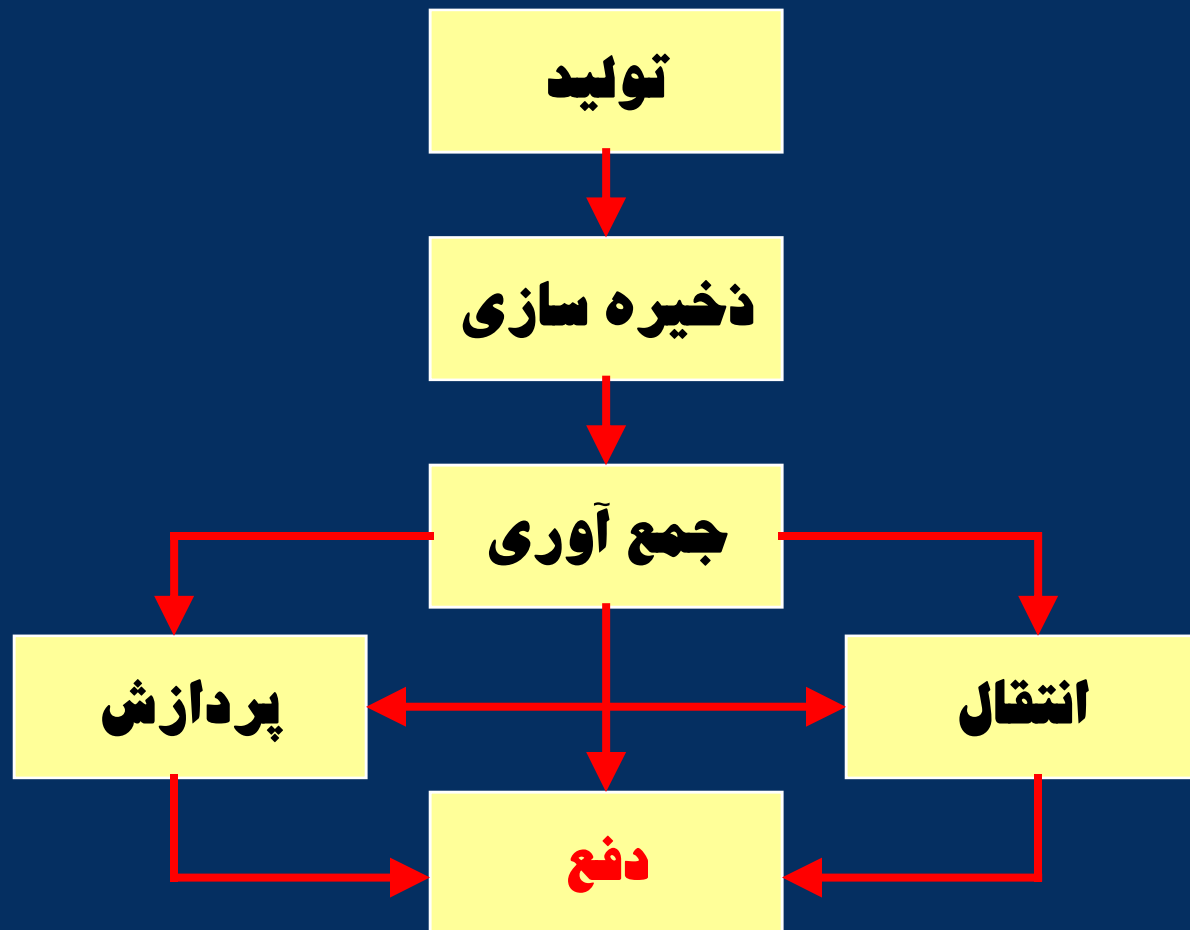


# مقدمه ای بر مدیریت پردازش و دفع پسماندهای جامد عادی

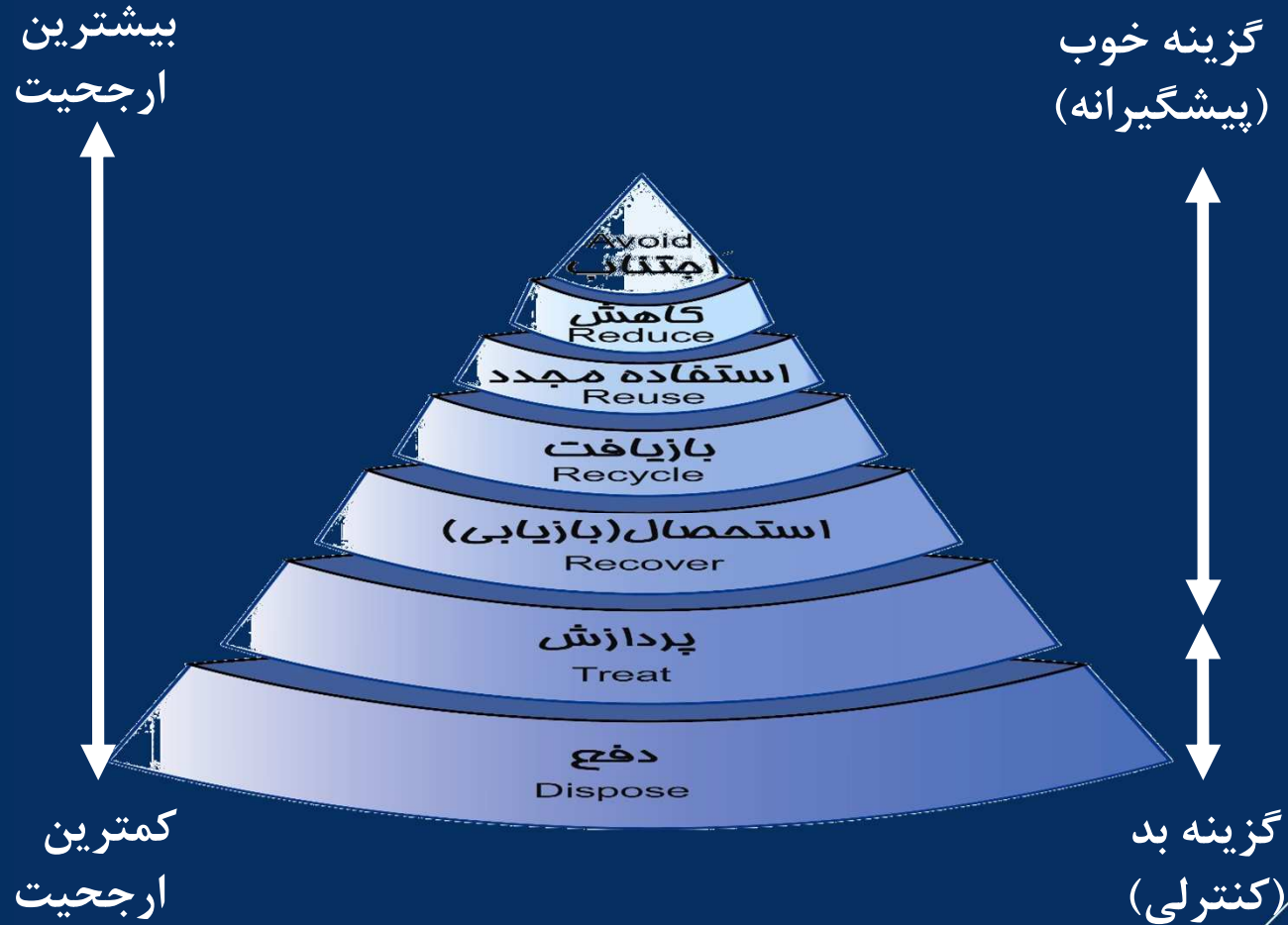
همایون مدنی

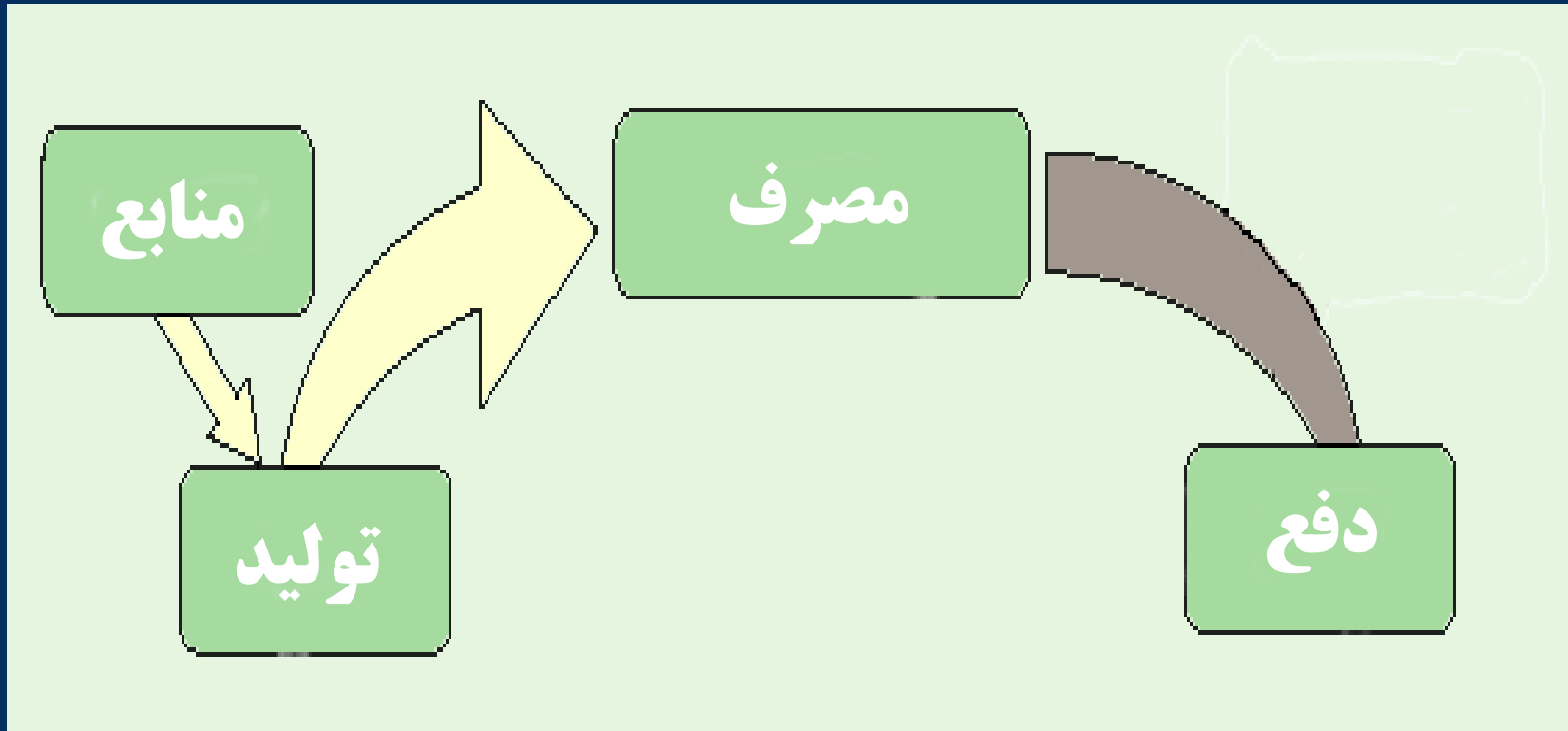
دی ماه ۱۴۰۱

# ارتباط منطقی حاکم بر فعالیتهای مدیریت مواد زائد جامد



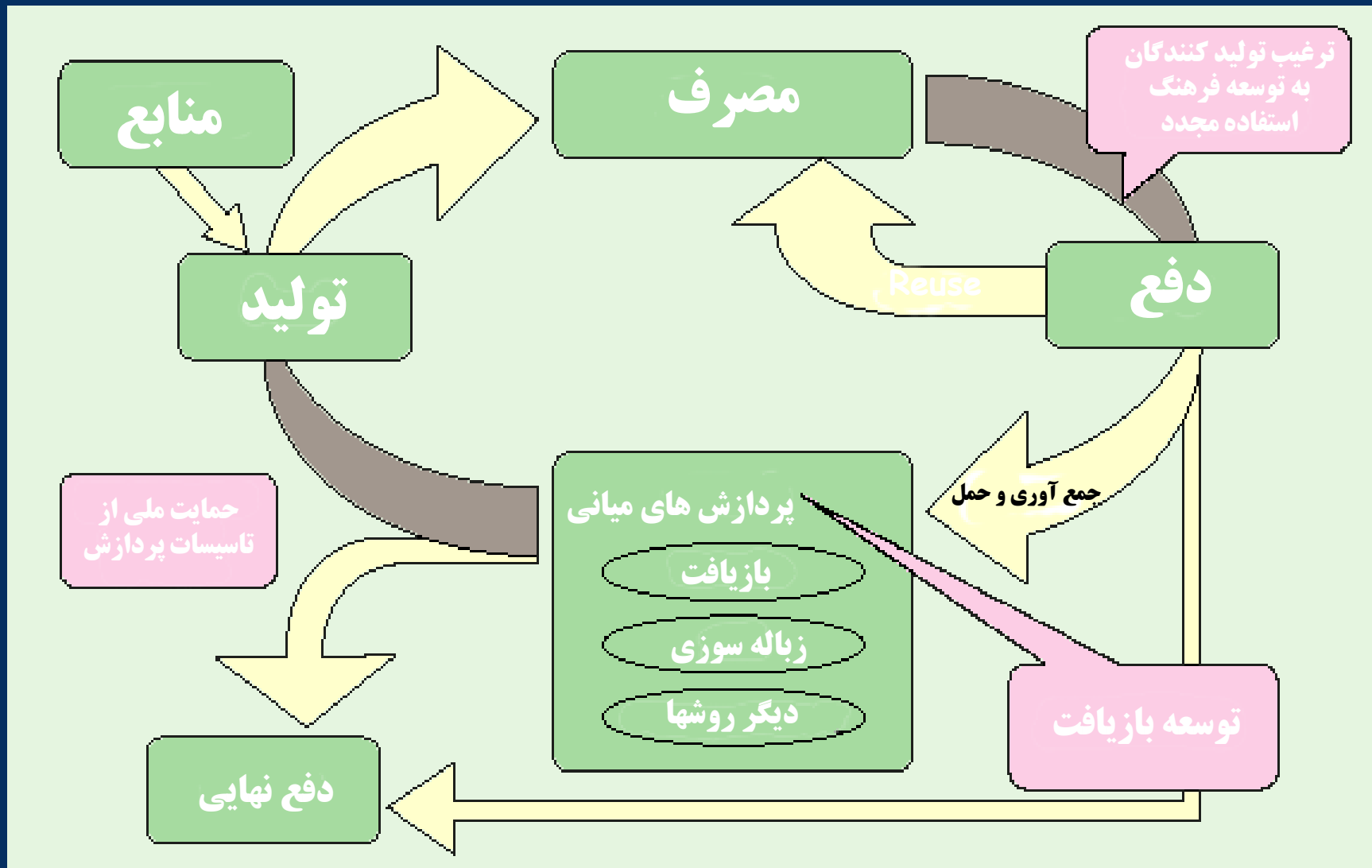
# سلسله مراتب مدیریت مواد زاید جامد



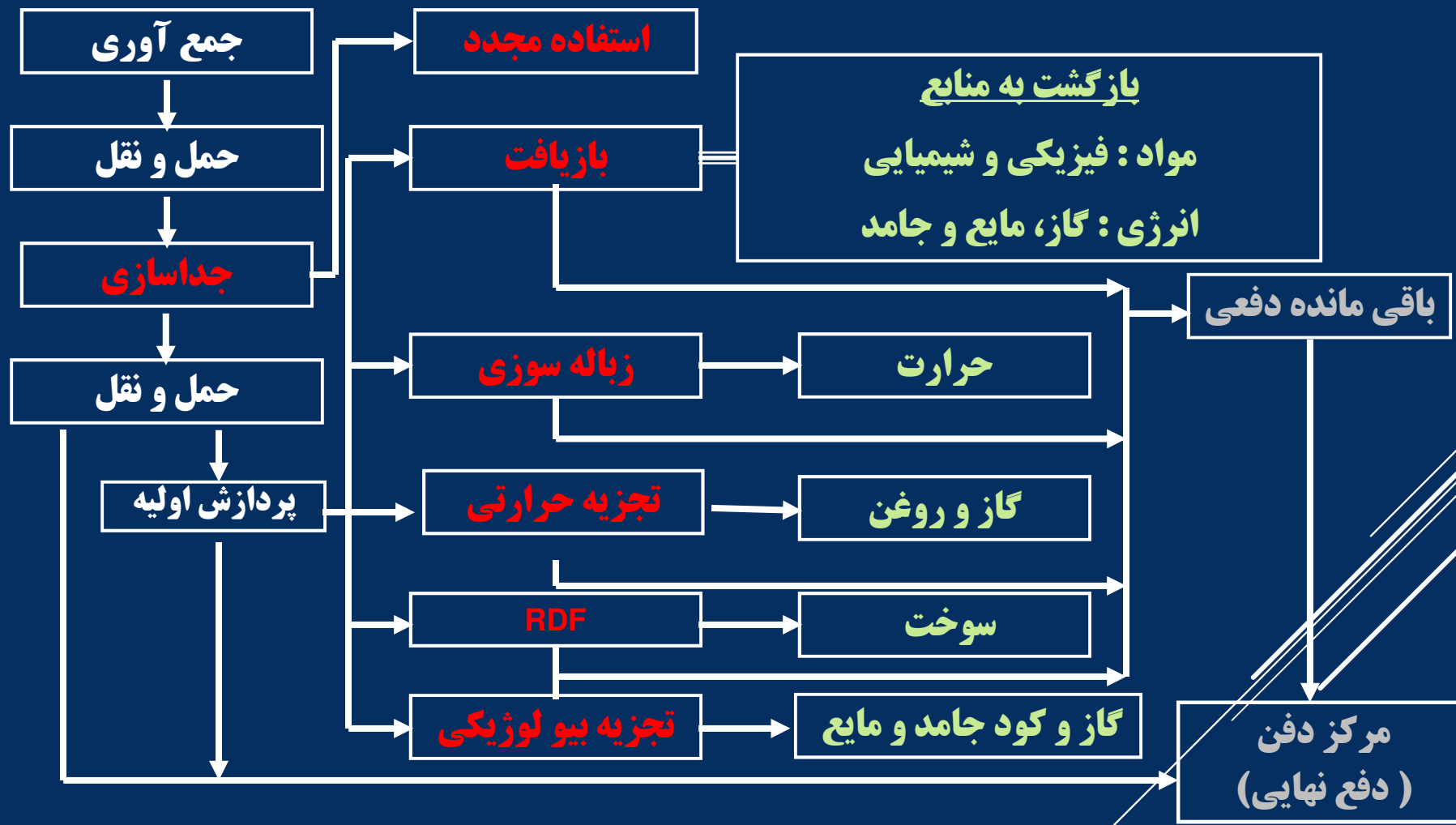


**جریان مواد از تولید تا دفع بدون  
3R**

# جریان مواد از تولید تا دفع با 3R



# فرآیندهای دفع پسماندهای جامد



# جداسازی پسماند های جامد



# تفکیک و جداسازی ترکیبات

- تفکیک و جداسازی دستی در مبداء و مقصد

- جداسازی بر اساس اندازه

- جداسازی بر اساس جرم حجمی

- جداسازی مغناطیسی

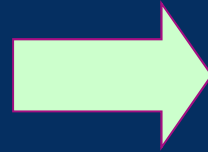
- جداسازی نوری و بازتابی





# تفکیک و جداسازی دستی در مبداء و مقصد

## جمع آوری جداگانه پسماندهای خشک



## جمع آوری از طریق مراکز خرید مواد خشک (Buyback Centers)



یکی از روشها ، جمع آوری پسماند خشک جمع آوری اینگونه مواد از طریق مراکز خرید پسماندهای قابل بازیافت می باشد. این مراکز که از طریق ایجاد انگیزه مالی در شهروندان به جمع آوری پسماندهای قابل بازیافت می پردازند ، در شرایط کنونی جایگاه ویژه ای را در جوامع مختلف در سراسر دنیا به خود اختصاص داده اند.

برخی از این مراکز با ساختاری مشخص در مکانهای دائمی قرار گرفته و خدمات مربوط به جمع آوری و تفکیک پسماندهای قابل بازیافت را ارائه می دهند . در حالیکه گروه دوم مراکز خرید پسماندهای قابل بازیافت موقتی بوده و معمولاً بخشی از فروشگاه ها یا فضای پارکینگ ر یا سایر فضاهای خالی موجود در مکان مورد نظر را اشغال می نمایند .

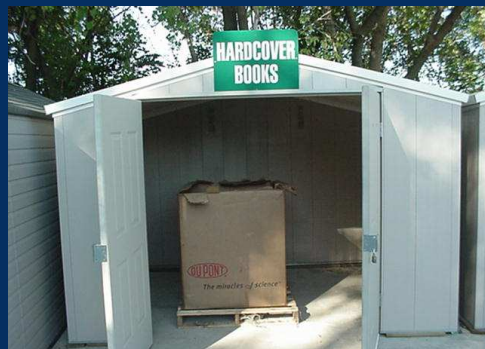
## موارد مهم در طراحی و اجرای این مراکز :

• فاصله هر مرکز خرید پسماندهای قابل بازیافت با مرکز خرید دیگر نباید کمتر از ده متر باشد.

• از آنجایی که مراکز خرید بزرگتر می توانند اثرات نامطلوب بیشتری را به همراه داشته باشند ، مطابق با آئین نامه های موجود وسعت این مراکز نباید از ۵۶ مترمربع تجاوز نماید.

• هیچ مرکز خرید پسماندی نباید در فاصله ای کمتر از ده متر با مناطق مسکونی یا کشاورزی واقع شود.

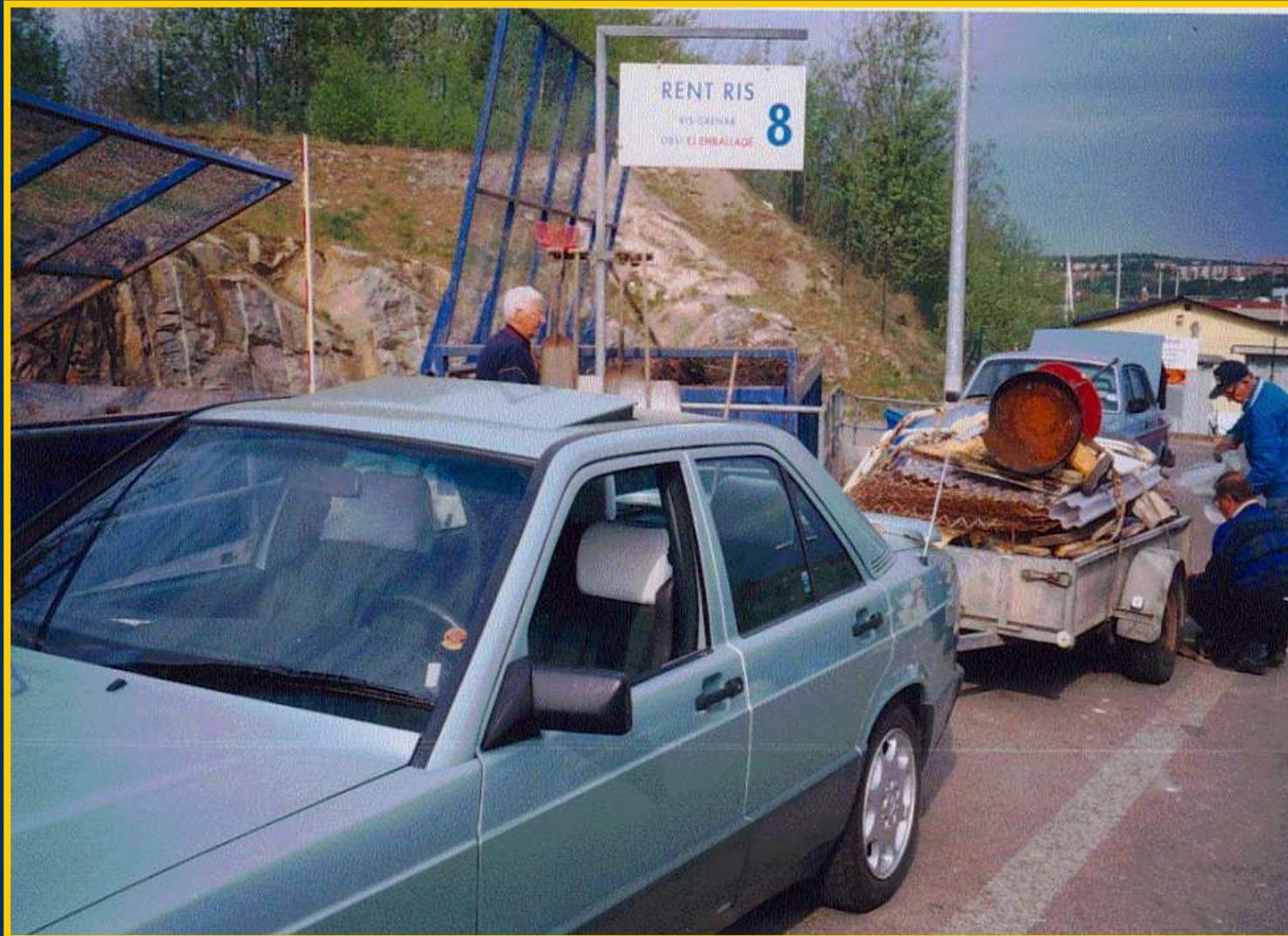
• قرار دادن دستگاه ها و تجهیزات مربوط به متراکم نمودن ، خرد کردن و بسته بندی در بیرون از فضای تعبیه شده برای مرکز خرید مطلقاً مجاز نمی باشد



## پردازش در مراکز خرید پسماندهای خشک



## جمع آوری از طریق مراکز تخلیه مواد خشک (Drop Centers)







## جمع آوری از طریق مخازن تخلیه مواد خشک (Drop Bins)









## جداسازی دستی در مقصد (Manual Sorting)

ابتدای ترین و ساده ترین روش در جداسازی پسماندهای جامد، جداسازی دستی پسماندهای جامد است. در این روش کارگران جداسازی در یک یا دو سمت نوار نقاله مستقر شده و به جداسازی پسماندها اشتغال می ورزند. در واحد جداسازی دستی پسماندهای جامد کارگران واجد دو عملکرد می باشند:

الف- اولین وظیفه این کارگران جداسازی پسماندهای ارزشمند (که نیازی به فرآیندهای بعدی نداشته و بطور مستقیم قابل عرضه به خریداران است) از انجمله پلاستیک، شیشه، فلزات و ... می باشد. در این حالت کارگران پس از برداشت ترکیبات آنها را از طریق شوت به داخل مخازن یا سبدهای که در زیر واحد جداسازی قرار گرفته تخلیه می نمایند.

ب- دومین وظیفه کارگران جداسازی برداشت پسماندهای خطرناک از داخل بافت زباله می باشد. این عمل ضمن حفظ بهداشت و سلامت کار در کارگران پایین دست خطوط، کیفیت مواد تفکیک شده را نیز در حد مناسبی بالا می برد.



مهمترین فاکتورها در طراحی واحدهای جداسازی دستی پسماندهای جامد عبارتند از :

- عرض تسمه نقاله : عرض مناسب برای تسمه نقاله یک طرفه ۶۰ سانتیمتر و برای تسمه دو طرفه ۱۲۰ سانتیمتر می باشد.
  - سرعت تسمه نقاله : سرعت تسمه نقاله با توجه به مشخصات پسماند می تواند بین ۴/۵ تا ۲۷ متر در دقیقه در نظر گرفته شود. لاکن بهترین سرعت در این واحد ۹ متر در دقیقه می باشد.
  - ارتفاع قرار گرفتن مواد بر روی تسمه نقاله : ارتفاع پسماند بر روی تسمه نقاله نیز نبایستی از ۱۵ سانتیمتر باشد.
- بمنظور حفظ بهداشت و سلامت کارگران این واحد می بایست واحد نور و تهویه کامل هوا باشد



# جداسازی بر اساس اندازه ذرات پسماند

## سرندهای دوار (Drum Screens)

❖ یکی از پر مصرفترین انواع سرندهای جداسازی پسماندهای جامد، سرندهای دوار می باشد.

❖ سرندهای دوار یکی از انواع سرندهای اولیه بوده و معمولاً پیش از دیگر واحدهای جداسازی در خطوط پردازش مکانیکی پسماندهای جامد قرار می گیرد.

❖ سرندهای دوار یک استوانه سوراخدار با قطر بین ۰/۶ تا ۳ متر با یک صفحه فلزی پانچ شده یا شبکه توری می باشد. بعضی از انواع این سرندها در یک سوم ابتدای خود مجهز به تیغه های فلزی جهت پاره کردن کیسه های حاوی پسماند ورودی می باشند.

❖ در سرندهای دوار بمنظور ایجاد جریان مناسب جهت عبور پسماندها در طول سرندها عموماً شیب ملایمی به سیلندر داده می شود. موتور های سرندها معمولاً در یک طرف قسمت انتهایی سیلندر نصب شده و با سرعت ۱۰ تا ۱۵ دور در دقیقه آن را به چرخش در می آورند.



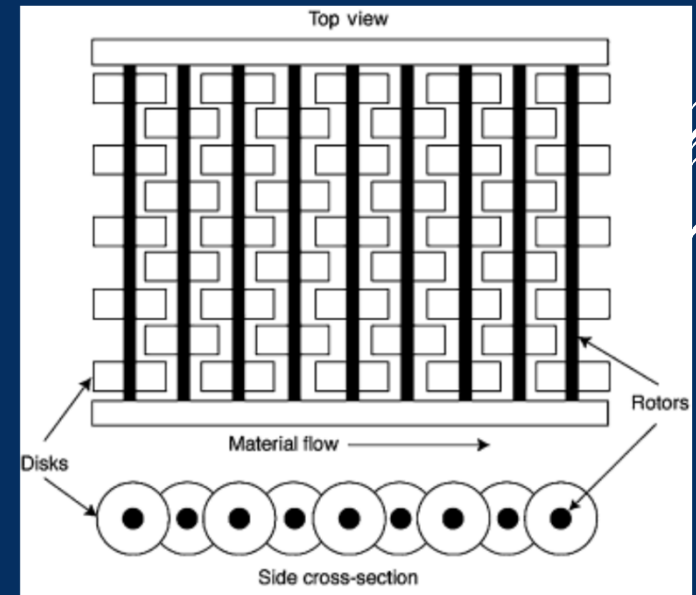
❖ سرند با توجه به راندمان مورد تقاضا می توان از طولی معادل ۳ تا ۱۵ متر برخوردار باشد. بدیهی است هرچه طول سرند بلندتر باشد راندمان جداسازی در آن به دلیل زمان ماند بیشتر پسماند در داخل سرند، بالاتر می رود.



❖ سرند دوار پسماندهای جامد را بر اساس اندازه جدا نموده و برای سایر خصوصیات پسماندهای ورودی تعریف نشده است. بنابراین از سرند دوار در ابتدای خطوط تنها وظیفه طبقه بندی پسماندهای ورودی پیش از انجام جداسازی واقعی را عهده دار می باشد

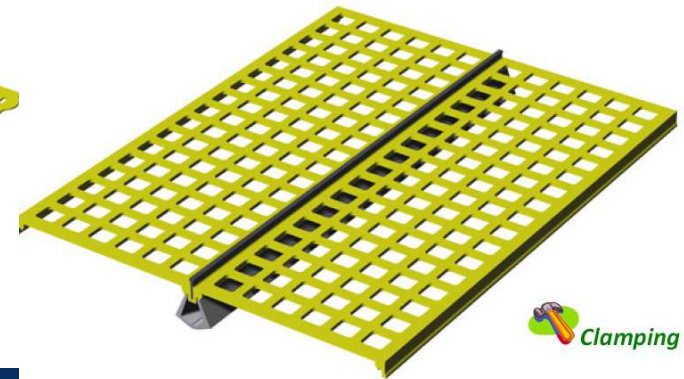
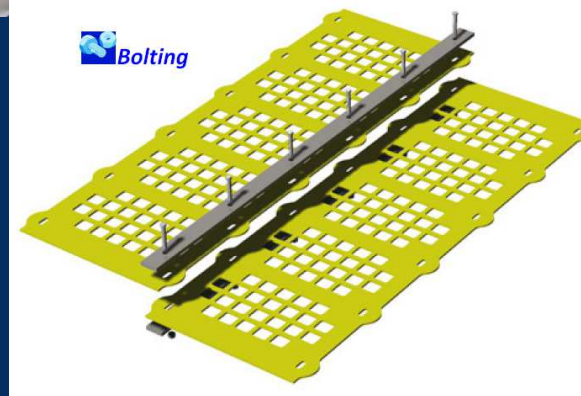
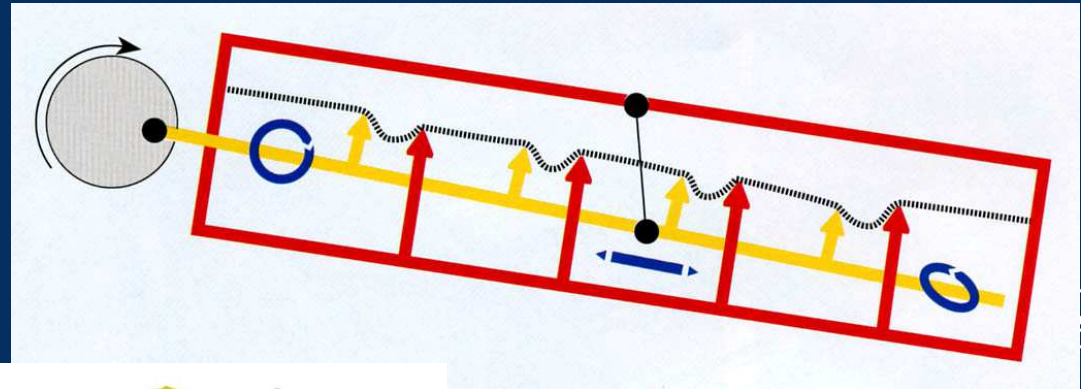
## انواع سرنند دیسکی (Disc Screens)

شاید سرنند دیسکی از لحاظ شکل با سایر انواع سرنند های متعارف متفاوت باشد. لکن از نظر عملیاتی کاملاً مشابه سایر سرنندها عمل می نماید. این سرنند از یکسری دیسک در اشکال دایره ای، گلبهرگی و یا ستاره ای که بر روی چند شفت موازی قرار گرفته اند تشکیل شده است. جهت حرکت یکطرفه این دیسک ها و فاصله قابل تنظیم بین دیسکهای قرار گرفته بر روی دو شفت موازی موجب می گردد تا پسماند ورودی ضمن حرکت بر روی دیسک ها، به دو بخش زیر سرنندی (اندازه کوچکتر از فاصله بین دیسک ها) و روسرنندی (اندازه بزرگتر از فاصله بین دیسکها)، جداسازی و توسط یک تسمه نقاله به واحدهای بعدی جداسازی منتقل گردد



## سرنده لوزان ( Filipe Flap Screens )

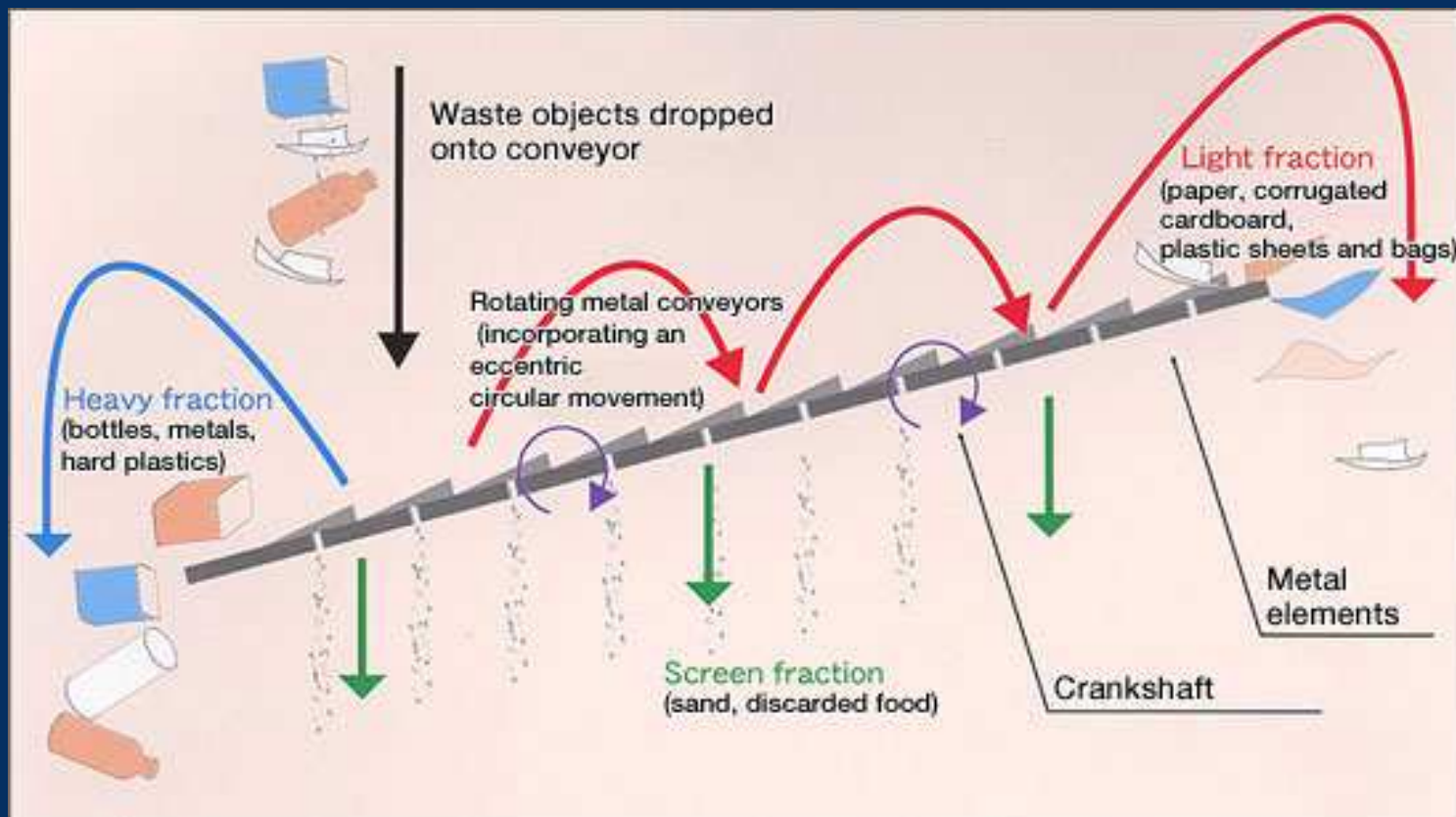
در این نوع سرندها پسماندها از بالا به یک مجموعه چارچوب با کف توری از جنس فلزی یا پلاستیکی ( پلی اورتان ) که با یک شیب ملایم بصورت موازی نسبت به هم قرار گرفته اند وارد، و بر اثر لرزش صفحه مشبک یا توری و سایز مش آنها به دوبخش رو و زیر سرندهی تقسیم بندی می گردند. از این نوع سرنده معمولاً جهت پسماندهای مخلوط شهری استفاده نمی گردد و بیشترین کاربرد آن خالص سازی مکانیکی محصولات سایر فرآیندها ( کمپوست ) بوده و راندمان مناسبی در حذف شیشه، شن و پلاستیک های ریز از خود نشان می دهد .





# جداسازی بر اساس جرم حجمی ذرات پسماند

## جدا کننده بالستیک (Ballistic Separator)





## جدا کننده‌های تحت تأثیر جریان هوا (Air-controlled Drum Separation system)



❖ این جدا کننده قابلیت جداسازی پسماندهای خشک را به دو و یا سه بخش سبک، متوسط و سنگین را دارا می باشد.

❖ در فرآیند تولید RDF موجبات بالا رفتن راندمان کار می گردد.

❖ ظرفیت ورودی این جدا کننده بسیار بالا می باشد ( ۷۵ تن در ساعت )

❖ از قدرت انعطاف بالایی برخوردار بوده و بر اساس نیاز در جداسازی به راحتی قابل تنظیم می باشد.

❖ وجود جریان چرخشی هوا در این سیستم موجب کاهش مصرف انرژی می گردد.

❖ پایین بودن هزینه بهره برداری و نگهداری ( هزینه پرسنلی و قطعات ) از مزایای این سیستم می باشد.

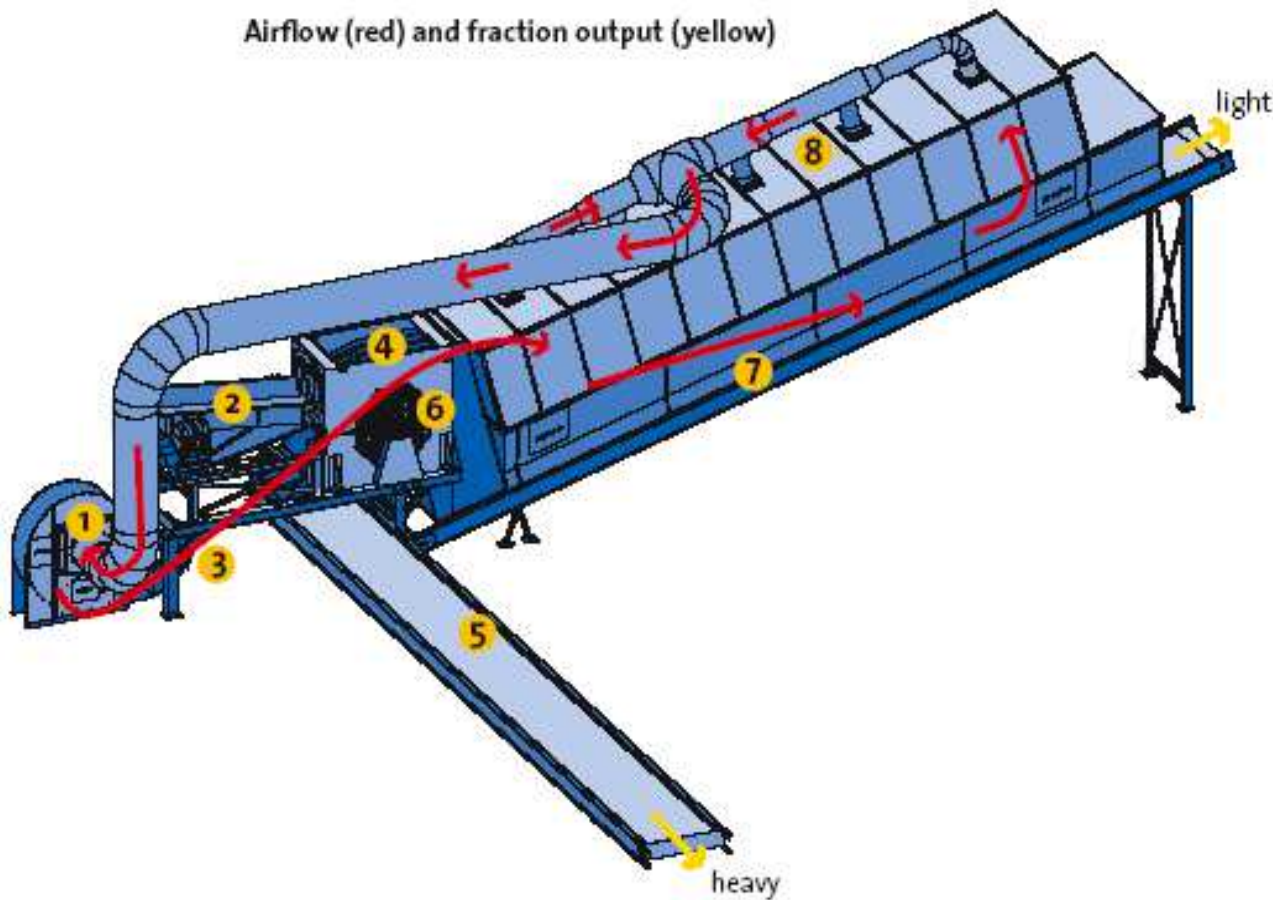
❖ میزان انتشار گرد و غبار در این سیستم به دلیل استفاده از فیلتر هوا بسیار پایین می باشد.

❖ این تجهیزات از نظر آلودگی صوتی در حد استاندارد می باشند.

❖ از قابلیت نصب سریع بصورت مدولار برخوردار می باشند.

## (Single Drum Air Separator)

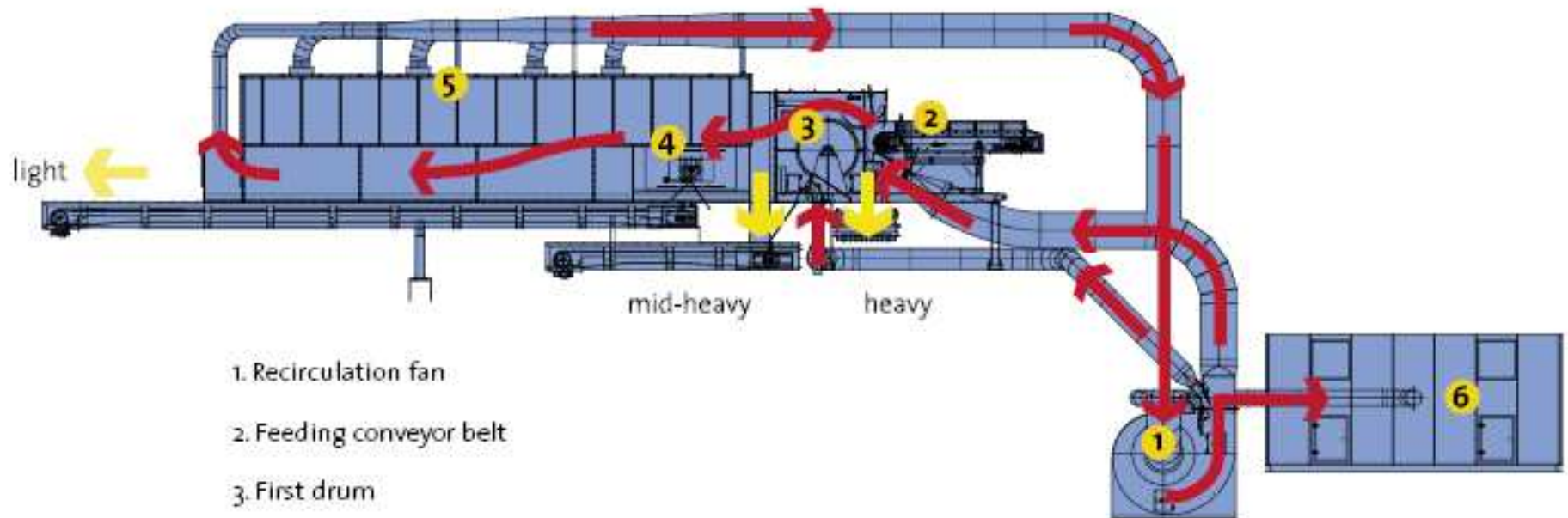
Airflow (red) and fraction output (yellow)



1. Fan
2. Feeding conveyer
3. Blow-in nozzle
4. Valve
5. Conveyer belt for heavy fraction
6. Drum
7. Conveyer belt for light fraction
8. Air expansion chamber

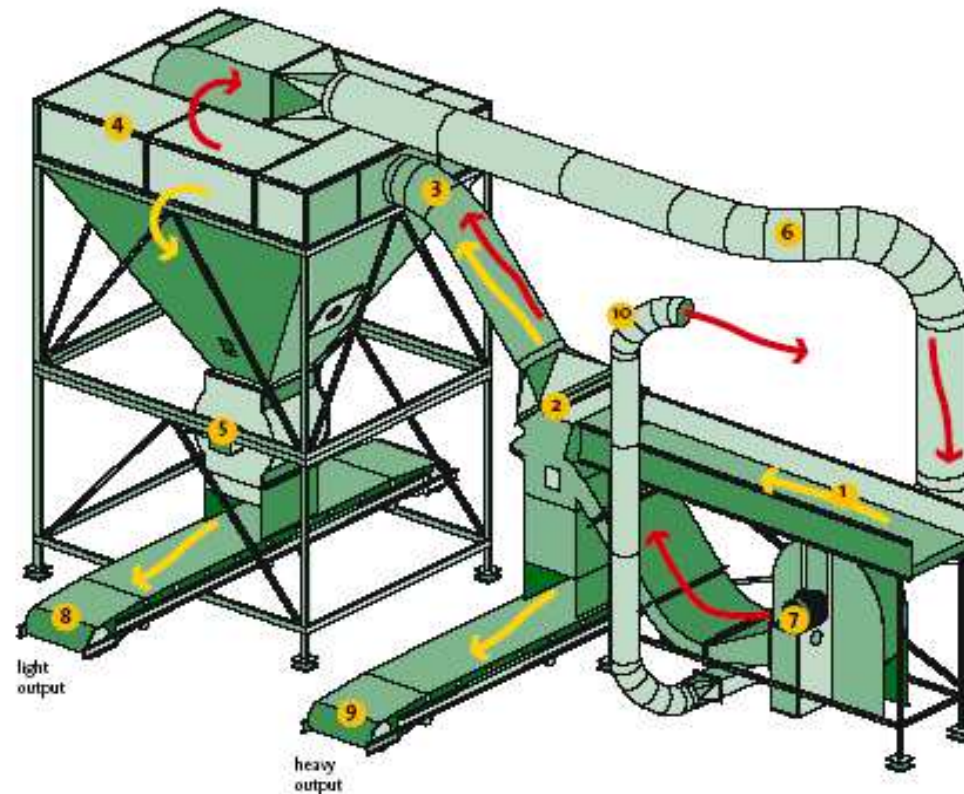
## (Double Drum Air Separator)

Airflow (red) and fraction (yellow) output



1. Recirculation fan
2. Feeding conveyor belt
3. First drum
4. Second drum
5. Expansion chamber
6. Dust filter

# (Wind shifter )



Airflow (red) and materials (yellow)

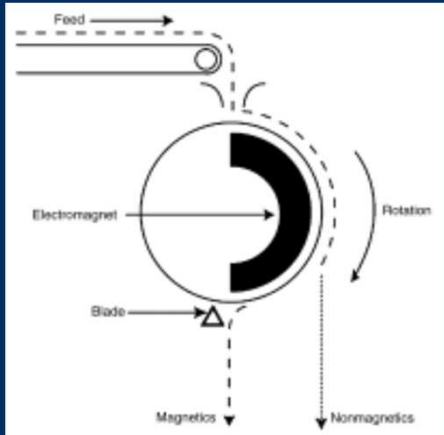
- |                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| 1. Conveyer belt   | 6. Air return duct               |
| 2. Shifter         | 7. Recirculation fan             |
| 3. Duct            | 8. Conveyer belt, light fraction |
| 4. Combi separator | 9. Conveyer belt, heavy fraction |
| 5. Rotary valve    | 10. Outlet to dust filter        |

## جداسازی مغناطیسی (Magnet)

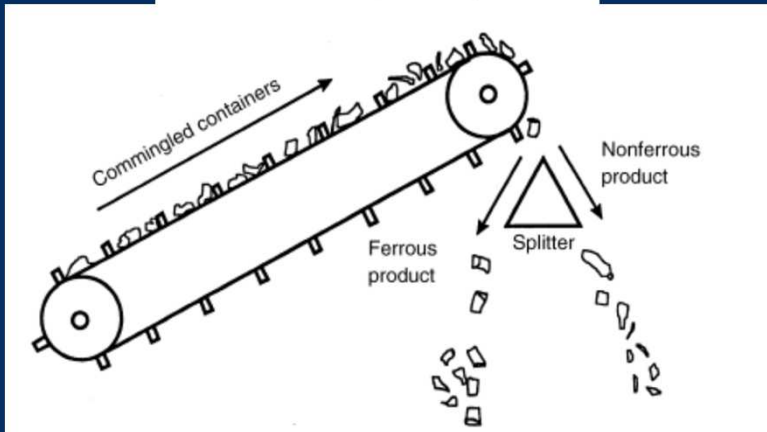


جداسازی مغناطیسی روشی ساده برای جداسازی فلزات آهنی از پسماند های شهری مخلوط می باشد. استفاده از آهن ربا برای تفکیک آهن از زباله مخلوط عمدتاً به دلایل زیر صورت می پذیرد:

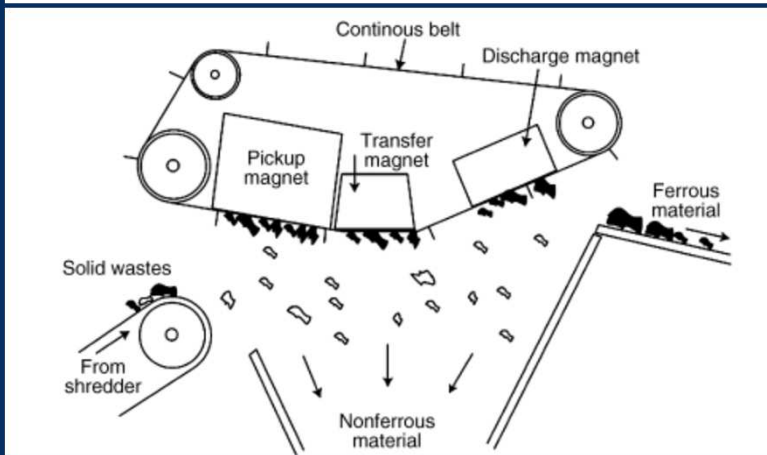
- بالا بردن ارزش حرارتی RDF تولیدی
- بازیافت مواد با ارزش فروش
- بهبود فرآیندهای پایین دست مدیریت پسماند
- بالا بردن عمر تجهیزات
- کاهش تولید خاکستر



مگنت غلطکی (Magnetic Drum)



مگنت سر پولی (Magnetic head pulley)



مگنت معلق (Suspension Magnet)



- کار آبی جداسازهای مغناطیسی به چند متغیر وابسته است که عبارتند از:
  - ارتفاع مگنت از تسمه نقاله حاوی جریان زباله، که نزدیکی مگنت به تسمه نقاله باعث کارایی بالاتر در تفکیک آهن می شود.
  - توان مغناطیسی بالاتر باعث بازیافت سهم بیشتری از آهن می شود.
  - سرعت تسمه نقاله که سرعت بالاتر باعث کاهش بازیافت بدلیل عدم قرارگیری کافی آهن در معرض میدان مغناطیسی می باشد.
  - عمق بار بر روی تسمه نقاله که با افزایش عمق بار بر روی تسمه نقاله میزان بازیافت آهن کم می شود.



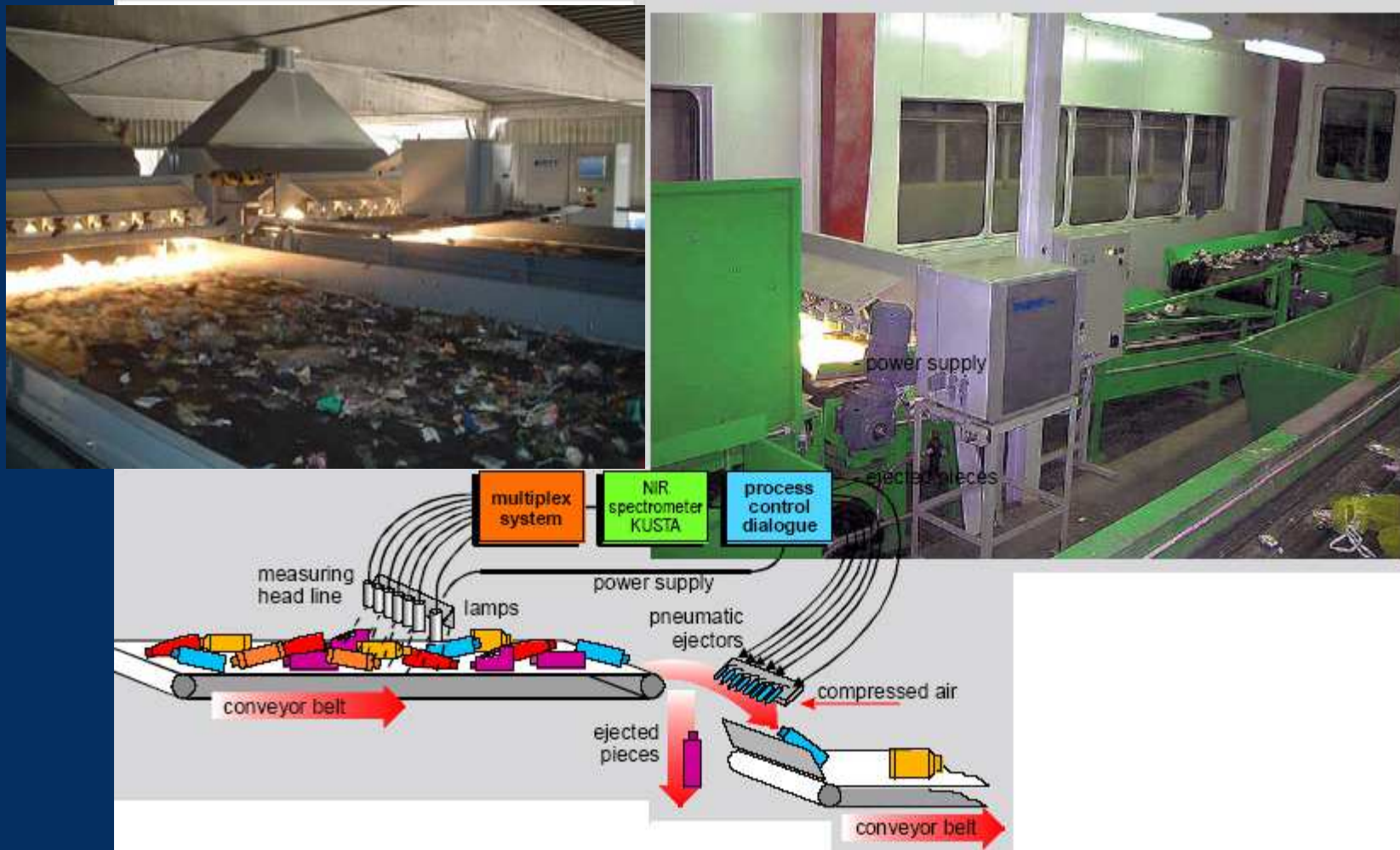
## جداسازی با مکانیزم جریان ادی (Eddy Current)



سیستم ادی کارنت یک جدا کننده آلومینیوم از سایر فلزات غیر آهنی می باشد. یک جداساز آلومینیوم در دو شکل ثابت و یا میدان مغناطیسی با ایجاد یک جریان جریان الکتریکی (Eddy) باعث پرتاب و جداسازی قوطی های آلومینیومی از سایر مواد موجود در زباله می گردد. جداسازی در دستگاه ادی کارنت عموماً بر پایه استفاده از یک روتور مغناطیسی با پولاریتی متناوب است که سرعت در داخل یک غلطک غیر فلزی بواسطه حرکت تسمه نقاله به چرخش در می آید.

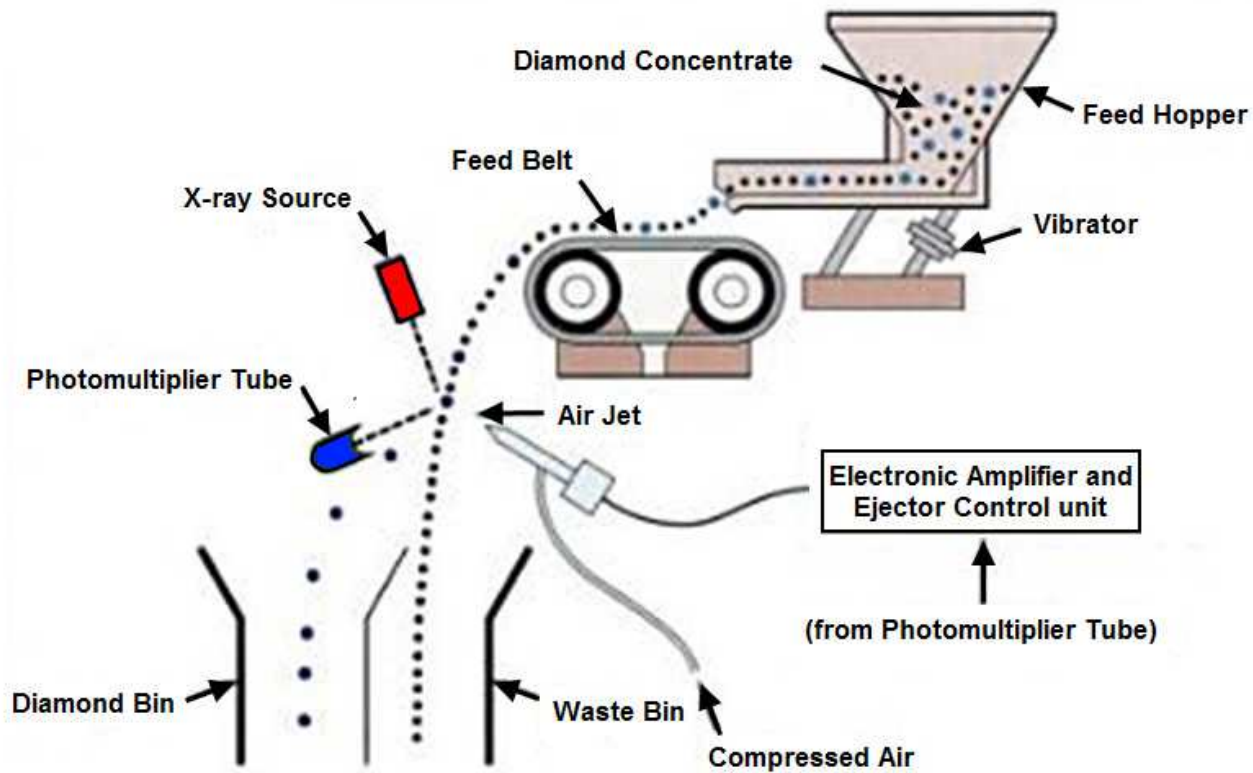
# جداسازی نوری و بازتابی

جداسازی با استفاده از اشعه مادون قرمز (NIR- Sorting)



# جداسازی با استفاده از اشعه X (X Ray- Sorting)

X-ray Fluorescence Separator



## ۲) جمع آوری از طریق دستگاه های خودکار خرید (RVM)



مزایای بکارگیری دستگاه های خودکار خرید

کاهش حجم بطری ها و متراکم نم

کاهش هزینه های مربوط به نیروی

رضایت مندی عموم

حذف نسبی تفکیک

کاهش هزینه های مربوط به پروسه های خدمات شهری از قبیل

پردازش و دفع و ...

## انواع دستگاه های خودکار خرید پسماند (RVM)



بطری PET

+

بطری شیشه ای

+

قوطی فلزی

✓ نیاز به

BACKROOM



بطری PET

+

بطری شیشه ای

+

قوطی فلزی

✓ نیاز به  
BACKROOM



بطری PET + بطری شیشه ای + قوطی فلزی

✓ نیاز به

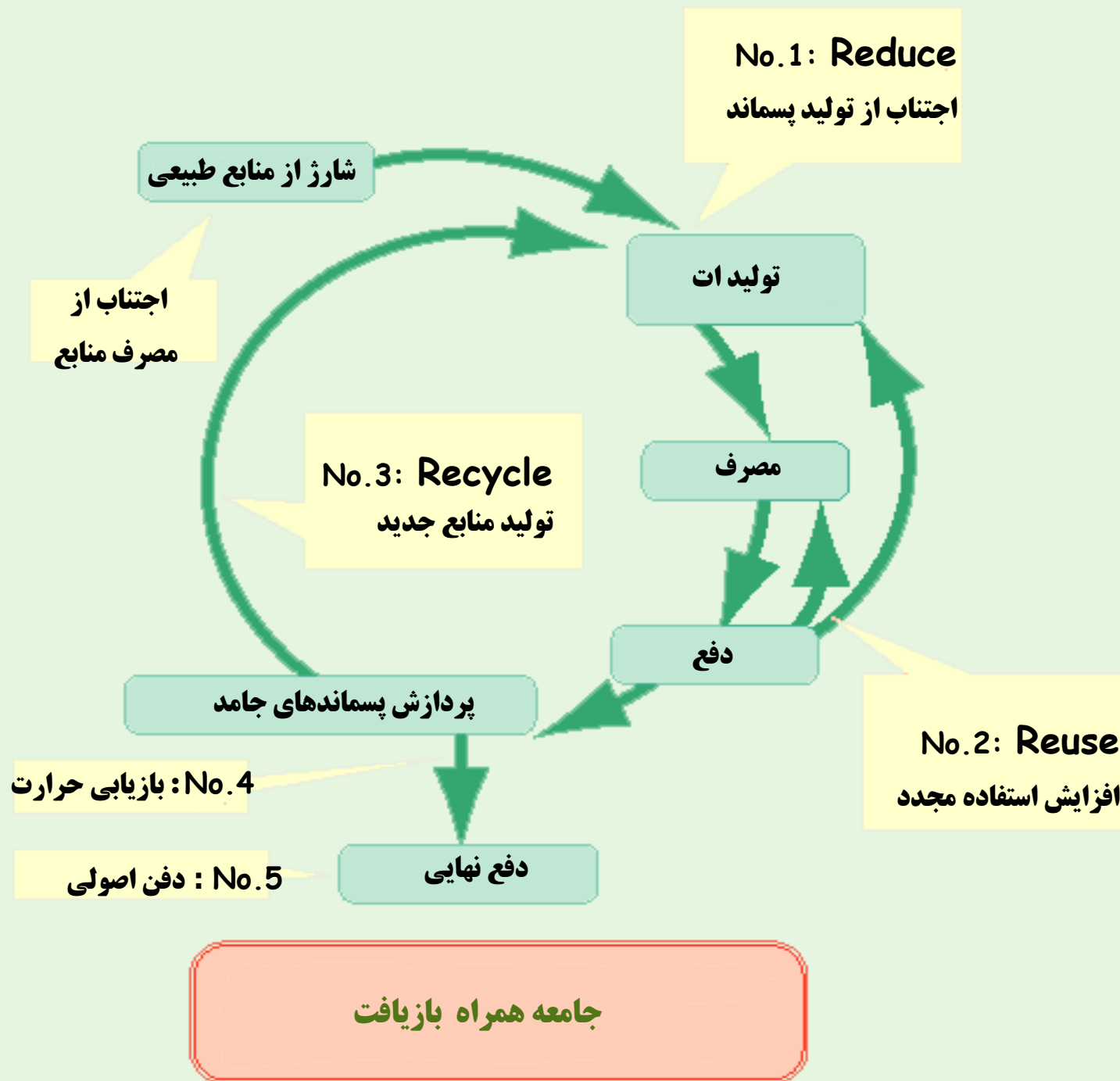
BACKROOM



# 3R در پسماند های جامد



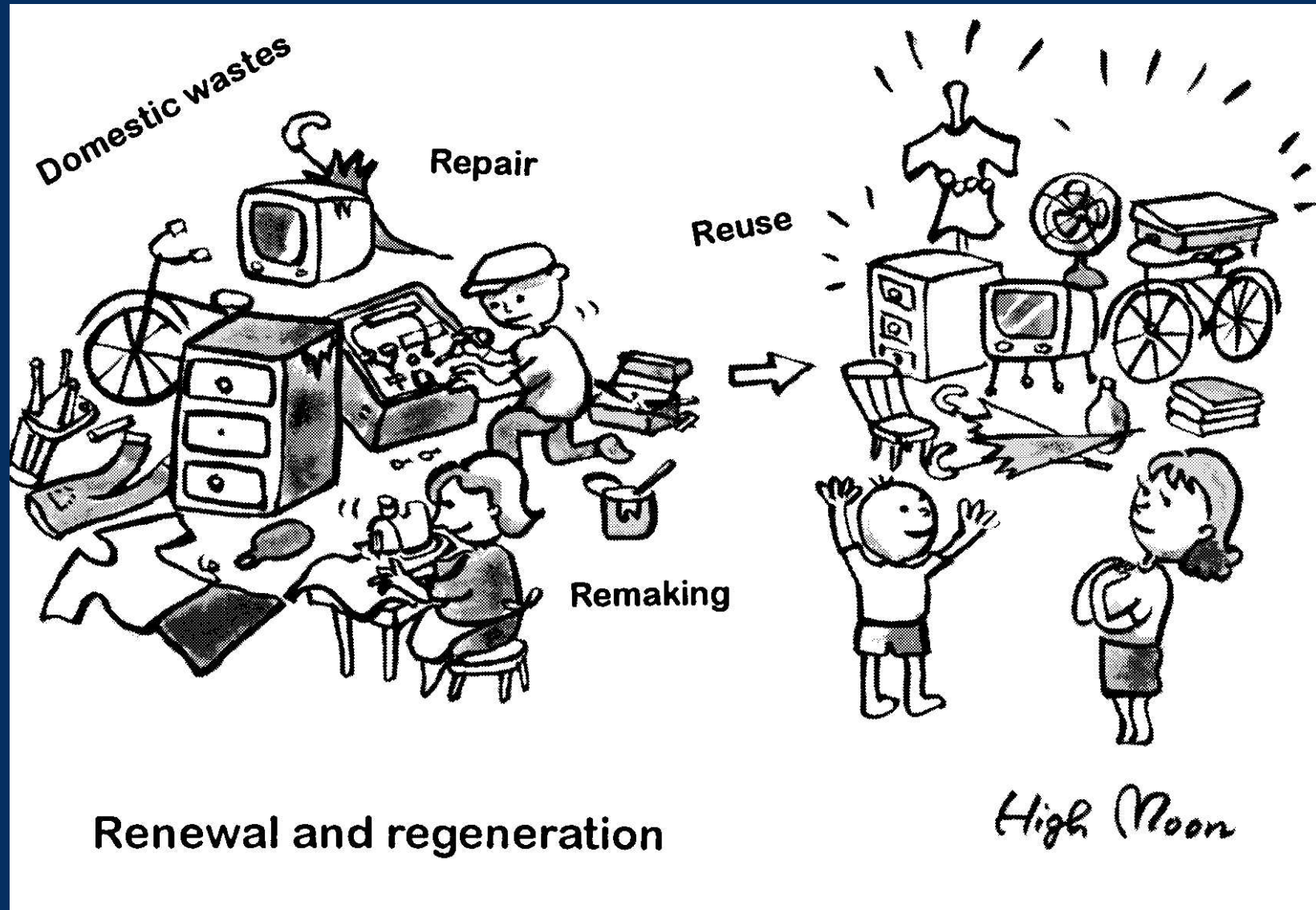
تقدم  
فعالیت  
های 3R  
در یک  
جامعه  
همراه  
بازیافت



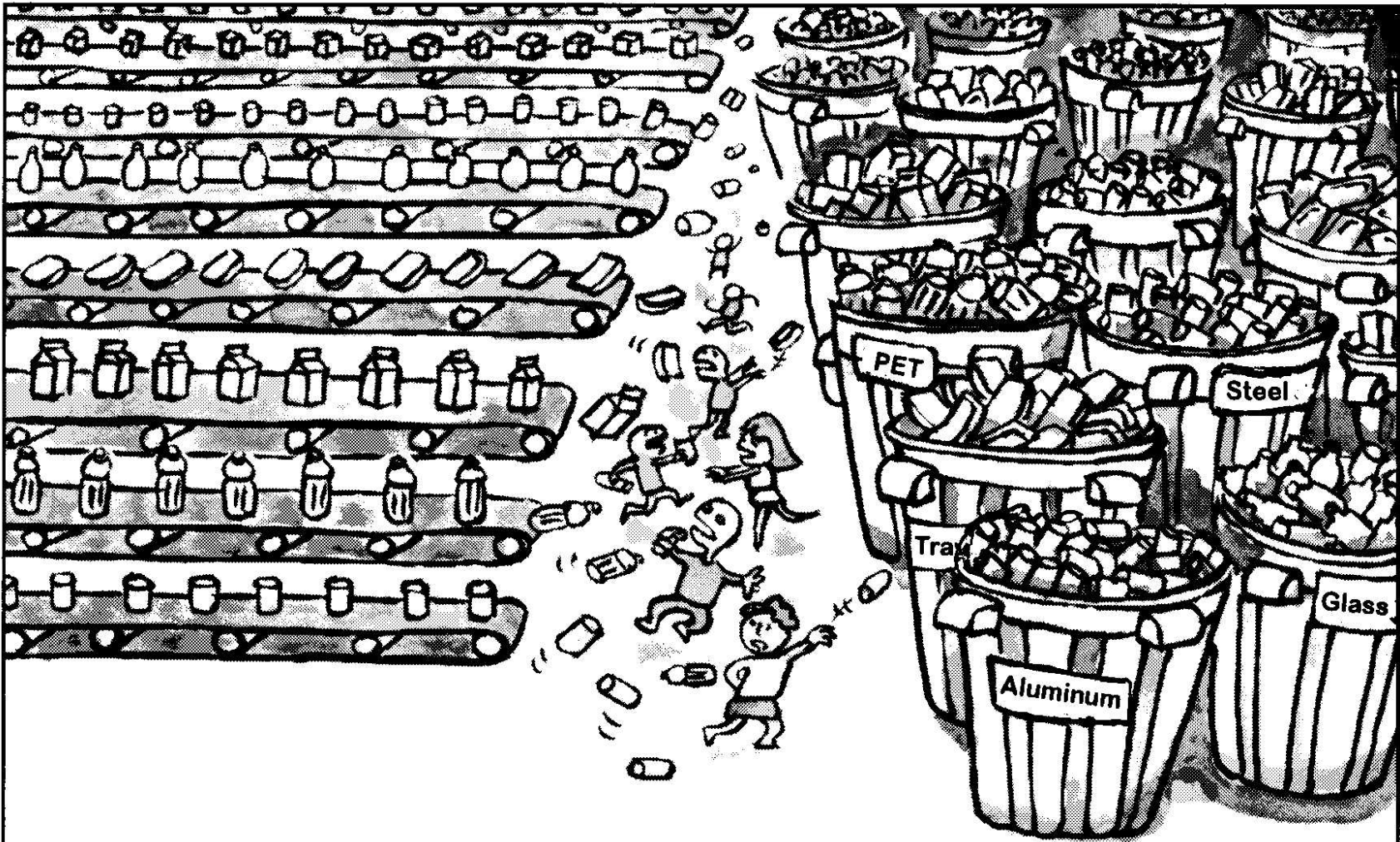
# REDUCE



# REUSE



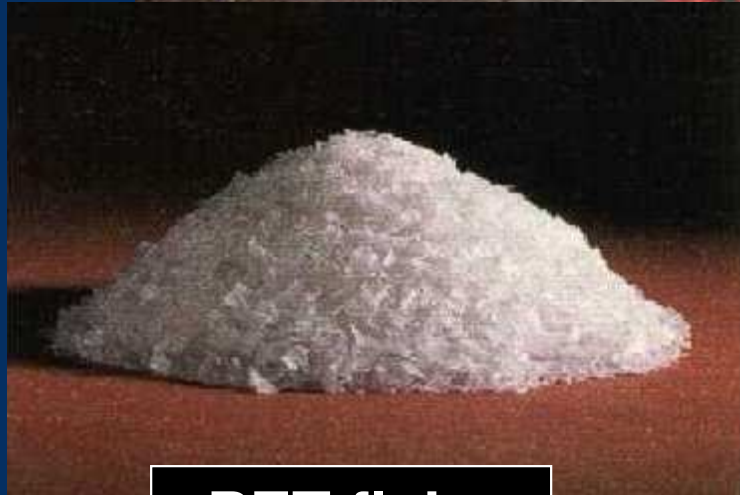
# RECYCLE



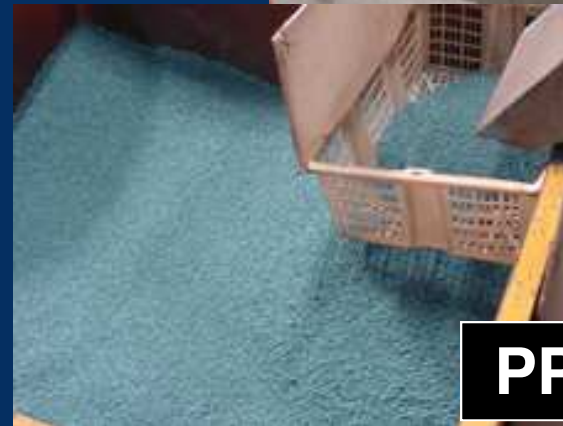
Big recycling era

High Noon

# بازیافت فیزیکی پسماندهای پلاستیکی



**PET flake**



**PP pellet**

# POLYSTYRENE بازيافت ضايعات (STYROFOAM)



Box



Tray



Pellet, sheet, etc.



Cup



Color Tray

# (بازیافت شیمیایی) تجزیه حرارتی پسماندهای پلاستیکی

Recyclable plastics  
Polyethylene(PE)  
Polypropylene(PP)  
Polystyrene(PS)  
Polyvinylchloride(PVC)



Light oil (equiv. Naphtha)  
Medium-gravity oil  
(equiv. Diesel oil)  
Heavy oil (equiv. C heavy oil)  
Hydrochloric acid

Material Plastic

Shredding

Separation

Granulation

De-hydrochlorination

Product Oil

Distillation

Thermal degradation

Melting

Heavy oil





# امحاء حرارتی پسماندهای جامد



## تعریف کلی زباله سوزها

زباله سوزی یک فرآیند دفع نهایی محسوب می شود که استفاده از آنها معمولاً برای مواد زائد غیر قابل بازیافت می باشد، خاکستر ناشی از سوختن زباله را به سهولت می توان دفع نمود و از حرارت تولیدی آن نیز به منظور تولید انرژی استفاده کرد.



# انواع روشهای احتراق زباله

▶ سوزاندن (بازیافت انرژی از طریق اکسیداسیون کامل)

▶ سوزاندن مواد

▶ سوخت مشتق شده از زباله (RDF)

▶ پیرولیز (Pyrolysis)

▶ گازی سازی (Gasification)

▶ پلاسما (تبدیل حرارتی پیشرفته)

# تئوری پایه روشهای احتراق زباله

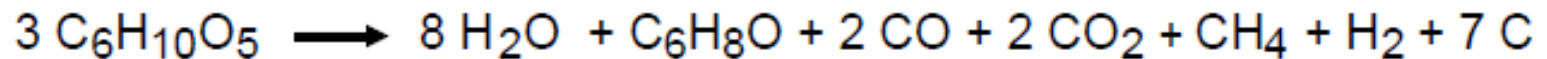
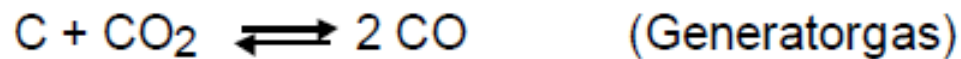
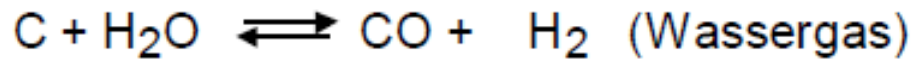
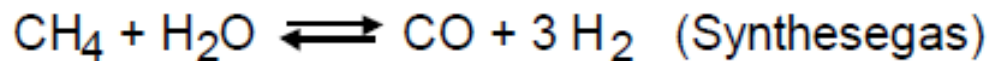
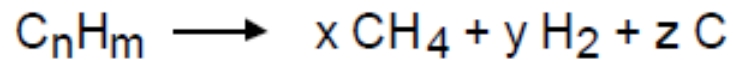
Process: Step:	Drying	Degasification Pyrolysis	Gasification	Incineration
I	Drying	Drying	Drying	Drying
II		Degasification	Degasification	Degasification
III			Gasification	Gasification
IV				Incineration

"Pyrolysis"

## روش احتراق پیرولیز ( PYROLYSIS )

- ▶ تجزیه حرارتی موادی با درصد کربن بالا
- ▶ با دمای پایین تری نسبت به فرآیند گازسازی کار می کند
- ▶ فرآیند در محیطی عاری از اکسیژن انجام می گیرد
- ▶ در این فرآیند گاز، مواد محلول و موادی شبیه زغال به صورت جامد تولید می شود
- ▶ تنوع مواد تولیدی بستگی به میزان حرارت دارد

# واکنش‌های شیمیایی در فرآیند پیرولیز



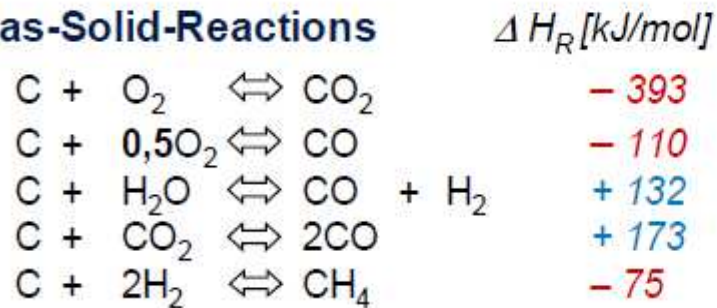
Zellulose

## فرآیند گازی سازی (GASIFICATION)

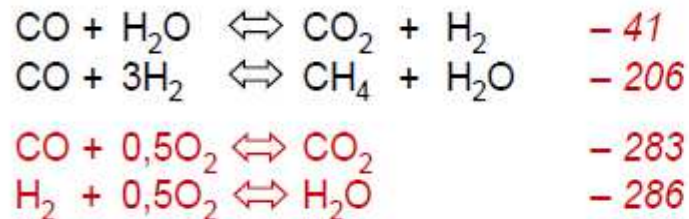
- این فرآیند شامل اکسیداسیون ناقص مواد در حضور اکسیژن کم است
- در این روش اکسیژن لازم از طریق اکسیژن موجود در هوا یا اکسیژن خالص فراهم می گردد.
- در این فرآیند کربن موجود به syngas تبدیل می شود
- نسبت به فرآیند سوزاندن بسیار انعطاف پذیر تر است
- پذیرش استفاده از آن برای مردم قابل قبول تر است

# واکنش‌های شیمیایی در فرآیند گازی سازی

## Gas-Solid-Reactions



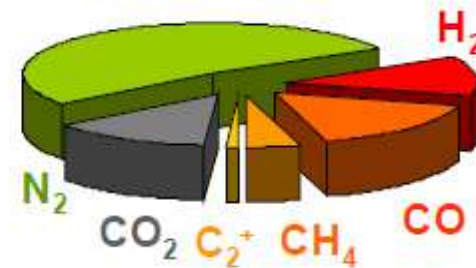
## Gas-Gas-Reactions



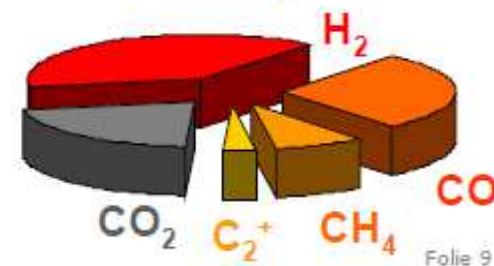
Forming of  
N-, S- und halogen compounds  
As well as tars

## Products

*autotherm gasification*



*allotherm gasification*



Folie 9

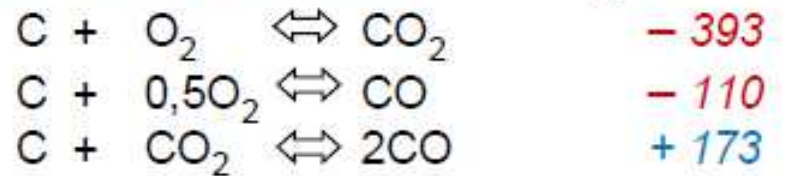


## فرآیند سوزاندن (INCINERATION)

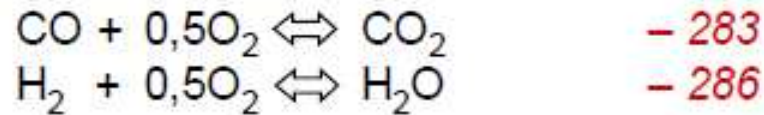
- این فرآیند شامل اکسیداسیون کامل مواد در حضور اکسیژن است
- در این روش اکسیژن لازم از طریق اکسیژن موجود در هوا یا اکسیژن خالص فراهم می گردد.
- این روش داری درجه حرارت بالا می باشد
- در این روش بخار با درجه و فشار بالا تولید می شود
- حساسیت به نوع زباله در این سیستم پایین می باشد
- راندمان تولید انرژی در این سیستم نسبت به روشهای دیگر بالا تر است

# واکنشهای شیمیایی در فرآیند سوزاندن

## Gas-solid-reactions

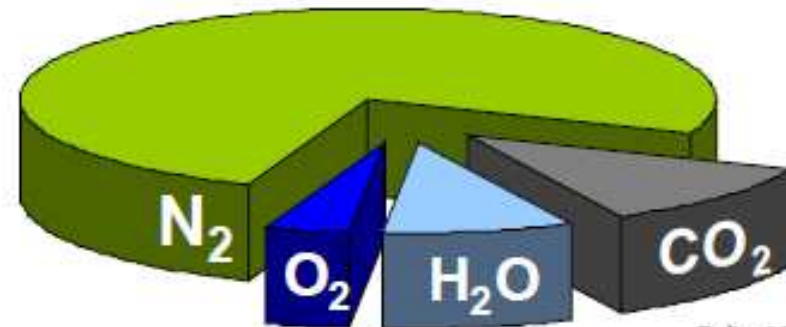


## Gas-Gas-reactions



Forming of N-, S- und halogen-compounds

Flue gas



# مهمترین مزایای استفاده از سیستم های امحاء حرارتی

## از بین رفتن پاتوژنها

دماي بالای زباله  
سوزها باعث از  
بین رفتن پاتوژنها  
می شود

## کاهش اندازه

سوزاندن باعث  
کاهش  
اندازه مواد و تبدیل  
آنها به خاکستر می  
شود

## از بین رفتن بو

تجزیه حرارتی مواد  
زائد باعث از بین  
بردن مولکولهای  
تولید کننده بو می  
شود



## کاهش حجم

▶ کاهش حجم مواد زائد در زباله سوزها به میزان ۹۰ تا ۹۵ درصد حجم اولیه است

▶ علاوه بر مواد جامد، شیرابه نیز در زباله سوز به  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  تبدیل می شود

▶ اگر خاکستر باقی مانده از زباله سوزها دفن شود با این روش می توان عمر محل های دفن را افزایش داد

## بی خطر سازی

▶ بسیاری از مواد بیماری زا در اثر حرارت بالای زباله سوزها از بین می روند

▶ مواد زائد آلی در اثر حرارت بالا به مواد غیر آلی تبدیل می شوند و به حالت تثبیت می رسند

▶ بسیاری از ترکیبات آلی خطرناک به موادی بی زیان تبدیل می شوند

# بی بو سازی

ترکیبات بوزای آلی در دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد به بالا تجزیه شده و در نتیجه بوی در محیط اطراف پخش نمی گردد.

## خصوصیات مواد مورد استفاده

### ▶ محتوای رطوبتی

رطوبت مناسب برای مواد زائد در زباله سوزها بین ۱۵ تا ۲۰ درصد است و اگر از این حد بالاتر باشد نیاز به سوخت اضافی است که در نهایت هزینه های جاری را افزایش می دهد.

### ▶ ارزش حرارتی

حداقل ارزش حرارتی مواد نبایستی از ۶/۰ مگا ژول بر کیلوگرم پایین تر بوده و متوسط حداقل ارزش حرارتی سالیانه در یک زباله سوز ۷/۰ مگا ژول بر کیلوگرم است.

**زباله سوز در موارد زیر توصیه می شود**

- ▶ **پسماند از نظر بیولوژیکی خطرناک باشد**
- ▶ **در مقابل تجزیه مقاوم باشد و در طبیعت نیز غیر قابل بازیافت باشد**
- ▶ **نقطه اشتعال آن زیر ۴۰ درجه سانتی گراد باشد**
- ▶ **با اطمینان بالا نتوان آنها را دفن نمود**



# فاکتورهای تاثیرگذار در کارایی زباله سوزها

## دما

هر چه دما بالاتر باشد درصد بالاتری از مواد خواهند سوخت و خطر تولید گازهای خطرناک نیز کمتر است

## زمان

هر چه زمان ماندگاری بیشتر باشد مواد به صورت کامل تری خواهند سوخت

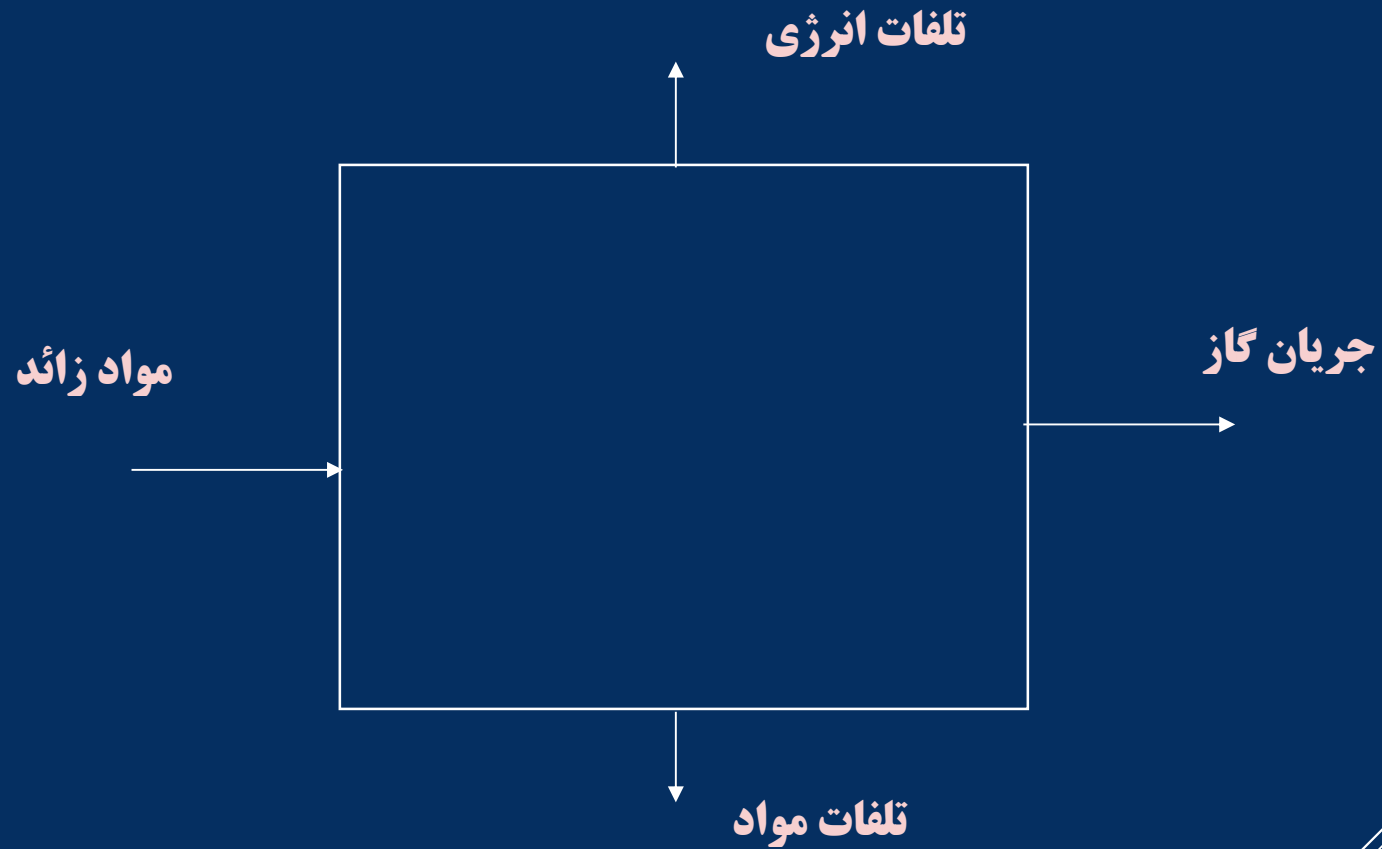
## توربولانس

نرخ توربولانس بیانگر درجه ترکیب مواد و اکسیژن می باشد که هر چه این نرخ بالاتر باشد احتراق کامل تر است

## اکسیژن

حضور اکسیژن کافی تضمین کننده یک احتراق موفق است

# توازن مواد و انرژی



# اجزاء یک سیستم زباله سوزی

دودکش

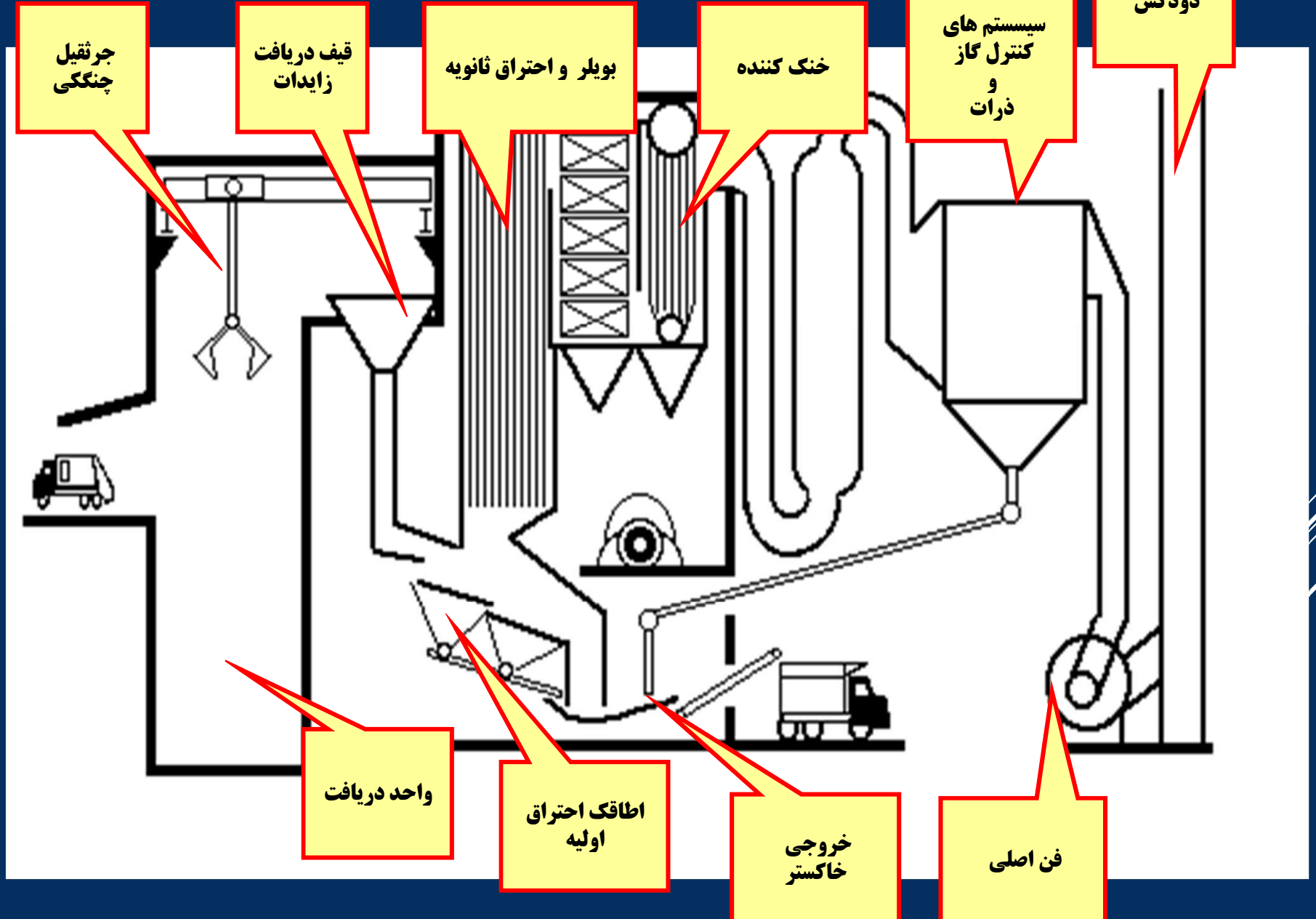
سیستم های  
کنترل گاز  
و  
ذرات

خنک کننده

بویلر و احتراق ثانویه

قیف دریافت  
زایدات

جرثقیل  
چنگلی



واحد دریافت

اتفاک احتراق  
اولیه

خروجی  
خاکستر

فن اصلی

# فاکتورهای موثر در انتخاب محل زباله سوزها

## ➤ کیفیت هوا

محل انتخاب شده برای زباله سوزها باید در منطقه ای باشد که آلاینده های تولیدی توسط زباله سوزها از استاندارد منطقه فراتر نباشد.

## ➤ دادهای جغرافیایی محل

خاک منطقه باید کاملاً مورد آنالیز قرار بگیرد تا از مناسب بودن خاک جهت احداث تاسیسات اطمینان حاصل شود.

## ➤ خدمات در دسترس

محل احداث زباله سوز باید در محلی باشد که امکان دسترسی کامل به آب، برق، تلفن وجود داشته باشد.

## ➤ بازار انرژی

معمولاً از انرژی تولیدی توسط زباله سوزها به منظور تولید برق استفاده می شود، بنابراین باید حتی المقدور به خطوط برق نزدیک باشد.

## اثرات زیست محیطی زباله سوزها

➤ آزاد شدن فلزات سنگین، دیکسین و سایر آلودگی ها در هوای محیط و خاک مناطق که منجر به انتقال این مواد به مواد غذایی می شود.

➤ مشکلات مختلف برای کاربران، به دلیل آنکه همواره در معرض انواع آلودگی ها قرار دارند.

➤ مشکلات تنفسی و بالا رفتن درصد بیماریها از جمله سرطان ریه در بین جمعیت منطقه

➤ ایجاد نارضایتی عمومی در بین مردم به دلیل تصورات مردم از زباله سوزها، که نیاز به اطلاع رسانی را در زمان احداث روشن می سازد

# رایج ترین منابع آلودگی زباله سوزها

سرب

دیوکسین و فوران

جیوه

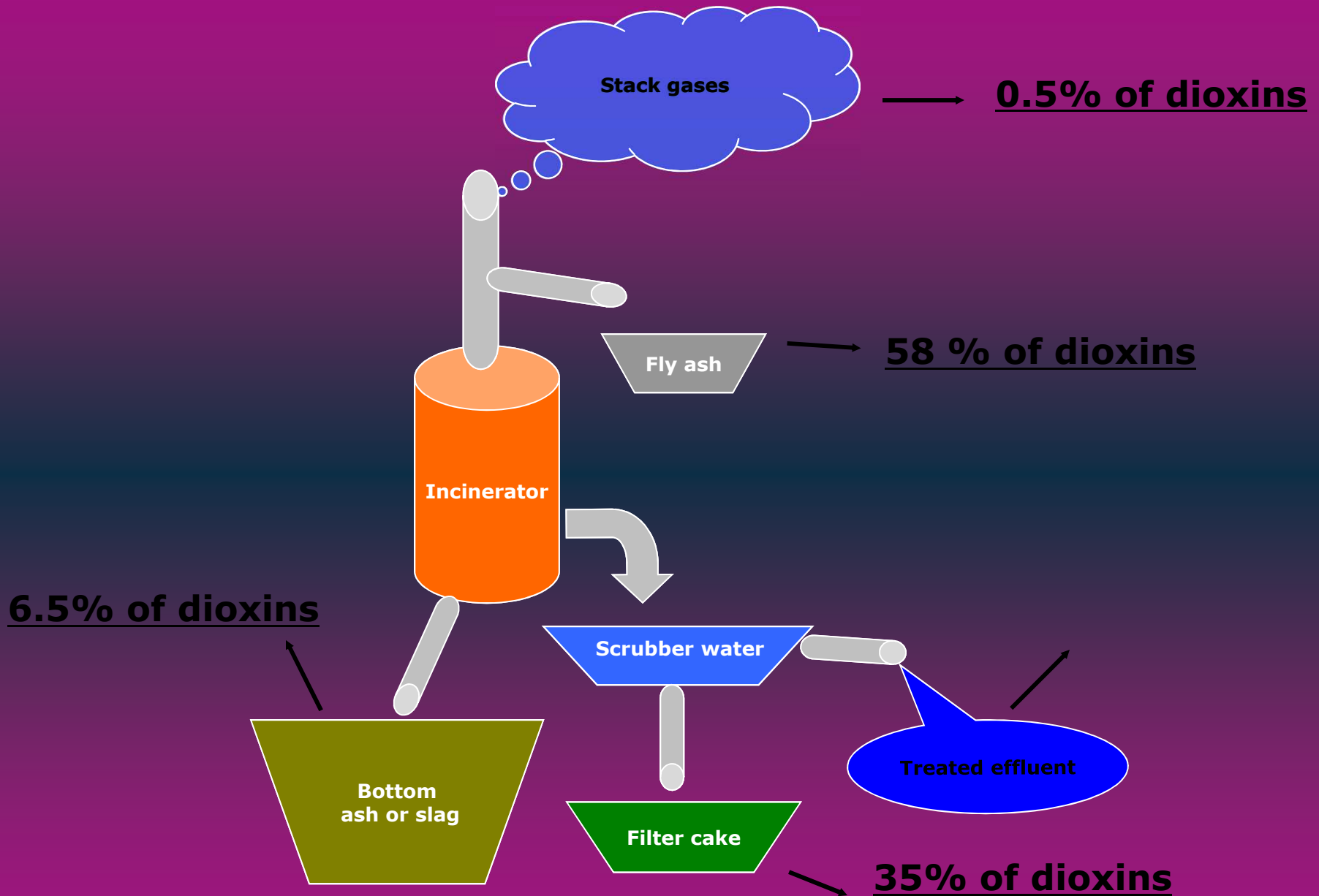
آرسنیک

گازهای اسیدی

بریلیوم

کروم

کادمیم

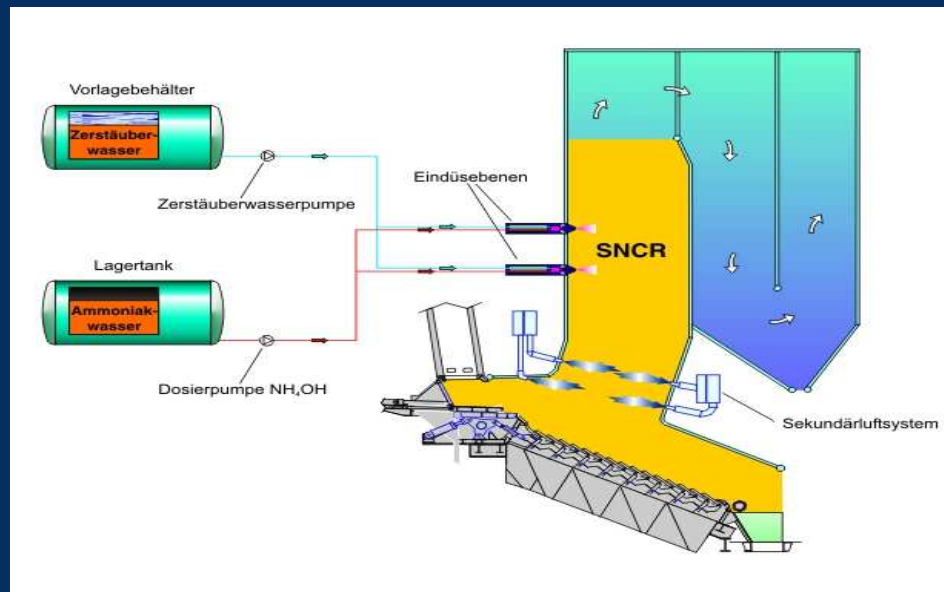


# سیستم های رایج تصفیه گازهای خروجی زباله سوزها

## SNCR process

Nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) are present in the flue gas due to the nitrogen content of the waste and the high temperatures required to safely destroy organic compounds. They can be reduced by means of flue gas recirculation, catalytic conversion (SCR) or non-catalytic conversion (SNCR).

In the SNCR system. The nitrogen oxides produced during combustion are reduced to nitrogen (N<sub>2</sub>) and water (H<sub>2</sub>O) by injection a reducing agent, aqueous ammonia (NH<sub>4</sub>OH), into the furnace in the temperature range between approx. 850 to 1'050 ° C.

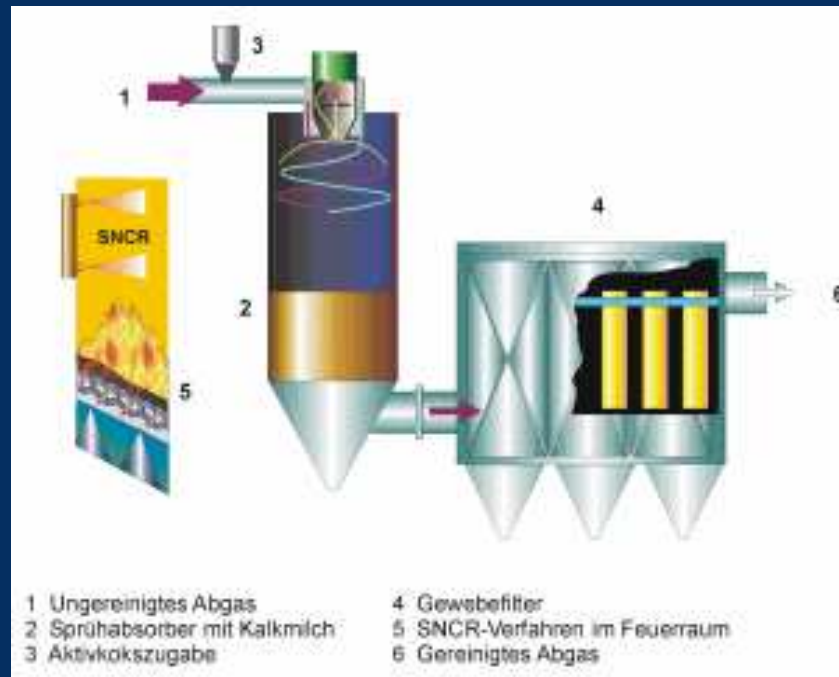




# سیستم های رایج تصفیه گازهای خروجی زباله سوزها

## Lee County, USA

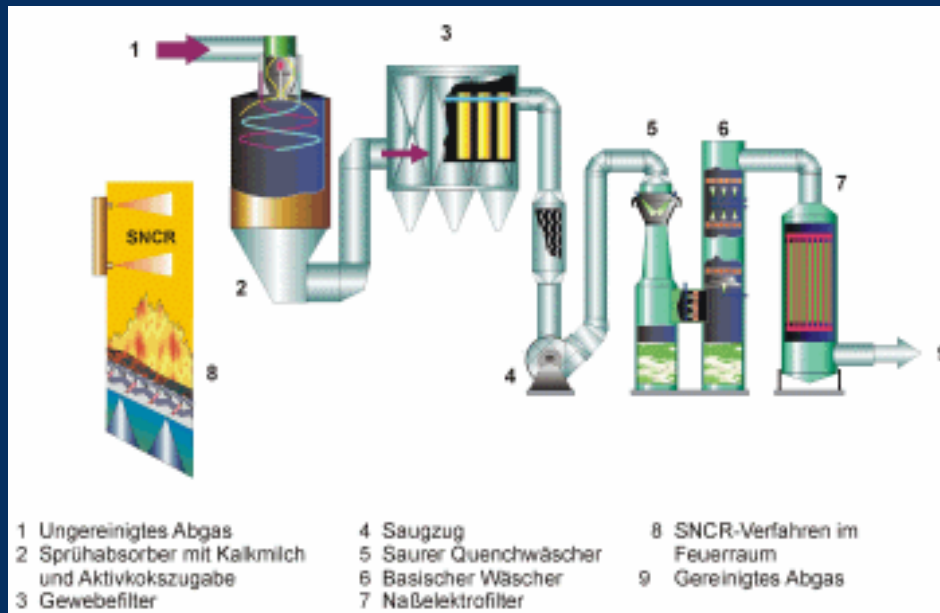
Flue gas treatment using lime milk and activated carbon to adsorb acidic gases, organic pollutants and heavy metals. Flue gas cleaning using a fabric filter. Denitrification using the SNCR process in the furnace.



# سیستم های رایج تصفیه گازهای خروجی زباله سوزها

## Coburg, Germany

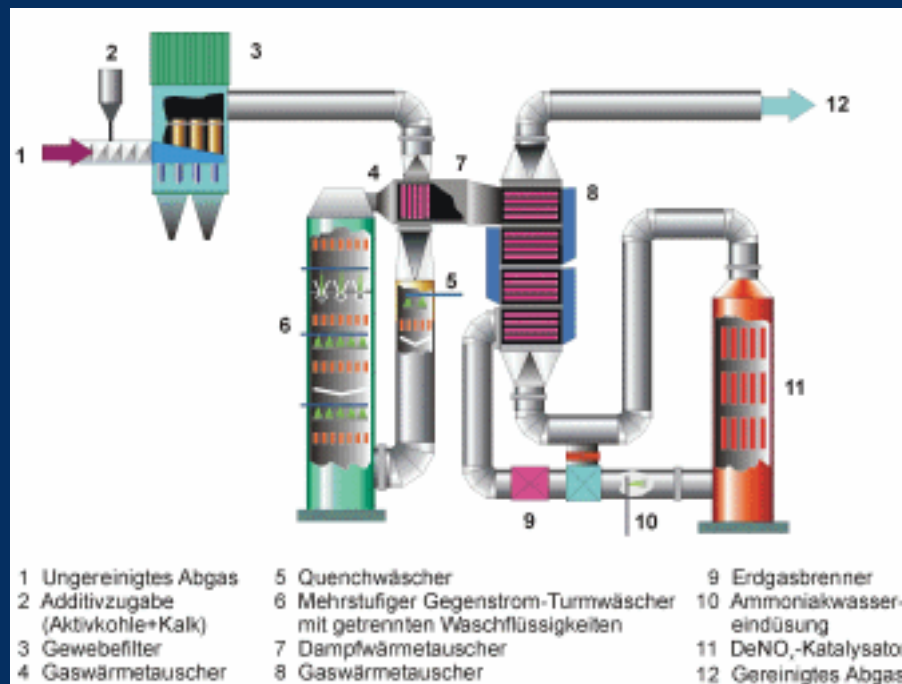
Flue gas treatment using lime milk and activated coke to adsorb acidic gases, organic pollutants and heavy metals. Flue gas cleaning using a fabric filter and subsequent two-stage wet scrubber. Aerosol separation using a wet electrostatic precipitator. Denitrification using the SNCR process in the furnace.



# سیستم های رایج تصفیه گازهای خروجی زباله سوزها

## Ingolstadt, Germany

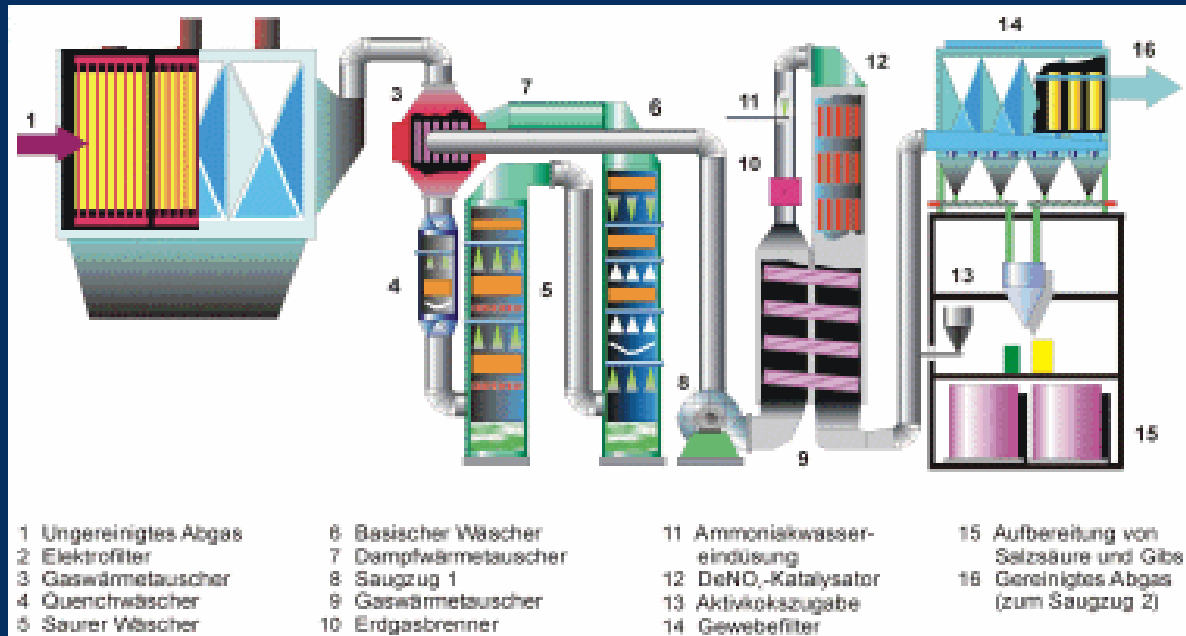
First adsorption of organic pollutants and heavy metals using activated coke. Separation of activated coke and fly ash carrying pollutants in the fabric filter. Subsequent washing out of acidic gases in the multistage wet scrubber. Denitrification in the DeNO<sub>x</sub> catalytic reactor.



# سیستم های رایج تصفیه گازهای خروجی زباله سوزها

## Kempton, Germany

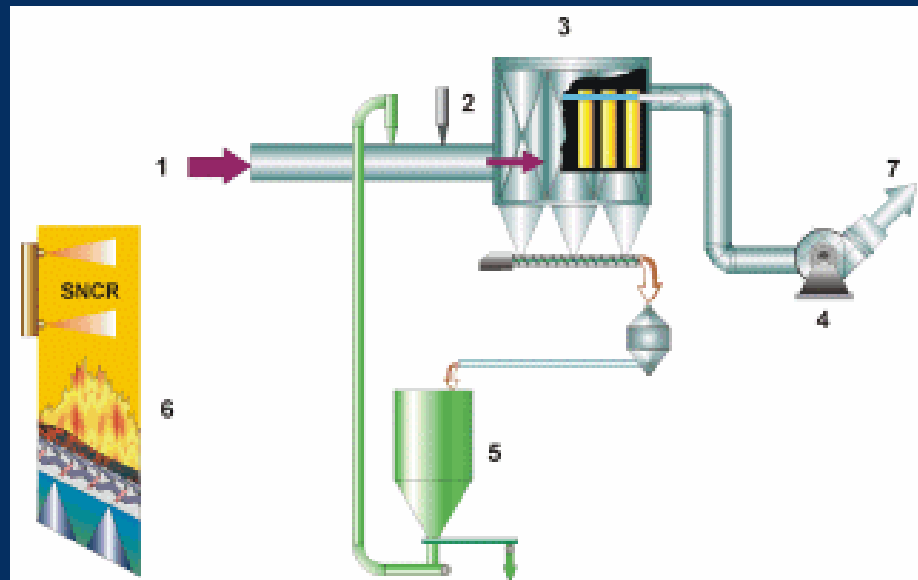
First separation of fly ash in the electrostatic precipitator. Adsorption of acidic gases and heavy metals in two scrubbers. Denitrification and oxidation of organic pollutants in the DeNOx catalytic reactor. Adsorption of last traces of organic pollutants and heavy metals using activated coke. Last cleaning stage: fabric filter. Processing of acidic pollutants into recoverable residues (hydrochloric acid and gypsum).



# سیستم های رایج تصفیه گازهای خروجی زباله سوزها

## Brescia, Italy

Metering of additives (lime/coke mixtures) for separating acidic flue gas components (in particular HCl, HF, SO<sub>2</sub>) and adsorbing mercury and organic trace pollutants. The fly ash and reaction products resulting from the above-mentioned use of additives are separated at the fabric filter. Some of the separated dust is recirculated to the flue gas flow upstream of the fabric filter so that excess additives can be reused. SNCR is used in the furnace for the purpose of denitrification.

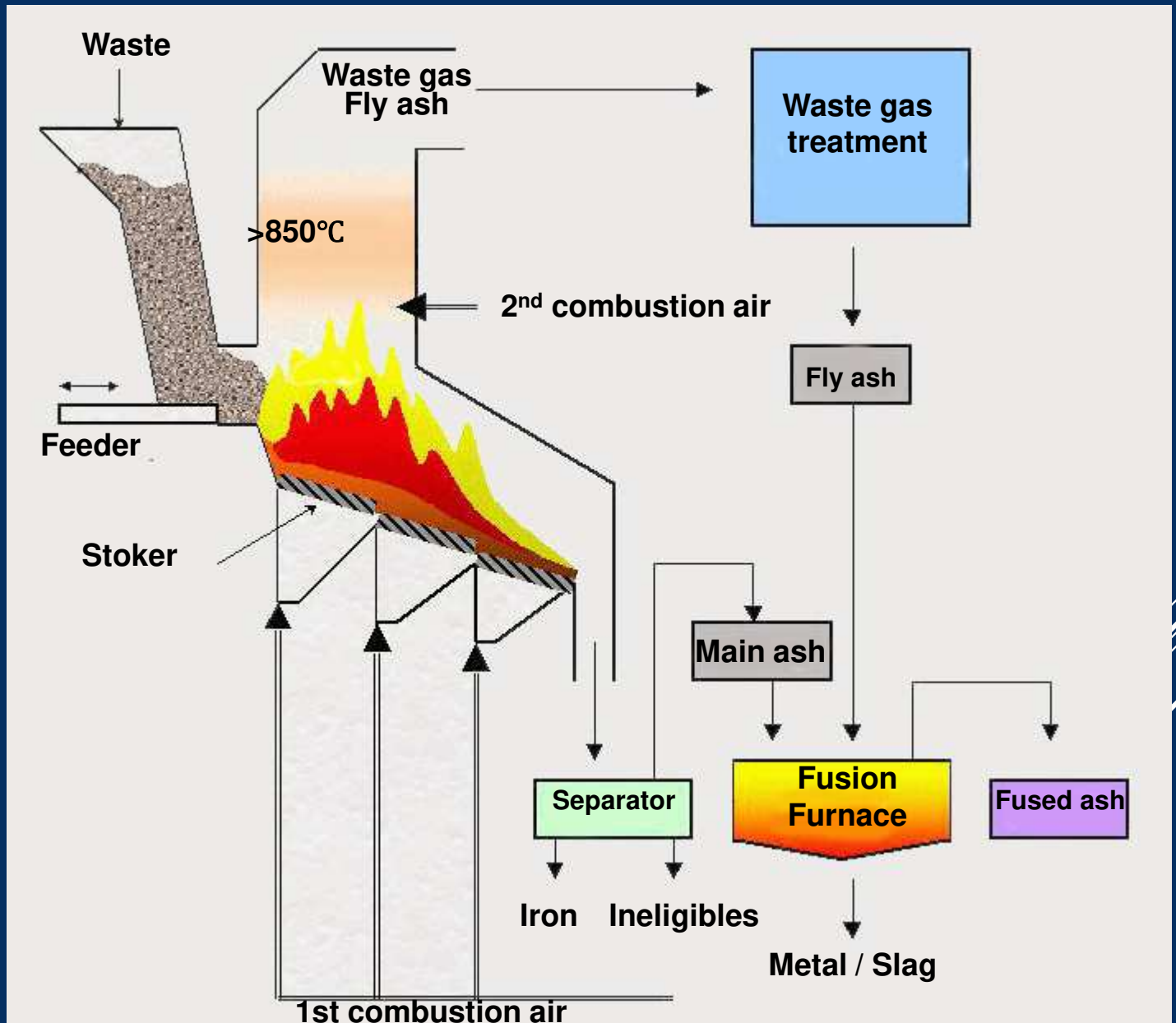


- 1 Ungereinigtes Abgas
- 2 Aktivkoks-/Kalkzugabe
- 3 Gewebefilter
- 4 Saugzug

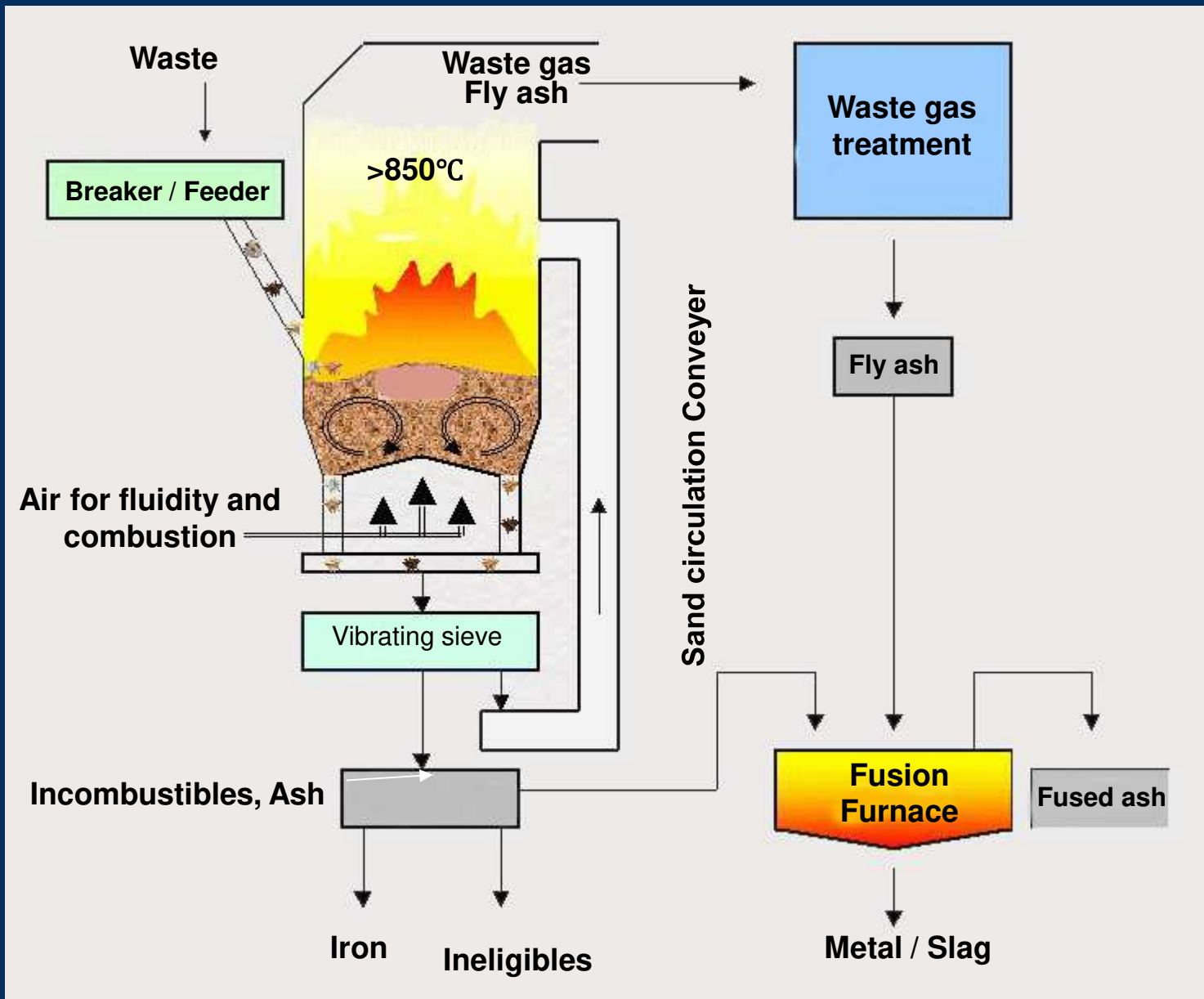
- 5 Gewebefilterascherückführung
- 6 SNCR-Verfahren im Feuerraum
- 7 Gereinigtes Abgas



# STOKER-FIRED FURNACE AND ASH FUSION

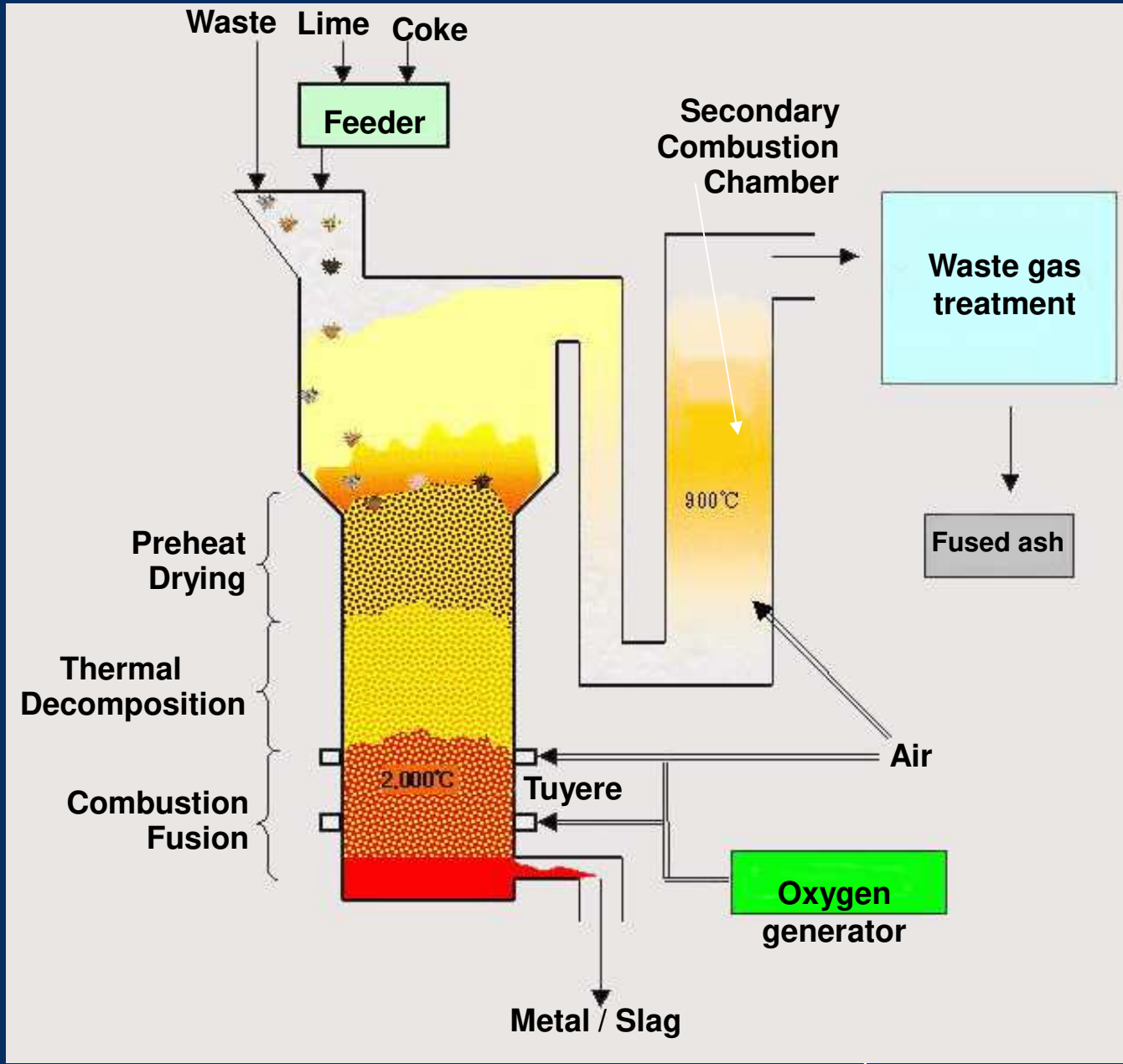


# FLUID BED FURNACE AND ASH FUSION

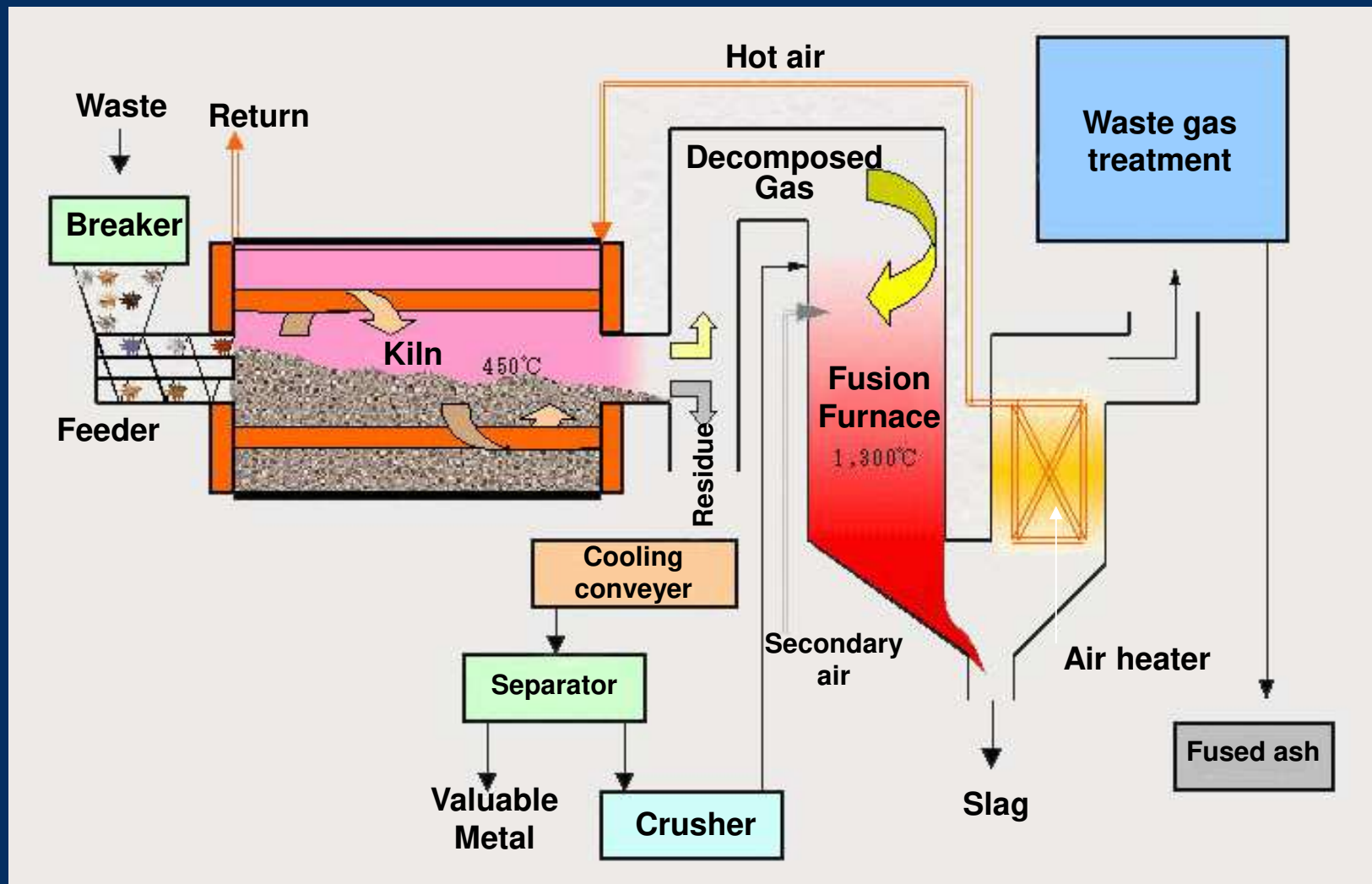




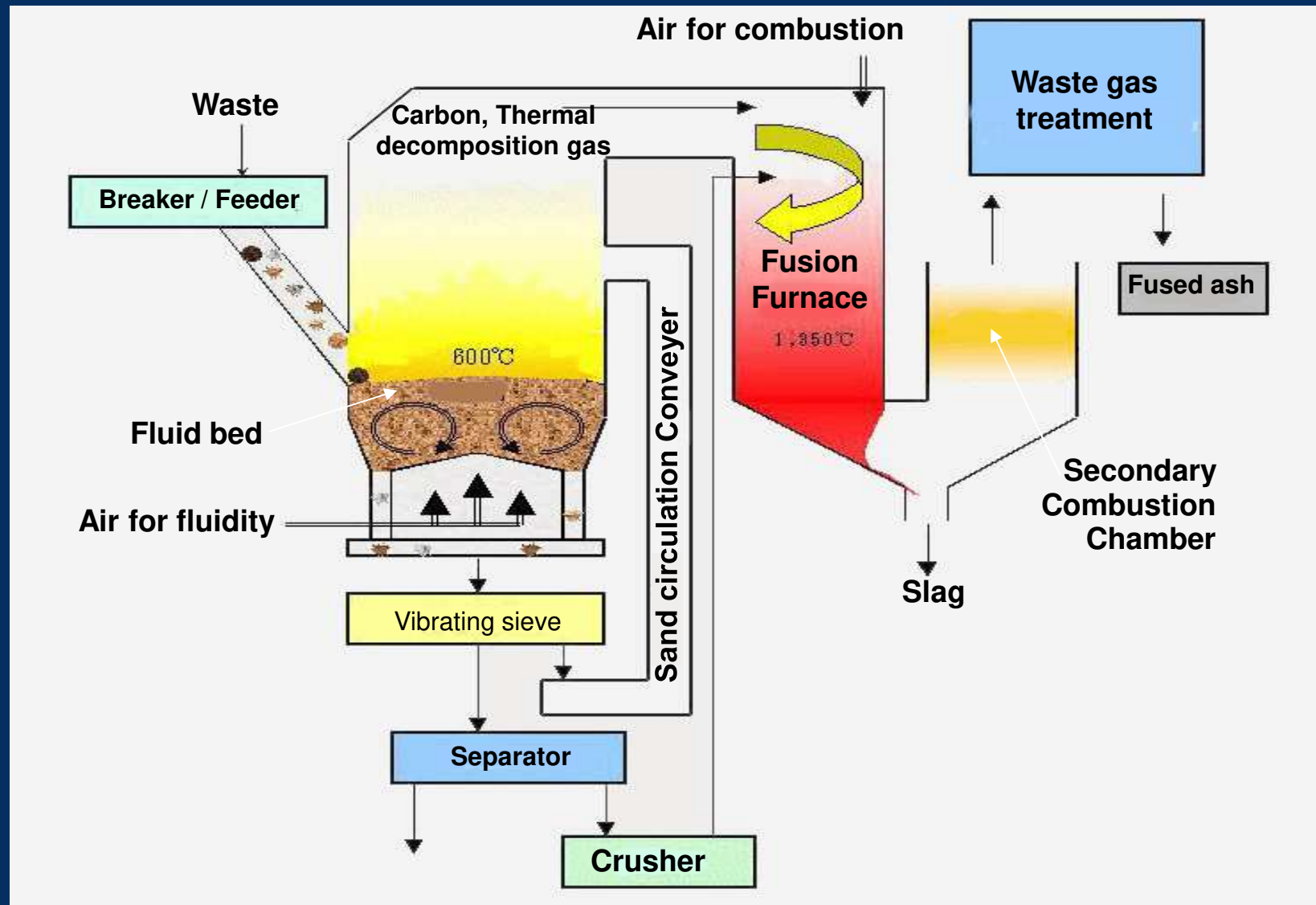
# DIRECT FUSION TYPE GASIFICATION FURNACE



# ROTARY KILN TYPE THERMAL DECOMPOSITION GASIFICATION FUSION FURNACE

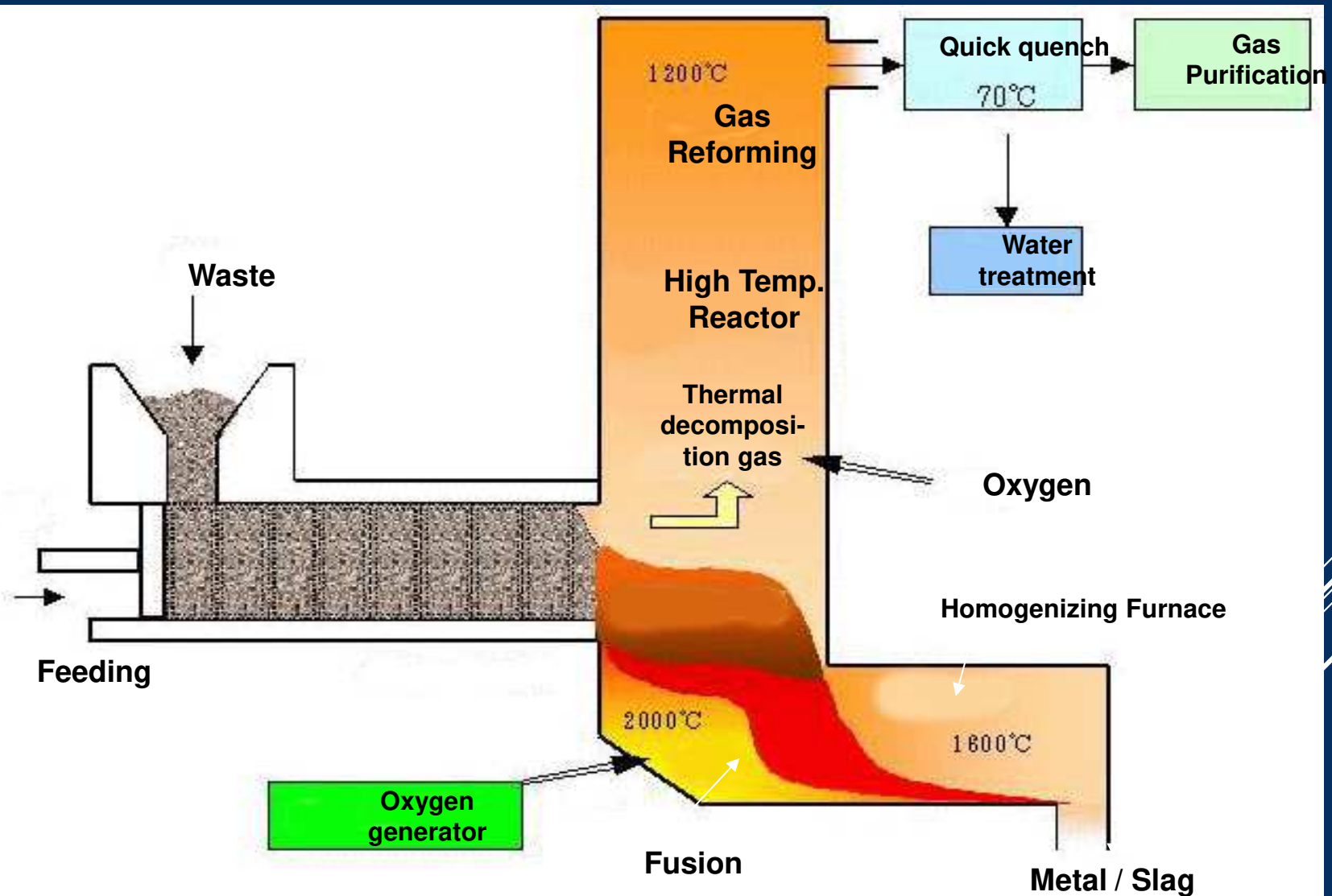


# FLUID BED TYPE THERMAL DECOMPOSITION GASIFICATION FUSION FURNACE

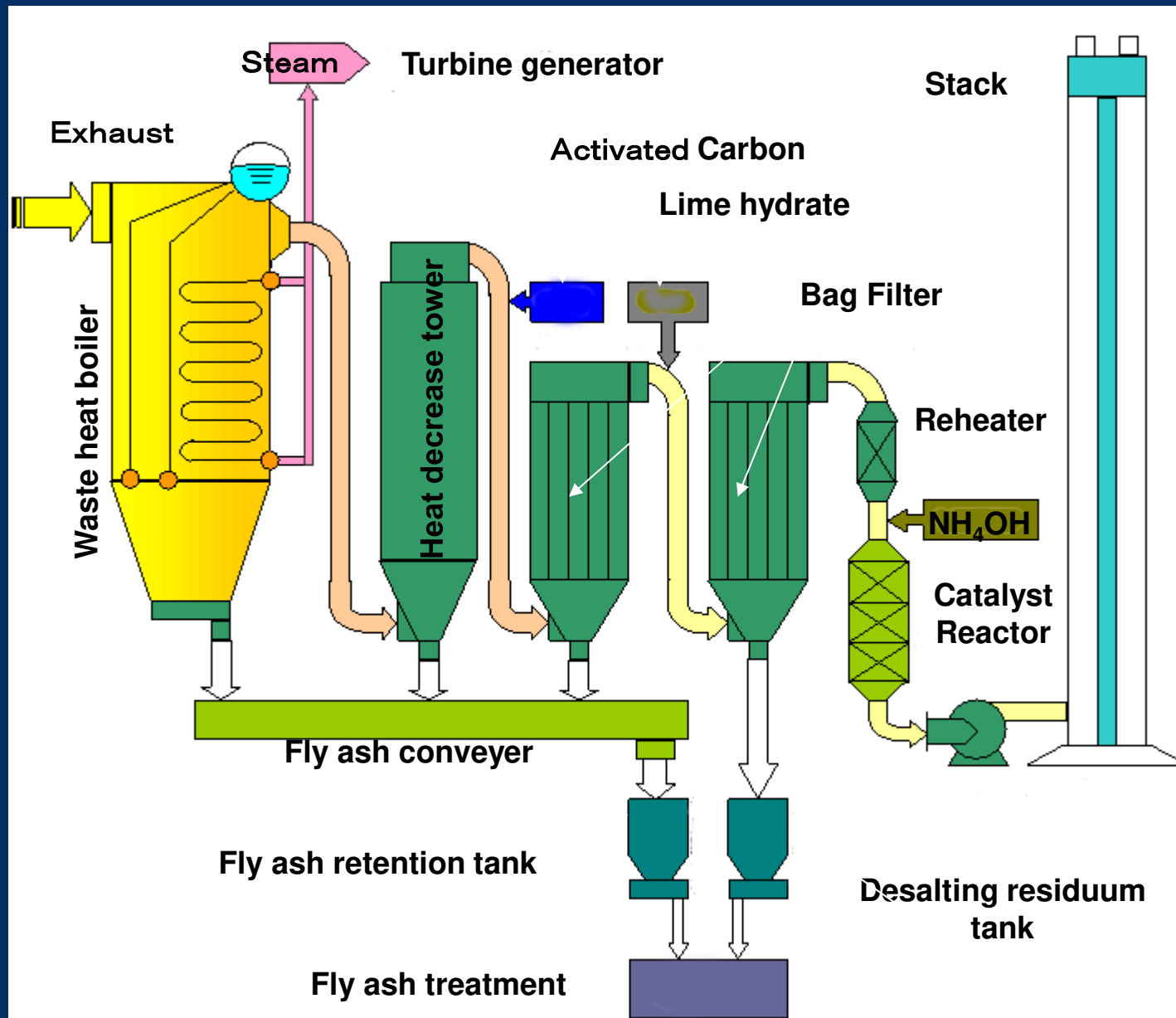


metal

# GAS REFORMING TYPE GASIFICATION FUSION FURNACE



# WASTE GAS TREATMENT FACILITY



## مدیریت پسماند باقی مانده (خاکستر)

- ▶ استفاده از خاکستر در مصالح ساختمانی، که در این شرایط باید از بی خطر بودن آن اطمینان حاصل شود
- ▶ خاکستر زباله سوزها تا دمای بیش از ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد حرارت داده می شوند و سپس به آرامی سرد می شوند و سپس برای اینکه کاملا سرد شده و شکل یکنواخت داشته باشند در آب قرار داده می شوند در این حالت ماده ای بی اثر مثل شیشه تشکیل می گردد.







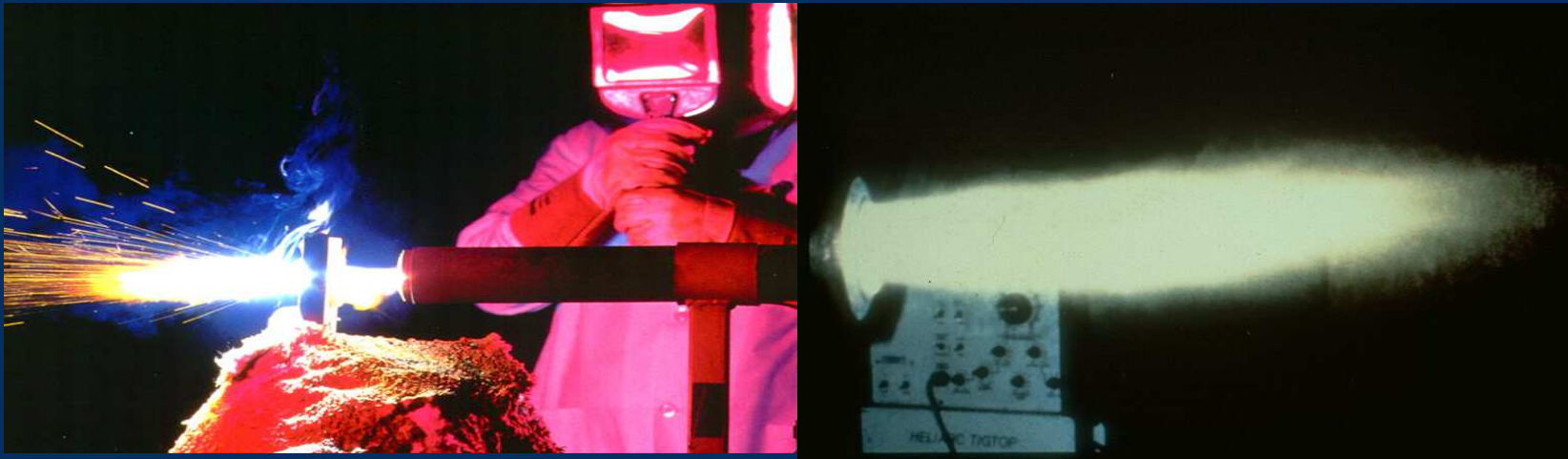


# پلازما چیست

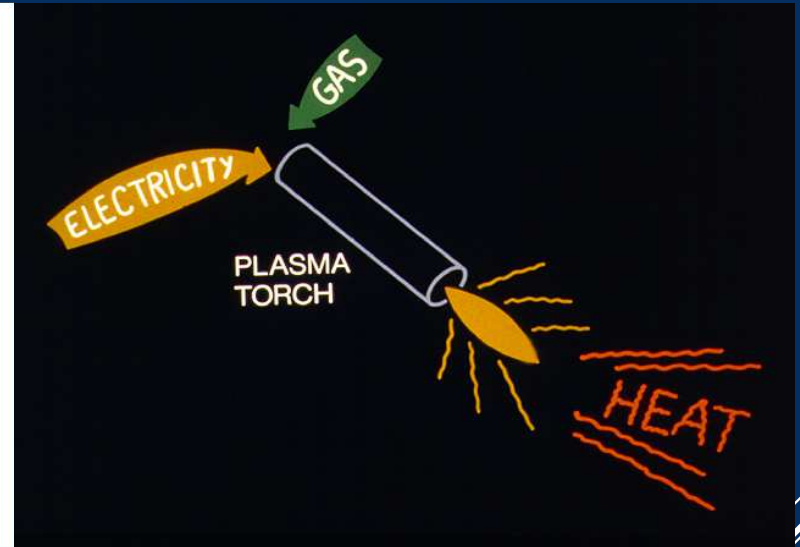
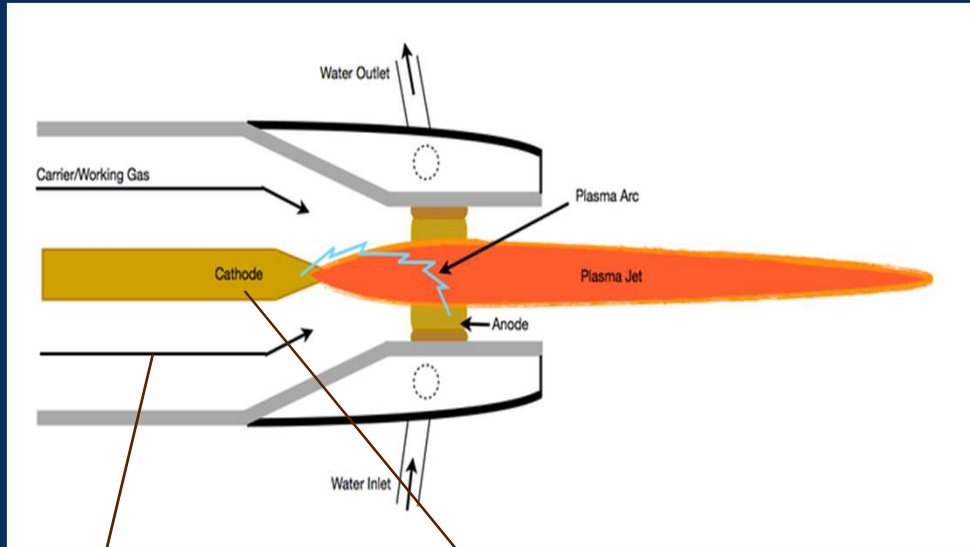
- فاز چهارم ماده را پلازما گویند.
- در این حالت با تخلیه بار الکتریکی (قوس الکتریکی) در یک محیط گازی و به دنبال یونیزه شدن گازها، حرارت بسیار زیادی تولید شده که می توان از آن انرژی مناسبی تولید نمود.
- رعد و برق مثال طبیعی پلازما می باشد.



# TORCH پلاسما چیست



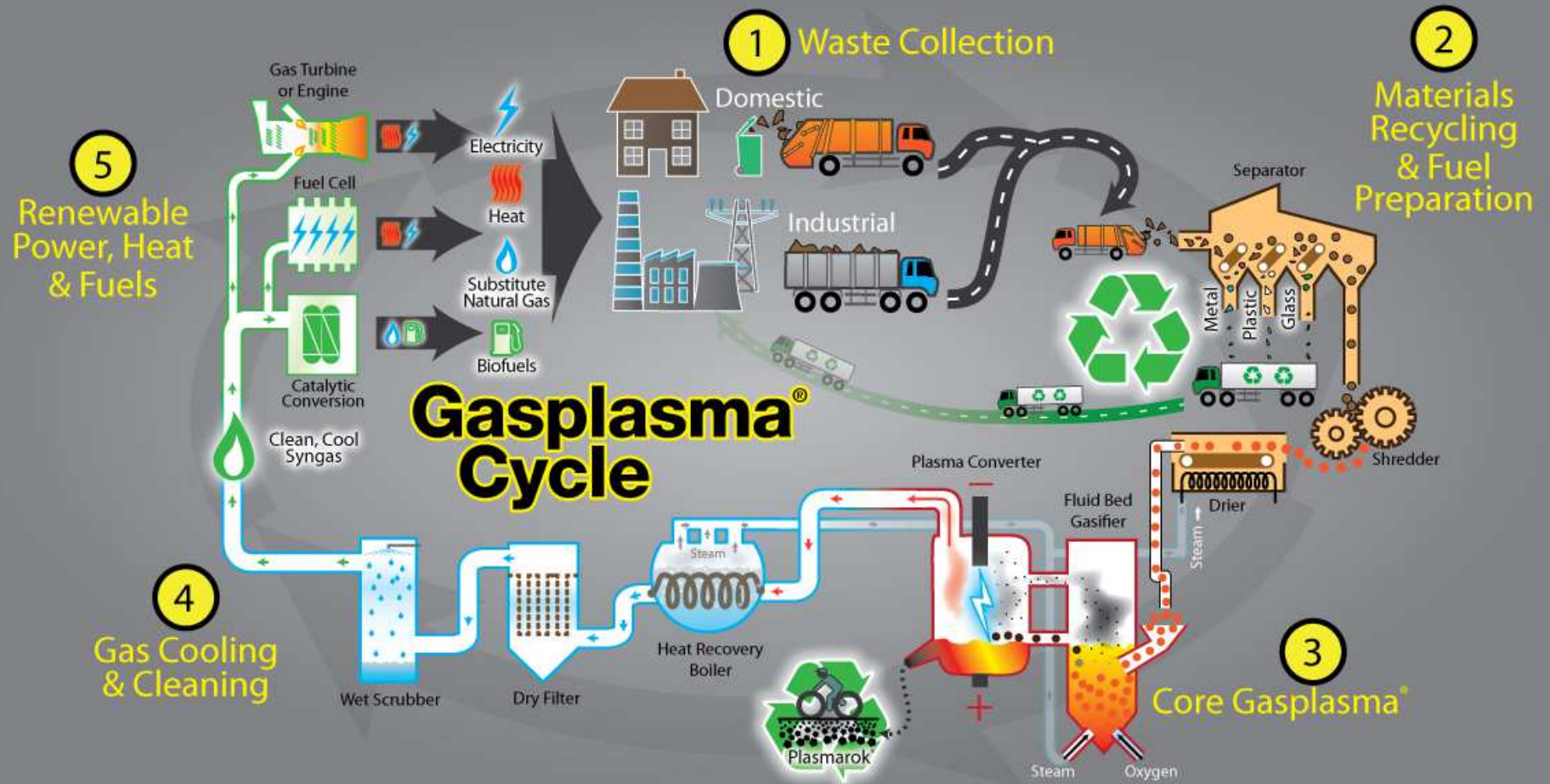
# TORCH پلازما چیست



اکسیژن، آرگن،  
هلیوم، هیدروژن،  
هوا

تنگستن، مس، نقره  
، مولیبدن، نقره،  
گرافیت

# فرآیند سیستم پلاسمای گازی ساز



# خصوصیات سیستم پلاسمای گازی

<p>پردازش مخلوط انواع زباله ها از جمله:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- زباله های شهری</li><li>- زباله های صنعتی</li><li>- زباله های خطرناک</li><li>- زباله های لاستیکی</li><li>- زباله های چوبی</li></ul>	<p>انعطاف پذیری مواد اولیه</p>
<p>گاز سنتزی (ترکیبی از هیدروژن و مونواکسید کربن)</p>	<p>سوخت تولید شده</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>- تبدیل گاز سنتز شده به گاز طبیعی و نفت کوره</li><li>- تولید توان از سیکل بخار</li><li>- تولید توان از سیکل ترکیبی</li><li>- بخار های در جریان</li><li>- سوخت های مایع (اتانول)</li><li>- هیدروژن</li><li>- کود شیمیایی</li></ul>	<p>محصولات نهایی متنوع</p>

# خصوصیات سیستم پلاسمای گازی

$NO_x < 36 \text{ ppmvd}$ $SO_x < 1.05 \text{ ppmvd}$ $Hg < 1.4 \mu\text{g} / \text{dscm}^2$	انتشار آلاینده ها (Emissions)
به دلیل حرارت بالا و فقر اکسیژن امکان تولید دیوکسین و فران بسیار پایین است	دیوکسین ها و فوران ها (Dioxins and Furans)
گاز سنتزی بدون قیر که مناسب برای تصفیه کردن و استفاده در توربین های گازی، موتورهای احتراقی و ... است.	کیفیت گاز سنتزی
ماده بی اثر، خنثی و غیر سمی که کاربرد ها فراوان در صنعت ساختمان و راه سازی دارد.	محصولات جانبی (Byproducts)

# کاربرد SLAG پلاسما



□ تهیه موزائیک های زیبا جهت دکوراسیون داخلی

□ تولید فیبر گلاس

□ تولید ماسه جهت سند بلاست

□ زیرسازی راهها

□ پوکه سبک پشت بام

□ صنایع شیشه سازی

□ پرکننده های زیست محیطی

# کاربرد SLAG پلاسما



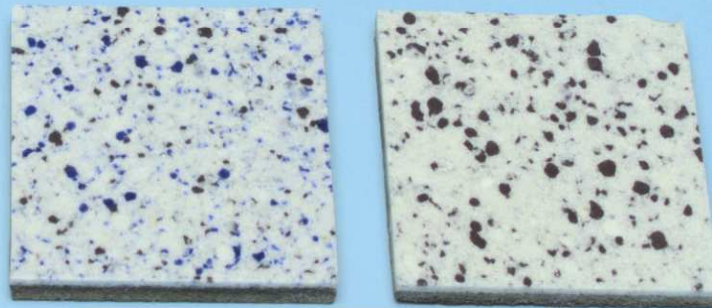
Dewatered Sediment



Glass Aggregate



Raw Sediment



Tile Product







