



## Leis Ponderais

### AS LEIS PONDERAIS (MASSAS)

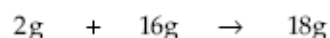
1) **Lei de Lavoisier:** Lei da Conservação das Massas  
 “Numa reação química, a massa total do sistema reagente é numericamente igual à massa total do sistema produto.”

\* Experimentalmente: sistema fechado (quando houver envolvimento de gases no experimento)

2) **Lei de Proust:** Lei das Proporções Constantes

#### 1ª Experiência

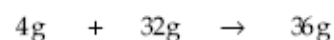
hidrogênio + oxigênio → água



$$\frac{m_{\text{hidr.}}}{m_{\text{oxig.}}} = \frac{1}{8} ; \frac{m_{\text{hidr.}}}{m_{\text{água}}} = \frac{1}{9}$$

#### 2ª Experiência

hidrogênio + oxigênio → água



$$\frac{m_{\text{hidr.}}}{m_{\text{oxig.}}} = \frac{1}{8} ; \frac{m_{\text{hidr.}}}{m_{\text{água}}} = \frac{1}{9}$$

“Numa reação química, a proporção entre as massas das substâncias participantes é sempre constante.”

**Consequência da Lei de Proust:** Cálculo Estequiométrico (cálculo através do qual é possível prever as quantidades desconhecidas de reagentes ou produtos em uma reação química) e composição centesimal.

## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 São anotados os seguintes valores nas experiências I, II e III

Experiência	Carbono + Oxigênio		Gás carbônico + Excesso	
(I)	12,0 g	x	44 g	0
(II)	y	8,0 g	z	0
(III)	25,0 g	64 g	w	k

Determine os valores de x, y, z, w e k mencionando a(s) Lei(s) empregadas nestas determinações.

**02 (UFSCar-SP)** Durante uma aula de laboratório, um estudante queimou ao ar diferentes massas iniciais ( $m_i$ ) de esponja de ferro. Ao final de cada experimento, determinou também a massa final resultante ( $m_f$ ). Os resultados obtidos estão reunidos na tabela a seguir.

Experimento N <sup>o</sup>	Massa Inicial $m_i$ (g)	Massa Final $m_f$ (g)	Relação $m_f/m_i$
1	0,980	1,18	1,204
2	0,830	1,00	1,205
3	1,05	1,26	1,200
4	1,11	1,34	1,207

Admitindo que em todos os experimentos a queima foi completa, o estudante fez as três afirmações seguintes.

I) A Lei da Conservação da Massa não foi obedecida, pois a massa final encontrada para o sistema em cada experimento é sempre maior que sua massa inicial.

II) O aumento de massa ocorrido em cada experimento se deve à transformação de energia em massa, tendo se verificado a conservação da soma (massa + energia) do sistema.

III) A relação constante obtida entre a massa final e a massa inicial do sistema ( $m_f/m_i$ ), em cada experimento realizado, permite afirmar que, dentro do erro experimental, os dados obtidos estão de acordo com a Lei das Proporções Definidas.

Dentre as afirmações apresentadas, o estudante acertou:

- a) I, apenas
- b) II, apenas
- c) III, apenas
- d) I e II, apenas
- e) I, II e III

**03 (Unesp-SP)** Foram analisadas três amostras (I, II e III) de óxidos de enxofre, procedentes de fontes distintas, obtendo-se os seguintes resultados:

Amostra	Massa de Enxofre (g)	Massa de Oxigênio (g)	Massa da Amostra (g)
(I)	0,32	0,32	0,64
(II)	0,08	0,08	0,16
(III)	0,32	0,48	0,80

Estes resultados mostram que:

- a) as amostras I, II e III são do mesmo óxido.
- b) apenas as amostras I e II são do mesmo óxido.
- c) apenas as amostras II e III são do mesmo óxido.
- d) apenas as amostras I e III são do mesmo óxido.
- e) as amostras I, II e III são de óxidos diferentes.

04 (FAAP-SP) Com o objetivo de verificar a observância à lei de Proust, um estudante efetuou a reação entre ferro e oxigênio, obtendo os seguintes dados experimentais:

Experimento	$m_{\text{Fe}}$ (g)	$m_{\text{O}_2}$ (g)	$m_{\text{óxido de ferro}}$ (g)
1	2,8	0,8	3,6
2	5,6	1,6	7,2
3	8,4	2,4	10,8

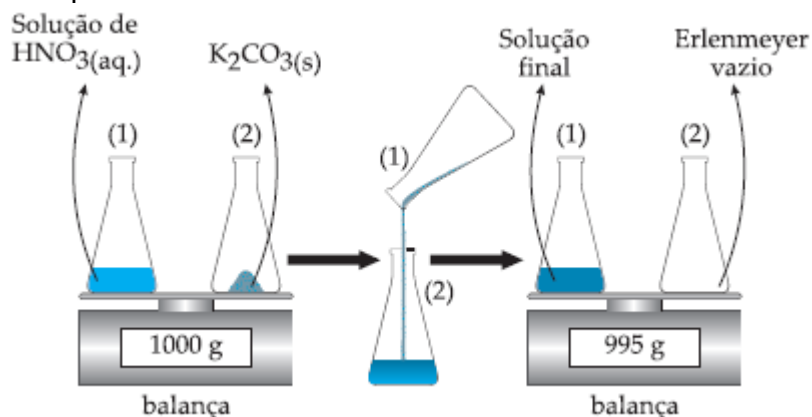
Outro estudante, utilizando os mesmos reagentes, obteve os seguintes valores experimentais:

Experimento	$m_{\text{Fe}}$ (g)	$m_{\text{O}_2}$ (g)	$m_{\text{óxido de ferro}}$ (g)
1	0,56	0,24	0,80
2	1,12	0,48	1,60
3	1,68	0,72	2,40

O que podemos concluir a respeito do trabalho dos dois estudantes e da observância à referida lei? Observação - Lei de Proust (proporção constante):

*"As massas dos reagentes que se combinam para formar um mesmo composto guardam entre si uma proporção constante."*

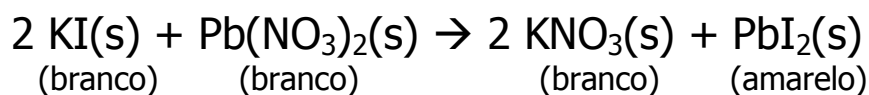
05 (PUC-SP) Querendo verificar a Lei da Conservação das Massas (Lei de Lavoisier), um estudante realizou a experiência esquematizada abaixo:



Terminada a reação, o estudante verificou que a massa final era menor que a massa inicial. Assinale a alternativa que explica o ocorrido:

- A Lei de Lavoisier só é válida nas condições normais de temperatura e pressão.
- A Lei de Lavoisier não é válida para reações em solução aquosa.
- De acordo com a Lei de Lavoisier, a massa dos produtos é igual à massa dos reagentes, quando estes se encontram na mesma fase de agregação.
- Para que se verifique a Lei de Lavoisier, é necessário que o sistema seja fechado, o que não ocorreu na experiência realizada.
- Houve excesso de um dos reagentes, o que invalida a Lei de Lavoisier.

06 (Fuvest-SP) A transformação química:



é um exemplo de reação entre sólidos, que ocorre rapidamente. Em um recipiente de vidro com tampa, de massa igual a 20 g, foram colocados 2 g de KI e 4 g de  $\text{Pb(NO}_3\text{)}_2$ , pulverizados. O recipiente, hermeticamente fechado, foi vigorosamente agitado para ocorrer a reação.

- Como se pode reconhecer que ocorreu reação?
- Qual é massa total do recipiente e seu conteúdo, ao final da reação? Justifique sua resposta.

07 (Unesp-SP) Numa viagem, um carro consome 10 kg de gasolina. Na combustão completa deste combustível, na condição de temperatura do motor, formam-se apenas compostos gasosos. Considerando-se o total de compostos formados, pode-se afirmar que os mesmos:

- não têm massa.
- pesam exatamente 10 kg.
- pesam mais que 10 kg.
- pesam menos que 10 kg.
- são constituídos por massas iguais de água e gás carbônico.

08 (Fatec-SP) A queima de uma amostra de palha de aço produz um composto pulverulento de massa:

- menor que a massa original de palha de aço.
- igual à massa original da palha de aço.
- maior que a massa original da palha de aço.
- igual à massa de oxigênio do ar que participa da reação.
- menor que a massa de oxigênio do ar que participa da reação.

09 (UEL-PR) Provoca-se reação da mistura formada por 10,0 g de hidrogênio e 500 g de cloro. Após a reação, constata-se a presença de 145 g de cloro remanescente, junto com o produto obtido. A massa, em gramas, da substância formada é:

- 155
- 290
- 365
- 490
- 510

10 (UEL-PR) 46,0 g de sódio reagem com 32,0 g de oxigênio formando peróxido de sódio. Quantos gramas de sódio são necessários para se obter 156 g de peróxido de sódio?

- 23,0
- 32,0
- 69,0
- 78,0
- 92,0

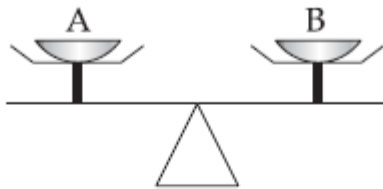
## EXERCÍCIOS PROPOSTOS

11 (Unesp-SP) Aquecendo-se 21 g de ferro com 15 g de enxofre obtém-se 33 g de sulfeto ferroso, restando 3 g de enxofre. Aquecendo-se 30 g de ferro com 16 g de enxofre obtém-se 44 g de sulfeto ferroso, e restando 2 g de ferro.

Demonstrar que esses dados obedecem às leis de Lavoisier (conservação da massa) e de Proust (proporções definidas).

12 (FGV-SP) Ao dissolver-se um comprimido efervescente em uma dada massa de água, ao término do processo observa-se uma diminuição da massa do conjunto. A referida observação contraria a Lei de Lavoisier? Justifique a sua resposta.

13 (Fuvest-SP) Os pratos A e B de uma balança foram equilibrados com um pedaço de papel em cada prato e efetuou-se a combustão apenas do material contido no prato A. Esse procedimento foi repetido com palha de aço em lugar de papel. Após cada combustão observou-se:



	Com papel	Com palha de aço
a)	A e B no mesmo nível	A e B no mesmo nível
b)	A abaixo de B	A abaixo de B
c)	A acima de B	A acima de B
d)	A acima de B	A abaixo de B
e)	A abaixo de B	A e B no mesmo nível

**14 (ITA-SP)** São feitas as seguintes afirmações a respeito das contribuições do pesquisador francês A. L. Lavoisier (1743-1794) para o desenvolvimento da ciência:

- I) Desenvolvimento de um dos primeiros tipos de calorímetros.
- II) Participação na comissão responsável pela criação do sistema métrico de medidas.
- III) Proposta de que todos os ácidos deveriam conter pelo menos um átomo de oxigênio.
- IV) Escolha do nome oxigênio para o componente do ar atmosférico indispensável para respiração humana.
- V) Comprovação experimental da conservação de massa em transformações químicas realizadas em sistemas fechados.

Qual das opções a seguir contém a(s) afirmação(ões) correta(s)?

- a) I, II, III, IV e V.
- b) Apenas I, II e IV.
- c) Apenas II e III.
- d) Apenas IV e V.
- e) Apenas V.

**15 (Unesp-SP)** Quando um objeto de ferro enferruja ao ar, sua massa aumenta. Quando um palito de fósforo é aceso, sua massa diminui. Estas observações violam a Lei da Conservação das Massas? Justifique sua resposta.

**16 (Unesp-SP)** Duas amostras de carbono puro de massa 1,00 g e 9,00 g foram completamente queimadas ao ar. O único produto formado nos dois casos, o dióxido de carbono gasoso, foi totalmente recolhido e as massas obtidas foram 3,66 g e 32,94 g, respectivamente.

Utilizando estes dados:

- a) demonstre que nos dois casos a Lei de Proust é obedecida;
- b) determine a composição do dióxido de carbono, expressa em porcentagem em massa de carbono e de oxigênio.

**17 (Mackenzie-SP)** A tabela a seguir, com dados relativos à equação citada, refere-se a duas experiências realizadas. Então podemos afirmar que:

	C	+	O <sub>2</sub>	→	CO <sub>2</sub>
1ª experiência	12 g		32 g		X g
2ª experiência	36 g		Y g		132 g

- a) X é menor que a soma dos valores das massas dos reagentes da 1ª experiência.
- b) X = Y
- c) Y é igual ao dobro do valor da massa de carbono que reage na 2ª experiência.
- d)  $32/Y = X/132$
- e) Y = 168

**18 (UFV-MG)** Arseneto de gálio (GaAs) é um semicondutor usado em lasers para leitoras de CDs. Um vendedor ofereceu um lote de arseneto de gálio a uma indústria por um preço muito bom. Antes de adquiri-lo, o químico responsável pegou uma amostra do arseneto de gálio comercial e determinou as percentagens (em massa) de arsênio e de gálio, encontrando, respectivamente, 48,5% e 48,2% (m/m). Qual foi o parecer do químico sobre a qualidade da amostra?

- a) A amostra contém somente arseneto de gálio.
- b) A amostra contém quantidades iguais de arsênio e de gálio.
- c) A amostra contém duas vezes mais gálio do que arsênio.
- d) A amostra contém mais arsênio do que deveria se estivesse pura.
- e) A amostra contém algum outro ânion além do arseneto.

**19 (UFSC-SC)** Foi somente no século XIX que a Química passou a ter o caráter de ciência. Quem muito contribuiu para isso foi o químico francês Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), que em seus trabalhos passou a utilizar regularmente a balança.

Assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s), de acordo com as constatações de Lavoisier ao utilizar este instrumento:

- 01. Em qualquer reação química a massa se conserva.
- 02. Numa reação química onde a energia sofre variação, a massa varia, segundo a equação  $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$
- 04. Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.
- 08. Volumes iguais de gases, nas mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.

Soma ( )

**20 (Fuvest-SP)** Os seguintes dados foram obtidos analisando-se amostras de óxidos de nitrogênio.

Amostra	massa da amostra (g)	massa de nitrogênio (g)	massa de oxigênio (g)
I	0,100	0,047	0,053
II	0,300	0,141	0,159
III	0,400	0,147	0,253

Pela análise desses dados, conclui-se que:

- a) as amostras I, II e III são do mesmo óxido.
- b) apenas as amostras I e II são do mesmo óxido.
- c) apenas as amostras I e III são do mesmo óxido.
- d) apenas as amostras II e III são do mesmo óxido.
- e) as amostras I, II e III são de diferentes óxidos.

**21 (Mackenzie-SP)** Adicionando-se 4,5 g de gás hidrogênio a 31,5 g de gás nitrogênio originam-se 25,5 g de amônia, sobrando ainda nitrogênio que não reagiu. Para se obter 85 g de amônia, a quantidade de hidrogênio e de nitrogênio necessária é, respectivamente:

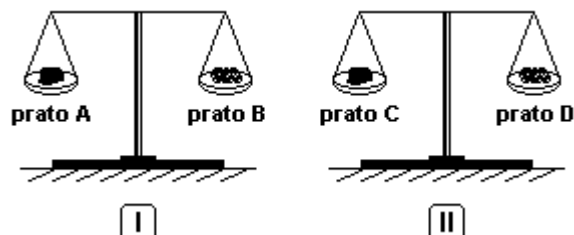
- a) 15,0 g e 70,0 g.
- b) 10,6 g e 74,4 g.
- c) 13,5 g e 71,5 g.
- d) 1,5 g e 83,5 g.
- e) 40,0 g e 45,0 g.

22 (UERJ-RJ) "Na natureza nada se cria, nada se perde; tudo se transforma".

Esse enunciado é conhecido como Lei da Conservação das Massas ou Lei de Lavoisier. Na época em que foi formulado, sua validade foi contestada, já que na queima de diferentes substâncias era possível observar aumento ou diminuição de massa.

Para exemplificar esse fenômeno, considere as duas balanças idênticas I e II mostradas na figura a seguir. Nos pratos dessas balanças foram colocadas massas idênticas de carvão e de esponja de aço, assim distribuídas:

- pratos A e C: carvão;
- pratos B e D: esponja de aço.



A seguir, nas mesmas condições reacionais, foram queimados os materiais contidos em B e C, o que provocou desequilíbrio nos pratos das balanças. Para restabelecer o equilíbrio, serão necessários procedimentos de adição e retirada de massas, respectivamente, nos seguintes pratos:

- a) A e D
- b) B e C
- c) C e A
- d) D e B

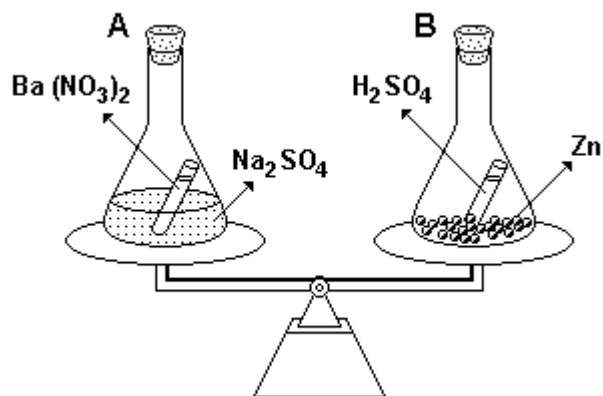
23 (UFV-MG) Em um recipiente são colocados para reagir 40,0g de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) com 40,0g de hidróxido de sódio (NaOH). Sabe-se que um dos reagentes está em excesso. Após a reação se completar, permanecerão SEM REAGIR:

Dados: Massas molares (g/mol): NaOH=40;  $H_2SO_4$ =98

- a) 18,1g de  $H_2SO_4$
- b) 16,3g de NaOH
- c) 32,6g de NaOH
- d) 9,0g de  $H_2SO_4$
- e) 7,4g de NaOH

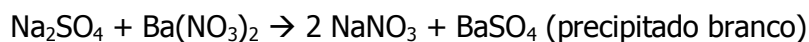


24 (UFPE-PE) Dois frascos, A e B, contendo diferentes reagentes, estão hermeticamente fechados e são colocados nos pratos de uma balança, que fica equilibrada como mostra o diagrama abaixo.

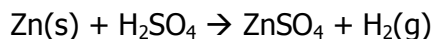


Os frascos são agitados para que os reagentes entrem em contato. As seguintes reações ocorrem:

Frasco A:



Frasco B:



Podemos afirmar que:

- ( ) com o andamento das reações o braço da balança pende para o lado do frasco A.
- ( ) com o andamento das reações o braço da balança pende para o lado do frasco B.
- ( ) com o andamento das reações os braços da balança permanecem na mesma posição.
- ( ) este experimento envolve uma reação ácido-base.
- ( ) este experimento envolve uma reação de oxidação-redução.

**25 (UFSCAR-SP)** Durante uma aula de laboratório, um estudante queimou ao ar diferentes massas iniciais  $m(i)$  de esponja de ferro. Ao final de cada experimento, determinou também a massa final resultante  $m(f)$ . Os resultados obtidos estão reunidos na tabela a seguir.

Experimento Nº	Massa inicial $m(i)$ (g)	Massa final $m(f)$ (g)	Relação $m(f)/m(i)$
1	0,980	1,18	1,204
2	0,830	1,00	1,205
3	1,05	1,26	1,200
4	1,11	1,34	1,207

Admitindo que em todos os experimentos a queima foi completa, o estudante fez as três afirmações seguintes.

- I. A Lei da Conservação da Massa não foi obedecida, pois a massa final encontrada para o sistema em cada experimento é sempre maior que sua massa inicial.
- II. O aumento de massa ocorrido em cada experimento se deve à transformação de energia em massa, tendo se verificado a conservação da soma (massa+energia) do sistema.
- III. A relação constante obtida entre a massa final e a massa inicial do sistema  $[m(f)/m(i)]$ , em cada experimento realizado, permite afirmar que, dentro do erro experimental, os dados obtidos estão de acordo com a Lei das Proporções Definidas.

Dentre as afirmações apresentadas, o estudante acertou:

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I, II e III.

**26 (UNIFESP-SP)** Iodo e flúor formam uma série de compostos binários que apresentam em suas análises as seguintes composições:

Composto	% massa de iodo	% massa de flúor
A	87,0	13,0
B	69,0	31,0
C	57,0	43,0

- a) Qual a conclusão que pode ser extraída desses resultados com relação às massas de flúor que se combinam com uma certa massa fixa de iodo? Demonstre essa conclusão.
- b) É possível deduzir, usando apenas os dados fornecidos para o composto A, que sua fórmula mínima é IF? Justifique sua resposta.

**27 (UFRN-RN)** Um método de análise desenvolvido por Lavoisier (1743-1794) e aperfeiçoado por Liebig (1803-1873) permitiu determinar a composição percentual dos hidrocarbonetos. O procedimento baseia-se na combustão total - em excesso de oxigênio ( $O_2$ ) - da amostra analisada, em que todo carbono é convertido em gás carbônico ( $CO_2$ ) e todo hidrogênio transformado em água ( $H_2O$ ).

A queima de 0,50 g de um hidrocarboneto, em presença de oxigênio em excesso, fornece 1,65g de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e 0,45 g de água ( $H_2O$ ).

Considerando as informações acima, pode-se afirmar que as porcentagens em peso de carbono (C) e hidrogênio (H) no hidrocarboneto são, respectivamente:

- a) 85% e 15%.
- b) 95% e 5%.
- c) 90% e 10%.
- d) 91% e 9%.

**28 (PUC-SP)** Em um laboratório foram realizadas reações entre ferro (Fe) e bromo ( $Br_2$ ), produzindo um brometo de ferro. Os dados obtidos estão resumidos na tabela a seguir:

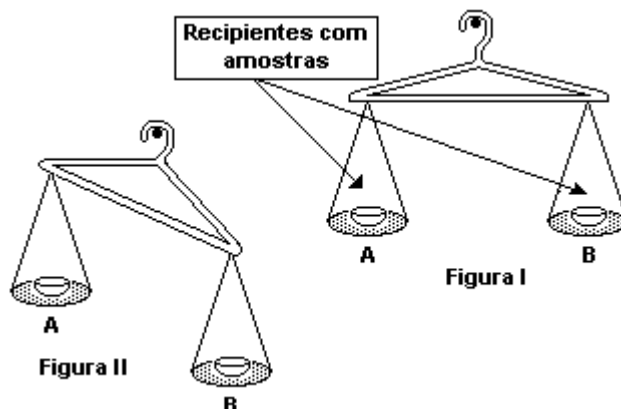
	ferro	bromo	brometo de ferro
massa inicial	40 g	120 g	0 g
massa final	12 g	0 g	148 g
massa inicial	7 g	40 g	0 g
massa final	0 g	x g	37 g

Assinale a alternativa que indica corretamente o valor de x e a fórmula do brometo de ferro.

- a) x = 10g    fórmula:  $FeBr_4$
- b) x = 10g    fórmula:  $FeBr_3$
- c) x = 20g    fórmula:  $FeBr_2$
- d) x = 5g    fórmula:  $FeBr_2$
- e) x = 30g    fórmula:  $FeBr_3$

**29 (UNICAMP-SP)** Numa balança improvisada, feita com um cabide, como mostra a figura abaixo, nos recipientes (A e B) foram colocadas quantidades iguais de um mesmo sólido, que poderia ou ser palha de ferro ou ser carvão.

Foi ateado fogo à amostra contida no recipiente B. Após cessada a queima, o arranjo tomou a seguinte disposição:



- Considerando o resultado do experimento, decida se o sólido colocado em A e B era palha de ferro ou carvão. Justifique.
- Escreva a equação química da reação que ocorreu.

**30 (MACKENZIE-SP)**

I - Quando exposto ao ar, um anel de prata escurece.

II - Quando tocada pela chama de um isqueiro, uma folha de papel escurece e posteriormente transforma-se em cinzas, vapor de água e gás.

A respeito das transformações I e II acima, é INCORRETO afirmar que:

- ocorre oxidação em ambas.
- na (I), ao escurecer, o anel tem a sua massa aumentada.
- na (II), ocorre a combustão do papel.
- na (II), o gás carbônico é um dos produtos da transformação do papel.
- somente numa dessas transformações, a Lei de Lavoisier (Lei da Conservação da Massa) é obedecida.

**31 (UNICAMP-SP)** Dentro de um bulbo usado em certos "flashes" de máquinas fotográficas, há uma certa quantidade de magnésio metálico (Mg) e de oxigênio (O<sub>2</sub>). Por um dispositivo elétrico, provoca-se a reação deste metal com o oxigênio, formando óxido de magnésio.

- Escreva a equação química que representa a reação entre o magnésio e o oxigênio.
- O número de átomos dentro do bulbo varia com a reação? Justifique.

**32 (FGV-SP)** O prego que enferruja e o "palito de fósforo" que queima são exemplos de oxidações. No primeiro caso há um aumento de massa de sólido e no outro há uma diminuição. Esses fatos contrariam a lei da conservação da massa?  
Explique sua resposta para cada um dos fatos citados.

**33 (CESGRANRIO-RJ)** De acordo com a Lei de Lavoisier, quando fizermos reagir completamente, em ambiente fechado, 1,12 g de ferro com 0,64 g de enxofre, a massa, em g, de sulfeto de ferro obtida será de: (Fe = 56; S = 32)

- a) 2,76.
- b) 2,24.
- c) 1,76.
- d) 1,28.
- e) 0,48.

**34 (UNICAMP-SP)** Duas amostras de carbono, C, de massas iguais, foram totalmente queimadas separadamente, empregando-se oxigênio, O<sub>2</sub>, num dos casos, e ozônio, O<sub>3</sub>, no outro. Houve sempre combustão completa, produzindo somente CO<sub>2</sub>.

- a) A massa de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, que se forma, é a mesma nos dois casos? Justifique sua resposta.
- b) São iguais as quantidades, em moles, de O<sub>2</sub> e de O<sub>3</sub> consumidas nas duas reações? Justifique sua resposta.

### 35 (MACKENZIE-SP)

I - A massa de chumbo, após sofrer fusão, é igual à massa inicial do metal.

II - A massa de um sistema aumenta, se nele ocorrer uma reação com formação de precipitado.

III - Numa reação em que haja formação de gás, a massa total de produtos é menor que a dos reagentes.

IV - Durante uma combustão, o volume de ar no sistema não se altera.

Supondo que as transformações citadas acima ocorram em sistemas fechados, podemos afirmar que são incorretas apenas:

a) I, II e III.

b) I e IV.

c) I, III e IV

d) II e IV

e) II, III e IV.

36 22,4g de pregos, são deixados expostos ao ar. Supondo que, os pregos sejam constituídos unicamente por átomos de ferro e, que após algumas semanas a massa dos mesmos pregos tenha aumentado para 32g, pergunta-se:

I) Que fenômeno ocorreu com os pregos?

II) Que massa de oxigênio foi envolvido no processo?

III) Em que Lei das Combinações Químicas você se baseou para responder o item anterior?

37 Se queimarmos uma certa massa de papel, verificamos após a queima, uma diminuição desta massa. Esta observação contraria a Lei de Lavoisier (Conservação das Massas)? Justifique sua resposta.

38 Ao adicionarmos 4g de cálcio (Ca) a 10g de cloro (Cl) obteremos 11,1g de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) e um excesso de 2,9g de cloro. Se, num segundo experimento, adicionarmos 1,6g de cálcio a 30g de cloro, quais serão as massas de cloreto de cálcio e de excesso de cloro obtidas? Quais Leis das Combinações nos auxiliam na resolução desta questão?

39 Ao dissolver-se um comprimido efervescente em uma dada massa de água, ao término do processo observa-se uma diminuição da massa do conjunto. A referida observação contraria a Lei de Lavoisier? Justifique a sua resposta.

40 (FEI-SP) Completando-se a tabela abaixo, sabendo que o ácido, a base e o sal das duas reações são os mesmos, calcule os valores de X, Y, Z e W.

Antes da Reação			Depois da Reação			
Reação	Base	Ácido	Sal	Água	Ácido	Base
1ª	40,0g	100,0g	71,0g	X	51,0g	-
2ª	Y	Z	21,3g	W	-	6,0g

## GABARITO

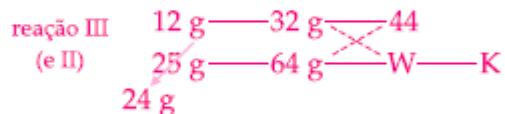
01-

reação I:  $12 + x = 44 \therefore x = 32 \text{ g}$  (Lei de Lavoisier)

reação II:  $12 \text{ — } 32$

(e I)  $y \text{ — } 8 \therefore y = 3,0 \text{ g}$  (Lei de Proust)

reação II:  $3,0 + 8,0 = z \therefore z = 11,0 \text{ g}$  (Lei de Lavoisier)



$W = 88 \text{ g}$  (Lei de Proust) ou  $W = 24 + 64 = 88 \text{ g}$   
(Lavoisier)

$25 \text{ g} + 64 \text{ g} = 88 + k \therefore k = 1,0 \text{ g}$  (Lei de Lavoisier)

02- C

03- B

04-

1º Estudante

$$\frac{m(\text{Fe})}{m(\text{O}_2)} = \frac{2,8}{0,8} = \frac{5,6}{1,6} = \frac{8,4}{2,4} = \frac{7}{2}$$

2º Estudante

$$\frac{m(\text{Fe})}{m(\text{O}_2)} = \frac{5,6}{0,24} = \frac{1,12}{0,48} = \frac{1,68}{0,72} = \frac{7}{3}$$

Nos dois casos a Lei de Proust foi observado, no entanto os estudantes obtiveram óxidos com fórmulas diferentes, já que os mesmos foram obtidos por proporções diferentes.

05- D

06- a) Pela mudança de cor, formação de  $\text{PbI}_2$  amarelo.

b)  $m(\text{final}) = 20\text{g} + 2\text{g} + 4\text{g} = 26\text{g}$  (Lei de Lavoisier)

07- C



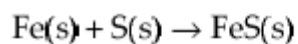
$\therefore m_{\text{Produtos}} \} 10 \text{ kg.}$

08- C

09- C

10- E

11-



$$\left. \begin{array}{l} 21 \text{ g} + 12 \text{ g} = 33 \text{ g} \\ 28 \text{ g} + 16 \text{ g} = 44 \text{ g} \end{array} \right\} \text{Lei de Lavoisier}$$

$$\left. \frac{21}{28} = \frac{12}{16} = \frac{33}{44} = \frac{3}{4} \right\} \text{Lei de Proust}$$



12- Não contraria a Lei de Lavoisier. A massa do sistema foi conservada, só não foi visualizada pois o sistema é aberto e para que a Lei de Lavoisier seja visualizada é necessário que o sistema seja fechado.

13- D

14- D

15- Não contraria a Lei de Lavoisier. A massa do sistema foi conservada, só não foi visualizada pois o sistema é aberto e para que a Lei de Lavoisier seja visualizada é necessário que o sistema seja fechado.

16-

$$a) \frac{1}{9} = \frac{3,66}{32,94} = 0,11$$

$$b) \left. \begin{array}{l} 3,66 \text{ g} \text{ ———— } 100\% \\ 1 \text{ g} \text{ ———— } x \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = 27,3\% \text{ C} \\ 72,7\% \text{ O} \end{array}$$

17- D

18- E

19- F, F, V, F

20- B

21- A

22- A

23- E

24- F F V F V

25- C

26- a) Composto A:

87,0 g de iodo \_\_\_\_\_ 13,0 g de flúor

Composto B:

69,0 g de iodo \_\_\_\_\_ 31,0 g de flúor

87,0 g de iodo \_\_\_\_\_ x g de flúor

x = 39,1 g de flúor

Composto C:

57,0 g de iodo \_\_\_\_\_ 43,0 g de flúor

87,0 g de iodo \_\_\_\_\_ y g de flúor

y = 65,6 g de flúor

As massas formam uma proporção segundo a lei de Dalton:

1 : 3 : 5

b) É impossível deduzir, usando apenas os dados fornecidos para o composto A, que sua fórmula mínima é IF, pois a proporção em mols é 1:1

127,0 g de iodo \_\_\_\_\_ 1 mol

87,0 g de iodo \_\_\_\_\_ x mol

x = 0,685 mol

19,0 g de flúor \_\_\_\_\_ 1 mol

13,0 g de flúor \_\_\_\_\_ y mol

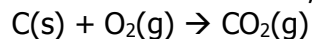
y = 0,684 mol

27- C

28- B

29- a) As reações de queima de palha de aço e do carvão podem ser representadas pelas seguintes equações químicas:  $4 \text{Fe(s)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$

Conclusão: em sistema aberto, temos um aumento da massa (recipiente B desce, fica mais pesado).



Conclusão: em sistema aberto, temos uma diminuição de massa (recipiente B sobe, fica mais leve).

Portanto, temos palha de aço em B.

b)  $4 \text{Fe(s)} + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$

30- E

31- a)  $2\text{Mg(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO(s)}$

b) Não, pois trata-se de um sistema fechado

32- Não contraria a Lei de Lavoisier. A massa do sistema foi conservada, só não foi visualizada pois o sistema é aberto e para que a Lei de Lavoisier seja visualizada é necessário que o sistema seja fechado.

33- C

34- a) Sim, pois foram queimadas massas iguais de carbono.

b) Não, a quantidade em mols de  $\text{O}_2$  consumida é maior.

35- E

36- I) Ferrugem ou oxidação do ferro

II) 9,6 g

III) Lei da Conservação das Massas ou Lei de Lavoisier

37- Não. A diminuição da massa é devido a produção de gases que são liberados para atmosfera devido ao sistema estar aberto.

38- 4,44 g de cloreto de cálcio

27,16 g de excesso de cloro

Leis de Lavoisier e Proust

39- Não contraria a Lei de Lavoisier. A massa do sistema foi conservada, só não foi visualizada pois o sistema é aberto e para que a Lei de Lavoisier seja visualizada é necessário que o sistema seja fechado.

40- X=18, Y=18, Z=14,7, W=5,4