

QUÍMICA
3^a SÉRIE
VOLUME IV

SUMÁRIO

EM3QUI09	LIGAÇÕES QUÍMICAS: ESTUDO DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS	1
EM3QUI10	FUNÇÕES INORGÂNICAS: ÁCIDOS, BASES, SAIS E ÓXIDOS	17
EM3QUI21	REAÇÕES ORGÂNICAS: ESTUDO DAS PRINCIPAIS REAÇÕES ORGÂNICAS I	33
EM3QUI22	REAÇÕES ORGÂNICAS: ESTUDO DAS PRINCIPAIS REAÇÕES ORGÂNICAS II	49

ORIENTADOR METODOLÓGICO**Ligações químicas: estudo das ligações químicas****Objetivos de aprendizagem:**

- Relacionar as possibilidades de combinações dos elementos para atingir a configuração do gás nobre: introdução a ligação química;
- Estabelecer relações entre as propriedades das substâncias iônicas (ponto de fusão, ponto de ebulição, estado físico e condutividade) com a natureza da ligação;
- Relacionar as propriedades dos metais (ponto de fusão, ponto de ebulição, estado físico e condutividade) com a natureza da ligação;
- Representar as substâncias, por meio de fórmulas eletrônicas (Lewis), estrutural, molecular e macromolecular: ligações covalentes simples, duplas, triplas, polares e apolares;
- Demonstrar geometria das moléculas (linear, trigonal plana e tetraédrica) e reconhecer ligações e moléculas polares e apolares;
- Determinar o Nox dos compostos.

Praticando:

- 1) A
- 2) B
- 3) D
- 4) RaF_2
- 5) C
- 6) Devido a presença da ligação de hidrogênio e maior diferença de eletronegatividade.
- 7) Ligação covalente e ligação de hidrogênio, respectivamente.
- 8) E
- 9) C

10) D

11) C

Aprofundando:

12) A

13) B

14) E

15) a) KBr; brometo de potássio
b) Fe: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

16) B

17) B

18) B

19) D

20) D

21) a) $X \rightarrow 1 A$; $Y \rightarrow 2A$
b) $X \rightarrow \text{Na}$; $Y \rightarrow \text{Mg}$

22) A

23) D

24) C

25) C

26) D

27) B

28) B

29) a) P.E. (CH_4) = 112K P.E. (NH_3) = 240K P.E. (H_2O) = 373K b) CH_4 – Forças de Van der Waals, portanto, P.E. baixo, H_2O e NH_3 – massas moleculares próximas H_2O possui maior polaridade, por tanto, P.E. (H_2O) > P.E. (NH_3).

Desafiando:

30) S8: NOx = 0 H₂S: NOx = -2 SO₂: NOx = +4
H₂SO₄: NOx = +6 H₂SO₃: NOx = +4 SO₃: NOx = +6
SO₄²⁻: NOx = +6 Al₂(SO₄)₃: NOx = +6

31) B

32) A

Habilidades do ENEM:

33) E

ORIENTADOR METODOLÓGICO**Funções inorgânicas:
ácidos, bases, sais e óxidos****Objetivos de aprendizagem:**

- Conceituar teoria de Arrhenius: ácidos, bases e sais;
- Estudar os óxidos e suas características;
- Estudar os ácidos e suas características;
- Estudar as bases e suas características;
- Estudar os sais e suas características.

Praticando:

1) D. Para sabermos a força de um ácido, fazemos a subtração entre o número de átomos de oxigênio e o número de átomos de hidrogênio. Quanto maior for essa diferença, maior a força de um ácido.

2) Fórmulas moleculares:

- HClO
- HNO₂
- HF
- H₂SO₄
- H₃PO₄

- 3) a) Ni(OH)₃
b) Fe(OH)₂
c) AuOH
d) Al(OH)₃

4) B. O número de oxidação do alumínio é +3.

5) C. Água sanitária: hipoclorito de sódio (III); Fermento em pó: bicarbonato de sódio (IV); Solução fisiológica: cloreto de sódio (I).

6) A. Hipoclorito de sódio e bicarbonato de sódio são sais.

- 7) a) Óxido neutro.
b) Peróxido.
c) Óxido básico.
d) Óxido básico.

8) D. Óxidos ácidos reagem com água gerando ácidos oxigenados (ou seja, oxiácidos).

9) A. Para formar peróxido do tipo Me₂O₂, seu número de oxidação é +1, o que é característico dos metais alcalinos (coluna 1).

- 10) a) Hidróxido de sódio
b) Hidróxido de alumínio
c) Hidróxido de ferro III (ou hidróxido férrico).

- 11) a) Hidróxido de cálcio
b) Hidróxido de chumbo II (ou hidróxido plumboso)
c) Hidróxido de ferro III (ou hidróxido férrico)
d) Hidróxido de níquel II (ou hidróxido níqueloso)
e) Hidróxido de estanho IV (ou hidróxido estânico)

Aprofundando:

12) A. Apenas um dos hidrogênios do ácido acético é ionizável (para isso, ele precisa estar ligado a um átomo de oxigênio).

13) C. Graus de ionização: X = 10%, Y = 70% e Z = 20%. Quanto maior o grau de ionização, mais forte é o ácido.

14) C. H₂S⁻² H₂S⁺⁶O₄.

15) C. Ácido bórico: H₃BO₃; Anidrido sulfuroso: SO₂; Óxido de silício: SiO₂.

16) D. Ácido perclórico: HCl₄; ácido nítrico: HNO₃; ácido sulfúrico: H₂SO₄; ácido fosfórico: H₃PO₄.

17) D. Nem todos são bases fortes, apenas o hidróxido de potássio.

18) A. Hidróxido de Fe²⁺ = Fe(OH)₂; Óxido de Fe³⁺ = Fe₂O₃.

19) a) Sulfato de potássio: K₂SO₄; Hidrogenofosfato de cálcio: CaHPO₄; Sulfato de amônio: (NH₄)₂SO₄; Nitrato de amônio: NH₄NO₃.

b) Ligação iônica, pois no estado líquido ocorre dissociação dos íons, permitindo condução de corrente elétrica.

20) B.

21) B. O óxido de enxofre IV é um óxido ácido, enquanto o óxido de sódio é um óxido básico.

22) A. Um óxido básico pode ser adicionado para reduzir a acidez.

23) B. O chumbo tem NOX +4 no óxido PbO_2 .

24) E. Nos óxidos básicos, o metal tem NOX +1 ou +2.

25) E. O dióxido de carbono é um óxido ácido, assim como o dióxido de silício.

26) A. Cloreto de bário: $BaCl_2$, silicato de sódio: Na_2SiO_3 , dióxido de carbono: CO_2 e carbonato de bário: $BaCO_3$.

27) D. Os haletos de potássio tem caráter neutro (erro da afirmativa II) e os metais normalmente são encontrados na forma de minérios e não como substância simples (erro da afirmativa III).

Desafiando:

28) B. O sal KCl é um composto iônico e em solução aquosa conduz corrente elétrica; O hidróxido $NaOH$ torna rosa uma solução de fenolftaleína; O ácido HCl reage com $Mg(OH)_2$; A sacarose é uma molécula com ligações covalentes, que não conduz corrente elétrica e não reage com o hidróxido de magnésio.

29) D. Quanto menor a quantidade de oxigênio nos oxiácidos de cloro, menor é o número de oxidação do cloro.

30) A. O ácido clorídrico é um hidrácido.

Habilidades do ENEM:

31) B

ORIENTADOR METODOLÓGICO

Reações orgânicas: estudo das principais reações orgânicas I

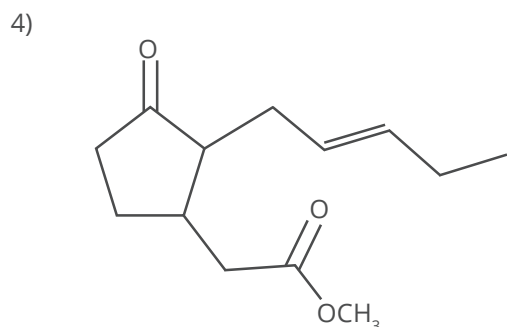
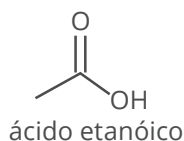
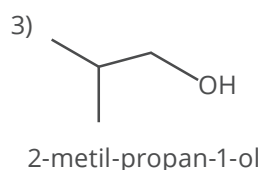
Objetivos de aprendizagem:

- Conceituar e caracterizar as reações de adição;
- Conceituar e caracterizar as reações de eliminação;
- Conceituar e caracterizar as reações de substituição.

Praticando:

1) A. Trata-se de uma reação de esterificação (ácido carboxílico reage com álcool gerando éster e água).

2) D. A reação de nitração do benzeno forma o nitrobenzeno.



5) B

6) B

7) 26

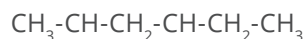
8) a) 2-Heptanol: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHOHCH}_3$

b) 3-Heptanona: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$

9) $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl}$ resultará em:

.....|
..... CH_3

Resultará em:



.....|.....|

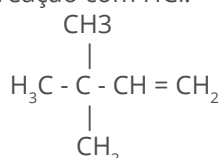
.....Cl..... CH_3

Então:

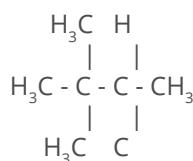


10) A

11) A fórmula a seguir é do composto antes da reação com HCl:



Na reação de adição cada átomo do ácido se liga a um carbono da insaturação. Assim:



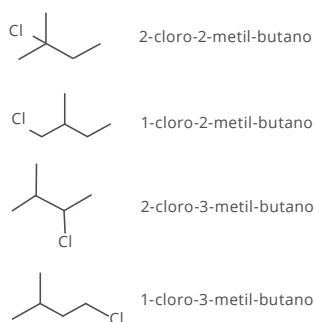
12) B. O propeno é um alceno que contém três átomos de carbono. A adição de átomos de hidrogênio produz o alceno propano, com também três átomos de carbono.

13) D. A adição de cloro ao cloroacetileno produziria um alceno triclorado e que não tem isomeria cis-trans.

14) B. Ocorre a saída do grupo OH de um dos carbonos e também do átomo de hidrogênio do outro carbono. A junção dessas partes forma água e, portanto, a reação é de desidratação.

15) Isomeria de posição (diferem quanto à posição da ligação dupla). Adicionando bromo ao eugenol, gera-se um carbono assimétrico; ao isoeugenol, formam-se 2 carbonos assimétricos.

16)



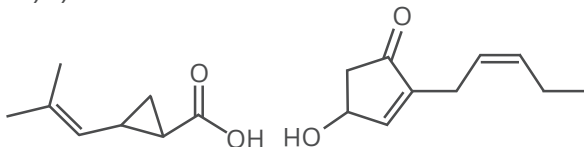
O composto formado em maior quantidade é o 2-cloro-2-metil-butano, proveniente de uma substituição em carbono terciário.

17) B

18) D

Aprofundando:

19) a)



b) HCl (ácido clorídrico).

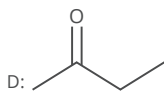
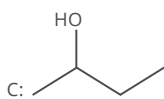
20) a) Clorofórmio, porque a bixina tem uma longa cadeia apolar e hidrófoba.

 b) 9 mols de H_2 , pois existem 9 insaturações entre átomos de carbono.

21) Hidrólise ácida de éster gera ácido carboxílico (B) e álcool (C).

A oxidação branda do álcool (C) gerou uma cetona (D).

A desidratação do álcool (C) gerou o trans-buteno.

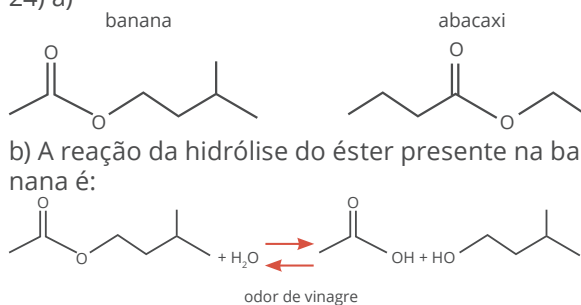


Isômero geométrico:

22) Adição eletrofílica

23) B

24) a)


 25) A = CH_3COH (etanal)

 B = CH_3COOH (ácido etanóico)

 C = $CH_3COOCH_2CH_3$ (etanoato de etila)

26) E

Habilidades do ENEM:

27) A

Habilidades do ENEM:

28) D

Habilidades do ENEM:

29) A

Desafiando:

30) a) Os reagentes (haletos e água) os produtos (álcool terciário e HCl) estão dissolvidos em acetona, isto é, acetona atua como solvente.

b) A cor do indicador se altera devido à formação do HCl, que se ioniza na presença de água, de acordo com a equação química.

 À medida que se formam íons H^+ , o pH do meio vai diminuindo ao longo da reação, alterando a cor do indicador, de esverdeada para amarela e posteriormente laranja.

c) O tempo de reação aumentou, pois o volume de acetona (solvente) aumentou (60% para 70%) diminuindo a concentração da água, o que faz diminuir a velocidade da reação, levando maior tempo para atingir a cor laranja.

Essa explicação não está rigorosamente correta. O mecanismo da reação é o seguinte.

Primeira etapa é lenta, determinante da velocidade da reação (dissociação iônica do haletos).

 Portanto, a velocidade da reação é dada por:
 $v = k [\text{haletos}]$

A velocidade da reação não depende da concentração da água.

Quando se diminui a concentração da água, a polaridade do solvente diminui dificultando a dissociação do haletos.

ORIENTADOR METODOLÓGICO**Reações orgânicas: estudo das principais reações orgânicas II****Objetivos de aprendizagem:**

- Conceituar e caracterizar as reações de oxidação;
- Identificação de polímeros e suas reações.

Praticando:

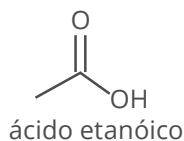
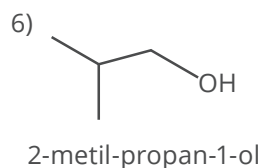
1) D. A adição de cloro ao cloroacetileno produziria um alceno triclorado e que não tem isomeria cis-trans.

2) A. Trata-se de uma reação de esterificação (ácido carboxílico reage com álcool gerando éster e água).

3) B. Ocorre a saída do grupo OH de um dos carbonos e também do átomo de hidrogênio do outro carbono. A junção dessas partes forma água e, portanto, a reação é de desidratação.

4) D. A reação de nitração do benzeno forma o nitrobenzeno.

5) D. A hidrólise de um éster dá origem a um ácido carboxílico e a um álcool. Quando o éster é o PET, o álcool obtido é o etilenoglicol.

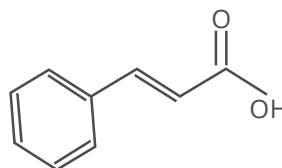


7) D. Comparando a guanina e a guanina oxidada, nota-se a adição de um átomo de oxigênio à segunda molécula.

8) D. As condições descrevem uma oxidação enérgica, na qual um alceno tem a ligação dupla totalmente quebrada e dois novos produtos se formam.

9) C

10) Aldeído.



11) D

12) a) Cálculo da pressão interna de um dos pneus durante o voo:

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{\eta_1 \cdot T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{\eta_2 \cdot T_2} \Rightarrow \frac{30}{300} = \frac{p_2}{260}$$

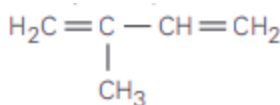
$$p_2 = \frac{30 \cdot 260}{300} \Rightarrow p_2 = 26 \text{ atm}$$

b) Cálculo do volume do pneu durante o voo:

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \Rightarrow 26 \cdot V = \frac{14 \cdot 10^3}{28} \cdot 0,082 \cdot 260$$

$$V = \frac{14 \cdot 10^3 \cdot 8,2 \cdot 10^{-2} \cdot 2,6 \cdot 10^2}{28 \cdot 26} \Rightarrow V = 410 \text{ L}$$

c) Fórmula estrutural do monômero do poli-isopreno:



13) B

Aprofundando:

14) Composto X

Composto Y

Mecanismo: substituição nucleofílica

Isômeros ativos: 21 = 2

15) 60 g → 18 g

C → 36 g.L⁻¹

C = 120 g.L⁻¹

Produto Y: propeno.

Classificação: reação de eliminação.

16) E

17) D

Habilidades do ENEM:

18) A

Habilidades do ENEM:

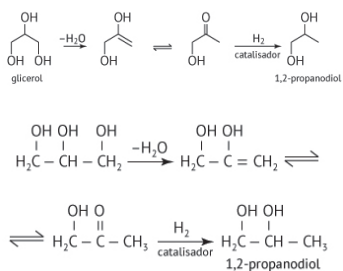
19) D

Habilidades do ENEM:

20) E

Desafiando:

21) a)



b) O ponto de ebulição do 1,3-propanodiol deve ser menor que o ponto de ebulição do glicerol. O 1,3-propanodiol possui um grupo OH a menos que o glicerol, estabelecendo uma menor quantidade de ligações de hidrogênio.

grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
período	IA																	VIII A	
1	H 1 1,0																	He 2 4	
2	Li 3 7	Be 4 9											B 5 11	C 6 12	N 7 14	O 8 16	F 9 19	Ne 10 27	
3	Na 11 23	Mg 12 24				VIII B					Al 13 27	Si 14 28	P 15 31	S 16 32	Cl 17 35,5	Ar 18 40			
4	K 19 39	Ca 20 40	Sc 21 45	Ti 22 48	V 23 51	Cr 24 52	Mn 25 55	Fe 26 56	Co 27 59	Ni 28 58,5	Cu 29 63,5	Zn 30 65,5	Ga 31 70	Ge 32 72,5	As 33 75	Se 34 79	Br 35 80	Kr 36 84	
5	Rb 37 85,5	Sr 38 87,5	Y 39 89	Zr 40 91	Nb 41 93	Mo 42 96	Tc 43 (98)	Ru 44 101	Rh 45 103	Pd 46 106,5	Ag 47 107	Cd 48 112,5	In 49 115	Sn 50 119	Sb 51 122	Te 52 127,5	I 53 127	Xe 54 127	
6	Cs 55 133	Ba 56 137	57 a 71	Hf 72 178,5	Ta 73 181	W 74 184	Re 75 186	Os 76 190	Ir 77 192	Pt 78 195	Au 79 197	Hg 80 200,5	Ti 81 204	Pb 82 207	Bi 83 209	Po 84 (209)	At 85 (210)	Rn 86 (222)	
7	Fr 87 (223)	Ra 88 (226)	89 a 103	Rf 104 (261)	Db 105 262	Sg 106 (263)	Bh 107 (262)	Hs 108 (265)	Mt 109 (268)	Ds 110 (281)	Rg 111 272	Cn 112 277	Uut 113 (284)	Uuq 114 (289)	Uup 115 (285)	Uuh 116 (280)	Uus 117 271	Uuo 118 293	

NOME	Número Atômico	eletronegatividade
	SÍMBOLO	
	massa atômica aproximada	

La 57 139	Ce 58 140	Pr 59 141	Nd 60 144	Pm 61 (145)	Sm 62 150	Eu 63 152	Gd 64 157	Tb 65 159	Dy 66 162,5	Ho 67 165	Er 68 167	Tm 69 169	Yb 70 173	Lu 71 175
Ac 89 227	Th 90 232	Pa 91 231	U 92 238	Np 93 237	Pu 94 (244)	Am 95 (243)	Cm 96 (247)	Bk 97 (247)	Cf 98 (251)	Es 99 (252)	Fm 100 (257)	Md 101 (258)	No 102 (259)	Lr 103 (262)



