



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FCEN**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Naturaleza – Ciencia - Humanismo

**Licenciatura en Geología**  
**Licenciatura en Ciencias Básicas**  
**Profesorado de Grado Universitario en Ciencias Básicas**  
**Orientaciones: Biología, Física, Matemática y Química**

**QUÍMICA GENERAL**  
**2019**

# HORARIOS

- Clases teóricas: Viernes 9:00 a 13:00 horas. Aula 305.
- Trabajos Prácticos de Aula y Laboratorio: Viernes de 14.00 a 18 horas. Aulas 404 y 405 o Laboratorio de Química según corresponda.
- Actividades en Aula Virtual.

# **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:**

Consultar en la página web: [www.fcen.uncu.edu.ar](http://www.fcen.uncu.edu.ar)

**INFORMACIÓN PARA ALUMNOS**

**AULA VIRTUAL**

**CICLO BÁSICO**

**QUÍMICA GENERAL**

**2019**

# REGIMEN DE CURSADO, EVALUACION Y PROMOCION

## De las clases de aula

- El estudiante resolverá los problemas de la Guía de Trabajos Prácticos durante las clases teórico-prácticas, el práctico de aula y en horario no presencial.
- El estudiante trabajará en clase con la bibliografía adecuada sugerida por el docente y el apoyo del mismo, resolviendo los ejercicios y las situaciones problemáticas planteadas.
- El estudiante resolverá la totalidad de los problemas consignados en las Guías de Trabajos Prácticos de Aula, en forma individual, los cuales quedarán registrados en una carpeta.

## De las clases de laboratorio

- El estudiante realizará las prácticas de laboratorio teniendo conocimiento del contenido de la guía de trabajos prácticos correspondiente y fundamentos del mismo. Será asignado a una Comisión no pudiendo cambiar ni día ni fecha de la práctica, salvo fuerza mayor, justificada.
- El estudiante confeccionará los informes de laboratorio durante la realización de los mismos, los cuales serán presentados individualmente al Jefe de Trabajos Prácticos correspondiente, quien los visará y firmará acreditando la asistencia.
- Los trabajos prácticos de laboratorio constan de tres instancias: asistencia, cuestionario, y el informe correspondiente. Para acreditar por promoción el espacio curricular es obligatorio asistir a la totalidad de los prácticos de laboratorio. Para lograr la regularidad deberá contar como mínimo con el 75% de los laboratorios realizados.

# **TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

- 1- Introducción al laboratorio. Normas de Bioseguridad en el laboratorio. Sistemas Materiales.**
- 2- Mezclas y combinaciones químicas.**
- 3- Soluciones**
- 4- Equilibrio Iónico.**

# De las evaluaciones

Se aplica un sistema de evaluación continua e integral, a través del cual se evalúa al alumno en cada instancia y en diversos aspectos de su desempeño durante el cursado.

- **De las evaluaciones parciales:**

El estudiante rendirán tres evaluaciones parciales, de acuerdo al calendario establecido.

En general se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

Uso del vocabulario específico, fórmulas ecuaciones, símbolos y unidades. Relación entre conceptos, formulación de hipótesis, contrastación de resultados, propuesta variada de soluciones. Uso de estrategias propias de resolución, exactitud en el cálculo, fundamentación de procedimientos. Uso de un procedimiento lógico de resolución de problemas.

- **De la evaluación integradora:**

El estudiante que haya realizado el 100% de los prácticos de laboratorio y hayan obtenido un puntaje total igual o superior a 760 puntos del total de la asignatura estará en condiciones de rendir una evaluación integradora para acreditar el espacio curricular como promoción sin examen final.

La evaluación integradora se aprobará alcanzando un porcentaje igual o superior al 76%.

- **De la evaluación global:**

El estudiante que no logre regularizar de acuerdo a las condiciones estipuladas por la cátedra, podrán rendir una Evaluación Global, que le permitirá acceder a la condición de alumno regular.

La Evaluación Global se aprobará con un mínimo del 60% del total.

# EVALUACIÓN

## Instrumentos

- **Resolución de problemas** de manera individual y grupal con presentación y discusión de algunos problemas seleccionados.
- **Cuestionarios de laboratorio:** Se rendirán en las fechas establecidas según cronograma de actividades, involucrando los temas que se trabajarán en el laboratorio.
- **Exámenes parciales**, cuyos contenidos versarán sobre temas analizados previamente durante las clases de teoría y de práctica y se rendirán de acuerdo a las fechas consignadas en el cronograma de actividades.
- **Examen integrador** de promoción al que podrán acceder aquellos estudiantes que hayan cumplido con los requisitos establecidos para adquirir la condición de alumnos promocionables y que les permitirá, en caso de aprobación, acreditar el espacio curricular.
- **Examen global** al que podrán acceder aquellos estudiantes que no habiendo obtenido regularidad o promoción del espacio curricular hayan cumplido con los requisitos mínimos establecidos.



## CONDICIONES DE REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

| CONDICIÓN                                                                                                   | PUNTAJE                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprobación y asistencia al 100% (promoción) o al 75% (regularidad) de los trabajos prácticos de laboratorio | 200 puntos totales<br>(50 puntos por práctico)<br>30 puntos asistencia<br>20 puntos cuestionario |
| Primer Parcial                                                                                              | 250 puntos máximos                                                                               |
| Segundo Parcial                                                                                             | 250 puntos máximos                                                                               |
| Tercer Parcial                                                                                              | 300 puntos máximos                                                                               |

# SISTEMA

- Para alcanzar la condición de **PROMOCIÓN** de la asignatura, el alumno deberá **CONTABILIZAR ENTRE 760 Y 1000 PUNTOS**, debiendo asistir a la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio. Para obtener la acreditación del espacio curricular el alumno deberá rendir y aprobar con un mínimo del 76% el examen integrador. La nota final será el promedio entre la nota que resulte del cursado y la nota del examen integrador.
- Para alcanzar la condición de alumno **REGULAR** en la asignatura, el alumno deberá **CONTABILIZAR ENTRE 600 Y 759 PUNTOS**. Es condición indispensable para esto, que el alumno haya rendido los tres parciales además de haber aprobado y asistido al menos al 75% de los trabajos prácticos de laboratorio. Para alcanzar la acreditación final del espacio curricular el alumno deberá rendir un examen final durante el período asignado como mesas de exámenes.
- El alumno que alcance un puntaje entre 400 y 599 puntos tendrá la opción a rendir un **EXAMEN GLOBAL** que abarque los contenidos del programa del espacio curricular, el cual será aprobado con un mínimo del 60 % del valor total de su puntaje. Es condición necesaria para acceder al examen global que el alumno haya aprobado y asistido al menos al 75% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- El alumno que contabilice un puntaje menor a 400 puntos estará en condición de alumno **LIBRE**.

# ACREDITACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

- Alumnos promocionables que aprueben el EXAMEN INTEGRADOR de promoción.
- Alumnos que acrediten la regularidad de la asignatura, cumpliendo con los requisitos previamente expuestos, estarán en condiciones de rendir un EXAMEN FINAL para lograr la APROBACIÓN del espacio curricular. La asignatura será acreditada si se aprueba con un porcentaje igual o mayor al 60 % del valor total del examen final.

El EXAMEN FINAL consistirá de dos partes:

1- Examen escrito eliminatorio que debe ser aprobado con el 60 % mínimo.

2- Una vez aprobada la parte escrita el alumno accederá a rendir el examen oral que versará sobre el contenido del programa de la asignatura y que deberá aprobar con un mínimo del 60%.

- Alumnos que no habiendo obtenido ni regularidad ni promoción de la asignatura pero que hayan realizado al menos el 75% de los prácticos de laboratorio y aprueben un EXAMEN FINAL EN CONDICIÓN LIBRE escrito basado en el programa de la materia, guías de estudio (Aula y Laboratorio) y bibliografía recomendada. Es condición necesaria para acceder al examen libre que presente el día del examen la carpeta de Trabajos Prácticos de Aula y los informes de Laboratorio del correspondiente ciclo lectivo. Aprobado el examen escrito con un mínimo del 70 % deberán rendir una instancia en forma oral.

| <b>Resultado</b>   | <b>Escala Numérica</b> | <b>Escala Porcentual</b> |
|--------------------|------------------------|--------------------------|
|                    | <b>Nota</b>            | <b>%</b>                 |
| <b>NO APROBADO</b> | <b>0</b>               | <b>0%</b>                |
|                    | <b>1</b>               | <b>1 a 12%</b>           |
|                    | <b>2</b>               | <b>13 a 24%</b>          |
|                    | <b>3</b>               | <b>25 a 35%</b>          |
|                    | <b>4</b>               | <b>36 a 47%</b>          |
|                    | <b>5</b>               | <b>48 a 59%</b>          |
| <b>APROBADO</b>    | <b>6</b>               | <b>60 a 64%</b>          |
|                    | <b>7</b>               | <b>65 a 74%</b>          |
|                    | <b>8</b>               | <b>75 a 84%</b>          |
|                    | <b>9</b>               | <b>85 a 94%</b>          |
|                    | <b>10</b>              | <b>95 a 100%</b>         |

# Bibliografía

## Recomendada

1. Angelini M. Baumgartner, E. Benítez, C. Bulwik, M. Crubellati, R. Landau, L. Lastre Flores, L. Pouchan, M. Servant, R. Sileo, M. Temas de Química General. Eudeba. Onceava edición. 1995.
2. Atkins, P. Jones, L. Principios de Química. Panamericana. Quinta Edición. 2013.
3. Brown, LeMay y Bursten. Química: La Ciencia Central. Prentice Hall. Onceava edición. 2009.
4. Chang, R. 1998. Química General. Mc Graw Hill. Novena edición. 2007
5. Kotz, J. Treichel, M. Química y reactividad química. Thomson. Quinta edición. 2003.
6. Petrucci, R. Harwood, W. Herring F. Química General. Vol. I y II. Prentice Hall. Octava edición. 2003.
7. Whiten, Davis y Peck. Química General. Ed. Mc Graw Hill. Décima edición. 2014.

## Complementaria

1. Atkins, P. De Paula, J. Química Física. Panamericana. Octava Edición. 2008.
2. Cotton, F. y Wilkinson, G. Química Inorgánica Básica. Limusa. Reimpresión. 1996.

Rouessac, F. Rouessac, A. Análisis Químico. Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. Ed. Mc Graw Hill. Quinta Edición. 2003.



# Reacciones Químicas

- Son cambios que experimentan las sustancias, de los cuales resultan sustancias con propiedades físicas y químicas diferentes.
- Estos cambios ocurren por reagrupamiento o redistribución de los átomos del sistema.
- Las sustancias iniciales o **reactivos** dan lugar a la formación de otras sustancias llamadas **productos**.



# Reacciones Químicas

Se producen rupturas y nuevas uniones químicas.

No se producen modificaciones en el núcleo del átomo, por lo que no es posible que un elemento se transforme en otro elemento.





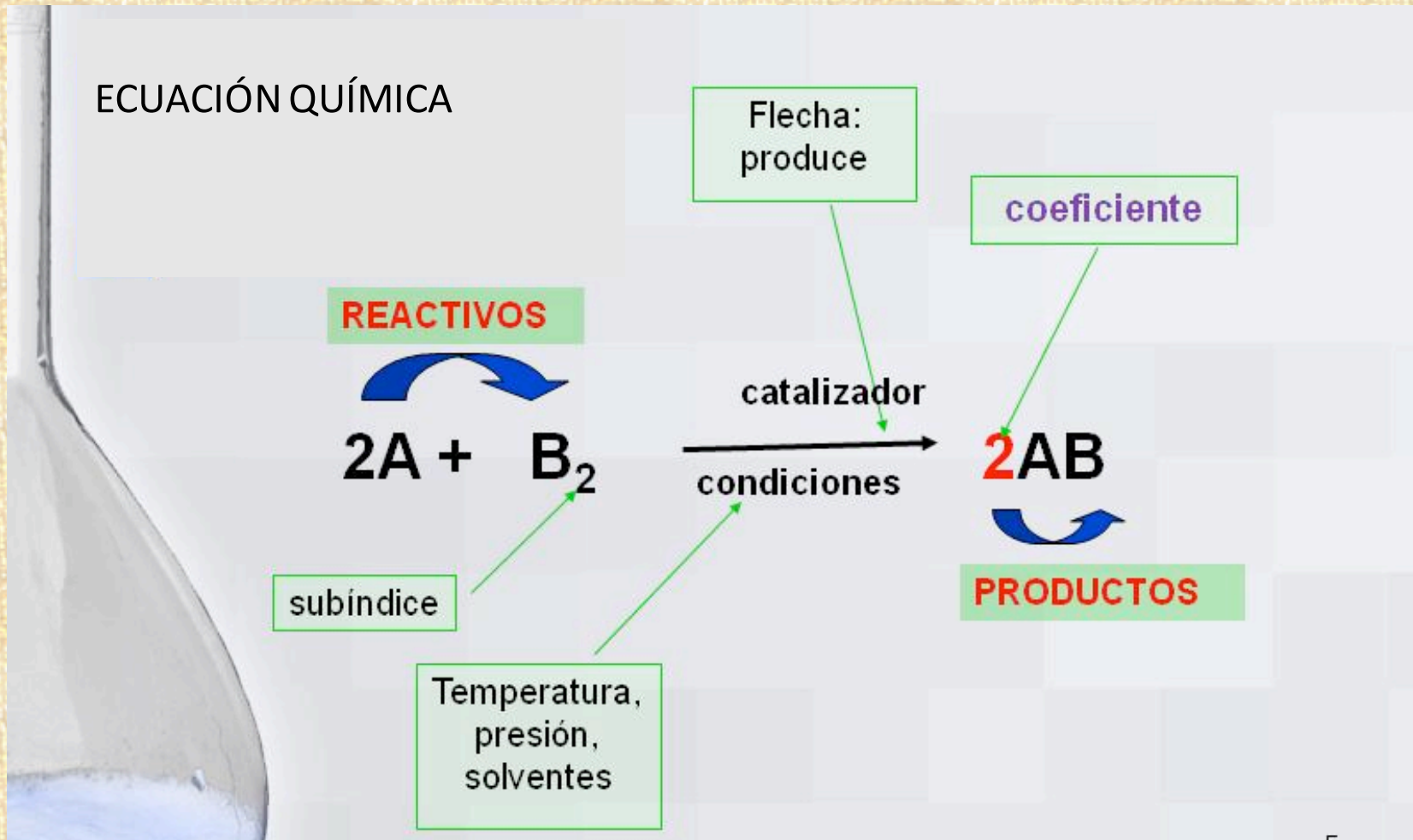
# Representación de Reacciones Químicas

- Mediante una ecuación química.



- Ley de la conservación de la materia o de Lavoisier : “En un sistema cerrado en el que se produce una reacción química, la masa total se mantiene constante”.
- Uso de **coeficientes estequiométricos**.

# Representación de Reacciones Químicas



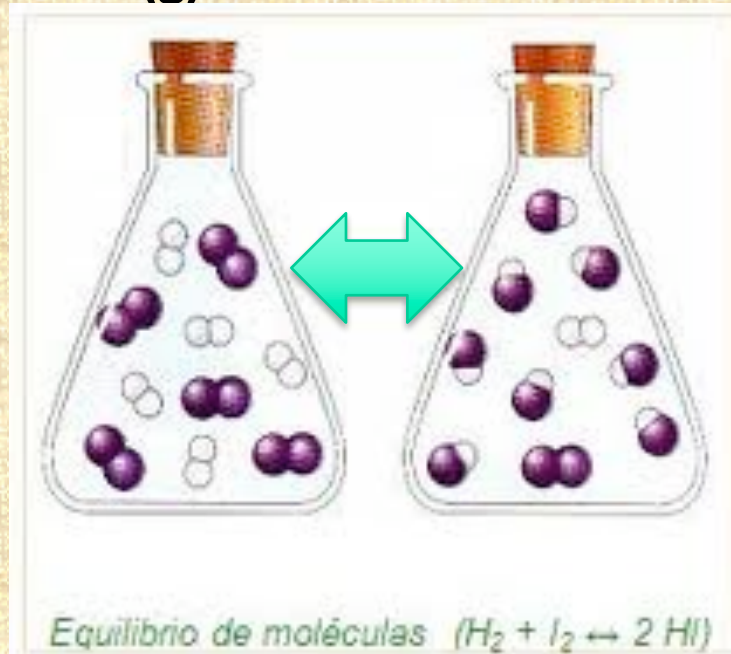
# Tipos de Reacciones

**Irreversibles:** transcurren en un solo sentido.

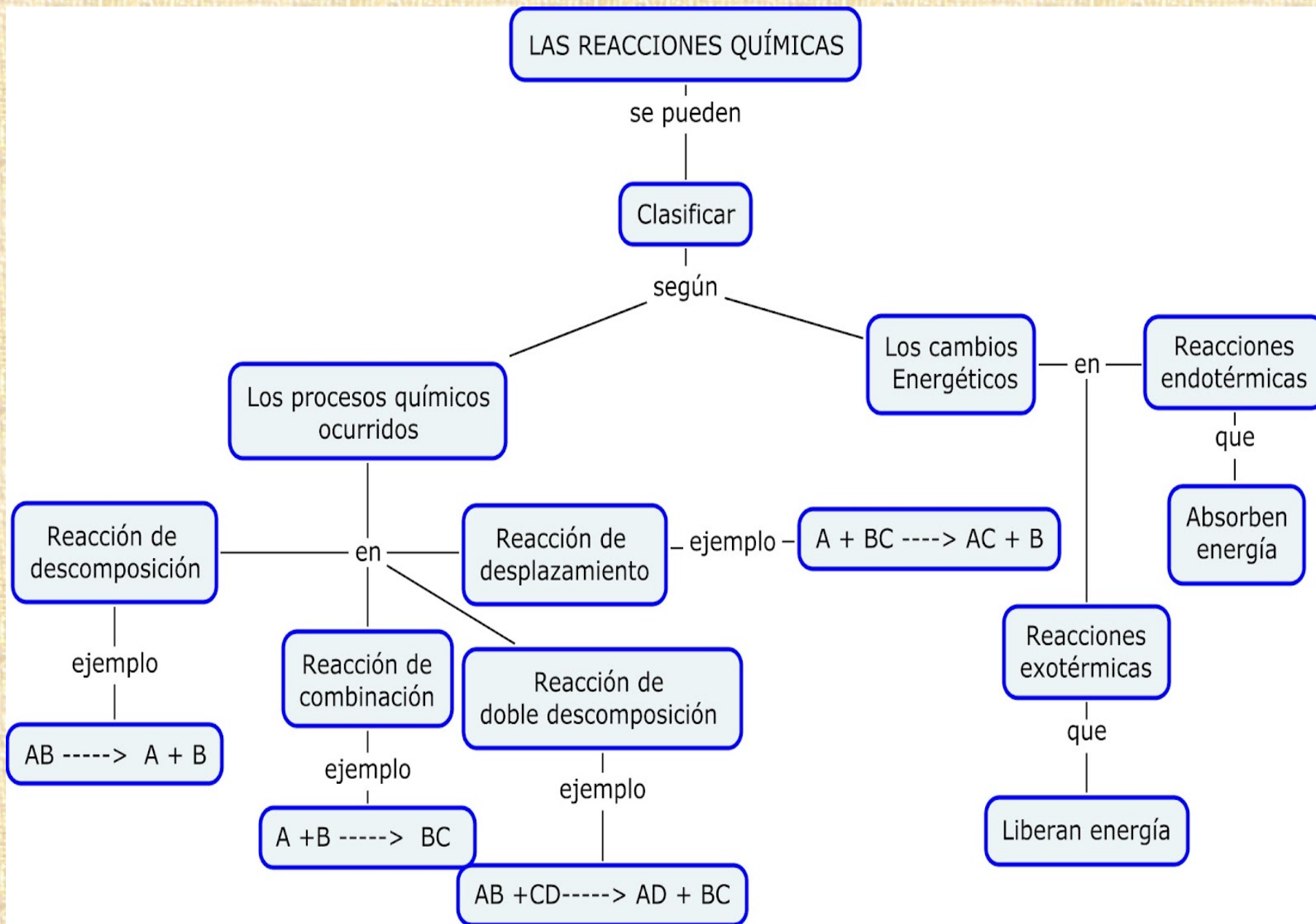


# Tipos de Reacciones

**Reversibles:** por la reacción de productos se vuelven a formar las sustancias reactantes (equilibrio).



# CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES



# Tipos de Reacciones

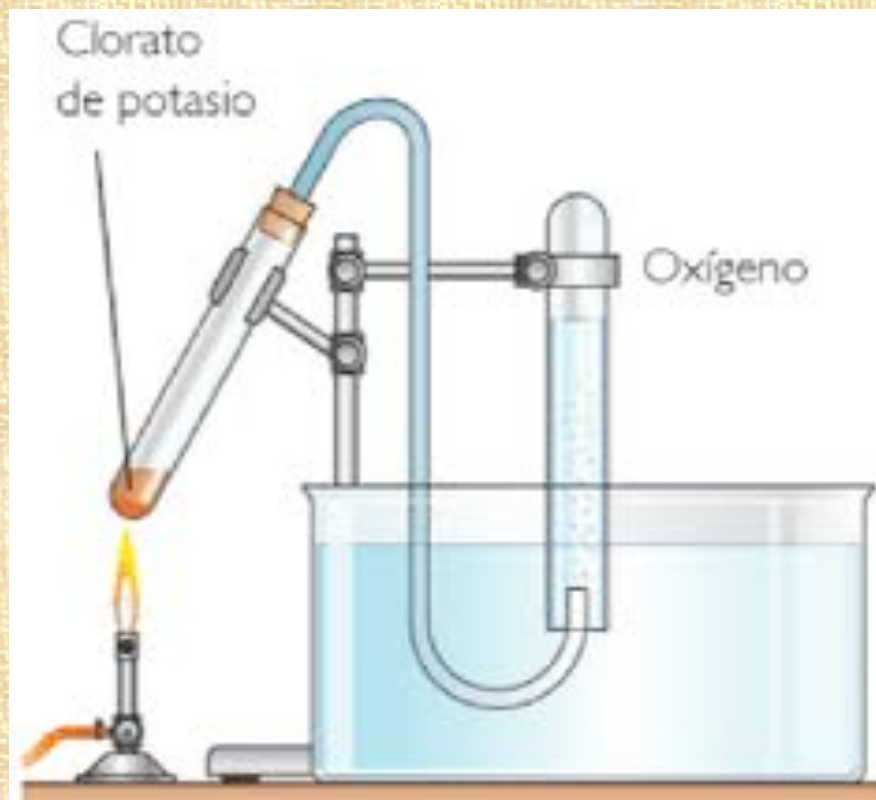
**Irreversibles:** transcurren en un solo sentido.



- **Exotérmica:** transcurren con desprendimiento de calor.



# Reacción de Descomposición, Endotérmica



# Reacción de Combinación

Dos o más sustancias se combinan para formar un solo producto.





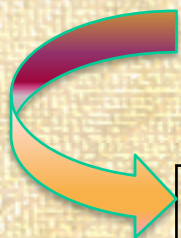
# Reacción de Descomposición

Una sustancia sufre una reacción para producir dos o más sustancias distintas.



# Reacción de desplazamiento

- Una sustancia simple reacciona con un compuesto desplazando uno de los componentes y uniéndose al resto.



**Tabla de potenciales de oxidación**

Li-K-Ca-Na-Mg-Al-Zn-Cr-Fe-Ni-Sn-H-Cu-Hg-Ag-Au

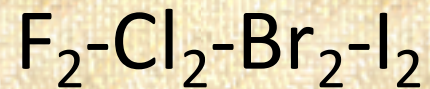


# Reacción de desplazamiento

- Desplazamiento de halógenos.



**Serie de actividad (como agentes oxidantes)**



# Reacción de doble desplazamiento

- Dos sustancias reaccionan para dar otras dos sustancias de estructura similar.



# Reacción de doble desplazamiento



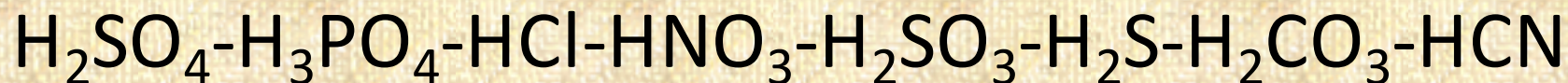
Los productos obtenidos:

Solubilidad ↓

↓ Solubilidad

↑ Volatilidad

Solubilidad de sales y ácidos inorgánicos en agua



Volatilidad →

# Reacción de doble desplazamiento



Los productos obtenidos:

Solubilidad ↓

↓ Solubilidad

↑ Volatilidad

Solubilidad de sales y bases inorgánicas en agua

# Solubilidad de sales

$\text{NO}_3^-$  y acetatos: todos solubles.

$\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ : todos solubles. Excepto:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$  y  $\text{Cu}^+$

$\text{SO}_4^{2-}$ : todos solubles. Poco solubles:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  y  $\text{Hg}^{2+}$

Insolubles:  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  y  $\text{Pb}^{2+}$

$\text{S}^{2-}$ : todos insolubles, excepto  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  y  $\text{Ba}^{2+}$

$\text{CO}_3^{2-}$  y  $\text{PO}_4^{3-}$ : todos insolubles. Excepto:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{K}^+$  y  $\text{NH}_4^+$

# Solubilidad de bases

Solubles:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  .

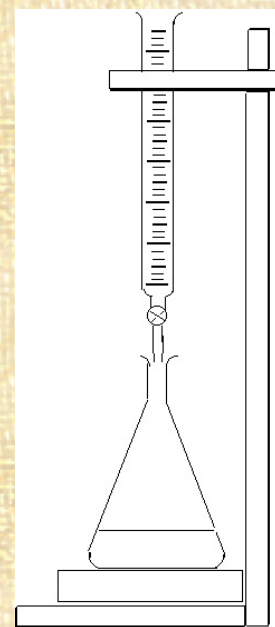
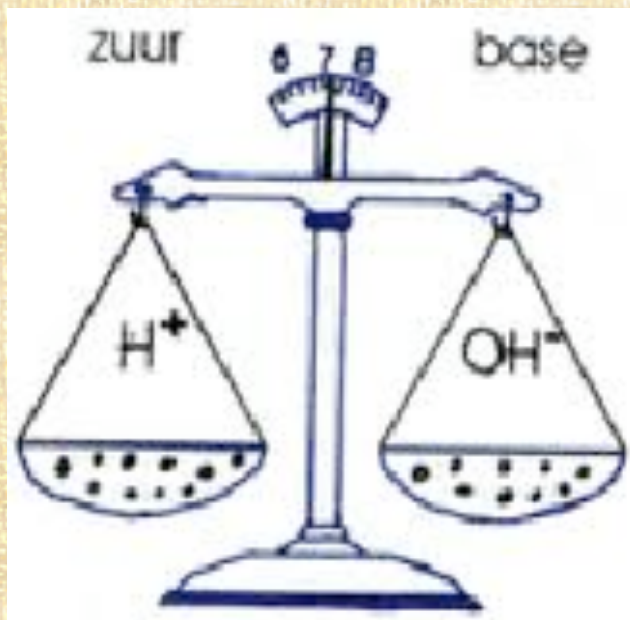
Poco solubles  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  y  $\text{Hg}^{2+}$ .

El resto son insolubles.



# Reacción de Neutralización

- Unión del  $\text{H}^+$  proveniente del ácido con el  $\text{OH}^-$  de la base produciendo agua.



## Reacción de Neutralización

- Óxido básico + Ácido  $\longrightarrow$  Sal de ácido + Agua
- Óxido ácido + Hidróxido  $\longrightarrow$  Sal + Agua  
(anión del no metal y catión metálico)
- Óxido básico + Óxido ácido  $\longrightarrow$  Sal  
(anión del no metal y catión metálico)

# Reacción de Combustión



Combustión completa.

Combustión incompleta: C, CO, según se indique en el ejercicio.

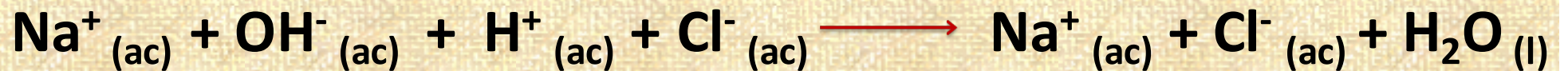
# Reacción de Óxido Reducción

- Se produce una transferencia de electrones (e-) entre los reactivos.



# Ecuaciones Iónicas

- Sustancias iónicas y muchas covalentes se disocian en agua (solución acuosa).
- Cada uno de los iones se comporta como una partícula independiente.



**A trabajar en la guía!!**



# DIAGNÓSTICO

1- Escribe un ejemplo para cada tipo de reacción que recuerde y balancee de manera correcta cada una.

2- Completa cada reacción de las propuestas en el cuadro inferior e indica a qué tipo pertenece y nombra los productos obtenidos.

|    |                                                  |                   |
|----|--------------------------------------------------|-------------------|
| a. | $\text{H}_2 + \text{O}_2$                        | $\longrightarrow$ |
| b. | $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2$                      | $\longrightarrow$ |
| c. | $\text{H}_2\text{O} + \text{Na}$                 | $\longrightarrow$ |
| d. | $\text{KClO}_3$                                  | $\longrightarrow$ |
| e. | $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$            | $\longrightarrow$ |
| f. | $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ | $\longrightarrow$ |
| g. | $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl}$           | $\longrightarrow$ |
| h. | $\text{NaNO}_3 + \text{KCl}$                     | $\longrightarrow$ |
| i. | $\text{Ag} + \text{HNO}_3$                       | $\longrightarrow$ |
| j. | $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$                 | $\longrightarrow$ |

# Estequiometría

- Estudia las relaciones cuantitativas entre los elementos en los compuestos y entre las sustancias cuando sufren cambios químicos. Una de las aplicaciones prácticas más importantes de la estequiometría es permitir **predecir la cantidad de producto que puede formarse en una reacción química.**





# CONCEPTOS IMPORTANTES

- .Masa atómica relativa (uma)
- .Masa atómica relativa promedio
- .Masa molecular
- .Mol

# Principales relaciones estequiométricas



- Las relaciones posibles entre las **masas** de reactivos y/o productos.
- Las relaciones posibles entre número de **moles** de moléculas.
- Las relaciones posibles entre número de **moléculas**.
- Las relaciones posibles entre **volúmenes**.
- Las relaciones posibles entre **masas y número moles de moléculas**.
- Las relaciones posibles entre **masas y número de moléculas**.
- Las relaciones posibles entre **masas y volúmenes**.
- Las relaciones posibles entre **número de moles de moléculas y número de moléculas**.
- Las relaciones posibles entre **número de moles de moléculas y volúmenes**.
- Las relaciones posibles entre **número de moléculas y volúmenes**.

# Reactivo Limitante

- Es la sustancia que determina estequiométricamente a la máxima cantidad de producto que se puede formar en una reacción química.

Ejercicios 3 Guía.



3- El nitruro de magnesio se produce por la reacción entre magnesio y nitrógeno. ¿Cuánto nitruro se podrá obtener a partir de 126 g de magnesio y 82 g de nitrógeno? ¿Cuál es el reactivo en exceso y cuánto queda del mismo?

# Rendimiento Teórico

- El rendimiento teórico de un producto es el **rendimiento calculado estequiométricamente** considerando que la reacción termina o se completa. Es decir, es la máxima cantidad de producto que puede obtenerse a partir de una cantidad dada de reactivo.

# Rendimiento Real

- El Rendimiento Real se utiliza para indicar **cuánto producto deseado se obtiene experimentalmente** en una reacción química.
- ***Rendimiento Porcentual =  $\frac{\text{Rendimiento Real del producto}}{\text{Rendimiento Teórico del producto}} \times 100$***

## Ejercicios 2 y 3 Guía.

- 2-El carbonato de sodio reacciona con el hidróxido de bario para producir hidróxido de sodio y carbonato de bario. Si en el proceso se obtienen 90 g de hidróxido de sodio a partir de 160 g de carbonato de sodio, ¿cuál es el porcentaje de rendimiento de la reacción?
- 3- Calcule la cantidad de hidróxido de sodio que se produce a partir de 50 g de carbonato de sodio en la reacción anterior, conociendo que su rendimiento es del 70%.

# Pureza

Es la cantidad de un compuesto de interés presente una muestra impura. Se expresa como porcentaje, es decir que es la **cantidad** en gramos del compuesto de interés en 100 gramos de muestra impura.

Resolver ejercicios 4 y 5 de la Guía: Rendimiento y pureza

**Pictogramas**

**Nombre y calidad**

**Riqueza**

**Frases R**  
**Frases S**

**Fórmula y peso molecular**

**Impurezas**

**PA Panreac**  
131703.1210  
Sodium Nitrite (Reag. Ph. Eur.)  
PA-ACS  
**Sodio Nitrito (Reag. Ph. Eur.)**  
PA-ACS  
Sodium Nitrite (Reag. Ph. Eur.)  
PA-ACS  
NaNO<sub>2</sub> M.=69,00

**Minimum assay (Perm.)** 99.0 %

**MAXIMUM LIMIT OF IMPURITIES**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Insoluble matter in H <sub>2</sub> O | 0.000 %   |
| Chloride (Cl)                        | 0.002 %   |
| Sulphate (SO <sub>4</sub> )          | 0.005 %   |
| Heavy metals (as Pb)                 | 0.001 %   |
| As                                   | 0.00004 % |

**Metals by ICP (mg/Kg (ppm))**

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| Al | 5  | K  | 50 |
| As | 5  | Lj | 5  |
| B  | 5  | Mg | 25 |
| Ba | 5  | Mn | 5  |
| Be | 5  | Mo | 5  |
| Bi | 5  | Ni | 10 |
| Ce | 25 | Pb | 10 |
| Cd | 5  | Si | 5  |
| Ca | 5  | Sr | 5  |
| Cr | 5  | Sn | 5  |
| Cu | 10 | Ti | 5  |
| Fe | 10 | Tl | 5  |
| Ga | 5  | Tl | 5  |
| Ce | 5  | V  | 5  |
| Pg | 5  | Zn | 10 |

**PANREAC QUIMICA SA** E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400

LOT 0000057546  
Min. Val. 12/2012

**500 g**



# EJERCICIOS PROPUESTOS

5- El nitrato de sodio reacciona con ácido sulfúrico para producir ácido nítrico. ¿Cuál es la masa de nitrato de sodio con 89,5 % de pureza, necesarios para preparar 250 g de ácido nítrico?

8- Un problema típico de la industria siderúrgica es determinar la masa de hierro que podrá obtenerse de la reacción entre óxido de hierro (III), extraído del mineral hematite y el carbono. Determine la masa de hematite con 85% de pureza en óxido férrico necesaria para producir 500 g de hierro.

13- El carbonato de aluminio se descompone por calentamiento en óxido de aluminio y dióxido de carbono. Determine la pureza de una muestra de carbonato de aluminio que por descomposición de 75 g muestra liberó 16,3 L de anhídrido carbónico medidos en CNPT.

## **Ejercicio adicional:**

Se mezclan 80 g de ácido bromhídrico con 225 g de hidróxido de calcio.

Determine:

Reactivo limitante. Reactivo en exceso.

Masa de reactivo en exceso.

Masa de bromuro de calcio obtenida