

Adición Electrónica en alquenos

Tema 5

Cristina Díaz Oliva

Dpto Química Física Aplicada. Módulo 14-400b

cristina.oliva@uam.es

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Universidad Autónoma

de Madrid



CIENCIAS

AdE en alquenos

- Mecanismo.
- Carbocationes.
 - Estructura y Estabilidad.
- Reacciones de Adición Electrónica
 - Adición de haluros de hidrógeno.
 - Regla de Markovnikov.
 - Adición de agua.
 - Adición de halógenos.
 - Oxidación de alquinos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

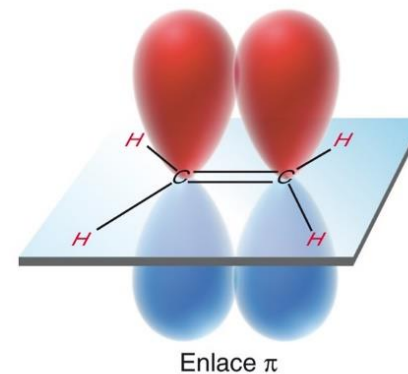
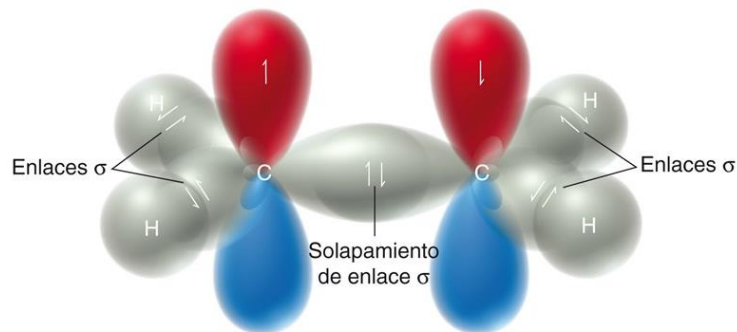
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

AdE en alquenos

▣ ALQUENOS

- Electrones π alejados del núcleo. Retenidos con menos fuerza que los σ .



- Un electrófilo fuerte puede atraer los electrones π y formar un nuevo enlace.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

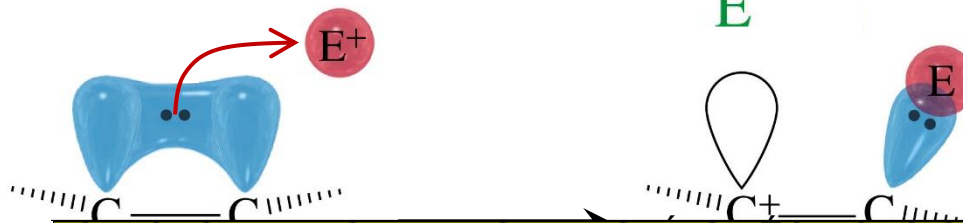
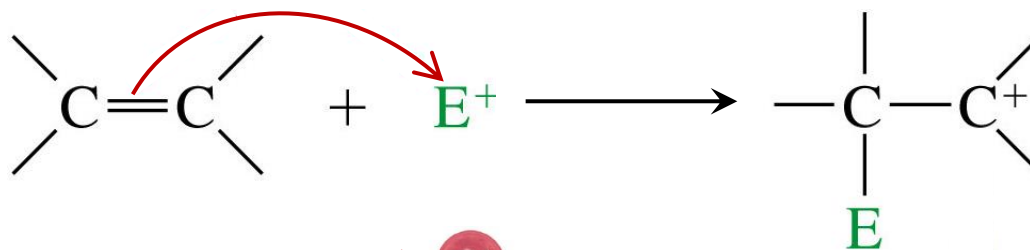
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

AdE en alquenos

□ *Mecanismo de la AdE*

- Paso 1: Ataque del enlace π al electrófilo y formación de un carbocatión.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

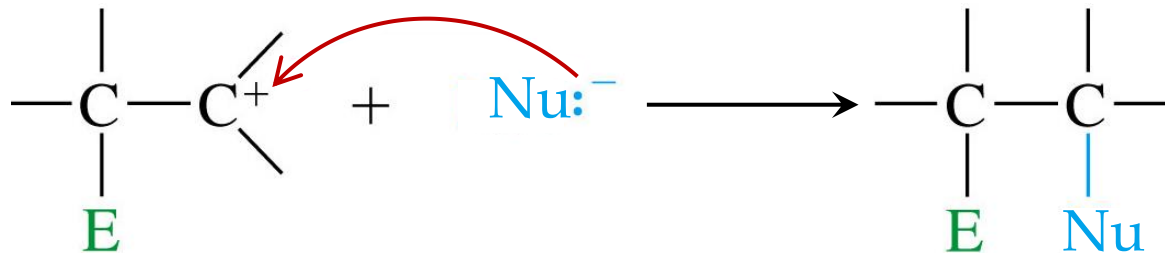
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

AdE en alquenos

□ *Mecanismo de la AdE*

- Paso 2: Ataque por un nucleófilo para dar el producto de adición.



- Opuesto a la Eliminación.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

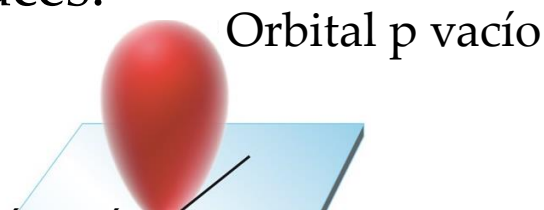
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

Carbocationes

□ Estructura

- Especie deficiente en electrones (E^+). Ácidos de Lewis.
- C^+ : 6 electrones en la capa de valencia.
- Hibridación sp^2 .
- Ángulos de enlace de 120° .
- Geometría plana.
- Orbital p vacío \perp al plano de los enlaces.



Cartagena99

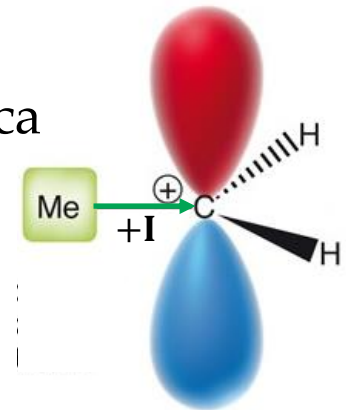
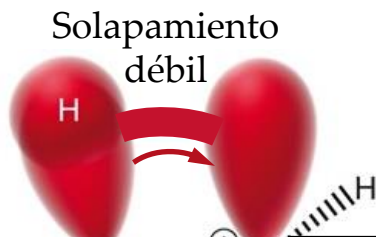
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

Carbocationes

- **Estabilidad**
- Cuanto mayor estabilidad, mayor facilidad de formación.
- Son estabilizados por sustituyentes alquilo:
 - **Por efecto inductivo (+I)**
 - Los grupos alquilo ceden densidad electrónica a través de los enlaces σ .



- **Por hiperconjugación**

Cartagena99

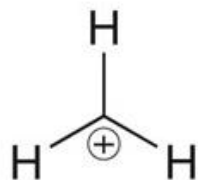
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

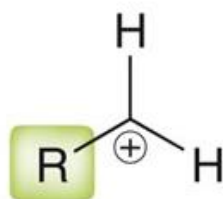
Carbocationes

- **Estabilidad**
- Aumenta al aumentar la sustitución.

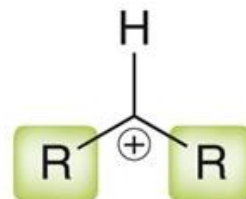
Estabilidad Creciente



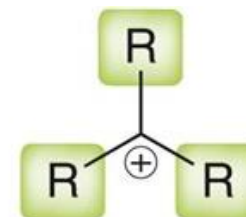
Metilo



Primario



Secundario



Terciario

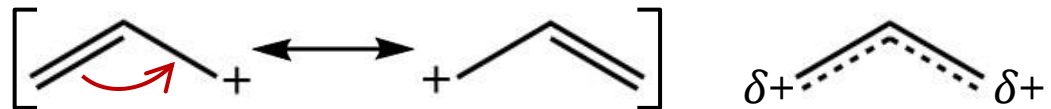
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

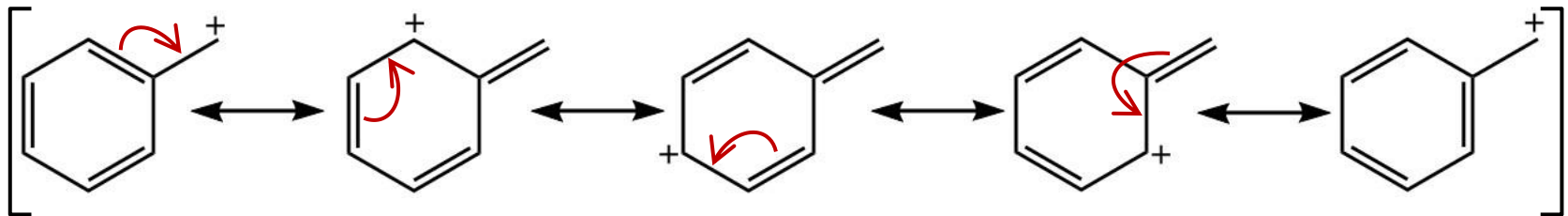
Carbocationes

- **Estabilidad**
- Son estabilizados por **resonancia** (efecto conjugativo):

- **Carbocatión alílico**



- **Carbocatión bencílico**



δ^+

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

REACCIONES DE ADICIÓN ELECTRÓFILA

Cartagena99

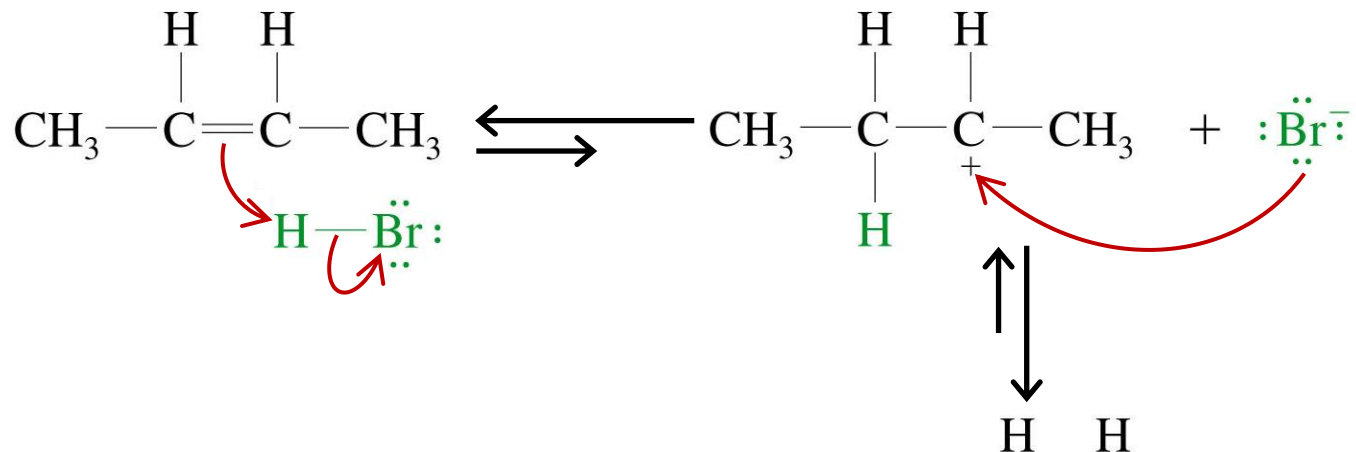
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de haluros de hidrógeno

- H-X: Enlace altamente polar.
- Paso 1: Protonación del doble enlace. Formación del carbocatión.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

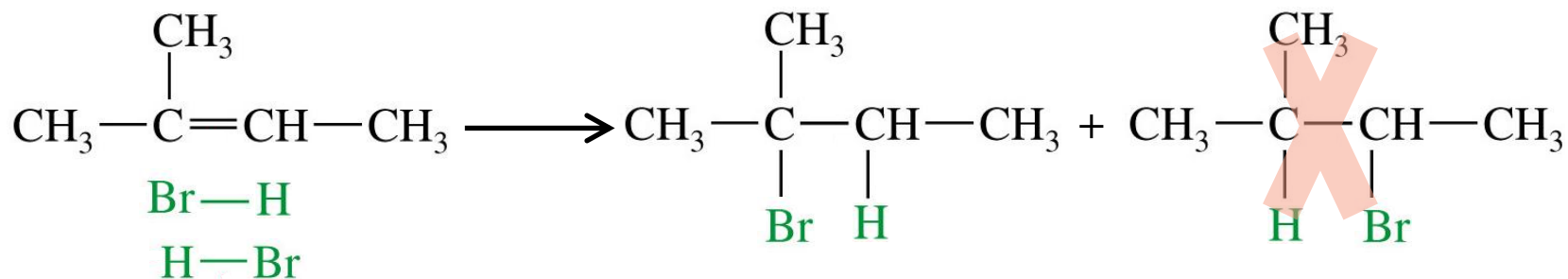
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de haluros de hidrógeno

Orientación de la adición

- Con alquenos asimétricos, podríamos esperar dos productos.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

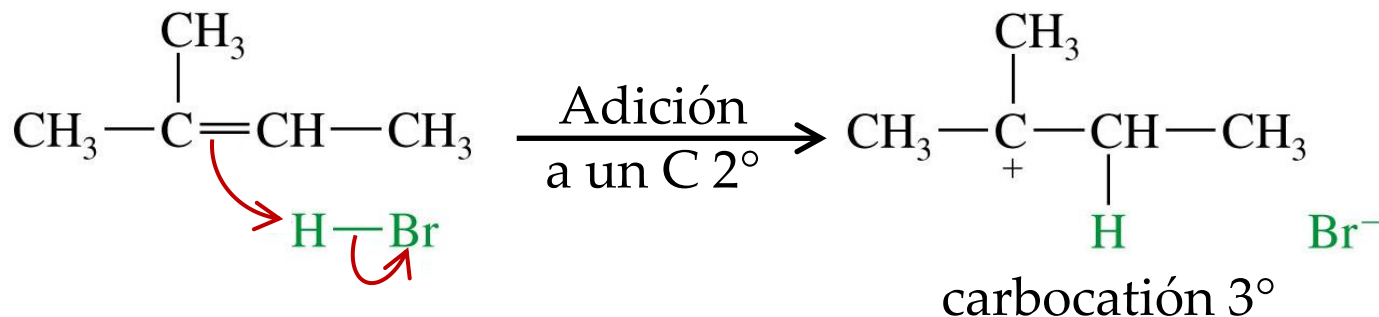
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de haluros de hidrógeno

Orientación de la adición

- En el paso 1 solo se forma el carbocatión más estable.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

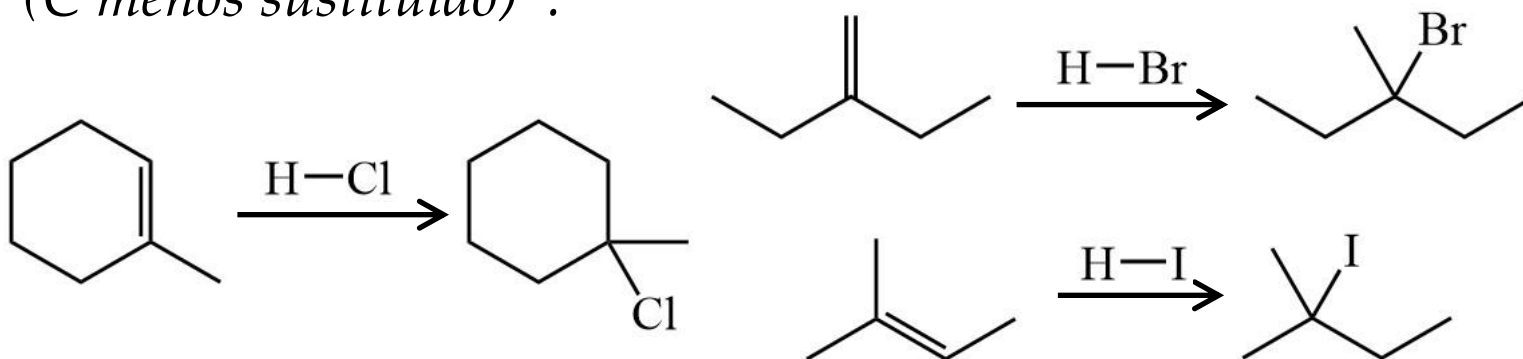
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de haluros de hidrógeno

Regla de Markovnikov

- “En la adición de HX a alquenos asimétricos, el protón se une al átomo de C del doble enlace con mayor número de átomos de H (C menos sustituido)”.



Cartagena99

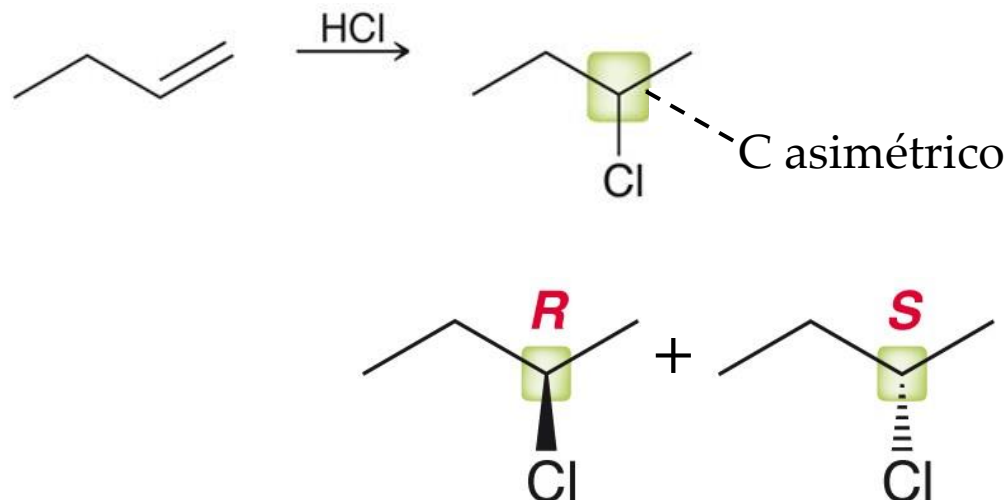
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de haluros de hidrógeno

- Si se forma un C asimétrico, se obtiene una mezcla racémica.



Cartagena99

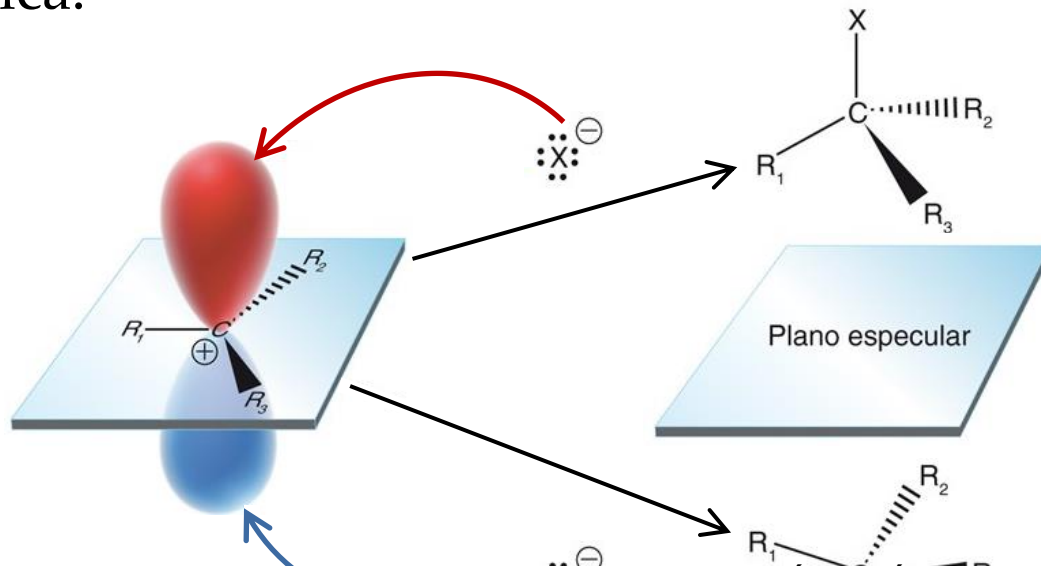
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de haluros de hidrógeno

- Si se forma un C asimétrico, se obtiene una mezcla racémica.



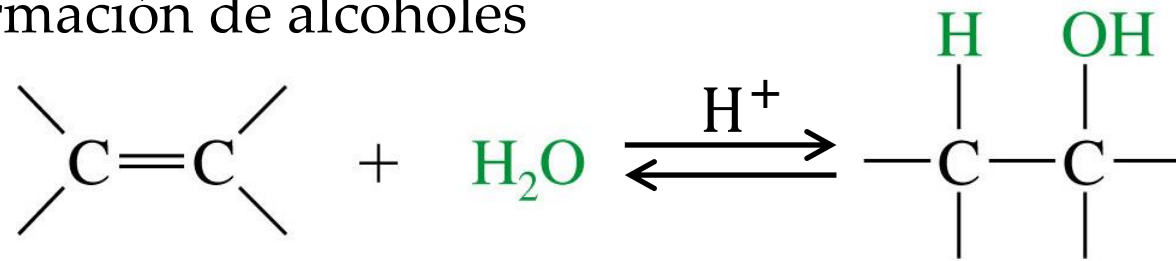
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Reacciones de Adición electrófila

□ *Adición de agua: Hidratación*

- Formación de alcoholes



- Reacción opuesta a la deshidratación de alcoholes.
- Es necesario un ácido fuerte para formar el carbocatión

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

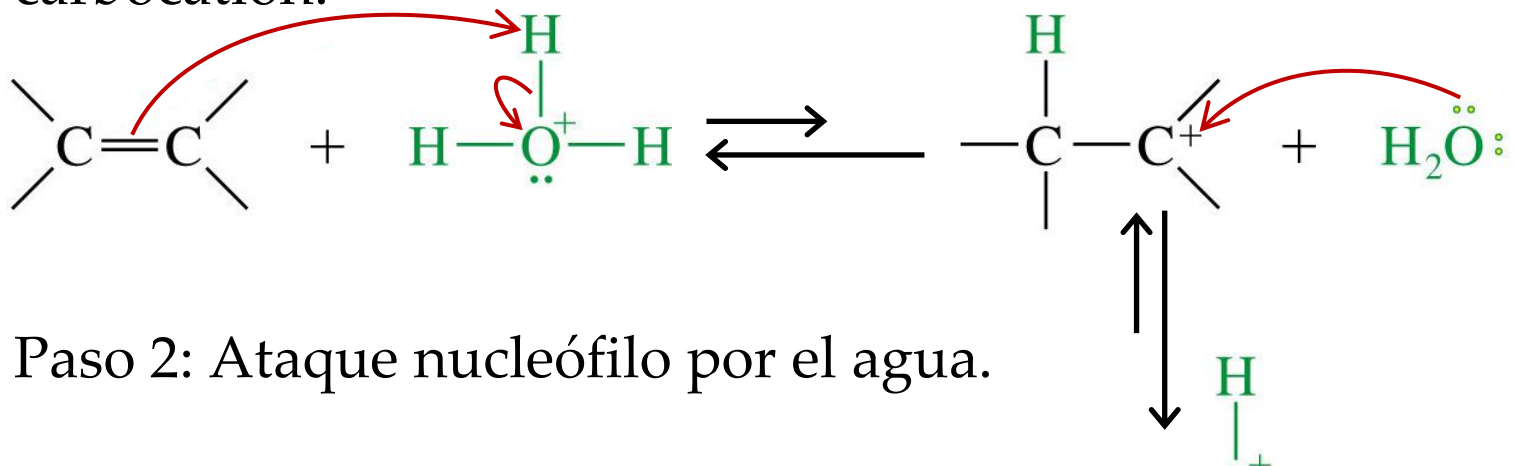
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de agua: Hidratación

Mecanismo

- Paso 1: Protonación del doble enlace y formación del carbocatión.



- Paso 2: Ataque nucleófilo por el agua.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

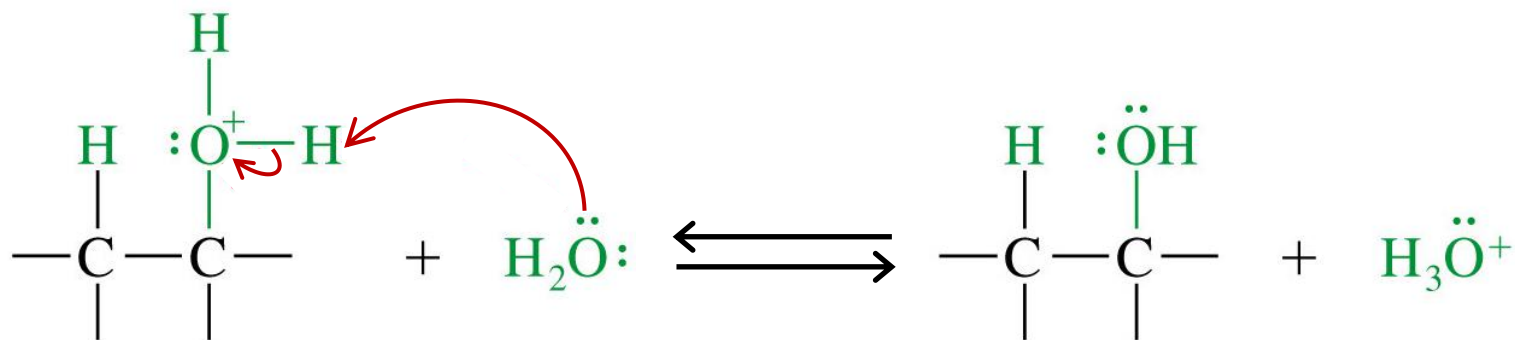
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de agua: Hidratación

Mecanismo

- Paso 3: Deprotonación del alcohol.



- Adición tipo Markovnikov.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

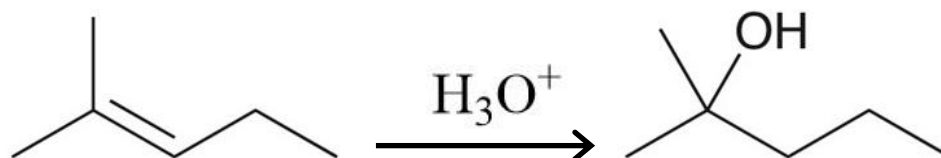
Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

19

Reacciones de Adición electrófila

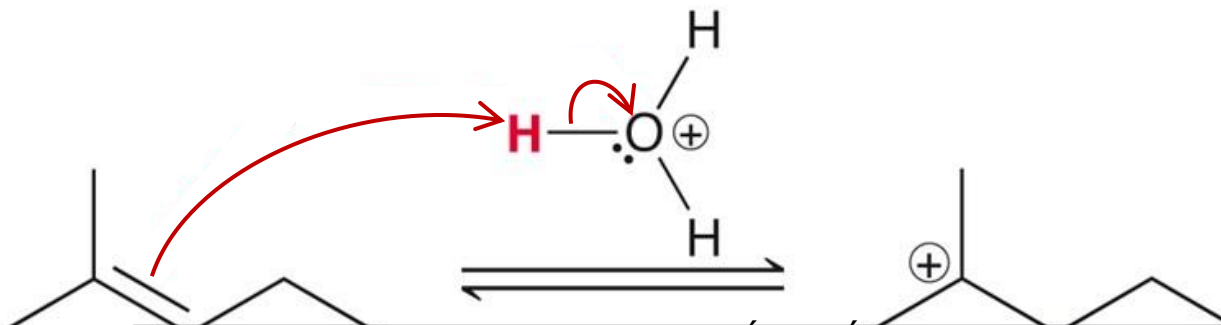
Adición de agua: Hidratación

Ej.:



Mecanismo

Paso 1:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

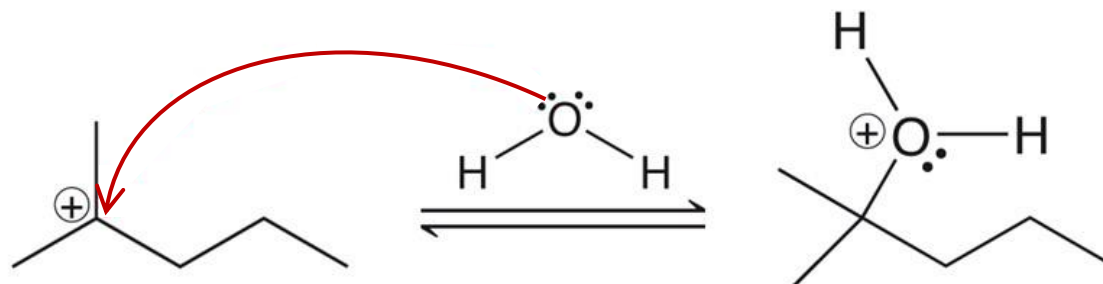
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

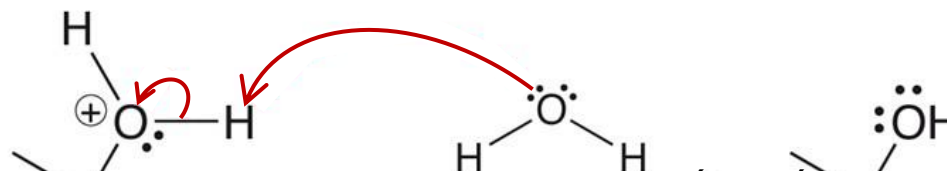
Adición de agua: Hidratación

Mecanismo

Paso 2:



Paso 3:



Cartagena99

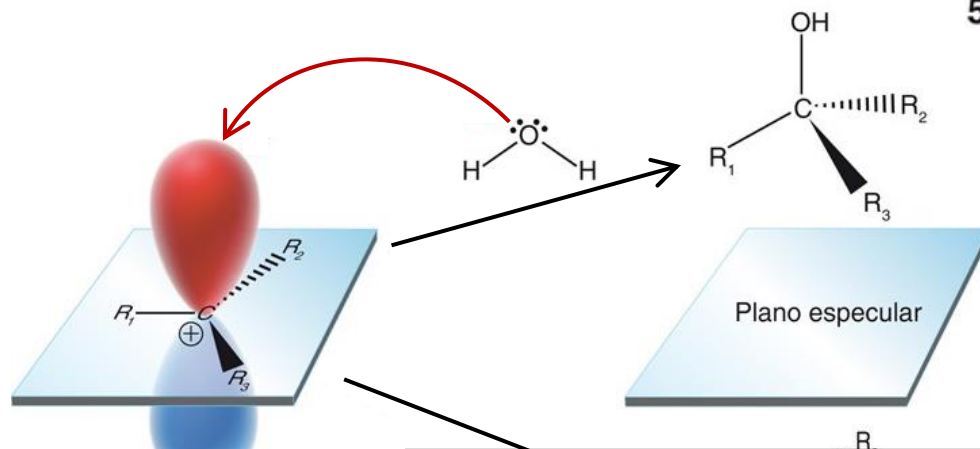
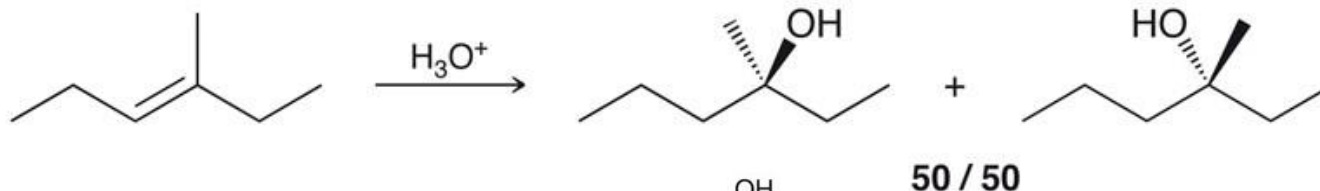
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de agua: Hidratación

- Si se forma un C asimétrico, se obtiene una mezcla racémica.



Cartagena99

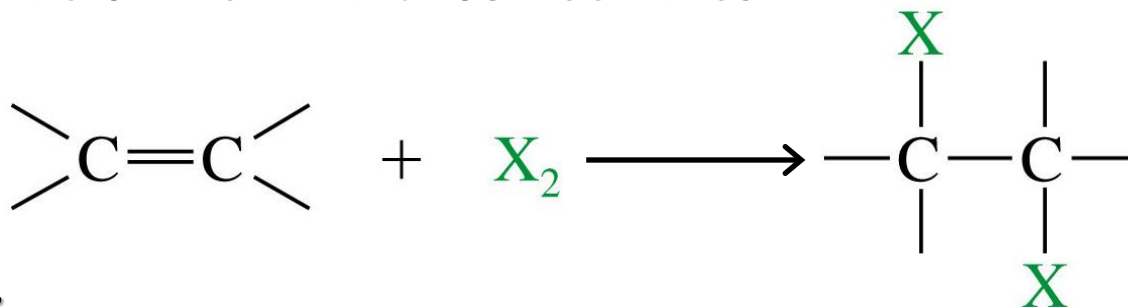
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

- Formación de dihaluros vecinales.



Mecanismo

- Paso 1: Formación de un ion halonio.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

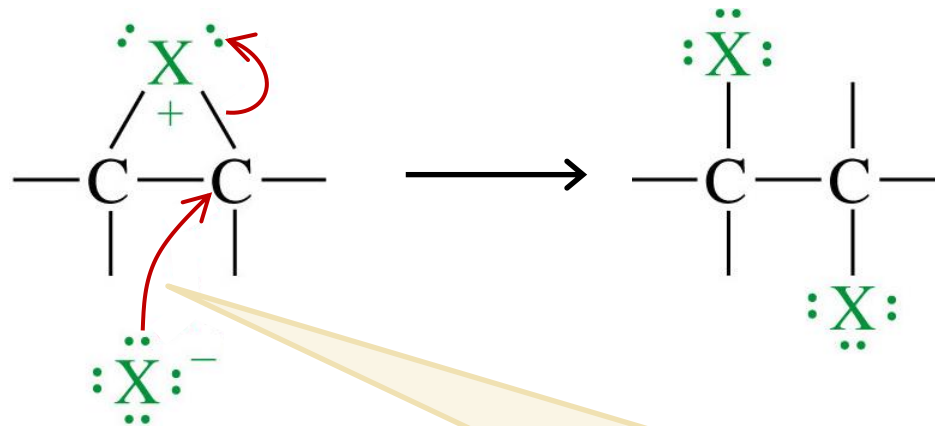
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

Mecanismo

- Paso 2: Ataque del haluro al ion halonio y apertura de éste.



X^- ataca por la cara opuesta

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

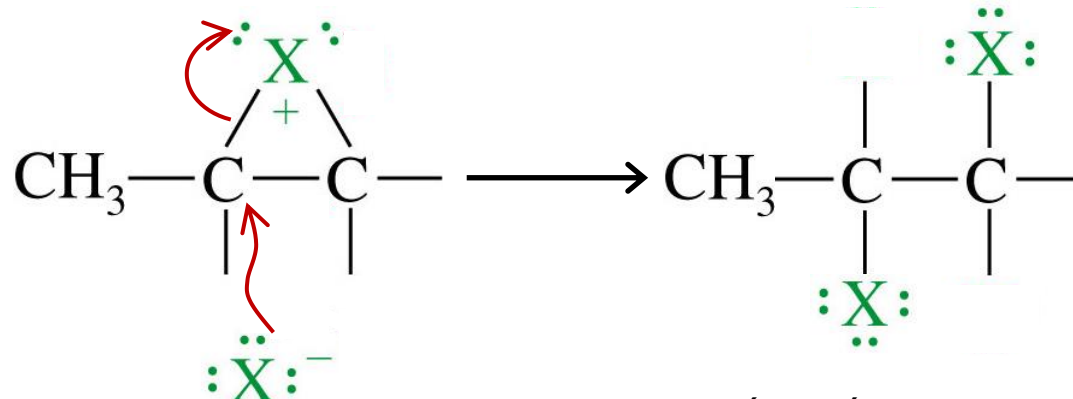
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

Mecanismo

- En alquenos asimétricos.
 - Ataque del haluro sobre el C más sustituido.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

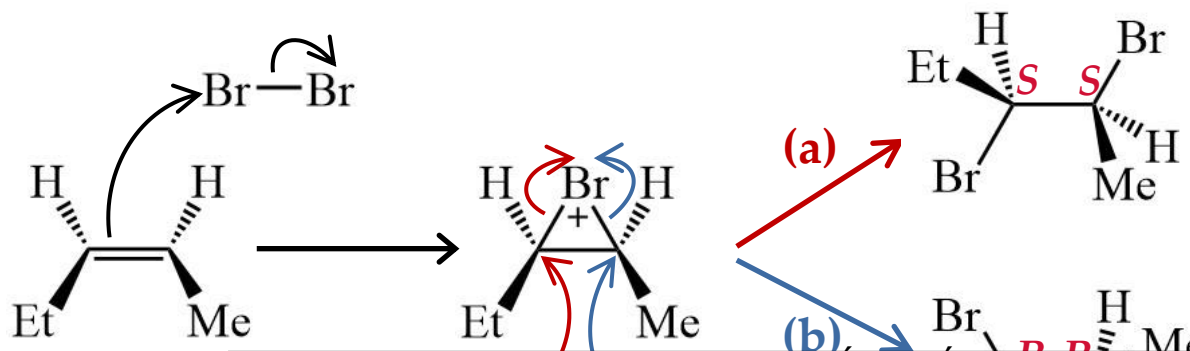
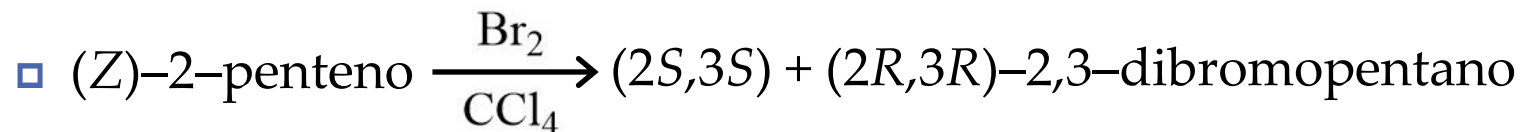
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

Estereoquímica

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

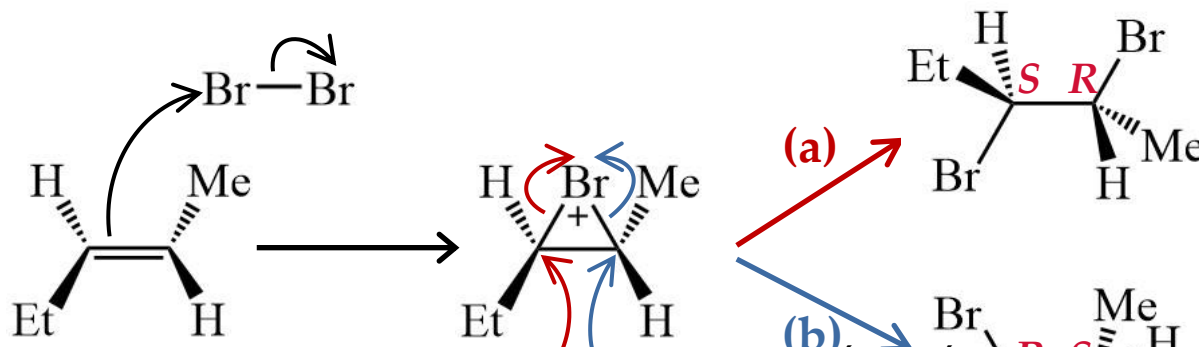
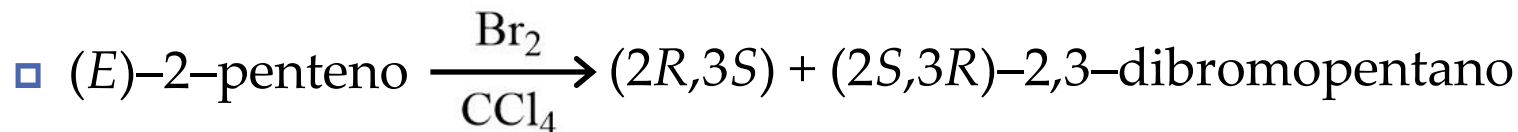
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

Estereoquímica

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

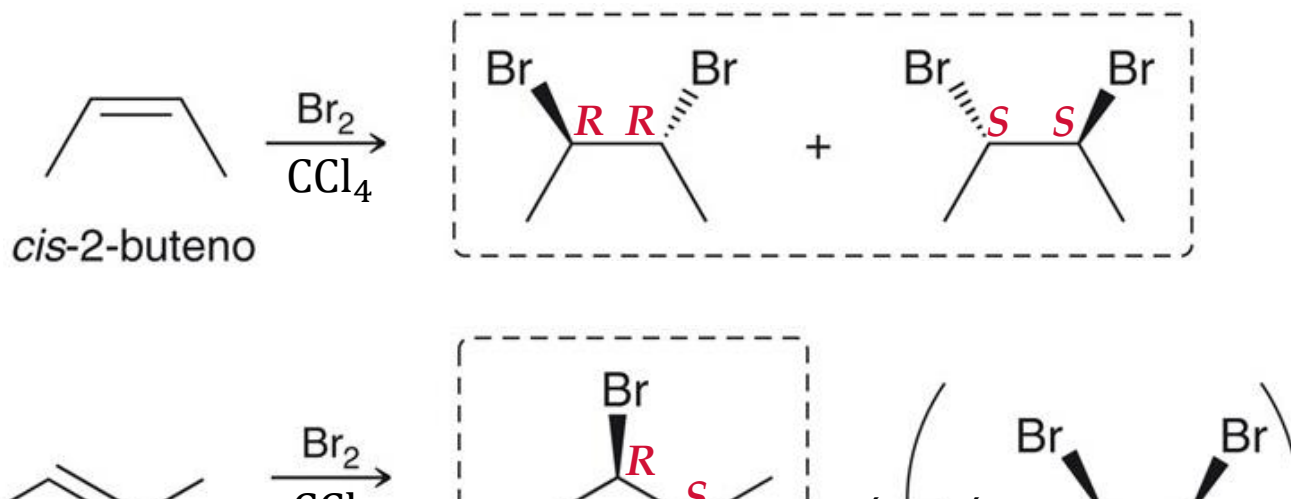
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

Estereoquímica

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

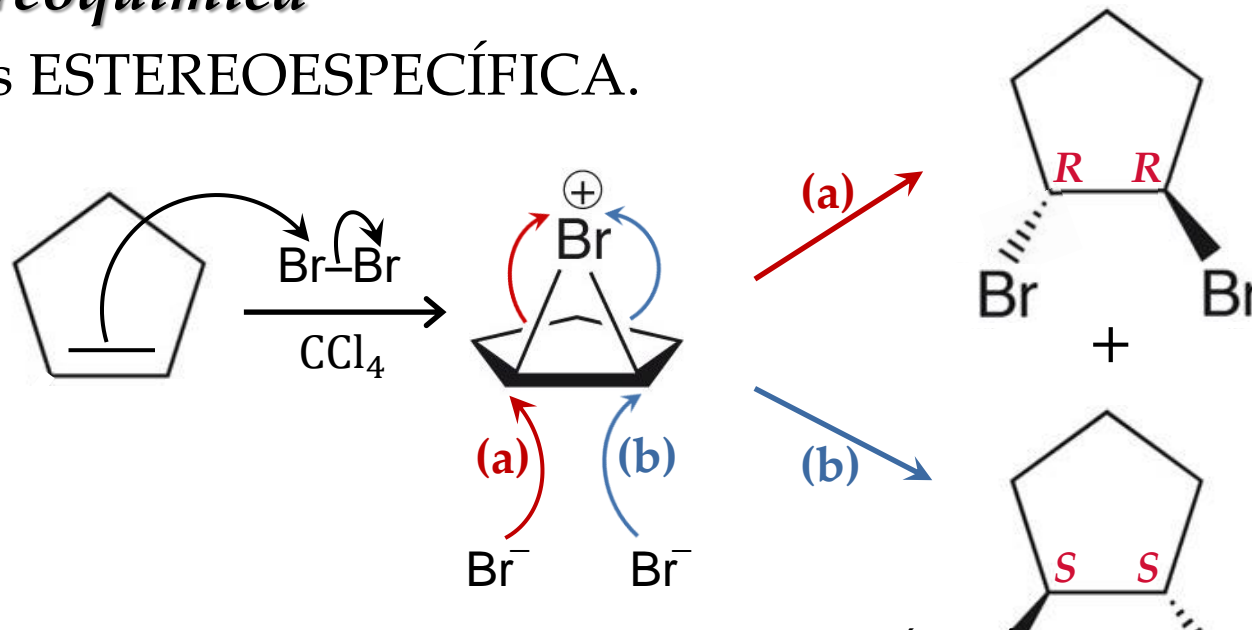
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

Adición de halógenos

Estereoquímica

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

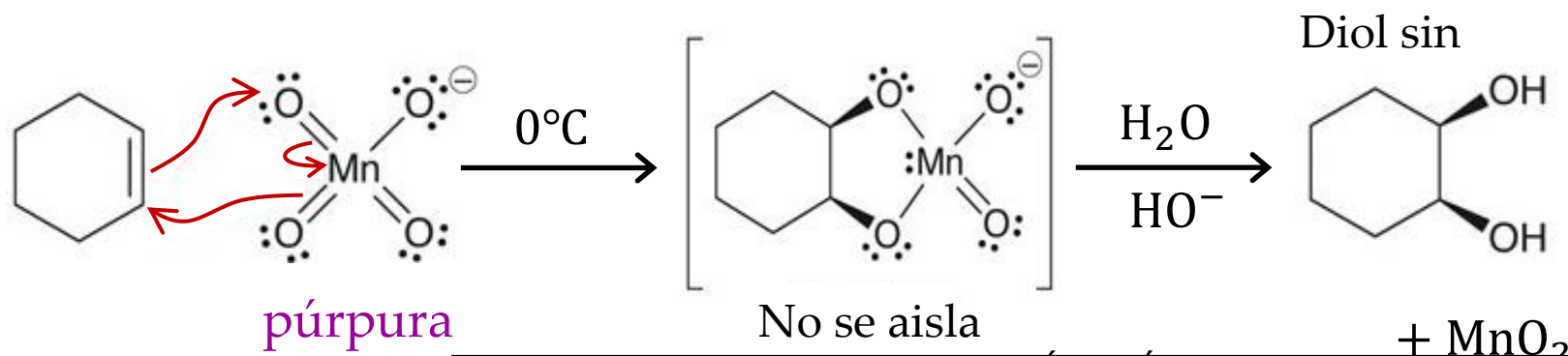
29

Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en SIN

- Formación de glicoles (1,2-dioles).
 - Con disolución diluida y fría de $KMnO_4$, seguida de hidrólisis.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

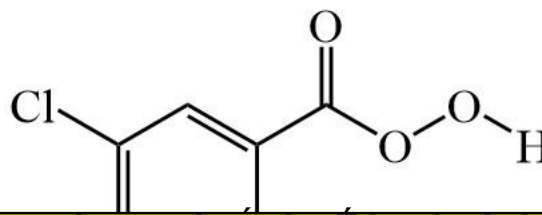
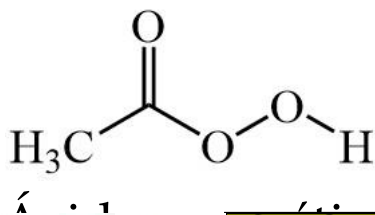
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI

- Formación de glicoles (1,2-dioles).
- Por **epoxidación** del alqueno seguida de hidrólisis ácida.
 - Epóxido: Éter cíclico de tres eslabones (oxiranos).
 - Tratamiento del alqueno con un perácido (o peroxiácido) orgánico, que actúa como oxidante.



Cartagena99

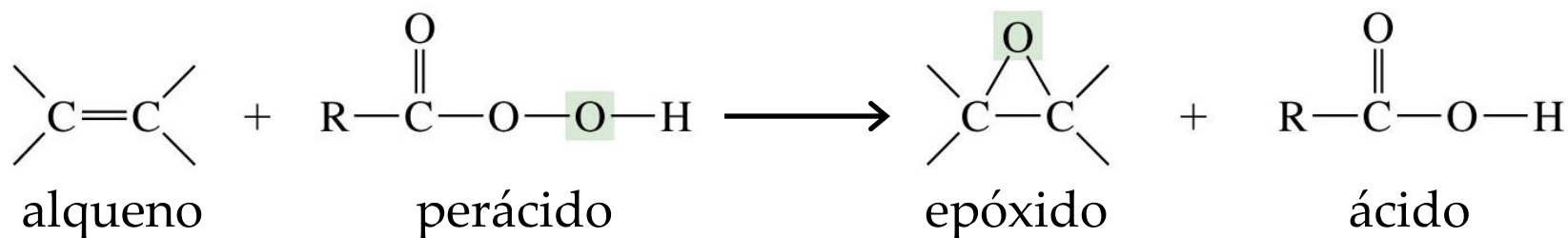
CLÁSES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

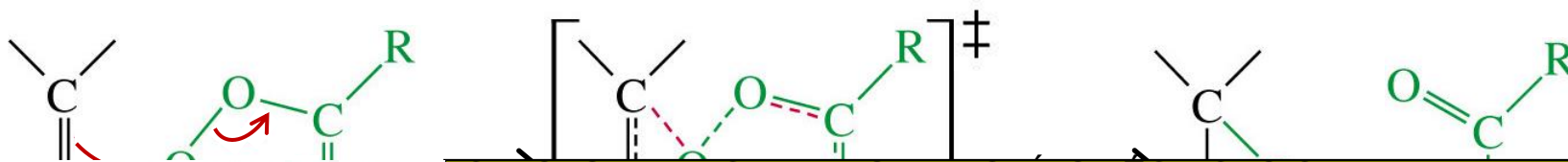
Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI



Mecanismo de formación del epóxido (Concertado)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

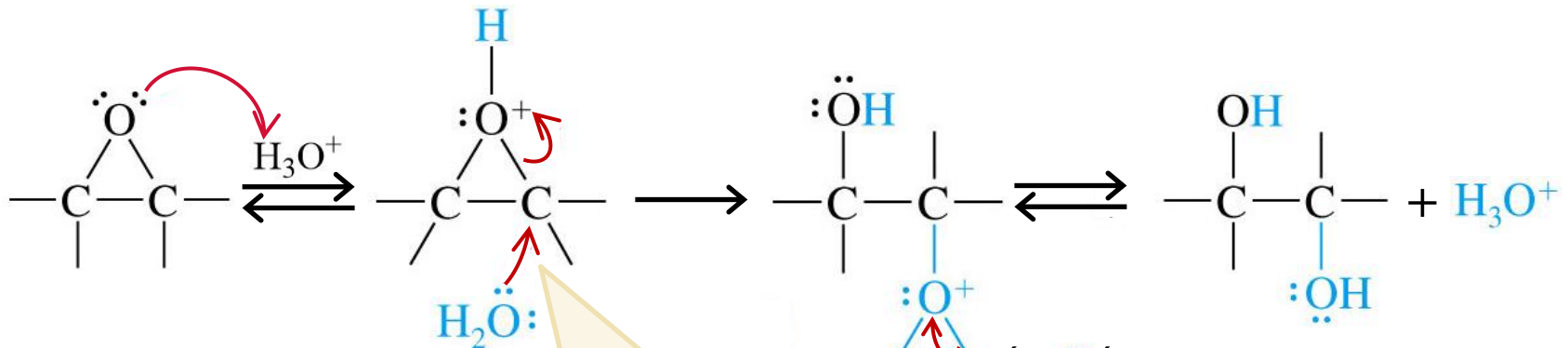
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI

- La mayoría de los epóxidos se aíslan en disoluciones no muy ácidas.
- Ácidos moderadamente fuertes protonan el epóxido, que se abre, formando el diol.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

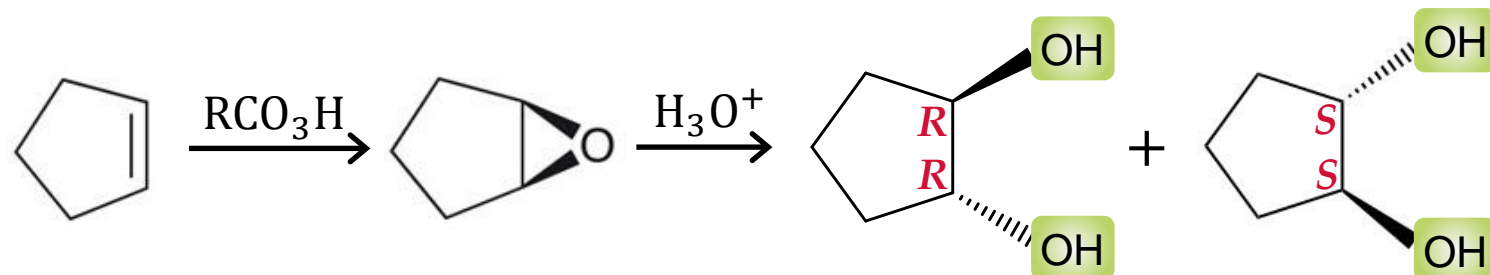
33

Reacciones de Adición electrófila

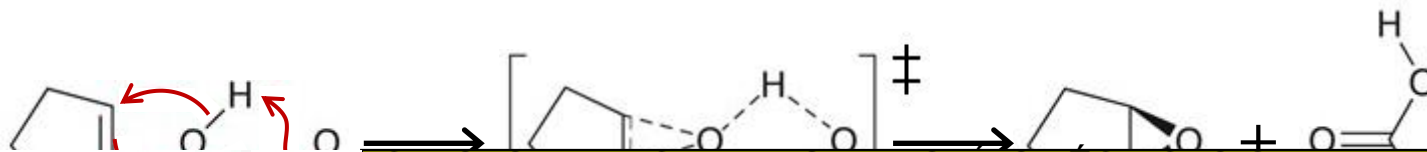
OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



Mecanismo



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

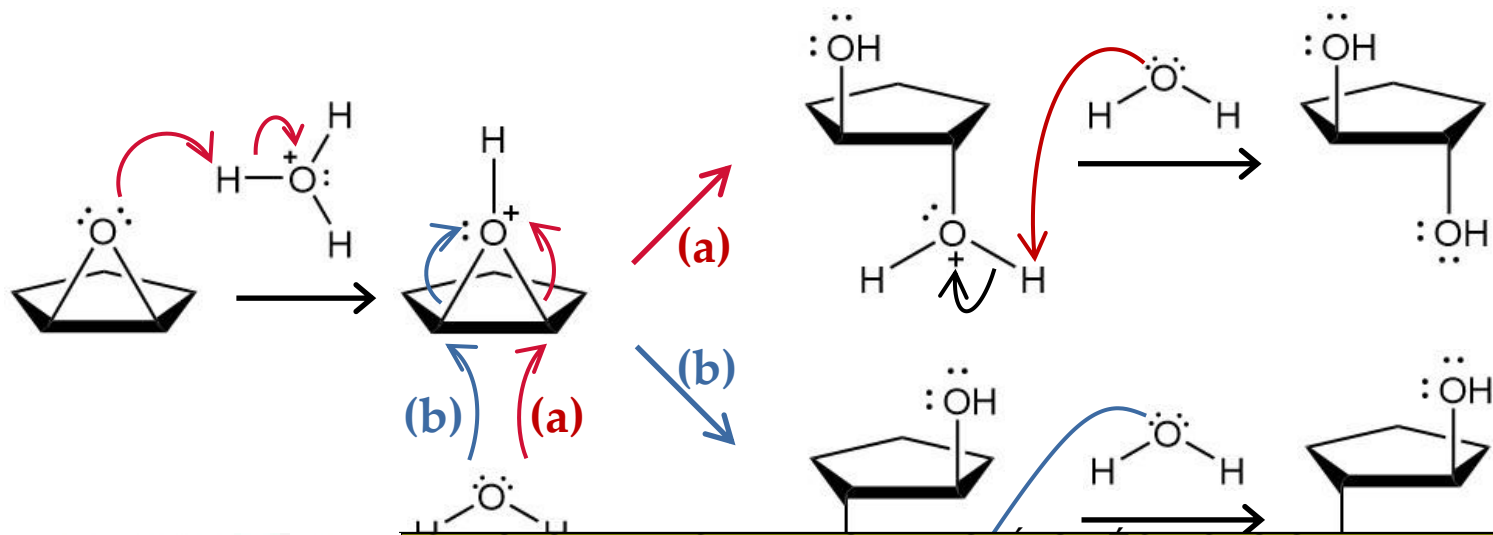
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

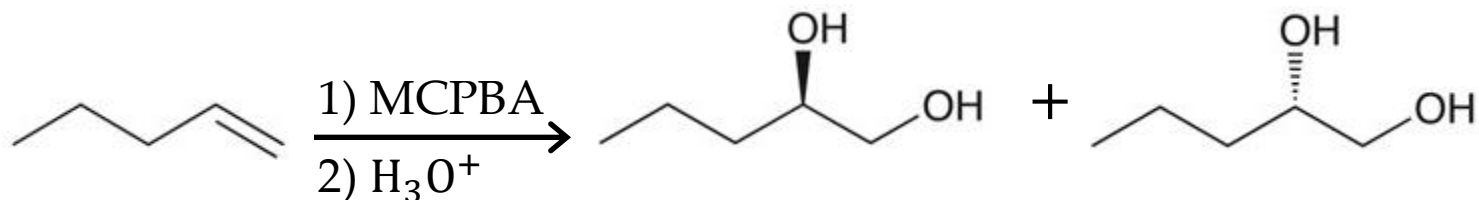
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI

- Es ESTEREOESPECÍFICA.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

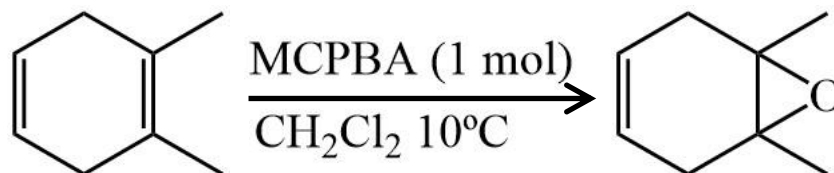
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

OXIDACIÓN DE ALQUENOS

Dihidroxilación en ANTI

- Es muy selectiva.



- El perácido es atacado selectivamente por la olefina con la mayor densidad electrónica (la más sustituida).

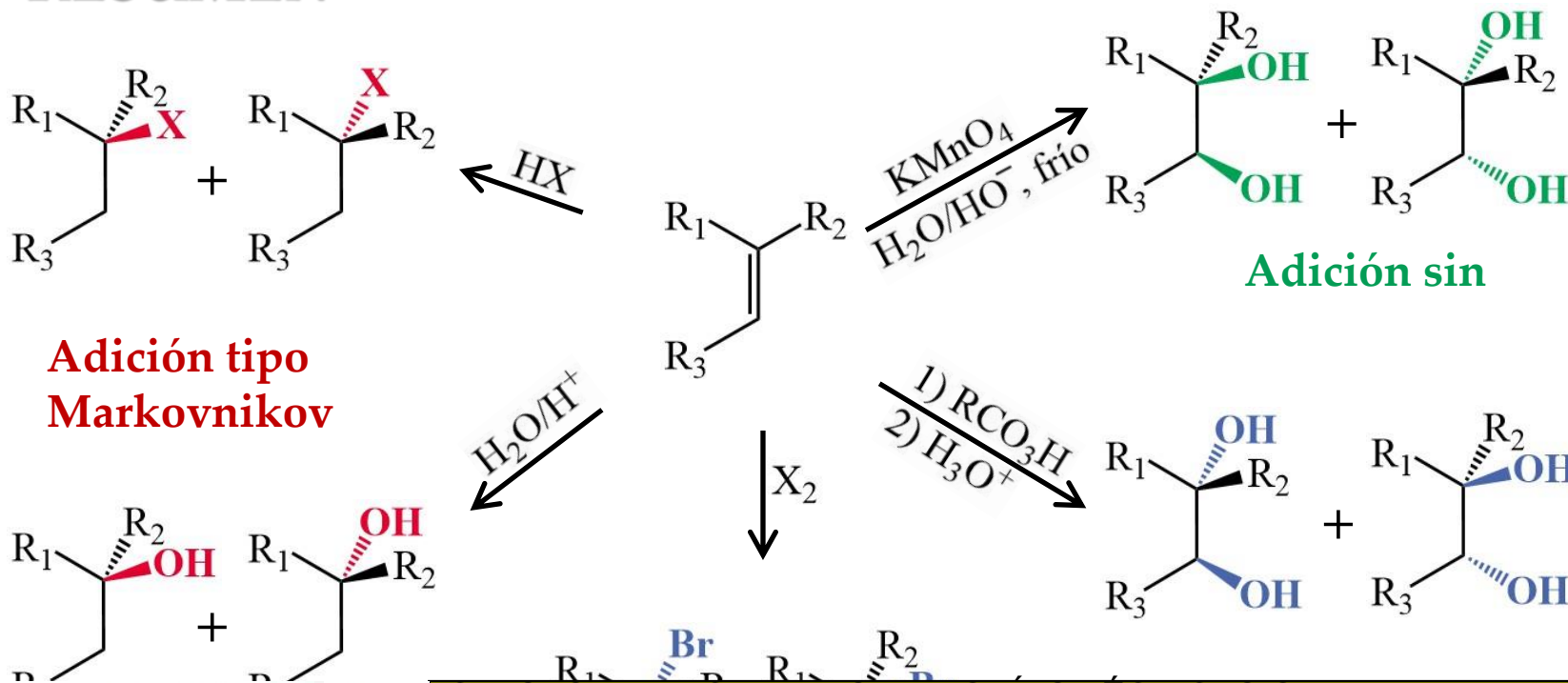
olefina	k_{rel}
etileno	1
monosustituida	24
disustituida	500

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Reacciones de Adición electrófila

RESUMEN



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ACIDEZ DE ALQUINOS TERMINALES

Cartagena99

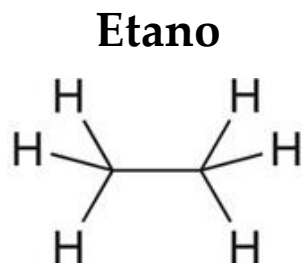
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

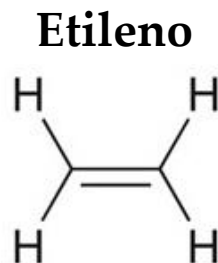
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Acidez de alquinos terminales

- Los alquinos terminales tiene carácter ácido y pueden ser deprotonados por una base muy fuerte, para formar iones alqueniluro.



$$pK_a = 50$$



$$pK_a = 44$$



$$pK_a = 25$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

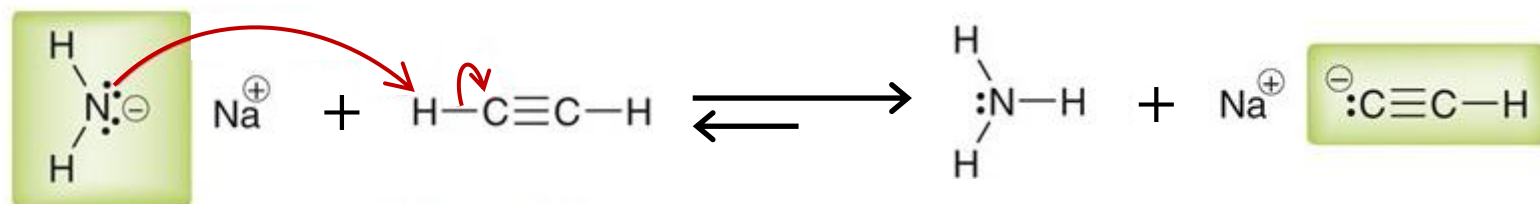
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

40

Acidez de alquinos terminales

- El amiduro sódico (NaNH_2) es suficientemente fuerte.



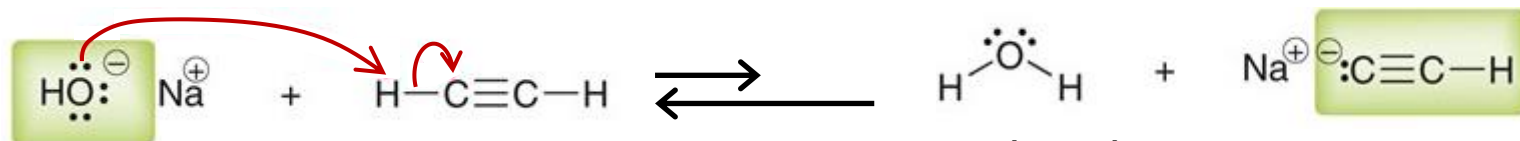
Base más fuerte

Ácido más fuerte
($pK_a = 25$)

Ácido más débil
($pK_a = 38$)

Base más débil

- Pero no HO^- y RO^- .



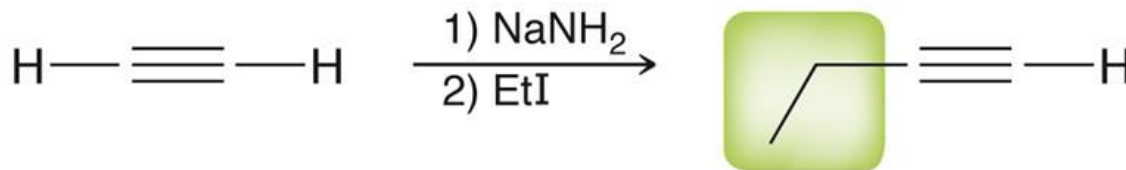
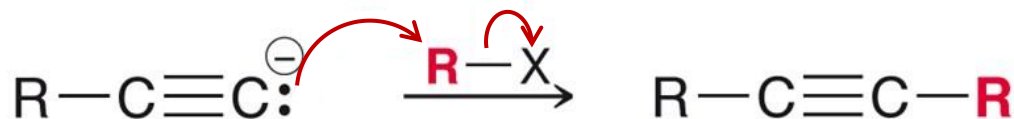
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Acidez de alquinos terminales

- El anión alqueniluro actúa como nucleófilo.
 - Puede dar reacciones de sustitución nucleófila (S_N2)

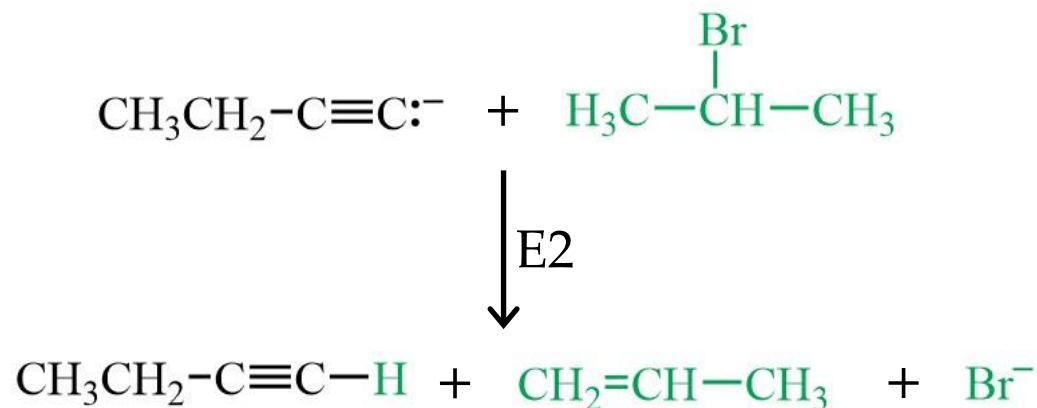


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Acidez de alquinos terminales

- El anión alqueniluro actúa como nucleófilo.
 - Puede dar reacciones de Eliminación (E2)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ADICIONES ELECTRÓNICAS BIOLÓGICAS

Cartagena99

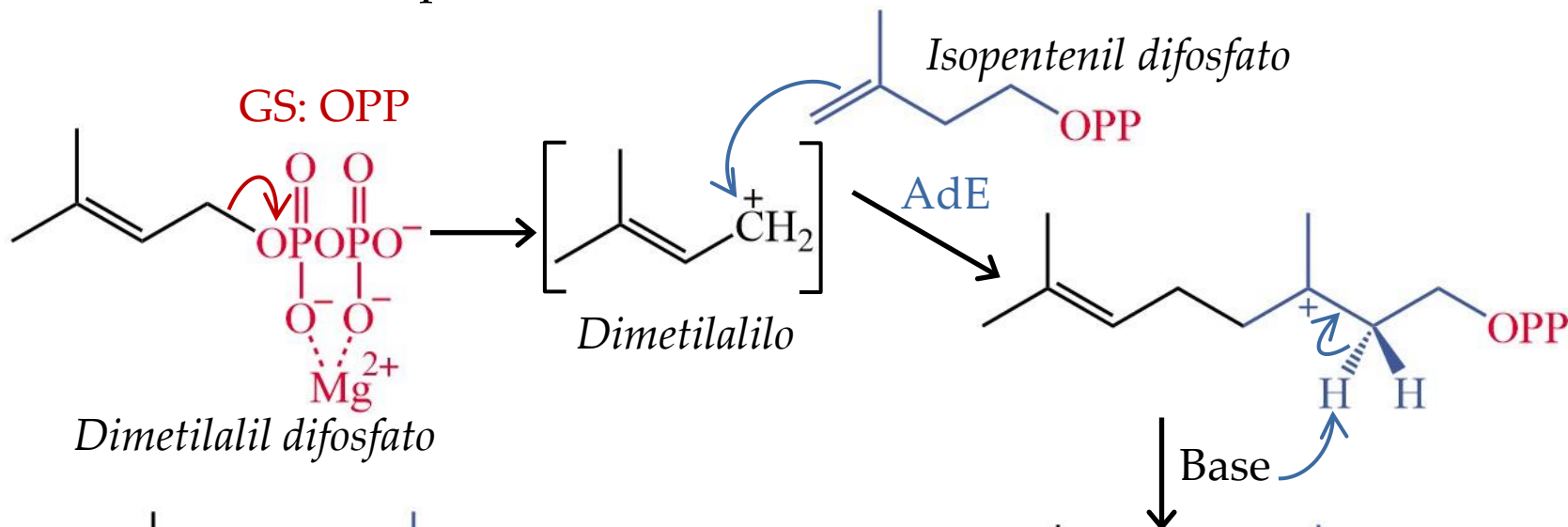
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Síntesis de Geraniol

- El geraniol es un alcohol fragante de las rosas.
- Se forma un carbocatión alílico, a partir de dimetilalil difosfato, que reacciona con isopentenil difosfato mediante una adición electrófila.



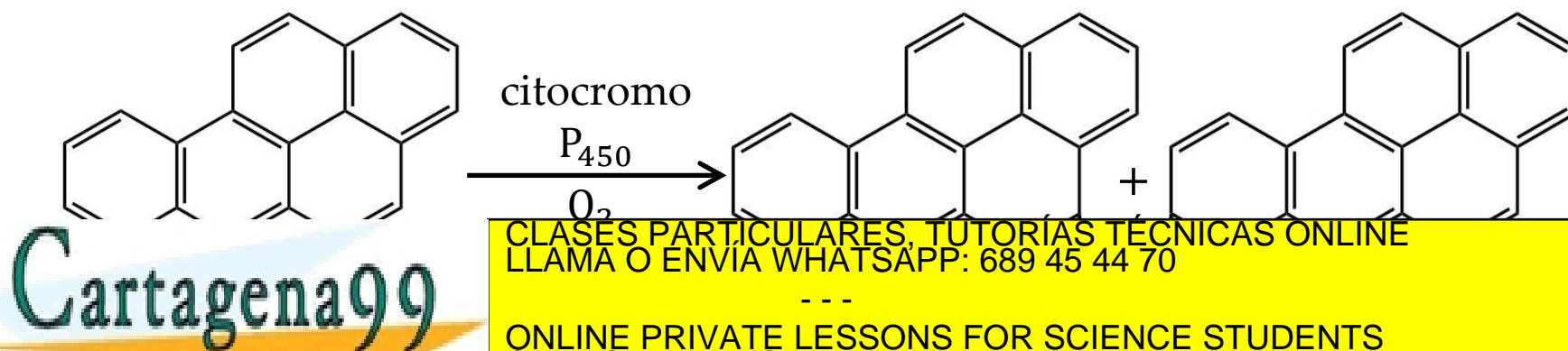
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

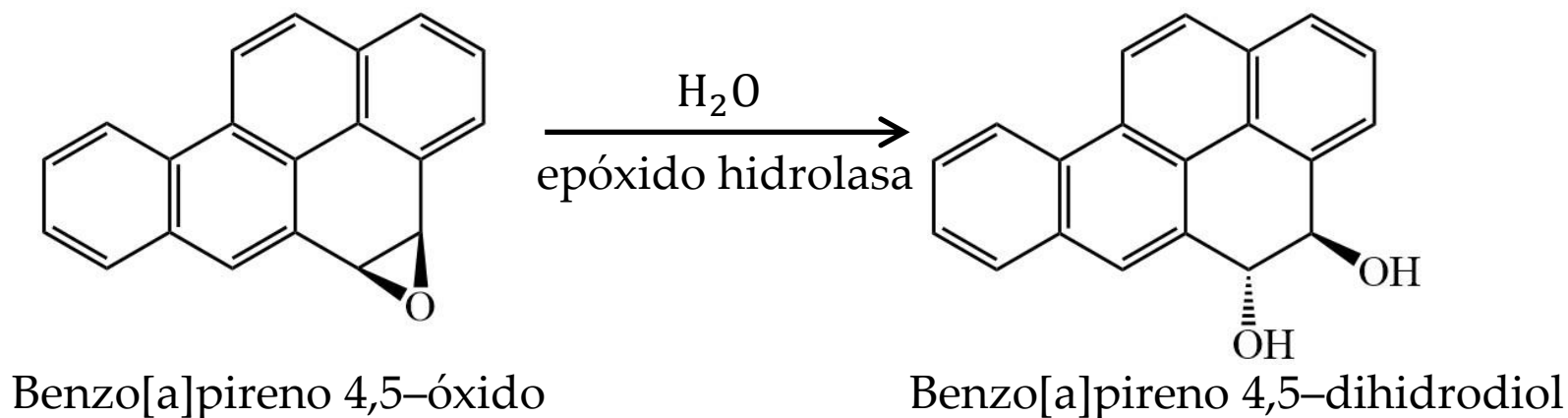
Benzo[a]pireno y cáncer

- Benzo[a]pireno: Hidrocarburo policíclico aromático formado en las combustiones parciales a 300 – 600°C.
 - Se encuentra en el humo del tabaco, polución, carnes a la brasa...
 - En el hígado humano es convertido en un epóxido. Primer paso para convertirlo en un producto soluble en agua, que pueda ser eliminado.



Benzo[a]pireno y cáncer

- Los epóxidos reaccionan con agua para dar alcoholes solubles



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

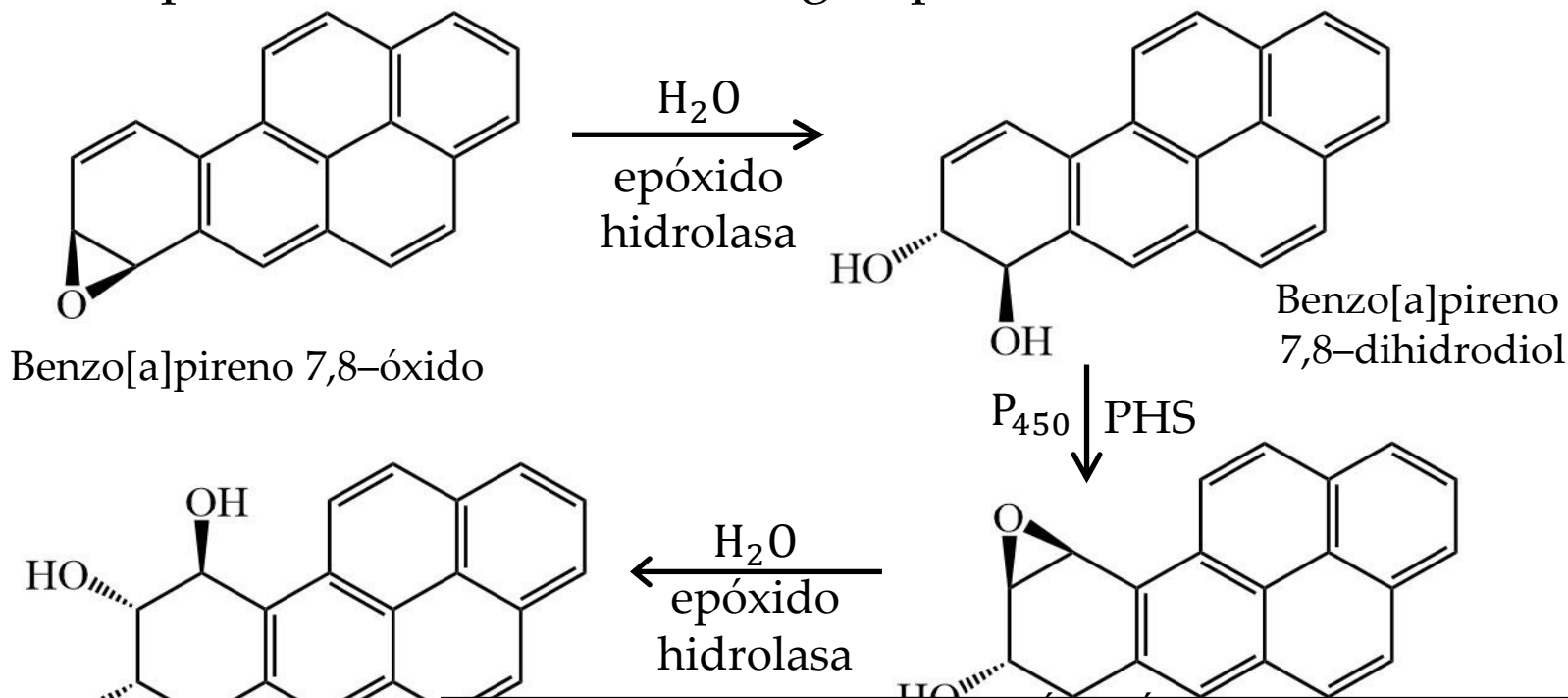
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cristina Díaz Oliva. Dpto. Química Física Aplicada

47

Benzo[a]pireno y cáncer

- Los epóxidos reaccionan con agua para dar alcoholes solubles



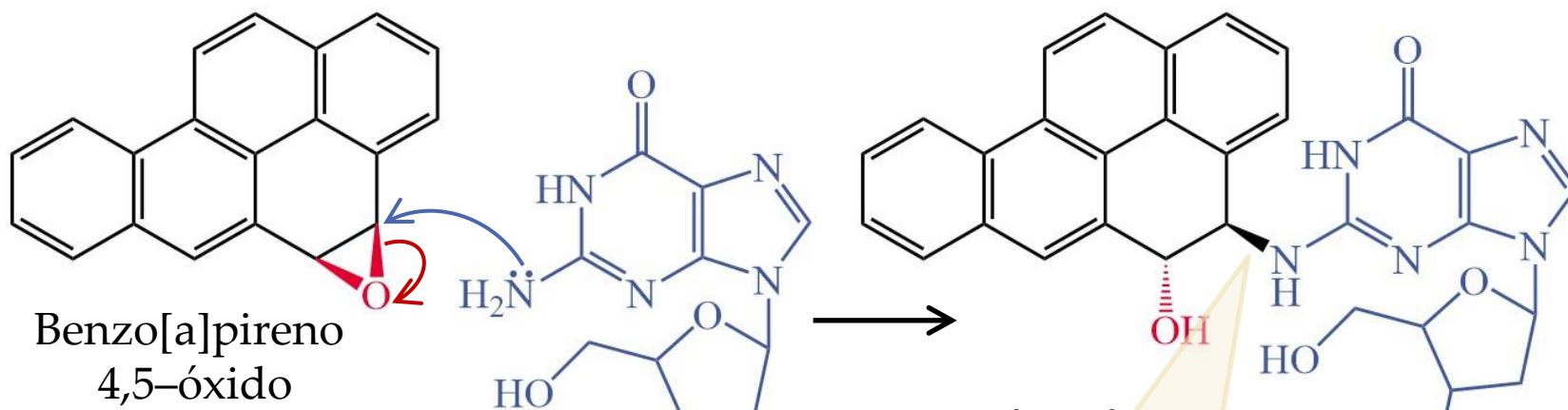
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Benzo[a]pireno y cáncer

- Los epóxidos también pueden unirse covalentemente al DNA.
 - Como resultado el código genético no se transcribe correctamente. Esto puede llevar a mutaciones y causar cáncer.
 - Por ejemplo, la 2'-desoxiguanosina tiene un grupo NH_2 nucleófilo que reacciona con ciertos epóxidos.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70