

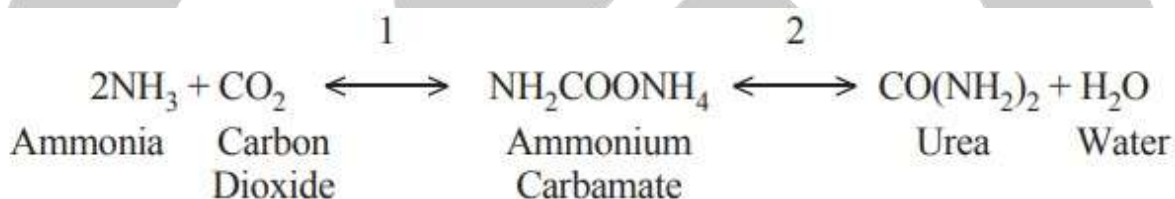


مقدمه

استفاده از مفهوم بهترین تکنیک‌های موجود (BAT) مطابق دستورالعمل اتحادیه اروپا در مورد پیشگیری و کنترل یکپارچه آلودگی (IPPC) و از انتشار گازهای گلخانه‌ای به هوا، آب و زمین جلوگیری شود. در مواردی که این عملی نباشد، انتشار گازهای گلخانه‌ای باید با استفاده از تکنیک‌های بازیابی و بازیافت شود و با در نظر گرفتن استفاده کارآمد از انرژی و منابع مادی به حداقل برسد.

توصیف فرآیندهای تولید اوره

سنتز تجاری اوره شامل ترکیب آمونیاک و دی‌اکسیدکربن است که در فشار بالا کاربامات آمونیوم را تشکیل می‌دهد که متعاقباً با اعمال گرما از بین می‌رود و اوره و آب تشکیل می‌شود.



واکنش ۱ سریع و گرمازا است و اساساً تحت شرایط واکنش مورد استفاده صنعتی کامل می‌شود. واکنش ۲ کندتر و گرماگیر است و به پایان نمی‌رسد. تبدیل (بر اساس CO_2) معمولاً در حدود ۵۰-۸۰٪ است. تبدیل با افزایش دما و نسبت NH_3/CO_2 افزایش و با افزایش نسبت $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ کاهش می‌یابد.

طراحی فرآیندهای تجاری شامل بررسی نحوه جداسازی اوره از سایر اجزای تشکیل دهنده، نحوه بازیابی NH_3 اضافی و تجزیه کاربامات برای بازیافت است. همچنین توجه به توسعه مواد برای مقاومت در برابر خوردنده اختصاص داده شد محلول کاربامات و بهینه سازی تعادل گرما و انرژی لازم است.

ساده‌ترین راه برای تجزیه کاربامات به CO_2 و NH_3 نیاز به راکتور دارد پسباید کم‌فشار و گرم باشد. اولین کارخانه‌های اوره بر اساس اصل "یک بار عبور" کار می‌کردند که در آن گازهای خارج شده به عنوان مواد اولیه برای سایر محصولات استفاده می‌شد. متعاقباً تکنیک‌های "بازیافت جزئی" برای بازیابی و بازیافت برخی از فرآیندهای NH_3 و CO_2 توسعه یافت. بازیابی همه گازها برای بازیافت تا سنتز برای بهینه‌سازی استفاده از مواد خام ضروری بود و از آنجایی که فشرده سازی مجدد بسیار گران بود، یک روش جایگزین ایجاد شد. این روش شامل خنک کردن گازها و ترکیب مجدد آن‌ها می‌شد، همچنین مایع کاربامات را تشکیل می‌دهند که



4.2 Block flow diagram of Snamprogetti urea proces

```
graph LR; NH3[NH3] --> Reactor; CO2[CO2] --> Reactor; NH3_recycle[NH3 is recycle] --> Reactor; Reactor --> Stripper; Stripper --> MP_Separation[Medium pressure separation]; MP_Separation --> LP_Separation[Low pressure separation]; LP_Separation --> OFF_GAS[OFF-GAS]; LP_Separation --> Vacuum_Evaporator[Vacuum Evaporator]; LP_Separation --> Prilling; Vacuum_Evaporator --> Prilling; Prilling --> UREA[UREA]; AIR[AIR] --> Prilling;
```

Figure 4.1: Block flow diagram of Snamprogetti urea process

1

بهبودهای قابل توجهی متعاقباً با تجزیه کاربامات در پساب راکتور بدون کاهش فشار سیستم به دست آمد. این "فرایند سلب" بر فناوری سنتز تسلط داشت و موجب صرفه جویی در سرمایه/انرژی شد. دو سیستم سلب تجاری توسعه داده شد، یکی با استفاده از CO_2 و دیگری با استفاده از NH_3 به عنوان حذف گازها است.

2

فرآیندهای تولید اوره



PTMP/SK/R&D/A/ Urea02 /10122022

محلول اوره حاصل از مراحل سنتز/بازیافت فرآیند متعاقبا به یک مذاب اوره برای تبدیل به محصول جامد دانه‌ای یا دانه‌ای تغلیظ می‌شود.

بهبود در فناوری فرآیند بر کاهش هزینه‌های تولید و به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی متمرکز شده است. این‌ها شامل افزایش راندمان تبدیل CO_2 ، افزایش بازیابی گرما، کاهش مصرف آب و برق و بازیابی NH_3 و اوره باقی‌مانده از پساب‌های گیاهی بود. به طور همزمان محدودیت اندازه دانه‌ها و نگرانی در مورد پساب خروجی برج پریل باعث افزایش علاقه به فرآیندهای دانه‌بندی مذاب و کاهش انتشار برج پریل شد. برخی یا همه این پیشرفت‌ها در به روز رسانی کارخانه‌های موجود استفاده شده‌اند و برخی از کارخانه‌ها سیستم‌های کامپیوتری را برای کنترل فرآیند اضافه کرده‌اند. تاسیسات جدید اوره از ۸۰۰ تا ۲۰۰۰ تن در روز متفاوت است و معمولا ۱۵۰۰ تن در روز است.

فرآیندهای مدرن دارای نیازهای انرژی بسیار مشابه و تقریبا ۱۰٪ بازده مواد هستند. تفاوت‌هایی در جزئیات توازن انرژی وجود دارد، اما به نظر می‌رسد که این تفاوت‌ها جزئی هستند.

منبع

Pérez-Ramírez, J. (2007). Prospects of N_2O emission regulations in the European fertilizer industry. Applied Catalysis B: Environmental, 70(1-4), 31-35.

