



Apresentamos uma sequência de Reação utilizada no curso de química orgânica básica. A disciplina não tem um enfoque mecanístico, mas é importante a sistematização, em forma de esquemas, com as principais características de cada reação. A utilização de um fichário não é para limitar alguns *enfoques* e sim para sistematizar o estudo. Reações numeradas são abordadas no Curso de QMC 160, classificadas por letras tem menor prioridade na abordagem. *Os Esquemas Reacionais não enfocam aspectos Estereoquímica.*

http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/science/chemistry/s67chem/reaction_mechanism_animation_e.swf

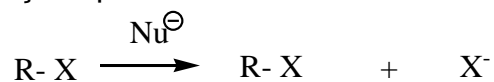
Sumário

Reação 1. Substituição Nucleofílica -	2
Reação 2. Reação de Eliminação :	3
Reação3. Desidratação de álcoois.....	3
Reação 4. Conversão de álcoois em Haletos de alquila.	4
Reação5. Adição Eletrofílica de Haletos (HX) a alcenos.	4
Reação A. Adição radicalar de brometo de hidrogênio (HBr) a alcenos.	4
Reação 6. Adição Eletrofílica de halogênios (X ₂) a alcenos.....	5
Reação 7. Adição Eletrofílica de halogênios (X ₂) a alcenos na presença de água. ...	5
Reação 8. Adição Eletrofílica de água a alcenos.....	5
Reação 9. Oximercuriação de alcenos (adição formal de água).....	6
Reação 10. Hidroboração de alcenos (adição formal de água).....	6
Reação 11. Hidrogenação de alcenos.....	7
Reação 12. Hidroxilação de alcenos.	7
Reação 13. Ozonólise de alcenos.....	7
Reação 14. Oxidação de dióis.....	8
Reação15. Oxidação de alcenos com permanganato	8
Reação16. Síntese de epóxidos com peroxiácidos.....	8
Reação 17. Reações de abertura do anel de epóxidos.....	9
Reação 18. Adição Eletrofílica de haletos de hidrogênios (HX) a alcinos.	9
Reação B. Adição Eletrofílica de halogênios (X ₂) a alcinos.....	9
Reação C. Adição Eletrofílica de água a alcinos.	10
Reação 19. Hidroboração de um Alcino (adição formal de água).....	10
Reação D. Hidrogenação de alcinos.	11
Reação E. Alquilação do anion acetileto.....	12
Reação F. Clivagem Oxidativa de alcinos.....	12
Reação 20. Adição Eletrofílica de HX a dienos conjugados.....	12
Reação 21. Adição Eletrofílica de Halogênios (X ₂) a dienos conjugados.	13
Reação G. Halogenação radicalar de Alcanos.	14
Reação 22. substituição eletrofílica Aromática	15
Reação23. Oxidação da cadeia lateral de compostos aromáticos.....	15
Reação 23a. Reação na cadeia lateral de compostos aromáticos.	16
Reação H. Hidrogenação de Compostos Aromáticos	16
Reação24. Redução de Compostos Carbonílicos.	17
Reação 25. Adição do Reagente de <i>Grignard</i> ao grupo carbonila.	17
Reação 26. Adição de Ilídeos : Reação de Witting.....	18
Reação27. Oxidação de álcoois.....	18
Reação28. Síntese de éter – Síntese de Williamson.	19
Reação 29. Clivagem Acida de éteres.....	19
Reação30. Síntese de epóxidos com perácidos	20
Reação 31. Reações de abertura de epóxidos.....	20



Reação 1. Substituição Nucleofílica -

Reação em carbonos hibridização sp³.



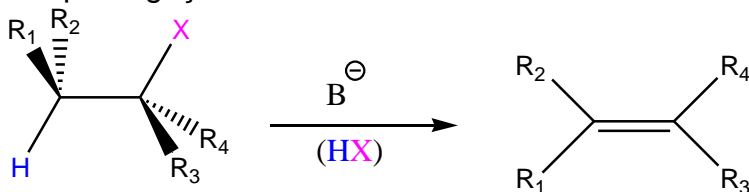
X = *leaving group* (Ex: Cl⁻, Br⁻, I⁻, TsO⁻)

Nu[⊖] = *Nucleófilos* (Ex: HS⁻, HO⁻, I⁻, RO⁻, NC⁻, RNH₂⁻, H₂O)

Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">Solventes geralmente polares e próticos para reações S_N1Solventes polares apróticos para reações S_N2	<ul style="list-style-type: none">Mecanismo S_N1 para substratos terciários: Há quebra da ligação com o <i>leaving group</i> no ET, no passo determinante da velocidade em processo unimolecular, gerando um carbocátion, o qual em uma etapa posterior reage com o Nucleófilo; pode ser formado íon par e rearranjo do carbocátion pode competirMecanismo S_N2 para substratos primários: o nucleófilo desloca o <i>leaving group</i> em uma etapa bimolecular, um ataque <i>anti</i> (<i>back-side</i>) leva a inversão de configuração dos centros estereogênicos.Substratos secundários, alílicos ou benzílicos podem reagir por ambos mecanismos.Competição com reações de eliminação (E1 e E2) são observados.



Reação 2. Reação de Eliminação :
 formação de duplas ligações carbono-carbono.

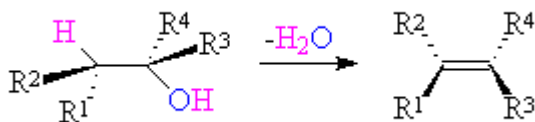


X = *leaving group* (Ex: Cl⁻, Br⁻, I⁻, TsO⁻)

B[⊖] = *Bases* (Ex: HO⁻, *t*BuO⁻, Cl⁻, NH₂⁻, H₂O)

Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • Variedade de condições e solventes • Geralmente bases fortes favorecem mecanismo E2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo E1 para substratos terciários ou secundários alílicos ou benzílicos: o <i>leaving group</i> sai no ET determinante da molecularidade, formando um carbocátion, o qual em um segundo passo há desprotonação (com base) do carbono adjacente ao centro catiônico, formando a olefina; pode ocorrer competição pelo rearranjo do carbocátion. • Mecanismo E2 favorecido por bases fortes: a base remove o próton do carbono adjacente ao centro que está ligado o <i>leaving group</i> em um passo concertado, ET bimolecular. Reação requer orientação antiperiplanar entre H e o <i>leaving group</i> (preferência antiperiplanar) • Competição com reações de substituição (S_N1 e S_N2) são observadas • Geralmente a olefina mais substituída é o produto principal (Zaitsev)

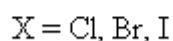
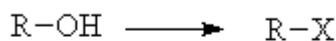
Reação3. Desidratação de álcoois.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • Acido com contra íon não nucleofílico (H₂SO₄) para substratos terciários • Para álcoois 2° e 1° POCl₃/piridina 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo E1 para álcoois terciários • Mecanismo E2 usando POCl₃/piridina (POCl₃ converte -OH em um bom <i>leaving group</i>: -OPOCl₂) • Geralmente a regra de Zaitsev é seguida (ver Reação 02)

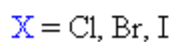
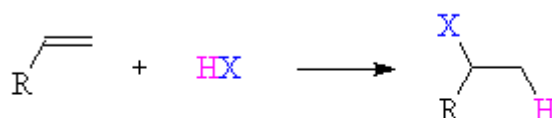


Reação 4. Conversão de álcoois em Haletos de alquila.



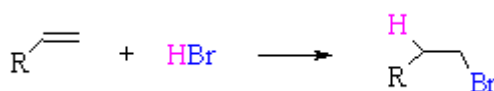
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• HX em éter (melhores resultados para álcoois terciários)• PBr₃ em éter ou CH₂Cl₂• SOCl₂ em piridina• TosCl/piridina seguido de X⁻	<ul style="list-style-type: none">• S_N1 para álcoois terciários• S_N2 para álcoois primários• Grupo hidroxila é convertido em melhor <i>leaving group</i> usando Reação com reagente adequado.

Reação 5. Adição Eletrofílica de Haletos (HX) a alcenos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• HCl, HBr em éter• KI + H₃PO₄• Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none">• Adição eletrofílica• Carbocátion (intermediário)• Aplica-se a Regra de Markovnikov• Possível rearranjo de carbocátion• Adição <i>anti</i> e <i>syn</i>

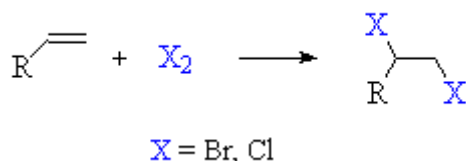
Reação A . Adição radicalar de brometo de hidrogênio (HBr) a alcenos. (REAÇÃO NÃO ENFOCADA NO CURSO QMC160)



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Iniciador radicalar (usualmente peróxidos)• Calor ou Luz	<ul style="list-style-type: none">• Reação em cadeia• Intermediário é um radical• Produto anti-Markovnikov's• Adição <i>syn</i> e <i>anti</i>

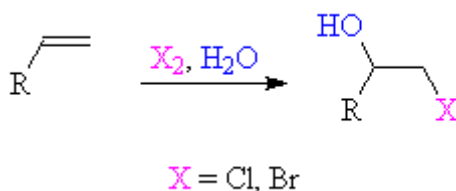


Reação 6. Adição Eletrofílica de halogênios (X₂) a alcenos.



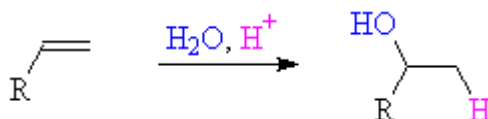
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Br₂, Cl₂ em CCl₄ ou AcOH)• Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none">• Adição eletrofílica• Intermediário bromônio ou íon clorônio• Adição <i>anti</i>

Reação 7. Adição Eletrofílica de halogênios (X₂) a alcenos na presença de água.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Br₂ (Cl₂) in H₂O ou NBS in H₂O/DMSO• Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none">• Adição eletrofílica de X₂• Íon Bromônio ou clorônio interceptado por H₂O• Regra Markovnikov (com respeito a H₂O)• Adição <i>anti</i>

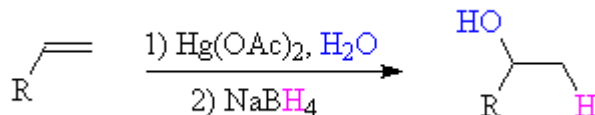
Reação 8. Adição Eletrofílica de água a alcenos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Catálise ácida necessita contra íon não-nucleofílico (H₂SO₄, HClO₄)• Requer alta temperatura• Reversível (mais usada para obter olefinas a partir de álcoois)	<ul style="list-style-type: none">• Adição eletrofílica• Carbocátion intermediário• Regra de Markovnikov é aplicada• Adição <i>syn</i> e <i>anti</i>

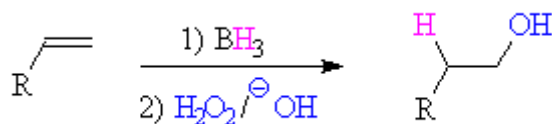


Reação 9. Oximercuriação de alcenos (adição formal de água).



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Hg(OAc)₂ em H₂O (ou THF/H₂O)• Requer uma etapa de redução do mercúrio (NaBH₄)• Temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none">• Adição eletrofílica de compostos de mercúrio• Íon Mercurínio é o intermediário interceptado pela H₂O• Regra de Markovnikov se aplica em relação a H₂O.• Etapa da redução tem mecanismo complexo• A adição de H₂O é anti, mas a redução é complexa.

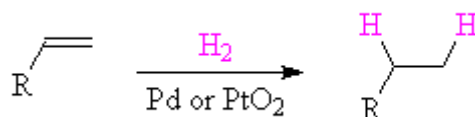
Reação 10. Hidroboração de alcenos (adição formal de água).



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Complexo BH₃-THF em THF• Necessita etapa de oxidação (H₂O₂/⁻OH)• Temperatura ambiente ou calor.• Adição (ao borano) é comum	<ul style="list-style-type: none">• Adição eletrofílica de BH₃• Estado de transição, ligar o boro ao carbono menos substituído da dupla.• Adição syn, mantido na etapa de oxidação• Produto anti-Markovnikov

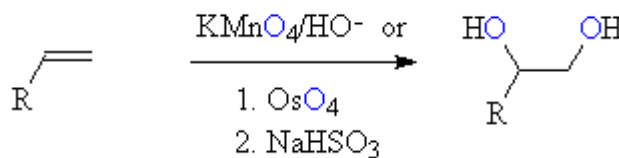


Reação 11. Hidrogenação de alcenos.



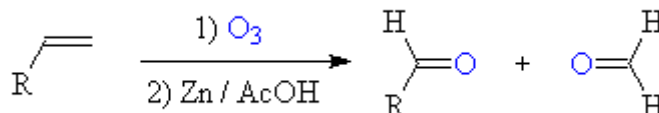
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">Gás H₂ sobre catalisador heterogêneoTemperatura ambiente ou calorReação fácil (outros grupos funcionais permanecem intactos)	<ul style="list-style-type: none">Reação na superfícieAdição <i>syn</i> na face menos impedidaMecanismo é complexoReação redox

Reação 12. Hidroxilação de alcenos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">KMnO₄/⁻OH (baixo Rdto)OsO₄ / piridina (alto Rdto. mas tóxico e caro)	<ul style="list-style-type: none">Estado de transição cíclico e intermediário resultante de adição <i>syn</i>Reação redox

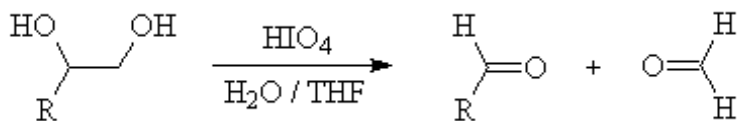
Reação 13. Ozonólise de alcenos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">ozônio a baixas temperatura seguido pela redução com Zn/AcOH	<ul style="list-style-type: none">Mecanismo adição O₃, forma ozonídeoOxidação seguida de redução.

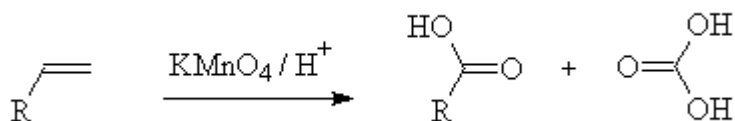


Reação 14. Oxidação de dióis.



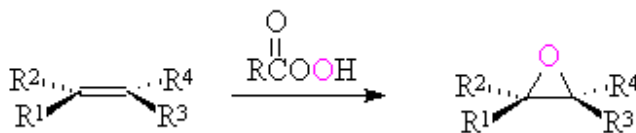
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> 1,2-diol (formado na Reação 12) tratado com HIO₄ em H₂O/THF Equivalente a ozonólise da olefina correspondente. (Reação 13) 	<ul style="list-style-type: none"> Intermediário cíclico com HIO₄

Reação 15. Oxidação de alcenos com permanganato (sob condições ácidas ou aquecimento).



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> Permanganato de potássio sob condições ácidas ou neutras com aquecimento 	<ul style="list-style-type: none"> Reação redox Inserção de oxigênio nas ligações C=C

Reação 16. Síntese de epóxidos com peroxiácidos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> perácidos (RCOOH, por exemplo ácido <i>m</i>-chloroperbenzóico) 	<ul style="list-style-type: none"> Transferência direta de oxigênio do peroxiácido para o alceno (estereoquímica <i>syn</i>)

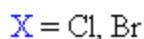
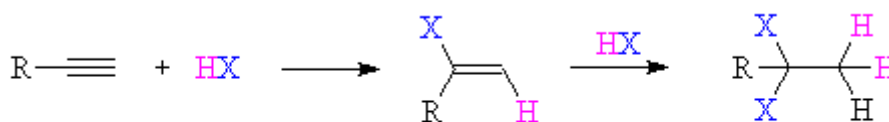


Reação 17. Reações de abertura do anel de epóxidos.



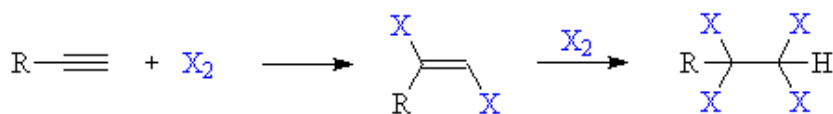
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> Catálise ácida (H_2O, Cl^-, Br^-, I^- como nucleófilo) Adição nucleofílica (HO^-, RO^-, RNH_2, R_2N^-, RMgX) 	<ul style="list-style-type: none"> Em condições de catálise ácida o epóxido protonado é atacado pelo nucleófilo no C mais (geralmente sítio mais reativo), ou no C menos substituído; dependendo das condições da substituição. Estereoquímica <i>anti</i> Ataque Nucleofílico ($\text{S}_{\text{N}}2$) ocorre no C menos substituído (estereoquímica <i>anti</i>)

Reação 18. Adição Eletrofílica de haletos de hidrogênios (HX) a alcinos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> HCl, HBr em ácido acético 	<ul style="list-style-type: none"> Adição eletrofílica Carbocátion vinílico como intermediário Aplicar Regra de Markovnikov 1ª adição usualmente <i>trans</i> (<i>anti</i>) 2ª adição ocorre frequentemente menos reativo que alcenos

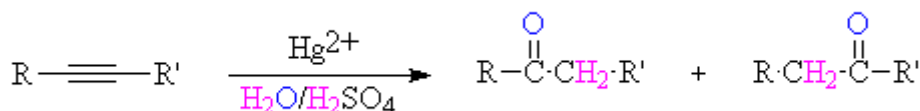
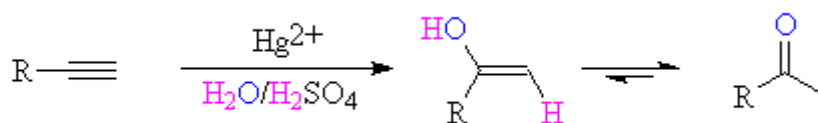
Reação B. Adição Eletrofílica de halogênios (X_2) a alcinos.



X = Cl, Br

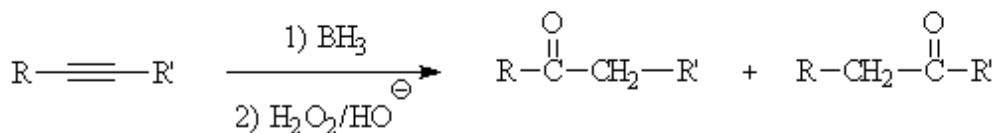
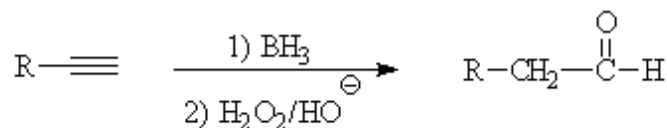
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> Cl₂, Br₂ in CCl₄ 	<ul style="list-style-type: none"> Adição eletrofílica Carbocátion vinílico ou íon halônio (bromônio) como intermediário, Segue a regra de Markovnikov 1ª adição usualmente trans (anti) 2ª adição ocorre frequentemente Menos reativo que alcenos

Reação C. Adição Eletrofílica de água a alcinos.



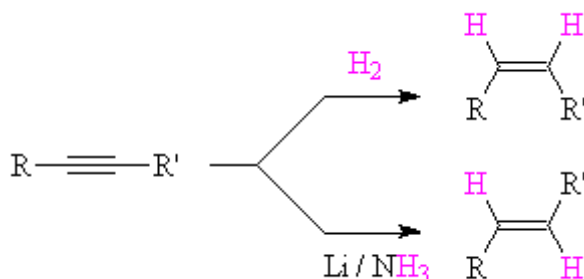
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> H₂SO₄ + HgSO₄ + H₂O Não é necessário o uso de NaBH₄ para substituir o mercúrio (Hg) pelo H 	<ul style="list-style-type: none"> Adição eletrofílica catalisada por Hg²⁺ (não envolve o íon mercurínio) Segue a regra de Markovnikov O produto primário é um enol, o tautômero menos estável de uma cetona.

Reação 19. Hidroboração de um Alcino (adição formal de água).



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> BH₃/THF forma mistura de regioisômeros para alcinos dissubstituídos, dupla adição com alcinos terminais. R'₂BH (R' = 1,2-dimetilpropil) é usado para monoadição a alcinos terminais 	<ul style="list-style-type: none"> Estado de transição cíclico de 4 membros adição syn

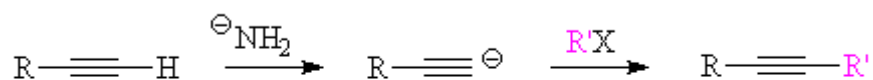
Reação D. Hidrogenação de alcinos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> catalisador de Lindlar usado para o produto <i>cis</i> (Pd, CaCO₃, Pb(OAc)₂, quinolina) Lítio em amônia para produto <i>trans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Hidrogenação é uma Reação heterogênea. O catalisador na Hidrogenação é envenenado (desativado) para evitar posterior redução da dupla ligação A redução com Li envolve processo de transferência de elétrons e procede via um carbânio vinílico intermediário.



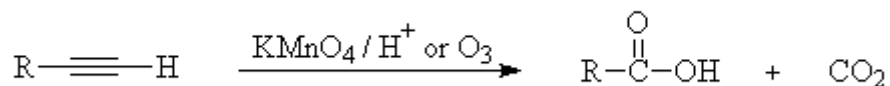
Reação E. Alquilação do anion acetileto.



X = Cl, Br, I, or other good leaving group.

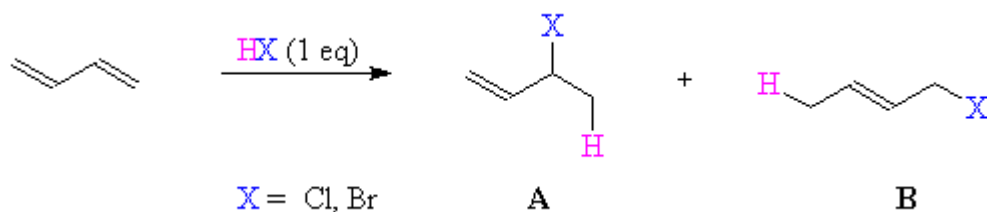
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • KNH₂ usado como base (em NH₃ ou THF) • Eletrófilo primários (agentes alquilantes) são mais utilizados 	<ul style="list-style-type: none"> • O aumento da acidez do C, hibridização <i>sp</i> torna o Carbânio viável (o par de elétrons da base conjugada, anion acetileto, tem grande caráter <i>s</i>) • mecanismo substituição S_N2 (ataque <i>anti</i> ao carbono eletrofílico (“<i>back-side attack</i>”))

Reação F. Clivagem Oxidativa de alcinos.



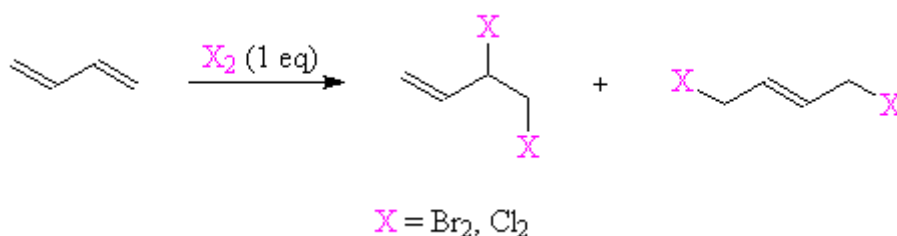
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • KMnO₄ (aquecimento) ou ozônio • Baixos Rendimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Complexo mecanismo de oxidação • Mais difícil de oxidar que os alcenos. "Terminais" • Alcenos substituído formam o ácido carboxílico correspondente, não-substituídos formam CO₂.

Reação 20. Adição Eletrofílica de HX a dienos conjugados.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> HCl ou HBr em éter 	<ul style="list-style-type: none"> Adição eletrofílica forma o carbocátion alílico (estabilizado por ressonância) o cátion alila pode ser atacado pelo ânion Haleto em duas posições o 1,2-aduto (A) is cineticamente favorecido (predomina a baixas temperaturas) o 1,4-aduto (B) é termodinamicamente mais estável e predomina a altas temperaturas

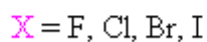
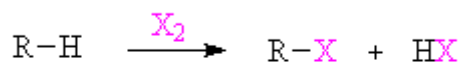
Reação 21. Adição Eletrofílica de Halogênios (X_2) a dienos conjugados.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> Br_2 ou Cl_2 em CCl_4 	<ul style="list-style-type: none"> Adição eletrofílica forma o carbocátion alílico (estabilizado por ressonância) o cátion alila pode ser atacado pelo ânion Haleto em duas posições o 1,2-aduto (A) is cineticamente favorecido (predomina a baixas temperaturas) o 1,4-aduto (B) is termodinamicamente mais estável e predomina a altas temperaturas



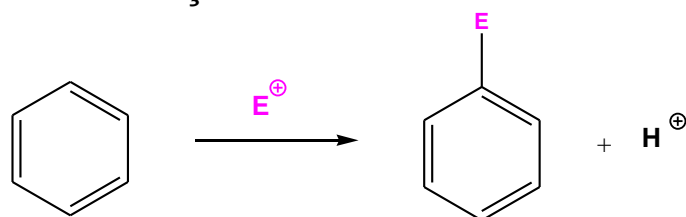
Reação G. Halogenação radicalar de Alcanos.
(REAÇÃO NÃO ENFOCADA NO CURSO QMC160)



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• X₂; A Reação é explosiva para F₂ e muito lenta para I₂ (razões termodinâmicas)• No passo de iniciação calor ou luz é usado para gerar radical• Misturas de produtos são obtidas (compostos mono- e poli-halogenados e diferentes regioisômeros)• NBS in CCl₄ (com luz ou iniciadores) usados para bromações alílicas ou benzílicas	<ul style="list-style-type: none">• Reações radicalares em cadeia• No passo inicial é gerado o radical X[•]• Seletividade é estabelecida no passo de abstração do hidrogênio pelo X[•]• Quanto maior a reatividade de X[•], menor a seletividade da reação.



Reação 22. substituição eletrofílica Aromática



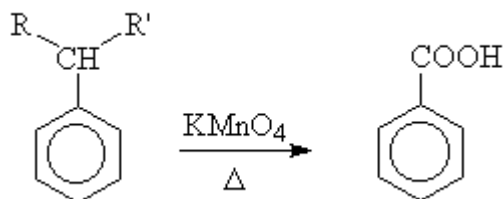
E^{\oplus} = Eletrófilo (NO_2^{\oplus} , HSO_3^{\oplus} , $RC \equiv O^{\oplus}$, R^{\oplus} , Br^{\oplus})

Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • Br_2 e $FeBr_3$ (ou $AlBr_3$) para bromação • Cl_2 e $FeCl_3$ (ou $AlCl_3$) para cloração • I_2 e H_2O_2 (ou $CuCl_2$) para iodação • HNO_3/H_2SO_4 para nitração • SO_3/H_2SO_4 para sulfonação • RX e $AlCl_3$ para alquilação Friedel-Crafts • $RCOX$ e $AlCl_3$ para acilação Friedel-Crafts • 	<ul style="list-style-type: none"> • Reatividade & Orientação • Eletrófilo carregado positivamente é adicionado ao anel aromático no passo determinante; o carbocátion resultante leva a um sistema aromático pela perda de um próton. • A reatividade relativa e a regioquímica da Reação no anel substituído é governada pela natureza do(s) substituinte(s): Os substituintes que são elétrons aceptores por efeitos eletrônicos (Ressonância e Indutivo) são menos reativos que o benzeno, logo desativante e <i>meta</i>-dirigente; o substituinte que são elétrons doadores são mais reativos que o benzeno, logo ativantes e <i>orto</i> e <i>para</i> dirigente ou orientadores. Dependendo do balanço da densidade eletrônica são desativante (haletos) ou ativante (O em fenóis ou éteres, N em aminas ou amidas); Os substituintes que são elétrons doadores por efeito eletrônico indutivo ou de campo (hiperconjugação) e ressonância são ativantes e <i>orto</i>- e <i>para</i>-dirigente.

Reação 23. Oxidação da cadeia lateral de compostos



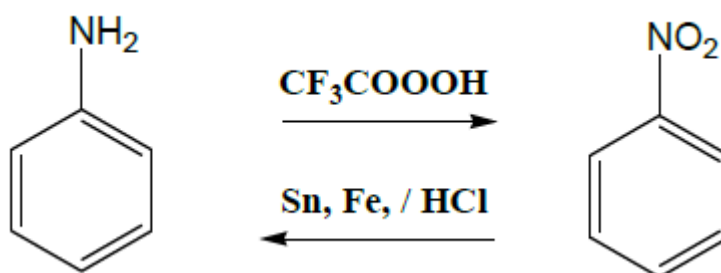
aromáticos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • KMnO_4 ou $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Complexo mecanismo de oxidação • Requer no mínimo um H benzílico

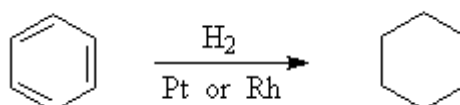
Reação 23a. Reação na cadeia lateral de compostos aromáticos.

(Inter conversão amina – nitro compostos)



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • RCOOOH (oxidação) • Sn ou Fe em meio H^+ (redução) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Complexo mecanismo de oxidação • Complexo mecanismo de redução

Reação H. Hidrogenação de Compostos Aromáticos .



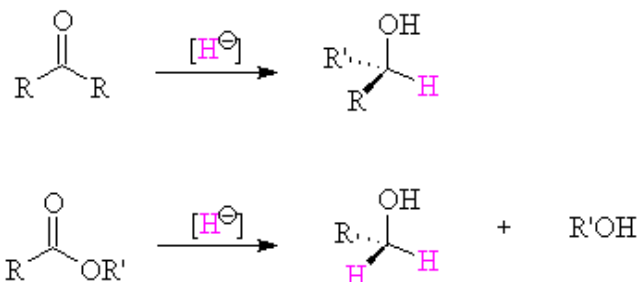
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • H_2 (~100 atm) sob Pd 	<ul style="list-style-type: none"> • Catálise heterogênea com mecanismo complexo



- H₂ (1 atm) sob Rh

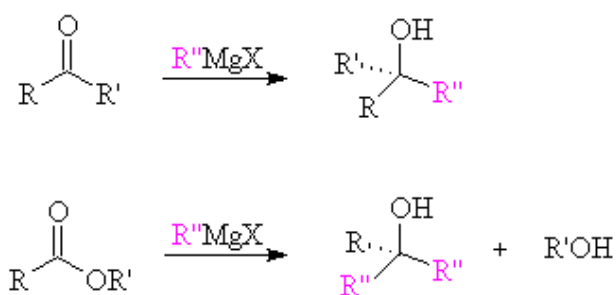
- Redução parcial não é possível

Reação 24. Redução de Compostos Carbonílicos.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • NaBH₄ (ou LiAlH₄) para aldeídos e Cetonas • LiAlH₄ para ácidos carboxílicos e ésteres • BH₃-THF para ácidos carboxílicos 	<ul style="list-style-type: none"> • o hidreto H⁻ ataca o C do grupo carbonila (adição nucleofílica a ligação dupla C-O) • Para ácidos carboxílicos e seus derivados, o intermediário tetraédrico formado perde o grupo R'O⁻, e o novo grupo carbonila formado é reduzido posteriormente.

Reação 25. Adição do Reagente de Grignard ao grupo carbonila.



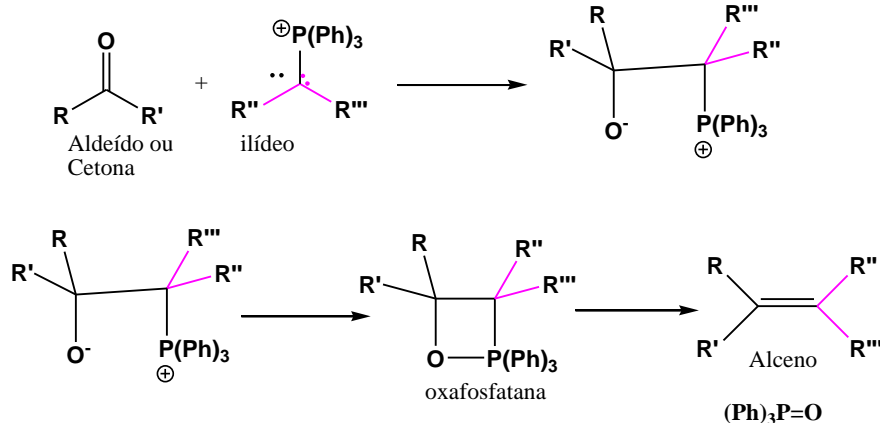
Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> • Reagente de Grignard são preparados pela reação de haletos orgânicos com magnésio metálicos usando solventes apróticos • Geralmente o solvente usado são éter (Éter, THF) • Compostos de organolítio (RLi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Adição nucleofílica do carbono rico em elétrons (carbanion-like) do reagente organometálico ao carbono eletrofílico da carbonila. • A adição ao éster ocorre inicialmente formando o intermediário tetraédrico libera RO⁻, regenerando o grupo



podem ser usado em substituição ao reagente de Grignard –que é a “*Reação de Reformatsky*”

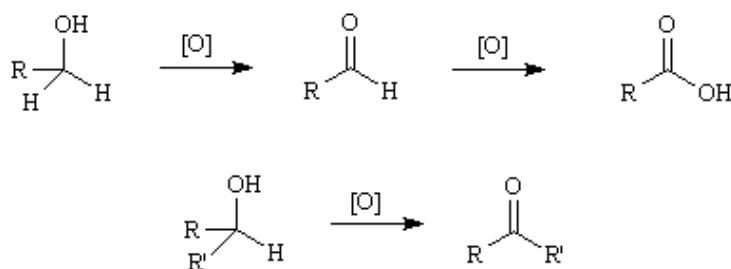
carbonila que reage com uma segunda molécula do organometálico.

Reação 26. Adição de Ilídeos : Reação de Wittig.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> Reagente de Wittig são preparados pela reação de haletos orgânicos com trifenilfosfina (S_N2) seguido de tratamento com Base Os haletos usados podem ser 1°, 2° ou 3° 	<ul style="list-style-type: none"> Adição nucleofílica do carbono rico em elétrons (carbanion-like) do reagente fósforo ao carbono eletrofílico da carbonila. A eliminação do óxido de trifenilfosfina ocorre em etapa concertada

Reação 27. Oxidação de álcoois.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none"> PCC (piridínio cloro cromato) para a oxidação de álcoois 1° a aldeídos (álcoois 2° são oxidados a cetonas com PCC) Reagente de Jones ($CrO_3/H_2SO_4/H_2O$/acetona) ou dicromato ($Na_2Cr_2O_7$) para oxidação de álcoois 1° a ácidos carboxílicos e álcoois 2° a 	<ul style="list-style-type: none"> Eliminação tipo-E2 intermediário éster crômico.



cetonas

Reação 28. Síntese de éter – Síntese de Williamson.



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• alcóxidos são preparados pela Reação de alcoóis com bases ou metais alcalinos• Reação de alcóxidos com haletos de alquila primários.• Reação intramolecular formando éteres ciclicos	<ul style="list-style-type: none">• Reação tipo-S_N2• Reação com Oxigênio Nucleofílico .

Reação 29. Clivagem Acida de éteres.

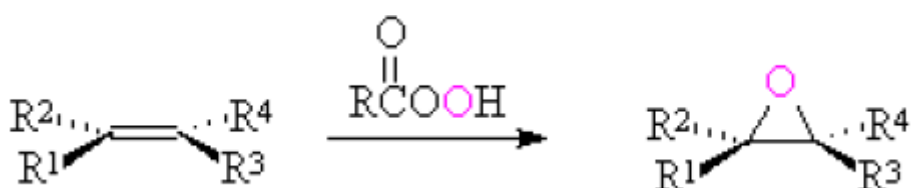


Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• HI ou HBr para éteres 1o e 2o• HI, HBr e HCl para éteres 3o	<ul style="list-style-type: none">• S_N2 para éteres primários (após protonar o oxigênio, ataque por X⁻ no carbono menos substituído dos dois).• S_N1 para éteres terciários,



benzílicos ou alílicos (após protonar o oxigênio)

Reação 30. Síntese de epóxidos com perácidos



Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Peroxiácidos (RCOOH, por exemplo, ácido <i>m</i>-cloro-perbenzóico)	<ul style="list-style-type: none">• Transferência direta de oxigênio do peroxiácido ao alceno• Estereoquímica <i>syn</i>

Reação 31. Reações de abertura de epóxidos.



Reagentes e condições	Mecanismo
	<ul style="list-style-type: none">• Sob condições de Catálise ácida o



<ul style="list-style-type: none">• Catálise ácida (H_2O, Cl^-, Br^-, I^- como nucleófilos)• Adição nucleofílica (HO^-, RO^-, RNH_2, R_2N^-, $RMgX$)	<p>epóxido protonado pode ser atacado pelo nucleófilo no mais (geralmente o sítio mais reativo), ou menos no C menos substituído, dependendo do padrão de substituição (estereoquímica <i>anti</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">• Ataque nucleofílico (SN_2) ocorre no carbono menos substituído com inversão de configuração. (estereoquímica <i>anti</i>)
--	--

Reação xx. Reações de

Reagentes e condições	Mecanismo
<ul style="list-style-type: none">• Catálise• Adição nucleofílica	<ul style="list-style-type: none">• Sob condições de• Ataque nucleofílico