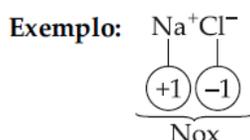


Determinação do número de oxidação (NOX)

Número de oxidação é a carga real ou fictícia do átomo em uma substância.

a) Compostos iônicos:

Nox = carga do íon



b) Compostos moleculares:

Nox = carga imaginária (elétron da(s) ligação(ões) ficando com o átomo mais eletronegativo)

Exemplo: Metanal



Regras Práticas: (Nox)

a) Substâncias simples: Nox = ZERO

b) Substâncias compostas: $\Sigma \text{Nox} = \text{ZERO}$

- Família IA⁺, NH₄⁺: Nox = +1
- Família IIA²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺: Nox = +2
- Al³⁺: Nox = +3
- H⁺: Nox = +1 (exceto hidretos metálicos:

Nox(H) = -1)

- O²⁻: Nox = -2 (exceto peróxidos:

Nox(O) = -1) e OF₂: Nox(O) = +2

- Família VIIA: Nox = -1

c) Íons compostos: $\Sigma \text{Nox} = \text{Carga do íon}$

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (UFSCAR-SP) Os números de oxidação do enxofre em H₂S, S₈ e Na₂SO₃ são, respectivamente,

- a) +2, -8 e -4.
- b) -2, zero, e +4.
- c) zero, -4 e +3.
- d) +1, -2 e -3.
- e) -6, +8 e -5.

02 Determine no ácido acrílico (propenóico) o número de oxidação de cada carbono, bem como o número de oxidação médio do carbono.

Colocando-os em ordem crescente, a alternativa correta será:

- a) 0, +1, +2, +3
- b) -1, 0, +1, +3
- c) -2, -1, +1, +3
- d) -2, -1, 0, +3
- e) -2, 0, +1, +3

03 (FUVEST-SP) O material cerâmico $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$, supercondutor a baixas temperaturas, é preparado por tratamento adequado da mistura Y_2O_3 , BaCO_3 e CuO .

Nesse supercondutor, parte dos átomos de cobre tem número de oxidação igual ao cobre no CuO ; a outra parte tem número de oxidação incomum.

- Dê o número de oxidação do ítrio, do bário e do cobre nos compostos usados na preparação do material cerâmico.
- Calcule os números de oxidação do cobre no composto $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$.

04 (ITA-SP) Assinale a opção relativa aos números de oxidação corretos do átomo de cloro nos compostos KClO_2 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ e $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$, respectivamente

- 1, -1, -1 e -1
- +3, +1, +2 e +3
- +3, +2, +4 e +6
- +3, +1, +5 e +6
- +3, +1, +5 e +7

05 (UECE-CE) A soma algébrica dos números de oxidação do iodo nas substâncias NaIO , NaI , NH_4IO_3 e I_2 é:

- 3
- 4
- 6
- 5

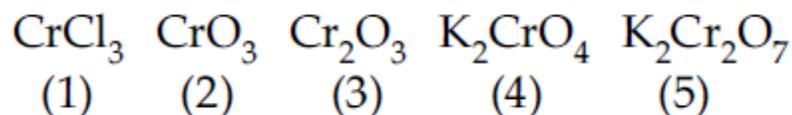
06 (UEL-PR) Muitas plantas absorvem nitratos existentes no solo para produzirem compostos orgânicos nitrogenados. Entretanto, por falta de aeração ou por drenagem defeituosa, os íons NO_3^- podem ser transformados em N_2 para prejuízo dos vegetais.

Nessa transformação, o átomo de nitrogênio tem número de oxidação que varia de:

- +5 para -3.
- +5 para -2.
- +5 para zero.
- 1 para zero.
- 1 para +2.

07 (FUVEST-SP) O filme Erin Brockovich é baseado num fato, em que o emprego do crômio hexavalente numa usina termoelétrica provocou um número elevado de casos de câncer entre os habitantes de uma cidade vizinha.

Com base somente nesta informação, dentre os compostos de fórmulas



pode-se afirmar que não seriam potencialmente cancerígenos

- o composto 1, apenas.
- o composto 2, apenas.
- os compostos 1 e 3, apenas.
- os compostos 1, 2 e 3, apenas.
- os compostos 2, 4 e 5, apenas

08 (UEL-PR) Muitas plantas absorvem nitratos existentes no solo para produzirem compostos orgânicos nitrogenados.

Entretanto, por falta de aeração ou por drenagem defeituosa, os íons NO_3^- podem ser transformados em N_2 para prejuízo dos vegetais.

Nessa transformação, o átomo de nitrogênio tem número de oxidação que varia de:

- a) +5 para -3.
- b) +5 para -2.
- c) +5 para zero.
- d) 1 para zero.
- e) -1 para +2.

09 (UCMG) Dos compostos abaixo, aquele que apresenta o carbono com o maior número de oxidação é:

- a) C_4H_8
- b) C_2H_6
- c) CH_4
- d) CH_4O
- e) CO_2

10 (UECE-CE) A soma algébrica dos números de oxidação do iodo nas substâncias NaIO , NaI , NH_4IO_3 e I_2 é:

- a) 3
- b) 4
- c) 6
- d) 5

11 (FGV-SP) Dadas as seguintes espécies químicas: H_2S , SO_2 , H_2SO_4 , H_2SO_3 e S_8 , podemos dizer que o número de oxidação do enxofre (S) nessas substâncias é, respectivamente:

- a) +2, +2, +6, +6, -2
- b) -2, +4, +6, +4, 0
- c) +2, +4, +4, +6, -2
- d) +2, +4, +4, +4, 0
- e) -2, +2, +6, +4, 0

12 (UFJF-MG) Na molécula de C_2F_4 , o número de oxidação do carbono é:

- a) -4
- b) -2
- c) zero
- d) +2
- e) +4

13 (UFRGS-RS) No composto Mn_2O_3 , o manganês apresenta número de oxidação igual ao do fósforo no composto:

- a) PH_3
- b) H_3PO_2
- c) H_3PO_4
- d) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$
- e) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

14 (UFC-CE) Nas espécies químicas CrCl_3 , Cr_2O_3 e CrO_4^{2-} , o cromo tem números de oxidação, respectivamente, iguais a:

- a) -3, +3, e +6
- b) +3, +3 e +6
- c) -3, +6 e -2
- d) +3, -3 e +3
- e) -3, +3, e -2

15 (MACKENZIE-SP) O número de oxidação do S, B, P e N nas substâncias é, respectivamente: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ e N_2

- a) -2, +12, +10, -3
- b) +6, +3, +5, 0
- c) +18, 0, +1, -6
- d) +1, +4, +2, +2
- e) +3, +3, +3, +3

16 (UFC-CE) Determine a soma algébrica dos Nox do enxofre nas espécies S_8 , CS_2 , H_2S , H_2SO_3 e H_2SO_4 .

17 (FUVEST-SP) Na reação de oxirredução $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{S} + 2 \text{HI}$, as variações dos números de oxidação do enxofre e do iodo são, respectivamente:

- a) +2 para zero e zero para +1.
- b) zero para +2 e +1 para zero.
- c) zero para -2 e -1 para zero.
- d) zero para -1 e -1 para zero.
- e) -2 para zero e zero para -1.

18 (UFRGS-RS) Na natureza, o elemento nitrogênio aparece sob diversas formas. Assinale, no quadro abaixo, a alternativa que associa corretamente a espécie química com o estado de oxidação do elemento nitrogênio.

	NH_3	N_2	N_2O	NO	NO_2
a)	-3	0	+1	+2	+4
b)	+3	0	+1/2	+1	+2
c)	-3	0	-1	-2	-4
d)	+3	0	+1	+2	+4
e)	-3	0	+1	+2	-4

19 (UFMS-MS) Considerando os íons: nitrato, NO_3^{1-} , periodato, IO_4^{1-} , dicromato, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, pirofosfato, $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$, e peroxodissulfato, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$, é correto afirmar que os números de oxidação dos respectivos elementos ligados ao oxigênio são:

- a) +5; +7; +6; +5; +7
- b) +7; +5; +6; +5; +7
- c) +6; +7; +5; +5; +7
- d) +7; +7; +5; +5; +6
- e) +5; +5; +7; +6; +7

20 (CESGRANRIO-RJ) Dado o grupo de compostos ou íons clorados apresentados a seguir, os números de oxidação do cloro são, respectivamente: KClO_4 , $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$, NaClO , ClO_2^- e Cl_2

- a) +7, +6, +2, +3, 0
- b) +7, +5, +1, +3, 0
- c) +7, +5, -1, +1, -1
- d) +5, +3, +1, +3, 0
- e) +3, -3, +1, +1, 0

21 (VUNESP-SP) Nas substâncias CaCO_3 , CaC_2 , CO_2 , C(grafita) e CH_4 , os números de oxidação do carbono são, respectivamente:

- a) - 4, + 1, + 4, 0, + 4
- b) + 4, - 1, + 4, 0, - 4
- c) - 4, - 2, 0, + 4, + 4
- d) + 2, - 2, + 4, 0, - 4
- e) + 4, + 4, + 4, + 4, + 4

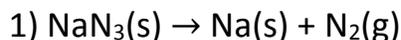
22 (UNIFESP-SP) O nitrogênio se apresenta na natureza em espécies bastante variadas, em que seu número de oxidação varia de -3 a +5. Em sistemas aquáticos, as formas que predominam e que são importantes para a avaliação da qualidade da água são as que apresentam número de oxidação -3, 0, +3 e +5. Um rio, inicialmente não poluído, recebe dois despejos, um de uma indústria de processamento de peixe (rico em proteínas e aminas) e outro de uma fábrica de fertilizantes (rico em nitrato e sais de amônio). Lembrando que proteínas e aminas podem ser consideradas derivados da amônia, a água desse rio ficará rica em espécies em que o nitrogênio se apresenta nos números de oxidação:

- a) +3 e +5
- b) +3, -3 e +5
- c) -3, +4 e +5
- d) -3 e +3
- e) -3 e +5

23 (UFPI-PI) Um antisséptico bucal contendo peróxido de zinco, ZnO_2 , suspenso em água é efetivo no tratamento de infecções orais causadas por microrganismos. Indique o número de oxidação do zinco nesta substância.

- a) -2
- b) -1
- c) +1
- d) +2
- e) +4

24 (PUC-MG) O sistema de segurança air bag usado em automóveis é acionado por um microprocessador em caso de acidente. Ocorre desencadeamento de reações liberando nitrogênio, que infla prontamente o saco plástico (air bag). Considerando as reações:



observa-se que o nitrogênio apresenta, na sequência das reações 1 e 2, os seguintes números de oxidação:

- a) -3, 0, +3, 0.
- b) -1/3, 0, +5, 0.
- c) +3, 0, -3, 0.
- d) +1/3, 0, +5, 0.
- e) -3, +2, +3, +2.

25 (UNESPAR-PR) No íon nitrato (NO_3^{1-}) o número de oxidação do nitrogênio é:

- a) -1
- b) -5
- c) +5
- d) +1
- e) 0 (zero)

26 (FATEC-SP) Os cálculos renais, popularmente conhecidos como “pedras nos rins”, são agregados cristalinos compostos por alguns sais, dentre eles o fosfato de cálcio, que se forma através da reação entre os íons cálcio e fosfato presentes no sangue: $3 \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

O número de oxidação (NOX) do átomo de fósforo no íon fosfato é:

- a) +5
- b) -5
- c) +3
- d) -3
- e) -2

27 (PUCCAMP-SP) Descobertas recentes da Medicina indicam a eficiência do óxido nítrico, NO, no tratamento de determinado tipo de pneumonia. Sendo facilmente oxidado pelo oxigênio a NO_2 , quando preparado em laboratório, o óxido nítrico deve ser recolhido em meio que não contenha O_2 . Os números de oxidação do nitrogênio no NO e no NO_2 são, respectivamente:

- a) +3 e +6.
- b) +2 e +4.
- c) +2 e +2.
- d) zero e +4.
- e) zero e +2.

28 (CEFET-PR) “A pérola forma-se no interior do molusco como meio de defesa contra um corpo estranho que se alojou entre o manto e a camada interna, nacarada e brilhante. Dessa maneira, o manto secreta, sob o corpo estranho, camadas de carbonato de cálcio em lamelas microscópicas, finíssimas placas que isolam o ‘invasor’ dos tecidos do molusco”. (*Globo Ciência, ano 7, no 79, p. 17.*)

Sobre o carbonato de cálcio, é incorreto afirmar:

- a) A reação do carbonato de cálcio com ácido sulfúrico origina sulfato de cálcio, gás carbônico e água.
- b) Na reação total de 1 mol de carbonato de cálcio, são necessários 2 mol de ácido clorídrico.
- c) Na fórmula estrutural do carbonato de cálcio, observamos ligações iônicas e covalentes.
- d) A fórmula do carbonato de cálcio é CaCO_3 .
- e) O NOX do carbono no carbonato de cálcio é +5.

29 (VUNESP-SP) No mineral perovskita, de fórmula CaTiO_3 , o número de oxidação do titânio é:

- a) +4.
- b) +2.
- c) +1.
- d) -1.
- e) -2.

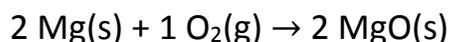
30 (UFES-ES) Os estados de oxidação (NOX) dos elementos destacados nas fórmulas: ácido metanóico, HCOOH , peróxido de bário, BaO_2 , hidreto de berílio, BeH_2 , e sulfeto de potássio, K_2S , são, respectivamente:

- a) -2; +4; +1; -2
- b) +2; +2; -1; +2
- c) -2; +2; +1; -2
- d) +2; +2; -1; -2
- e) +2; +4; +1; +2

31 (UGF-RJ) O NOX dos halogênios nos compostos KBr , NaIO_3 , F_2 e Cl_2O_3 é, respectivamente:

- a) -1; +5; 0; +3
- b) -1; -5; -2; -3
- c) +1; -1; -2; +2
- d) +1; +3; 0; +5
- e) -1; -1; -1; -1

32 Dentro de um bulbo usado em alguns flashes de máquinas fotográficas, há certa quantidade de magnésio metálico, Mg(s) , e de oxigênio, $\text{O}_2(\text{g})$. Por um dispositivo elétrico, provoca-se a reação desse metal com o oxigênio, formando óxido de magnésio, MgO(s) .



Indique o NOX de cada elemento nessa reação.

33 (UFU-MG) Os números de oxidação do boro, iodo e enxofre nas espécies químicas $\text{H}_2\text{BO}_3^{1-}$, IO_4^{1-} e HSO_4^{1-} são, respectivamente:

- a) +4, +8, +7
- b) +3, +7, +8
- c) +3, +7, +6
- d) +4, +5, +6
- e) +2, +6, +5

34 (UFRN-RN) O nitrogênio forma vários óxidos binários, apresentando diferentes números de oxidação: NO (gás tóxico), N_2O (gás anestésico - hilariante), NO_2 (gás avermelhado, irritante), N_2O_3 (sólido azul) etc. Esses óxidos são instáveis e se decompõem para formar os gases nitrogênio, N_2 , e oxigênio, O_2 . O óxido binário, NO_2 , é um dos principais poluentes ambientais, reagindo com o ozônio atmosférico, O_3 - gás azul, instável -, responsável pela filtração da radiação ultravioleta emitida pelo Sol.

Baseando-se nas estruturas desses óxidos, pode-se concluir que a fórmula molecular em que o átomo de nitrogênio apresenta o menor número de oxidação é:

- a) N_2O_3
- b) NO
- c) N_2O
- d) NO_2

35 (UERJ-RJ) As regras utilizadas para nomenclatura de substâncias inorgânicas estão baseadas no número de oxidação de seus elementos químicos.

Observe o quadro abaixo, em que o cloro apresenta diferentes números de oxidação:

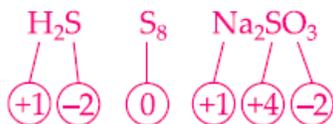
Substâncias	
Fórmula	Nome
Cl_2	cloro gasoso
NaClO	hipoclorito de sódio
NaCl	cloreto de sódio
KClO_3	clorato de potássio

A alternativa que mostra a ordenação das substâncias citadas no quadro, segundo o número de oxidação crescente do cloro, é:

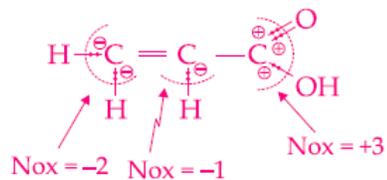
- a) cloreto de sódio, cloro gasoso, hipoclorito de sódio e clorato de potássio.
- b) clorato de potássio, cloreto de sódio, hipoclorito de sódio e cloro gasoso.
- c) hipoclorito de sódio, cloro gasoso, cloreto de sódio e clorato de potássio.
- d) hipoclorito de sódio, cloreto de sódio, cloro gasoso e clorato de potássio.

GABARITO

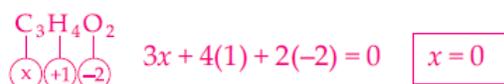
01- Alternativa B



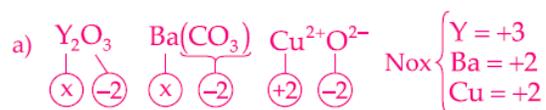
02- Alternativa D



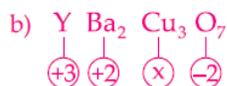
$$\text{Nox}_{(\text{m\u00e9dio})} = \frac{(-2) + (-1) + (3)}{3} = 0 \text{ ou}$$



03-



$$x = \frac{+6}{2} = +3 \quad x = +2$$



$$+3 + 2(+2) + 3x + 7(-2) = 0$$

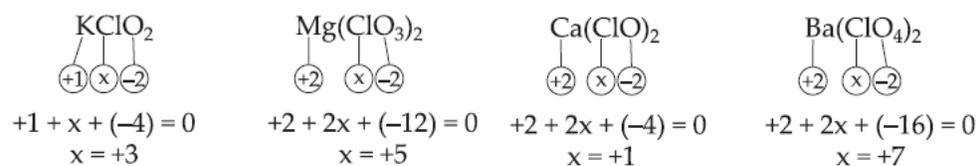
$$x = +\frac{7}{3} \text{ (Nox m\u00e9dio do cobre)}$$

Portanto: Nox comum = +2

 Nox incomum = +3

 {+2, +2, +3}

04- Alternativa E



11- Alternativa B

\sum nox:	+2 X	X-4	+2 X-8	+2 X-6	0
	H ₂ S,	SO ₂ ,	H ₂ SO ₄ ,	H ₂ SO ₃	S ₈
Nox individual:	+1 X	X-2	+1 X-2	+1 X-2	0
Cálculo do Nox:	X+2=0	X-4=0	X-6=0	X-4=0	0
	X=-2	X=+4	X=+6	X=+4	

12- Alternativa D

\sum nox:	2X -4
	C ₂ F ₄
Nox individual:	X-1
Cálculo do Nox:	2X-4=0
	X=+2

13- Alternativa D

\sum nox:	2X -6	X+3	+3 X-4	+3 X-8	+4 2X-10	+4 2X-14
	Mn ₂ O ₃	PH ₃	H ₃ PO ₂	H ₃ PO ₄	H ₄ P ₂ O ₅	H ₄ P ₂ O ₇
Nox individual:	X -2	X+1	+1 X-2	+1 X-2	+1 X-2	+1 X-2
Cálculo do Nox:	2X-6=0	X+3=0	+3+X-4=0	+3+X-8=0	+4+2X-10=0	+4+2X-14=0
	X=+3	X=-3	X=+1	X=+5	X=+3	X=+5

14- Alternativa B

\sum nox:	X -3	2X-6	X-8
	CrCl ₃	Cr ₂ O ₃	CrO ₄ ²⁻
Nox individual:	X -1	X-2	X-2
Cálculo do Nox:	X-3=0	2X-6=0	X-8=-2
	X=+3	X=+3	X=+6

15- Alternativa B

\sum nox:	+6 3X -24	+2 4X -14	+4 2X -14	0
	Al ₂ S ₃ O ₁₂	Na ₂ B ₄ O ₇	H ₄ P ₂ O ₇	N ₂
Nox individual:	+3 X -2	+1 X -2	+1 X -2	0
Cálculo do Nox:	+6+3X-24=0	+2+4X-14=0	+4+2X-14=0	
	X=+6	X=+3	X=+5	

16-

\sum nox:	0	+4 -4	+2 -2	+2 X -6	+2 X -8
	S ₈	CS ₂	H ₂ S	H ₂ SO ₃	H ₂ SO ₄
Nox individual:	0	+4 -2	+1 -2	+1 X -2	+1 X -2
Cálculo do Nox:				+2+X-6=0	+2+X-8=0
				X=+4	X=+6

Soma algébrica dos Nox do enxofre: 0+(-2)+(-2)+4+6 = +6

17- Alternativa E

H ₂ S + I ₂ ⇌ S + 2 HI
+1 -2 0 0 +1 -1

25- Alternativa C

$$\sum \text{nox: } X - 6$$
$$\text{NO}_3^{1-}$$

Nox individual: $X - 2$

Cálculo do Nox: $X - 6 = -1$

$$X = +5$$

26- Alternativa A

$$\sum \text{nox: } X - 8$$
$$\text{PO}_4^{3-}$$

Nox individual: $X - 2$

Cálculo do Nox: $X - 8 = -3$

$$X = +5$$

27- Alternativa B

$$\sum \text{nox: } X - 2 \quad X - 4$$
$$\text{NO} \quad \text{NO}_2$$

Nox individual: $X - 2 \quad X - 2$

Cálculo do Nox: $X - 2 = 0 \quad X - 4 = 0$

$$X = +2 \quad X = +4$$

28- Alternativa E

$$\sum \text{nox: } +2 + X - 6$$
$$\text{CaCO}_3$$

Nox individual: $+2 \quad X - 2$

Cálculo do Nox: $+2 + X - 6 = 0$

$$X = +4$$

29- Alternativa A

$$\sum \text{nox: } +2 + X - 6$$
$$\text{CaTiO}_3$$

Nox individual: $+2 \quad X - 2$

Cálculo do Nox: $+2 + X - 6 = 0$

$$X = +4$$

30- Alternativa D

$$\sum \text{nox: } +2 \quad X - 4 \quad X - 2 \quad +2 \quad 2X \quad +2 \quad X$$
$$\text{H}_2\text{CO}_2 \quad \text{BaO}_2 \quad \text{BeH}_2 \quad \text{K}_2\text{S}$$

Nox individual: $+1 \quad X - 2 \quad X - 1 \quad +2 \quad X \quad +1 \quad X$

Cálculo do Nox: $+2 + X - 4 = 0 \quad X - 2 = 0 \quad +2 + 2X = 0 \quad 2 + X = 0$

$$X = +2 \quad X = +2 \quad X = -1 \quad X = -2$$

31- Alternativa A

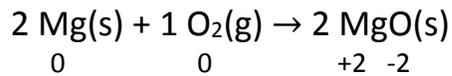
$$\sum \text{nox: } +1 \quad X \quad +1 \quad X - 6 \quad 0 \quad 2X - 6$$
$$\text{KBr} \quad \text{NaIO}_3 \quad \text{F}_2 \quad \text{Cl}_2\text{O}_3$$

Nox individual: $+1 \quad X \quad +1 \quad X - 2 \quad 0 \quad X - 2$

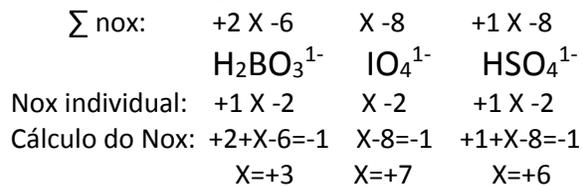
Cálculo do Nox: $+1 + X = 0 \quad +1 + X - 6 = 0 \quad 2X - 6 = 0$

$$X = -1 \quad X = +5 \quad X = +3$$

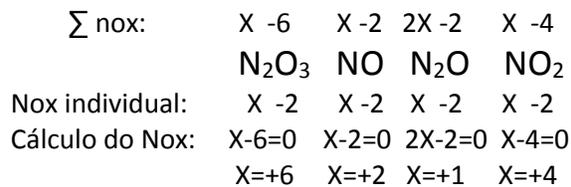
32-



33- Alternativa C



34- Alternativa C



35- Alternativa A

