

LEI DAS COMBINAÇÕES QUÍMICAS

01 - (ITA SP/1998)

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 a respiração humana.
- V. Comprovação experimental da conservação de massa em transformações químicas realizadas em sistemas fechados.

Qual das opções abaixo 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

Gab: A

02 - (ITA SP/1998)

Explique que tipos de conhecimentos teóricos ou experimentais, já obtidos por outros pesquisadores, levaram A. Avogadro a propor a hipótese que leva o seu nome.

Segundo Avogadro: “volumes iguais de quaisquer gases, à mesma temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas.”

Avogadro sugeriu essa hipótese para tentar resolver um problema criado entre **Dalton** e **Gay-Lussac**: em 1808, **Gay-Lussac** tornou público um trabalho que tinha por base o estudo das reações envolvendo gases, ou seja, a **lei volumétrica (combinações de volumes)**. Segundo ele, **dois volumes de Hidrogênio** estavam para **um volume de Oxigênio** na formação de **dois volumes de água** todos em estado gasoso. No entanto, Dalton ao fazer o estudo desse trabalho viu que a relação existente entre volumes era a mesma existente entre o número de partículas: havia **duas** partículas hidrogênio reagindo com **uma** partícula de oxigênio e formando **duas** partículas de água. Dessa maneira, esse raciocínio contrariava a idéia de Dalton (átomo indivisível) pois o número de átomos estava sendo igualado ao número de partículas, isto é, um átomo de oxigênio não poderia ser dividido para formar duas partículas água.

Assim, Avogadro propôs que J. Dalton tinha confundido átomos com moléculas e que as moléculas de oxigênio deveriam ser diatômicas. Dessa maneira uma molécula de oxigênio poderia formar duas moléculas de água, demonstrando o seu trabalho a partir do modelo atômico de Dalton e das leis das combinações.

03 - (Umg MG/2001)

Com o objetivo de se estudar a combustão de etanol, C_2H_5OH , e de palha de aço, representada simplificada como Fe, foram realizados dois experimentos:

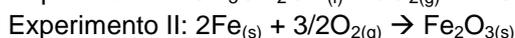
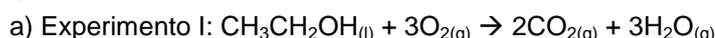
Experimento I - Uma certa quantidade de etanol foi colocada em uma lamparina, que, em seguida, foi pesada. Após a queima parcial do álcool, pesou-se novamente o sistema (lamparina + álcool).

Experimento II - Uma certa quantidade de palha de aço foi colocada em um cadinho de porcelana, o qual, em seguida, foi pesado. Após a queima da palha de aço, pesou-se novamente o sistema (cadinho + palha de aço queimada).

Com base nos resultados desses dois experimentos, faça o que se pede.

- ESCREVA as equações químicas balanceadas das reações de combustão completa de cada sistema.
- INDIQUE se a massa obtida, no final do Experimento I, ficou *menor*, *igual* ou *maior* que a massa inicial. JUSTIFIQUE sua resposta com base na lei de conservação da massa (lei de Lavoisier).
- INDIQUE se a massa obtida, no final do Experimento II, ficou *menor*, *igual* ou *maior* que a massa inicial. JUSTIFIQUE sua resposta com base na lei de conservação da massa (lei de Lavoisier).

Gab:



- b) Indicação: Menor

Justificativa: Como o sistema é aberto, incorpora oxigênio do ar nos reagentes e os produtos, ambos gasosos, são

eliminados, contribuindo para a diminuição da massa.

- c) Indicação: Maior

Justificativa: Na queima da palha de aço há incorporação do oxigênio na produção do ácido.

04 - (Unimep SP/1994)

Os elementos magnésio(Mg) e bromo(Br) combinam-se diretamente para formar o composto brometo de magnésio. Em um experimento 5,80 gramas de Mg foram misturados com 35,0 gramas de Br e, após a reação, encontrou-se que, embora todo o Br tenha reagido, 0,50 gramas de Mg permaneceram em excesso. A composição percentual do brometo de magnésio, em massa, é:

- 13,2% de Mg e 86,8% de Br;
- 86,8% de Mg e 13,2% de Br;
- 42,8% de Mg e 57,2% de Br;
- 40,0% de Mg e 60,0% de Br;
- 57,2% de Mg e 42,8% de Br.

Gab: A

05 - (Uel PR/1990)

Verifica-se, experimentalmente, que 2,0 g de hidrogênio reagem completamente com 0,50 mol de oxigênio para formar água. Repetindo a experiência com 24×10^{23} moléculas de hidrogênio, quantos mols de oxigênio serão necessários?

- 0,50
- 1,0
- 1,5
- 2,0
- 4,0

Gab: D

06 - (Unifesp SP/2003/1ªFase)

Estanho e iodo reagem quantitativamente formando um produto, cuja fórmula pode ser determinada reagindo-se quantidades conhecidas de iodo (dissolvido em um solvente) com excesso de estanho e determinando-se a massa do metal remanescente após a reação. Os resultados de uma experiência foram:

massa de iodo utilizado: 5,08 g
 massa inicial de estanho: 4,18 g
 massa final de estanho: 3,00 g

Dadas as massas molares, em g/mol, Sn = 118 e I = 127, pode-se concluir que a fórmula mínima do composto obtido é:

- a) SnI.
- b) SnI₂.
- c) SnI₃.
- d) SnI₄.
- e) SnI₅.

Gab: D

07 - (Uerj RJ/2006/1ªFase)

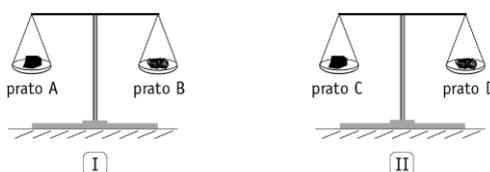
Na natureza nada se cria, nada se perde; tudo se transforma.

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 abaixo.

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

Gab: A

08 - (Ufv MG/1999)

O cobre pode formar dois óxidos diferentes. Em um experimento, o óxido **A** foi obtido pela reação completa entre 1,6 g de oxigênio e 12,7 g de cobre. O óxido **B** foi obtido pela reação completa entre 3,2 g de oxigênio e 12,7 g de cobre.

- a) A fórmula empírica (mínima) do óxido **A** é: _____
- b) A fórmula empírica (mínima) do óxido **B** é: _____
- c) A massa de óxido **B** obtida é: _____

Gab:

- a) Cu₂O
- b) CuO
- c) 15,9g

09 - (Uftm MG/2000/1ªFase)

Indique, para as leis ponderais, a alternativa INCORRETA.

- As massas de um elemento químico, que se combinam com uma massa fixa de um segundo elemento, para formar compostos diferentes, estão entre si numa proporção de números inteiros, em geral pequenos.
- Diferentes amostras de uma mesma substância contêm proporções idênticas dos elementos que a constituem.
- Quando as massas de dois elementos, que reagem com a mesma massa de um terceiro elemento, reagirem entre si, elas o farão na mesma proporção das massas anteriores (ou múltiplos ou submúltiplos simples dessa relação).
- Quando dois elementos se unem para formar um composto, a razão entre as massas que se combinam é sempre uma razão de números inteiros e pequenos.
- A massa total de um sistema fechado não varia, qualquer que seja a reação química que aí se verifique.

Gab: D

Um enunciado correto da Lei de Proust ou Lei das Proporções Definidas: "Quando dois elementos químicos combinam-se para formar um composto, a razão entre as massas que se combinam é constante."

10 - (Vunesp SP/2000)

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:

- as amostras I, II e III são do mesmo óxido.
- apenas as amostras I e II são do mesmo óxido.
- apenas as amostras II e III são do mesmo óxido.
- apenas as amostras I e III são do mesmo óxido.
- as amostras I, II e III são de óxidos diferentes.

Gab: B

11 - (Osec SP/1995)

Qual das afirmações abaixo é falsa:

- a lei de Proust está intimamente relacionada ao cálculo estequiométrico;
- a lei da conservação da massa de Lavoisier foi confirmada pela equação $E=mc^2$;
- reagindo 3 litros de H_2 com 1 litro de N_2 obteremos menos de 4 litros de NH_3 ;
- o conceito de molécula foi postulado por Avogadro;
- a radioatividade é um fenômeno que só ocorre em núcleos de átomos.

Gab: B

12 - (ITA SP/1993)

A observação experimental de que 1,20 g de carbono podem se combinar tanto com 1,60 g de oxigênio como com 3,20 g de oxigênio corresponde a uma confirmação da:

- a) Lei de conservação das massas de Lavoisier.
- b) Lei de Guldberg e Waage.
- c) Regra de Prout, sobre pesos atômicos.
- d) Lei das proporções múltiplas de Dalton.
- e) Lei das proporções recíprocas de Richter e Wenzel.

Gab: D

13 - . (Fuvest SP/1992)

Em lâmpadas descartáveis de flash fotográfico, a luminosidade provém da reação de magnésio e oxigênio no bulbo de vidro. Após a utilização, pode-se afirmar, do produto formado e da massa total da lâmpada:

- a) é um sal de magnésio e a massa aumenta.
- b) um sal de magnésio e a massa permanece constante.
- c) é um óxido de magnésio e a massa aumenta.
- d) é um óxido de magnésio e a massa permanece constante.
- e) é um óxido de magnésio e a massa diminui.

Gab: D

14 - . (Puc RS/1995)

As leis das reações químicas foram responsáveis por um grande avanço da Química a partir do final do século XVIII, dando-lhe, inclusive, o caráter de ciência. Diz a Lei de Lavoisier que:

- a) a massa de um mol de qualquer substância contém $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- b) há uma proporção definida em massa entre os elementos quando eles se combinam para formar compostos.
- c) a massa de um participante só poderá variar segundo valores múltiplos, se a massa do outro permanecer constante, ao se mudar a reação.
- d) o volume ocupado por determinada massa gasosa, a pressão constante, é diretamente proporcional à sua temperatura absoluta.
- e) não há mudança sensível na massa total durante uma reação química em sistema fechados.

Gab: E

15 - . (Fuvest SP/1995)

Lavoisier, no *Traité élémentaire de chimie*, afirma que a proporção entre massas de oxigênio e hidrogênio que entram na composição de 100 partes de água é 85 : 15. Hoje sabemos que essa proporção é aproximadamente:

Dados: H=1; O=16.

- a) 67 : 33
- b) 80 : 20
- c) 87 : 13
- d) 89 : 11
- e) 91 : 9

Gab: D

16 - . (Puc RS/1998)

Na combustão de uma porção de palha de aço, esta sofre.....de massa, proveniente da.....

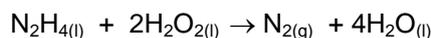
- a) aumento / combinação com o oxigênio
- b) diminuição / liberação de gás carbônico
- c) aumento / combinação com o gás carbônico.

- d) diminuição / liberação de óxidos metálicos.
- e) aumento / combinação com vapor de água.

Gab: A

17 - (FChampagnat MG/1997)

No propulsor para foguetes compostos de hidrazina (N_2H_4) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), ocorre a seguinte reação:



Analisando a equação química acima a afirmativa **errada** é:

- a) o número de átomos dos reagentes é igual ao número de átomos do produto.
- b) o número de moléculas dos reagentes é igual ao número de moléculas dos produtos.
- c) a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos.
- d) a reação produz uma substância simples e uma substância composta.
- e) reagentes e produtos encontram-se em estados físicos diferentes.

Gab: B

18 - (Puc PR/1996)

Na queima de 32g de enxofre são consumidos 32g de oxigênio para formar o dióxido de enxofre. A lei que permite afirmar que 96g de enxofre reagem com 96g de oxigênio para formar o dióxido de enxofre é:

- a) de Richter
- b) de Avogadro
- c) de Lavoisier
- d) de Dalton
- e) de Proust

Gab: E

19 - (Ufrs RS/1995)

A fórmula do gás sulfídrico é H_2S . Portanto, em qualquer amostra pura desse gás, há:

- a) 1g de hidrogênio para 16g de enxofre.
- b) 2g de hidrogênio para 1g de enxofre.
- c) 100 átomos de hidrogênio para 200 átomos de enxofre.
- d) $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio para $12,0 \cdot 10^{23}$ átomos de enxofre.
- e) 20% de hidrogênio em massa.

Gab: D

20 - (Uc BA/1999)

A relação ponderal entre os pesos atômicos do oxigênio e o hidrogênio no óxido de hidrogênio é, respectivamente:

- a) 1 : 1
- b) 2 : 1
- c) 4 : 1
- d) 8 : 1
- e) 16 : 1

Gab: D

21 - (Unesp SP/Conh. Gerais)

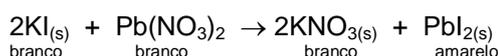
Quando um objeto de ferro enferruja ao ar, sua massa aumenta. Quando um palito de fósforo é aceso, sua massa diminui. Estas observações violam a Lei da Conservação das Massas? Justifique sua resposta.

Gab:

Não há violação da Lei. No caso do ferro há aumento de massa devido a incorporação de oxigênio pelo ferro sob a forma de óxido de ferro; já no caso do palito de fósforo há formação de produtos gasosos que escapam para a atmosfera provocando diminuição de massa.

22 - . (Fuvest SP/1994)

A transformação química:



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

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

Gab:

- mudança de cor (formação do PbI_2 amarelo)
- 26g pela Lei de Lavoisier

23 - (Unicamp SP/1992)

Antonie Laurent Lavoisier (1743 – 1794), o iniciador da Química moderna, realizou, por volta de 1775, vários experimentos. Em um deles aqueceu 100g de mercúrio em presença do ar, dentro de um recipiente de vidro fechado, obtendo 54g de óxido vermelho de mercúrio, tendo ficado ainda sem reagir 50g de mercúrio. Pergunta. se:

- qual a razão entre a massa de oxigênio e a de mercúrio que reagiram?
- qual a massa de oxigênio que seria necessária para reagir com todo o mercúrio inicial?

Gab:

- $2/25 = 0,8$
- 8g

24 - (Ufv MG/1998)

Acerca de uma reação química, considere as seguintes afirmações:

- a massa se conserva.
- as moléculas se conservam.
- os átomos se conservam.
- os mols se conservam.

São corretas as afirmações:

- I e II
- II e III
- I e III
- I e IV
- III e IV

Gab: C

25 - (Unificado RJ/1997)

De acordo com a Lei de Lavoisier, quando fizermos reagir completamente, em ambiente fechado, 1,12g de ferro com 0,64g de enxofre, a massa em g, de sulfeto de ferro obtida será de:

Dados: S=32; Fe=56

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

Gab: C

26 - . (Fuvest SP/1996)

A transformação do ozônio em oxigênio comum é representada pela equação: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$. Os números 2 e 3 que aparecem no lado esquerdo da equação representam, respectivamente:

- a) coeficiente estequiométrico e número de átomos da molécula.
- b) coeficiente estequiométrico e número de moléculas.
- c) número de moléculas e coeficiente estequiométrico.
- d) número de átomos da molécula e coeficiente estequiométrico .
- e) número de átomos da molécula e número de moléculas.

Gab: A

27 - . (Fuvest SP/1996)

A transformação do ozônio em oxigênio comum é representada pela equação: $2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$. Quando 96g de ozônio se transformam completamente, a massa de oxigênio comum produzida é igual a:

Dado: O=16u

- a) 32g
- b) 48g
- c) 64g
- d) 80g
- e) 96g

Gab: E

28 - (Unesp SP/Conh. Gerais)

Dois amostras de carbono puro de massas 1,00g e 9,00g 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 3,66g e 32,94g, respectivamente.

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

Gab:

- a) $1/9 = 3,66/32,94$
- b) C = 27,32%; O = 72,68%

29 - (Fei SP/1997)

Complete a tabela abaixo, sabendo que o ácido, a base e o sal das duas reações são os mesmos.

| | Base | Ácido | Sal | Água | sobrou |
|-----------|-------|--------|-------|------|----------------|
| Reação-I | 40,0g | 100,0g | 71,0g | A | 51,0g de ácido |
| Reação-II | B | C | 21,3g | D | 6,0g de base |

Logo, os valores de A, B, C e D são:

Gab: A=18g; B=18g; C=14,7g; D=5,4g;

30 - . (Unifor CE)

“Se 32g de enxofre reagem com 32g de oxigênio formando o anidrido sulfuroso, então 8g de enxofre reagirão como x de oxigênio produzindo y de SO₂.” Os valores de x e y que completam corretamente a afirmativa acima são:

- | | x | y |
|----|-----|------|
| a) | 32 | e 64 |
| b) | 32 | e 32 |
| c) | 16 | e 24 |
| d) | 16 | e 16 |
| e) | 8,0 | e 16 |

Gab: E

31 - (Uec CE/1995/Janeiro)

Uma determinada substância oxidável é aquecida ao ar, e seu peso aumenta até certo valor e depois não mais varia. Qual a lei química em que se baseia o fenômeno?

- a) Dalton
- b) Lavoisier
- c) Richter
- d) Proust
- e) n.d.a

Gab: D

32 - (Ufpe PE/1994)

O quociente entre as massas de dois elementos A e B, que reagem exatamente entre si originando o composto AB é igual a 0,75. Misturando 24g de A e 40g de B, ao término da reação, verifica-se que:

- a) houve formação de 64g de AB.
- b) houve a formação de 56g de AB, com excesso de 8g de A
- c) 80% da massa de B reagiram completamente com 24g de A
- d) 16g de A reagem integralmente com 40g de B.
- e) não há reação, porque as massas postas em contato não são estequiométricas.

Gab: C

33 - (Ceeteps SP/1995)

A queima de uma amostra de palha de aço produz um composto pulverulento de massa:

- a) menor que a massa original da palha de aço.
- b) igual à massa original da palha de aço.
- c) maior que a massa original da palha de aço.
- d) igual à massa de oxigênio do ar que participa da reação.
- e) menor que a massa de oxigênio do ar que participa da reação.

GAB:C

34 - (Umg MG/1998)

Considere as seguintes reações químicas, que ocorrem em recipientes abertos, colocados sobre uma balança:

- I. reação de bicarbonato de sódio com vinagre, em um copo.
- II. queima de álcool, em um vidro de relógio.
- III. enferrujamento de um prego de ferro, colocado sobre um vidro de relógio.
- IV. dissolução de um comprimido efervescente, em um copo com água.

Em todos os exemplos, durante a reação química, a balança indicará uma diminuição da massa contida no recipiente, exceto em:

- a) III
- b) IV
- c) I
- d) II

Gab: A

35 - (Ufpe PE/1997)

Considere os dois eventos abaixo:

1. uma lâmpada de filamento de tungstênio, que por algum defeito de fabricação continha ar em seu interior, ao ser acesa tem o filamento oxidado e a lâmpada queima.
2. um filamento de tungstênio exposto ao ar, ao qual se aplica uma corrente elétrica até que o aquecimento resultante provoque a sua oxidação.

A respeito desse evento pode-se afirmar que estão corretas as alternativas:

01. a massa da lâmpada como um todo é maior após a oxidação.
02. as massas de ambos os filamentos são maiores após a oxidação
04. o evento (1) é impossível, pois viola a lei da conservação das massas.
08. deve existir algum gás oxidante no interior da lâmpada do evento (1).
16. ocorre a mesma reação química nos dois filamentos.

Gab: 02-08-16

36 - (Uepi PI/1999)

Qualquer que seja a procedência ou processo de preparação do NaCl, pode afirmar que sua composição é sempre 39,32% de sódio e 60,68% de cloro, com base na lei de:

- a) Lavoisier
- b) Dalton
- c) Proust
- d) Richter
- e) Avogadro

Gab: C

37 - (Integrado RJ/1996)

Óxido de cálcio, óxido de potássio e óxido de sódio reagem separadamente, consumindo 18 g de H₂O em cada reação.

Considere: m_1 → massa de hidróxido de cálcio formado;

m_2 → massa de hidróxido de potássio formado;

m_3 → massa de hidróxido de sódio formado

Assim, podemos afirmar que:

- a) $m_1 > m_2 > m_3$
- b) $m_2 > m_1 > m_3$
- c) $m_2 > m_3 > m_1$
- d) $m_3 > m_1 > m_2$
- e) $m_3 > m_2 > m_1$

Gab: C

38 - (Puc SP/1998)

Relacione a primeira coluna com a segunda:

- 1. Charles e Gay Lussac
- 2. Dalton
- 3. Graham
- 4. Einstein
- 5. Clapeyron
- 6. Avogadro

() Relaciona massas de elementos químicos, que, ao se combinarem em compostos diferentes, estabelecem entre si uma proporção de números inteiros.

() $PV = nRT$

() **A pressão exercida por uma certa massa gasosa, a volume constante, é diretamente proporcional à sua temperatura absoluta**

() Volumes iguais de gases quaisquer contêm o mesmo número de moléculas, desde que estejam à mesma temperatura e pressão.

- a) 1, 5, 2, 6
- b) 1, 2, 4, 3
- c) 2, 5, 1, 6
- d) 4, 3, 2, 1
- e) 6, 1, 2, 5

Gab: C

39 - (Ufms MS/2002/Exatas)

Verifica-se, experimentalmente, que dois elementos **A** e **B** reagem quimicamente para produzir um ou mais compostos. Os dados experimentais são mostrados na tabela abaixo.

| Experimento | massa (g) de A | massa (g) de B | massa (g) do composto |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| I | 6,08 | 4,00 | 10,08 |
| II | 18,24 | 12,00 | 30,24 |
| III | 3,04 | 2,00 | 5,04 |

Através de um quarto experimento, verifica-se que 80,00 g do elemento **B** combina com 355,00 g de um terceiro elemento **C** para produzir 435,00 g do composto **X**. Com base nos dados acima, é correto afirmar que:

- 01. a Lei de Lavoisier é mostrada em todos os experimentos.
- 02. os experimentos I, II e III não comprovam a Lei de Proust.
- 04. 8,00 g de B reagirão com 12,00 g de A.
- 08. a Lei de Dalton é verificada em todos os experimentos.
- 16. os experimentos I, II e III ilustram a formação de mais de um composto.
- 32. 16,00 g de B reagem com 71,00 g de **C** produzindo 87,00 g de **X**.

Gab: 01-04-32

40 - (Puc SP/2003)

Os gases nitrogênio (N₂) e oxigênio (O₂) podem reagir em diversas proporções, formando diferentes óxidos de nitrogênio (N_xO_y). Em uma determinada condição foram colocados em um reator 32,0 g de O₂ e 20,0 g de N₂. Terminada a reação, supondo a formação de apenas um tipo de óxido, é coerente afirmar que foram obtidos :

- a) 52,0 g de N₂O₃.
- b) 40,0 g de NO, restando 12,0 g de O₂ sem reagir.
- c) 48,0 g de NO, restando 4,0 g de N₂ sem reagir.
- d) 46,0 g de NO₂, restando 6,0 g de N₂ sem reagir.
- e) 50,0 g de N₂O₃, restando 2,0 g de O₂ sem reagir.

Gab: D

41 - (Unifesp SP/2002/2ªFase)

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.

Gab:

a) Fixando-se 100 g de iodo e com os dados fornecidos, pode-se construir a tabela abaixo:

| Composto | massa de I (g) | massa de F (g) |
|----------|----------------|----------------|
| A | 100 | 14,94 |
| B | 100 | 44,93 |
| C | 100 | 75,44 |

Portanto, para uma massa fixa de iodo (100 g), temos uma proporção de massas de flúor de: **14,94 g : 44,93 g : 75,44 g**

Dividindo-se pelo menor número (14,94 g), acha-se a proporção: 1 : 3 : 5, o que confirma o enunciado da Lei de Dalton: "Quando se combinam dois elementos químicos (no caso, iodo e flúor), formando diferentes compostos, fixando-se a massa de um deles (iodo), **as massas do outro (flúor) mantêm entre si uma proporção de números inteiros e, em geral, pequenos**".

b) Não, pois sendo conhecida a proporção em massa entre os dois elementos químicos que formam um composto e desejando-se obter a fórmula mínima (menor proporção em mols dos mesmos elementos no composto), é necessário

saber a proporção entre as **massas atômicas** dos dois elementos. Não sendo estas últimas fornecidas, não se torna possível deduzir que a fórmula mínima é **IF**.

42 - (Ufma MA/2003/1ªFase)

“Quando um elemento **A** se combina com um outro elemento **B** formando mais de um composto (Ex.: **S** e **O** formando os óxidos **SO₂** e **SO₃**), ele o faz de modo que a razão entre as massas de **B** é formada por números inteiros e pequenos.” Essa afirmação é a Lei de:

- a) Dalton
- b) Lavoisier
- c) Proust
- d) Boyle
- e) Gay-Lussac

Gab: A

43 - (Ufac AC/2002)

“Em um sistema fechado, a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos”.

A afirmação acima está centrada na:

- a) Lei de Lavoisier
- b) Lei de Proust
- c) Lei de Dalton
- d) Lei de Graham
- e) Lei de Amagat

Gab: A

44 - (Unicamp SP/2005)

Hoje em dia, com o rádio, o computador e o telefone celular, a comunicação entre pessoas à distância é algo quase que "banalizado". No entanto, nem sempre foi assim. Por exemplo, algumas tribos de índios norte-americanas utilizavam códigos com fumaça produzida pela queima de madeira para se comunicarem à distância. A fumaça é visível devido à dispersão da luz que sobre ela incide.

Pesar a fumaça é difícil, porém, "para se determinar a massa de fumaça formada na queima de uma certa quantidade de madeira, basta subtrair a massa de cinzas da massa inicial de madeira". Você concorda com a afirmação que está entre aspas? Responda sim ou não e justifique.

Gab:

Não. De acordo com a Lei de Lavoisier, num sistema fechado, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos. Neste caso o sistema está aberto e não se leva em conta a massa de oxigênio, presente no ar, que vai reagir com a madeira.

45 - (Ufg GO/2006/1ªFase)

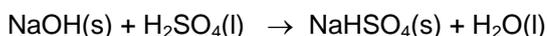
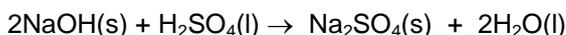
Existem, pelo menos, duas correntes de pensamento que explicam o surgimento da vida em nosso planeta; uma é denominada “criacionista” e a outra, “evolucionista”. Considerando-se as leis e os princípios da Química, o “criacionismo” contraria

- a) o princípio de Heisenberg.
- b) a lei de Lavoisier.
- c) o segundo postulado de Bohr.
- d) o princípio de Avogadro.
- e) a lei de Hess.

Gab: B

46 - (Ufg GO/2006/1ªFase)

Observe as equações químicas, a seguir:



A lei ponderal que se aplica às reações representadas é enunciada como:

- a) “Em uma reação química, os volumes gasosos dos reagentes e dos produtos, medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura, guardam entre si uma relação constante de números inteiros e pequenos.”
- b) “A soma das massas antes de ocorrer a reação química é igual à soma das massas após a reação química.”
- c) “Os ácidos reagem com as bases produzindo sal e água.”
- d) “A proporção das massas que reagem permanece constante.”
- e) “Volumes iguais de gases quaisquer, sob a mesma temperatura e pressão, encerram o mesmo número de moléculas.”

Gab: B

47 - (Puc SP/2006)

Foram realizadas três reações entre o gás nitrogênio (N₂) e o gás oxigênio (O₂), formando, em cada uma delas, um óxido de nitrogênio como único produto. A tabela abaixo resume os resultados:

| | Massa de nitrogênio | Massa de oxigênio | Massa do óxido |
|----------|---------------------|-------------------|----------------|
| Reação 1 | 0,7 g | 0,8 g | 1,5 g |
| Reação 2 | 2,8 g | 1,6 g | 4,4 g |
| Reação 3 | 3,5 g | 10,0 g | 13,5 g |

São conhecidos diversos óxidos de nitrogênio com fórmulas diferentes. Sabendo-se que o óxido obtido na reação 1 foi o NO, as fórmulas dos óxidos obtidos nas reações 2 e 3 são, respectivamente,

- a) NO e N₂O₃
- b) N₂O e NO₂
- c) N₂O e N₂O₅
- d) NO₂ e N₂O₃
- e) NO₂ e N₂O₅

Gab: C

48 - (Uem PR/2006/Julho)

Considere a reação de combustão completa do hidrogênio gasoso, balanceada em menores números inteiros. Comparando-se os reagentes com o produto da reação, pode-se dizer que eles apresentam igual

- I) número total de moléculas;
- II) número total de átomos;
- III) massa.

Dessas afirmações,

- a) apenas I é correta.
- b) apenas II é correta.

- c) apenas I e II são corretas.
- d) apenas I e III são corretas.
- e) apenas II e III são corretas.

Gab: E

49 - (Ufmg MG/2007/1ªFase)

Em um experimento, soluções aquosas de nitrato de prata, AgNO_3 , e de cloreto de sódio, NaCl , reagem entre si e formam cloreto de prata, AgCl , sólido branco insolúvel, e nitrato de sódio, NaNO_3 , sal solúvel em água.

A massa desses reagentes e a de seus produtos estão apresentadas neste quadro:

| Massa das substância / g | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Reagentes | | Produtos | |
| AgNO_3 | NaCl | AgCl | NaNO_3 |
| 1,699 | 0,585 | X | 0,850 |

Considere que a reação foi completa e que não há reagentes em excesso. Assim sendo, é CORRETO afirmar que X – ou seja, a massa de cloreto de prata produzida – é

- a) 0,585 g .
- b) 1,434 g .
- c) 1,699 g .
- d) 2,284 g .

Gab: B

50 - (Uepg PR/2007/Julho)

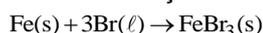
A uma amostra de ferro (Fe), de massa conhecida, adicionou-se bromo líquido (Br_2), até a reação se completar. O único produto formado da reação foi isolado e pesado. Essa reação foi repetida três vezes, com diferentes massas de ferro, mantendo-se a massa de Br_2 constante, conforme mostra a seguinte tabela.

| Massa de ferro (g) | Massa do produto(g) |
|--------------------|---------------------|
| 1,0 | 5,3 |
| 2,0 | 10,6 |
| 3,0 | 10,6 |
| 4,0 | 10,6 |

Dados: $\text{Fe} = 56 \text{ g/mol}$ e $\text{Br} = 80 \text{ g/mol}$

De acordo com esses resultados, assinale o que for correto.

- 01. Quando 1,0 g de Fe é adicionado ao Br_2 , o Fe é o reagente limitante da reação.
- 02. A fórmula empírica do produto formado é FeBr_3 .
- 04. A reação ocorrida é a seguinte:



- 08. A partir de 2,0 g de Fe , não há mais variação na massa do produto formado e, portanto, os reagentes estão presentes em quantidades estequiométricas, isto é, 10,6 g do produto são obtidos a partir de 2,0 g de Fe e 8,6 g de Br_2 .

Gab: 11

51 - (Unifor CE/2007/Julho)

A Lei de Gay-Lussac estabelece que, quando gases reagem entre si, à temperatura e pressão constantes, seus volumes de combinação relacionam-se, entre si, na razão de números inteiros. É assim que, para a formação de amônia gasosa a 500°C, os volumes de hidrogênio e nitrogênio que reagem, guardam, entre si, uma relação igual a

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{2}{1}$
- c) $\frac{3}{1}$
- d) $\frac{3}{2}$
- e) $\frac{1}{1}$

Gab: C

52 - (Fatec SP/2008)

Quando se aquece uma porção de esponja de aço, constituída principalmente por ferro (Fe), em presença de oxigênio do ar, ela entra em combustão formando óxido de ferro (III) como único produto. Logo, se 1 g de esponja de aço for aquecido e sofrer combustão total, a massa do produto sólido resultante será

- a) menor do que 1 g, pois na combustão forma-se também CO₂(g).
- b) menor do que 1 g, pois o óxido formado é muito volátil.
- c) igual a 1 g, pois a massa se conserva nas transformações químicas.
- d) maior do que 1 g, pois o ferro é mais denso do que o oxigênio.
- e) maior do que 1 g, pois átomos de oxigênio se ligam aos de ferro.

Gab: E

53 - (Ufc CE/2008/2ªFase)

Na análise de 5 (cinco) diferentes compostos (A, B, C, D e E) formados apenas por nitrogênio e oxigênio, observou-se que as relações de massas entre nitrogênio e oxigênio em cada um deles eram:

| Composto | Massa de Nitrogênio(g) | Massa de Oxigênio(g) |
|----------|------------------------|----------------------|
| A | 2,8 | 1,6 |
| B | 2,8 | 3,2 |
| C | 2,8 | 4,8 |
| D | 2,8 | 6,4 |
| E | 2,8 | 8,0 |

- a) Se a massa molar do composto C é 76 g.mol⁻¹, determine as fórmulas químicas para os compostos A, B, C, D e E.
- b) Indique os estados de oxidação do nitrogênio nos compostos A, B, C, D e E.

Gab:

- a) respectivamente: N₂O, N₂O₂, N₂O₃, N₂O₄ e N₂O₅
- b) Os estados de oxidação do nitrogênio, nos compostos N₂O, N₂O₂, N₂O₃, N₂O₄ e N₂O₅, são respectivamente: +1, +2, +3, +4 e +5.

54 - (Fuvest SP/2008/2ªFase)

Devido à toxicidade do mercúrio, em caso de derramamento desse metal, costuma-se espalhar enxofre no local para removê-lo. Mercúrio e enxofre reagem, gradativamente, formando sulfeto de mercúrio. Para fins de estudo, a reação pode ocorrer mais rapidamente, se as duas substâncias forem misturadas num almofariz. Usando esse procedimento, foram feitos dois experimentos. No primeiro, 5,0 g de mercúrio e 1,0 g de enxofre reagiram, formando

5,8 g do produto, sobrando 0,2 g de enxofre. No segundo experimento, 12,0 g de mercúrio e 1,6 g de enxofre forneceram 11,6 g do produto, restando 2,0 g de mercúrio.

a) Mostre que os dois experimentos estão de acordo com a lei da conservação da massa (Lavoisier) e a lei das proporções definidas (Proust).

b) Existem compostos de Hg (I) e de Hg (II). Considerando os valores das massas molares e das massas envolvidas nos dois experimentos citados, verifique se a fórmula do composto formado, em ambos os casos, é HgS ou Hg₂S. Mostre os cálculos.

Dados: massas molares (g mol⁻¹):

mercúrio (Hg) ... 200

enxofre (S) 32

Gab:

a) No primeiro experimento, temos uma massa inicial de 5,0 + 1,0 = 6,0 g e uma massa final de 5,8 + 0,2 = 6,0 g.

No segundo experimento, temos uma massa inicial de 12,0 + 1,6 = 13,6 g e uma massa final de 11,6 + 2,0 = 13,6 g.

Em ambos os casos, nota-se que a massa dos sistemas permanece constante. Portanto, os dois experimentos estão de acordo com a lei da conservação da massa (Lavoisier).

Para verificar a lei das proporções definidas (Proust) devemos encontrar a proporção entre as massas dos reagentes:

$$1^{\circ} \text{ experimento: } \frac{m_{\text{Hg}}}{m_{\text{S}}} = \frac{5,0}{0,8} = 6,25$$

$$2^{\circ} \text{ experimento: } \frac{m_{\text{Hg}}}{m_{\text{S}}} = \frac{10,0}{1,6} = 6,25$$

Portanto, como obteve-se a mesma proporção nos dois experimentos, estes estão de acordo com a lei de Proust.

b) Cálculo da proporção entre mercúrio e enxofre nos dois compostos citados:

$$\text{HgS: } \frac{m_{\text{Hg}}}{m_{\text{S}}} = \frac{200}{32} = 6,25$$

$$\text{HgS: } \frac{m_{\text{Hg}}}{m_{\text{S}}} = \frac{400}{32} = 12,5$$

Como nos dois experimentos obteve-se a proporção 6,25 (vide item a) entre as massas de mercúrio e enxofre, o composto formado, em ambos os casos, foi o HgS.

55 - (Ufg GO/2008/2ª Fase)

Leia o texto.

“– Tudo que você vê faz parte de um delicado equilíbrio; como rei, você precisa entender esse equilíbrio a respeitar todas as criaturas, desde a formiguinha até o maior dos antílopes.

– Mas, pais, nós não comemos os antílopes?

– Sim, Simba, mas deixe-me explicar: quando morremos nossos corpos tornam-se grama e o antílope come a grama. E, assim, estamos todos conectados pelo grande ciclo da vida.”

O REI LEÃO. Walt Disney Productions, 1994.

Considerando o texto

a) explique como animais e vegetais incorporam e eliminam carbono;

b) explique, à luz da lei de Lavoisier, por que “estamos todos conectados”.

Gab:

a) A incorporação de carbono se dá através da fotossíntese para plantas e algas, e através da alimentação para os animais. A eliminação de carbono nos animais ocorre, principalmente, através da respiração, além da excreção e perda de tecidos (pêlos e pele). Nas plantas, a eliminação de carbono ocorre quando há queda de matéria orgânica, como folhas, frutos, flores, galhos, e através da respiração.

b) De acordo com a lei de Lavoisier, durante os processos químicos, os átomos não são criados nem destruídos – são apenas rearranjados; logo, ao se alimentar, os animais estão ingerindo carbono proveniente das plantas e de outros animais. Assim, o que ocorre é a transformação, constante, da matéria, nas diversas formas de vida.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 56

A floresta amazônica contém, em média, 15.000 toneladas de biomassa por km^2 . Os principais elementos constituintes da biomassa são C, H, N, O, S e P. Nas grandes queimadas, cerca de 50% desta biomassa (7.500 toneladas) é transformada em vários gases. As quantidades dos principais gases produzidos são: 24.000 toneladas de CO_2 ; 1.600 toneladas de CO; 32 toneladas de CH_4 ; 34 toneladas de NO e NO_2 ; e 12 toneladas de SO_2 . É produzida, também, em torno de 1,5% (224 toneladas) de cinza, que é constituída essencialmente por óxidos, fosfatos e sulfatos de sódio, potássio, cálcio e magnésio.

56 - (Ufpa PA/2006/1ªFase)

A soma total das massas de todos os gases emitidos (25.678 toneladas) é maior do que a quantidade de biomassa consumida (7.500 toneladas) porque

- a) a densidade dos gases é menor do que a densidade da biomassa.
- b) a biomassa sofre reações de decomposição durante a queimada.
- c) a biomassa sofre uma mudança de fase, da sólida para a gasosa, durante a queimada.
- d) ocorrem inúmeras reações, principalmente com o oxigênio do ar, durante a queima.
- e) as massas molares dos principais elementos químicos presentes na biomassa não são iguais às dos elementos presentes nos gases.

Gab: D