMB for Drying: } B \cdot B_s = D \cdot D_s \rightarrow 920 \times 0.14 = D \times 0.93$$

$$\rightarrow D = 138.5 \text{ kg}$$

$$\text{production efficiency} = \frac{138.5}{1000} \times 100 = 13.85\%$$

مثال: در این روش ماده خشک کی ب طبق آن حالت خشک شود.

الف - جم آب تبخیر شده برای کم جم ماده خشکی مطرد



ب) ماده واردی را کم کردن

$$\text{CMB} = F \times F_w = 1 \times 0.7 = 0.7 \text{ kg/kg}$$

$$\text{CMB} = V = 0.8 \times (F \times F_w) = 0.8 \times 0.7 = 0.56 \text{ kg/kg}$$

$$\text{TMB: } F = V + P \rightarrow P = 1 - 0.56 = 0.44$$

$$\text{CMB for solids} \rightarrow F \times F_s = P \times P_s \rightarrow 1 \times 0.3 = P_s \times 0.44$$

$$P_s = 0.68$$

ج) ماده خشک شده را کم کردن

$$\text{CMB for water: } F \times F_w = V + P \times P_w \rightarrow 0.7 = 0.56 + P \times P_w$$

$$\rightarrow P \times P_w = 0.14 \text{ kg}$$

$$\text{CMB for solids: } F \times F_s = P \times P_s \rightarrow 0.3 \times 1 = P \times P_s$$

$$\rightarrow P \times P_s = 0.3 \text{ kg}$$

(لیسته کند)

بنابراین ماده خردی حاوی $10,14 \text{ kg}$ ماده باریک است:

$$K_w = \frac{0.14 \text{ kg}}{0.14 + 0.3 \text{ kg}} = 0.32 \quad \rightarrow 18\%$$

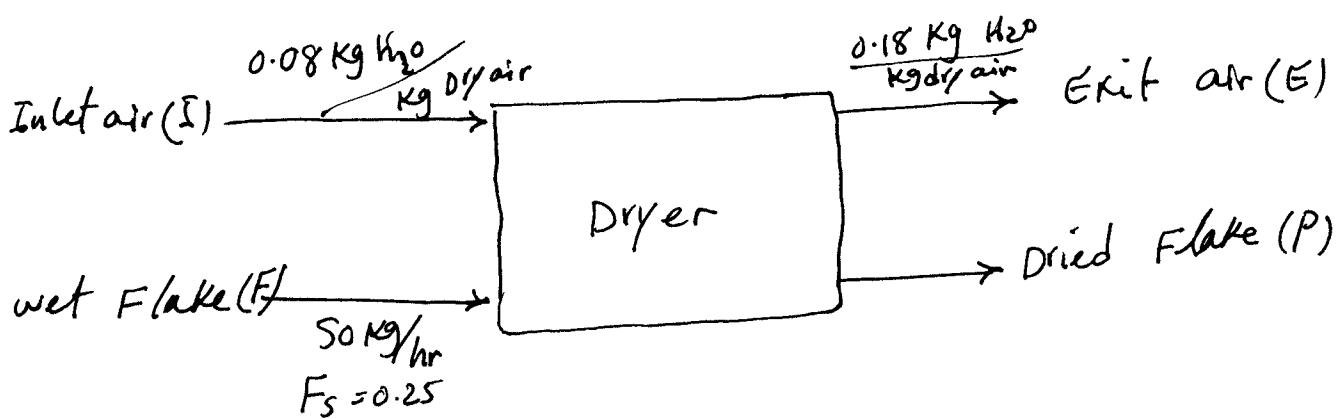
$$K_s = \frac{0.3 \text{ kg}}{0.14 + 0.3 \text{ kg}} = 0.68 \quad \text{که جزو ماده باریک است}$$

مثال: در یک دستگاه سبز نمین (potato flakes) دارای حرارت 5°C برپایی رطوبت آب و همچنان صدای فلو (Co-current flow) خواهد شد. متادر حرارت خواری در دردی به خشکان $0.8 \text{ kg}/\text{kg}$ است. بازای حریض خواری خشک است. متادر رطوبت خواری خشک خشکان $0.1 \text{ kg}/\text{kg}$ است. بازای حریض خواری خشک به درست آیده است. اگر سرعت خروج (D) خواری خشک در دردی به خشکان $0.1 \text{ kg}/\text{kg}$ درست رسمیت خواهد (D) در تراکم رطوبت سبز نمین $0.5 \text{ kg}/\text{kg}$ درست باشد.

مقداریت:

ا) - دلیل خوش محتواست

ب) - تغیر حرارت و وزن دسیز نمین خوش از همان برابر با وزن خشک



$$\text{جم طبیعی در گیاه} = \text{جم هواز خالص} + \text{جم هواز مسخ}$$

$$I = 100 + 100 \times 0.08 = 108 \text{ kg/hr}$$

$$\text{جم هواز خالص از چمن} = \text{جم طبیعی} + \text{جم هواز مسخ}$$

$$E = 100 + 100 \times 0.18 = 118 \text{ kg/hr}$$

$$\text{TMB: } I + F = E + P \rightarrow 108 + 50 = 118 + P \rightarrow P = 40 \text{ kg/hr}$$

دیگر سبزه زمین خود را

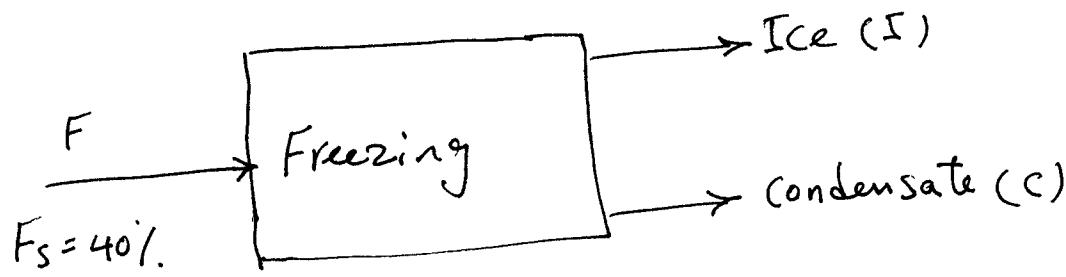
$$\text{CMB for solids: } F \times F_s = P \times P_s \rightarrow 50 \times 0.25 = 40 \times P_s$$

$$P_s = 0.3125$$

$$P_w = 0.6875 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{kg sample}}$$

$$MC_{db} = \frac{MC_{wb}}{1 - MC_{wb}} = \frac{0.6875}{1 - 0.6875} = 2.2 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{kg Dry Solids}}$$

حال، مقدار بسته شتمل ۱٪ مادرگاه رسک فریز مجدد شد و بطری که نمی‌از آب اویه مجدد در آن به بخش تبدیل شد. اگر مقدار اولیه حاوی ۱۲٪ حی، ۱۴٪ شکر و ۱۲٪ مادرگاه رسک حاوی ۱۰٪ (SNF) باشد، علاوه بر حی، شکر، مادرگاه رسک حاوی موکب را در نظر گیری محصول مجدد شده تعیین ننمایی.



$$F_F = 12\%$$

$$F_{\text{sug}} = 16\%$$

$$F_{\text{SNF}} = 12\%$$

\rightarrow 1 kg : 200 g

$$I = 0.5 (F \times F_w) = 0.5 (100 \times 0.6) = 30 \text{ kg}$$

$$\text{TMB: } F = I + C \rightarrow C = 100 - 30 = 70 \text{ kg}$$

$$\text{CMB for fat: } F \cdot F_F = C \cdot c_F \rightarrow 100 \times 0.12 = 70 \times c_F \rightarrow c_F = 0.171$$

$$\text{CMB for sugar: } F \cdot F_{\text{sug}} = C \cdot c_{\text{sug}} \rightarrow 100 \times 0.16 = 70 \times c_{\text{sug}} \rightarrow c_{\text{sug}} = 0.229$$

$$\text{CMB for SNF: } F \cdot F_{\text{SNF}} = C \cdot c_{\text{SNF}} \rightarrow 100 \times 0.12 = 70 \times c_{\text{SNF}} \rightarrow c_{\text{SNF}} = 0.171$$

$$\text{CMB for water: } F \cdot F_w = C \cdot c_w + I \cdot I_w \rightarrow$$

$$100 \times 0.6 = 70 \times c_w + 30 \times 1 \rightarrow$$

$$c_w = 0.429$$

$$\sum (x_i)_C = (x_w + x_F + x_{\text{sug}} + x_{\text{SNF}})_C =$$

$$0.429 + 0.171 + 0.229 + 0.171 = 1 \quad \text{--- correct}$$

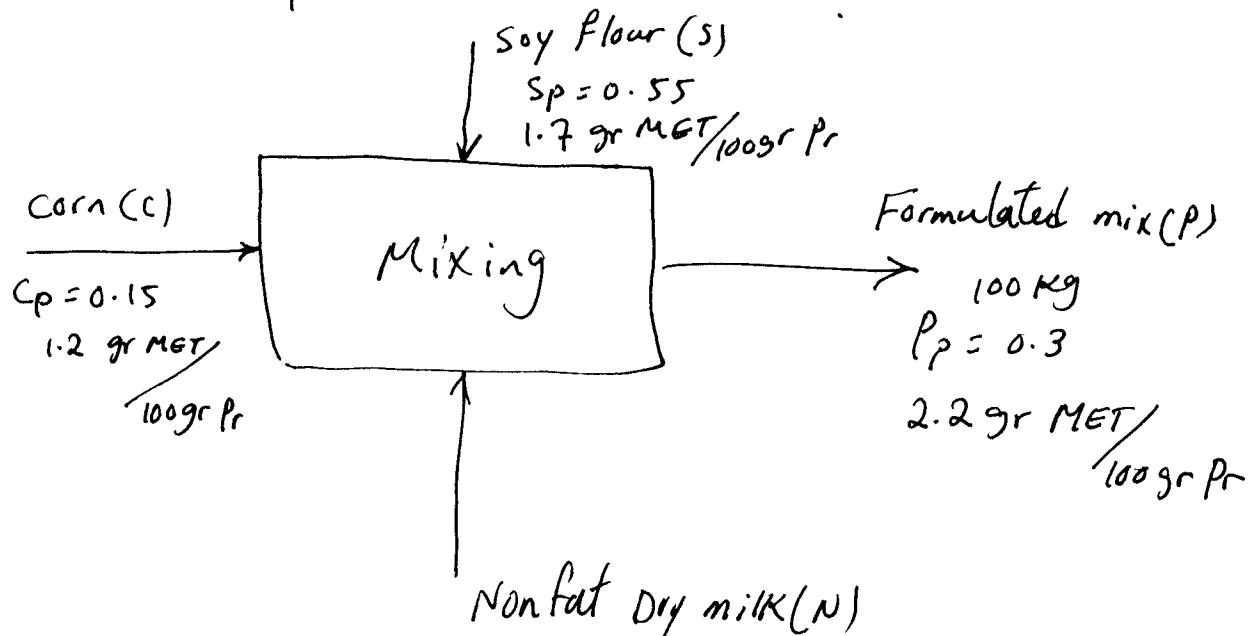
مثال: تراکم نزدیک درود که مقدار مسیرین (MET) آن ب مقدار طکردن صندوقی
کسی ممتاز نشده باشد. اینهاست زیر درود و ترکس صدار اویله صور رطی و جبرو داردر.
صبا کسری بیانی ۱۰۰٪ سیدم محصل محمری ۳٪ کوتشن و ۲۲٪ مسیرین با ازای هر
کرم پرستن. صبا مقدار از هر کاره اویله صور ممتاز است.

صادر اولیه درسترس:

زیست: ۶٪ ۱۵٪ کوتشن و ۳۳٪ مسیرین با ازای هر کرم کوتشن

آرزوی: ۶٪ ۵۰٪ کوتشن و ۱۷٪ مسیرین با ازای هر کرم کوتشن

شیوه ساخت بروز خوبی: ۶٪ ۳۴٪ کوتشن و ۲۳٪ مسیرین با ازای هر کرم کوتشن



$$TMB: C + S + N = P \rightarrow C + S + N = 100 \quad ①$$

CMB for protein: $C \times C_p + S \times S_p + N \times N_p = P \times P_p$

$$0.15C + 0.55S + 0.36N = 100 \times 0.3 \quad ②$$

CMB for MET: $C \times C_M + S \times S_M + N \times N_M = P \times P_M$

$$\left(\frac{1.2}{100}\right)(0.15) \times C + \left(\frac{1.7}{100}\right)(0.55) \times S + \left(\frac{3.2}{100}\right)(0.36) \times N =$$

$$(2.2 \times 0.3) \times 100$$

$$0.18C + 0.935S + 1.152N = 66 \quad ③$$

٣٧٦ جمیع نویز از طبق درست شد، و مطابق

$$C = 46.25 \text{ kg}$$

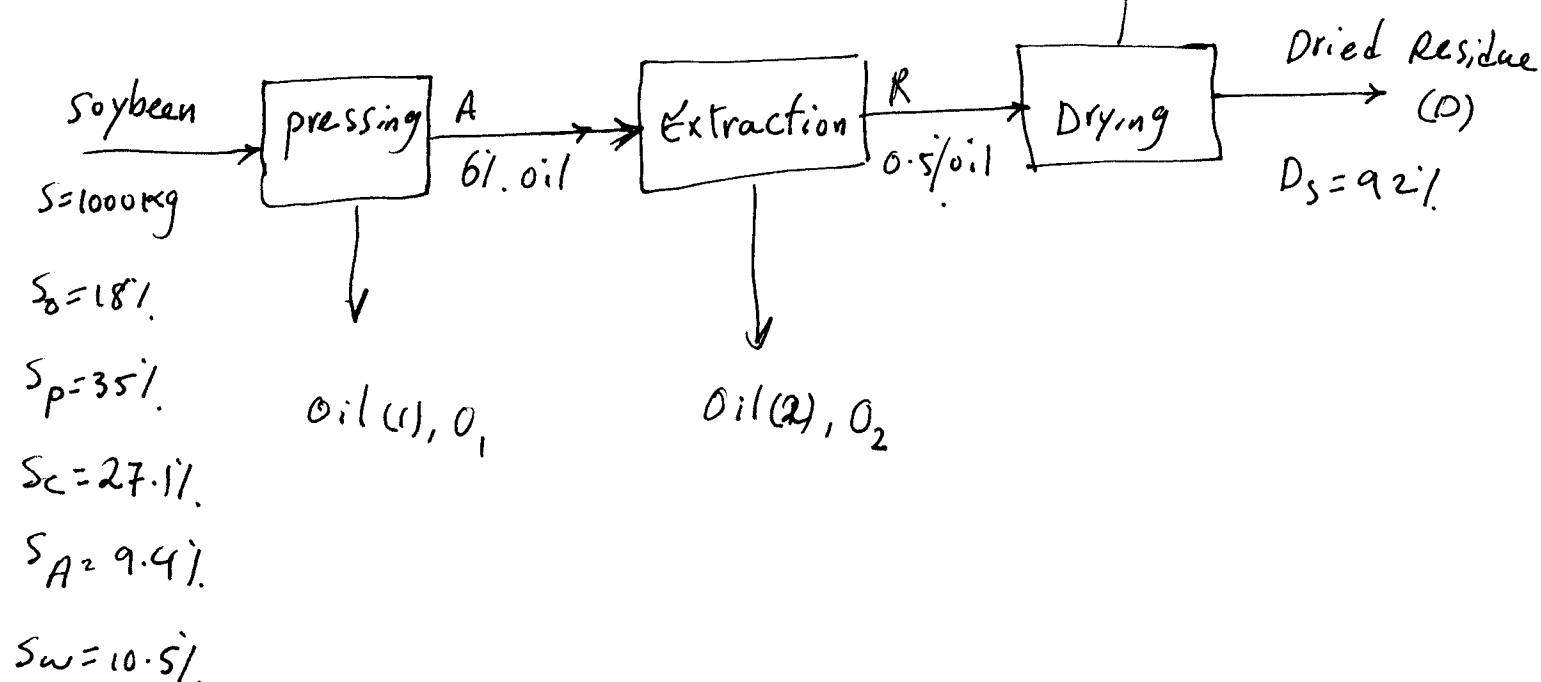
$$S = 19.54 \text{ kg}$$

$$N = 34.2 \text{ kg}$$

مثال: از ... کدام راه سیاست مراحل نیز رغز برای مرتبه
الف - خرید و شردن که طی آن مقدار رغز باقیماند در راه ب ۴/۸٪.
ب - استخراج بحد محدود که طی آن تعدادی ۵٪ رغز باقی ماند.

ج - خشک کردن تا حد مقدار طبقت ۱٪.

با فرض آنکه راه سیاست محیی ۱٪ رغز، ۳٪ کوتین، ۲٪ کربوهیدرات و
۴٪ خاکستر باشد در فرآیند فشردن و استخراج فلکل رغز خالص خواهد شد. مقدار فرآیند
و هنگام دودی خودی در مراحل مختلف نابود است آورده.



For pressing :

$$TMB: S = O_1 + A \rightarrow 1000 = O_1 + A \quad ①$$

$$CMB: S \times S_o = O_1 \times O_{1o} + A \times A_o \rightarrow 1000 \times 0.18 = O_1 \times 1 + A \times 0.06 \quad ②$$

$$① \text{ & } ② \rightarrow A = 872.3 \text{ kg}, O_1 = 127.7 \text{ kg}$$

For Extraction :

$$TMB: A = O_2 + R \rightarrow 872.3 = O_2 + R \quad ①$$

$$CMB: A \times A_o = O_2 \times O_{2o} + R \times R_o \rightarrow 872.3 \times 0.06 = O_2 \times 1 + R \times 0.005 \quad ②$$

$$① \text{ & } ② \rightarrow R = 824.1 \text{ kg}, O_2 = 48.2 \text{ kg}$$

TMB For whole system (Dried solid)

$$CMB: S \times S_s = O_1 \times O_{1s} + O_2 \times O_{2s} + D \cdot D_s$$

$$1000 \times 0.895 = 127.7 + 48.2 + D \times 0.92$$

$$D = 781.6 \text{ kg}$$

For Drying :

Water loss = 1,500 - 1,500

$$TMB: R = V + D \rightarrow V = 824.1 - 781.6 = 42.5 \text{ kg}$$