

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CECYT NO. 1 GONZALO VÁZQUEZ VELA
Yolanda Raquel Basáñez Loyola
Academia de Química Turno Matutino

Diaporamas de Química II



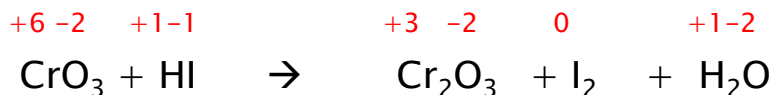
OXIDO REDUCCIÓN

Oxidación: Pérdida de electrones o aumento en el no. de oxidación

Reducción: Ganancia de electrones o disminución en el no. de oxidación

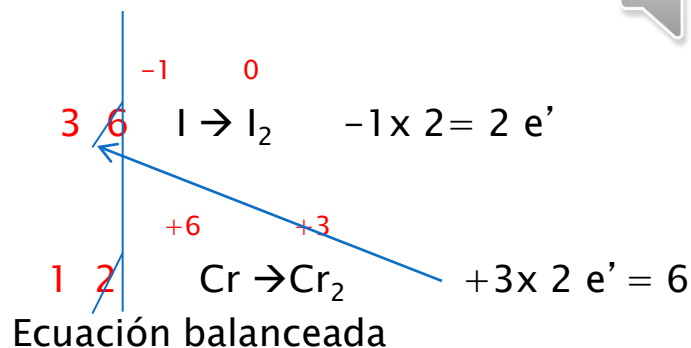
-8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8

reducción ← ————— → oxidación



Pasos para el balanceo

- 1.- Colocar no. de oxidación
2. Determinar quien se oxida y quien se reduce
3. Escribir la semireacción
4. Cruzar coeficientes y colocar coeficientes
5. Balancear por tanteo
6. Determinar agente oxidante y agente reductor



Agente oxidante: CrO_3

Agente reductor: HI



UNIDADES QUÍMICAS:

Mol, átomo/gramo número atómico, volumen molar, molécula/gramo, peso molecular y no. De avogadro.

1 mol es = no. atómico

1 mol es = peso molecular

1 átomo gramo = no. atómico



1 molécula gramo = peso molecular

1 mol = 6.023×10^{23} átomos

1 mol = 22.4 L en CNTP

1 mol = 22.4 L en CNTP



Elemento:

Compuesto:

RELACIONES ESTEQUIOMÉTRICAS

- ▶ Masa-masa: Se parte de una cantidad en gramos para obtener un producto en gramos.



Se combinan 30 g de Zn con HCl ¿cuántos g de Cloruro de Zinc se obtendrán?

- ▶ Masa volumen: Se parte de un reactivo en gramos para obtener un producto en litros.

Se combinan 30 g de Zn con HCl ¿cuántos L de Hidrógeno se obtendrán?



- ▶ Masa mol: Se parte de un reactivo en gramos para obtener un producto en moles

Se combinan 30 g de Zn con HCl ¿cuántos moles de Hidrógeno se obtendrán?



REACTIVO LIMITANTE

EL REACTIVO LIMITANTE es el que se agota totalmente en una reacción química y el que queda sin reaccionar ES EL REACTIVO EN EXCESO, por lo general EL REACTIVO LIMITANTE es el más costoso por eso es indispensable que lo identifiquemos desde el principio por medio de una regla de tres en una reacción química.

Para obtener una sal llamada de cloruro de plata (AgCl), debemos partir de dos reactivos: Nitrato de Plata y Cloruro de Sodio. ¿Cuál de los 2 es el reactivo limitante?

Ejemplo:



PUREZA DE REACTIVOS

Los productos químicos que se utilizan en las reacciones no son completamente puros, sino que contienen impurezas.

El grado de pureza viene especificado en los envases, esto nos lleva a corregir la cantidad de reactivo que reacciona aplicando algunas correcciones a los cálculos estequiométricos.

Los cálculos para determinar la pureza de los reactivos se determinan por 2 formas:

1. Corregir la pureza al inicio
2. Corregir la pureza al final



PUREZA DE REACTIVOS

1.- Cuando queremos obtener la cantidad de un producto a partir de un reactivo impuro se corrige la pureza al inicio.

Ejemplo: Cuántos kg de fierro se producen en un alto horno reaccionar dos toneladas de oxido de fierro con un pureza del 80% de acuerdo a la siguiente

2000Kg (0.80) = 1600Kg De los 2000kg reaccionas 1600 kg los demás son impurezas



$$1600 \text{ Kg Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{112 \text{ Kg Fe}} 1120 \text{ Kg de Fe}$$
$$160 \text{ Kg Fe}_2\text{O}_3 =$$



PUREZA DE REACTIVOS

2.-Cuando tenemos la cantidad de un producto ya afectado por la pureza de un reactivo impuro la pureza se corrige al final

Ejemplo: Cuántos gramos de sulfato de sodio con un pureza del 75% se necesita para producir 300g de sulfato de Bario de acuerdo a la siguiente reacción



$$300\text{g BaSO}_4 \frac{142\text{g Na}_2\text{SO}_4}{233\text{g BaSO}_4} = 182.83 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \quad 182.83 \text{ g} / 0.75 = 243 \text{ g}$$

Con los 182.83g de Na_2SO_4 se obtendrían los 300g de BaSO_4 si el reactivo fuera puro, pero como tiene una pureza del 75% se tiene que adicionar una cantidad mayor al resultado obtenido, y esta se obtiene dividiendo la cantidad obtenida entre la pureza.

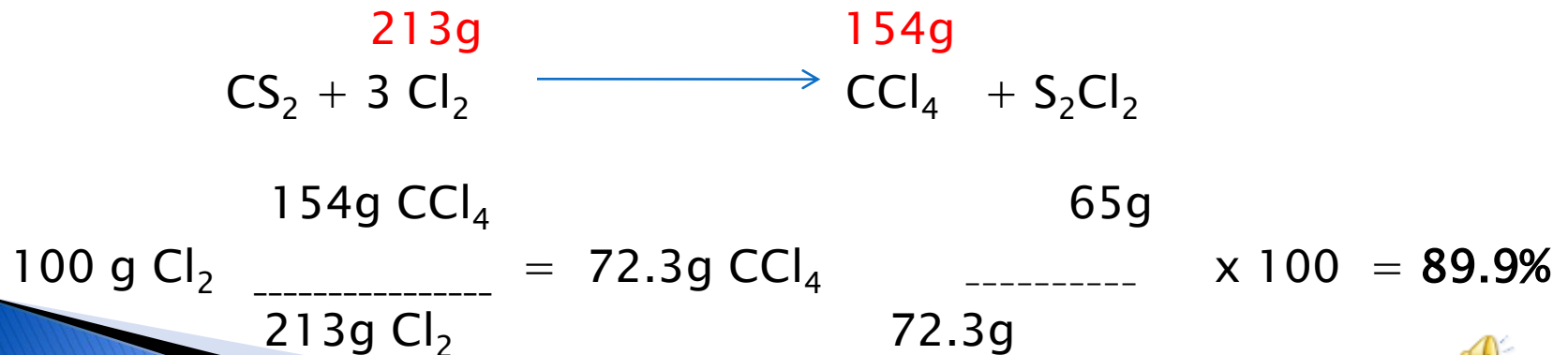


RENDIMIENTO

Los cálculos estequiométricos permiten calcular la cantidad teórica de una reacción, la cantidad que realmente se obtiene es experimental, la comparación entre la cantidad real en relación a la cantidad teórica nos proporciona el rendimiento que se expresa como un porcentaje. Su expresión matemática es

$$\% = \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad teórica}} \times 100$$

Ejemplo: Se preparó tetracloruro de carbono haciendo reaccionar 100 g de cloro y se obtuvo 65 g ¿Cuál es el rendimiento?



DIFERENCIAS ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

PROPIEDADES

Tipo de enlace

Solubilidad

Conductividad

Puntos de fusión y ebullición

Cantidad de compuestos

Isomería

Estructuras complejas de elevado

ORGÁNICOS

Covalente

Insolubles en agua

No conductores

Bajos

Más de 2 millones

Si presentan

Forman estructuras sencillas

INORGÁNICOS

Iónico

Solubles en agua

Conductores

Altos

Aprox 70,000

No presentan

Estructuras peso molecular



ALCANOS SIMPLES

ALCANOS

Descripción:	Hydrocarbons saturated constituted by carbon and hydrogen The first 5 are gases
Called also:	Paraffins
Present:	Simple bond
General Formula:	C_nH_{n+2}
Isomerism:	Chain or structural
Hybridization:	sp^3
Angle:	109.5°
Spatial form:	Tetrahedral

NOMENCLATURE IUPAC: Alkanes Simple



The first members of the homologous series are called: **Methane, Ethane, Propane, Butane** and have **1, 2, 3 and 4 carbon atoms respectively and are gases**. From the 5th member, the prefix corresponding to the number of carbons is used: penta, hexa, hepta, etc. As they are simple alkanes, the letter n signifies normal alkane.

Simple alkanes: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
1°. 2°. 3°. 4°. 5°.
n pentane



ALQUENOS SIMPLES

ALQUENOS

Descripción:	Hydrocarbons NO saturated constituted by carbon and hydrogen The first 3 are gases
Llamados también:	Olefins
Presentan:	Double bond
Fórmula general:	C_nH_{2n}
Isomería:	By position and geometric
Hibridación:	sp^2
Ángulo:	120°
Forma espacial:	Trigonal plana
NOMENCLATURA IUPAC:	Alkenos simples

The first members of the homologous series are called: **Eteno, Propeno y Buteno** and they have **2, 3 and 4 carbon atoms respectively**. From the 5th member, the prefix corresponding to the number of carbons (penta, hexa, hepta, etc.) is used. The termination that the alkenes have is ENO

Alkenos simples: $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$
1°. 2°. 3°. 4°. 5°.
n penteno



ALQUINOS SIMPLES

ALQUINOS

Descripción:

Hidrocarburos NO saturados constituidos por carbono e hidrógeno

Los primeros 3 son gases

Llamados también:

Acetilénicos

Presentan:

triple ligadura

Fórmula General:

C_nH_{2n-2}

Isomería:

De posición

Hibridación:

Sp

Ángulo:

180°

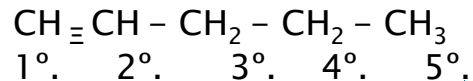
Forma espacial:

Lineal

NOMENCLATURA IUPAC: Alquinos simples

Los primeros miembros de la serie homóloga se llaman: **Etino, Propino y Butino** y tienen **2, 3 y 4 átomos de carbono respectivamente**. A partir del 5o. miembro se utiliza el prefijo correspondiente al no. de carbonos penta, hexa, hepta etc. La terminación que llevan los alquenos es **INO**

Alquinos simples:



n pentino



ALQUENOS ARBORESCENTES

Se escoge la cadena continua más larga y más sustituida (no necesariamente en forma horizontal) y se numera del extremo donde se encuentra más cercana la doble ligadura.

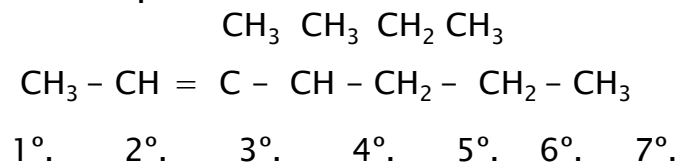
Cada arborescencia va precedida por un número para indicar el carbón en donde se encuentra, se nombra con un prefijo que corresponde a la cantidad de este grupo. Di, tri, tetra etc. que corresponde al carbono donde está unida. Ejemplo: 2,3 di metil.

Cada arborescencia diferente se separa por un guión se escribe el número del carbono donde esta la doble ligadura y al final el nombre de la cadena se escribe completo con la terminación ENO

Se pueden nombrar los sustituyentes por orden de complejidad o alfabéticamente.

EJEMPLO:

3,4 dimetil - 4 etil 2 hepteno



GRUPOS FUNCIONALES

NOMBRE	GRUPO	FORMULA
ALCANOS	-C _ C	R-C-C-R*
ALQUENOS	-C=C-	R-C=C-R
ALQUINOS	-C≡C-	R-C≡C-R
ALCOHOLES	-OH	R-OH
ALDEHIDOS	-CH=O	R-CH=O
CETONAS	-CO-	R-CO-R
ETERES	-O-	R-OR
ACIDO	-COO	R-COOH
ESTERES	-COO-	R-COO-R'
SALES	-COO-M	R-COOM
AMIDAS	-CONH ₂	R-CONH ₂
AMINAS	-NH ₂	R-NH ₂
HALOGENUROS	-X	R-X

*No tienen grupo funcional por estar saturados

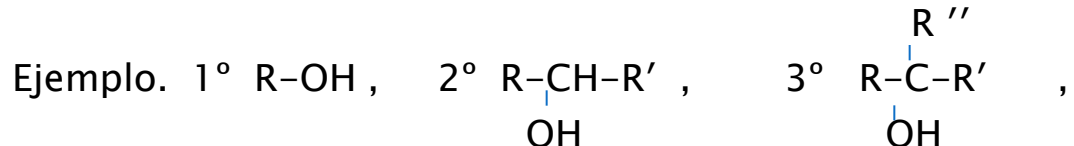


ALCOHOLES

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional -OH.

Su fórmula general es R-OH

Se dividen el alcoholes 1°. 2°. y 3°.



NOMENCLATURA IUPAC:

Se nombra la cadena inicial del hidrocarburo del cual proviene y al final la terminación OL.

Se enumera la cadena dándole el no. más bajo al carbono que esta unido al grupo OH

Ejemplo: CH₃-CH₂-CH₂-OH **Propanol** ó alcohol propílico (nombre común)

Para alcoholes 2°. ó 3°. Se escribe el número donde se encuentra el grupo OH y al final el nombre de la cadena

Ejemplo: $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ **2 butanol** ó alcohol sec-butílico (nombre común)



Propiedades físicas: Los primeros miembros de la serie homóloga son líquidos incoloros con olor característico.

ALDEHÍDOS

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional $-\text{CH}=\text{O}$.

Su fórmula general es $\text{R}-\text{CH}=\text{O}$

NOMENCLATURA IUPAC:

Se nombra la cadena inicial del hidrocarburo del cual proviene y al final la terminación AL. Se enumera la cadena dándole el no. más bajo al carbono que esta unido al grupo $-\text{CH}=\text{O}$

Ejemplo: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$ **Propanal** ó propionaldehído (**nombre común**)

Para aldehídos arborescentes, se escribe el numero del carbón donde se encuentra la arborescencia dándole el número 1 al carbón que esta unido el grupo $-\text{CH}=\text{O}$ y al final el nombre de la cadena

Ejemplo: $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$

CH_3 **4 metil butanal** ó 4 metil propionaldehído (nombre común)

Propiedades físicas: Los aldehídos con bajo peso molecular la mayoría son líquidos con olores penetrantes y desagradables, los aldehídos con peso molecular alto tienen olores agradables y se usan en perfumería.

El Metanal es un gas en CNTP muy soluble en agua, el formol es una solución al 40% de metanal en agua.



CETONAS

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional -CO-
Su fórmula general es R-CO-R

NOMENCLATURA IUPAC: Se le da el número más bajo al carbono donde se encuentra el grupo funcional, se nombra la cadena del hidrocarburo seguida de la terminación *ona*

Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ 2 **Butanona** o metil etil cetona (nombre común)

Para cetonas arborescentes, se escribe el número del carbono donde se encuentra la arborescencia y después la cadena del hidrocarburo base con la terminación *ona*,

Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{-CO-CH}_3$

3 **metil butanona** ó metil isopropil cetona (**nombre común**)

Propiedades físicas: Los aldehídos con bajo peso molecular la mayoría son líquidos con olores penetrantes y desagradables, los aldehídos con peso molecular alto tienen olores agradables y se usan en perfumería.

El Metanal es un gas en CNTP muy soluble en agua, el formol es una solución al 40% de metanal en agua.



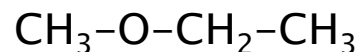
ÉTERES

Compuestos que tienen en su fórmula el grupo funcional -O-

Fórmula general es: R-O-R simétricos (simples) y asimétricos (mixtos) R'-O-R

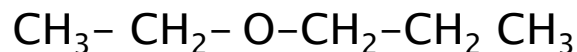
Nomenclatura IUPAC: Se nombran como alcanos sustituidos con un grupo **alcoxi** (que es el más pequeño) unido al oxígeno.

Ejemplo:



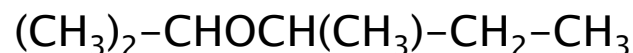
1 metoxi etano

ó metil etil éter (**nombre común**)



1 etoxipropano

ó etil propil éter (**nombre común**)



2 isopropoxibutano

ó isopropil secbutil éter (**nombre común**)

Propiedades Físicas: Sustancias de olor agradable, más ligeros que el agua y poco solubles en ella, solubles en compuestos orgánicos y tienen punto de ebullición bajo.



ACIDOS CARBOXILICOS

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional -COOH

Su fórmula general es: R-COOH

NOMENCLATURA IUPAC: Se escribe la palabra ácido seguida el hidrocarburo base seguido de la terminación ICO

Ejemplo

CH₃-COOH ácido etanoico ó ácido acético (común)

Para ácidos carboxílicos arborescentes se escribe la palabra ácido seguido del sustituyente indicando en el carbono en que se encuentra y al final del nombre del hidrocarburo general seguido de la terminación ico.

Ejemplo $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ Acido 4 metil pentanoico

Propiedades Físicas: Los primeros cuatro miembros de la serie son solubles en agua . Los ácidos fórmico y acético presentan olores penetrantes y fuertes. Los ácidos superiores su olor es débil por su escasa volatilidad.



ÉSTERES

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional $-\text{COOR}$

Su fórmula general es: $\text{R}-\text{COOR}'$

NOMENCLATURA IUPAC: Se escribe el nombre de la cadena del hidrocarburo seguida de la terminación **ato** y al final el nombre del grupo alquilo

Ejemplo

$\text{CH}_3-\text{COOCH}_3$ **etanoato de metilo** ó **acetato de metilo (común)**

Para ésteres arborescentes se escribe el nombre del sustituyente y la posición del mismo indicando en el carbono en que se encuentra, luego el nombre del hidrocarburo base seguido de la terminación **ato** y al final el nombre del grupo alquilo

Ejemplo $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$ **4 metil pentanoato de metilo**

Propiedades Físicas: Los ésteres de bajo peso molecular son líquidos incoloros con olores muy agradables muchos frutos y flores tienen en su composición este grupo funcional



SALES ORGÁNICAS

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional -COOR

Su fórmula general es: R-COOR'

NOMENCLATURA IUPAC: Se escribe el nombre de la cadena del hidrocarburo seguida de la terminación **ato** y al final el nombre del grupo alquilo

Ejemplo

$\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$ **etanoato de metilo** ó **acetato de metilo (común)**

Para ésteres arborescentes se escribe el nombre del sustituyente y la posición del mismo indicando en el carbono en que se encuentra, luego el nombre del hidrocarburo base seguido de la terminación **ato** y al final el nombre del grupo alquilo

Ejemplo $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$ **4 metil pentanoato de metilo**

Propiedades Físicas: Los primeros cuatro miembros de la serie son solubles en agua. Los ácidos fórmico y acético presentan olores penetrantes y fuertes. Los ácidos superiores su olor es débil por su escasa volatilidad.



AMIDAS

Compuestos que tienen en su molécula el grupo funcional $-\text{CONH}_2$

Su fórmula general es: $\text{R}-\text{CONH}_2$

NOMENCLATURA IUPAC: Se escribe el nombre de la cadena del hidrocarburo base cambiando la o final por la terminación **amida**

Ejemplo

$\text{CH}_3-\text{CONH}_2$ **etanamida** ó **acetamida (común)**

Si se sustituye alguno de los hidrógenos del nitrógeno entonces se escribe **N** el sustituyente y luego el nombre de la amida base

Ejemplo $\text{CH}_3-\text{CONH}-\text{CH}_3$ **N metil etanamida** ó **N metil acetamida (común)**

Para amidas arborescentes se escribe el nombre del sustituyente y la posición del mismo indicando en el carbono en que se encuentra, luego el nombre del hidrocarburo base seguido de la terminación **amida**

Ejemplo $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{NH}_2$ **4 metil pentanamida**

Propiedades Físicas: Casi todas las amidas son sólidas a temperatura ambiente y la mayoría excepto las de peso molecular bajo casi todas son solubles en Agua. Las proteínas tienen en su composición el grupo amida



AMINAS

Compuestos derivados del amoníaco que tienen en su molécula el grupo funcional -NH_2 Su fórmula general es R-NH_2

Se dividen en: aminas 1°. 2°. y 3°.

Ejemplo. 1° R-NH_2 , 2° $\text{R-NH-R}'$, 3° $\text{R-N}^{\text{R}''}\text{-R}'$,

NOMENCLATURA IUPAC: Se escribe la palabra amino seguida de la cadena del hidrocarburo “sin embargo es más usual utilizar la nomenclatura común” en la cual se nombran los sustituyentes seguidos del sufijo amina.

Ejemplo

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ amino metano ó metil amina (común)

Si se sustituye alguno de los hidrógenos del nitrógeno entonces se escribe N el sustituyente y luego el nombre de la amina base

Ejemplo $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ N metil amino etano ó N dimetil amina (común)

$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$ N metil N etil amina (común)

Propiedades físicas: Las cuatro primeras aminas son gases y tienen olor parecido al del pescado.



HALOGENUROS DE ALQUILO

Compuestos que tienen en su molécula un halógeno funcional -X Su fórmula general es R- X

NOMENCLATURA IUPAC: Se escribe el nombre del halógeno seguido del Nombre del hidrocarburo del que procede

Ejemplo

$\text{CH}_3\text{-Cl}$ cloro metano ó cloruro de metilo (común)

Ejemplo $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-I}$ yodo etano ó yoduro de etilo (común)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{F}$ fluorobutano ó fluoruro de butilo (común)

Para halogenuros arborescentes se escribe el nombre del sustituyente y la posición seguido del hidrocarburo que procede

Ejemplo: $\text{CH}_3\text{-CH(Br)-CH}_3$ 2 bromo propano ó bromuro de isopropilo (comun)

Propiedades Físicas: Con excepción de los tres primeros halogenuros, los demás líquidos a temperatura ambiente e insolubles en agua.

