

308639



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: Don RAMON LLORD GONZALEZ

RESIDENCIA: MADRID.- calle San Marcos, 43

ENUNCIADO: "MEJORAS EN LA FABRICACION DE MODELOS MOLECU

LARES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA"

FUENTE DE ORIGEN: SASM Applications Scientifiques et Meca-
niques - 99. rue Oberkampf - Paris 11
FRANCIA

Prioridad: Patente n.º del

3 0 8 6 3 9



1 La invención a que se refiere la presente Memoria cons-
tituye una novedad industrial con características y ventajas que
la hacen merecedora del privilegio de explotación exclusiva que
por ella se solicita, de acuerdo con las prescripciones del vigen-
5 te Estatuto sobre Propiedad Industrial de fecha 26 de Julio del
año 1.929, texto refundido, publicado el 30 de Abril de 1.930.

Desde hace muchos años ante el enorme desarrollo de
la química, las personas dedicadas a esta disciplina sintieron la
necesidad de expresar fórmulas y estructuras bajo una forma corpo-
10 rea. La representación en un solo plano es realmente, insuficien-
te por los problemas derivados de la misma estructura material, co-
mo son isomerías, tensiones, ángulos, etc., De aquí que como to-
das las ideas que surgen de la necesidad de una época, en varios
países se pensaran o inventaran formas de solucionar este proble-
15 ma. Claro está que todas tiene que partir necesariamente de un pun-
to común, la estructura molecular. Con esto se pudo llegar a repre-
sentar dicha estructura tridimensionalmente.

Rápidamente esta siendo asimilado este sistema de repre-
sentación en laboratorios de investigación, fábricas de productos
20 químicos y farmacéuticos, empresas industriales de varios tipos
etc., por aquellas personas que poseen conocimientos profundos de
Química. Ahora bien el problema de la enseñanza de esta discipli-
na, derivado directamente del avance antes citado es también enor-
memente importante y naturalmente este material en su aspecto di-
25 dático se introdujo rápidamente en los países más adelantados ba-
jo las distintas formas que en cada lugar surgieron.

Un objeto de esta Patente, ha sido el de obtener una
mejoría sensible del material utilizado en la didáctica e investi-
gación de la Química. Haciéndole utilizable por la concepción del
30 mismo, por personas, de toda clase (alumnos sin peligro de deterio



1 ro). Al mismo tiempo que se consigue una mejor presentación y vis-
tosidad de los mismos con un manejo sencillo y práctico, se obtie-
ne también por su tamaño, concepción y diseño, unas uniones entre
átomos sin resaltes, muy semejantes a la realidad.

5 En la representación espacial de una molécula existen
los siguientes puntos principales:

1º) ATOMOS:

a) Radio de Van der Waals; Radio de la nube de
máxima probabilidad electrónica u orbital
10 atómico.

b) Radio covalente; Distancia entre núcleos de
dos átomos unidos.

c) Angulo de valencia; Angulo que forman las
rectas de unión de dos núcleos atómicos.

15 2º) ENLACES:

d) Tensiones; Fuerzas de iniciación a rotura
entre las uniones atómicas, en las moléculas.

e) Uniones; Forma representativa del enlace en
20 tre dos átomos

3º) FORMA REPRESENTATIVA DE LAS VALENCIAS.

4º) REPRESENTACION DE LA MOLECULA: Para la enseñanza
y según la conveniencia se puede representar la
molécula de una manera abierta, esto es uniendo los
25 átomos por medio de enlaces largos, o cerrada o com-
pacta uniendo los átomos entre sí invisiblemente,
y con una continuidad que no presenta saltos brus-
cos entre sus uniones.

30 De estas ideas extractadas de las Químicas mo-
dernas se desprende que la representación atómica

308639

- 4 -



1 varia según ideas particularísimas al intentar ex-
presar bajo forma corporea, átomos y moléculas, pues
vemos que la configuración atómica no está determi-
nada de una manera exacta.

5 Según los países y dentro de ellos las perso-
nas, la representación varia. A continuación haca-
mos una breve descripción de los más importantes,
citando las Empresas dedicadas al material didácti-
co que aportando modelos propios realizan esta pro-
10 ducción; así como las personas o entidades que apor-
taron sus ideas.

1º) ALEMANIA (E. Leybold's - según Stuart y Beriegleb):

ATOMOS: Los casquetes atómicos son esferas o cuerpos
ovoides con superficies cortadas.

15 ENLACES: Se realizan por medio de botones de presión
metálicos y las valencias se representan por
pequeños enlaces laterales metálicos.

REPRESENTACION DE LA MOLECULA: Solo en su forma com-
pacta.

20 2º) EE. UU. (General Scientific Company - según Quen-
tin R. Peterson).

ATOMOS: Se representan por esferas que poseen tubos
metálicos fijos en los taladros que simulan
el número de valencias.

25 ENLACES: Se realizan mediante varillas metálicas con
discos tope.

REPRESENTACION DE LA MOLECULA: Solo se puede reali-
zar en su forma abierta.

TENSIONES: No tienen representación.

30 3º) FRANCIA (Deyrolle - según Henri P.



1

ATOMOS: Representados por esferas con ligeras secciones dadas para facilitar el taladro directo.

5

ENLACES: Se realizan por medio de varillas rígidas sujetas a discos metálicos intermedios.

REPRESENTACION DE LA MOLECULA: No se pueden construir enlaces abiertos.

TENSIONES: No tienen representación

10

4º) INGLATERRA - (Griffin George - según Maidenhead Laboratory).

15

ATOMOS: Realizados en formas varias, tanto prismáticos como esféricos según valencias. Las formas que da esta Casa están unidas a la facilidad para el desmoldeo, ya que se construyen en plástico ligero.

20

ENLACES: Se realizan por medio de automaticos intermedios de presión

REPRESENTACION DE LA MOLECULA: Solo bajo su forma compacta. No tienen representación bajo su forma abierta.

25

TENSIONES: Se representan mediante las pequeñas piezas de unión que giran dentro de su alojamiento.

5º) SUIZA (Büchi - según Dreiding).

30

ATOMOS: No existen representaciones propiamente dichas del atomo y el nucleo se representa por un punto de soldadura metálico.

ENLACES: Se realizan por medio de pequeñas barritas y tubos de acero.

REPRESENTACION DE LA MOLECULA: Queda representada

3 0 8 6 3 9



1

en su conjunto por una serie de tubos metálicos unidos.

TRNSIONES: No tienen representación

5

El objeto industrial de la Patente que nos ocupa, está constituido esencialmente por esferas de plástico rígido con formas especiales producidas por secciones planas en las mismas. Estas secciones y formas se detallan en hoja que se acompaña a la presente Memoria. La construcción de las moléculas, resultado de la unión de los átomos anteriormente mencionados, se realizan mediante tubos flexibles de nylon con la ventaja única en la confección de estos enlaces de que por su flexibilidad y tamaño pueden construirse moléculas en su forma abierta y compacta. Estos tubos Flexibles se introducen en taladros realizados en los planos de los casquetes esféricos mediante llave especial.

10

15

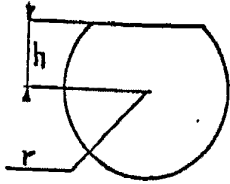
20

25

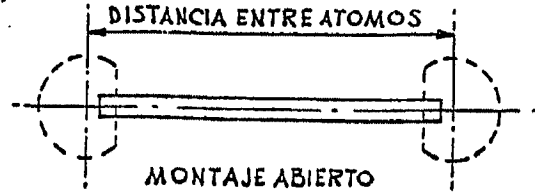
30



308639















r: radio en mm.
h: altura del casquete
 α : angulo de las caras



<p>$r: 10,5-h:2,5$ H₁ ROJO</p> <p>ENLACES A-H NORMALES</p>	<p>$r: 10,5-h:2$ H₂ ROJO</p> <p>ENLACES A-H...A': ENLACES DE HIDROGENO</p>
<p>$r: 11,5-h:6,4$ F- AMARILLO PAJA</p>	<p>$r: 17,5-h:10$ Cl- VERDE CLARO</p>
<p>$r: 20-h:11,5$ Br- MARRON OSCURO</p>	<p>$r: 21,5-h:13$ I- VIOLETA</p>
<p>$r: 13-h:6$ C₂ $\alpha: 180^\circ$ NEGRO</p> <p>ACETILENICOS, NITRILOS, CIANATOS</p>	<p>$r: 13-h:6$ C₂' $\alpha: 180^\circ$ NEGRO</p> <p>ALLENICOS POSICION EN ANGULO RECTO</p>
<p>$r: 13-h:6,6$ C₃ $\alpha: 120^\circ$ NEGRO</p> <p>ETILENICOS, IMINAS, OXIMAS CETONAS, NUCLEOS AROMATICOS, ETC</p>	<p>$r: 13-h:6,6$ C₃'</p> <p>CICLOPENTADIENO, INDENO CICLOPENTANO, PIRROL, FURANO</p>



308639

 -C $r: 13-h: 7,7$ C4 $\alpha: 110^\circ$ NEGRO CARBUROS, SATURADOS AMINAS ALCOHOLES, ETHERES, ETC.	 $=\text{N}$ $r: 13-h: 5,5$ N1 AZUL OSCURO NITRILOS
 $=\text{N}'$ $r: 13-h: 6$ N2 $\alpha: 120^\circ$ AZUL OSCURO OXIMAS, IMINAS, AZOICOS, AZOXI, NITROSO, ETC.	 $=\text{N}'$ $r: 13-h: 6,6$ N2' $\alpha: 106^\circ$ - AZUL OSCURO CICLOS PIRAZOLICOS IMIDAZOLICOS
 $=\text{N}'$ $r: 13-h: 7$ N3 $\alpha: 110^\circ$ AZUL OSCURO AMINAS HIDRAZINAS HIDROXILAMINAS, ETC.	 $=\text{N}'$ $r: 13-h: 6,6$ N3' $\alpha: 120^\circ$ AZUL OSCURO DERIVADOS NITRADOS, NITRATOS SALES DE PIRIDINIO, PEPTIDOS
 $=\text{N}^+$ $r: 13-h: 7$ N4 $\alpha: 110^\circ$ AZUL OSCURO SALES DE AMONIO CUATERNARIO	 $=\text{O}$ $r: 13-h: 5,5$ O1 AZUL CLARO CETONAS, ESTERES DERIVADOS NITRADOS, ETC.
 $=\text{O}$ $r: 13-h: 6,6$ O2 $\alpha: 110^\circ$ - AZUL CLARO ALCOHOLES, ETHERES, ESTERES, ETC.	 $=\text{S}$ $r: 17,5-h: 9$ S1 AMARILLO AZUFRE TIONES, TIOACIDOS TIOCIANATOS
 $=\text{S}'$ $r: 17,5-h: 10,5$ S2 $\alpha: 100^\circ$ AMARILLO AZUFRE TIOLES, DISULFUROS, TIOFENOS, ETC.	 $=\text{S}'$ $r: 17,5-h: 9,5$ S3 $\alpha: 120^\circ$ AMARILLO AZUFRE SULFITOS



308639

<p>S^+ $r: 17,5-h: 10$ (S3) $\alpha: 110^\circ$ AMARILLO AZUFRE SULFOXIDOS, SALES DE SULFONIO</p>	<p>S $r: 17,5-h: 10,5$ (S4) $\alpha: 110^\circ$ - AMARILLO AZUFRE SULFONAS, SULFATOS, ACIDOS SULFONICOS</p>
<p>P $r: 17,5-h: 11$ (P3) $\alpha: 110^\circ$ GRIS OSCURO FOSFINAS FOSFITOS</p>	<p>P $r: 17,5-h: 10$ (P4) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS OSCURO FOSFATOS, SALES DE FOSFONIO</p>
<p>Si $r: 17,5-h: 12$ (Si) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS CLARO SILANOS</p>	<p>B $r: 13-h: 8$ (B4) $\alpha: 110^\circ$ - VERDE ESMERALDA COMPLEJOS BORICOS B₂ AMINAS, ETC.</p>
<p>Cr $r: 17,5-h: 10,5$ (Cr4) $\alpha: 110^\circ$ - NARANJA ESTERES CROMICOS</p>	<p>$\left. \begin{matrix} \text{Ni6} \\ \text{Co6} \\ \text{Fe6} \end{matrix} \right\} r: 17,5-h: 14$ (Me6) 6 CARAS \perp ALUMINIO COMPLEJOS OCTAEDRICOS Y CUADRADOS DE Ni, Co, Fe.</p>
<p>As $r: 17,5-h: 12$ (As3) $\alpha: 100^\circ$ - GRIS-VERDE ARSINAS</p>	<p>As $r: 17,5-h: 12$ (As4) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS VERDE ARSENIATOS O DERIVADOS DE ACIDOS ARSENICOS</p>
<p>Sn $r: 17,5-h: 14$ (Sn) $\alpha: 110^\circ$ - ALUMINIO ESTANNATOS DERIVADOS DEL ESTAÑO TETRAVALENTE</p>	<p>Ti $r: 17,5-h: 13,5$ (T) $\alpha: 110^\circ$ - ALUMINIO TITANATOS DERIVADOS DEL TITANIO TETRAVALENTE</p>

3 0 8 6 3 9



1 En esencia consta de modelos de átomos que se pueden unir entre sí por medio de tubos o varillas semirígidas de nylon.

Estos modelos están realizados con arreglo a escalas precisas y exactas de equivalencias.

5 1 - 5 cm. equivalen a 1 A° (Angstrom).

1 - 1,5 cm. equivalen a 1 A° (Angstrom).

2 - 10 cm. equivalen a 1 A° (Angstrom).

Representandose así de una manera fidedigna distancias y ángulos de valencia. Empleándose en el estudio de la ESTEREOQUIMICA general y en especial para el análisis estructural lo mismo que para el análisis de los efectos estéricos que dependen directamente de los de tensiones de Bayer.

Principales características: Entre las más importantes destacan las siguientes:

15 1º) Posibilidad de montaje manual con suma facilidad gracias a unión entre átomos de tubos o varillas semirígidas de nylon.

2º) Representación de ángulos y valencias gracias a la disposición especial de los átomos, por medio de planos en los mismos que nos dan al montar los ángulos reales en el montaje de las moléculas.

3º) Posibilidad de representación de una sola molécula o conjunto de ellas (fórmula química), de tres formas diferentes: MONTAJE DE CICLO ALBERTO, MONTAJE COMPACTO, MONTAJE MIXTO (Resultado de la unión de los dos anteriores). En la última forma es decir: MONTAJE MIXTO podemos realizar por ejemplo el grupo CH₃ de una manera compacta, y los CICLOS ABIERTOS, es decir representando el grupo CH₃ como normalmente se suele escribir, y no $\begin{matrix} \text{H} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{H} \end{matrix}$. Resultando de ello una serie de esquemas corpóreos muy semejantes a la escritura convencional de los cuales podríamos decir que son muy "legibles";

308039



1 poniendose de manifiesto la unión entre átomos, la estructura de los mismos, y la posibilidad de las tres clases de montaje.

4º) La representación de moléculas sometidas a fuertes tensiones se pone de manifiesto en estos modelos gracias a la flexibilidad de los tubos ó varillas de unión realizados en nylon.

5º) Cada átomo o grupo más importante de ellos se distinguen fácilmente además de por su estructura gracias a un colorido que sigue normas internacionales.

6º) Gracias a la precisión con que están realizados estos átomos quedan como ya se ha advertido inicialmente, al montar las moléculas de una manera real con disposición de ángulos y distancias según las equivalencias que se anunciaron al principio.

PROCESO DE FABRICACION.

Partiendo de una resina de urea se dosifica la misma en unos casos por volumen y en otros por peso según tamaño de la pieza a fabricar, e introduciendola en moldes especiales que deberán estar entre 140 y 160º C, y como consecuencia de presión tiempo de curado y temperatura, la pieza sale moldeada.

Estas piezas se moldean en prensas de compresión semiautomática y dependera del tipo de pieza, el que la compresión unas veces sea directa y otras por transferencia. El tipo de prensa es variable según la pieza y tamaño de la misma, y oscilan entre 30 Tn y 300 Tn. Estas piezas se moldean a una presión que oscila entre 200 y 400 K. por cm².

REBARBADO DE LAS PIEZAS.

Se realiza por medio de maquina de sobremesa generalmente accionadas por pedal. El taladrado se hace con utiles construidos especialmente y mediante taladradoras normales. El material empleado en las brocas será de acero rapido por ser el material empleado muy abrasivo. Para el lijado se emplean maquinas con bandas

3 0 8 6 3 9

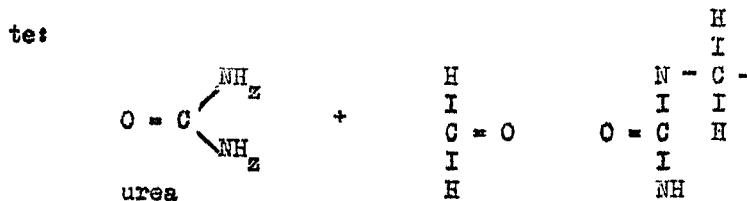


1 sin fin de carborundun. El pulido y terminado se tiene que efectuar con pulidoras a 1.400 rpm para que el material no se quemara con el calor desarrollado.

MATERIAL EMPLEADO.

5 Tras estudios realizados el material ideal para la construcción del objeto de la patente es la urea-formaldehído o similar. Esta resina está encuadrada dentro del grupo llamado aminoplastos o minocresinas. Son resinas caracterizadas por la presencia de algún grupo amino (NH₂). Su fórmula química es la siguiente:

10



15 Se obtiene por la condensación de urea y aldehído fórmico. Es resina termostable, insípida, inodora, dura y tenaz. Tiene gran estabilidad de coloración a la luz y al calor. Tiende a adoptar una estructura reticular tridimensional. Es fusible. Tiene buenas propiedades mecánicas, que se mejoran con cargas especiales. Sin cargas tiene excelentes propiedades eléctricas.

20

Damos a continuación una lista de sus principales propiedades:

CONDICIONES DE MOLDEO

25

Presión mínima Kg./cm ²	250
Temperatura, °C	135-155
Tiempo de curado, seg/mm.....	25-40
Densidad aparente del polvo, g/l	(grano 0,6 aprox. polvo 0,54)
Factor de compresión	(grano 2,5 polvo 2,7)
Índices de fluidez	blando, medio, duro

30

(En casos especiales se podrán suministrar índices más blandos, con el consiguiente detrimento de sus propiedades).

3 0 8 6 3 9



	<u>PROPIEDADES FISICAS GENERALES</u>	<u>Norma DIN.</u>	
1	Pesos especificos, G/cm ³	53479	1,50
	Contracción, %	53464	C,60
	Absorción de agua, % (24 Hr. a 22°C, probeta 100		
5	mm diametro, 3 mm de espesor)	—	0,7
	Deformación al calor, Martens, °C	53458	100.

PROPIEDADES MECANICAS

	Resistencias al choque (probeta lisa). cm.KG/ cm ²	53453	7.
10	Resistencia, cm KG/cm ²	53453	1,7
	Resistencia a la flexión, Kg/cm ²	53452	900.
	Resistencia a la compresión Kg/cm ²	53454	2000.
	Dureza (presión de bola), Kg/cm ²	57302	2500.

PROPIEDADES ELECTRICAS

15	Rigidez dieléctrica, en aceite a 20° C, 3 mm breve Kv/cm	53481	12.
	Resistencia superficial, Ohm	53482	10,10
	Resistencias en volumen, Ohm/cm	53482	10,12
	Constante dieléctrica, 800 c/s	53483	7.
20	Factor de pérdida dieléctrica, 800 c/s	53483	0,1
	Equivalencia de tipo DIN 7708	—	131.

Con el fin de mejorar las propiedades finales de la pieza moldeada y especialmente las eléctricas, es necesario el precalentamiento antes del modelo y se recomienda mantener el material bien cerrado durante el almacenamiento.

Las propiedades indicadas se representan por valores típicos que se ofrecen como orientación, sin que en ningún caso pretendan ser límites de especificación.

Hecha la descripción precedente, hemos de añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar, sin

308639



1 que por ello cambie la esencia de la invención que es la que se
desprende de los párrafos que anteceden y la que se reivindica a
continuación en la siguiente:

- N O T A -

5 En resumen: La Patente de Introducción que se solici-
ta recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- MEJORAS EN LA FABRICACION DE MODELOS MOLECULARES
PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA, caracterizadas porque afectan, a
unas esferas de plástico rígido con formas especiales producidas por
secciones planas en las mismas, realizandose la construcción de las
moléculas, resultado de la unión de los átomos anteriormente mencio-
nados, mediante tubos flexibles de nylon con la posibilidad, en la
construcción de estos enlaces, de que por su flexibilidad y tamaño
puedan construirse moléculas en su forma abierta y compacta; al in-
15 troducirse estos tubos flexibles en taladros realizados en los pla-
nos de los casquetes esféricos.

20 2ª.- MEJORAS EN LA FABRICACION DE MODELOS MOLECULARES
PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA, caracterizadas porque partiendo de
una resina de urea se dosifica las misma en unos casos por volumen
y en otros por peso según tamaño de la pieza a fabricar, e introdu-
ciéndose en moldes especiales que deberán estar entre 140 y 160° C
y como consecuencia de presión, tiempo de curado y temperatura, la
pieza sale moldeada; efectuandose el moldeo con prensas de compre-
sion semiautomaticas, unas veces directa y otras por transferencia
25 y a una presión que oscila entre 200 y 400 K. por cm², siendo rebar-
badas posteriormente estas piezas obtenidas, lijadas y pulidas a 1.400
rpm para que el material no se quemee, asi como el taladrado se efec-
tua con brocas de acero rápido por ser el material empleado muy abra-
sivo.

30 3ª.- Se reivindica por ultimo, como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Introducción que se solicita, por:

308639



1

"MEJORAS EN LA FABRICACION DE MODELOS MOLECULARES PARA LA ENSEÑAN-
ZA DE LA QUIMICA".

5

Todo tal y como aparece descrito y reivindicado en la
presente Memoria que consta de quince páginas mecanografiadas por
una sola cara.

Madrid, 27 de Enero de 1.965

ALFONSO UNGRIA
P.P.

10

15

20

25

30

308639

D. RAMON LLORD GONZALEZ

4 HOJAS-19

308639

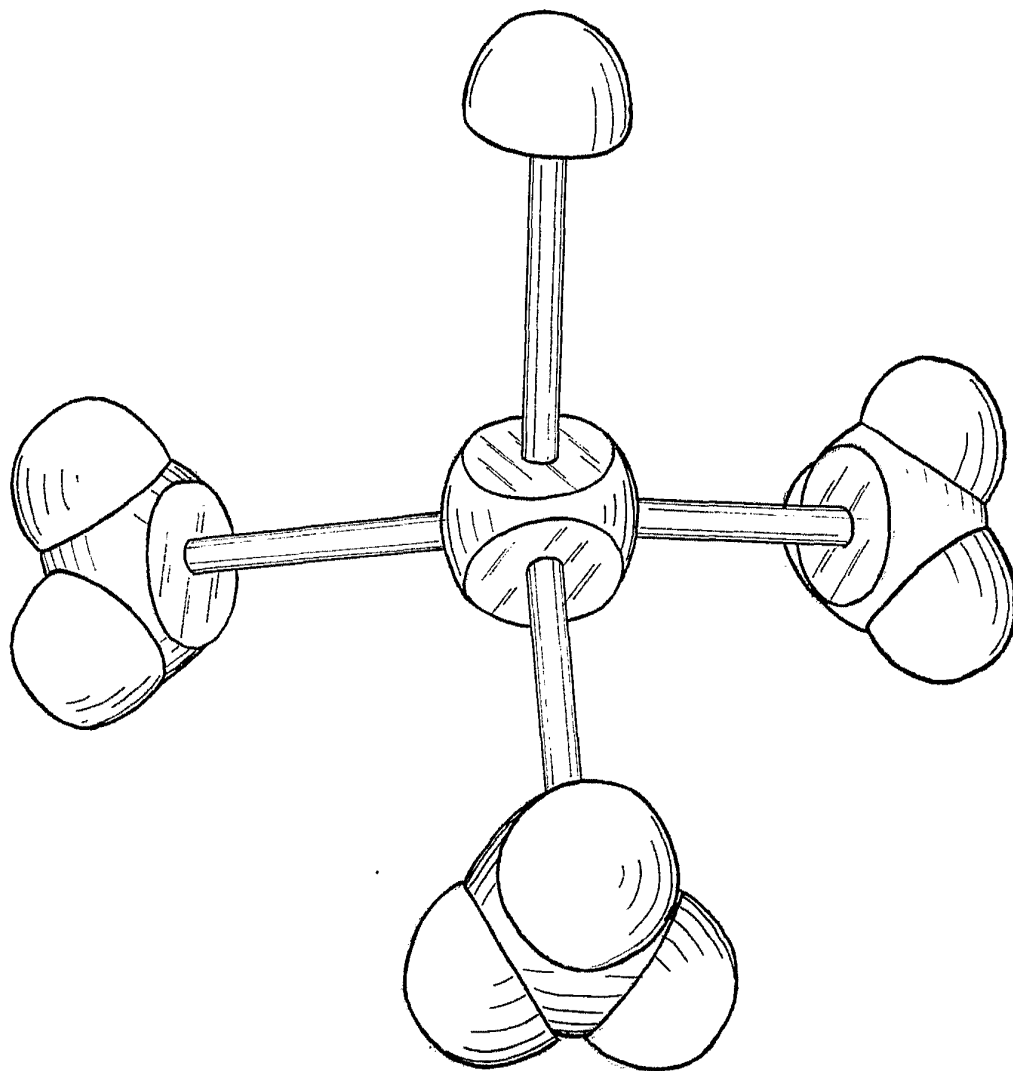


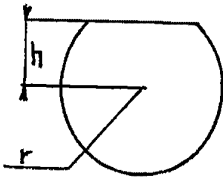
Fig-1

ESCALA VARIABLE

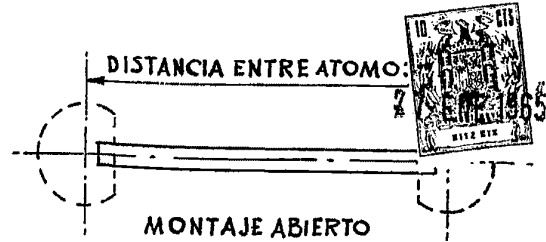
Madrid, 27 de Enero de 1965

ALFONSO UNGRIA

P.P.



r: radio en mm.
h: altura del casquete
 α : angulo de las caras













 <p>H $r: 10,5-h: 2,5$ H1 ROJO ENLACES A-H NORMALES</p>	 <p>H $r: 10,5-h: 2$ H2 ROJO ENLACES A-H...A': ENLACES DE HIDROGENO</p>
 <p>F- $r: 11,5-h: 6,4$ F AMARILLO PAJA</p>	 <p>CL- $r: 17,5-h: 10$ CL VERDE CLARO</p>
 <p>Br- $r: 20-h: 11,5$ Br MARRON OSCURO</p>	 <p>I- $r: 21,5-h: 13$ I VIOLETA</p>
 <p>C $r: 13-h: 6$ C2 $\alpha: 180^\circ$ NEGRO ACETILENICOS, NITRILOS, CIANATOS</p>	 <p>C $r: 13-h: 6$ C2' $\alpha: 180^\circ$ NEGRO ALENICOS POSICION EN ANGULO RECTO</p>
 <p>C $r: 13-h: 6,6$ C3 $\alpha: 120^\circ$ NEGRO ETILENICOS, IMINAS, OXIMAS CETONAS, NUCLEOS AROMATICOS, ETC.</p>	 <p>C $r: 13-h: 6,6$ C3' CICLOPENTADIENO, INDENO CICLOPENTANO, PIRROL, FURANO</p>

FIG-2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 de Enero de 1965

ALFONSO UNGRIA

P.P.















 $-C$ $r: 13-h: 7,7$ $\alpha: 110^\circ$ C4 NEGRO CARBUROS, SATURADOSAMINAS ALCOHOLES, ETHERES, ETC.	 $=N$ $r: 13-h: 5,5$ N1 AZUL OSCURO NITRILOS
 $=N'$ $r: 13-h: 6$ $\alpha: 120^\circ$ N2 AZUL OSCURO OXIMAS, IMINAS, AZOICOS, AZOXI, NITROSO, ETC.	 $=N'$ $r: 13-h: 6,6$ $\alpha: 106^\circ$ N2' AZUL OSCURO CICLOS PIRAZOLICOS IMIDAZOLICOS
 $-N'$ $r: 13-h: 7$ $\alpha: 110^\circ$ N3 AZUL OSCURO AMINAS HIDRAZINAS HIDROXILAMINAS, ETC.	 $=N$ $r: 13-h: 6,6$ $\alpha: 120^\circ$ N3' AZUL OSCURO DERIVADOS NITRADOS, NITRATOS SALES DE PIRIDINIO, PEPTIDOS
 $-N^+$ $r: 13-h: 7$ $\alpha: 110^\circ$ N4 AZUL OSCURO SALES DE AMONIO CUATERNARIO	 $=O$ $r: 13-h: 5,5$ O1 AZUL CLARO CETONAS, ESTERES DERIVADOS NITRADOS, ETC.
 $-O$ $r: 13-h: 6,6$ $\alpha: 110^\circ$ O2 AZUL CLARO ALCOHOLES, ETHERES, ESTERES, ETC.	 $=S$ $r: 17,5-h: 9$ S1 AMARILLO AZUFRE TIONES, TIOACIDOS TIOCIANATOS
 $-S$ $r: 17,5-h: 10,5$ $\alpha: 100^\circ$ S2 AMARILLO AZUFRE TIOLES, DISULFUROS, TIOFENOS, ETC.	 $=S$ $r: 17,5-h: 9,5$ $\alpha: 120^\circ$ S3 AMARILLO AZUFRE SULFITOS

Fig.-3

ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 de Enero de 1965

ALFONSO UNGRIA

P.P.



<p>$\overset{+}{S}$ $r: 17,5-h: 10$ (S3) $\alpha: 110^\circ$ AMARILLO AZULRE SULFOXIDOS, SALES DE SULFONIO</p>	<p>S $r: 17,5-h: 10,5$ (S4) $\alpha: 110^\circ$ - AMARILLO AZULRE SULFONAS, SULFATOS, ACIDOS SULFONICOS</p>
<p>P $r: 17,5-h: 11$ (P3) $\alpha: 110^\circ$ GRIS OSCURO FOSFINAS FOSFITOS</p>	<p>P $r: 17,5-h: 10$ (P4) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS OSCURO FOSFATOS, SALES DE FOSFONIO</p>
<p>Si $r: 17,5-h: 12$ (Si) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS CLARO SILANOS</p>	<p>B $r: 13-h: 8$ (B4) $\alpha: 110^\circ$ - VERDE ESMERALDA COMPLEJOS BORICOS B_2 AMINAS, ETC.</p>
<p>Cr $r: 17,5-h: 10,5$ (Cr4) $\alpha: 110^\circ$ - NARANJA ESTERES CROMICOS</p>	<p>$\left. \begin{matrix} Ni6 \\ Co6 \\ Fe6 \end{matrix} \right\} r: 17,5-h: 14$ (Me6) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS VERDE 6 CARAS \perp ALUMINIO COMPLEJOS OCTAEDRICOS Y CUADRADOS DE Ni, Co, Fe.</p>
<p>As $r: 17,5-h: 12$ (As3) $\alpha: 100^\circ$ - GRIS-VERDE ARSINAS</p>	<p>As $r: 17,5-h: 12$ (As4) $\alpha: 110^\circ$ - GRIS VERDE ARSENIATOS O DERIVADOS DE ACIDOS ARSENICOS</p>
<p>Sn $r: 17,5-h: 14$ (Sn) $\alpha: 110^\circ$ - ALUMINIO ESTANNATOS DERIVADOS DEL ESTAÑO TETRAVALENTE</p>	<p>Ti $r: 17,5-h: 13,5$ (T) $\alpha: 110^\circ$ - ALUMINIO TITANATOS DERIVADOS DEL TITANIO TETRAVALENTE</p>

FIG.-4º

ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 de Enero de 1965

ALFONSO UNGRIA

P.P.