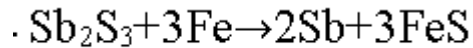


سوالات استخدامی موازنه انرژی و مواد

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در واکنش زیر چنانچه ۰٫۶ کیلوگرم سولفور آنتیموان با ۰٫۲۵ کیلوگرم آهن حرارت داده شود و ۰٫۲ کیلوگرم فلز آنتیموان به دست آید، درصد اضافی ترکیب شونده اضافی، درجه تکمیل، درصد تبدیل و بازده محاسبه شود ؟



اوزان ملکولی مورد نیاز:

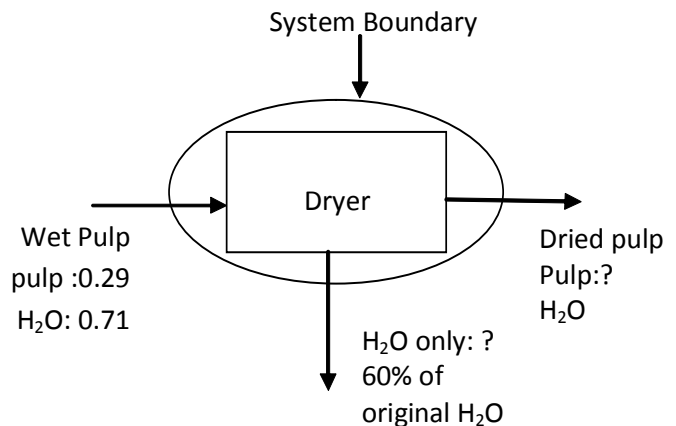
Component	.mol .Wt
Sb ₂ S ₃	۳۳۹٫۷
Fe	۵۵٫۸
Sb	۱۲۱٫۸
FeS	۸۷٫۹

۲- یک خمیر کاغذ مرطوب دارای ۷۰ درصد آب است. پس از خشک کردن خمیر ۶۰ درصد آب اولیه خارج می شود.

کمیت های زیر را محاسبه کنید:

الف) ترکیب نسبی خمیر خشک

ب) جرم آب خروجی به ازای هر کیلوگرم از خمیر مرطوب

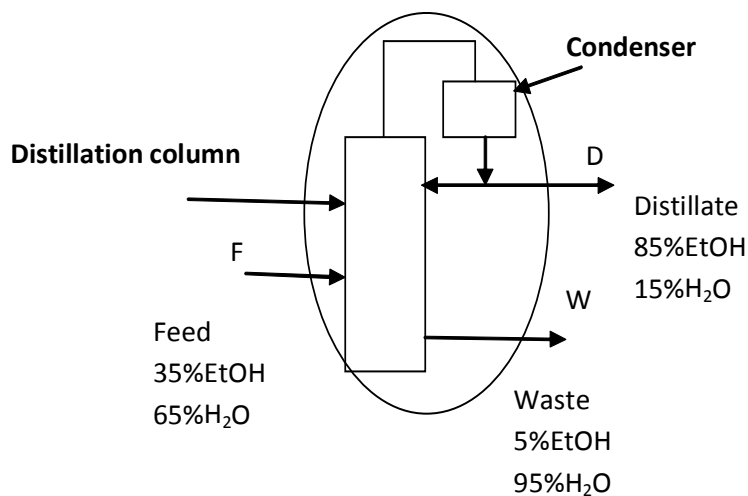


۳- در یک فرایند مایع حاوی ۸۸ درصد جزء C و ۱۲ درصد جزء H₂ را سوزانده و گازهای حاصل از احتراق حاوی مواد با درصد های مشخص در جدول موجود می باشد. به ازای ۱۰۰ کیلوگرم از خوراک چند مول گاز احتراق تولید شده و درصد هوای اضافه را بدست آورید.

CO ₂	13.4%
O ₂	3.6%
N ₂	83%

	100%

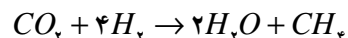
۴- در شکل زیر وزن محصول مقطر بر حسب کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم از خوراک و هر کیلوگرم از پساب را به دست آورید.



۵- گاز هلیوم محتوی ۱۲٪ حجمی اتیل استات است. مطلوبست (الف) درصد اشباع نسبی و (ب) درصد اشباع مطلق مخلوط در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و فشار ۹۸ کیلو پاسکال بدست آورید. اطلاعات مورد نیاز:

$$p_{EtAc}^* \text{ at } 30^\circ = 15.9 \text{ kPa}$$

۶- مخترعی تصور میکند کاتالیزر جدیدی ابداع کرده که به کمک آن واکنش زیر با میزان تبدیل ۱۰۰٪ انجام میگیرد.



مطلوبست مقدار حرارتی که باید به سیستم داده شود و یا از آن خارج گردد در صورتیکه گازها در دمای ۵۰۰ درجه سانتی گراد وارد شده و در همین دما خارج شوند.
اطلاعات مورد نیاز :

واحد ظرفیت حرارتی $\frac{cal}{(gmol)(k)}$

$$C_{pCO_2} = 6/393 + 10/100 \times 10^{-3}T - 3/405 \times 10^{-6}T^2 \quad T \text{ in } k$$

$$C_{pH_2} = 6/424 + 1/039 \times 10^{-3}T - 0/078 \times 10^{-6}T^2 \quad T \text{ in } k$$

$$C_{pH_2O} = 6/970 + 3/464 \times 10^{-3}T - 0/483 \times 10^{-6}T^2 \quad T \text{ in } k$$

$$C_{pCH_4} = 3/204 + 18/41 \times 10^{-3}T - 4/48 \times 10^{-6}T^2 \quad T \text{ in } k$$

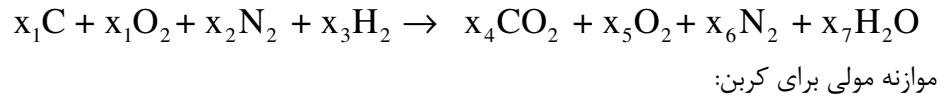
<i>tobulated data</i>	$CO_2(g) + 4H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + CH_4(g)$			
$-\Delta\hat{H}^{\circ}F(j/gmol)$	393513	0	241827	74848

۷-

آب را از یک مخزن با شدت $0.001m^3/s$ به داخل لوله ای به قطر داخلی 3cm تلمبه می کنند. انرژی جنبشی واحد جرم آب را به دست آورید.

۳- حل:

مبنا: ۱۰۰ کیلوگرم خوراک مایع و فرم کلی واکنش بصورت زیر است:



$$88 \text{ kg C} \frac{1 \text{ kg mol C}}{12 \text{ kg C}} = 7.33 \text{ kg mol C}$$

موازنه مولی برای هیدروژن:

$$12 \text{ kg H}_2 \frac{1 \text{ kg mol H}_2}{2 \text{ kg H}_2} = 6.00 \text{ kg mol H}_2$$

میزان مول خوراک ورودی:

$$7.33 \text{ kg mol C} + 6.00 \text{ kg mol H}_2 = 13.33 \text{ kg mol Feed}$$

موازنه برای اکسیژن مورد نیاز برای احتراق:

$$7.33 \text{ kg mol C} \frac{1 \text{ kg mol O}_2}{1 \text{ kg mol C}} = 7.33 \text{ kg mol O}_2$$

برای هوای تئوری:

$$7.33 \text{ kg mol O}_2 \frac{1 \text{ kg mol air}}{0.21 \text{ kg mol O}_2} = 34.92 \text{ kg mol air}$$

موازنه مول برای دی اکسید کربن خروجی:

$$7.33 \text{ kg mol C} \frac{1 \text{ kg mol CO}_2}{1 \text{ kg mol C}} = 7.33 \text{ kg mol CO}_2$$

موازنه مولی برای میزان گازهای خروجی:

$$7.33 \text{ kg mol CO}_2 \frac{100 \text{ kg mol gas}}{13.4 \text{ kg mol CO}_2} = 54.726 \text{ kg mol gas}$$

موازنه مولی برای میزان نیتروژن خروجی:

$$54.726 \text{ kg mol gas} \frac{83 \text{ kg mol N}_2}{100 \text{ kg mol gas}} = 45.423 \text{ kg mol N}_2$$

موازنه مولی برای هوا با اکسیژن مورد نیاز ورودی

$$45.423 \text{ kg mol N}_2 \frac{1 \text{ kg mol air}}{0.79 \text{ kg mol N}_2} = 57.497 \text{ kg mol air}$$

میزان اختلاف بین هوای مورد نیاز با میزان هوای ورودی دلالت بر هوای مازاد دارد که وارد واکنش شده است. میزان آن

برابر:

$$\frac{57.497 \text{ kg mol air} - 34.92 \text{ kg mol air}}{34.92 \text{ kg mol air}} (100) = 64.65 \% \text{ excess air}$$