



FKITMCMXIX

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet kemijskog  
inženjerstva i tehnologije

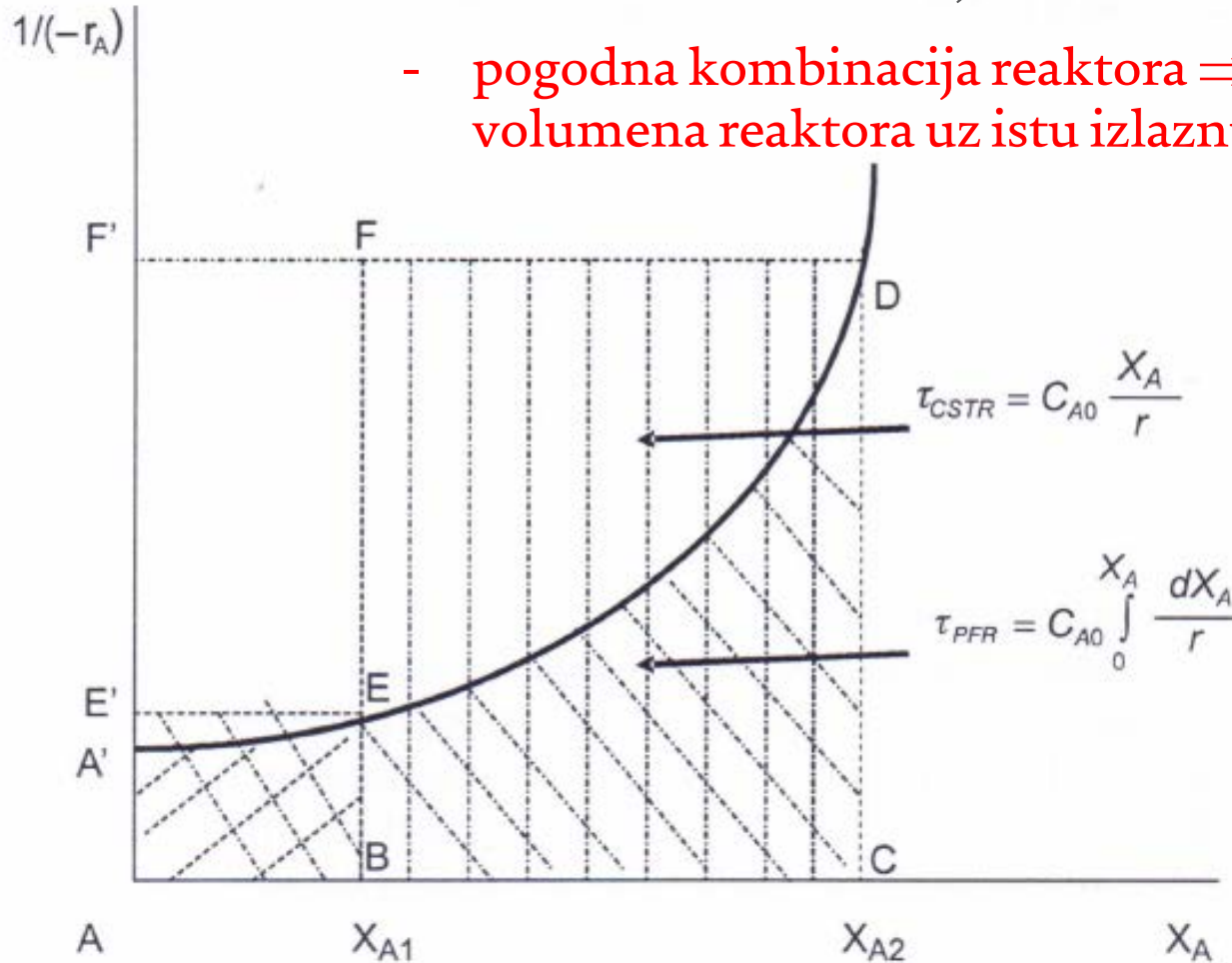


## Primjer 02- Sustavi iz više reaktora

Kemijski reaktori

- kombiniranje reaktora različitih volumena (ili različitih  $\tau$ ) da bi konačni volumen bio jednak ili ekvivalentan volumenu 1 reaktora)

- **pogodna kombinacija reaktora  $\Rightarrow$  smanjenje ukupnog volumena reaktora uz istu izlaznu konverziju!**



2 CR u nizu:

ABEA' – 1. CR

BCDE – 2. CR

$$V_1 + V_2 = V_{CR}$$

2 PKR-a u nizu:

ABEE' – 1. PKR

BCDF – 2. PKR

$V_1 + V_2 < V_{PKR}$  (samo 1PKR: ACDF')

## Kako kombinirati PKR reaktore različitih veličina (volumena) u seriji u cilju maksimiziranja konačne konverzije ako je red reakcije, $n \neq 1$ ?

- za  $n > 0 \Rightarrow$

poželjno je na početku koristiti manji PKR, a kasnije veće PKR-ove za maksimiziranje konverzije

$$V1 (\text{PKR}) < V2 (\text{PKR}) < V3 (\text{PKR}) \dots$$

- za  $n < 0 \Rightarrow$

obrnuto, tj. veći PKR na početku serije, a manji PKR-ovi u kasnijim stupnjevima u seriji

$$V1 (\text{PKR}) > V2 (\text{PKR}) > V3 (\text{PKR}) \dots$$

a) ako koristimo 2 PKR reaktora u seriji za postizanje određene izlazne konverzije:

- za  $n=1 \Rightarrow$  izabrati 2 PKR reaktora jednakih volumena za minimiziranje ukupnog volumena reaktora
- za  $n > 1 \Rightarrow$  1. PKR treba biti  $<$  2. PKR-a
- za  $n < 1 \Rightarrow$  1. PKR treba biti  $>$  2. PKR-a

b) ako koristimo kombinaciju CR + PKR u seriji reaktora za postizanje određene konverzije:

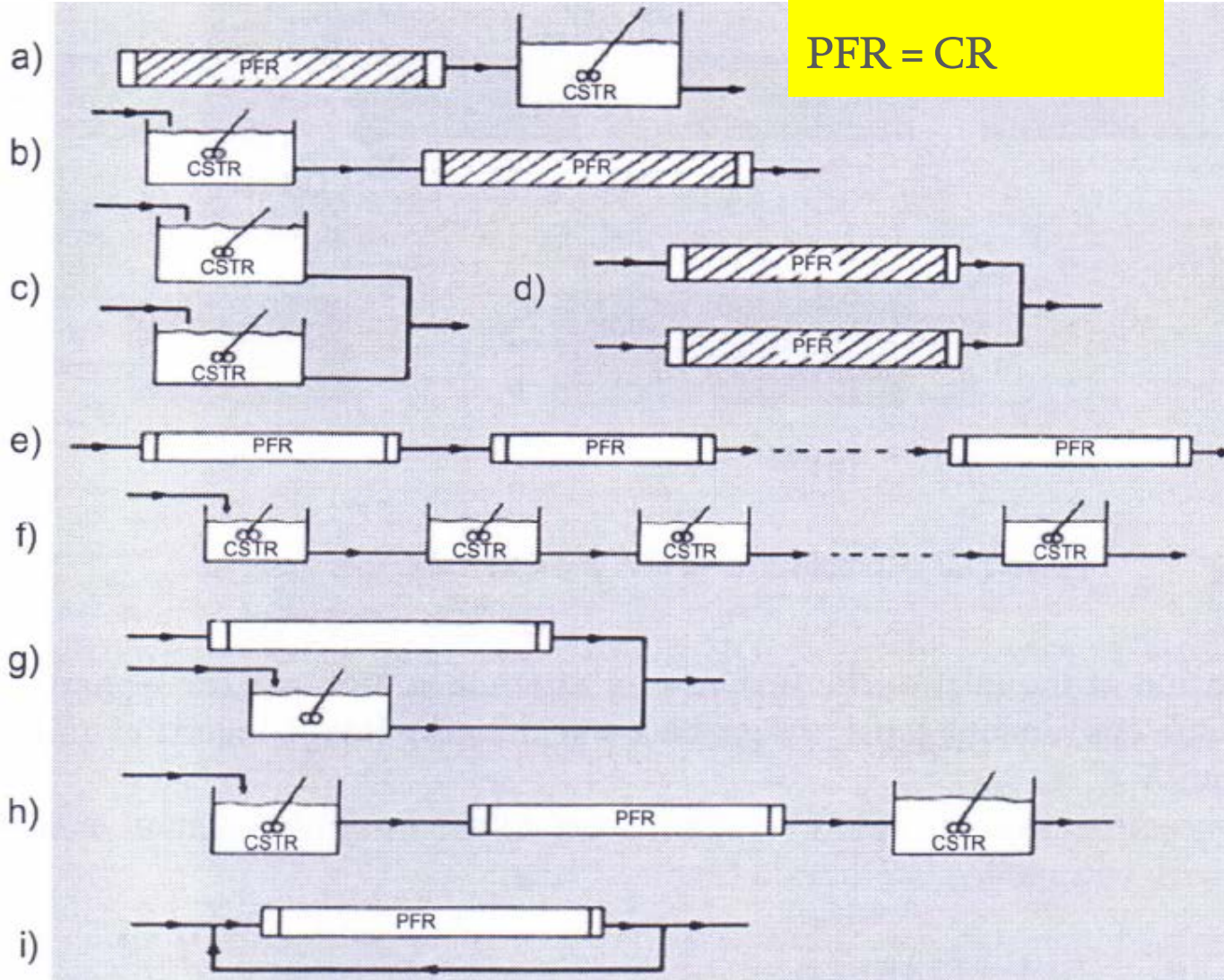
- Ukupna konverzija zavisi o načinu kako su reaktori povezani u seriji, osim za  $n=1$  i  $n=0$
- za  $n > 1 \Rightarrow$  potrebne su veće brzine (više koncentracije) ako se želi maksimizirati konverzija; s obzirom da CR daje veće brzine on se treba smjestiti prije PKR-a u seriji
- <sup>4</sup>▪ za  $n < 1 \Rightarrow$  PKR treba smjestiti prije CR-a



FKIT MCMXIX



Oznake na slici:  
CSTR = PKR  
PFR = CR



a i b – za postizanje viših konverzija  
c i d – paralelno spajanje (ključno je da su izlazne konverzije iz oba reaktora jednake)  
e i f - serijsko povezivanje (smanjenje volumena)  
g – neobična kombinacija; uvjet je ista konverzija na izlazu iz oba reaktora (ali reaktori mogu biti različitih volumena)  
h - optimiranje volumena i iskorištenja