

	Professores: Bibiana, Paulo, Karine, Rafael, Wilson, Fatima	Disciplina: QUIMICA	APC 4º Bim. 2021
	Aluno(a) (nome número legível):	Série: 3ºANO__	

APC - QUÍMICA – 3º ANO – ENSINO MÉDIO

Revisão - Reações químicas

Representação utilizada nas reações químicas:

Sendo assim, como representar essa queima em linguagem química?

Primeiro, representa-se os ingredientes da transformação – chamados de reagentes - através dos seus símbolos e fórmulas, separados pelo sinal de adição (+): $C + O_2$

Depois de uma seta ($\rightarrow$) representamos os produtos: CO_2 é o resultado da mistura (reação química), e se for mais de uma substância, também serão separados pelo sinal de adição (+).

As equações químicas podem nos apresentar outras informações importantes através da presença de símbolos, colocados ao lado das substâncias. Eles podem ser:

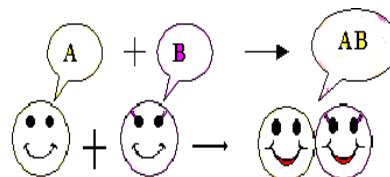
- Os estados físicos das substâncias: sólido (s), líquido (l), gasoso (g) e vapor (v).
- Quando uma substância está dissolvida em água: aquoso (aq).
- A formação de um gás: $\uparrow$.
- A formação de um sólido: $\downarrow$.
- A necessidade de aquecimento: em cima da seta da reação, o símbolo Δ .
- A reação ocorre nos dois sentidos, ou seja, é reversível: $\rightleftharpoons$

Apresentando os componentes de uma reação química teremos:

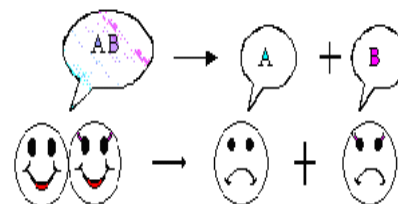
$C + O_2 \longrightarrow CO_2$ 1 átomo de carbono 2 átomos de oxigênio 1 átomo de carbono 2 átomos de oxigênio	$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$ 
Reagentes $\rightarrow$ Produtos	Reagentes $\rightarrow$ Produtos
Como ficará para a reação: $CH_4(g) + 2 O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2 H_2O(g)$	

Tipos de reações: exemplos ilustrativos

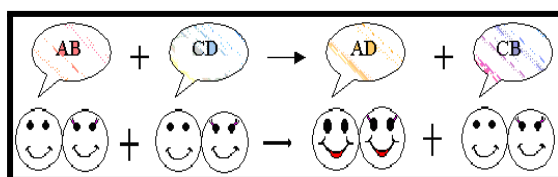
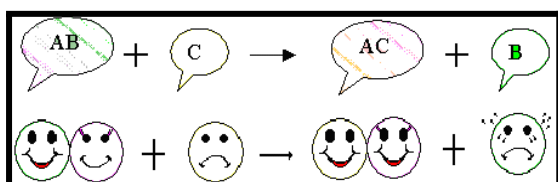
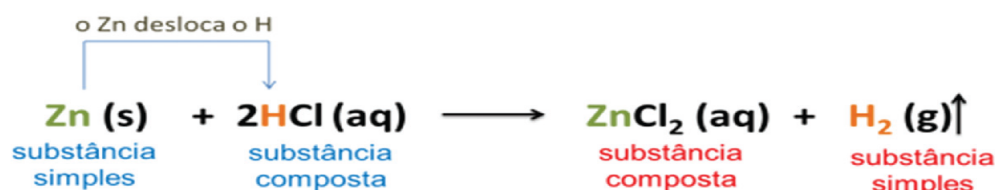
Síntese ou adição: Estas reações são também conhecidas como reações de composição ou de adição. Neste tipo de reação um único composto é obtido a partir de dois compostos.



Decomposição ou análise: Como o próprio nome diz, este tipo de reação é o inverso da anterior (composição), ou seja, ocorrem quando a partir de um único composto são obtidos outros compostos. Estas reações também são conhecidas como reações de análise. A e B podem ser substâncias simples ou compostas.



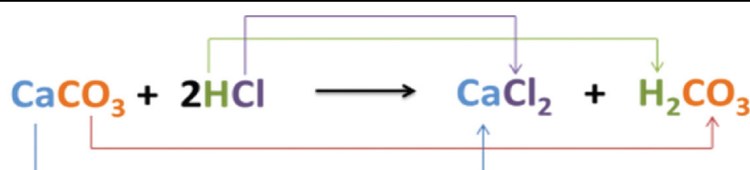
Simple troca ou deslocamento: Estas reações ocorrem quando uma substância simples reage com uma substância composta para formar outra substância simples e outra composta. Estas reações são também conhecidas como reações de deslocamento ou reações de substituição.



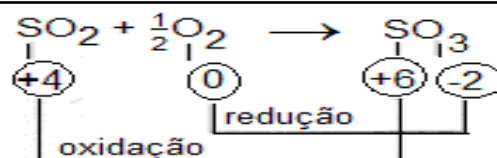
simples troca

dupla troca

Dupla troca: Estas reações ocorrem quando duas substâncias compostas resolvem fazer uma troca e formam-se duas novas substâncias compostas. Durante uma reação de dupla troca, pode ocorrer a formação de uma substância pouco solúvel em água, ou seja, a formação de um sólido. Na linguagem química, dizemos que houve a formação de um precipitado.



Reações de Oxirredução: São as que envolvem perda (oxidação) ou ganho (redução) de elétrons.



Outros tipos de reações: Hidrogenação, halogenação, hidratação, desidratação, oxidação, esterificação, saponificação

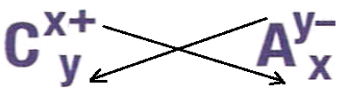
Revisão - ligações químicas

camada	último subnível	A distribuição de elétrons é de fundamental importância, uma vez que ela determina as características químicas dos respectivos átomos. Nenhum elemento químico possui a mesma organização eletrônica de outro. No universo da Química, cada um dos elementos possui sua assinatura única e intransferível. -Camada de valência é a última camada que o elemento possui elétrons distribuídos. -Regra do Octeto é quando os elementos tendem a se ligar (ligações químicas) completando geralmente 8 elétrons na camada de valência.
K	1s ²	
L	2s ² 2p ⁶	
M	3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰	
N	4s ² 4p ⁶ 4d ¹⁰ 4f ¹⁴	
O	5s ² 5p ⁶ 5d ¹⁰ 5f ¹⁴	
P	6s ² 6p ⁶ 6d ¹⁰	
Q	7s ² 7p ⁶	

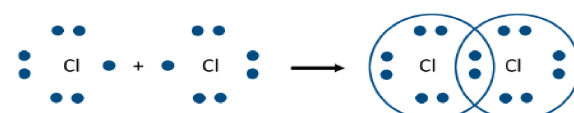
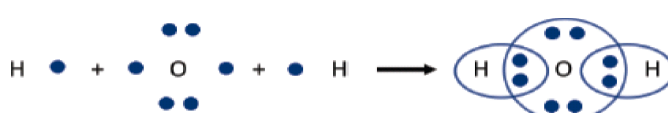
A regra do octeto e a tabela periódica: Na tabela, pela distribuição eletrônica dos elementos temos:

Número da coluna na tabela periódica	1	2	13	14	15	16	17	18
Número de elétrons na camada de valência	1	2	3	4	5	6	7	8
Valência	+1	+2	+3	±4	-3	-2	-1	0

ligação iônica: transferência de elétrons.

	Um método prático para determinar a fórmula mínima do composto, considerando a imagem ao lado. Nela, a letra <u>C</u> representa um <u>cátion</u> e a letra <u>A</u> representa um <u>ânion</u>. O valor de X⁺ do cátion é a quantidade de A, e o valor de Y⁻ é a quantidade de C. Exemplo:
Mg²⁺ Cl¹⁻ Mg₁ Cl₂	Mg²⁺ é Mg₁ e Cl₂ é Cl₁⁻ ou seja: MgCl₂ ou (Cl - Mg - Cl) ou podemos pensar: Mg(+2 . 1 = +2), Cl(-1 . 2 = -2) então (+2 - 2 = 0) e MgCl₂

ligação Covalente: compartilhamento de elétrons.

 Substância simples: Cl₂ : Cl - Cl	 Substância composta: H₂O : H - O - H
A figura mostra os elétrons (bolinhas azuis) na última camada. Ao final (lado direito da seta), os dois átomos de cloro estão compartilhando 2 elétrons,	O compartilhamento de um par de elétrons entre um átomo de oxigênio e um de hidrogênio satisfaz este último (H), mas o oxigênio necessita de outro elétron para ficar estável.

totalizando oito elétrons em sua última camada.	Então, é necessário, outro átomo de hidrogênio, formando duas ligações covalentes.
---	--

Representação das Substâncias

Na representação das ligações químicas podemos utilizar os símbolos dos elementos químicos na representação de Lewis, e nas fórmulas químicas.

	A representação de Lewis mostra a representação dos elétrons das camadas de valência dos elementos envolvidos na ligação química.
--	--

As fórmulas químicas podem ser: mínima, molecular, estrutural plana e geométrica.

CaO	Fórmula mínima: mínima relação entre a ligação dos elementos químicos
H ₂ SO ₄	Fórmula molecular: representa uma molécula.
Fórmula estrutural plana e geométrica: mostra a fórmula de uma substância química no plano e no espaço.	

Tipos de ligações:

	Ligação simples , representada por um traço (-) entre os elementos químicos. Exemplos: H-O-H H ₂ O 1A-6A-1A
	Ligação dupla , representada por dois traços (=) entre os elementos químicos. Exemplos O=C=O CO ₂ 6A=4A=6A
	Ligação tripla , representada por três traços (≡) entre os elementos químicos. Exemplos: N ≡ N N ₂
	Ligação covalente coordenada, um elemento compartilha o seu par de elétrons com o outro elemento, representada por uma seta (→) . Exemplo: O=S=O SO ₂

Quebra cabeça das ligações químicas

CARGAS COMUMENTE ASSUMIDAS POR ÁTOMOS DOS ELEMENTOS REPRESENTATIVOS							
Grupo	1	2	13	14	15	16	17
Carga	+1	+2	+3	+4	-3	-2	-1

Exercício:

fazer a representação das ligações entre as peças das colunas:

1 e 17 1 e 16 1 e 15 2 e 16 2 e 17 13 e 15 13 e 17

14 e 17

1 e 14

Vamos pensar mais no assunto:

para a representação da ligação química entre os elementos das colunas 1 e 17, podemos escolher qualquer elemento dessas colunas e usar seus símbolos para representar a fórmula química de uma substância química:



exemplo: H e F a ligação seria: H-F (por

fórmula estrutural plana) ou apenas HF (por fórmula molecular); poderíamos ter ainda NaF, NaCl, KF, KCl, etc.

	1 IA							18 VIIIA	
1	H Hidrogénio 1,00794	2 IIA	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	2 He Hélio 4,002602	2
3	Li Lítio 6,941	4 Be Berílio 9,012182	5 B Boro 10,811	6 C Carbono 12,0107	7 N Nitrogênio 14,00674	8 O Oxigênio 15,9994	9 F Flúor 18,9984032	10 Ne Neônio 20,1797	K
11	Na Sódio 22,989770	12 Mg Magnésio 24,3050	13 Al Áluminio 26,981538	14 Si Silício 28,0855	15 P Fósforo 30,973761	16 S Enxofre 32,066	17 Cl Cloro 35,453	18 Ar Argon 39,948	K
19	K Potássio 39,0983	20 Ca Cálcio 40,078	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge germânio 72,64	33 As Arsênio 74,92160	34 Se Selênio 78,96	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,798	Zn
37	Rb Rubídio 85,4678	38 Sr Estrôncio 87,62	49 In Índio 114,818	50 Sn Estanho 118,710	51 Sb Antimônio 121,760	52 Te Telúrio 127,60	53 I Iodo 126,90447	54 Xe Xenônio 131,293	K
55	Cs Césio 132,90545	56 Ba Bário 137,327	81 Tl Tálcio 204,3833	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bitumto 208,98038	84 Po Polónio (209)	85 At ástato (210)	86 Rn Radônio (222)	K
87	Fr Francio (223)	88 Ra Rádio (226)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquátio (285)	115 Uup Ununpêntio (288)	116 Uuh Ununhexio (292)	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctóio	K

Quebra cabeça das ligações químicas

CARGAS COMUNTE ASSUMIDAS POR ÁTOMOS DOS ELEMENTOS REPRESENTATIVOS							
Grupo	1	2	13	14	15	16	17
Carga	+1	+2	+3	+4	-3	-2	-1
	+1	+2	+3	+4	-3	-2	-1
		+2	+3	+4	-3	-2	
				-4			
				-4			

Exercício:

fazer a representação das ligações entre as peças das colunas:

1 e 17 1 e 16 1 e 15 2 e 16 2 e 17 13 e 15 13 e 17

14 e 17

1 e 14

Vamos pensar mais no assunto:

para a representação da ligação química entre os elementos das colunas 1 e 17, podemos escolher qualquer elemento dessas colunas e usar seus símbolos para representar a fórmula química de uma substância química:



exemplo: H e F a ligação seria: H-F (por fórmula estrutural plana) ou apenas HF (por fórmula molecular); poderíamos ter ainda NaF, NaCl, KF, KCl, etc.

Reações com compostos orgânicos:

As reações orgânicas podem ser classificadas em quatro tipos básicos: de substituição, de adição, de eliminação, e de oxidação.

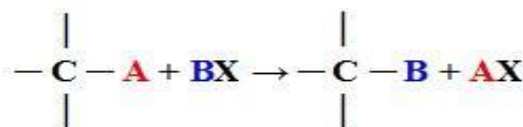
Reação química, fórmulas e equações:

As reações orgânicas são importantes para a produção dos inúmeros compostos orgânicos usados atualmente em alimentos, medicamentos, cosméticos, utensílios domésticos, brinquedos, automóveis, combustíveis e assim por diante.

Vamos ver um pouco sobre cada um desses tipos de reações:

1. Reações de substituição:

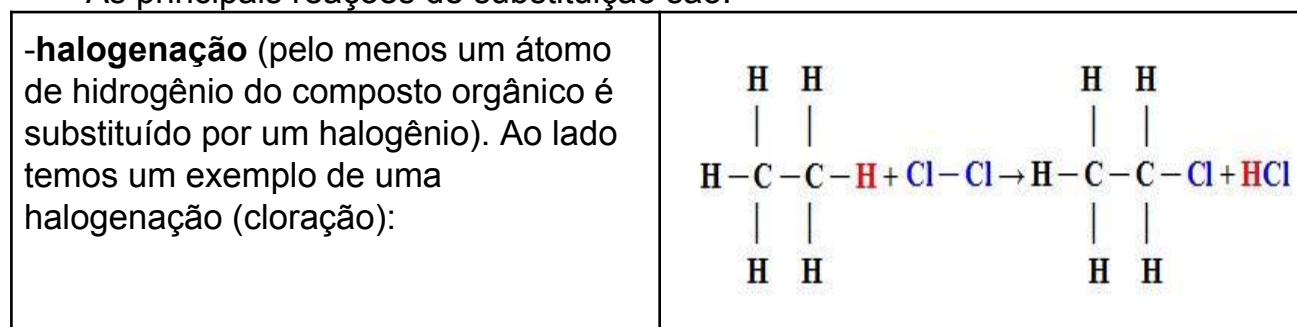
Genericamente, temos:



Troca-se um átomo ou grupo de átomos de um composto orgânico por outro átomo ou grupo de átomos.

Elas ocorrem especialmente com alcanos, hidrocarbonetos aromáticos (benzeno e seus derivados) e com haletos orgânicos.

As principais reações de substituição são:



-nitração (ocorre com o ácido nítrico, em que pelo menos um hidrogênio é substituído pelo grupo — NO₂),

-sulfonação (ocorre com o ácido sulfúrico, em que pelo menos um hidrogênio é substituído pelo grupo — SO₃H),

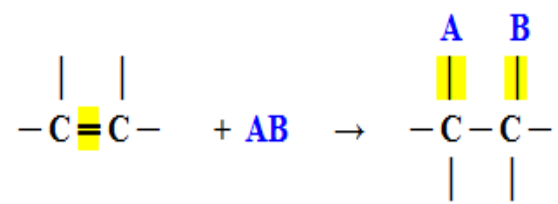
-alquilação (ocorre com os aromáticos e com os haletos orgânicos, em que pelo menos um de seus hidrogênios é substituído por um radical alquila),

-acilação (um hidrogênio do anel aromático é substituído por um grupo acila) e

-hidrólise alcalina (ocorre com os haletos orgânicos quando sofrem quebra na presença de uma solução aquosa de base forte e álcoois são formados como produtos).

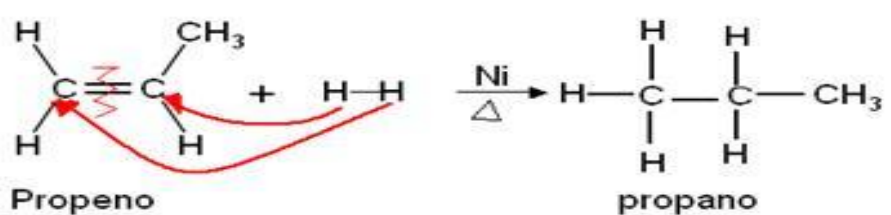
conteúdo de química - 3. ano

2. Reações de adição:

Ocorrem com compostos insaturados, em que uma ligação pi (π) é rompida e outros átomos são adicionados à molécula em uma ligação simples. Genericamente, temos:	
---	--

As principais reações de adição são:

-hidrogenação (adição do hidrogênio),

Ao lado temos o exemplo de uma hidrogenação: Reação de adição do hidrogênio ao propeno.	
--	--

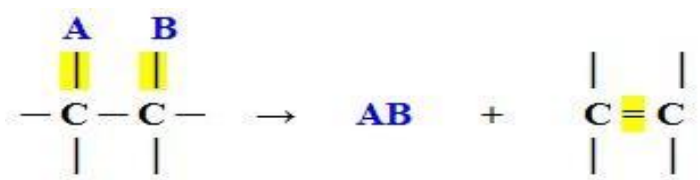
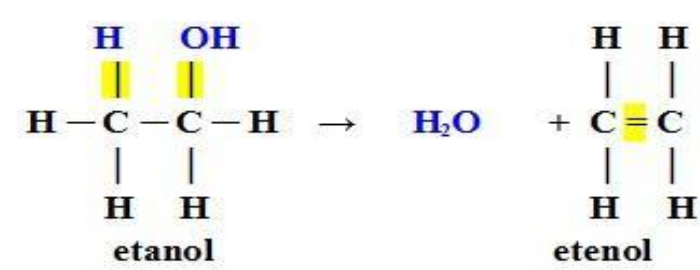
-halogenação (adição de halogênios),

-hidro-halogenação (reage com um halogenidreto (HX), isto é, um composto em que um halogênio está ligado ao hidrogênio, e os átomos desses dois elementos são adicionados à molécula) e

-hidratação (reage com a água, sendo que um hidrogênio e um grupo hidroxila são adicionados à molécula).

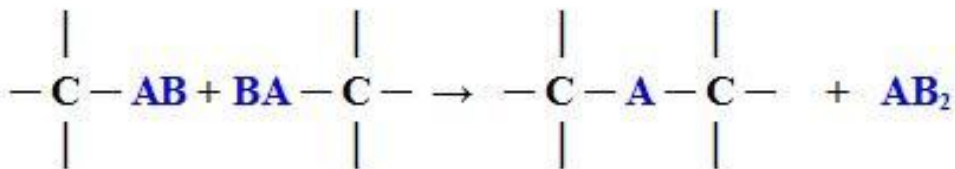
3. Reações de eliminação: A partir de um composto orgânico, obtêm-se dois compostos (um orgânico e outro inorgânico).

Podem ser de dois tipos:

Eliminação intramolecular: uma molécula elimina alguns de seus átomos. Genericamente, temos:	
Um exemplo é a desidratação intramolecular de álcoois, na presença de um catalisador, em temperaturas altas (pelo menos 170°C), formando um alceno e liberando água, Exemplo: Desidratação do etanol:	

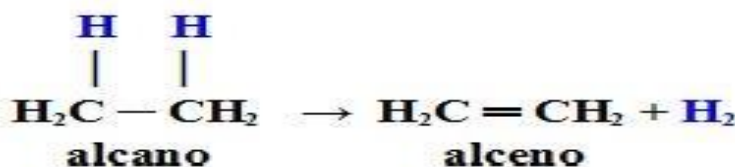
Eliminação intermolecular: Duas moléculas interagem, unem-se e eliminam simultaneamente um átomo ou grupo de átomos, sendo, de certa forma, o caminho inverso das reações de adição.

Genericamente, temos:



Os principais exemplos de eliminações intermoleculares são: **desidratação intermolecular de álcoois, desidratação de ácidos carboxílicos, eliminação de haletos orgânicos, de hidrogênios e de halogênios.**

Ao lado, temos um exemplo de eliminação de hidrogênios de um alcano, com a formação de um alceno e gás hidrogênio:



4. Oxidação:

As reações de oxidação costumam ser lembradas por seu estudo em *Físico-Química*, como no caso das reações das pilhas, nos processo de eletrólise ou de corrosão dos metais. Porém, essas reações são importantes em vários outros campos da Química, como por exemplo, na Química Orgânica.

Elas podem ocorrer com os hidrocarbonetos e, mais especificamente, com os alcenos, de quatro formas diferentes, que são: combustão, ozonólise, oxidação branda e oxidação energética.

Mas, em todos os casos ocorre a perda de elétrons por uma espécie reagente (oxidação), simultaneamente ao ganho de elétrons por outra espécie (redução). Portanto, é necessário um agente oxidante, que será o oxigênio, e um agente redutor, que serão os átomos de carbonos envolvidos.

Veja como ocorre cada caso de oxidação de alcenos:

1. Combustão:

Nesse caso, o oxigênio é denominado de comburente e o alceno é o combustível. Existe a combustão completa e a incompleta. A completa ou oxidação total é a mais importante, sendo que seus produtos sempre serão dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O). O Nox do carbono passará a ser +4 no dióxido de carbono, que é o máximo possível para esse elemento.

Genericamente, a combustão completa para alcenos (fórmula geral: C_nH_{2n}) é dada por:



Exemplo: $1 \text{C}_8\text{H}_{16} + 12 \text{O}_2 \rightarrow 8 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$

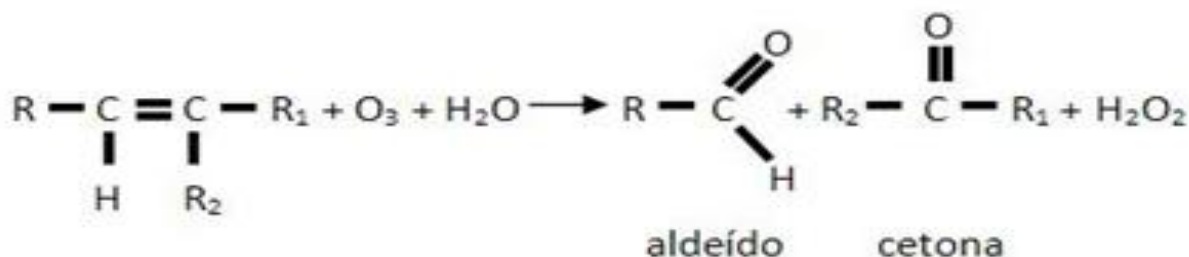
No caso da combustão incompleta, o oxigênio disponível é insuficiente, formando monóxido de carbono (CO) e água (H_2O).

2. Ozonólise:

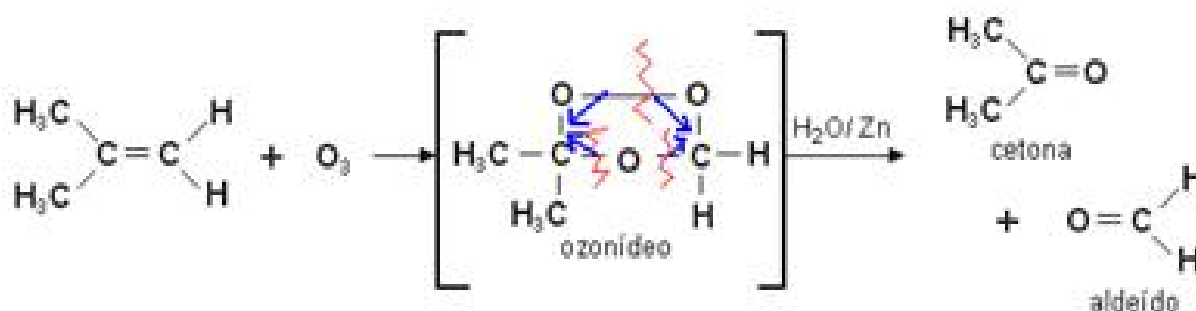
Como o próprio nome indica, o agente oxidante utilizado para romper a dupla ligação do alceno é o ozônio (O_3). Quando a dupla ligação é quebrada, os carbonos

passam a se ligar com os oxigênios do ozônio, produzindo o ozoneto (ou ozonídeo), que é instável e explosivo.

O ozonídeo, por sua vez, reage com água na presença de um agente redutor, como o zinco, e origina aldeídos e cetonas. Genericamente, temos:

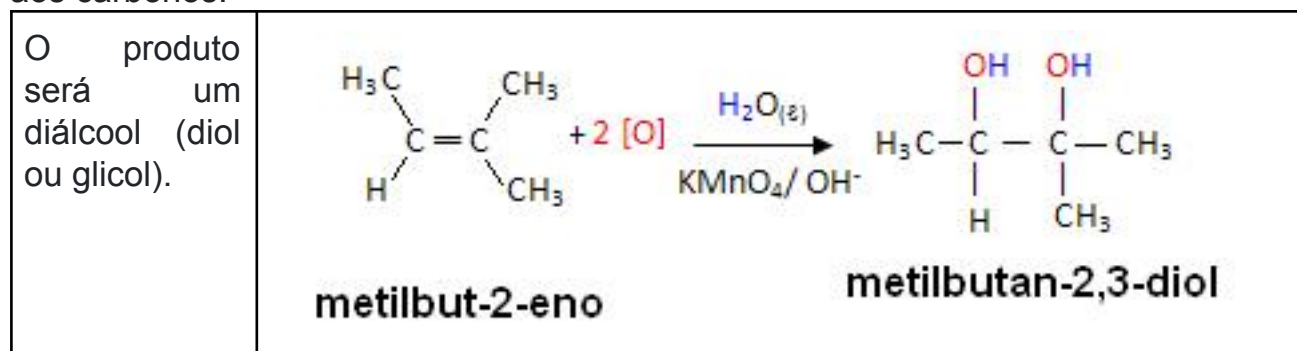


Exemplo:



3. Oxidação branda:

A oxidação branda se dá com o uso de um reativo de Bayer, isto é, uma solução aquosa de permanganato de potássio diluída, neutra ou levemente básica, a frio, que se decompõe, originando oxigênio atômico. Esse oxigênio atuará como o agente oxidante, desfazendo a ligação pi da dupla ligação do alceno e se ligando aos carbonos.



3. Oxidação energética:

A diferença dessa oxidação para a anterior é que na oxidação energética a solução de permanganato de potássio está em meio ácido e a quente. Desse modo, a decomposição do permanganato, para originar o oxigênio atômico, se processa de modo mais energético.

Além disso, a oxidação do alceno também é mais energética, pois as duas ligações da ligação dupla são rompidas e os átomos de oxigênio se ligam ao carbono, podendo gerar os seguintes produtos:

- Se o carbono da dupla for terciário: o produto será uma cetona;

- Se o carbono da dupla for secundário: o produto será um ácido carboxílico;
- Se o carbono da dupla for primário: o produto será o ácido carbônico, que se decompõe em dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O).

Exemplo:



Vamos praticar.....

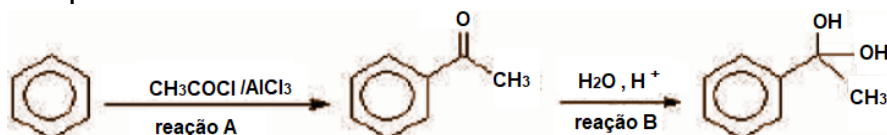
1) Em uma aula experimental para a produção de ésteres, o professor pediu a seus alunos que misturassem certa quantidade de ácido butanoico com etanol. Feita a mistura, o professor orientou que eles sentissem o cheiro da mistura produzida. A tabela a seguir contém a fórmula de alguns flavorizantes utilizados na indústria alimentícia para imitar o sabor e o odor de algumas frutas.

Fórmula	Sabor e odor
$\text{H}_3\text{CCOOC}_2\text{H}_5$	Maçã
$\text{H}_3\text{CCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	Banana
$\text{H}_3\text{CCOO}(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	Laranja
$\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	Abacaxi
$\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	Morango

Após a experiência, pode-se afirmar que o cheiro sentido pelos alunos foi de:

- a) abacaxi. b) banana. c) laranja. d) maçã. e) morango.

2) Observe a sequência de reações fornecida abaixo, onde estão representados apenas os produtos orgânicos formados. As reações A e B são, respectivamente, do tipo



a) adição e adição.

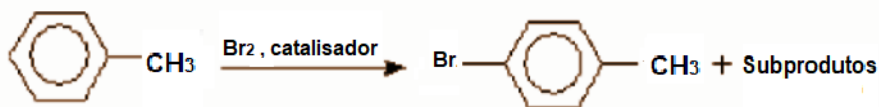
b) substituição e adição.

c) substituição e substituição.

d) eliminação e substituição.

e) adição e eliminação.

3) A reação abaixo é do tipo :



- a) substituição b) adição. c) hidrólise. d) rearranjo. e) tautomerização

Benzeno C_6H_6	4) O benzeno, produto altamente tóxico, pode ser transformado em outro composto menos tóxico, que é o ciclohexano, através da reação de: a) oxidação b) hidrogenação c) nitração d) sulfonação e) polimerização
---	---

5) Observe a equação abaixo: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{Produto}$	O produto obtido será: a) 3-Metil Butan-1-ol. b) 2-Metil Butan-2-ol. c) 3-Metil Butan-2-ol. d) 2-Metil Butan-3-ol. e) 3-Metil Butan-3-ol.
---	---

6) O conhecimento dos diferentes tipos de reações por um químico é fundamental para obter êxito em um experimento. Um certo químico desejava preparar o 2-metil butan-2-ol a partir de uma reação de adição com água. Dentre as opções, qual delas indica o reagente apropriado que deve ser usado para obtenção desse produto:

- a) 2-metil But-2-eno b) 3-metil But-1-eno c) 3-metil Pent-1-eno
d) Butan – 8 - ol e) 1-metil But-2-eno

7) A reação de halogenação do composto abaixo ocorre via mecanismo de:

$\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Br}_2 / \text{FeBr}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$	a) substituição eletrofílica. b) adição eletrofílica. c) substituição nucleofílica. d) substituição via radicais livres. e) eliminação unimolecular.
--	---

8. Quais os tipos básicos de reações químicas:

- a) formação, decomposição, simples troca.
b) formação, decomposição, dupla troca.
c) formação, substituição, simples troca.
d) adição, decomposição, substituição.

e) substituição, adição e eliminação.