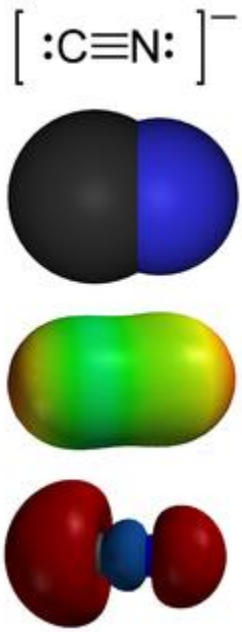
Cianuro

http://es.wikipedia.org/wiki/Cianuro



El ion **cianuro** , CN^-.
En la figura se muestran:
1. Estructura de la valencia
2. Modelo espacial
3. Superficie de potencial electrostático
4. 'Carbon lone pair' HOMO

El **cianuro** es un anión monovalente de representación **CN^-**. El mismo contiene el grupo cianuro (:C≡N:), que consiste de un átomo de carbono con un enlace triple con un átomo de nitrógeno.

Los compuestos orgánicos que poseen un grupo funcional -C≡N adosado a un residuo alquilo son denominados nitrilos según la nomenclatura IUPAC. Puede formar parte de moléculas de gas como el Ácido cianhídrico (HCN), el cloruro de cianógeno (CNCl), o el bromuro de cianógeno (CNBr) o encontrarse en complejos cristalinos tetraédricos como el cianuro de sodio (NaCN) o el cianuro de potasio (KCN). Es utilizado en el ámbito industrial, minero, en la galvanoplastía de electrodeposición de zinc, oro, cobre y especialmente plata y de uso en la producción de plásticos de base acrílica. Es muy tóxico, potencialmente letal.

Índice

- 1 Características
  - 1.1 Toxicidad
- 2 Cianuro en la naturaleza

- 3 Producción industrial
- 4 Aplicaciones
  - 4.1 Aplicaciones militares
- 5 Determinación de cianuro total por destilación y colorimetría
- 6 Precauciones
  - 6.1 Identificación de peligros
  - 6.2 Primeros auxilios
  - 6.3 Medidas de lucha contra incendios
- 7 Referencias
- 8 Véase también
- 9 Enlaces externos

Características

Se describe con un olor fuerte a castañas o almendras amargas, pero no siempre emana olor y no todas las personas pueden detectarlo, está comprobado que la capacidad de detectarlo está en un gen recesivo asociado al cromosoma X femenino.6[*cita requerida*] Además el límite de detección del olor es muy cercano a la concentración donde comienza a ser tóxico.[*cita requerida*]

Toxicidad

Es potencialmente letal, actuando como tóxico a través de la inhibición del complejo citocromo c oxidasa, y por ende bloqueando la cadena transportadora de electrones, sistema central del proceso de respiración celular. Por consecuencia, causa una baja en la producción de ATP intracelular, impidiendo la homeostasis de las células. Afecta también, al estar cargado negativamente, el traspaso de electrones por medio de canales, creando un ambiente positivo dentro de la célula.[*cita requerida*] Esto genera una gran cantidad de cargas que generan suficiente energía como para que el AMP (Adenosín monofosfato) cíclico se pueda convertir en ADP (Adenosín difosfato), creando una sobreestimulación en varios procesos.[*cita requerida*]

El principal efecto nocivo y letal de las diversas variedades de cianuro es el impedir que el oxígeno portado por los glóbulos rojos pueda ser utilizado como aceptor de hidrógeno en el final de la cadena respiratoria intramitocondrial. En una autopsia, el cadáver presenta gran cantidad de oxígeno en las venas y una gran cantidad de ácido láctico, producto de la respiración anaeróbica realizada por las células carentes de oxígeno.

Las sustancias químicas encontradas en productos hechos a base de acetonitrilo, utilizados para quitar uñas postizas principalmente, pueden liberar cianuro si se ingieren accidentalmente y como consecuencia producir la muerte por paro cardiorrespiratorio.[*cita requerida*]

El cianuro no es persistente ni asfixiante, ya que en la naturaleza se destruye por acción de la luz solar (por medio del ozono), descomponiéndose por oxidación en gases de tipo COx y NOx. Creando cloratos y nitritos muy utilizados en la purificación del agua contaminada con plomo.

La Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE. UU. (EPA) regula los niveles permitidos de cianuro en el agua potable por medio de sales de potasio. El nivel

máximo de cianuro permitido en el agua potable es 0.2 partes de cianuro por millón de partes de agua (0.2 ppm). La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de U.E. (EU-OSHA, por sus siglas en inglés) ha establecido un límite para el cianuro de hidrógeno y la mayoría de las sales de cianuro de 10 partes de cianuro por un millón de partes de aire (10 ppm) en el aire del trabajo.

Para la destrucción industrial del cianuro se utilizan cuatro métodos: degradación natural, oxidación química, precipitación y biodegradación. Existen tecnologías de reutilización o reciclado. El uso industrial y minero del cianuro debe ajustarse a normas estrictas, como las que aconseja el Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente, con sede en Ontario, Canadá (2012).pedo

Cianuro en la naturaleza

El cianuro de hidrógeno se formó naturalmente en las primeras etapas del desarrollo de la vida sobre la tierra. Su efectividad a bajas concentraciones es fulminante y mortal. También es conocido por su denominación militar *AN* (para el cianuro de hidrógeno) y CK (para el cloruro de cianógeno).

Es un producto que se encuentra habitualmente en la naturaleza en diversos microorganismos, insectos y en el estado de crecimiento de muchas plantas como un mecanismo de protección, como un alcaloide común, que los convierte en una fuente alimenticia poco atractiva durante ese periodo, para cierto tipo de animales herbívoros.

El cianuro está presente en forma natural en algunos alimentos como las almendras, las nueces, las castañas[*cita requerida*], la parte interna de los huesos de frutas como los melocotones, las ciruelas, los albaricoques, entre otros, el cazabe, la raíz de yuca y las pepitas de muchas otras frutas como la manzana, las peras o la uva. En ellos se encuentra con el nombre de ***amigdalina***, un compuesto de glucosa, benzaldehído y cianuro, en concentraciones que oscilan entre los 377 y los 2,50 mg por kg, y que bajo la acción de un fermento (emulsina) se descompone, produciendo ácido cianhídrico. También se da la generación antropogénica, como es el caso de los escapes de los automóviles, el humo de los cigarrillos o tabaco y en la sal industrial que se usa para derretir el hielo de los caminos.

El cianuro aparece también en los productos de combustión de materiales sintéticos tales como como telas y plásticos.[1]

Producción industrial

Es un subproducto de la fabricación de fibras acrílicas o bien generado por la combinación de gas natural (previo proceso de remoción del metil mercaptano) con amoníaco líquido. Su fabricación primaria es de 1,4 millones de toneladas y se produce en EE. UU., México, Singapur, China, Inglaterra, España y Alemania. La industria minera y del plástico en general consume el 82% del cianuro producido en el mundo, de dicho porcentaje tan solo un 18% es utilizado en minería y el otro 64% es utilizado en la industria para la fabricación de plásticos y derivados.

Aplicaciones

El cianuro se utiliza industrialmente desde 1889.

- En el sector industrial, el cianuro se utiliza para producir papel, pinturas, textiles y plásticos.
- Está presente en las sustancias químicas que se utilizan para revelar fotografías. Las sales de cianuro son utilizadas en la metalurgia para galvanización, limpieza de metales y la recuperación del oro del resto de material eliminado.
- El gas de cianuro se utiliza para exterminar plagas (ratas, ratones, lauchas, zarigüeyas etc.) e insectos en barcos, edificios y demás lugares que lo necesiten.
- La minería utiliza para hidrometalurgia el 6% del cianuro utilizado en el mundo, generalmente en solución de baja concentración con agua para extraer y recuperar metales como el oro y la plata mediante el proceso llamado lixiviación, que sustituyó al antiguo método de extracción por amalgamado de metales preciosos con mercurio. Ver también: Procesos con cianuro en la minería de oro.[2] [3] [4]
- La industria farmacéutica también lo utiliza, como en algunos medicamentos para combatir el cáncer como el nitroprusiato de sodio para la hipertensión arterial.
- Se utilizan mínimas dosis de cianuro para la confección de pegamentos sintéticos donde existen compuestos semejantes al acrílico.
- El cianuro es además usado en la química analítica cualitativa para reconocer iones de hierro, cobre y otros elementos.
- El cianuro es usado ampliamente en baños de galvanoplastia como agente acomplejante del cinc, de la plata, del oro, el cobre con el objeto de regular el ingreso de iones al ánodo debido a su valor pKa relativamente bajo.
- El ferrocianuro de potasio ($K_4[Fe(CN)_6]$) se utiliza en algunas industrias de la alimentación como la vitivinícola, para la eliminación de los metales pesados que se encuentran en el vino. Estos metales pueden provenir de la propia producción de uva (Pesticidas, derrames, desechos fabriles, etc) así como también de la maquinaria que se utiliza provocando enturbiamientos, ya que el mosto y el vino atacan, percuden, carcomen y disuelven los metales. Un alto contenido de metales se precipita al formar compuestos insolubles con ciertas sustancias como el ferrocianuro de potasio, haciéndolo precipitar abruptamente en forma de sales insolubles cuyo sedimento se retira por tamizado simple. El ferrocianuro desarrolla en el vino una acción química compleja dando como resultado la insolubilización y precipitación de los metales (Zn, Cu, Pb, Fe y Mn). El vino con el plomo forma una sal que no puede ser removida por el ferrocianuro, que endulza a la solución.
- Es indispensable en la cementación de aceros, en la producción de nailon, acrílicos, aplicaciones fotográficas, galvanoplastia y la producción de goma sintética. El *Azul de Prusia* (ferrocianuro férrico) de características Hematoxinófilas, una de sus formas industriales, fue descubierto por Dipel y Diesbach en 1704.

Aplicaciones militares

El cianuro de hidrógeno, bajo el nombre de *Zyklon B*, se usó como pesticida en la década de 1920.

Según lo indican varios informes, [*cita requerida*] es posible que el cianuro de hidrógeno gaseoso haya sido utilizado junto con otros agentes químicos contra los habitantes de la ciudad curda de Halabja, al noreste de Irak, durante la Guerra Irán-Irak en la década de 1980. También existen denuncias contra Estados Unidos, que alegan que pudo haber sido utilizado en Vietnam junto con el Agente Naranja.

Determinación de cianuro total por destilación y colorimetría

El método se basa en la destilación ácida a reflujo de la muestra a fin de provocar la volatilización de todas las formas de cianuro presentes en ella, como cianuro de hidrógeno (HCN), para luego condensarlas en una solución alcalina. La concentración de cianuro en esta solución se determina colorimétricamente por espectroscopia UV-VIS, mediante la conversión a CNCl por reacción con cloramina T a pH < 8. Después que la reacción se ha completado, el CNCl forma un compuesto de color rojo-azulado al adicionar ácido barbitúrico y piridina. El compuesto formado presenta una banda de absorción molecular entre 575 y 582 nm. El método colorimétrico es adecuado para concentraciones de cianuro hasta un límite inferior de 20µg/l (20ppb).[5] [6]

Precauciones

Identificación de peligros

- Peligros para las personas: Muy tóxico por inhalación, en contacto con la piel y por ingestión. Causa quemaduras en la piel y ojos.
- Peligros para el medio ambiente: En contacto con ácidos libera cianuro de hidrógeno, gas muy tóxico.

Primeros auxilios

- Inhalación: Si se producen síntomas por inhalación, trasladar a la víctima a un lugar ventilado. Mantener en reposo y abrigado. Aplicar respiración artificial en caso de insuficiencia respiratoria. Requerir asistencia médica. No hacer respiración boca a boca. Si no se produce recuperación administrar cápsulas de nitrito de amilo.
- Contacto con la piel: Quitar las ropas contaminadas. Lavar con agua abundante el área afectada. Requerir asistencia médica en caso de irritación persistente.
- Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Acudir inmediatamente al oftalmólogo.
- Ingestión: Tratar al paciente como en el caso de inhalación, provocar vomito y evitar ingerir alimentos.

Medidas de lucha contra incendios

- Medios de extinción adecuados: Polvo químico seco.
- Equipo de protección especial para lucha contra incendios: Utilizar equipo habitual de lucha contra incendios de tipo químico. Llevar equipo de respiración autónoma.

Referencias

1. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (julio de 2006). «Cianuro (Cyanide)». *Resúmenes de Salud Pública*. Atlanta, Georgia, Estados Unidos: Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, Servicio de Salud Pública. Consultado el 24 de julio de 2012. «Las familias pueden reducir la exposición al cianuro evitando respirar humo de tabaco, la fuente de exposición al cianuro más común para la población general. En caso de incendio, las familias deben evacuar la vivienda inmediatamente, porque el humo de los artículos de plástico que se queman contiene cianuro (y monóxido de carbono).».
2. Rechazo en Europa a la minería con cianuro Consultado el 31/07/2012
3. Rechazo en Europa a la minería con cianuro Consultado el 31/07/2012
4. Mercosur rechaza restricciones al cianuro en Europa Consultado el 31/07/2012
5. American Water Works Association, *et al* (1992). *Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Cianuro*, en *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*. Ediciones Díaz de Santos. ISBN 84-7978-031-2.
6. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Tecnologías y Servicios Ambientales (1996). *Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental*. Chile: CONAMA. ISBN 956-7204-12-8.