

4º bimestre

ARPA - QUÍMICA

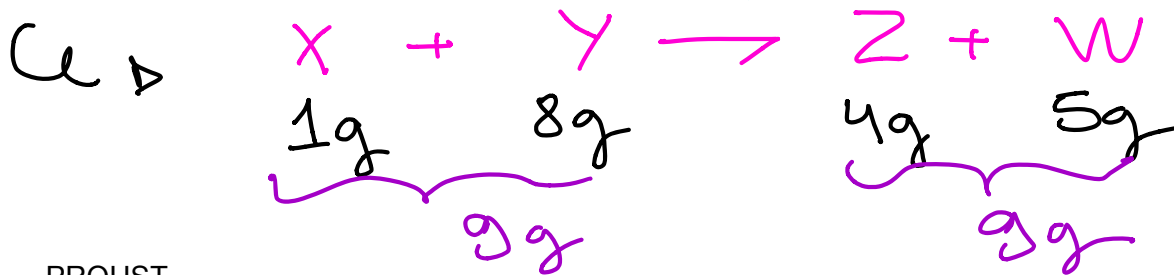
para melhor aproveitamento da aula, por favor imprimir.

REVISÃO IMPORTANTE - outros bimestres

esse bimestre a quem de mais a dos exercícios vai exigir cálculo estequiométrico, por isso é necessário voltar para os fundamentos

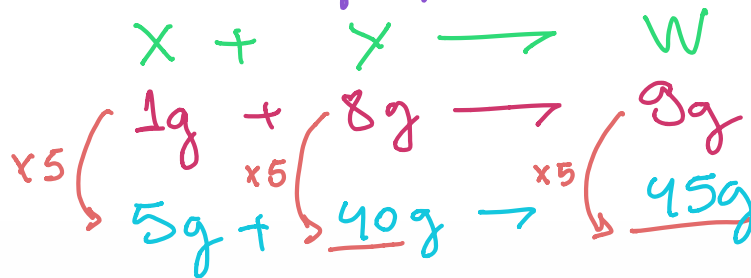
LAVOISIER

Lei da conservação das massas !
→ a soma da massa dos reagentes é igual a soma das massas dos produtos.



PROUST

Lei das proporções constantes
as massas de uma reação são diretamente proporcionais.



$$\frac{1}{5} = \frac{8}{40} = \frac{9}{45}$$

1

H

hidrogênio

1,008

2

He

hélio

4,0026

3

Li

lítio

6,94

4

Be

berílio

9,0122

11

Na

sódio

22,990

12

Mg

magnésio

24,305

19

K

potássio

39,098

20

Ca

cálcio

40,078(4)

27

Co

cobalto

58,933

28

Ni

níquel

58,693

35

Br

brômio

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

43

Tc

tecnício

[98]

44

Ru

rútenio

101,07(2)

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,6(3)

59

Pr

praseodímio

140,91

60

Nd

néodímio

144,24

67

Ho

hólmio

164,93

68

Er

érbio

167,26

75

Re

rênio

186,21

76

Os

osmio

190,23(3)

83

Bi

bismuto

208,98

84

Po

polônio

[209]

91

Pa

protactínio

231

92

U

urânio

238,03

99

Es

érbio

164,93

100

Fm

fermório

257

107

Bh

bohrio

[279]

108

Hs

hásio

[285]

115

Mc

moscóvio

[290]

116

Lv

livermório

[293]

123

B

boro

10,81

14

C

carbono

12,011

15

N

nitrogênio

14,007

16

O

oxigênio

15,999

17

F

flúor

18,998

18

Ne

neônio

20,180

13

Al

alumínio

26,982

14

Si

silício

28,086

15

P

fósforo

30,974

16

S

enxofre

32,06

17

Cl

cloro

35,45

18

Ar

argônio

39,948

31

Ga

gálio

69,723

32

Ge

germânio

72,630(8)

33

As

arsênio

74,922

34

Se

selênio

78,971(8)

35

Br

brômio

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

47

Ag

prata

107,87

48

Cd

cádmio

112,41

49

In

índio

114,82

50

Sn

estanho

118,71

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,6(3)

53

I

iodo

126,90

54

Xe

xenônio

131,29

61

Pm

promécio

[145]

62

Sm

samário

150,36(2)

63

Eu

europio

151,96

64

Gd

gadolínio

157,25(3)

65

Tb

terbio

158,93

66

Dy

disprósio

162,50

67

Ho

hólmio

164,93

68

Er

érbio

167,26

69

Tm

túlio

168,93

70

Yb

ítrio

173,05

71

Lu

lutécio

174,97

72

Hf

hafnício

178,49(2)

73

Ta

tântalo

180,95

74

W

tungstênio

183,84

75

Re

rênio

186,21

76

Os

osmio

190,23(3)

77

Ir

írio

192,22

78

Pt

platina

195,08

79

Au

ouro

196,97

80

Hg

mercúrio

200,59

81

Tl

talio

204,38

82

Pb

chumbo

207,2

83

Bi

bismuto

208,98

84

Po

polônio

[209]

85

At

ástato

[210]

86

Rn

rádio

[222]

87

Fr

frâncio

[223]

88

Ra

rádio

[226]

89 a 103

Atinídeos

104

Rf

rutherfordio

[261]

105

Db

dubnio

[268]

106

Sg

seabórgio

[269]

107

Bh

bohrio

[279]

108

Hs

hásio

[285]

109

Mt

mítênio

[278]

110

Ds

darmstádio

[281]

111

Rg

roentgênio

[281]

112

Cn

copernício

[285]

113

Nh

nihônio

[286]

114

Fl

fleróvio

[289]

115

Mc

moscóvio

[290]

116

Lv

livermório

[293]

117

Ts

tenessó

[294]

118

Og

ogânesônio

[294]

1

H

hidrogênio

1,008

2

He

hélio

4,0026

3

Li

lítio

6,94

4

Be

berílio

9,0122

11

Na

sódio

22,990

12

Mg

magnésio

24,305

19

K

potássio

39,098

20

Ca

cálcio

40,078(4)

27

Co

cobalto

58,933

28

Ni

níquel

58,693

35

Br

brômio

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

43

Tc

tecnício

[98]

44

Ru

rútenio

101,07(2)

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,6(3)

59

Pr

praseodímio

140,91

60

Nd

néodímio

144,24

67

Ho

hólmio

164,93

68

Er

érbio

167,26

75

Re

rênio

186,21

76

Os

osmio

190,23(3)

83

Bi

bismuto

208,98

84

Po

polônio

[209]

91

Pa

protactínio

231

92

U

urânio

238,03

99

Es

érbio

164,93

100

Fm

fermório

257

107

Bh

bohrio

[279]

108

Hs

hásio

[285]

115

Mc

moscóvio

[290]

116

Lv

livermório

[293]

123

B

boro

10,81

14

C

carbono

12,011

15

N

nitrogênio

14,007

16

O

oxigênio

15,999

17

F

flúor

18,998

18

Ne

neônio

20,180

13

Al

alumínio

26,982

14

Si

silício

28,086

15

P

fósforo

30,974

16

S

enxofre

32,06

17

Cl

cloro

35,45

18

Ar

argônio

39,948

31

Ga

gálio

69,723

32

Ge

germânio

72,630(8)

33

As

arsênio

74,922

34

Se

selênio

78,971(8)

35

Br

brômio

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

47

Ag

prata

107,87

48

Cd

cádmio

112,41

49

In

índio

114,82

50

Sn

estanho

118,71

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,6(3)

53

I

iodo

126,90

54

Xe

xenônio

131,29

61

Pm

promécio

[145]

62

Sm

samário

150,36(2)

63

Eu

europio

151,96

64

Gd

gadolínio

157,25(3)

65

Tb

terbio

158,93

66

Dy

disprósio

162,50

67

Ho

hólmio

164,93

68

Er

érbio

167,26

69

Tm

túlio

168,93

70

Yb

ítrio

173,05

71

Lu

lutécio

174,97

72

Hf

hafnício

178,49(2)

73

Ta

tântalo

180,95

74

W

tungstênio

183,84

75

Re

rênio

186,21

76

Os

osmio

190,23(3)

77

Ir

írio

192,22

78

Pt

platina

195,08

79

Au

ouro

196,97

80

Hg

mercúrio

200,59

81

Tl

talio

204,38

82

Pb

chumbo

207,2

83

Bi

bismuto

208,98

84

Po

polônio

[209]

85

At

ástato

[210]

86

Rn

rádio

[222]

87

Fr

frâncio

[223]

88

Ra

rádio

[226]

89 a 103

Atinídeos

104

Rf

rutherfordio

[261]

105

Db

dubnio

[268]

106

Sg

seabórgio

[269]

107

Bh

bohrio

[279]

108

Hs

hásio

[285]

109

Mt

mítênio

[278]

110

Ds

darmstádio

[281]

111

Rg

roentgênio

[281]

112

Cn

copernício

[285]

113

Nh

nihônio

[286]

114

Fl

fleróvio

[289]

115

Mc

moscóvio

[290]

116

Lv

livermório

[293]

117

Ts

tenessó

[294]

118

Og

ogânesônio

[294]

1

H

hidrogênio

1,008

2

He

hélio

4,0026

3

Li

lítio

6,94

4

Be

berílio

9,0122

11

Na

sódio

22,990

12

Mg

magnésio

24,305

19

K

potássio

39,098

20

Ca

cálcio

40,078(4)

27

Co

cobalto

58,933

28

Ni

níquel

58,693

35

Br

brômio

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

43

Tc

tecnício

[98]

44

Ru

rútenio

101,07(2)

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,6(3)

59

Pr

praseodímio

140,91

60

Nd

néodímio

144,24

67

Ho

hólmio

164,93

68

Er

érbio

167,26

75

Re

rênio

186,21

76

Os

osmio

190,23(3)

83

Bi

bismuto

208,98

84

Po

polônio

[209]

91

Pa

protactínio

231

92

U

urânio

238,03

99

Es

érbio

164,93

100

Fm

fermório

257

107

Bh

bohrio

[279]

108

Hs

hásio

[285]

115

Mc

moscóvio

[290]

116

Lv

livermório

[293]

123

B

boro

10,81

14

C

carbono

12,011

15

N

nitrogênio

14,007

16

O

oxigênio

15,999

17

F

flúor

18,998

18

Ne

neônio

20,180

13

Al

alumínio

26,982

14

Si

silício

28,086

15

P

fósforo

30,974

16

S

enxofre

32,06

17

Cl

cloro

35,45

18

Ar

argônio

39,948

31

Ga

gálio

69,723

32

Ge

germânio

72,630(8)

33

As

arsênio

74,922

34

Se

selênio

78,971(8)

35

Br

brômio

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

47

Ag

prata

107,87

48

Cd

cádmio

112,41

49

In

índio

114,82

50

Sn

estanho

118,71

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,6(3)

53

I

iodo

126,90

54

Xe

xenônio

131,29

61

Pm

promécio

[145]

62

Sm

samário

150,36(2)

63

Eu

europio

151,96

64

Gd

gadolínio

157,25(3)

65

Tb

terbio

158,93

66

Dy

disprósio

162,50

67

Ho

hólmio

164,93

68

Er

érbio

167,26

69

Tm

túlio

168,93

70

Yb

ítrio

173,05

71

* metais

* metais em transição (usamos menos em química no colegial)

* ametais

* gases nobres

Ion: átomo eletricamente carregado por perda ou ganho de elétrons.

CÁTION: positivo - perdeu e^-

ÂNION: negativo - ganhou e^-

Cátions	Ânions
H^+ : hidrogênio	Cl^- : cloreto
Na^+ : sódio	ClO^- : hipoclorito
K^+ : potássio	ClO_2^- : clorito
Li^+ : lítio	ClO_3^- : clorato
Ag^+ : prata	ClO_4^- : perclorato
Cu^+ : cobre (I)	CN^- : cianeto
NH_4^+ : amônio	CNS^- ou SCN^- : tiocianato
Be^{2+} : berílio	Br^- : brometo
Mg^{2+} : magnésio	I^- : iodeto
Ca^{2+} : cálcio	F^- : fluoreto
Sr^{2+} : estrôncio	NO_3^- : nitrato
Ba^{2+} : bário	NO_2^- : nitrito
Cu^{2+} : cobre (II)	OH^- : hidróxido
Fe^{2+} : ferro (II)	MnO_4^- : permanganato
Pb^{2+} : chumbo (II)	HCO_3^- : bicarbonato
Ni^{2+} : níquel (II)	CH_3COO^- : acetato
Hg^{2+} : mercúrio (II)	O_2^- : óxido
Al^{3+} : alumínio	S_2^{2-} : sulfeto
Fe^{3+} : ferro (III)	CO_3^{2-} : carbonato
Ni^{3+} : níquel (III)	SO_4^{2-} : sulfato
Pb^{4+} : chumbo (IV)	SO_3^{2-} : sulfito
	$S_2O_3^{2-}$: tiosulfato
	CrO_4^{2-} : cromato
	$Cr_2O_7^{2-}$: dicromato
	N^{3-} : nitreto
	P^{3-} : fosfeto
	PO_4^{3-} : fosfato
	BO_3^{3-} : borato

* lembrar que os elétrons tem carga negativa.

NÃO

PRECISA
DECORAR TODOS.

REVISÃO LIGAÇÕES

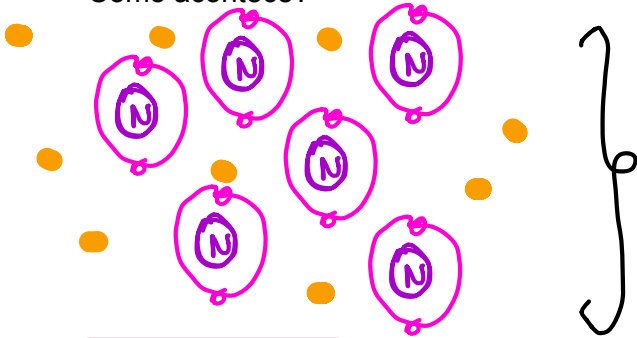
elétrons livres

LIGAÇÃO METÁLICA

ocorre entre:

metais

Como acontece?



os metais tem uma tendência de perder elétrons já que possuem poucos elétrons na camada de valência

lembra da regra do octeto?

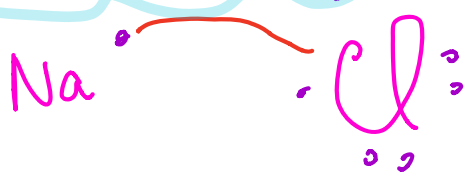
LIGAÇÃO IÔNICA

ocorre entre:

1 ametal e 1 metal

Como acontece?

Doação de elétrons!



Na^+ (perde $1e^-$)

Cl^- (ganha $1e^-$)

NaCl

LIGAÇÃO COVALENTE

ocorre entre:

ametais

Como acontece?

Compartilhamento de elétrons

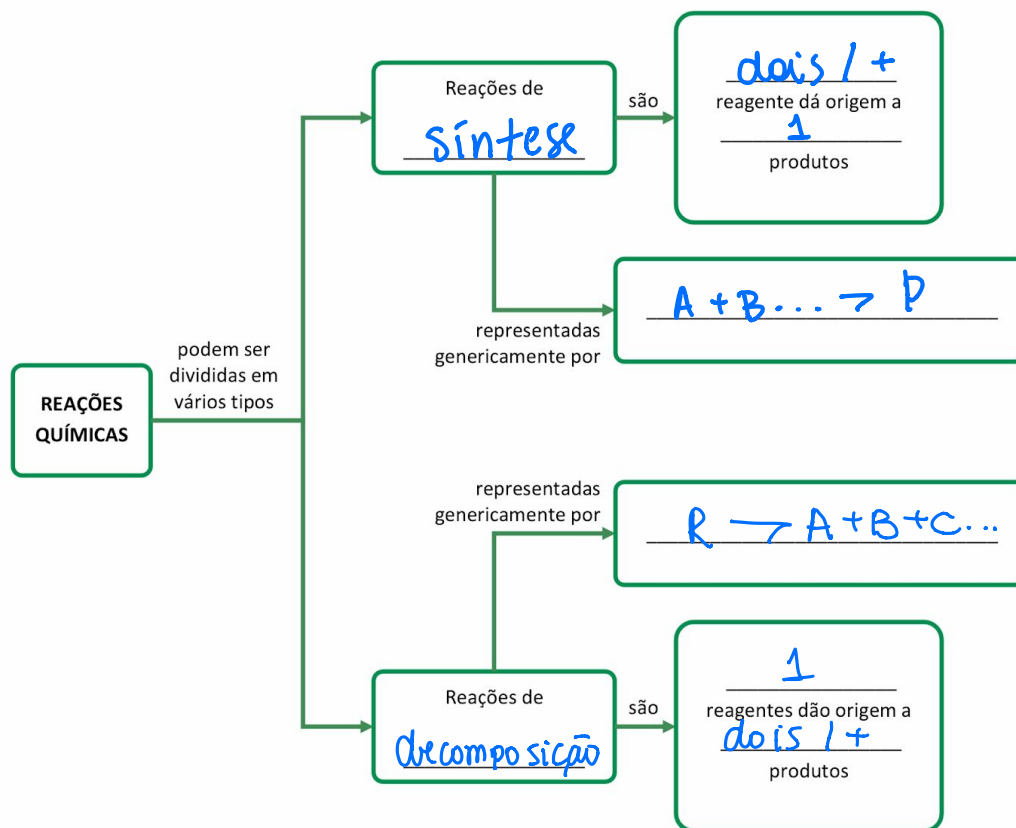
H_2O



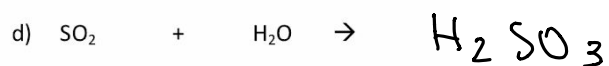
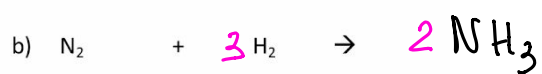
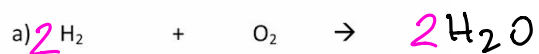
o par compartilhado "pertence" tanto ao oxigênio quanto ao hidrogênio

Iniciando o quarto bimestre...

REAÇÕES DE SÍNTESE E DECOMPOSIÇÃO

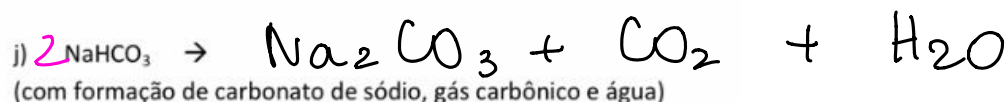


EXEMPLO - SÍNTESE



DECOMPOSIÇÃO

Reações de decomposição ou análise:



EXERCÍCIO:

↑ a decomposição é
inversa da síntese!

03. (PUCPR-Adaptada) “O ácido Sulfúrico é tido como um indicador da economia de um país, pois é o produto químico mais utilizado pela indústria. Sua aplicação tem larga escala, desde em fertilizantes e baterias de automóveis, até no refino do petróleo. É extremamente solúvel em água, porém, isto deve ser feito com muita cautela, pois seus vapores são liberados agressivamente”.

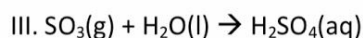
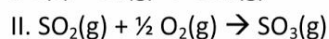
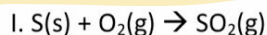
Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/>>.

Uma das maneiras de produzi-lo é através das reações com oxigênio, o qual ocupa uma fração de 20%, aproximadamente, no ar atmosférico. A partir das informações fornecidas e utilizando as reações balanceadas apresentadas a seguir, referentes às etapas de produção de ácido sulfúrico.

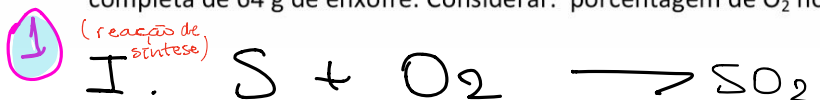
Dados:

Massas molares (g/mol): H = 1; O = 16; S = 32.

Volume molar: 24 L/mol.



a) Considerando apenas a reação I, calcule o volume de ar que conterá $\text{O}_2(\text{g})$ suficiente para combustão completa de 64 g de enxofre. Considerar: porcentagem de O_2 no ar = 20%.

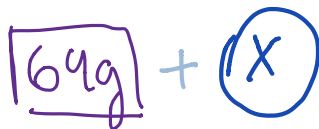


massa molar



$$64 \cdot 32 = 32x$$
$$x = 64$$

$$\text{ou } \frac{32}{64} = \frac{32}{x}$$
$$x = 64$$



$$\text{O}_2 = 20\% \text{ do ar}$$

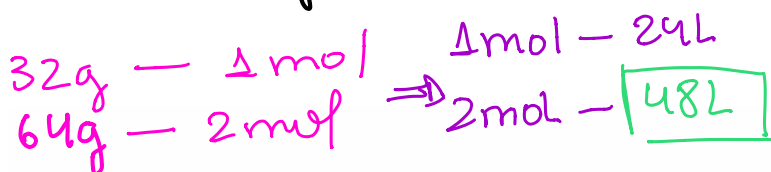
$$48 = 20\%$$

$$240\text{L} = 100\%$$

resposta: 240 litros

o que o
exercício
está
pedindo?

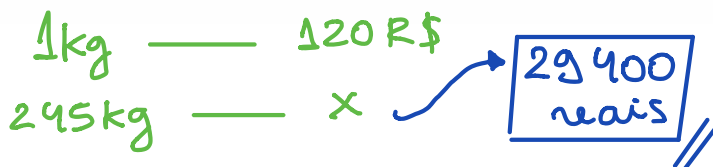
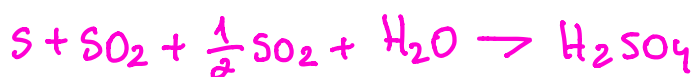
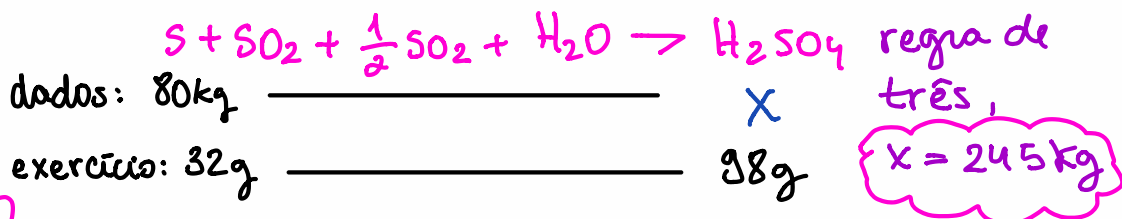
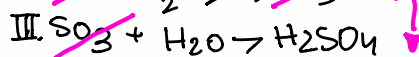
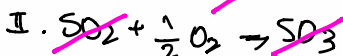
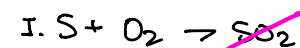
2) Serão necessárias 64g de oxigênio



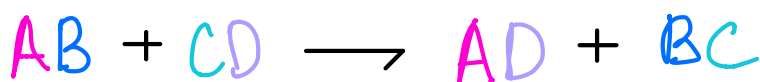
b) Cada kg de ácido sulfúrico é vendido a R\$120,00 em um fornecedor de produtos químicos. Qual o valor pode ser faturado por esse fornecedor partindo-se de 80kg de enxofre.

Dica: Some as reações dadas para obter a reação global de produção do ácido sulfúrico a partir do enxofre sólido.

equação global:



REAÇÕES DE DUPLA TROCA



↪ dois compostos reagindo entre si, trocando seus componentes e dando origem a dois novos produtos

Evidências:

→ As reações de dupla troca não acontecem sempre, por isso é importante saber quais são as evidências de que uma reação ocorreu.

- solubilidade de sais!

1) reagentes solúveis formando 1 produto pouco solúvel - **FORMAÇÃO DE UM SÓLIDO.**

ÂNION	SOLUBILIDADE	EXCESSÕES
NO_3^-	solúvel	—
SO_4^{2-}	solúvel	$Pb^{2+}, Sr^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}$
$Cl^- Br^- I^-$	solúvel	Hg^+, Pb^{2+}, Ag^{2+}
S^{2-}	INSOLÚVEL	NH_4^+ G1 e G2
CO_3^{2-}	INSOLÚVEL	NH_4^+ G1
PO_4^{3-}	INSOLÚVEL	NH_4^+ G1

↪ se no final da reação por exemplo $AgCl$, por exemplo, ela ocorre já que há formação de um sólido!

Reagentes não voláteis
formando ao menos 1 produto
volátil. — LIBERAÇÃO DE
GÁS

- volatilidade

HF, HCl, H₂S, HCN, HNO₃ ← substâncias voláteis

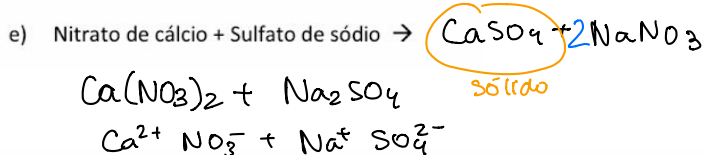
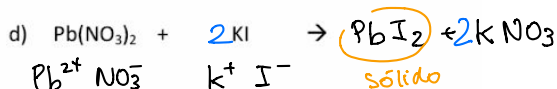
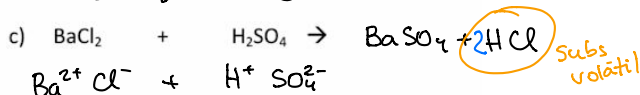
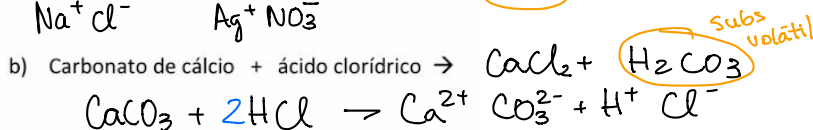
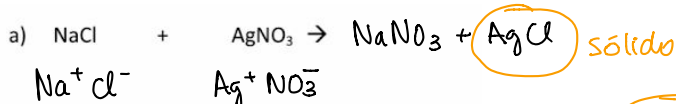


- eletrólito fraco

Reagentes muito dissociados (eletrólitos fortes)
formam um produto pouco dissociado.

Hidracidos	oxiácidos	bases
fortes: HCl, HBr, HI	fortes: n°O - n°H > 1	cátions do G1 e G2
fracos: os demais	fracos: n°O - n°H ≤ 1	demais

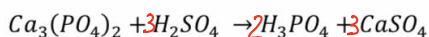
Mg(OH)₂
é fraco
↑ exceção



ELETRÓLITO FRACO

substância que se ioniza pouco quando dissolvida em água.

4. (UECE 2016) O ácido fosfórico usado em refrigerante tipo "coca-cola" e possível causador da osteoporose, pode ser formado a partir de uma reação cuja equação química não balanceada é:



Para obter-se 980 g de ácido fosfórico, a massa total dos reagentes (massa do H₂SO₄ + massa do Ca₃(PO₄)₂) em gramas, que devem ser usados é:

Dados: Massas molares, em g/mol: H=1; O=16; P=31; S=32; Ca=40.

a) 4080.

b) 3020.

c) 2040.

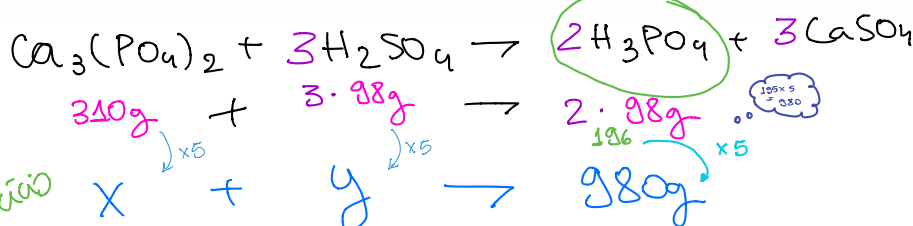
d) 1510.

1º passo: balancear a equação

2º passo: calcular as massas molares

3º passo: qual a situação do exercício?

π vamos utilizar na conta então pode ignorar.



exercício
x = 1550

y = 1470

soma x + y = 3020

REAÇÕES DE OXIRREDUÇÃO

Reações de deslocamento/ simples troca:



Fila de reatividade dos metais:

Porque é importante?

a reação de deslocamento só ocorre se o elemento deslocado for menos reativo que o que desloca.

G1, G2, Al, metais comuns, H, metais nobres
reatividade aumenta

Quando isso ocorre... Há uma: TRANSFERÊNCIA DE ELÉTRONS

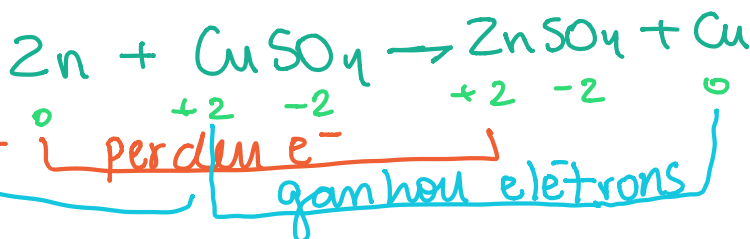
perde elétrons — oxidação

AGENTE REDUTOR

ganha elétrons — redução

AGENTE OXIDANTE

exemplo!



E nos ametais? Fila de reatividade:

F_2 O_2 Cl_2 Br I_2
reatividade aumenta

E como faz para descobrir a carga da substância? NOX

→ número de oxidação

NOX:

→ é a carga elétrica adquirida ao serem rompidas as ligações.

REGRAS:

1 os átomos nas subs simples tem NOX = 0

2 Nos compostos, os metais alcalinos e a prata tem NOX = 1

3 Nos compostos, os metais alcalinos-terrosos e o zinco têm NOX = 2+

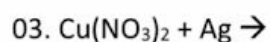
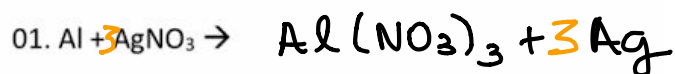
4 Nos compostos, o alumínio tem NOX = 3+

5 os halogênios (F, Cl, Br, I) quando ã direita da fórmula tem NOX 1-

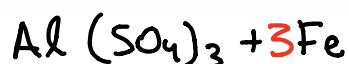
6 o H nos compostos moleculares NOX = +1

7 o oxigênio, nos compostos, tem NOX = -2
 8 a somatória de todos os NOX em um composto neutro é zero.

EXERCÍCIOS

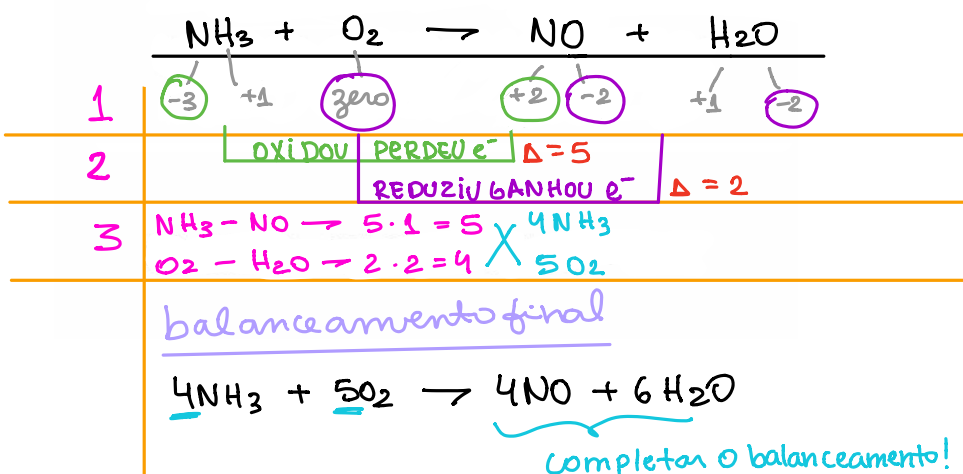


NÃO OCORRE !
 o cobre é + reativo do que a prata.



BALANCEAMENTO

1. determinar o NOX de cada elemento
2. identificar oxidação, redução e o Δ
3. multiplicar o Δ pelo maior índice encontrado
4. Igualar a quant. de elétrons
5. balancear.



DICA : RESOLVA VÁRIOS EXERCÍCIOS Boa Prova!

E A MELHOR FORMA DE TESTAR SEU CONHECIMENTO!
* Obs: não colocamos o gabarito aqui pois
ambos estão no moodle!

Exercício:

BOAS FÉRIAS
e até o ano que
vem ♥

03. (ENEM) O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:



ROCHA.FILHO. R. C. R.; SILVA, R. R. Introdução aos Cálculos da Química.

São Paulo: MacGraw-Hill, 1992.

De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a

- a) $2,0 \times 10^0$ mol.
- b) $2,0 \times 10^{-3}$ mol.
- c) $8,0 \times 10^{-1}$ mol.
- d) $8,0 \times 10^{-4}$ mol.
- e) $5,0 \times 10^{-3}$ mol.

lembrem!
 $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

Prova 2018

1. (valor: 1,4) Dentre as diversas reações de combustão estudadas por Lavoisier, destaca-se a reação entre hidrogênio e oxigênio, na qual há obtenção de vapor de água. Para estudar essa reação, Lavoisier utilizava o recipiente ao lado. Após retirar o ar presente no interior do recipiente com uma bomba a vácuo, Lavoisier adicionava gás oxigênio (O_2) pela direita e gás hidrogênio (H_2) pela esquerda. Num determinado experimento, Lavoisier adicionou 0,4 g de gás hidrogênio e 3,2 g de gás oxigênio num recipiente de 4 L, inicialmente a 27°C.

- a. (valor: 0,4) Calcule o número de mols dos gases adicionados ao recipiente, antes da reação.

Dados: Massas molares (g/mol): H = 1; O = 16.



$n_{\text{H}_2} =$ _____

$n_{\text{O}_2} =$ _____

- b. (valor: 0,2) Calcule a pressão total no interior do recipiente, em atm, antes da ocorrência de qualquer reação.

Dados: constante universal dos gases: $R = 0,08 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

pressão total = _____

- c. (valor: 0,3) Utilizando uma fagulha elétrica, Lavoisier dava início à reação de combustão entre os gases inseridos no recipiente. Escreva a equação química balanceada que representa a reação ocorrida no recipiente.

- d. (valor: 0,2) Considerando que a reação de combustão foi completa, determine o número de mols de vapor de água formado.

$n_{\text{H}_2\text{O}} =$ _____

- e. (valor: 0,3) Calcule a pressão total no interior do recipiente, em atm, após o término da reação, sabendo que a temperatura se estabiliza em 127°C .

Dados: constante universal dos gases: $R = 0,08 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

pressão final = _____

