



Destrucción de Askareles por plasma



Departamento de Ingeniería de Materiales, Universidad de Concepción



Temario

- Los PCB's
- Técnicas existentes
- El tratamiento por plasma
- Ventajas respecto de combustión
- Capacidades y costos relativos
- Lo atractivo de la técnica....



PCB's (Bifenilos policlorados)

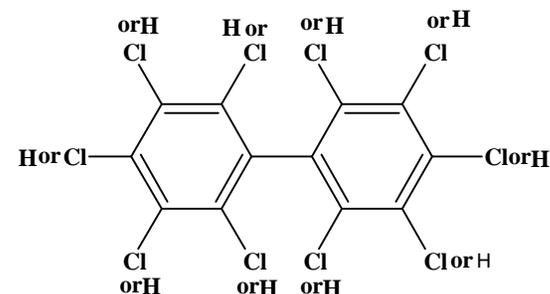
Especies muy estables

Presentan elevada toxicidad

Presentes en equipos eléctricos y/o aceites de refrigeración de equipos con data anterior a 1985

Requieren procedimientos particulares para su destrucción

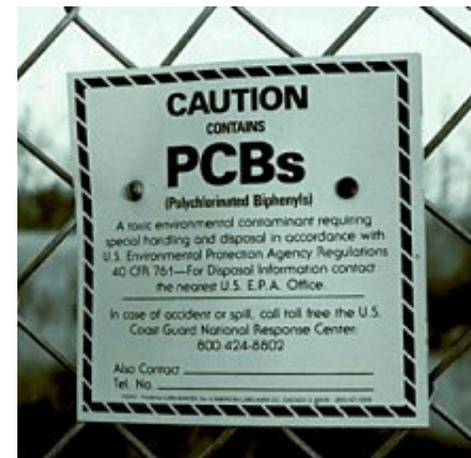
Son parte de Convenios de Estocolmo y Basilea.....





Datos de interés

- Hasta fines de los 80's, la producción mundial de PCB's fue de aproximadamente 1.8 millones de toneladas. Se estima que un 30% de este volumen se ha liberado al ambiente y no más de un 4% se había destruido al 2004.
- Convenio de Estocolmo 2004: firmantes (Chile) están obligados a eliminar el uso de PCB's en equipos antes del 2025 y gestionar su manejo antes del 2028
- Convenio de Basilea: prohíbe la importación de cualquier equipo y/o artículo que contenga PCB's en cualquier forma y restringe la exportación de ellos, sólo con motivos de su eliminación.
- En Chile, Conama ya hizo un catastro inicial y presentó lineamientos relativos a su manejo





Técnicas existentes

- Incineración a alta temperatura
- Reducción con sodio metálico
- Reducción química en fase gaseosa
- Plasma
- Descomposición catalítica
- Pirólisis en fase gas



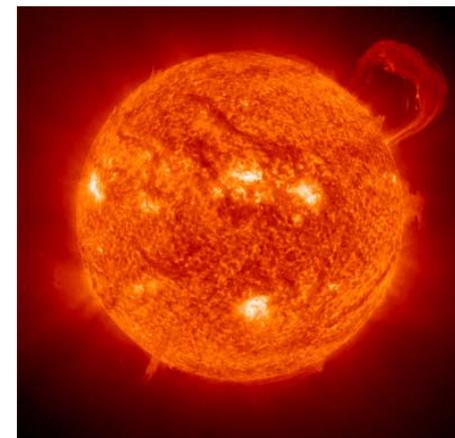
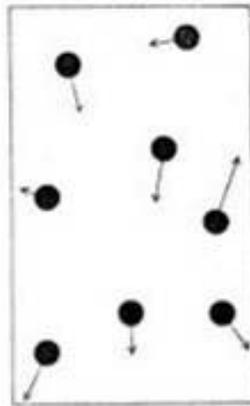
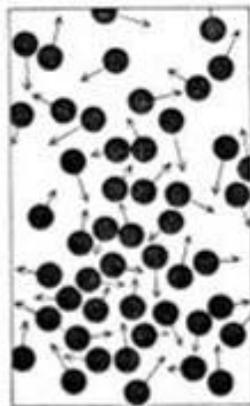
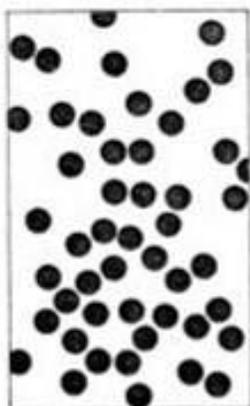
Plasma???



Sólido

Líquido

Gas



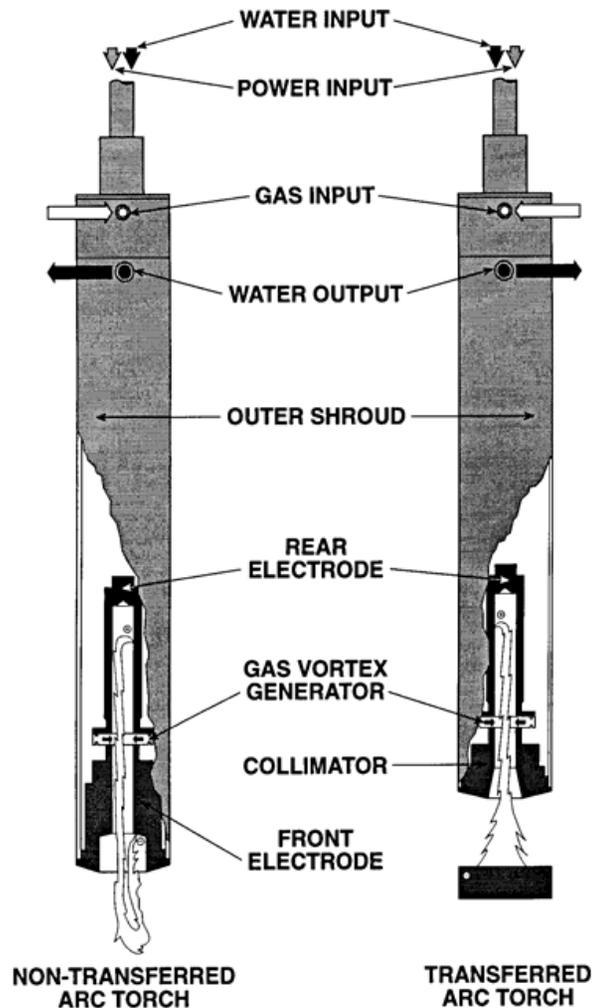


Plasma

- El plasma puede ser descrito como un gas con tanta energía que las moléculas que lo componen se han separado formando una colección de átomos, iones, cargas eléctricas y especies en distinto grado de excitación (radicales) que se comportan en forma colectiva.
- El 90 % del universo se encuentra en estado de plasma; nuestro planeta se inició en estado plasma.....
- **La temperatura de las especies que conforman un plasma térmico, varía entre 6.000 y 20.000 °C**

¿Y qué sabemos de los equilibrios en este estado??

Tratamiento por arco de plasma



Se puede generar mediante fuertes campos eléctricos, microondas, etc.

Las moléculas se descomponen al tomar contacto con el plasma

Se puede agregar gas para generar un medio reductor, neutro u oxidante

Se opta por combustión o pirólisis

teriales, Universidad de Concepción

Ventajas respecto de la combustión



- Concentración energética: el máximo flujo de energía que entrega una llama (combustible mas oxígeno) es del orden de 0.3 kW/cm^2 , mientras que el flujo de energía proveniente de un proceso por arco transferido es de 16 kW/cm^2 .
- Flexibilidad: La energía del plasma puede ser transferida independientemente de la concentración de oxígeno.
- Flujos de gases y residuos: el volumen de gases involucrados es considerablemente menor que en un horno con combustibles (menos de un 10 % en descomposición de residuos tóxicos)
- Características de los residuos (test TCLP, D 148)
- Tamaño de la instalación



Instalaciones..

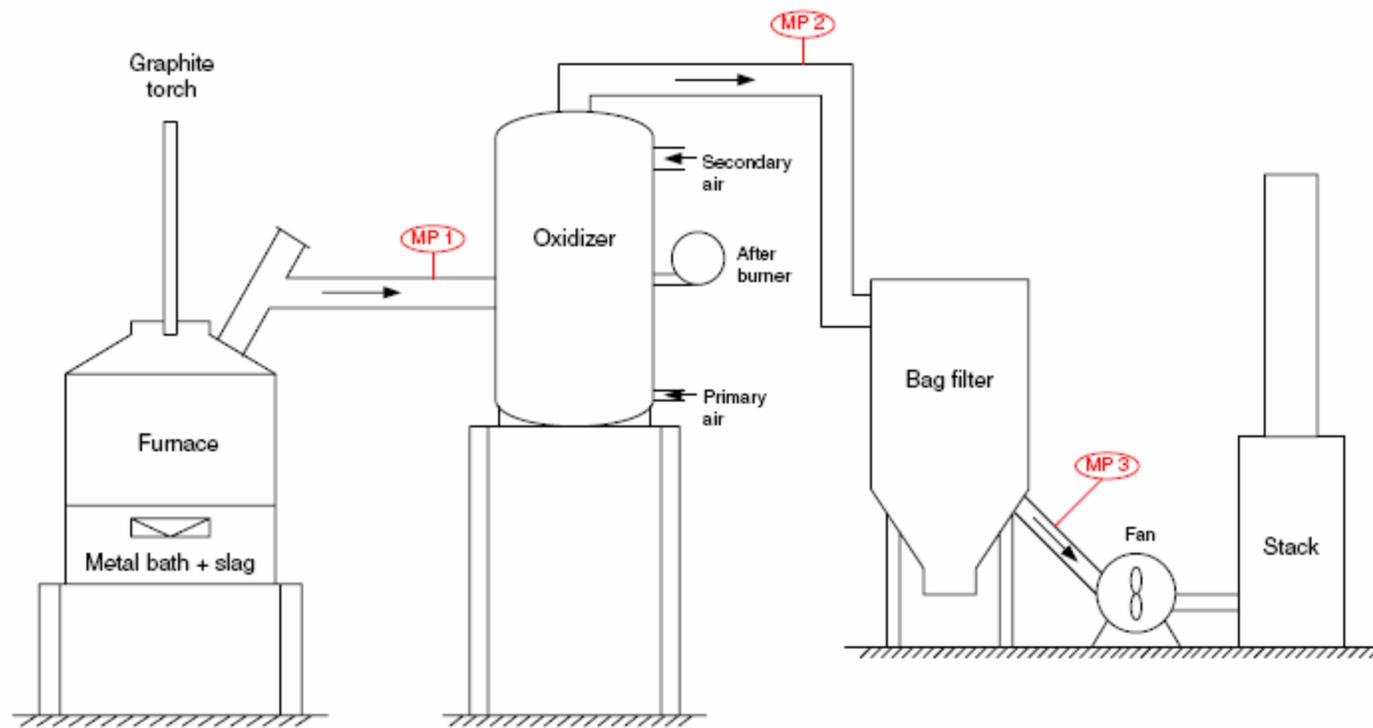


Fig. 1. Schematic view of the pilot installation for gasification (MP = measuring point).





Interior de un horno

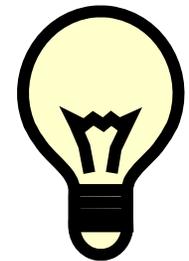
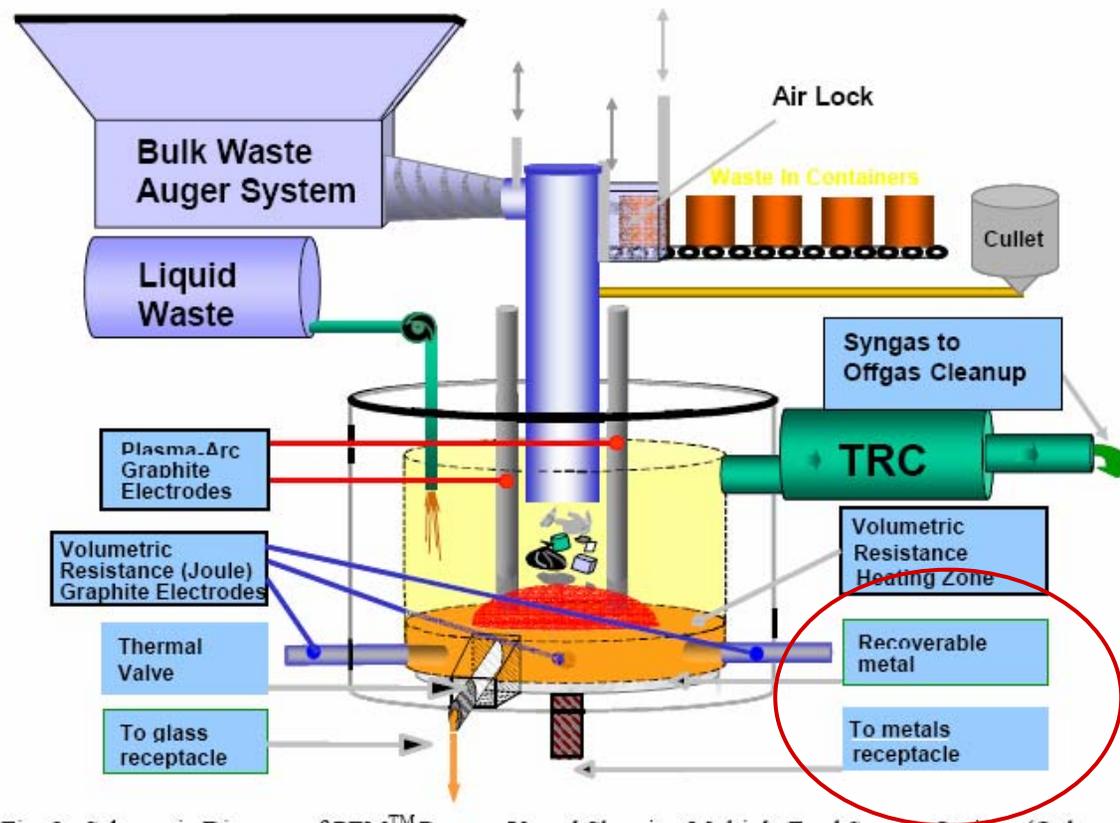


Fig. 2. Schematic Diagram of PEM™ Process Vessel Showing Multiple Feed System Options (Only container feeding was used for these tests.).

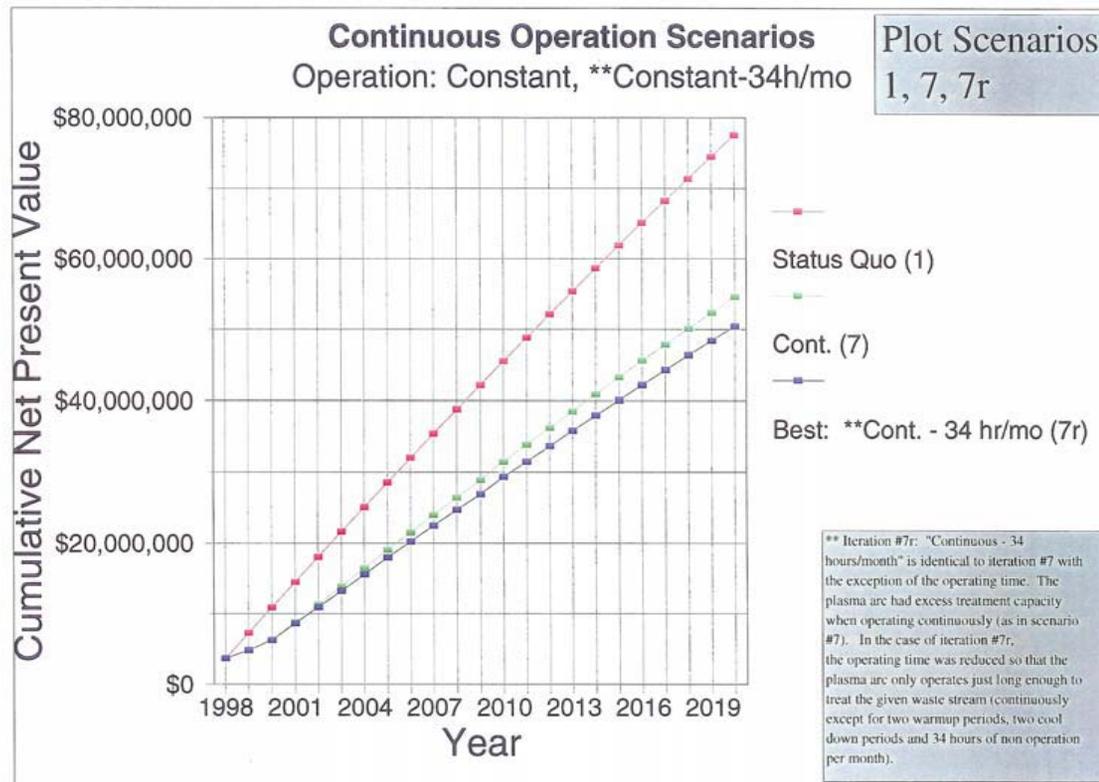


Antecedentes operacionales

- Capacidad de 1 kg/kW (informado el 2004)
- Transportable and fixed units are available. In the order of 1 to 3 tonnes/day of waste can be treated by a 150 kW unit.....



Otros antecedentes



ENVIRONMENTAL SECURITY, TECHNOLOGY CERTIFICATION PROGRAM, U.S.
Department of Defense, June 2003

Departamento de Ingeniería de Materiales, Universidad de Concepción





Otros usos

- Eliminación de residuos peligrosos (por ejemplo As, Sb en matriz de SiO_2).
- Fusión en medio neutro o reductor...
- Mas del 80 % de los problemas ambientales de la pirometalurgia se generan en la etapa de conversión o por la presencia de oxígeno (SO_2 , PM, As_2O_3 , Sb_2O_3 , PbO, ZnO, etc.).



Resumen

- Existe compromiso país de solucionar tema de PCB's (Codelco)
- Existe tecnología disponible para las soluciones
- La tecnología asociada al uso de plasma permite otros desarrollos de interés ambiental
- El conocimiento asociado al comportamiento de especies minerales en medio plasma es fuente de un desarrollo promisorio, que podría aportar tecnologías ambientalmente amigables en el procesamiento del Cu.
- “Plasma arc technology, which utilizes the very high temperatures generated in thermal plasmas, was developed more than 25 years ago by the National Aeronautics & Space Administration (NASA) to simulate reentry temperatures and has been used for more than 20 years in the metallurgical processing industry.”

Es una invitación...