

Allgemeinbildung  
Naturwissenschaften

Berufliche  
Qualifizierung

Handel



LEYBOLD DIDACTIC GmbH

9/98-V5-

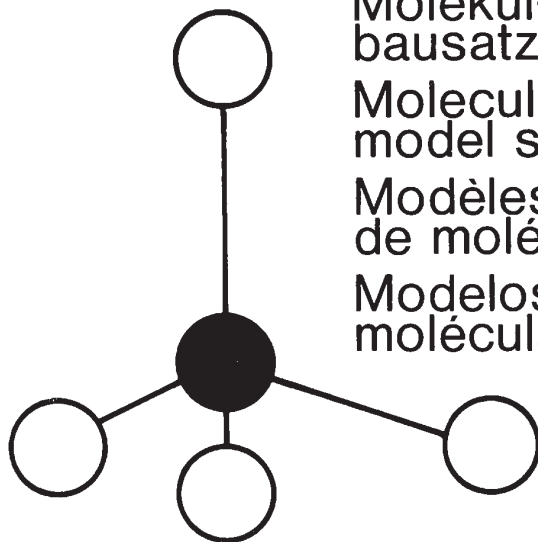
**Gebrauchsanweisung**

**667 750**

**Instruction sheet**

**Mode d'emploi**

**Instrucciones de servicio**



Molekül-  
bausatz  
Molecule  
model set  
Modèles  
de molécules  
Modelos de  
moléculas

## 1

**Beschreibung  
Description  
Descripción**

Diese Gebrauchsanweisung beschreibt die benutzten Bausteine und deren Verwendung zum Aufbau grundlegender organischer Verbindungen.

Nähere Hinweise zum Aufbau biochemischer Strukturen mit dem Bausatz 667 754 und spezieller Moleküle der organischen und anorganischen Chemie mit dem Bausatz 667 753 entnehmen Sie bitte der zusätzlich beiliegenden englischen Gebrauchsanweisung.

This Instruction Sheet describes the various components and how they are used to assemble basic organic compounds.

For more information on assembling biochemical structures with the molecular model sets 667 754 and special molecules of organic and inorganic chemistry with the molecular model sets 667 753, please refer to the enclosed English-language Instruction Sheet.

Der Molekülbausatz (667 750) dient zur Darstellung organisch-chemischer (homöopolarer) Molekülstrukturen, wobei die Einzelelemente mittels Verbindungshalmen zu einem Molekülgerüst verbunden werden.

Die Zapfen der Elementbausteine entsprechen den Valenzwinkeln im Molekül und geben eine konkrete geometrische Darstellung der Molekülstruktur wieder. Der Abstand der Atome zueinander kann durch Verwendung gleichlanger Verbindungshalme nicht exakt dargestellt werden. Ebenso bleibt bei der vorliegenden Stäbchenstruktur die räumliche Darstellung der Elektronenwolken unberücksichtigt.

Die starke Abstraktion der Molekülstruktur des Stäbchenmodells erleichtert jedoch durch übersichtliche Anordnung der Einzelatome im Molekülverband das Verständnis organisch-chemischer Reaktionsmechanismen und stereo-isomerer Strukturen.

Die Größe der Einzelteile des Bausatzes ist auf individuelles Arbeiten abgestimmt und für Demonstrationzwecke wenig geeignet. Wir empfehlen ergänzend zum Bausatz (358 02) den Satz Atomkalotten (357 88), der eine demonstrative, maßstabgerechte Darstellung organisch-chemischer Molekülstrukturen

The molecular model assembly kit (667 750) is used to represent covalent molecule structures in organic chemistry, the single atom centres being linked by plastic straws to form the molecular models.

The pegs on the atom centres correspond to the bond angles in the molecule and allow structures to be represented in their true spatial form. The internuclear distance between atoms cannot be exactly represented by straws of equal length, nor can the spatial representation of the electron clouds be taken into account, due to the skeletal nature of the models. However, the clarity of the structure in the models aids the study of reaction mechanisms and stereoisomerisms in organic chemistry.

Owing to the small size of its components, the assembly kit is more suitable for individual study than for demonstration purposes. As a complement to this assembly kit (358 02) we recommend the set of atom models (357 88) which allows a true-to-scale representation of molecular structures in organic chemistry, also suitable for demonstration.

2

Ce mode d'emploi décrit les composants utilisés et leur emploi pour le montage de composés organiques fondamentaux.

Pour de plus amples renseignements concernant le montage de structures biochimiques avec le modèle moléculaire 667 754 et les molécules spéciales de la chimie organique et minérale avec le modèle moléculaire 667 753, veuillez vous référer au mode d'emploi ci-joint, en anglais.

Esta instrucción de servicio describe los componentes empleados y también su uso para construir enlaces orgánicos básicos.

En la instrucción de servicio adicional que se adjunta (en inglés), usted encontrará detalladas indicaciones acerca de la construcción de estructuras bioquímicas con el kit 667 754 y de moléculas especiales de la química orgánica e inorgánica con el kit 667 753.

La collection (667 750) sert à montrer la structure (homéopolaire) des molécules de la chimie-organique, que l'on construit à l'aide d'éléments séparés reliés par des tiges.

Celles-ci sont placées de façon à respecter les angles de valence de la molécule représentée: on obtient ainsi l'image précise de sa structure. Les distances interatomiques, par contre, ne sont pas respectées, les nuages d'électrons ne sont pas non plus représentés.

Très abstraite par conséquent, cette représentation permet néanmoins de comprendre aisément les mécanismes de réaction organiques et chimiques, ainsi que les structures stéréo-isomériques des molécules, grâce à la disposition claire des atomes.

Ce matériel n'étant cependant pas approprié aux démonstrations, nous recommandons le jeu de calottes atomiques (357 88) pour y suppléer, dont les dimensions sont proportionnelles à celles des molécules réelles.

La colección que comprende el número de Cat. 667 750 sirve para mostrar la estructura (homeopolar) de las moléculas de la química orgánica que se construyen con ayuda de elementos separados unidos por medio de espigas.

Estas se colocan de forma que correspondan a los ángulos de valencia de la molécula representada, obteniendo de este modo la imagen geométrica exacta de su estructura. Sin embargo, la distancia de los átomos entre sí no puede ser representada exactamente empleando las varillas de unión de igual longitud, así como tampoco puede obtenerse la representación espacial de las nubes de electrones.

Aun siendo, en consecuencia, muy abstracta, esta representación permite comprender no obstante, fácilmente, gracias a la clara disposición de los átomos en el enlace molecular, los mecanismos de reacción orgánico-químicos, así como las estructuras estereo-isómeras de las moléculas.

El tamaño de las diversas piezas de la colección ha sido preparado para trabajos en pequeña escala y es poco adecuado para fines de demostración. Como suplemento a la colección del Nº de cat. 358 02 recomendamos el juego de calotas atómicas (357 88) que permite trabajar con dimensiones que son proporcionales a las de las moléculas reales.

3

## 2 Zusammenstellung Specification Composition Composición

Der Bausatz enthält 63 Bauelemente folgender Zusammenstellung:  
The assembly kit contains 63 components of the following specification:

Stückzahl Number	Bezeichnung Description	Formelzeichen Notation sign	Element Atom Centre	Farbe Colour	Valenzwinkel Bond angle
6 6	Kohlenstoff-Alkane carbon alkanes			schwarz black	je 110° 110° each
14 14	Kohlenstoff-Alkene/aromatisch carbon alkenes/aromatic			schwarz black	je 120° 120° each
2 2	Kohlenstoff-Alkine carbon alkynes	$-C\equiv$		schwarz black	
14 14	Wasserstoff hydrogen	H-		weiß white	
3 3	Sauerstoff(O-Carbonyl) oxygen(O-carbonyl)	O=		rot red	
6 6	Sauerstoff(O-Ether) oxygen(O-ether)			rot red	110° 110°
3 3	Stickstoff(N-Amino) nitrogen(N-amino)			blau blue	123°/123°/114° 123°/123°/114°
3 3	Halogen (Chlor) halogen (chlorine)	Cl-		grün green	
12 12	Doppelverbindungszapfen double linkage pegs			farblos colourless	
50 20 50 20	Verbindungshalme, Länge 3 cm, Verbindungshalme, Länge 3 cm, connection straws, 3 cm length connection straws, 3 cm length			grün rot green red	

4

La série se compose de 63 éléments de composition suivante:  
La colección comprende 63 elementos de la composición siguiente:

Nombre d'éléments Núm. de elementos	Caractéristique Designación	Symbole Símbolos	Élément Elemento	Couleur Color	Angle de valence Angulo de valencia
6 6	Carbone aliphatique Carbóno alifático			noir negro	110° chaque 110° cada uno
14 14	Carbone éthylénique/aromatique Carbóno etilénico/aromático			noir negro	120° chaque 120° cada uno
2 2	Carbone acétylénique Carbóno acetilénico	$-C\equiv$		noir negro	
14 14	Hydrogène Hidrógeno	H-		blanc blanco	
3 3	Oxygène-carbonyl Oxígeno-carbonilo	O=		rouge rojo	
6 6	Oxygène-éter Oxígeno-éter			rouge rojo	110° 110°
3 3	Azote-amine Nitrógeno-amino			bleu azul	123°/123°/114° 123°/123°/114°
3 3	Halogène (chlore) Halógeno (cloro)	Cl-		vert verde	
12 12	Picots de double liaison Espigas de enlace doble			transpa- rent incoloro	
50 20 50 20	Tiges de liaison de longueur 3 cm Tiges de liaison de longueur 3 cm Varillas de enlace, longitud 3 cm Varillas de enlace, longitud 3 cm			vert rouge verde rojo	

5

### 3 Darstellung der Doppelbindung Representation of the double bond Représentation de la double liaison Representación del enlace doble

Im Gegensatz zur Drehsymmetrischen Einfachbindung ( $\sigma$ -Bindung) ist eine freie Rotation der Bindungspartner bei der Kohlenstoff-Doppelbindung ( $\pi$ -Bindung) nicht mehr möglich.

Die  $\pi$ -Elektronenpaarbindung kann mit 2 Doppelverbindungszapfen dargestellt werden, die in die Löcher der Bindungselemente einzustecken sind.

Werden zur Darstellung der  $\sigma$ -Bindung ausschließlich grüne Verbindungshalme benutzt, so ist die  $\pi$ -Bindung durch rote Verbindungshalme zu kennzeichnen. Damit wird nicht nur die freie Beweglichkeit der Bindungsatome limitiert, sondern zudem die energieärmere, reaktionsfähigere  $\pi$ -Elektronenpaarbindung symbolisiert.

Diese Arbeitstechnik wird auch bei der Erstellung von Carbonylverbindungen empfohlen, um einheitlich die Vierbindigkeit des Kohlenstoffs darzustellen.

In contrast to the axially symmetric single bond ( $\sigma$ -bond) a free rotation of atoms about the  $C=C$  double bond ( $\pi$ -bond) is no longer possible.

The  $\pi$ -electron pair linkage can be represented by 2 double linkage pegs which are plugged into the holes of the bonding elements.

If green connection stalks are exclusively used to represent the  $\sigma$ -bond the  $\pi$ -bond should be characterised by red connection straws. This will not only confine the free mobility of the linkage atoms, but in addition symbolize the low-energy reactive  $\pi$ -linkage.

This method is also recommended when assembling carbonyl compounds for uniform representation of the tetravalency of carbon.

6

Contrairement à la liaison simple à rotation symétrique (liaison  $\sigma$ ), une rotation libre des partenaires de liaison lorsqu'il s'agit d'une liaison double de carbone (liaison  $\pi$ ) n'est pas possible.

On peut représenter la double liaison d'électrons par 2 picots de double liaison que l'on enfiche dans les trous des éléments.

On symbolise la première par une tige verte, la seconde par deux tiges rouges, enfichables dans les éléments: sont ainsi mises en évidence à la fois la mobilité restreinte des atomes et la plus faible énergie et plus grande capacité de réaction de la liaison  $\pi$ .

C'est la même technique que l'on emploie pour construire les liaisons carbonyle qui mettent en évidence les quatre liaisons du carbone.

Contrariamente al enlace simple de rotación simétrica (enlace  $\sigma$ ) una rotación libre de los componentes del enlace no es posible cuando se trata de un enlace doble de carbono (enlace  $\pi$ ).

El enlace doble de electrones puede representarse con 2 espigas de enlace doble que se introducen en los taladros de los elementos de unión.

El primer enlace se simboliza exclusivamente mediante las varillas verdes, el segundo enlace mediante varillas rojas enchufables en los elementos. De este modo se pone en evidencia no solamente la limitación en la libre movilidad de los átomos, sino además la debilidad de energía y la capacidad de reacción del enlace en el par de electrones  $\pi$ .

Esta misma técnica de trabajo se recomienda en la construcción de los compuestos de carbonilo para representar de forma unitaria los cuatro enlaces del carbono.

7

## **4** Handhabung Method of construction Manipulation Manipulación

Die Einzelatome werden durch Aufstecken der Verbindungshalme auf die Zapfen der Bauelemente zu stabilen Molekülstrukturen zusammengefügt.

Sollten nach längerem Gebrauch die Verbindungshalme verschleißen, steht ein Ergänzungssatz (358 03) zur Verfügung.

Stable molecule structures are assembled by plugging the connection straws into the prongs on the atom centres.

If the straws should wear out after extended use, a replacement set (358 03) will be available.

On construit les molécules en enfilant les tiges de liaison sur les picots des éléments représentant les atomes.

Il est facile d'obtenir un jeu complémentaire de tiges quand les premières sont usées (référence des jeux 358 03).

Los diferentes átomos son reunidos para formar estructuras estables de moléculas enchufando las varillas de unión en las espigas de los elementos.

Si después de un prolongado empleo llegaran a desgastarse las varillas de unión puede recurrirse al Juego de sustitución (358 03).









8

## 5 Anwendungsbeispiele Examples Exemples d'application Ejemplos de aplicación

Übersicht	Seite page page pág.		Seite page page pág.
<b>5.1.</b>	<b>13</b>	<b>5.1.2.</b>	<b>15</b>
Aliphatische Verbindungen Aliphatic compounds Combinaisons aliphatiques Compuestos alifáticos		Funktionelle Gruppen in organ. Verbindungen Functional groups in organic compounds Groups fonctionnels en combinaisons organiques Grupos funcionales en compuestos orgánicos	
<b>5.1.1.</b>	<b>13</b>	<b>5.1.2.1.</b>	<b>16</b>
Kohlenwasserstoffe Hydrocarbons Hydrocarbures Hidrocarburos		Alkanole (Alkohole) 1 wertig, primär Alcohols, monovalent, primary Alcools monovalents, primaires Alcoholes monovalentes, primarios	
<b>5.1.1.1.</b>	<b>13</b>	<b>5.1.2.2.</b>	<b>16</b>
Alkane (Paraffine) Alkanes (paraffins) Alcanes Alcanos		Alkanole (Alkohole) 1 wertig, sekundär Monovalent alcohols, secondary Alcools monovalents, secondaires Alcoholes monovalentes, secundarios	
<b>5.1.1.2.</b>	<b>14</b>	<b>5.1.2.3.</b>	<b>16</b>
Alkene (Olefine) Alkenes (olefins) Alcènes (oléfinas) Alquenos (olefinas)		Alkanole (Alkohole) 1 wertig, tertiär Monovalent alcohols, tertiary Alcools monovalents, tertiaires Alcoholes monovalentes, terciarios	
<b>5.1.1.3.</b>	<b>15</b>	<b>5.1.2.4.</b>	<b>17</b>
Alkine Alkines Alcines Alquinos		Alkanole (Alkohole) 2 wertig Bivalent alcohols Alcools bivalents Alcoholes bivalentes	
			9
<b>5.1.2.5.</b>	<b>17</b>	<b>5.1.4.4.</b>	<b>20</b>
Alkanole (Alkohole) 3 wertig Trihydric alcohols Trialcools Alcoholes trivalentes		Ungesättigte Dikarbonsäuren Unsaturated dicarboxylic acids Acides dicarboxyliques non-saturés Acidos dicarboxílicos no saturados	
<b>5.1.2.6.</b>	<b>17</b>	<b>5.1.4.5.</b>	<b>20</b>
Alkanole (Alkohole) ungesättigt Alcohols, unsaturated Alcools, non-saturés Alcoholes, no-saturados		Hydroxydikarbonsäuren Hydroxydicarboxylic acids Acides hydroxydicarboxyliques Acidos hidroxidicarboxílicos	
<b>5.1.3.</b>	<b>18</b>	<b>5.1.4.6.</b>	<b>22</b>
Alkanale (Aldehyde) Aldehydes Aldéhydes Aldehidos		Karbonsäuren-Derivate Carboxylic acid-derivates Dérivés d'acide carboxylique Acidos carboxílico-derivados	
<b>5.1.4.</b>	<b>18</b>	<b>5.1.5.</b>	<b>23</b>
Karbonsäuren Carboxylic acids Acides carboxyliques Acidos carboxílicos		Ether Ethers Ethers Eteres	
<b>5.1.4.1.</b>	<b>18</b>	<b>5.1.6.</b>	<b>23</b>
Gesättigte einbasige Karbonsäuren Saturated monobasic acids Acides carboxyliques monobasiques saturés Acidos carboxílicos monobásicos saturados		Alkanone (Ketone) Ketones Cétones Cetonas	
<b>5.1.4.2.</b>	<b>19</b>	<b>5.1.7.</b>	<b>24</b>
Gesättigte Dikarbonsäuren Saturated dicarboxylic acids Acides dicarboxyliques saturés Acidos dicarboxílicos saturados		Kohlehydrate Carbohydrates Carbo-hydrates Hidratos de carbono	
<b>5.1.4.3.</b>	<b>19</b>	<b>5.1.8.</b>	<b>25</b>
Ungesättigte einbasige Karbonsäuren Unsaturated monobasic carboxylic acids Acides carboxyliques mono-basiques non-saturés Acidos carboxílicos monobásicos no saturados		Stickstoffverbindungen Nitrogen compounds Combinaisons d'azote Compuestos de nitrógeno	

<p><b>5.1.8.1.</b> <b>25</b></p> <p>Amine Amines Amines Aminas</p> <p><b>5.1.8.2.</b> <b>26</b></p> <p>Hydrazine Hydrazines Hydrazines Hidracinas</p> <p><b>5.1.8.3.</b> <b>26</b></p> <p>Karbonsäurenamide Carboxylic acid amides Amides d'acide carboxylique Amidas de ácido carboxílico</p> <p><b>5.1.8.4.</b> <b>27</b></p> <p>Aminokarbonsäuren Amino-carbonic acids Acides amino-carboniques Acidos amino carboxílicos</p> <p><b>5.2.</b> <b>28</b></p> <p>Aromatische Verbindungen Aromatic compounds Combinaisons aromatiques Compuestos aromáticos</p> <p><b>5.2.1.</b> <b>28</b></p> <p>Aromatische Kohlenwasserstoffe Aromatic hydrocarbons Hydrocarbures aromatiques Hydrocarburos aromáticos</p> <p><b>5.2.2.</b> <b>30</b></p> <p>Aromatische Alkohole und Aldehyde Aromatic alcohols and aldehydes Alcools aromatiques et aldéhydes Alcoholes aromáticos y aldehídos</p>	<p><b>5.2.2.1.</b> <b>30</b></p> <p>Phenole und Alkohole Phenols and alcohols Phénols et alcools Fenoles y alcoholes</p> <p><b>5.2.2.2.</b> <b>31</b></p> <p>Aldehyde Aldehydes Aldehydes Aldehídos</p> <p><b>5.2.3.</b> <b>32</b></p> <p>Aromatische Ketone, Säuren und Ester Aromatic Ketons, acids and esters Cétones aromatiques, acides et esters Cetonas aromáticas, ácidos y ésteres</p> <p><b>5.2.3.1.</b> <b>32</b></p> <p>Ketone Ketons Cétones Cetonas</p> <p><b>5.2.3.2.</b> <b>32</b></p> <p>Säuren Acids Acides Acidos</p> <p><b>5.2.3.3.</b> <b>34</b></p> <p>Ester Esters Esters Esteres</p> <p><b>5.2.4.</b> <b>34</b></p> <p>Aromatische Stickstoffverbindungen Aromatic nitrogen compounds Combinaisons azotées aromatiques Compuestos nitrogenados aromáticos</p>
---	---

11

1	<p><b>Kohlenstoff (schwarz) Carbon (black) Carbone (noir) Carbono (negro)</b></p> <p>Alkane Alkane Alcane Alcano</p>	
2	<p>Alkene Alkene Alcène Alqueno</p>	
3	<p>Alkyne Alkyne Alcine Alquino</p>	
4	<p><b>Wasserstoff/Halogen (weiß/grün) / Hydrogen/halogen (white/green) Hydrogène/halogène (blanc/vert) / Hidrógeno/halógeno (blanco/verde)</b></p>	
5	<p><b>Sauerstoff (rot) / Oxygen (red) / Oxygène (rouge) / Oxígeno (rojo)</b></p> <p>Carbonyl Carbonyl Carbonyle Carbonilo</p>	
6	<p>Ether Ether Ether Eter</p>	
7	<p><b>Stickstoff (blau) / Nitrogen (blue) / Azote (bleu) / Nitrógeno (azul)</b></p> <p>Amino Amino Amine Amino</p>	
8	<p><b>Doppelbindungszapfen / Double linkage peg / Picots de double liaisons Espigas de enlace doble</b></p>	
9	<p><b>Verbindungshalme / Connection straws / Tiges de double liaison / Varilla de enlace grün / green / vert / verde</b></p>	
10	<p><b>Verbindungshalme / Connection straws / Tiges de double liaison / Varilla de enlace rot / red / rouge / rojo</b></p>	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5.1.</b> Aliphatische Verbindungen aliphatic compounds combinaisons aliphatiques combinacions aliphaticos										
<b>5.1.1.</b> Kohlenwasserstoffe hydrocarbons hydrocarbures hidrocarburos										
<b>5.1.1.1.</b> Alkane alkanes alcanes alcanos										
Methan methane méthane metano										
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	1			4					4	
Ethan ethane éthane etano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	2			6					7	
Propan propane propane propano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	3			8					10	
Butan butane butane butano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	4			10					13	
Pentan pentane pentane pentano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	5			12					16	

13

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hexan hexane hexane hexano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	6			14					19	
Cyclohexan cyclohexane cyclohexane ciclohexano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{C} \quad \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \quad \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ / \quad \backslash \\ \text{C} \quad \text{C} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	6			12					18	
2-Methylpentan 2-methylpentane méthyl-2-pentane metilo-2-pentano										
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	6			14					19	
2,3-Dimethylbutan 2,3-dimethylbutane diméthyl-2,3 butane 2,3-dimetilbutano										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	6			14					19	
<b>5.1.1.2.</b> Alkene (Olefine) alkenes (olefins) Alcènes (oléfines) alquenos (olefinas)										
Ethern (Ethylen) ethylene éthylène etileno										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$		2		4				2	5	1
Propen (Propylen) propylene propylène propileno										
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{C}-\text{H} \\ / \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	1	2		6				2	8	1

14

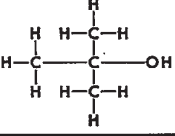
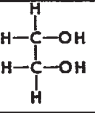
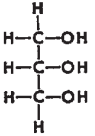


		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Buten (1) butene (1) butène (1) 1-buteno		2	2		8				2	11	1
Buten (2) butene (2) butène (2) 2-buteno		2	2		8				2	11	1
Butadien butadiene butadiène butadieno			4		6				4	9	2
2-Methylbutadien-(1,3) (Isopren) 2 methyl butadiene (1,3) méthylbutadiène-2 (1,3) metilbutadieno 2 (1,3)		1	4		8				4	12	2
Allen (Propadien) allene allène (propadiène) aleno			2	1	4				4	6	2
<b>5.1.1.3.</b>											
Alkine alkines alcines alquinos											
Ethin (Azethylen) ethine éthine etino			2	2					4	3	2
<b>5.1.2.</b>											
Funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen functional groups in organic compounds groupes fonctionnels en combinaisons organiques grupos funcionales en compuestos orgánicos											

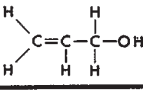

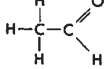


15

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5.1.2.1.</b>											
Alkanole (Alkohole) – 1wertig, primär alcohols, monovalent, primary alcools monovalents, primaires alcoholes monovalentes, primarios											
Methanol methyl alcohol alcool méthylique metanol		1			4		1				5
Ethanol ethyl alcohol alcool éthylique alcohol etílico		2			6		1				8
Propanol-(1) propanol (1) propanol (1) propanol (1)		3			8		1				11
<b>5.1.2.2.</b>											
Alkanole (Alkohole) – 1wertig, sekundär monovalent alcohols, secondary alcools monovalents, secondaires alcoholes monovalentes, secundarios											
Propanol-(2) (Isopropanol)		3			8		1				11
<b>5.1.2.3.</b>											
Alkanole (Alkohole) – 1wertig, tertiär monovalent alcohols, tertiary alcools monovalents, tertiaires alcoholes monovalentes, terciarios											

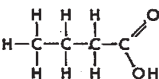
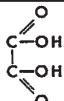
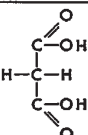
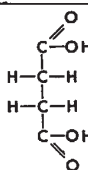
16

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-Methylpropanol-(2) (Butanol, tertiär) 2-methylpropanol-(2) méthylpropanol-2 (2) metilpropanol 2 (2)			4		10	1				14
<b>5.1.2.4.</b> Alkanole (Alkohole) –2wertig alcohol bivalents bivalent alcohols alcoholes bivalentes										
Ethandiol-(1,2) (Glycol) 1,2-glycol 1,2-glicol 1,2-glicol			2		6	2			9	
<b>5.1.2.5.</b> Alkanole (Alkohole) – 3wertig trihydric alcohols trialcools alcoholes trivalentes										
1,2,3-Propantriol (Glycerin) 1,2,3-glycerol, glycerin 1,2,3-glicérol, glycérine 1,2,3-glicerina, glicerol			3		8	3			13	
<b>5.1.2.6.</b> Alkanole, ungesättigt alcohols, unsaturated alcools, non-saturés alcoholes, no-saturados										

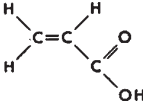
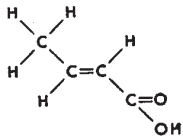
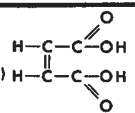
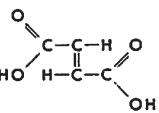
17

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Propen-(2)-ol (Allylalkohol) allyl alcohol alcool allylique alcohol alílico			1	2	6	1		2	9	1
<b>5.1.3.</b> Alkanale (Aldehyde) aldehydes aldéhydes aldehidos										
Methanal (Formaldehyd) formaldehyde formaldéhyde aldehido fórmico				1	2	1		2	3	1
Ethanal (Azetaldehyd) acetaldehyde acétaldéhyde acetaldehido			1	1	4	1		2	6	1
<b>5.1.4.</b> Karbonsäuren carboxylic acids acides carboxyliques ácidos carboxílicos										
<b>5.1.4.1.</b> Gesättigte einbasige Karbonsäuren saturated monobasic carboxylic acids acides carboxyliques monobasiques saturés ácidos carboxílicos monobásicos saturados										
Methansäure (Ameisensäure) formic acid acide formique ácido fórmico				1	2	1	1	2	4	1
Ethansäure (Essigsäure) acetic acid acide acétique ácido acético			1	1	4	1	1	2	7	1

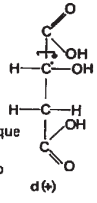
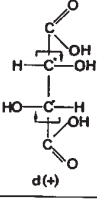
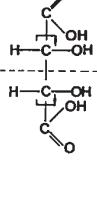
18

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Butansäure (Buttersäure) butyric acid acide butyrique ácido butírico 	3	1		8	1	1		2	13	1
<b>5.1.4.2.</b> Gesättigte Dicarbonsäuren saturated dicarboxylic acids acides dicarboxyliques saturés ácidos dicarboxílicos saturados										
Ethandisäure (Oxalsäure) ethanoic diacid (oxalic acid) acide éthanodioïque (acide oxalique) ácido etanodioico (ácido oxálico) 		2		2	2	2		4	7	2
Propandisäure (Malonsäure) propanoic diacid (malonic acid) acide propanodioïque (acide malonique) ácido propanodioico (ácido malónico) 	1	2		4	2	2		4	10	2
Butandisäure (Bernsteinsäure) butanoic diacid (succinic acid) acide butanodioïque (acide succinique) ácido butanodioico (ácido succínico) 	2	2		6	2	2		4	13	2
<b>5.1.4.3.</b> Ungesättigte einbasige Karbonsäuren unsaturated monobasic carboxylic acids acides carboxyliques mono-basiques non-saturés ácidos carboxílicos monobásicos no saturados										

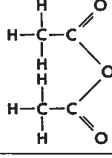
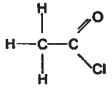
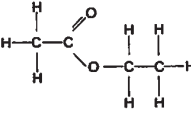
19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Propensäure (Acrylsäure) acrylic acid acide acrylique (propylénique) ácido propénico (acrílico) 		3		4	1	1		4	8	2
Buten-(2)-säure (Krotonsäure) but-2-enoic acid (crotonic acid) acide buténique-2 (acide crotonique) ácido 2-buténico (ácido crotonico) 	1	3		6	1	1		4	11	2
<b>5.1.4.4.</b> Ungesättigte Dicarbonsäuren unsaturated dicarboxylic acids acides dicarboxyliques non-saturés ácidos dicarboxílicos no saturados										
cis-Butendisäure (Maleinsäure) cis-butenoic diacid (maleic acid) acide cisbuténodioïque (acide maléique) ácido cisbutenodioico (ácido maleico) 		4		4	2	2		6	11	3
trans-Butendisäure (Fumarsäure) trans-butenoic diacid (fumaric acid) acide transbuténodioïque (acide fumarique) ácido transbutenodioico (ácido fumárico) 		4		4	2	2		6	11	3
<b>5.1.4.5.</b> Hydroxykarbonsäuren hydroxycarboxylic acids acides hydroxydicarboxyliques ácidos hidroxidicarboxílicos										

20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hydroxybutandisäure (Äpfelsäure) hydroxybutanoic diacid (mallic acid) acide hydroxybutanodioïque (acide malique) ácido hidroxibutanodioico (ácido málico) d(+) 										
Optisch aktives C-Atom*) Optically active carbon atom*) Atome de carbone optiquement actif*) Atomo de carbón ópticamente activo*)										
Dihydroxybutandisäure (Weinsäure) dihydroxybutanoic diacid (tartaric acid) acide dihydroxybutano- dioïque (acide tartarique) ácido dihidroxibutano- dioico (ácido tartárico) d(+) 										
meso-Dihydroxybutandi- säure (Weinsäure), inaktiv meso-dihydroxybutanoic diacid, inactive acide mesodihydroxy- butanodioïque, inactif ácido mesodihidroxi- butanodioico, inactivo 										

21

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.1.4.6. Karbonsäure-Derivate carboxylic acid derivatives Derivés d'acide carboxylique ácido carboxílico-derivados										
Anhydride anhydrides anhydrides anhídridos										
Ethansäureanhydrid (Essigsäureanhydrid) acetic anhydride anhydride acétique anhídrico acético 										
Karbonsäurehalogenide carboxylic acid halides halogénures d'acide carboxylique haluros del ácido carboxílico										
Ethansäurechlorid (Acetylchlorid) acetyl chloride chlorure d'acétyle cloruro de acetilo 										
Carbonsäureester carboxylic acid ester ester d'acide carboxylique éster del ácido carboxílico										
Ethansäureethylester (Essigsäureethylester) (Äthylacetat) ethyl acetate ester éthylacétique éster etilacético 										

22

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3-Oxobutansäure-ethylester (Ketoform) (Azetessigester) 3 oxo-butane-acid ethyl ester (keto form) ester éthylique de l'oxacide butanique-3 (forme cétonique) éster etílico del ácido 3-oxo- butánico (forma "ceto")		4	2		10	2	1		4	18	2
3-Oxobutansäure-ethylester (Enolform) 3 oxo-butane-acid ethyl ester (enol form) ester éthylique de l'oxacide butanique-3 (forme énolique) éster etílico del ácido 3-oxo- butánico (forma "enol")		3	3		10	1	2		4	18	2
<b>5.1.5.</b>											
Ether ethers éthers éteres											
Dimethylether dimethyl ether éther diméthyllique éter dimetilico		2			6		1			8	
Diethylester diethyl ether éther diéthylique éter dietílico		4			10		1			14	
Tetrahydrofuran tetrahydrofuran tétrahydrofuranne tetrahidrofurano		4			8		1			13	
<b>5.1.6.</b>											
Alkanone (Ketone) ketones cétones cetonas											

23

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Propanon (Dimethylketo, Aceton) dimethyl ketone, acetone cétone diméthyllique, acetone cetonas dimelíticas, acetona		2	1		6	1			2	9	1
Butanon (Methyl-ethylketon) methyl ethyl ketone cétone de méthyléthyl metiletil cetona		2	1		8	1			2	12	1
<b>5.1.7.</b>											
Kohlehydrate carbohydrates carbo-hydrates hidratos de carbono											
Propanaldiol (Glycerinaldehyd, Triose) " (glycerine aldehyde) " (aldéhyde glycérine) " (gliceraldehído)	 CH <sub>2</sub> OH d (+)	 CH <sub>2</sub> OH l (-)	2	1		6	1	2	2	11	1
Optisch aktives C-Atom*) Optically active carbon atom*) Atome de carbone optiquement actif*) Atomo de carbón ópticamente activo											
Glukose (Hexose) glucose (hexose) glucosa (hexosa)	<sup>a)</sup> <sup>b)</sup> <sup>c)</sup> <sup>d)</sup> <sup>e)</sup> <sup>f)</sup> CH <sub>2</sub> OH d (+)	<sup>a)</sup> <sup>b)</sup> <sup>c)</sup> <sup>d)</sup> <sup>e)</sup> <sup>f)</sup> CH <sub>2</sub> OH l (-)	5	1		12	1	5	2	23	1

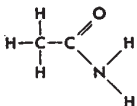
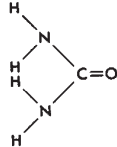
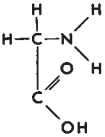
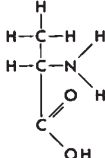
24

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fruktose (Ketose) fructose (ketose) fructose (cétose) fructosa (cetosa)	$  \begin{array}{c}  \text{(1)} \quad \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{(2)} \quad \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{(3)} \quad \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{(4)} \quad \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{(5)} \quad \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{(6)} \quad \text{CH}_2\text{OH} \\  \text{d(-)}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH} \\  \text{l(+)}  \end{array}  $	5	1	12	1	5	2	23	1
Zyklische Form der Hexose cyclic form of the hexose forme cyclique de l'hexose forma cíclica de hexosas		6		12		6			24	
<b>5.1.8.</b> Stickstoff-Verbindungen nitrogen compounds combinaisons d'azote compuestos de nitrógeno										
<b>5.1.8.1.</b> Amine amines amines aminas										
Methylamin, primäres Amin methylamine, amine primary méthylamine, amine primaire metilamina, amina primaria		1		5		1			6	

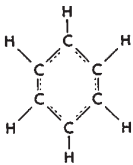
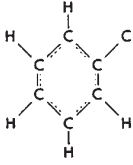
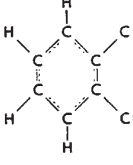
25

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dimethylamin, sekundäres Amin dimethylamine, secondary amine diméthylamine, amine secondaire dimetilamina, amina secundaria		2		7			1		9	
Trimethylamin, tertiäres Amin trimethylamine, tertiary amine triméthylamine, amine tertiaire trimetilamina, amina terciaria		3		9			1		12	
Hydroxylamin hydroxylamine hydroxylamine hidroxilamina				3		1	1		4	
<b>5.1.8.2.</b> Hydrazin hydrazine hydrazine hidracina				4			2		5	
<b>5.1.8.3.</b> Karbonsäureamid carboxylic acid amides amides d'acide carboxylique amidas del ácido carboxílico										
Methansäureamid (Formamid) formamide formamide formamida		1		3	1		1	2	5	1

26

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Ethansäureamid (Azetamid) acetamid acétamide acetamida</p> 	1	1		5	1		1	2	8	1
<p>Harnstoff = Diamid der Kohlensäure urea = diamid of carbonic acid urée = diamide de l'acide carbonique urea = diamida del ácido carbónico</p> 		1		4	1		2	2	7	1
<p><b>5.1.8.4.</b> Aminokarbonsäuren amino carbonic acids acides amino carboniques ácidos amino carboxílicos</p>										
<p>Aminoethansäure (<math>\alpha</math>-Aminoessigsäure Glykocoll) <math>\alpha</math>-aminoacetic acid (glycocoll) <math>\alpha</math>-acide acétique aminé (glycocolle) <math>\alpha</math>-ácido aminoacético</p> 	1	1		5	1	1	1	2	9	1
<p>2-Aminoethansäure (<math>\alpha</math>-Aminopropionsäure (Alanin)) <math>\alpha</math>-aminopropionic acid (alanine) acide <math>\alpha</math>-aminopropionique ácido <math>\alpha</math>-aminopropiónico</p> 	2	1		7	1	1	1	2	12	1

27

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p><b>5.2.</b> Aromatische Verbindungen aromatic compounds combinaisons aromatiques compuestos aromáticos</p>										
<p><b>5.2.1.</b> Aromatische Kohlenwasserstoffe aromatic hydrocarbons hydrocarbures aromatiques hidrocarburos aromáticos</p>										
<p>Benzol benzene benzène benceno</p> 		6		6				6	12	3
<p>Monochlorbenzol monochlorbenzene benzène monochlorée monoclorobenceno</p> 		6		5/1				6	12	3
<p>1,2-Dichlorbenzol 1,2-dichlorbenzene benzène-1,2-dichlorrée dichlorobenceno 1,2</p> 		6		4/2				6	12	3

28

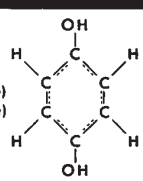
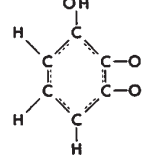
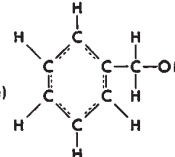
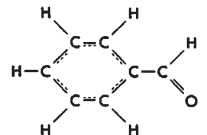
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,3-Dichlorbenzol 1,3-dichlorbenzene benzène 1,3-dichlorée 1,3-diclorobenceno			6	4/2				6	12	3
1,4-Dichlorbenzol 1,4-dichlorbenzene benzène 1,4-dichlorée 1,4-diclorobenceno			6	4/2				6	12	3
1,2-Dimethylbenzol (o-Xylol) 1,2-dimethylbenzene (o-xylol) diméthylbenzène-1,2 (o-xylène) dimetilbenceno 1,2 (o-xilol)	2	6		10				6	18	3
Naphtalin naphthalene naphthalène naftaleno		10		8				10	19	5

29

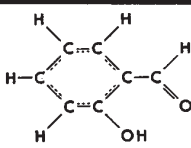
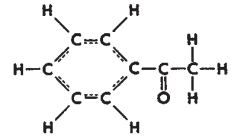
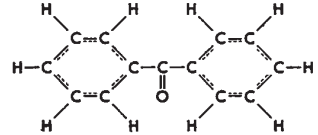
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5.2.2.</b> Aromatische Alkohole und Aldehyde aromatic alcohols and aldehydes alcool aromatiques et aldéhydes alcoholes aromáticos y aldehídos										
<b>5.2.2.1.</b> Phenole und Alkohole phenols and alcohols phénols et alcools fenoles y alcoholes										
Phenol phenol phénol fenol			6	6		1		6	13	3
1,2-Dihydroxybenzol (Brenzcatechin) 1,3 dihydroxybenzene (pyrocatechine) dihydroxybenzène-1,3 (pyrocatechine) dihidroxibenceno 1,3 (pirocatequina)			6	6		2		6	14	3
1,3-Dihydroxybenzol (Resorzin) 1,3 dihydroxybenzene (resorcine) dihydroxybenzène-1,3 (resorcine) dihidroxibenceno 1,3 (resorcina)			6	6		2		6	14	3

30



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>1,4-Dihydroxybenzol (Hydrochinon) 1,4 dihydroxybenzene (hydrochinone) dihydroxybenzène-1,4 (hydrochinone) dihidroxi-benceno 1,4 (hidroquinona)</p> 		6		6		2		6	14	3
<p>1,2,3-Trihydroxybenzol (Pyrogallol) 1,2,3 trihydroxybenzene (pyrogallol) trihydroxybenzène-1,2,3 (pyrogallol) trihidroxi-benceno 1,2,3 (pirogalol)</p> 		6		6		3		6	15	3
<p>Phenylmethanol (Benzylalkohol) phenylmethanol (benzylalcohol) phénylméthanol (alcool benzylique) fenilmetanol (alcohol benclíico)</p> 	1	6		8		1		6	16	3
<p>5.2.2.2. Aldehyde aldehydes aldehydes aldehídos</p>										
<p>Benzaldehyd benzaldehyde aldéhide benzique aldehido benzoico</p> 	7			6	1			8	14	4

31

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>2-Hydroxybenzaldehyd (Salizylaldehyd) 2 hydroxybenzaldehyde aldéhide hydroxybenzique 2 aldehido hidroxybenzoico 2</p> 		7		6	1	1		8	15	4
<p>5.2.3. Aromatische Ketone, Säuren und Ester aromatic ketones, acids and esters cétones aromatiques, acides et esters cetonas aromáticas, ácidos y ésteres</p>										
<p>5.2.3.1. Ketone ketone cétones cetonas</p>										
<p>Azetophenon acetophenone acétophénone acetofenona</p> 	1	7		8	1			8	17	4
<p>Benzophenon benzophenone benzophénone benzofenona</p> 		13		10	1			14	25	7
<p>5.2.3.2. Säuren acids acides ácidos</p>										

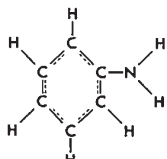
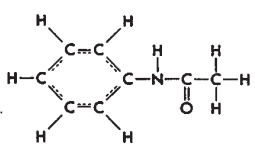
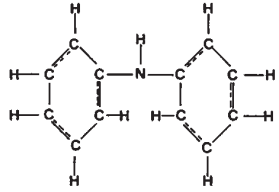
32

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Benzolkarbonsäure (Benzoesäure) benzene-carbonic acid (benzoic acid) acide benzène-carbonique (acide benzoïque) ácido bencenocarbónico (ácido benzoico)		7		6	1	1		8	15	4	
Phenyllessigsäure phenylacetic acid acide phénylacétique ácido fenilacético		1	7		8	1	1		8	18	4
Benzoldikarbonsäure-(1,2) (Phthalsäure) benzene-dicarbonic acid (1,2) (phthalic acid) acide benzène-dicarbonique (1,2) (acide phthalique) ácido bencenodicarbónico (1,2) (ácido ftálico)		8		6	2	2		8	18	5	
2-Hydroxybenzolkarbonsäure (Salizylsäure) 2-hydroxybenzene-carbonic acid (salicylic acid) acide hydroxybenzène-carbonique-2 (acide salicylique) ácido hidroxibencenocarbónico 2 (ácido salicílico)		7		6	1	2		8	16	4	

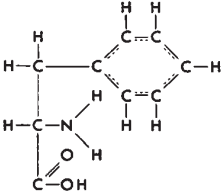
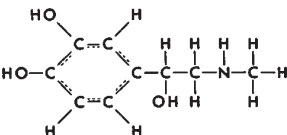
33

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3-Phenylpropensäure 3 phenyl-acrylic acid acide phényl-propylénique-3 ácido 3-fenilpropénico		9		8	1	1		10	19	5	
5.2.3.3. Ester esters esters éteres											
Benzolkarbonsäuremethylester benzene-carbonic acid methyl ester ester méthylé d'acide benzène-carbonique ester metílico del ácido bencenocarbónico		1	7		8	1	1		8	18	4
Ethanoyl-2-hydroxybenzolkarbonsäure (Azetylsalizylsäure, Aspirin) acetylsalicylic acid acide acétylsalicylique ácido acetilsalicílico		1	8		8	2	2		10	21	5
5.2.4. Aromatische Stickstoffverbindungen aromatic nitrogen compounds combinaisons azotées aromatiques compuestos nitrogenados aromáticos											

34

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Anilin aniline aniline anilina</p> 		6		7			1	6	14	3
<p>Azetanilid acetanilide acétanilide acetanilida</p> 	1	7		9	1		1	8	19	4
<p>Diphenylamin dyphenilamine dyphénilamine difenilamina</p> 		12		11			1	12	25	6

35

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>2-Amino-3-phenylpropansäure (Phenylalanin) 2-amino-3-phenylpropanoic acid (phenylalanine) acide 2-amino-3-phénylpro- panoïque (phénylalanine) ácido 2-amino-3-fenilpro- panoico (fenilalanina)</p> 	2	7		11	1	1	1	8	23	4
<p>Adrenalin adrenaline adrénaline adrenalina</p> 	3	6		13		3	1	6	26	3