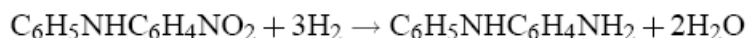
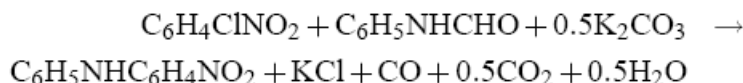
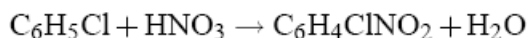
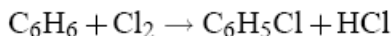
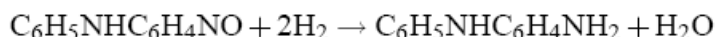
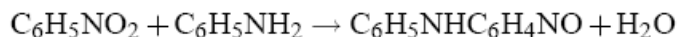


تمرین (۳) ۴- آمینو دو فنیل آمین ($C_6H_5NHC_6H_4NH_2$, 4-aminodophenylamine) برای ساختن موادی استفاده می‌شود که سایش لاستیک‌ها را کم می‌کند. در شیوه سنتی تولید این ماده که با نام اختصاری 4-ADPA شناخته می‌شود. ۴ واکنش شیمیایی زیر شرکت داشتند:



ولی در سال ۱۹۹۰ شیوه ای دیگر ابداع شد و امروزه در صنعت نیز بطور گسترده ای استفاده می‌شود. این شیوه نوین تنها دارای ۲ واکنش شیمیایی می باشد:



تفاوت اقتصاد اتم این ۲ فرآیند چقدر است؟ جدول زیر را در صورت نیاز استفاده کنید.

Compound	M_i	Compound	M_i
C_6H_6	78	$C_6H_5NO_2$	123
Cl_2	71	$C_6H_5NH_2$	93
HNO_3	63	H_2	2
C_6H_5NHCHO	121	$C_6H_5NHC_6H_4NH_2$	184
K_2CO_3	138		
H_2	2		
$C_6H_5NHC_6H_4NH_2$	184		

پاسخ : ابتدا جدول آنالیز مصرف و تولید را برای روش سنتی کامل می‌کنیم:

Compound	ν_{i1}	ν_{i2}	ν_{i3}	ν_{i4}	$\nu_{i, net}$
C ₆ H ₆	-1				-1
Cl ₂	-1				-1
C ₆ H ₅ Cl	+1	-1			0
HCl	+1				+1
HNO ₃		-1			-1
C ₆ H ₄ ClNO ₂		+1	-1		0
H ₂ O		+1	+0.5	+2	+3.5
C ₆ H ₅ NHCHO			-1		-1
K ₂ CO ₃			-0.5		-0.5
C ₆ H ₅ NHC ₆ H ₄ NO ₂			+1	-1	0
KCl			+1		+1
CO			+1		+1
CO ₂			+0.5		+0.5
H ₂				-3	-3
C ₆ H ₅ NHC ₆ H ₄ NH ₂				+1	+1

حالا اقتصاد اتم را برای این شیوهی سنتی محاسبه می‌کنیم.

یادآوری: برای محاسبه اقتصاد اتم ضرایب استوکیومتری آخرین ستون را در نظر می‌گیریم.

Compound	ν_i	M_i	$\nu_i M_i$
C ₆ H ₆	-1	78	-78
Cl ₂	-1	71	-71
HNO ₃	-1	63	-63
C ₆ H ₅ NHCHO	-1	121	-121
K ₂ CO ₃	-0.5	138	-69
H ₂	-3	2	-6
C ₆ H ₅ NHC ₆ H ₄ NH ₂	+1	184	+184

مواد اولیه

محصول مورد نظر

$$\text{Fractional atom economy} = \frac{\text{جرم محصول دلخواه}}{\text{جرم کل واکنش دهنده ها}} = \frac{\nu_p M_p}{-\sum_{\text{All reactants}} \nu_i M_i}$$

$$\frac{\nu_P M_P}{-\sum_{\text{All reactants}} \nu_i M_i} = \frac{184}{-[(-78) + (-71) + (-63) + (-121) + (-69) + (-6)]} = 0.45$$

حالا جدول آنالیز مصرف و تولید را برای روش مدرن کامل میکنیم:

Compound	ν_{i1}	ν_{i2}	$\nu_{i, net}$
$C_6H_5NO_2$	-1		-1
$C_6H_5NH_2$	-1		-1
$C_6H_5NHC_6H_4NO$	+1	-1	0
H_2O	+1		+1
H_2		-2	-2
$C_6H_5NHC_6H_4NH_2$		+1	+1

و سپس اقتصاد اتم این روش را محاسبه میکنیم:

Compound	ν_i	M_i	$\nu_i M_i$
$C_6H_5NO_2$	-1	123	-123
$C_6H_5NH_2$	-1	93	-93
H_2	-2	2	-4
$C_6H_5NHC_6H_4NH_2$	+1	184	+184

$$\frac{\nu_P M_P}{-\sum_{\text{All reactants}} \nu_i M_i} = \frac{184}{-[(-123) + (-93) + (-4)]} = 0.84$$

✓ تغییر شیوه تولید از سنتی به مدرن اقتصاد اتمی را از ۰,۴۵ به ۰,۸۴ افزایش داده است که حاکی از افزایش چشمگیر بازدهی تولید این ماده است!

اگر در رابطه با راه حل فوق سوالی داشتید با من تماس بگیرید.

s.shariati@gmail.com

« تهیه کننده: صبا معتمد شریعتی