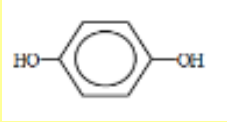
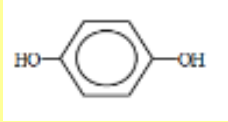


項目名	和訳結果(SIDS Dossier)	原文(SIDS Dossier)
1. 一般情報 GENERAL INFORMATION		
1.01 物質情報 SUBSTANCE INFORMATION		
CAS番号	123-31-9	123-31-9
物質名(日本語名)	ヒドロキノン	
物質名(英名)		Hydroquinone
別名等		
国内適用法令の番号		
国内適用法令物質名		
OECD/HPV名称		
分子式	C6H6O2	C6H6O2
構造式		
備考		
1.02 安全性情報収集計画書／報告書作成者に関する情報 SPONSOR INFORMATION		
機関名	OECD/HPVプログラム(SIAM4)により収集された情報 (http://cs3-hq.oecd.org/scripts/hpv/)	OECD/HPV Program, SIDS Dossier, assessed at SIAM 4-DEC-1996 http://ecbjrc.ec.europa.eu/esis/index.php?PGM=hpv
代表者名		
所在地及び連絡先		
担当者氏名		
担当者連絡先(住所)		
担当者連絡先(電話番号)		
担当者連絡先(メールアドレス)		
報告書作成日		
備考	スポンサー国: 米国	Sponsor Country: United States of America
1.03 カテゴリー評価 DETAILS ON CHEMICAL CATEGORY		
1.1 一般的な物質情報 GENERAL SUBSTANCE INFORMATION		
物質のタイプ		
物質の色・におい・形状等の情報		
物理的状態(20°C、1013hPa)		
純度(重量／重量%)	98.50%	98.50%
出典		
備考		
1.2 不純物 IMPURITIES		
CAS番号		
物質名称(IUPAC)		
国内適用法令の番号		
適用法令における名称		
含有率(%)		
出典		
備考	1% 水	1% H2O
1.3 添加物 ADDITIVES		
1.4 別名 SYNONYMS		
1.5 製造・輸入量 QUANTITY		
1.6 用途情報 USE PATTERN		
1.7 環境および人への暴露情報 SOURCES OF EXPOSURE		
1.8 追加情報 ADDITIONAL INFORMATION		
既存分類		
職業暴露限界		
廃棄方法	燃焼	Incineration.
文献調査の範囲と日付		
出典		
備考		

2. 物理化学的性状
PHYSICAL CHEMICAL DATA

2.1 融点

MELTING POINT

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
融点: °C	169°C	169°C
分解: °C		
昇華: °C		
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.
備考		

2.2 沸点

BOILING POINT

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
沸点: °C	286° C	286° C
圧力		
分解: °C		
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.
備考		

2.3 密度(比重)

DENSITY (RELATIVE DENSITY)

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
GLP		
試験を行った年		
試験条件		
結果	1.341 g/cc	1.341 g/cc
タイプ		
温度(°C)		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.
備考		

2.4 蒸気圧

VAPOUR PRESSURE

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
蒸気圧	2.34×10^{-10} kPa	2.34×10^{-10} kPa
温度: °C	25° C	25° C
分解: °C		
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		

信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.
備考		

2.5 分配係数(log Kow)
PARTITION COEFFICIENT

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈	Hansch 及び Leoの方法による推定	Estimation by method of Hansch and Leo
方法	計算	calculated
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
Log Kow	0.50-0.61	0.50-0.61
温度: °C	25° C	25° C
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Hansch, C., and Leo, A. (1979). Substituent Constants for Correlation Analysis in Chemistry and Biology, John Wiley and Sons, New York.	Hansch, C., and Leo, A. (1979). Substituent Constants for Correlation Analysis in Chemistry and Biology, John Wiley and Sons, New York.
備考		

2.6.1 水溶性(解離定数を含む)
WATER SOLUBILITY & DISSOCIATION CONSTANT

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法	データなし	None provided
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件	分析法: データなし	Analytical Method: None provided.
結果		
水溶解度	73,000 mg/L	73,000 mg/L
温度: °C	25° C	25° C
pH		
pH測定時の物質濃度		
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Sterner, J.H., Oglesby, F.L., and Anderson, B. (1947). Quinone Vapors and Their Harmful Effects. I. Corneal and Conjunctival Injury, J. Ind. Hyg. Toxicol. 29, 60-73.	Sterner, J.H., Oglesby, F.L., and Anderson, B. (1947). Quinone Vapors and Their Harmful Effects. I. Corneal and Conjunctival Injury, J. Ind. Hyg. Toxicol. 29, 60-73.
備考		
解離定数		
試験物質		
同一性		
方法	データなし	None provided
温度: °C		
GLP	いいえ	NO
試験条件		
試験を行った年		
結果	pH 4.00 ~ 4.70	pH of 4.00 to 4.70
結論	第1の水素のpKa値は 9.9	pKa of 9.9 for the first hydrogen ion
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Technical data bulletin, Eastman Chemical Products, Inc., 1975.	Technical data bulletin, Eastman Chemical Products, Inc., 1975.
備考		

2.6.2 表面張力
SURFACE TENSION

2.7 引火点(液体)
FLASH POINT(LIQUIDS)

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法	クリーブランド開放式	Cleveland Open Cup
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
引火点: °C	177° C	177° C
試験のタイプ	開放式	open cup
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.

信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.
備考		

2.8 自己燃焼性（固体／気体）
 AUTO FLAMMABILITY (SOLIDS/GASES)

2.9 引火性
 FLAMMABILITY

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法	ASTM D1255	ASTM D1255
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
固体の場合		
引火性が高い		
気体の場合		
水との接触		
結論	自動発火温度 = 499° C	Autoignition temperature = 499° C
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの	Information predates GLP regulations.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.	Material Safety Data Sheet, Eastman Chemical Company.
備考		

2.10 爆発性
 EXPLOSIVE PROPERTIES

2.11 酸化性
 OXIDISING PROPERTIES

2.12 酸化還元ポテンシャル
 OXIDATION/REDUCTION POTENTIAL

2.13 その他の物理化学的性状に関する情報
 ADDITIONAL INFORMATION

3. 環境運命と経路
 ENVIRONMENTAL FATE AND PATHWAYS

3.1 安定性
 STABILITY

3.1.1. 光分解
 PHOTODEGRADATION

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法	The reaction of hydroquinone with oxygen in the presence of hydroxide ions [OH ⁻] in water vapor is very rapid but the rate has not been determined (NIOSH, 1978).	The reaction of hydroquinone with oxygen in the presence of hydroxide ions [OH ⁻] in water vapor is very rapid but the rate has not been determined (NIOSH, 1978).
タイプ	いいえ	NO
GLP		
試験を行った年		
光源と波長(nm)		
太陽光強度に基づいた相対強度		
物質のスペクトル		
試験条件		
結果		
物質濃度		
温度(°C)		
直接光分解		
半減期t _{1/2}		
分解度(%)と時間		
量子収率 (%)		
間接光分解		
増感剤(タイプ)		
増感剤濃度		
速度定数		
半減期t _{1/2}		
分解生成物		
結論		
注釈	光分解半減期は、6月の≦5週間から>240週以上まで。	t _{1/2} of photodegradation = < 5 weeks in June to > 240 weeks in January
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		

引用文献	Devillers, J., Boule, P., Vasseur, P., Prevot, P., Steiman, R., Seigle-Murandi, F., Benoit-Guyod, J.L., Nendza, M., Grioni, C., Dive, D., and Chambon, P. (1990). Environmental and Health Risks of Hydroquinone, Ecotoxicol. Environ. Safety 19, 327-354.	Devillers, J., Boule, P., Vasseur, P., Prevot, P., Steiman, R., Seigle-Murandi, F., Benoit-Guyod, J.L., Nendza, M., Grioni, C., Dive, D., and Chambon, P. (1990). Environmental and Health Risks of Hydroquinone, Ecotoxicol. Environ. Safety 19, 327-354.
備考		

3.1.2. 水中安定性(加水分解性)

STABILITY IN WATER

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法	OECD ガイドライン 111と同様に、pH を 7.0, 8.0, 及び9.0に調整し、Warburg respirometerで酸素消費量を測定した	Oxygen utilization was measured in a Warburg respirometer at a buffered pH of 7.0, 8.0, and 9.0. Similar to OECD Guideline 111.
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
結果		
設定濃度		
実測濃度		
所定時間後の分解度(%), pH, 温度		
半減期		
分解生成物		
	いいえ	NO
結論		
注釈	t.1/2 for O2 utilization pH 111 hrs 7.0 41 hrs 8.0 0.8 hrs 9.0	t.1/2 for O2 utilization pH 111 hrs 7.0 41 hrs 8.0 0.8 hrs 9.0
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Moussavi, M. (1979). Effect of Polar Substitution on Autoxidation of Phenols, Water Res. 13, 1125-1128.	Moussavi, M. (1979). Effect of Polar Substitution on Autoxidation of Phenols, Water Res. 13, 1125-1128.
備考	試験物質の分析は実施せず。酸性pHでの測定せず。	No analysis of test substance. No determinations at acidic pH.

3.1.3. 土壤中安定性

STABILITY IN SOIL

3.2. モニタリングデータ(環境)

MONITORING DATA (ENVIRONMENT)

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
測定タイプ(地点)		
媒体		
結果	排水、表層水、またヒドロキノン製造地域からの排水中にはヒドロキノンは検出されなかった。	No concentrations have been detected in wastewater, surface water, or emissions from areas in which hydroquinone is manufactured.
結論		
注釈		
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Ewing, B.B., Chian, E.S.K., Cook, J.C., Evans, C.A., Hopke, P.K., and Perkins, E.G. (1977). Monitoring to Detect Previously Unrecognized Pollutants in Surface Waters, USEPA Office of Toxic Substances. Eimutis, E.C., Quill, R.P., and Rinaldi, G.M. (1978). Source Assessment: Noncriteria Pollutant Emissions, USEPA Industrial Environmental Research Laboratory. Nunn, A.B., III (1978). Volatile Organic Compound Emission Inventory for Tennessee Eastman Company, USEPA Air and Hazardous Material Division. Perry, D.L., Chuang, C.C., Jungclaus, G.A., and Warner, J.S. (1978). Identification of Organic Compounds in Industrial Effluent Discharges, USEPA Office of Toxic Substances.	Ewing, B.B., Chian, E.S.K., Cook, J.C., Evans, C.A., Hopke, P.K., and Perkins, E.G. (1977). Monitoring to Detect Previously Unrecognized Pollutants in Surface Waters, USEPA Office of Toxic Substances. Eimutis, E.C., Quill, R.P., and Rinaldi, G.M. (1978). Source Assessment: Noncriteria Pollutant Emissions, USEPA Industrial Environmental Research Laboratory. Nunn, A.B., III (1978). Volatile Organic Compound Emission Inventory for Tennessee Eastman Company, USEPA Air and Hazardous Material Division. Perry, D.L., Chuang, C.C., Jungclaus, G.A., and Warner, J.S. (1978). Identification of Organic Compounds in Industrial Effluent Discharges, USEPA Office of Toxic Substances.
備考		

3.3. 移動と分配

TRANSPORT AND DISTRIBUTION

3.3.1 環境区分間の移動

TRANSPORT BETWEEN ENVIRONMENTAL COMPARTMENTS

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
結果		
媒体		
環境分布予測と媒体中濃度 (level III/III)		

結論		
注釈	低い蒸気圧 (2.3参照)に基づき、環境中におけるヒドロキノンの蒸気から大気中への移動は非常に小さいと予想される。土壌への移動は予想されるが、高い水溶解度により、ヒドロキノンは水中に分配されられると思われる。易分解性である (4.1参照) から、残留性はないと推測される。	Based on the low vapor pressure (see Section 2.3), transport of hydroquinone vapor to the air is expected to be minimal in the environment. Transport to soil is possible, where hydroquinone is expected to be distributed to the water compartment due to the high water solubility. Persistence is not expected because hydroquinone is readily biodegradable (see Section 4.1).
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Hydroquinone/Quinone Test Rules Support Document, Dynamac Corp., 1982.	Hydroquinone/Quinone Test Rules Support Document, Dynamac Corp., 1982.
備考		

3.3.2 分配

DISTRIBUTION

3.4 好気性生分解性

AEROBIC BIODEGRADATION

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈	試験タイプ: 好気性	Test type, aerobic
方法	OECDガイドライン 301Dに相当。活性汚泥は、濃度 10mg/Lのヒドロキノンとともに、5日間及び20日間インキュベートされた。	Similar to OECD Guideline 301D. Activated sludge was incubated in a concentration of 10 mg/L hydroquinone for 5 or 20 days.
培養期間		
植種源	活性汚泥	Activated sludge
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
試験条件		
試験物質濃度		
汚泥濃度		
培養温度 °C		
対照物質および濃度(mg/L)		
分解度測定方法		
分解度算出方法		
結果		
最終分解度(%) 日目		
分解速度-1		
分解速度-2		
分解速度-3		
分解速度-4		
分解生成物		
上記結果以外の分解度測定方法及びその結果	BOD5 = 1.00 g/g O2, COD = 1.83 g/g, THOD = 1.89 g/g BOD20 = 1.15 g/g O2	BOD5 = 1.00 g/g O2, COD = 1.83 g/g, THOD = 1.89 g/g BOD20 = 1.15 g/g O2
対象物質の7, 14日目の分解度		
その他	Young, R.H.F., Ryckman, D.W., and Buzzell, Jr., J.C. (1968). An Improved Tool for Measuring Biodegradability, J. Water Pollut. Control Fed. 40, 354-368.	Young, R.H.F., Ryckman, D.W., and Buzzell, Jr., J.C. (1968). An Improved Tool for Measuring Biodegradability, J. Water Pollut. Control Fed. 40, 354-368.
結論		
注釈	この情報は、GLP制度ができる以前のもの。追加情報は添付資料にあり。	Information predates GLP regulations. Additional studies listed in the attached bibliography.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献		
備考		

3.5. BOD-5、CODまたはBOD-5／COD比

BOD-5、COD OR RATIO BOD-5/COD

3.6 生物濃縮性

BIOACCUMULATION

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈	試験タイプ: 流水式	Type of test: flow-through
方法	試験生物は0.05 mg/L の14C-ヒドロキノンに 24, 72, 及び 120 時間暴露された。蓄積した放射ラベル量を定量した。OECDガイドライン 305Eに相当。	Organisms were exposed to a concentration of 0.05 mg/L 14C-Hydroquinone for 24, 72, or 120 hours. The amount of radiolabel accumulated was then determined. Similar to OECD Guideline 305E.
生物種		
暴露期間 (日)		
曝露濃度		
排泄期間		
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
分析方法		
試験条件		
被験物質溶液		
対照物質		
対照物質名及び分析方法		
試験方式／実施		
結果		
死亡率／行動		
脂質含有量 (%)		
試験中の被験物質濃度		

濃縮係数 (BCF)		
取込／排泄定数		
排泄時間		
代謝物		
その他の観察		
結論	BCF (訳者注) = 40	BF = 40
注釈	<i>Chlorella</i> (訳者注) <i>fusca</i> (緑藻) の24時間 BCF及び <i>Leuciscus idus melanotus</i> (golden ide) の72時間 BCFは 40であった。	The BCF-24 h in <i>Chorella fusca</i> (green alga) and the BCF-72 h in <i>Leuciscus idus melanotus</i> (golden ide) is 40.
信頼性スコア		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Freitag, D., Ballhorn, L., Geyer, H., and Korte, F. (1985). Environmental Hazard Profile of Organic Chemicals. An Experimental Method for the Assessment of the Behaviour of Organic Chemicals in the Ecosphere by Means of Simple Laboratory Test with 14C-Labelled Chemicals, Chemosphere 14, 1580-1616.	Freitag, D., Ballhorn, L., Geyer, H., and Korte, F. (1985). Environmental Hazard Profile of Organic Chemicals. An Experimental Method for the Assessment of the Behaviour of Organic Chemicals in the Ecosphere by Means of Simple Laboratory Test with 14C-Labelled Chemicals, Chemosphere 14, 1580-1616.
備考		

項目名	和訳結果 (SIDS Dossier)	原文 (SIDS Dossier)
-----	---------------------	-------------------

4-1 魚への急性毒性
ACUTE TOXICITY TO FISH

試験物質	ヒドロキノン	Hydroquinone
同一性		
方法	OECDガイドライン201に類似。魚類を96時間様々な濃度に暴露させる。	Similar to OECD Guideline 203. Fish exposed to various concentrations for 96 hours.
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
魚種、系統、供給者	<i>Pimephales promelas</i> (Fathead minnow)	<i>Pimephales promelas</i> (Fathead minnow)
エンドポイント		
試験物質の分析の有無		
試験物質の分析方法		
結果の統計解析手法		
試験条件		
試験魚の月齢、体長、体重		
試験用水量あたりの魚体重		
参照物質での感受性試験結果		
じゅん化条件		
希釈水源		
希釈水の化学的性質		
試験溶液(及び保存溶液)とその調製法		
試験物質の溶液中での安定性		
溶解助剤/溶剤の種類とその濃度		
暴露容器		
暴露期間		
試験方式	止水	static
換水率/換水頻度		
連数、1連当たりの魚数		
影響が観察された少なくとも1濃度区及び対照区における水質		
試験温度範囲		
照明の状態		
平均測定濃度の計算方法		
結果		
設定濃度		
実測濃度		
生物学的影響観察		
累積死亡率の表		
統計的結果		
注釈		
対照区における死亡率		
異常反応		
その他の観察結果		
結論		
結果(96h-LC50)	LC50 = > 0.4 mg/L	LC50 = > 0.4 mg/L
信頼性スコア		
キースタディ		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Terhaar, C.J., Ewell, W.S., Dziuba, S.P., and Fassett, D.W. (1972). Toxicity of Photographic Processing Chemicals to Fish, Phot. Sci. Eng. 16, 370-377.	Terhaar, C.J., Ewell, W.S., Dziuba, S.P., and Fassett, D.W. (1972). Toxicity of Photographic Processing Chemicals to Fish, Phot. Sci. Eng. 16, 370-377.
備考	※英文参照	Study predates GLP regulations. No analysis for test substance. Additional studies listed in the attached bibliography.

4-2 水生無脊椎動物への急性毒性(例えばミジンコ)
ACUTE TOXICITY TO AQUATIC INVERTEBRATES (DAPHNIA)

試験物質	ヒドロキノン	Hydroquinone
同一性		
方法	止水条件下でミジンコに96時間暴露。 OECDガイドライン202に類似。	Daphnids exposed for 96 hours under static conditions. Similar to OECD Guideline 202.
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
生物種、系統、供給者	<i>Daphnia magna</i>	<i>Daphnia magna</i>
エンドポイント		
試験物質の分析の有無		
試験物質の分析方法		
結果の統計解析手法		
試験条件		
試験生物の起源、前処理、繁殖方法		
参照物質での感受性試験結果		
試験開始時の時間齢		
希釈水源		
希釈水の化学的性質		
試験溶液(及び保存溶液)とその調製法		
試験物質の溶液中での安定性		
溶解助剤/溶剤の種類とその濃度		
暴露容器		
暴露期間		
試験方式		
連数、1連当たりの試験生物数		
対照区と影響が観察された少なくとも1濃度区における水質		
試験温度範囲		
照明の状態		
平均測定濃度の計算方法		
結果		
設定濃度		

実測濃度		
遊泳阻害数		
累積遊泳阻害数の表		
注釈		
対照区における反応は妥当か		
対照区における反応の妥当性の考察		
結論		
結果(48h-EC50)	LC50 = 0.05mg/L	LC50 = 0.05mg/L
信頼性スコア		
ギースタディ		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Environmental Effects of Photoprocessing Chemicals, National Association of Photographic Manufacturers, Inc., 1974.	Environmental Effects of Photoprocessing Chemicals, National Association of Photographic Manufacturers, Inc., 1974.
備考		

4-3 水生植物への毒性(例えば藻類)

TOXICITY TO AQUATIC PLANTS e. g. ALGAE

試験物質	ヒドロキノン	Hydroquinone
同一性		
方法	7日間0.1-40mg/Lの濃度に暴露させた。OECDガイドライン201に類似	Organisms exposed to concentrations of 0.1-40 mg/L for 7 days. Similar to OECD Guideline 201.
GLP	いいえ	NO
試験を行った年		
生物種、系統、供給者	<i>Selenastrum capricornutum</i>	<i>Selenastrum capricornutum</i>
エンドポイント		
毒性値算出に用いたデータの種類		
試験物質の分析の有無		
試験物質の分析方法		
結果の統計解析手法		
試験条件		
試験施設での藻類継代培養方法		
藻類の前培養の方法及び状況		
参照物質での感受性試験結果		
希釈水源		
培地の化学的性質		
試験溶液(及び保存溶液)とその調製法		
試験物質の溶液中での安定性		
溶解助剤/溶剤の種類とその濃度		
暴露容器		
暴露期間		
試験方式		
連数		
各濃度区の少なくとも1連における試験開始時と終了時の水質		
試験温度範囲		
照明の状態		
平均測定濃度の計算方法		
結果		
設定濃度		
実測濃度		
細胞密度		
生長阻害率(%)		
各濃度区における生長曲線		
その他観察結果		
注釈	1.0 mg/Lの濃度で生長が阻害されたが、初期遅延期後回復した。4.0 mg/Lの濃度で完全に阻害された。EC50 (24, 48, 72 時間) = 1-4 mg/L 試験期間中の最大無影響濃度: 0.4 mg/L 試験期間中の最小影響濃度: 1.0 mg/L	Growth was initially inhibited at 1.0 mg/L but recovered after an initial lag period. A concentration of 4.0 mg/L was completely inhibitory. EC50 (duration, e.g. 24, 48, 72 hours) = 1-4 mg/L Maximum concentration at which no effect was observed within the period of the test: 0.4 mg/L Minimum concentration at which effect was observed within the period of the test: 1.0 mg/L
対照区での生長は妥当か		
対照区における反応の妥当性の考察		
結論		
結果(ErC50)		
結果(NOEC)		
信頼性スコア		
ギースタディ		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献	Environmental Effects of Photoprocessing Chemicals, National Association of Photographic Manufacturers, Inc., 1974.	Environmental Effects of Photoprocessing Chemicals, National Association of Photographic Manufacturers, Inc., 1974.
備考	GLP以前の試験。試験物質の分析は実施していない。	Study predates GLP regulations. No analyses of test substance in water.

4-4 微生物への毒性(例えばバクテリア)

TOXICITY TO MICROORGANISMS e. g. BACTERIA

4-5 水生生物への慢性毒性

CHRONIC TOXICITY TO AQUATIC ORGANISMS

A. 魚への慢性毒性

CHRONIC TOXICITY TO FISH

B. 水生無脊椎動物への慢性毒性

CHRONIC TOXICITY TO AQUATIC INVERTEBRATES

4-6 陸生生物への毒性

TOXICITY TO TERRESTRIAL ORGANISMS

A. 陸生植物への毒性

TOXICITY TO TERRESTRIAL PLANTS

B. 土壌生物への毒性

TOXICITY TO SOIL DWELLING ORGANISMS

C. 他の非哺乳類陸生種(鳥類を含む)への毒性

TOXICITY TO OTHER NON-MAMMALIAN TERRESTRIAL SPECIES (INCLUDING AVIAN)

4-6-1底生生物への毒性

TOXICITY TO SEDIMENT DWELLING ORGANISMS

4-7 生物学的影響モニタリング(食物連鎖による蓄積を含む)

BIOLOGICAL EFFECTS MONITORING (INCLUDING BIOMAGNIFICATION)

4-8 生体内物質変換と動態

BIOTRANSFORMATION AND KINETICS

4-9 追加情報

ADDITIONAL INFORMATION

項目名	和訳結果 (SIDS Dossier)	原文 (SIDS Dossier)
5-1 トキシコキネティクス、代謝、分布 TOXICOKINETICS, METABOLISM, and DISTRIBUTION		
試験物質名	ヒドロキノン (放射化学純度 97%)	Hydroquinone (97% radiochemical purity)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法ノガイドライン		
試験形態		
GLP適合	いいえ	NO
試験をおこなった年		
方法の概略	※英文参照	<p>Test method:</p> <p>Male rats were divided into groups of 4 animals per group and received: 14C-Hydroquinone in a single oral dose of 5, 30, or 200 mg/kg; and 200 mg/kg unlabeled hydroquinone for 4 days by gavage followed by a single dose of 200 mg/kg dose 14CHydroquinone.</p> <p>In order to identify metabolites, animals were given hydroquinone in the the feed (5.6%) for 2 days, while other animals were given 311 mg/kg 14C-Hydroquinone by gavage. The urine from these animals was collected, pooled and analyzed for metabolites.</p>
動物種	Sprague-Dawley ラット	Sprague-Dawley Rats
試験動物: 系統		
性別		
細胞株		
年齢		
体重		
試験動物数		
曝露経路		
溶媒 (賦剤)		
投与量		
統計手法		
実際に投与された量		
排泄経路		
採取体液		
採取組織		
代謝産物		
代謝産物 CAS No.		
結果		
試験結果	<p>総放射能は97-102%を占め、主な排泄経路は尿 (92-99%)で、総放射能の87%の回収率が最初の24時間に排泄された。糞には回収された総放射能の2-4%が含まれた。投与量の1%未満がCO2として呼吸排泄され、2%未満が96時間後に屍体中に残留した。投与量は放射能の排泄パターンに影響を及ぼさなかった。屍体中の残留放射能の組織濃度は肝臓及び腎臓で最高であり、他の全ての臓器は同程度のレベルであった。分布は反復投与により変化しなかった。</p>	<p>With 97-102% of the total radioactivity accounted for, the primary route of elimination is the urine (92-99%) with 87% of the total radioactivity recovered being excreted in the first 24 hours. The feces contained 2-4% of the total radioactivity recovered. Less than 1% of the dose was expired as CO2 and less than 2% remained in the carcass after 96 hours. The dose administered did not influence the excretion pattern of radioactivity. Tissues concentrations of remaining radioactivity in the carcass were highest the liver and kidneys, with all other organs having comparable levels. The distribution did not change with repeated dosing.</p>
試験結果	<p>尿の代謝物分析により、放射能の1%が未変化のヒドロキノンとして排泄されることが示された。放射能の大部分はグルクロン酸抱合体として同定され、僅かな部分が硫酸抱合体として検出された。しかし、各抱合体の相対的な量は単回投与後と反復投与後では異なった。反復投与後には放射能の72%がグルクロン酸塩、23%が硫酸抱合体であったのに対し、単回投与後には53%がグルクロン酸塩、43%が硫酸抱合体であった。強制経口又は混餌により投与した動物には代謝物のパターンに差はなかった。</p>	<p>Analysis of urine for metabolites indicated that 1% of the radioactivity was excreted as unchanged hydroquinone. The majority of the radioactivity was identified as a glucuronide conjugate with a smaller portion as a sulfate conjugate. However, the relative amounts of each conjugate were different after single and repeated dosing. After repeated dosing, 72% of the radioactivity was glucuronide and 23% sulfate conjugate, while after a single dose 56% was glucuronide and 43% sulfate conjugate. No differences in the metabolite pattern was observed in animals treated by gavage or as dietary admix.</p>
結論		
結論		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献 (元文献)	DiVincenzo, G., Hamilton, M., Reynolds, R., and Ziegler, D. (1984). Metabolic Fate and Disposition of [14C]Hydroquinone Given Orally to Sprague-Dawley Rats, Toxicology 33, 9-18.	DiVincenzo, G., Hamilton, M., Reynolds, R., and Ziegler, D. (1984). Metabolic Fate and Disposition of [14C]Hydroquinone Given Orally to Sprague-Dawley Rats, Toxicology 33, 9-18.
備考	コメント: 試験はGLP規制前である。他の試験は添付した文献欄にリストした。	Comments: Study predates GLP regulations. Additional studies listed in the attached bibliography.

試験物質名	ヒドロキノン (99.6%)	Hydroquinone (99.6%)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法ノガイドライン		
試験形態		
GLP適合	はい	YES
試験をおこなった年		
方法の概略	※英文参照	<p>Groups of 4 rats per group were treated with 50 mg/kg of hydroquinone by gavage (i.g.), intravenous injection (i.v.), or intratracheal (i.t.) instillation and blood collected for up to 8 hours through an indwelling catheter. Other animals were treated and euthanatized at 10 min, 20 min, 40 min, 1 hr, 2 hr, and 4 hr after treatment and the levels of radioactivity in the tissues determined.</p>
動物種	雄のFischer 344 ラット	Male Fischer 344 Rats
試験動物: 系統		

性別		
細胞株		
年齢		
体重		
試験動物数		
曝露経路		
溶媒(賦剤)		
投与量		
統計手法		
実際に投与された量		
排泄経路		
採取体液		
採取組織		
代謝産物		
代謝産物 CAS No.		
結果		
試験結果	<p>吸収は強制経口投与後は速やかで、$t_{1/2}$ 値は約1分であった。放射能の分布は3つの投与経路の全てで同様であった。気管内、静脈内、及び強制経口で$\theta t_{1/2}$ はそれぞれ22、19及び15分であった。消失も速やかで、気管内、静脈内、及び強制経口で$K t_{1/2}$ 値はそれぞれ626、326、及び425分であった。血中の放射能は最初は血漿と結合したが、これらのレベルは最初の60分で速やかに減少した。4時間までに放射能の64%が赤血球と結合した。</p>	<p>Absorption was rapid after i.g. administration with a $t_{1/2}$ value of approximately 1 min. Distribution of radioactivity was similar for all three routes of administration. The $\theta t_{1/2}$ was 22, 19, and 15 min for i.t., i.v., and i.g. treatment, respectively. Elimination was also rapid with $K t_{1/2}$ values of 626, 326, and 425 min for i.t., i.v., and i.g., respectively. Radioactivity in the blood was associated initially with the plasma, but these levels decline rapidly in the first 60 min. By 4 hours, 64% of the radioactivity is associated with the red blood cells.</p>
試験結果	<p>血漿の分析はヒドロキノンの速やかな代謝を示す。血漿の超ろ過物中の放射能の僅かに1%が未変化のヒドロキノンのであった。ヒドロキノンのグルクロン酸及びグルタチオン抱合体が強制経口投与40分後に検出された。4番目の物質が検出されたが、同定には至らなかった。</p>	<p>Analysis of plasma indicates rapid metabolism of hydroquinone. Only 1% of the total radioactivity in the plasma ultrafiltrate was unaltered hydroquinone. Glucuronide and glutathione conjugates of hydroquinone were detected 40 min after i.g. administration. A fourth material was also detected but not identified.</p>
結論		
結論		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	<p>Fox, J.A., English, J.C., and Lockhart, Jr., H.B. (1986). Blood Elimination Kinetics of [U-14C]Hydroquinone Administered by Intragastric Intubation, Intratracheal Instillation or Intravenous Injection to Male Fischer 344 Rats (Unpublished report TX-86-1), Eastman Kodak Company.</p>	<p>Fox, J.A., English, J.C., and Lockhart, Jr., H.B. (1986). Blood Elimination Kinetics of [U-14C]Hydroquinone Administered by Intragastric Intubation, Intratracheal Instillation or Intravenous Injection to Male Fischer 344 Rats (Unpublished report TX-86-1), Eastman Kodak Company.</p>
備考	コメント: 追加の試験を添付した文献欄にリストした。	Comments: Additional studies listed in the attached bibliography.

試験物質名	ヒドロキノ (99.6%)	Hydroquinone (99.6%)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法ノガイドライン		
試験形態		
GLP適合	はい	YES
試験をおこなった年		
方法の概略	※英文参照	<p>OECD Guideline 417. Groups of animals received 14CHydroquinone in a single oral dose of 350 or 25 mg/kg; after 14 repeated doses of unlabelled 25 mg/kg/day; and as a single dermal application (24 hour occlusive exposure) of 150 or 25 mg/kg. Urine and feces were collected for 7 days and plasma concentrations determined for 96 hours. Tissue levels were determined 48 and 72 hours after the single oral dose, 48 hours the repeated doses, and 168 hours after the dermal dose.</p>
動物種	Fischer 344 ラット	Fischer 344 Rats
試験動物: 系統		
性別		
細胞株		
年齢		
体重		
試験動物数		
曝露経路		
溶媒(賦剤)		
投与量		
統計手法		
実際に投与された量		
排泄経路		
採取体液		
採取組織		
代謝産物		
代謝産物 CAS No.		
結果		
試験結果	<p>経口投与後、血中濃度は速やかな吸収 (25 mg/kg単回投与後14-19分; 25 mg/kg反復投与後10-14分、350 mg/kg単回投与後34-48分)を示し、その後2相性の消失相がみられた。低用量に対する$\theta t_{1/2}$は2.8-10.5時間の範囲で、高用量に対しては推定できなかった。経皮適用後の血中濃度は概して検出限界未満であった。</p>	<p>After oral administration, the blood concentrations indicated rapid absorption (14-19 min after single 25 mg/kg dose; 10-14 after repeated 25 mg/kg doses; 34-48 min after single 350 mg/kg dose) followed by a biphasic elimination phase. The $t_{1/2}$ ranged from 0.2 - 1.7 hours. The $\theta t_{1/2}$ for the low dose ranged from 2.8 - 10.5 hours and could not be estimated for the high dose. Blood concentrations after dermal application were generally below the limit of detection.</p>
試験結果	<p>放射能の消失は経口投与後最初の8時間以内に生じ、主として尿中に排泄された (25 mg/kgの投与後92-97%、350 mg/kg投与後87%)。約1.3-2.0%が糞中に排泄された。雄と雌での排泄の差はみられなかった。1%未満が組織に残留した。肝臓及び腎臓に最高濃度が含まれ、雌の方が一般に雄よりも高濃度で存在した。</p>	<p>Elimination of radioactivity occurred within the first 8 hours after oral administration primarily in the urine (92-97% after a dose of 25 mg/kg, and 87% after 350 mg/kg dose). Approximately 1.3-2.0% was excreted in the feces. No differences between the excretion from males or females were observed. Less than 1% remained in the tissues. The liver and kidneys contained the highest concentrations with females generally having higher concentrations than males.</p>

試験結果	経皮投与の約67-71%が投与直後に適用部位から回収された。168時間後、適用部皮膚には総放射能の0.14-2.2%が存在した。総放射能の15-18%しか尿中から回収されず、糞中からは1.7-3.7%が回収された。総放射能の約2.6-12.9%が組織及び屍体と結合していた。	Approximately 61-71% of the dermal dose was recovered from the application site immediately after dosing. After 168 hours, the skin at the application site contained 0.14-2.2% of the total radioactivity. Only 15-18% of the total radioactivity was recovered in the urine with 1.7-3.7% in the feces. Approximately 2.6 - 12.9% of the total radioactivity was associated with the tissues and carcass.
試験結果	尿中代謝物がHPLCで分離、同定された。経口投与では排泄物の約45-53%がヒドロキノンのグルクロン酸抱合体で、19-33%が硫酸抱合体であった。メルカプツール酸抱合体も検出されたが、350 mg/kgで雌では投与量の4.7%、雄では同2.3%に過ぎなかった。メルカプツール酸塩は25 mg/kg群の尿からしばしば検出された。親化合物は投与量の3%未満であった。経皮暴露後、尿中に回収された放射能の27-45%はグルクロン酸抱合体で、硫酸抱合体として同定された部分は少なかった。親化合物は回収された放射能の3-8%を占めた。メルカプツール酸抱合体は経皮投与した動物でもまれに検出された。	Urinary metabolites were separated by HPLC and identified. Approximately 45-53% of the excreta from an oral dose was the glucuronide conjugate of hydroquinone, and 19-33% was the sulfate conjugate. A mercapturic acid conjugate was also identified but accounted for only 4.7% of the dose in females and 2.3% of the dose in males at 350 mg/kg. Mercapturate was occasionally detected in the urine from the 25 mg/kg group. The parent compound was less than 3% of the dose. After dermal exposure, 27-45% of the radioactivity recovered in the urine was the glucuronide conjugate with only a small fraction identified as the sulfate conjugate. The parent compound accounted for 3-8% of the recovered radioactivity. Mercapturic acid conjugates were occasionally detected in dermally-dosed animals.
結論		
結論		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	English, J.C., Deisinger, P.J., Perry, L.G., Schum, D.B., and Guest, D. (1988). Toxicokinetics Studies with Hydroquinone in Male and Female Fischer 344 Rats (Unpublished report TX-88-84), Eastman Kodak Company.	English, J.C., Deisinger, P.J., Perry, L.G., Schum, D.B., and Guest, D. (1988). Toxicokinetics Studies with Hydroquinone in Male and Female Fischer 344 Rats (Unpublished report TX-88-84), Eastman Kodak Company.
備考	コメント: 追加試験が添付した文献欄中にリストされた。試験物質は適用部位から漏れた。また、経口暴露を排除することはできなかった。	Comments: Additional studies listed in the attached bibliography. Test material leaked from the application site, and oral exposure could not be ruled out.

5-2 急性毒性

ACUTE TOXICITY

A. 急性経口毒性

ACUTE ORAL TOXICITY

試験物質名	ヒドロキノン水溶液	Hydroquinone in water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法/ガイドライン	OECDガイドラインに類似。絶食したラット及びマウス(性は明記なし)にヒドロキノンを単回強制経口投与し、14日間の間、死亡率及び毒性の臨床症状を観察した。	Similar to OECD Guideline 401. Fasted rats and mice (sex not specified) were treated with a single dose of hydroquinone by gavage, and animals observed for mortality and clinical signs of toxicity over the course of 14 days.
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種/系統)	ラット/系統は明記されていない マウス/系統は明記されていない	Rat/strain not specified Mouse/strain not specified
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
観察期間(日)		
その他の試験条件		
統計学的処理		
結果		
各用量群での死亡数		
臨床所見		
剖検所見		
その他	投与直後に痙攣が生じたが、持続しなかった。 (固定用量のみで)決定した用量 LD50 (ラット) = 390 mg/kg LD50 (マウス) = 680 mg/kg	Convulsions occurred immediately after treatment, but did not persist. Discriminating dose (for fixed dose only): LD50 (rats) = 390 mg/kg LD50 (mice) = 680 mg/kg
結論		
LD50値又はLC50値		
雌雄のLD50値又はLC50値の違い等		
注釈	コメント: 試験はGLP規則の前に行われた。投与液の分析は行われていない。個別動物の毒性症状の記述はない。体重測定なし。	Comments: Study predates GLP regulations. No analysis of dosing solutions. No description of clinical signs of toxicity for individual animals. No body weight measurements.
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Hodge, H.C., Maynard, E.A., Wilt, Jr., W.G., and Kesel, R. (1949). Studies of the Acute Toxicity of Hydroquinone (Unpublished report), Division of Pharmacology and Toxicology, University of Rochester School of Medicine and Dentistry.	Hodge, H.C., Maynard, E.A., Wilt, Jr., W.G., and Kesel, R. (1949). Studies of the Acute Toxicity of Hydroquinone (Unpublished report), Division of Pharmacology and Toxicology, University of Rochester School of Medicine and Dentistry.
備考		

試験物質名	水、プロピレングリコール、又はグリセリン中のヒドロキノン	Hydroquinone in water, propylene glycol, or glycerin
CAS番号		
純度等		
注釈		

方法																																																																		
方法／ガイドライン	OECDガイドライン401に類似。絶食及び非絶食ラット(性は明記なし)にヒドロキノン単回強制経口投与し、動物の死亡率及び毒性の臨床症状を14日間にわたり観察した。	Similar to OECD Guideline 401. Fasted and unfasted rats (sex not specified) were treated with a single dose of hydroquinone by gavage, and animals observed for mortality and clinical signs of toxicity over the course of 14 days.																																																																
GLP適合	いいえ	NO																																																																
試験を行った年																																																																		
試験系(種／系統)	ラット/Priestly ラット/Sprague-Dawley ラット/Wistar	Rat/Priestly Rat/Sprague-Dawley Rat/Wistar																																																																
性別(雄:M、雌:F)																																																																		
投与量																																																																		
各用量群(性別)の動物数																																																																		
溶媒(担体)																																																																		
投与経路																																																																		
観察期間(日)																																																																		
その他の試験条件																																																																		
統計学的処理																																																																		
結果																																																																		
各用量群での死亡数																																																																		
臨床所見																																																																		
剖検所見																																																																		
その他	<table><tr><td>系統</td><td>担体</td><td>条件</td><td>LD50</td></tr><tr><td>Priestly</td><td>グリセリン</td><td>非絶食</td><td>1295 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>プロピレングリコール</td><td>非絶食</td><td>1090 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>Water</td><td>非絶食</td><td>1182 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>Glycerin</td><td>非絶食</td><td>1081 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>プロピレングリコール</td><td>絶食</td><td>323 mg/kg</td></tr><tr><td>Wistar</td><td>プロピレングリコール</td><td>非絶食</td><td>731 mg/kg</td></tr><tr><td>Wistar</td><td>プロピレングリコール</td><td>絶食</td><td>298 mg/kg</td></tr></table>	系統	担体	条件	LD50	Priestly	グリセリン	非絶食	1295 mg/kg	Sprague	プロピレングリコール	非絶食	1090 mg/kg	Sprague	Water	非絶食	1182 mg/kg	Sprague	Glycerin	非絶食	1081 mg/kg	Sprague	プロピレングリコール	絶食	323 mg/kg	Wistar	プロピレングリコール	非絶食	731 mg/kg	Wistar	プロピレングリコール	絶食	298 mg/kg	<table><tr><td>Strain</td><td>Carrier</td><td>Condition</td><td>LD50</td></tr><tr><td>Priestly</td><td>Glycerin</td><td>Unfasted</td><td>1295 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>Prop Glycol</td><td>Unfasted</td><td>1090 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>Water</td><td>Unfasted</td><td>1182 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>Glycerin</td><td>Unfasted</td><td>1081 mg/kg</td></tr><tr><td>Sprague</td><td>Prop Glycol</td><td>Fasted</td><td>323 mg/kg</td></tr><tr><td>Wistar</td><td>Prop Glycol</td><td>Unfasted</td><td>731 mg/kg</td></tr><tr><td>Wistar</td><td>Prop Glycol</td><td>Fasted</td><td>298 mg/kg</td></tr></table>	Strain	Carrier	Condition	LD50	Priestly	Glycerin	Unfasted	1295 mg/kg	Sprague	Prop Glycol	Unfasted	1090 mg/kg	Sprague	Water	Unfasted	1182 mg/kg	Sprague	Glycerin	Unfasted	1081 mg/kg	Sprague	Prop Glycol	Fasted	323 mg/kg	Wistar	Prop Glycol	Unfasted	731 mg/kg	Wistar	Prop Glycol	Fasted	298 mg/kg
系統	担体	条件	LD50																																																															
Priestly	グリセリン	非絶食	1295 mg/kg																																																															
Sprague	プロピレングリコール	非絶食	1090 mg/kg																																																															
Sprague	Water	非絶食	1182 mg/kg																																																															
Sprague	Glycerin	非絶食	1081 mg/kg																																																															
Sprague	プロピレングリコール	絶食	323 mg/kg																																																															
Wistar	プロピレングリコール	非絶食	731 mg/kg																																																															
Wistar	プロピレングリコール	絶食	298 mg/kg																																																															
Strain	Carrier	Condition	LD50																																																															
Priestly	Glycerin	Unfasted	1295 mg/kg																																																															
Sprague	Prop Glycol	Unfasted	1090 mg/kg																																																															
Sprague	Water	Unfasted	1182 mg/kg																																																															
Sprague	Glycerin	Unfasted	1081 mg/kg																																																															
Sprague	Prop Glycol	Fasted	323 mg/kg																																																															
Wistar	Prop Glycol	Unfasted	731 mg/kg																																																															
Wistar	Prop Glycol	Fasted	298 mg/kg																																																															
結論																																																																		
LD50値又はLC50値																																																																		
雌雄のLD50値又はLC50値の違い等																																																																		
注釈	試験はGLP規則の前である。投与液の分析なし。毒性の臨床症状の記述なし。体重の測定値なし。	Study predates GLP regulations. No analysis of dosing solutions. No description of clinical signs of toxicity. No body weight measurements.																																																																
信頼性																																																																		
信頼性の判断根拠																																																																		
出典																																																																		
引用文献(元文献)	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 84, 684-688.	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 84, 684-688.																																																																
備考																																																																		

試験物質名	水中のヒドロキノン	Hydroquinone in water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	OECDガイドライン401に類似。絶食した雌雄のラットまたは非絶食のマウスにヒドロキノン単回強制経口投与し、動物の死亡率及び毒性の臨床症状を14日間にわたり観察した。	Similar to OECD Guideline 401. Male and female fasted rats or unfasted mice were treated with a single dose of hydroquinone by gavage, and animals observed for mortality and clinical signs of toxicity over the course of 14 days.
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種／系統)	ラット/Osborne-Mendel マウス/Swiss	Rat/Osborne-Mendel Mice/Swiss
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
観察期間(日)		
その他の試験条件		
統計学的処理		
結果		
各用量群での死亡数		
臨床所見		
剖検所見		
その他	眼瞼及び頭部と頸の周囲の筋肉の攣縮がすぐに生じた。これは“ほとんど全ての筋肉”の振戦及びしばしば痙攣に進行した。呼吸は阻害され、数時間以内に死亡例が生じた。低用量を投与された動物は振戦から回復し、その他の症状は示さなかった。	There was a rapid onset of twitching of the eyelids and of the muscles around the head and neck. This progressed to tremors of “virtually all muscles” and occasionally convulsions. Respiration was impeded and death occurred within a few hours. Animals receiving lower doses recovered from tremors and exhibited no other symptoms.
結論		
LD50値又はLC50値	LD50 = 302 mg/kg (ラット); 390 mg/kg (マウス)	LD50 = 302 mg/kg (rats); 390 mg/kg (mice)
雌雄のLD50値又はLC50値の違い等		
注釈	試験はGLP規則の前である。投与液の分析なし。体重の測定値なし。	Study predates GLP regulations. No analysis of dosing solutions. No body weight measurements.
信頼性		

信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Woodard, G.D.L. (1951). The Toxicity, Mechanism of Action, and Metabolism of Hydroquinone. Doctoral dissertation, George Washington University.	Woodard, G.D.L. (1951). The Toxicity, Mechanism of Action, and Metabolism of Hydroquinone. Doctoral dissertation, George Washington University.
備考		

B. 急性吸入毒性
ACUTE INHALATION TOXICITY

C. 急性経皮毒性
ACUTE DERMAL TOXICITY

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	Eastman Kodak CompanyのLaboratory of Industrial Medicineのプロトコール。OECDガイドライン402に類似。所定量(0.25, 0.5, 又は 1.0 g/kg)のヒドロキノンを用量/匹で3匹のモルモットに局所適用し、適用部位を24時間閉塞パッチ下で覆った。動物について死亡率、体重増加及び刺激を14日間にわたり観察した。	Laboratory of Industrial Medicine Protocol, Eastman Kodak Company. Similar to OECD Guideline 402. Quantities (0.25, 0.5, or 1.0 g/kg) of hydroquinone were applied topically to three guinea pigs, one dose level per animal, and the application sites wrapped for 24 hours under occlusive patch. Animals were observed for mortality, weight gain, and irritation for 14 days.
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種／系統)	モルモット/系統は示されず	Guinea pig/strain not designated
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
観察期間(日)		
その他の試験条件		
統計学的処理		
結果		
各用量群での死亡数		
臨床所見		
剖検所見		
その他	死亡例はなく、全ての動物が体重を増加させた。24時間後に軽度ないし中等度の紅斑がみられたが、その後は観察されなかった。	No mortality occurred and all animals gained weight. Slight to moderate edema and moderate erythema was observed 24 hours after dosing, but not thereafter. LD50: > 1 g/kg
結論		
LD50値又はLC50値		
雌雄のLD50値又はLC50値の違い等		
注釈	コメント: マウス及びラットの反復投与毒性の結果(6.4節参照)はラットで3840 mg/kg及びマウスで4800 mg/kgの用量で何らの毒性も死亡も示さなかった、	Comments: Results from repeated dose dermal toxicity studies in mice and rats (see Section 6.4) indicated no toxicity or mortality at doses of 3840 mg/kg in rats and 4800 mg/kg in mice.
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Toxicity Report (Unpublished report), Laboratory of Industrial Medicine, Eastman Kodak Company, 1971.	Toxicity Report (Unpublished report), Laboratory of Industrial Medicine, Eastman Kodak Company, 1971.
備考		

D. 急性毒性(その他の投与経路)
ACUTE TOXICITY, OTHER ROUTES

5-3 腐食性／刺激性
CORROSIVENESS/IRRITATION

A. 皮膚刺激／腐食
SKIN IRRITATION/CORROSION

B. 眼刺激／腐食
EYE IRRITATION/CORROSION

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	いくつかのヒドロキノンの結晶粉末(量は不明)が2匹のウサギの右眼に置かれた。1匹の処置した眼は洗浄し、他の1匹の処置した眼は洗浄しなかった。処置後1、24、48時間及び14日に刺激をスコアした。	Several crystals of hydroquinone powder (no amount provided) were placed into the right eye of two rabbits. The treated eye of one animal was washed, while the treated eye of the other animal remained unwashed. Irritation was scored at 1, 24, 48 hours, and 14 days after treatment.
試験のタイプ		
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種／系統)	ウサギ/系統は示されていない。	Rabbit/strain not designated
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		

投与経路		
観察期間(日)		
その他の試験条件		
統計学的処理		
結果		
腐食		
刺激点数: 角膜		
刺激点数: 虹彩		
刺激点数: 結膜		
その他	<p>眼瞼の軽度の紅斑が洗浄、非洗浄の両眼で1時間後にみられた。非洗浄の眼では1時間で瞬膜の紅斑も認められた。洗浄した眼は24時間までに正常に回復したが、非洗浄の眼では眼瞼、及び瞬膜の軽度の紅斑は持続した。瞬膜の紅斑は点滴後48時間まで持続したが、処置後14日には観察されなかった。</p>	<p>Slight erythema of the palpebra developed after 1 hour in both washed and unwashed eyes. Erythema of the nictitating membrane was also evident in the unwashed eye at 1 hour. By 24 hours, the washed eye appeared normal, but the unwashed eye continued to demonstrate slight erythema of the palpebra, orbital, and nictitating membranes. Erythema of the nictitating membrane persisted to 48 hours after instillation but was not observed 14 days after treatment.</p>
結論		
眼刺激性		
眼腐食性		
注釈	コメント: 試験はGLP規則の前である。	Comments: Study predates GLP regulations.
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Toxicity Report (Unpublished report), Laboratory of Industrial Medicine, Eastman Kodak Company, 1971.	Toxicity Report (Unpublished report), Laboratory of Industrial Medicine, Eastman Kodak Company, 1971.
備考		

5-4 皮膚感作

SKIN SENSITISATION

試験物質名	ヒドロキノン(経皮適用のための注射には0.9%生理食塩水中2%及び蒸留水中10%、惹起用には蒸留水中5%)	Hydroquinone (2% in 0.9% saline for injection and 10% in distilled water for dermal induction; 5% in distilled water for challenge)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法/ガイドライン	OECDガイドライン406に合致したマキシマイゼーション試験	Maximization test in compliance with OECD Guideline 406.
試験のタイプ		
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種/系統)	モルモット/系統は明記されていない	Guinea Pig/strain not specified
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
観察期間(日)		
その他の試験条件		
統計学的処理		
結果		
試験結果	<p>惹起時に皮膚反応を示した動物数: 7/10 惹起時に対照群で皮膚反応を示した動物数: 示されなかった。</p>	<p>Number of animals with skin reaction at challenge: 7/10 Number of animals with skin reaction in control group at challenge: Not indicated.</p>
その他		
結論		
感作性		
注釈	コメント: GLPに合致するには計画されなかった試験。対照動物の反応は恐らく陰性であると思われる。	Comments: Study not intended to comply with GLP regulations. Reaction in control animals assumed to be negative.
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Goodwin, B.F.J., Crevel, R.W.R., and Johnson, A.W. (1981). A Comparison of Three Guinea-Pig Sensitization Procedures for the Detection of 19 Reported Human Contact Sensitizers, Contact Derm. 7, 248-258.	Goodwin, B.F.J., Crevel, R.W.R., and Johnson, A.W. (1981). A Comparison of Three Guinea-Pig Sensitization Procedures for the Detection of 19 Reported Human Contact Sensitizers, Contact Derm. 7, 248-258.
備考		

試験物質名	ヒドロキノン(注射用0.9%生理食塩水中に2.5%;皮内注射により生理食塩水中1.0%及び局所惹起用に蒸留水中30%で惹起)	Hydroquinone (2.5% in 0.9% saline for injection; challenge with 1.0% in saline by intradermal injection and 30% in distilled water for topical challenge)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法/ガイドライン	OECDガイドライン406に準拠したDraize法	Draize pocedure in compliance with OECD Guideline 406.
試験のタイプ		
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種/系統)	モルモット/系統の明記なし	Guinea Pig/strain not specified
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
観察期間(日)		
その他の試験条件		

統計学的処理		
結果		
試験結果	惹起時に皮膚反応を示した動物数: 3/10 対照群において惹起時に皮膚反応を示した動物数: 示されていない	Number of animals with skin reaction at challenge: 3/10 Number of animals with skin reaction in control group at challenge: Not indicated.
その他		
結論		
感作性		
注釈	試験はGLP規則に適合するようには計画されなかった。対照群の動物の反応は恐らく陰性である。	Study not intended to comply with GLP regulations. Reaction in control animals assumed to be negative.
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Goodwin, B.F.J., Crevel, R.W.R., and Johnson, A.W. (1981). A Comparison of Three Guinea-Pig Sensitization Procedures for the Detection of 19 Reported Human Contact Sensitizers, Contact Derm. 7, 248-258.	Goodwin, B.F.J., Crevel, R.W.R., and Johnson, A.W. (1981). A Comparison of Three Guinea-Pig Sensitization Procedures for the Detection of 19 Reported Human Contact Sensitizers, Contact Derm. 7, 248-258.
備考		

5-5 反復投与毒性

REPEATED DOSE TOXICITY

試験物質名		
CAS番号		
純度等	>99%	Hydroquinone (>99%) in corn oil
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	OECD 408と同等	other: comparable to OECD 408
GLP適合	いいえ	no
試験を行った年	1981	1981
試験系(種／系統)	rat/Fischer 344	rat/Fischer 344
性別(雄:M、雌:F)	雌雄	male/female
投与量	0, 25, 50, 100, 200, or 400 mg/kg	0, 25, 50, 100, 200, or 400 mg/kg
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路	強制経口	gavage
対照群に対する処理	処理なし	no treatment
投与期間(日)(OECD422等で、投与期間のデータがある場合、最長投与期間)	13週間	13 weeks
投与頻度	毎日	daily
回復期間(日)		
試験条件	Fischer 344/N ラット雌雄各10 匹を1 群とし、0、25、50、100、200、400 mg/kg/day を13 週間(5 日/週)強制経口投与した	Groups of 10 animals per sex were treated with 0, 25, 50, 100, 200, or 400 mg/kg by gavage for 13 weeks (5 days per week).
統計学的処理		
結果		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
眼科学的所見(発生率、重篤度)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
尿検査所見(発生率、重篤度)		
死亡数(率)、死亡時間		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
実際に摂取された量		
用量反応性		
注釈		
結論		
NOAEL (NOEL)		
LOAEL (LOEL)		
NOAEL/LOAELの推定根拠		
雌雄のNOAEL(LOAEL)の違い等		
注釈	400 mg/kg/day 群の全数及び200 mg/kg/day 群の雌3 匹が死亡し、200 mg/kg/day 群の雌雄で嗜眠、雌で振戦、痙攣がみられた。他の投与群に投与による影響はみられなかった。200 mg/kg/day の群の雄で体重増加の有意な抑制を認めた。全ての雌の投与群の体重は対照群と同等であった。雄の全ての投与群に肝臓の相対及び絶対重量の減少がみられ、雌では50、100、200 mg/kg の群に肝臓の相対及び絶対重量に増加がみられた。剖検では腎症がみられる200および400 mg/kgの投与群で出血、腹腔内の出血、消化管がみられた。炎症と上皮過形成が200mg/kg投与群で雄に4匹、雌に1匹みられたが、他の投与群にはみられなかった。有毒性腎症は200mg/kg投与群で雄に7匹、雌に6匹、100mg/kg投与群で雌に1匹みられた。重篤度は雄で中等度、雌で軽度であった。皮質の尿細管細胞の変性と再生も明らかであった。	All rats in the 400 mg/kg group and 3/10 female rats in the 200 mg/kg group died on test. Animals at 200 mg/kg were lethargic after 10 weeks of dosing, and female rats exhibited tremors and occasional convulsions. No treatment-related clinical signs of toxicity were observed in other dose groups. Body weights of male rats given 200 mg/kg were 9% less than in the control group. All other groups, including the 200 mg/kg female rats, had body weights that were comparable to the control group. Absolute and relative (to body weight) liver weights in all treated male groups were lower than in the control group. In female rats, absolute and relative liver weights were significantly higher in the 50, 100, and 200 mg/kg group compared with the control group. Hemorrhage, intra-abdominal bleeding, and gastrointestinal inflammation were evident at necropsy of animals in the 400 and 200 mg/kg groups. Inflammation and epithelial hyperplasia occurred in 4/10 males and 1/10 females at 200 mg/kg, but not in other groups. Toxic nephropathy was observed in 7/10 male and 6/10 female rats at 200 mg/kg and 1/10 females at 100 mg/kg. The severity ranged from moderate to marked in males and was less severe in females. Tubular cell degeneration and regeneration in the cortex was evident.

信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)		Toxicology and Carcinogenesis Studies of Hydroquinone in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Technical report No. 366), National Toxicology Program, 1989.
備考	摂餌量と飲水量は測定されなかった。	Feed consumption or water consumption were not measured.

試験物質名		
CAS番号		
純度等	>99%	Hydroquinone (>99%) in corn oil
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	OECD 408と同等	other: comparable to OECD 408
GLP適合	いいえ	no
試験を行った年	1981	1981
試験系(種／系統)	mouse/B6C3F1	mouse/B6C3F1
性別(雄:M、雌:F)	雌雄	male/female
投与量	0, 25, 50, 100, 200, or 400 mg/kg	0, 25, 50, 100, 200, or 400 mg/kg
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路	強制経口	gavage
対照群に対する処理	処理なし	yes, concurrent no treatment
投与期間(日)(OECD422等で、投与期間のデータ等がある場合、最長投与期間)	13週間	13 weeks
投与頻度	毎日	daily
回復期間(日)		
試験条件	B6C3F1/マウス雌雄各10匹を1群とし、0, 25, 50, 100, 200, 400 mg/kg/day を13週間(5日/週)強制経口投与した	Groups of 10 animals per sex were treated with 0, 25, 50, 100, 200, or 400 mg/kg by gavage for 13 weeks (5 days per week).
統計学的処理		
結果		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
眼科学的所見(発生率、重篤度)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
尿検査所見(発生率、重篤度)		
死亡数(率)、死亡時間		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
実際に摂取された量		
用量反応性		
注釈		
結論		
NOAEL (NOEL)		
LOAEL (LOEL)		
NOAEL/LOAELの推定根拠		
雌雄のNOAEL(LOAEL)の違い等		
注釈	400 mg/kg/day 群の雌雄各8匹、200 mg/kg/day 群の雄2匹が死亡した。200 mg/kg/day 群の雄1匹の死亡は強制経口投与方法によるミスであった。25mg/kg/day 以上の群の雄及び100 mg/kg/day 以上の群の雌で嗜眠、400 mg/kg/day 群の雄及び200 mg/kg/day 以上の群の雌で痙攣、振戦を認めた。投与群のマウスの体重は対照群と同等であった。また、25 mg/kg/day 以上の群の雄で肝臓の絶対及び相対重量の有意な増加、雌では100 及び400 mg/kg/day 群で肝臓絶対重量、200mg/kg/day 以上の群で肝臓相対重量の有意な増加を認め、200 mg/kg/day 以上の群(200mg/kg/day:雌1匹、400mg/kg/day:雄3匹、雌2匹)に前胃の潰瘍、炎症、上皮過形成がみられた。他の病変はみられなかった。	Eight male and eight female mice in the 400 mg/kg group, and 2/10 male mice in the 200 mg/kg group, died on test. One death at 200 mg/kg was attributed to gavage error. All treated male mice, and all females in the top three dose groups, were lethargic after dosing. All mice in the 400 mg/kg group exhibited tremors followed by convulsions. Body weights of treated mice were comparable to the control group. Absolute and relative (to body weight) liver weight in all treated male groups were higher than in the control group. In female mice, absolute liver weight in the 100 and 400 mg/kg groups, and relative liver weight in the 200 and 400 mg/kg groups, were significantly higher compared with the control group. Ulceration, inflammation, or epithelial hyperplasia of the forestomach occurred in 3/10 males and 2/10 females at 400 mg/kg, and 1/10 females at 200 mg/kg. No other lesions were noted.
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Toxicology and Carcinogenesis Studies of Hydroquinone in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Technical report No. 366), National Toxicology Program, 1989.	Toxicology and Carcinogenesis Studies of Hydroquinone in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Technical report No. 366), National Toxicology Program, 1989.
備考	摂餌量と飲水量は測定されなかった。	Feed consumption or water consumption were not measured.

5-6 *in vitro* 遺伝毒性
GENETIC TOXICITY IN VITRO
A. 遺伝子突然変異
GENE MUTATION

試験物質名	DMSO中のヒドロキノン	Hydroquinone in DMSO
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	細菌を用いる試験 OECDガイドライン471に類似の方法	Bacterial test Similar to OECD Guideline 471.
GLP適合	非適合	no

試験を行った年		
細胞株又は検定菌	ネズミチフス菌 <i>Salmonella typhimurium</i> /TA-98, TA-100, TA-1535, and TA-1537	<i>Salmonella typhimurium</i> /TA-98, TA-100, TA-1535, and TA-1537
代謝活性化(S9)の有無	有及び無	with and without
試験条件	原文参照	Bacteria/test substance mixtures were incubated with a 30% concentration of S-9 from rats or hamsters treated with Aroclor 1254.
結果		
細胞毒性		
代謝活性ありの場合	>666 T g/plate	>666 T g/plate
代謝活性なしの場合	333 T g/plate	333 T g/plate
変異原性		
代謝活性ありの場合	陰性	negative
代謝活性なしの場合	陰性	negative
注釈		
結論		
遺伝子突然変異	陰性	negative
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典	OECD SIDS Dossier	OECD SIDS Dossier
引用文献(元文献)	Haworth, S., Lawlor, T., Mortelmans, K., Speck, W., and Zeiger, E. (1983). <i>Salmonella</i> Mutagenicity Test Results For 250 Chemicals, Environ. Mut. Suppl. 1, 3-142.	Haworth, S., Lawlor, T., Mortelmans, K., Speck, W., and Zeiger, E. (1983). <i>Salmonella</i> Mutagenicity Test Results For 250 Chemicals, Environ. Mut. Suppl. 1, 3-142.
備考	<p>政府事業として実施された。追加の試験は以下を参考にできる。</p> <p>Cotruvo, J., Simmon, V., and Spanggord, R. (1977). Investigation of mutagenic effects of products of ozonation research in water. Ann. N. Y. Acad. Sci. 298, 124-140.</p> <p>Epler, J. L., Larimer, F. W., Rao, T. K., Nix, C. E., and Ho, T. (1978). Energy-related pollutants in the environment: Use of short-term tests for mutagenicity in the isolation and identification of biohazards. Environ. Health Perspect. 27, 11-20.</p> <p>Florin, I., Rutberg, L., Curvall, M., and Enzell, C. R. (1980). Screening of tobacco smoke constituents for mutagenicity using the Ames' test. Toxicology 18, 219-232.</p> <p>Gocke, E., King, M-T., Eckardt, K., and Wild, D. (1981). Mutagenicity of cosmetics ingredients licensed by the European community. Mutat. Res. 90, 91-109.</p> <p>Koike, N., Haga, S., Ubukata, N., Sakurai, M., Shimizu, H., and Sato, A. (1988). Mutagenicity of benzene metabolites by fluctuation test. Jpn. J. Ind. Health 30, 475-480.</p> <p>Rapson, W. H., Nazar, M. A., and Butsky, V. V. (1980). Mutagenicity produced by aqueous chlorination of organic compounds. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24, 590-596.</p> <p>Sakai, M., Yoshida, D., and Mizusaki, S. (1985). Mutagenicity of polycyclic aromatic hydrocarbons and quinones on salmonella typhimurium TA97. Mutat. Res. 156, 61-67.</p>	<p>Conducted under Government contract. Additional studies listed in the attached bibliography.</p> <p>ADDITIONAL REFERENCES:</p> <p>Cotruvo, J., Simmon, V., and Spanggord, R. (1977). Investigation of mutagenic effects of products of ozonation research in water. Ann. N. Y. Acad. Sci. 298, 124-140.</p> <p>Epler, J. L., Larimer, F. W., Rao, T. K., Nix, C. E., and Ho, T. (1978). Energy-related pollutants in the environment: Use of short-term tests for mutagenicity in the isolation and identification of biohazards. Environ. Health Perspect. 27, 11-20.</p> <p>Florin, I., Rutberg, L., Curvall, M., and Enzell, C. R. (1980). Screening of tobacco smoke constituents for mutagenicity using the Ames' test. Toxicology 18, 219-232.</p> <p>Gocke, E., King, M-T., Eckardt, K., and Wild, D. (1981). Mutagenicity of cosmetics ingredients licensed by the European community. Mutat. Res. 90, 91-109.</p> <p>Koike, N., Haga, S., Ubukata, N., Sakurai, M., Shimizu, H., and Sato, A. (1988). Mutagenicity of benzene metabolites by fluctuation test. Jpn. J. Ind. Health 30, 475-480.</p> <p>Rapson, W. H., Nazar, M. A., and Butsky, V. V. (1980). Mutagenicity produced by aqueous chlorination of organic compounds. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24, 590-596.</p> <p>Sakai, M., Yoshida, D., and Mizusaki, S. (1985). Mutagenicity of polycyclic aromatic hydrocarbons and quinones on salmonella typhimurium TA97. Mutat. Res. 156, 61-67.</p>

B. 染色体異常

CHROMOSOMAL ABBERATION

試験物質名	DMSO中のヒドロキノン	Hydroquinone in DMSO
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法ノガイドライン	OECDガイドライン403に類似の方法	Similar to OECD Guideline 403
GLP適合	非適合	no
試験を行った年		
細胞株	チャイニーズハムスター卵巣	Chinese Hamster Ovary
代謝活性化(S9)の有無	有及び無	with and without
試験条件	原文参照	Populations of 50-100 cells were incubated in concentrations of 0, 5, 7.5, 10, or 20 T g/ml for 10.5 hours in the absence of S9 and the cells arrested in metaphase with colcemid. Cells (100) were also incubated in concentrations of 0, 150, 450, or 600 T g/ml for 10.5 hours in the presence of S9 and the cells arrested in metaphase with colcemid. The cells were stained and the number of chromosomal aberrations counted.
結果		
細胞毒性		
代謝活性ありの場合	決定されていない。	Not determined
代謝活性なしの場合	決定されていない。	Not determined
染色体異常		
代謝活性ありの場合	陽性	positive
代謝活性なしの場合	陰性	negative
注釈		
結論		
染色体異常		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典	OECD SIDS Dossier	OECD SIDS Dossier
引用文献(元文献)	Galloway, S.M., Armstrong, M.J., Reuben, C., Colman, S., Brown, B., Cannon, C., Bloom, A.D., Nakamura, F., Ahmed, M., Duk, S., Rimpio, J., Margolin, B.H., Resnick, M.A., Anderson, B., Zeiger, E. (1987). Chromosome Aberrations and Sister Chromatid Exchanges in Chinese Hamster Ovary Cells: Evaluations of 108 Chemicals, Environ. Mol. Mutagen. 10(Suppl), 1-175.	Galloway, S.M., Armstrong, M.J., Reuben, C., Colman, S., Brown, B., Cannon, C., Bloom, A.D., Nakamura, F., Ahmed, M., Duk, S., Rimpio, J., Margolin, B.H., Resnick, M.A., Anderson, B., Zeiger, E. (1987). Chromosome Aberrations and Sister Chromatid Exchanges in Chinese Hamster Ovary Cells: Evaluations of 108 Chemicals, Environ. Mol. Mutagen. 10(Suppl), 1-175.

備考	<p>政府事業として実施された。 追加の試験は以下を参考にできる。 Ciranni, R., and Adler, I. (1991). Clastogenic effects of hydroquinone: induction of chromosomal aberrations in mouse germ cells. <i>Mutat. Res.</i> 263, 223–229. Erexson, G. L., Wilmer, J. L., and Kligerman, A. D. (1985). Sister chromatid exchange induction in human lymphocytes exposed to benzene and its metabolites in vitro. <i>Cancer Res.</i> 45, 2471–2477. Gocke, E., Wild, D., Eckhardt, K., and King, M.–D. (1983). Mutagenicity studies with the mouse spot test. <i>Mutat. Res.</i> 117, 201–212. Knadle, S. (1985). Synergistic interaction between hydroquinone and acetaldehyde in the induction of sister chromatid exchange in human lymphocytes in vitro. <i>Cancer Res.</i> 45, 4853–4857. McGregor, D. B., Brown, A., Cattanch, P., Edwards, I., McBride, D., and Caspary, W. J. (1988). Responses of the L5178Y tk+/tk– mouse lymphoma cell forward mutation assay. II: 18 coded chemicals. <i>Environ. Mol. Mutagen.</i> 11, 91–118. McGregor, D. B., Riach, C. G., Brown, A., Edwards, I., Reynolds, D., West, K., and Willington, S. (1988). Reactivity of catecholamines and related substances in the mouse lymphoma L5178Y cell assay for mutagens. <i>Environ. Mol. Mutagen.</i> 11, 523–544. Miller, B. M., and Adler, I.–D. (1992). Aneuploidy induction in mouse spermatocytes. <i>Mutagenesis</i> 7, 69–76. Morimoto, K., and Koizumi, A. (1978). Inhibition of rejoining of radiation–induced chromosome lesions and induction of sister chromatid exchanges – effects of benzene or its metabolites in cultured human leukocytes. <i>Jpn. J. Human Gen.</i> 23, 279–281.</p>	<p>Conducted under Government contract. Additional studies listed in the attached bibliography. ADDITIONAL REFERENCES: Ciranni, R., and Adler, I. (1991). Clastogenic effects of hydroquinone: induction of chromosomal aberrations in mouse germ cells. <i>Mutat. Res.</i> 263, 223–229. Erexson, G. L., Wilmer, J. L., and Kligerman, A. D. (1985). Sister chromatid exchange induction in human lymphocytes exposed to benzene and its metabolites in vitro. <i>Cancer Res.</i> 45, 2471–2477. Gocke, E., Wild, D., Eckhardt, K., and King, M.–D. (1983). Mutagenicity studies with the mouse spot test. <i>Mutat. Res.</i> 117, 201–212. Knadle, S. (1985). Synergistic interaction between hydroquinone and acetaldehyde in the induction of sister chromatid exchange in human lymphocytes in vitro. <i>Cancer Res.</i> 45, 4853–4857. McGregor, D. B., Brown, A., Cattanch, P., Edwards, I., McBride, D., and Caspary, W. J. (1988). Responses of the L5178Y tk+/tk– mouse lymphoma cell forward mutation assay. II: 18 coded chemicals. <i>Environ. Mol. Mutagen.</i> 11, 91–118. McGregor, D. B., Riach, C. G., Brown, A., Edwards, I., Reynolds, D., West, K., and Willington, S. (1988). Reactivity of catecholamines and related substances in the mouse lymphoma L5178Y cell assay for mutagens. <i>Environ. Mol. Mutagen.</i> 11, 523–544. Miller, B. M., and Adler, I.–D. (1992). Aneuploidy induction in mouse spermatocytes. <i>Mutagenesis</i> 7, 69–76. Morimoto, K., and Koizumi, A. (1978). Inhibition of rejoining of radiation–induced chromosome lesions and induction of sister chromatid exchanges – effects of benzene or its metabolites in cultured human leukocytes. <i>Jpn. J. Human Gen.</i> 23, 279–281.</p>
備考	<p>Morimoto, K., and Wolff, S. (1980). Increase of sister chromatid exchanges and perturbations of cell division kinetics in human lymphocytes by benzene metabolites. <i>Cancer Res.</i> 40, 1189–1193. Morimoto, K., Wolff, S., and Koizumi, A. (1983). Induction of sister–chromatid exchanges in human lymphocytes by microsomal activation of benzene metabolites. <i>Mutat. Res.</i> 119, 355–360. Painter, R. B., and Howard, R. (1982). The HeLa DNA–synthesis inhibition test as a rapid screen for mutagenic carcinogens. <i>Mutat. Res.</i> 92, 427–437. Parmentier, R. (1953). Production of 'three–group metaphases' in the bone–marrow of the golden hamster. <i>Nature</i> 171, 1029–1030. Parmentier, R., and Dustin, P. (1948). Early effects of hydroquinone on mitosis. <i>Nature</i> 171, 527–528. Parry, J.M., Parry, E.M., Warr, T., Lynch, A., and James, S. (1990). The detection of aneugens using yeast and cultured mammalian cells. <i>Mutation and the Environment, Part B, Wiley–Liss, New York</i>, 247–266. Pellack–Walker, P., and Blumer, J. L. (1986). DNA damage in L5178YS cells following exposure to benzene metabolites. <i>Mol. Pharmacol.</i> 30, 42–47. Pellack–Walker, P., Walker, J. K., Evans, H. H., and Blumer, J. L. (1985). Relationship between oxidation potential of benzene metabolites and their inhibitory effect on DNA synthesis in L5178YS cells. <i>Mol. Pharmacol.</i> 28, 560–566.</p>	<p>Morimoto, K., and Wolff, S. (1980). Increase of sister chromatid exchanges and perturbations of cell division kinetics in human lymphocytes by benzene metabolites. <i>Cancer Res.</i> 40, 1189–1193. Morimoto, K., Wolff, S., and Koizumi, A. (1983). Induction of sister–chromatid exchanges in human lymphocytes by microsomal activation of benzene metabolites. <i>Mutat. Res.</i> 119, 355–360. Painter, R. B., and Howard, R. (1982). The HeLa DNA–synthesis inhibition test as a rapid screen for mutagenic carcinogens. <i>Mutat. Res.</i> 92, 427–437. Parmentier, R. (1953). Production of 'three–group metaphases' in the bone–marrow of the golden hamster. <i>Nature</i> 171, 1029–1030. Parmentier, R., and Dustin, P. (1948). Early effects of hydroquinone on mitosis. <i>Nature</i> 171, 527–528. Parry, J.M., Parry, E.M., Warr, T., Lynch, A., and James, S. (1990). The detection of aneugens using yeast and cultured mammalian cells. <i>Mutation and the Environment, Part B, Wiley–Liss, New York</i>, 247–266. Pellack–Walker, P., and Blumer, J. L. (1986). DNA damage in L5178YS cells following exposure to benzene metabolites. <i>Mol. Pharmacol.</i> 30, 42–47. Pellack–Walker, P., Walker, J. K., Evans, H. H., and Blumer, J. L. (1985). Relationship between oxidation potential of benzene metabolites and their inhibitory effect on DNA synthesis in L5178YS cells. <i>Mol. Pharmacol.</i> 28, 560–566.</p>

5-7 *in vivo* 遺伝毒性
GENETIC TOXICITY IN VIVO

試験物質名	水中のヒドロキノン	Hydroquinone in water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン		
試験のタイプ		
GLP適合	非適合	no
試験を行った年		
試験系(種／系統)	マウス	mouse
性別(雄:M、雌:F)	CD-1	CD-1
投与量		
投与経路		
試験期間		
試験条件	原文参照	Animals (3 per group) were given a single dose of 0, 40, 60, or 80 mg/kg by intraperitoneal injection and euthanatized 18 hours after injection. Bone marrow was collected and 3000 polychromatic cells scored from each animal.
統計学的処理		
結果		
性別及び投与量別の結果		
遺伝毒性効果	陽性	positive
NOAEL (NOEL)		
LOAEL (LOEL)		
統計的結果		

注釈	原文参照	Lowest dose producing toxicity: Not determined Effect on Mitotic Index or P/N Ratio: Dose P/N Ratio 0 0.938 40 0.903 60 0.983 80 0.961
結論		
<i>in vivo</i> 遺伝毒性		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Barale, R., Marrazzini, A., Betti, C., Vangelisti, V., Loprieno, N., and Barrai, I. (1990). Genotoxicity of Two Metabolites of Benzene: Phenol and Hydroquinone Show Strong Synergistic Effects In Vivo, <i>Mutat. Res.</i> 244, 15–20.	Barale, R., Marrazzini, A., Betti, C., Vangelisti, V., Loprieno, N., and Barrai, I. (1990). Genotoxicity of Two Metabolites of Benzene: Phenol and Hydroquinone Show Strong Synergistic Effects In Vivo, <i>Mutat. Res.</i> 244, 15–20.
備考	追加の試験は以下を参考にできる。 (原文参照)	Additional studies listed in the attached bibliography. ADDITIONAL STUDY: Test substance: Hydroquinone in water Test species/strain: CD-1 mice Test method (e.g., OECD, others): Animals (4 per group) were given a single dose of 80 mg/kg by oral gavage and euthanized 0–48 hours after treatment. Bone marrow was collected and 3000 polychromatic cells scored from each animal. Similar to OECD Guideline 474. GLP: YES [] NO [X]
備考	原文参照	Test results: Lowest dose producing toxicity: toxicity was observed at this dose. Effect on Mitotic Index or P/N Ratio: Harvest Time (hrs) Micronuclei P/N Ratio 0 < 2% > 1.2 18 ~ 4% > 1.2 24 ~ 2% > 1.2 42 ~ 4% 0.6 48 ~ 4% > 1.2 Genotoxic effects + ? – [] [X] [] Comments: Study not intended to comply with GLP regulations. Additional studies listed in the attached bibliography. Reference: Ciranni, R., Barale, R., Ghelardini, G., and Loprieno, N. (1988). Benzene and the genotoxicity of its metabolites. II. The effect of the route of administration on the micronuclei and bone marrow depression in mouse bone marrow cells. <i>Mutat. Res.</i> 209, 23–28.
備考	原文参照	ADDITIONAL REFERENCES: Adler, I.-D. and Kliesch, U. (1990). Comparison of single and multiple treatment regimens in the mouse bone marrow micronucleus assay for hydroquinone (HQ) and cyclophosphamide (CP). <i>Mutat. Res.</i> 234, 115–123. Barale, R., Ciranni, R., Casini, D., and Loprieno, N. (1987). Clastogenic activity of benzene and its metabolites in mice. <i>Mutat. Res.</i> 181, 322. Barale, R., Marrazzini, A., Betti, C., Vangelisti, V., Loprieno, N., and Barrai, I. (1990). Genotoxicity of two metabolites of benzene: phenol and hydroquinone show strong synergistic effects in vivo. <i>Mutat. Res.</i> 244, 15–20. Chatterjee, P., and Sharma, A. (1972). Effect of phenols on nuclear division in <i>Chara zeylanica</i> . <i>The Nucleus</i> 15, 214–218. Ciranni, R., Barale, R., Marrazzini, A., and Loprieno, N. (1988). Benzene and the genotoxicity of its metabolites. I. Transplacental activity in mouse fetuses and in their dams. <i>Mutat. Res.</i> 208, 61–67. Gad-El-Karim, M. M., Ramanujam, V. S., and Legator, M. (1986). Correlation between the induction of micronuclei in bone marrow by benzene exposure and the excretion of metabolites in urine of CD-1 mice. <i>Toxicol. Appl. Pharmacol.</i> 85, 464–477. Gad-El-Karim, M. M., Ramanujam, V. S., Ahmed, A. E., and Legator, M. S. (1985). Benzene myeloclastogenicity: a function of its metabolism. <i>Am. J. Ind. Med.</i> 7, 475–484. Gad-El-Karim, M. M., Ramanujam, V. S., and Legator, M. S. (1986). Correlation between the induction of micronuclei in bone marrow by benzene exposure and the excretion of metabolites in urine of CD-1 mice. <i>Toxicol. Appl. Pharmacol.</i> 85, 464–477.

備考	原文参照	<p>Marrazzini, A., Betti, C., Barale, R., Bernacchi, F., and Loprieno, N. (1991). Cytogenetic effects of possible aneuploidizing agents. <i>Mutat. Res.</i> 252, 195–196.</p> <p>Shimada, H., Sato, T., and Takayama, S. (1988). Induction of micronuclei by benzene and its metabolites. Tokyo: Research Institute of Daiichi Seiyaku Co., Ltd.</p> <p>Tunek, A., Hogstedt, B., and Olofsson, T. (1982). Mechanism of benzene toxicity, effects of benzene and benzene metabolites on bone marrow cellularity, number of granulopoietic stem cells and frequency of micronuclei in mice. <i>Chemical–Biological Interactions</i> 39, 129–138.</p> <p>Tunek, A., Olofsson, T., and Berlin, M. (1981). Toxic effects of benzene and benzene metabolites on granulopoietic stem cells and bone marrow cellularity in mice. <i>Toxicol. Appl. Pharmacol.</i> 59, 149–156.</p> <p>Xu, W., and Adler, I. (1990). Clastogenic effects of known and suspected spindle poisons studied by chromosome analysis in mouse bone marrow cells. <i>Mutagenesis</i> 5, 371–374.</p> <p>Xu, W., Miller, B., Kliesch, U., and Adler, I. (1989). Spindle inhibition and chromosomal breakage in mouse bone marrow by econazole (EZ) and hydroquinone (HQ). <i>Mutat. Res.</i> 216, 305.</p>
----	------	---

5-8 発がん性
CARCINOGENICITY

試験物質名	ヒドロキノン	Hydroquinone
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン		
試験のタイプ		
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種／系統)	Sprague-Dawley ラット	Sprague-Dawley Rats
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
処理頻度		
対照群と処理		
試験条件	※英文参照	Groups of 20 rats per group were treated with 0, 0.1, 0.5, and 1.0% hydroquinone in a synthetic diet of skim milk, lard, whole wheat, and salt for 103 weeks. Diets were prepared weekly. Body weights were measured periodically. Hematology was conducted at termination. Histologic examinations of the liver, omentum, kidney, spleen, heart, lung, bone marrow, stomach wall, pancreas, adrenal, subperitoneal and intramuscular abdominal fat were performed after 103 weeks.
統計学的処理		
結果		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
眼科学的所見(発生率、重篤度)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
尿検査所見(発生率、重篤度)		
死亡数(率)、死亡時間		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
実際に摂取された量		
腫瘍発生までの時間		
用量反応性		
統計的結果		
注釈	<p>試験結果: 血液検査では投与に関連した変化はみられなかった。生存率は投与による影響を受けなかった。最終体重には差はみられなかった。しかし、中及び高用量群のラットの体重は試験の最初の4週間の間は対照群の体重よりも低値であった。病理組織学的検査では、「肝索細胞、脾臓のリンパ組織、脂肪組織、及び平滑筋の萎縮並びに胃粘膜表層の潰瘍化及び出血」が示された、</p>	<p>Test results: No treatment-related changes in hematology were observed. Survival was not impacted by treatment. No differences in terminal body weight were observed. However, body weights of mid- and high-dose rats were lower than body weights of the controls during the first 4 weeks on test. Histopathology indicated “atrophy of the liver cord cells, lymphoid tissue of the spleen, adipose tissue, and striated muscle together with superficial ulceration and hemorrhage of the stomach mucosa”.</p>
結論		
実験動物における発がん性の有無		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, <i>Proc. Soc. Exper. Biol. Med.</i> 84, 684–688.	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, <i>Proc. Soc. Exper. Biol. Med.</i> 84, 684–688.
備考	<p>コメント: 摂餌量又は摂水量は測定されなかった。動物の臨床観察は行われなかった。飼料中の試験物質の分析は行われず。標準的ではない飼料が使用された。</p>	<p>Comments: Feed consumption or water consumption were not measured. Animals were not observed for clinical observations. No analysis of the test substance in the diet. Non-standard diet used.</p>

試験物質名	脱イオン水に溶解したヒドロキノン	Hydroquinone in deionized water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン		
試験のタイプ		
GLP適合	はい	YES
試験を行った年		
試験系(種／系統)	Fischer 344 ラット B6C3F1 マウス	Fischer 344 Rats B6C3F1 Mice
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
処理頻度		
対照群と処理		
試験条件	※英文参照	Groups of 65 rats per sex were treated with 0, 25, 50 mg/kg for 103 weeks (5 days per week). Groups of 64–65 mice per sex were treated with 0, 50, 100 mg/kg for 103 weeks (5 days per week). Animals were observed twice daily for clinical signs of toxicity. Body weights were measured weekly for the first 13 weeks, and monthly thereafter. Hematology and clinical chemistry was conducted after 15 months on test. Histologic examinations of all tissues of rats, and high-dose and control mice, were performed after 104 weeks. All procedures in accordance with the NTP Statement of Work. Similar to OECD Guideline 451.
統計学的処理		
結果		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
眼科学的所見(発生率、重篤度)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
尿検査所見(発生率、重篤度)		
死亡数(率)、死亡時間		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
実際に摂取された量		
腫瘍発生までの時間		
用量反応性		
統計的結果		
注釈	試験結果: 化合物が関連した毒性の臨床症状はなく、臨床病理における投与に関連した変化も観察されなかった。	Test results: No compound-related clinical signs of toxicity and no treatment-related changes in clinical pathology were observed. Survival was not impacted by treatment.
注釈	投与した雄ラットの体重は対照群の体重よりも有意に低値 (9–12%) であった。雌ラットの体重はほぼ同じであった。50 mg/kgの雄の群では(体重に対する)脳、腎臓及び肝臓の相対重量が対照群よりも有意に高値を示した。25 mg/kgの雄の群では脳の相対重量も有意に高値を示した。雌の群では差は明らかでなかった。投与に関連した病変は腎臓で生じ、高用量の雄ラットで自然発生的な腎症の程度が有意に増加した。また、単一の腎尿細管腺腫を有する動物の用量相関的な増加が低及び高用量の雄の群で生じた。雄ラットにおける他の病変は毒性学的に重要ではない、又は投与に関連していないと考えられた。雌では単核球白血病の頻度の増加が認められた。この変化は多くの投与した雌ラットにおける直接的な死因であると考えられた。	The body weights of treated male rats were significantly (9– 12%) lower than body weights of the controls. Body weights of female rats were comparable. Relative (to body weight) brain, kidney, and liver weights in the 50 mg/kg male group were significantly higher than in the control group. Relative brain weight in the 25 mg/kg male group was also significantly higher. No differences were evident among the female groups. Treatment-related lesions occurred in the kidneys with a significant increase in the severity of spontaneous nephropathy in high-dose male rats. In addition, a dose-related increase in animals with single renal tubular adenomas occurred in the low- and high-dose male groups. Other lesions in male rats were not considered toxicologically significant or treatment-related. In females, a dose-related increase in the incidence of mononuclear leukemia was noted. This lesion was considered to be the proximate cause of death in many treated female rats.
注釈	投与した雄マウスの体重は対照群の体重よりも4–6%低く、投与した雌マウスの体重は対照群よりも3–13%低かった。体重には有意差は認められなかった。高用量の雌雄のマウス、及び低用量の雄マウスの肝臓相対重量は対処群よりも有意に高値を示した。肝臓の非腫瘍性病変(核の大小不同、合胞体性変化、及び好塩基性巢)の投与に関連した増加が雄マウスでは生じた。雌マウスでは肝細胞腺腫の投与に関連した頻度の増加がみられた。雌雄とも投与したマウスには甲状腺の濾胞細胞の過形成の頻度が増加したが、この影響に用量相関性はなかった。他の変化は全て投与に関連したものではないと考えられた。	The body weights of treated male mice were 4–6% lower than body weights of the controls, and body weights of treated female mice were 3–13% lower than controls. No significant differences in body weight were noted. Relative liver weights of high-dose male and female mice, and low-dose male mice, were significantly higher than in the control group. Treatment-related increases in non-neoplastic lesions (anisokaryosis, syncytial alteration, and basophilic focus) of the liver occurred in male mice. In female mice, there was a treatment-related increase in the incidence of hepatocellular adenomas. Both male and female treated mice had an increased incidence of follicular cell hyperplasia of the thyroid gland, although the effect was not dose-related. All other lesions were not considered to be treatment-related.
結論		
実験動物における発がん性の有無		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		

引用文献(元文献)	Toxicology and Carcinogenesis Studies of Hydroquinone in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Technical report No. 366), National Toxicology Program, 1989.	Toxicology and Carcinogenesis Studies of Hydroquinone in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Technical report No. 366), National Toxicology Program, 1989.
備考	コメント：摂餌量又は摂水量は測定されなかった。動物は群飼育した。	Comments: Feed consumption or water consumption were not measured. Animals were group-housed.

試験物質名	ヒドロキノン (飼料中0.8%)	Hydroquinone (0.8% in the diet)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン		
試験のタイプ		
GLP適合	いいえ	NO
試験を行った年		
試験系(種／系統)	Fischer 344 ラット B6C3F1 マウス	Fischer 344 Rats B6C3F1 Mice
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
処理頻度		
対照群と処理		
試験条件	※英文参照	Groups of 30 rats per sex were treated with 0.8% hydroquinone in the diet for 103 weeks. Groups of 30 mice per sex were treated with the same diet 96 weeks. Animals were observed twice daily for clinical signs of toxicity. Body weights were measured weekly for the first 13 weeks, and monthly thereafter. Feed and water consumption were measured for two days prior to each weighing. The liver and kidneys were weighed at necropsy. Histologic examinations of all tissues were performed after 104 weeks. Similar to OECD Guideline 451.
統計学的処理		
結果		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
眼科学的所見(発生率、重篤度)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
尿検査所見(発生率、重篤度)		
死亡数(率)、死亡時間		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
実際に摂取された量		
腫瘍発生までの時間		
用量反応性		
統計的結果		
注釈	試験結果： 物質に関連した毒性の臨床症状はなかった。生存率は投与により障害されなかった。	Test results: No compound-related clinical signs of toxicity. Survival was not impacted by treatment.
注釈	投与したラット及び雄マウスの体重増加量は対照群よりも有意に低かった。しかし、雌マウス及び雌ラットの最終体重のみ対照群よりも有意に低値を示した。投与群の摂餌及び摂水量は対照群とほぼ同じであった。投与した雄ラットの肝臓及び腎臓の絶対及び(体重に対する)相対重量は対照群よりも有意に高値を示した。投与した雌マウスの肝臓及び腎臓相対重量、及び雌ラットの腎臓相対重量も対照群の値よりも有意に高値を示した。投与群のラットでは対照群に比べ、慢性腎症が程度の有意な増加を示し、生じた。また、投与した雄ラットでは尿細管腺腫、尿細管過形成、及び腎乳頭の上皮の過形成の頻度の有意な増加がみられた。腎乳頭の過形成は慢性腎症を反映したものと考えられた。雄ラットにおける他の変化は毒性学的に重要ではない、あるいは投与に関連したものではないと考えられた。前胃には変化は認められなかった。	Body weight gains of treated rats and male mice were significantly lower than of the controls. However, only terminal body weights of female mice and female rats were significantly lower than of the control groups. Feed and water consumption of treated groups were comparable to the control groups. Absolute and relative (to body weight) liver and kidney weights in treated male rats were significantly higher than in the control group. Relative liver and kidney weights of female treated mice, and relative kidney weights of female rats, were also significantly higher than in the control groups. Chronic nephropathy occurred in treated rats with a significant increase in the severity compared with control rats. In addition, treated male rats had significantly increased incidences of tubular adenomas, tubular hyperplasia, and epithelial hyperplasia of the renal papilla. The hyperplasia of the renal papilla was considered to be reflective of the chronic nephropathy. Other lesions in male rats were not considered toxicologically significant or treatment-related. No changes in the forestomach were noted.
注釈	マウスでは尿細管過形成の投与に関連した増加が対照群に比べて投与群の雄で認められた。小葉中心性肝細胞肥大が投与した雄マウスでみられ、肝細胞の腺腫及び変化した細胞の巣の頻度の増加がみられたが、肝細胞がんはみられなかった。投与した雌雄のマウスでは対照群に比べて前胃の過形成の頻度の増加がみられた。	In mice, a treatment-related increase in renal tubular hyperplasia was noted in treated males compared with controls. Centrilobular hypertrophy of the hepatocytes was observed in treated male mice, and there was an increased incidence of hepatocellular adenomas and foci of cellular alteration, but not hepatocellular carcinoma. An increase in the incidence of hyperplasia of the forestomach was observed in both male and female treated mice compared with control mice.
結論		
実験動物における発がん性の有無		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		

引用文献(元文献)	Shibata, M.A., Hirose, M., Tanaka, H., Asakawa, E., Shirai, T., and Ito, N. (1991). Induction of Renal Cell Tumors in Rats and Mice, and Enhancement of Hepatocellular Tumor Development in Mice after Long-term Hydroquinone Treatment, Jpn. J. Cancer Res. 82, 1211-1219.	Shibata, M.A., Hirose, M., Tanaka, H., Asakawa, E., Shirai, T., and Ito, N. (1991). Induction of Renal Cell Tumors in Rats and Mice, and Enhancement of Hepatocellular Tumor Development in Mice after Long-term Hydroquinone Treatment, Jpn. J. Cancer Res. 82, 1211-1219.
備考	コメント：動物は群飼育した。	Comments: Animals were group-housed.

5-9 生殖・発生毒性(受胎能と発生毒性を含む)
REPRODUCTIVE TOXICITY(Including Fertility and Development Toxicity)

A. 受胎能

FERTILITY

試験物質名	蒸留水に溶解したヒドロキノン (99%)	Hydroquinone (99%) in distilled water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	OECDガイドライン 416。動物には0、15、50、又は150 mg/kg/日を強制経口投与した。	OECD Guideline 416. Animals treated with 0, 15, 50, or 150 mg/kg/day by gavage.
試験のタイプ		
GLP適合	はい	YES
試験を行った年		
試験系(種／系統)	Sprague-Dawley ラット	Sprague-Dawley Rats
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
溶媒(担体)		
投与経路		
試験期間		
交配前暴露期間		
試験条件		
統計学的処理		
結果		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
妊娠率(妊娠個体数/交配数)		
交尾前期間(交配までの日数及び交配までの性周期回数)		
妊娠期間(妊娠0日から起算)		
妊娠指数(生存胎仔数/着床痕数)		
哺乳所見		
性周期変動		
精子所見		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
尿検査所見(発生率、重篤度)		
死亡数(率)、死亡時間		
剖検所見(発生率、重篤度)		
着床数		
黄体数		
未熟卵胞数		
臓器重量		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
実際に摂取された量		
用量反応性		
同腹仔数及び体重		
性比		
生存率(生後4日目生存仔数/総分娩仔数)		
離乳までの分娩後生存率		
新生仔所見(肉眼的な異常)		
生後発育及び発育率		
膣開口又は精巣下降(包皮分離)		
生殖器-肛門間距離などその他の観察事項		
臓器重量		
統計的結果		
注釈	母動物及び父動物の一般毒性：15及び50 mg/kg/日の用量レベルでは死亡率、体重、又は摂餌量のデータには投与による有害影響はみられなかった。50 mg/kg/日の雄1例及び150 mg/kg/日の雌雄の数例で振戦がみられた。	Maternal and Paternal general toxicity: At the 15 and 50 mg/kg/day dose levels, no adverse effects of treatment were evident from mortality, body weight, or feed consumption data. Tremors were observed in one male at 50 mg/kg/day, and in several males and females in the 150 mg/kg dose groups.
注釈	親動物にみられた生殖毒性(受胎率、妊娠、生殖器毒性など): 分娩した児動物の体重、性比、生存率、又は肉眼病理所見に有害影響はみられなかった。	Reproductive toxicity observed in parental animals (fertility, gestation, reproductive organ toxicity, etc.): No adverse effects were seen in body weight, sex distribution, survival, or gross pathology of pups delivered.
注釈	児動物にみられた生殖毒性(腹の重量、生後の成長、生存率など): 分娩した児動物の体重、性比、生存率、又は肉眼病理所見に有害影響はみられなかった。	Reproductive toxicity observed in offspring (weights of litter, postnatal growth, viability, etc.): No adverse effects were seen in body weight, sex distribution, survival, or gross pathology of pups delivered.
結論		
Pに対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	P世代に対するNOEL = 15 mg/kg/日	NOEL for P generation = 15 mg/kg/day
F1に対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	F1世代に対するNOEL = 150 mg/kg/日	NOEL for F1 generation = 150 mg/kg/day

F2Iに対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	F2Iに対するNOEL = 150 mg/kg/日	NOEL for F2 generation = 150 mg/kg/day
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Schroeder, R.E. (1989). A Two-Generation Reproduction Study in Rats with Hydroquinone (Unpublished report), Eastman Kodak Internal Report TX-90-13, Bio-dynamics Inc., East Millstone, NJ.	Schroeder, R.E. (1989). A Two-Generation Reproduction Study in Rats with Hydroquinone (Unpublished report), Eastman Kodak Internal Report TX-90-13, Bio-dynamics Inc., East Millstone, NJ.
備考		

B. 発生毒性

DEVELOPMENTAL TOXICITY

試験物質名	蒸留水中のヒドロキノン (99%)	Hydroquinone (99%) in distilled water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	OECDガイドライン 414。動物には0、30、100又は300 mg/kg/日で強制経口投与した。	OECD Guideline 414. Animals treated with 0, 30, 100, or 300 mg/kg/day by gavage.
GLP適合	はい	YES
試験を行った年		
試験系(種／系統)	Sprague-Dawley ラット	Sprague-Dawley Rats
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
投与経路		
試験期間		
交配前暴露期間		
試験条件		
統計学的処理		
結果		
死亡数(率)、死亡時間		
用量あたり妊娠数		
流産数		
早期/後期吸収数		
着床数		
黄体数		
妊娠期間(妊娠0日から起算)		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量(総子宮量への影響)		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
同腹仔数及び体重		
生存数(生存胎仔数及び胎仔数)		
性比		
生存率(生後4日目生存仔数/総分娩仔数)		
生後発育		
分娩後生存率		
肉眼的異常(外表観察、内臓標本、骨格標本)		
実際に投与された量		
用量反応性		
統計的結果		
注釈	300 mg/kgを投与した母動物では体重及び摂餌量は有意に低下した。その他の毒性は観察されなかった。生殖指標は全群間でほぼ同じであった。数種の自然発生的な軟組織及び骨格の奇形が全投与群で観察されたが、投与に関連した影響ではないと考えられた。300 mg/kg投与群の胎児の体重は対照群と比べ軽度低下したが、これは母動物の体重増加量の低下と相関した。	Body weights and feed consumption were significantly reduced in dams receiving 300 mg/kg. No other toxicity was observed. Reproductive indices were comparable in all groups. A few spontaneous soft-tissue and skeletal malformations were observed in all dose groups and were not considered to be treatment-related. Fetal body weights in the 300 mg/kg dose group were slightly reduced compared with the control group, but this was correlated to the reduced maternal weight gain.
結論		
Pに対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	母動物に対するNOEL = 100 mg/kg	NOEL for maternal animals = 100 mg/kg
F1Iに対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	児動物に対するNOEL = 300 mg/kg	NOEL for offspring = 300 mg/kg
F2Iに対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Krasavage, W.J., Blacker, A.M., English, J.C., and Murphy, S.J. (1992). Hydroquinone: A Developmental Toxicity Study in Rats, Fundam. Appl. Toxicol. 18, 370-375.	Krasavage, W.J., Blacker, A.M., English, J.C., and Murphy, S.J. (1992). Hydroquinone: A Developmental Toxicity Study in Rats, Fundam. Appl. Toxicol. 18, 370-375.
備考		

試験物質名	蒸留水中ヒドロキノン (99%)	Hydroquinone (99%) in distilled water
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	OECEガイドライン 414。動物には0、25、75又は150 mg/kg/日で強制経口投与した。	OECD Guideline 414. Animals treated with 0, 25, 75, or 150 mg/kg/day by gavage.
GLP適合	はい	YES
試験を行った年		
試験系(種／系統)	ニュージーランド白色ウサギ	New Zealand White Rabbits
性別(雄:M、雌:F)		
投与量		
各用量群(性別)の動物数		
投与経路		
試験期間		
交配前暴露期間		
試験条件		
統計学的処理		
結果		
死亡数(率)、死亡時間		
用量あたり妊娠数		
流産数		
早期/後期吸収数		
着床数		
黄体数		
妊娠期間(妊娠0日から起算)		
体重、体重増加量		
摂餌量、飲水量		
臨床所見(重篤度、所見の発現時期と持続時間)		
血液学的所見(発生率、重篤度)		
血液生化学的所見(発生率、重篤度)		
剖検所見(発生率、重篤度)		
臓器重量(総子宮量への影響)		
病理組織学的所見(発生率、重篤度)		
同腹仔数及び体重		
生存数(生存胎仔数及び胎仔数)		
性比		
生存率(生後4日目生存仔数/総分娩仔数)		
生後発育		
分娩後生存率		
肉眼的異常(外表観察、内臓標本、骨格標本)		
実際に投与された量		
用量反応性		
統計的結果		
注釈	死亡例は生じなかった。妊娠率は対照群では15/18、低用量群では18/18、中用量群では18/18、及び高用量群で17/18であった。自然流産がみられ、早産(26日及び30日)の頻度は全ての群でほぼ同じであった。25又は75 mg/kgでは母動物毒性、胚毒性、胎児毒性あるいは催奇形性は生じなかった。150 mg/kgでは体重及び摂餌量の低値として母動物毒性が明らかであった。毒性の臨床症状は認められなかった。高用量群では少数の軟組織及び骨格の異常が高用量群で認められたが、対照群との間に有意な差はなく、母動物毒性を反映したものと考えられた。	No mortality occurred. Pregnancy rates were 15/18 in the control group, 18/18 in the low-dose group, 18/18 in the middose group, and 17/18 in the high-dose group. No spontaneous abortions were observed, and the incidence of early delivery (Day 26 and Day 30) was comparable in all groups. No maternal toxicity, embryotoxicity, fetotoxicity, or teratogenicity was observed at 25 or 75 mg/kg. At 150 mg/kg, maternal toxicity was evident as lower body weight and feed consumption. No clinical signs of toxicity were noted. A few soft-tissue and skeletal abnormalities were noted in the high dose group, but these were not significantly different from the control group and were considered to reflect maternal toxicity.
結論		
Pに対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	母動物に対する NOEL = 25 mg/kg	NOEL for maternal animals = 25 mg/kg
F1に対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)	子孫に対する NOEL = 75 mg/kg	NOEL for offspring = 75 mg/kg
F2に対するNOAEL (NOEL)又はLOAEL (LOEL)		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Murphy, S.J., Schroeder, R.E., Blacker, A.M., Krasavage, W.J., and English, J.C. (1992). A Study of Developmental Toxicity of Hydroquinone in Rabbits, Fundam. Appl. Toxicol. 19, 214-221.	Murphy, S.J., Schroeder, R.E., Blacker, A.M., Krasavage, W.J., and English, J.C. (1992). A Study of Developmental Toxicity of Hydroquinone in Rabbits, Fundam. Appl. Toxicol. 19, 214-221.
備考		

5-10その他関連情報

OTHER RELEVANT INFORMATION

試験物質名	ヒドロキノン (>99%)	Hydroquinone (>99%)
CAS番号		
純度等		
注釈		
方法		
方法／ガイドライン	米国TSCAガイドライン 40 CFR 798.6050に準じた。神経組織学検査を前脳、大脳、中脳、小脳、橋、延髄、頸部脊髄の腫脹、腰部脊髄の腫脹、頭部及び腰部の背根、背側-腹側脊髄根、坐骨神経及び脛骨神経について行った。動物には蒸留水に溶解して0、20、64、又は200 mg/kgで13週間(5日/週)強制経口投与した。	According to USEPA TSCA Guideline 40 CFR 798.6050. Neurohistopathology was conducted on the forebrain, cerebrum, midbrain, cerebellum, pons, medulla oblongata, cervical spinal cord swelling, lumbar spinal cord swelling, cervical and lumbar dorsal root, dorsal-ventral spinal roots, sciatic nerve and tibial nerve. Animals received 0, 20, 64, or 200 mg/kg in distilled water by gavage for 13 weeks (5 days per week).

GLP適合	はい	YES
試験を行った年		
試験条件	試験動物種/系統: Sprague-Dawley ラット	Test species/strain: Sprague-Dawley rats
結果		
結果	死亡例は生じなかった。中及び高用量群では投与直後に振戦及びケージ内での活動性低下がみられ、その頻度は用量相関性を示した。投与全群で褐色に着色した尿が認められた。体重又は摂餌量には差は認められなかった。脳又は腎臓重量には差はみられなかった。投与に関連した形態学的変化は観察されなかった。	No mortality occurred. Tremors and reduced home-cage activity were observed in mid- and high-dose groups immediately after dosing with the incidence increased in a dose-dependent manner. All treated groups were noted with brown discolored urine. No differences in body weight or feed consumption were noted. No differences in brain or kidney weight were observed. No morphologic lesions associated with treatment were observed.
結論		
結論		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Bernard, L.G. (1988). Subchronic Oral Toxicity Study of Hydroquinone in Rats Utilizing a Functional-Observational Battery and Neuropathology to Detect Neurotoxicity (Unpublished report TX-88-78), Eastman Kodak Company.	Bernard, L.G. (1988). Subchronic Oral Toxicity Study of Hydroquinone in Rats Utilizing a Functional-Observational Battery and Neuropathology to Detect Neurotoxicity (Unpublished report TX-88-78), Eastman Kodak Company.
備考		

5-11 ヒト暴露の経験

EXPEIENCE WITH HUMAN EXPOSURE

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
製造／加工／使用情報		
研究デザイン		
仮説検証		
データ収集方法		
被験者の説明		
暴露期間		
測定又は評価曝露データ		
結果		
統計的結果		
発病頻度		
相関		
分布		
研究提供者等		
注釈	天然物から摂取したヒドロキノンのレベルの研究がヒトのボランティアで行われた。2名の非喫煙者の男性及び2名の非喫煙者の女性からなる1群に中及び高用量のヒドロキノンを含む食事を与えた。喫煙者の群（男性2名、女性2名）には4本のタバコを20分間喫煙させた後に低ヒドロキノン食のみを与えた。血液試料を食事後30、60、及び120分後、又は喫煙後直後、30及び90分後に採取した。高HQ食摂取後のヒドロキノンの血漿中レベルは背景値の5倍に増加したが、低HQ食摂取後は血漿中レベルは低下した。ヒドロキノンの血漿中レベルは血縁直後には50%増加し、90分までに背景値付近まで減少した。尿を8時間まで採取した。ヒドロキノンの尿中排泄率は血漿中レベルを反映する。	A study of the levels of hydroquinone ingested from natural sources was conducted in human volunteers. A group of two nonsmoking males and two nonsmoking females were given diets that consisted of low and high levels of hydroquinone. A group of smokers (two males and two females) received only the low-hydroquinone diet followed by smoking four cigarettes in 20 minutes. Blood samples were collected and analyzed at 30, 60, and 120 minutes after eating or immediately, 30, and 90 minutes after smoking. Plasma levels of hydroquinone following the high-HQ diet increased five fold above background, while plasma levels decreased after a low-HQ diet. Plasma levels of hydroquinone increased by 50% immediately after smoke and declined to near background levels by 90 minutes. Urine was collected for up to 8 hours. Rates of urinary excretion of hydroquinone reflect plasma levels.
結論		
結論		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Deisinger, P.J., Hill, T.S., and English, J.C. (1994). Human Exposure to Naturally Occurring Hydroquinone, The Toxicologist 14, 788.	Deisinger, P.J., Hill, T.S., and English, J.C. (1994). Human Exposure to Naturally Occurring Hydroquinone, The Toxicologist 14, 788.
備考		

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
製造／加工／使用情報		
研究デザイン		
仮説検証		
データ収集方法		
被験者の説明		
暴露期間		
測定又は評価曝露データ		
結果		
統計的結果		
発病頻度		
相関		
分布		
研究提供者等		
注釈	2名の男性ボランティアがヒドロキノン500 mgを毎日5ヶ月間摂取した。投与は1/3にわけて食事に混ぜて与えられた。血液試料はヘモグロビン濃度、ヘマトクリット、赤血球数、白血球百分比、血沈、血小板数、凝固時間及び黄疸指数について分析した。尿はアルブミン、還元糖、血球細胞、円柱及びウロビリノーゲンについて分析した。血液又は尿に異常所見は報告されなかった。	Two male volunteers ingested 500 mg of hydroquinone daily for 5 months. Doses were divided into thirds and given with meals. Blood samples were analyzed for hemoglobin concentration, hematocrit, red blood cell count, differential white blood cell count, sedimentation rate, platelet count, coagulation time, and icteric index. Urine was analyzed for albumin, reducing sugars, blood cells, casts, and urobilinogen. No abnormal findings were reported in blood or urine.
結論		

結論		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 84, 684-688.	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 84, 684-688.
備考		

試験物質名		
CAS番号		
純度等		
注釈		
製造／加工／使用情報		
研究デザイン		
仮説検証		
データ収集方法		
被験者の説明		
暴露期間		
測定又は評価曝露データ		
結果		
統計的結果		
発病頻度		
相関		
分布		
研究提供者等		
注釈	17名の男性及び女性ボランティアがヒドロキノン300 mgを毎日、3-5ヶ月間摂取した。投与量は1/3ずつにわけて、食事に混ぜて与えた。血液試料はヘモグロビン濃度、ヘマトクリット、赤血球数、白血球百分比、血沈、血小板数、凝固時間及び黄疸指数について分析した。尿はアルブミン、還元糖、血球細胞、円柱及びウロビリノーゲンについて分析した。血液又は尿に異常所見は報告されなかった。	Seventeen male and female volunteers ingested 300 mg of hydroquinone daily for 3-5 months. Doses were divided into thirds and given with meals. Blood samples were analyzed for hemoglobin concentration, hematocrit, red blood cell count, differential white blood cell count, sedimentation rate, platelet count, coagulation time, and icteric index. Urine was analyzed for albumin, reducing sugars, blood cells, casta, and urobilinogen. No abnormal findings were reported in blood or urine.
結論		
結論		
注釈		
信頼性		
信頼性の判断根拠		
出典		
引用文献(元文献)	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 84, 684-688.	Carlson, A.J., and Brewer, N.R. (1953). Toxicity Studies on Hydroquinone, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 84, 684-688.
備考		

6 参考文献(以下に欄を追加の上、一文献について一行にて一覧を記載)

[illegible]