



**PREFEITURA DE SANTOS**  
Secretaria de Educação



**ROTEIRO DE ESTUDOS/ATIVIDADES**

UME: CIDADE DE SANTOS

ANO: 9º A,B,C,D,E

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS

PROFESSORA: Audilete

PERÍODO: 14/08/2020 a 28/08/2020

**Leis ponderais**

No fim do século XVIII, vários estudiosos se empenhavam em compreender o fenômeno das transformações químicas. Por meio de atividades experimentais controladas envolvendo diferentes reagentes e produtos, foi possível observar, comprovar e estabelecer leis universais que regem todas as transformações químicas com base em suas massas. Essas leis foram chamadas de leis ponderais (*pondus*: do latim "peso").

O físico-químico russo Mikhail Lomonosov (1711-1765) foi o primeiro a observar experimentalmente que a calcinação de metais gerava diferentes massas de produto quando o experimento era realizado em ambientes fechados ou abertos. Entretanto, em razão de alguns equívocos e da falta de conclusões reais registradas e dirigidas à comunidade científica fora da Rússia, seus resultados acerca da conservação das massas não representaram uma grande descoberta. Poucos anos depois, com base nos poucos registros experimentais de Lomonosov, o químico francês Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) provou experimentalmente que a calcinação do mercúrio metálico gerava um produto de mesma massa do sistema inicial e que havia o consumo de algum outro componente do ar nesse processo. Mais tarde, o próprio Lavoisier descobriu e descreveu que esse componente era o gás oxigênio. Esse mesmo achado também era observado ao aquecer outros compostos

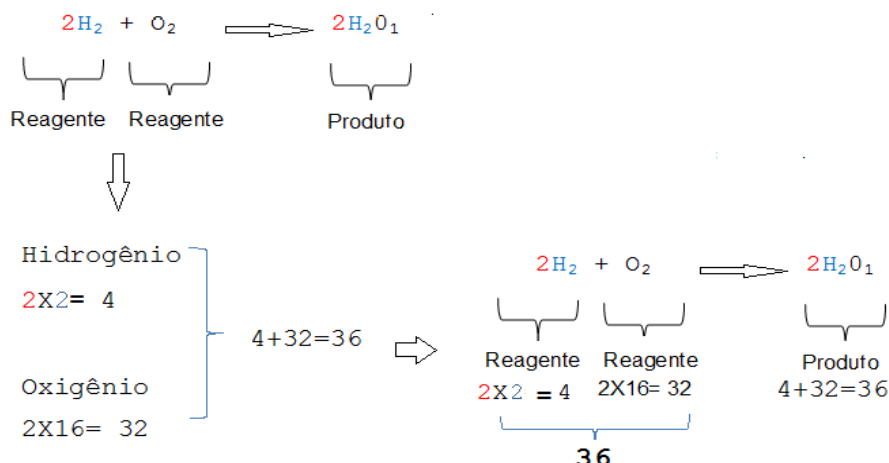
metálicos, como o estanho. Com isso, ele finalmente propôs o que hoje conhecemos como a lei da conservação das massas, ou lei de Lavoisier, que afirma que a massa total das substâncias que participam de uma reação química permanece constante ao longo de todo o processo.

### **Lei das proporções definidas**

Após as definições de Lavoisier acerca da conservação das massas, outro químico francês, Joseph-Louis Proust (1754-1826), realizou diversos experimentos variando apenas as concentrações de reagentes. Já se sabia que as massas inicial e final permaneceriam as mesmas, mas Proust estava investigando se, ao variar as quantidades de algum reagente, poderia haver alteração no consumo de outros reagentes ou na formação dos produtos. Assim sendo, Proust provou que a proporção da massa entre reagentes e produtos se mantém constante e definida para toda reação química. Ou seja, ao dobrar a massa de um reagente, é necessário dobrar a massa do outro reagente para que seja formado o dobro do produto. Essa conclusão deu origem à lei das proporções definidas, ou lei de Proust. Portanto as leis das reações químicas são:

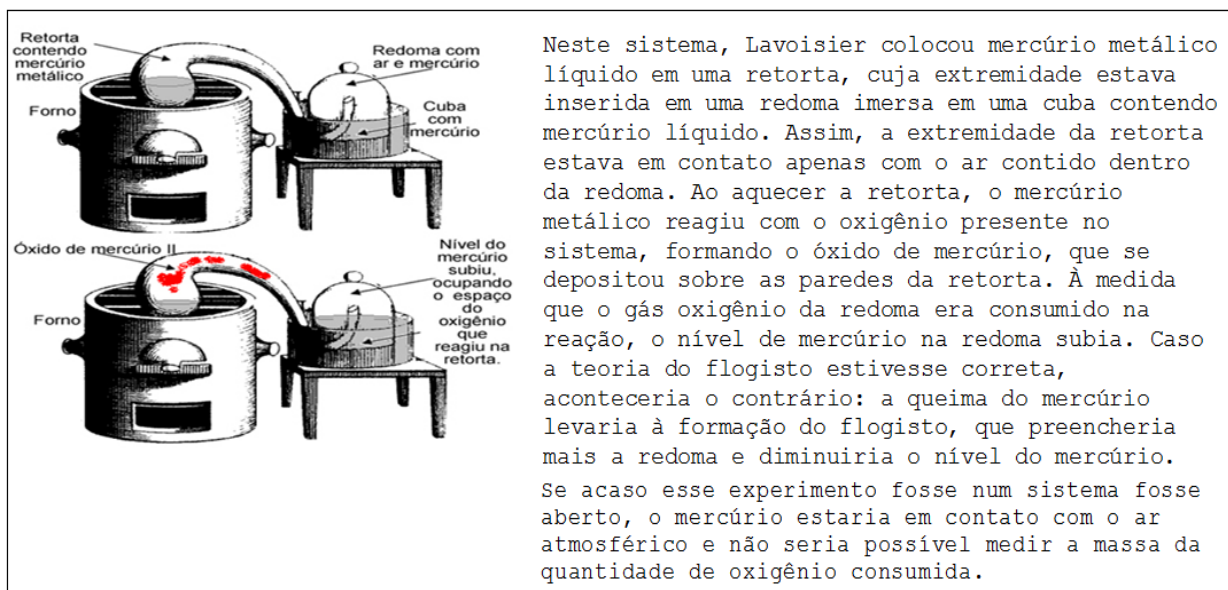
- Lei de Proust ou lei das proporções definidas: "As substâncias apresentam os seus elementos químicos combinados em massa segundo proporções fixas e definidas."
- Lei de Lavoisier ou lei da conservação das massas: "Num sistema isolado a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos da reação" ou "Na natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma."

Exemplo:



De acordo com o experimento de Lavoisier responda as questões 1 ,2 e 3:

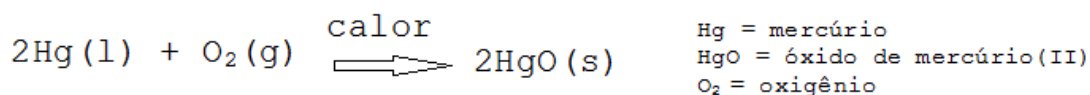
A imagem a seguir representa o experimento de Lavoisier em que ele comprovou a conservação das massas em uma reação química entre mercúrio metálico (líquido) (Hg) e gás oxigênio (O<sub>2</sub>), formando o óxido de mercúrio(II) (HgO), que é um pó fino de coloração avermelhada.



- 1) O experimento de Lavoisier comprovou:
- A conservação dos gases nobres
  - A formação do elemento químico mercúrio metálico (líquido).
  - A formação do elemento químico oxigênio.
  - A conservação das massas em uma reação química entre mercúrio metálico (líquido) e gás oxigênio (O<sub>2</sub>), formando o óxido de mercúrio(II) (HgO)

- 2) Ao aquecer a retorta, o mercúrio metálico reagiu com o:
- a) Óxido de mercúrio presente no sistema, formando o oxigênio, que se depositou sobre as paredes da retorta.
  - b) Flogisto que manteve a mesma quantidade de água desde o início do experimento.
  - c) Mercúrio presente no sistema, formando o oxigênio, que se depositou sobre as paredes da retorta.
  - d) Oxigênio presente no sistema, formando o óxido de mercúrio, que se depositou sobre as paredes da retorta.
- 3) Neste experimento de Lavoisier, à medida que o gás oxigênio da redoma era consumido na reação, o nível de:
- a) Mercúrio ficava igual ao gás de metano na redoma
  - b) Mercúrio na redoma subia
  - c) Mercúrio na redoma descia
  - d) Mercúrio na redoma permanecia constante
- 4) Se a caso a teoria do flogisto estivesse correta o que aconteceria no experimento de Lavoisier?
- a) A queima do mercúrio diminuindo sua quantidade na redoma.
  - b) A queima do oxigênio aumentando sua quantidade na redoma.
  - c) A queima do óxido de oxigênio aumentando sua quantidade na redoma.
  - d) A queima do flogisto aumentando a quantidade do mercúrio.
- 5) Ao fim do experimento, Lavoisier mediu a massa dos sistemas e concluiu que as massas se conservavam em uma reação química dentro de um sistema fechado. Essa conclusão seria a mesma para um sistema aberto? Por quê?
- a) Não. Se o sistema fosse aberto, o mercúrio não estaria em contato com o ar atmosférico e seria possível medir a massa da quantidade de oxigênio consumida.

- b) Sim. Se o sistema fosse aberto, o mercúrio estaria em contato com o oxido de mercúrio e com seria possível medir o gás hidrogênio.
- c) Sim. Se o sistema fosse aberto, o hidrogênio não estaria em contato com o ar atmosférico e seria possível medir a massa de oxido de mercúrio consumida.
- d) Não. Se o sistema fosse aberto, o mercúrio estaria em contato com o ar atmosférico e não seria possível medir a massa da quantidade de oxigênio consumida.
- 6) Indique os elementos que são reagentes e produto respectivamente da equação química abaixo, que está balanceada e que representa o experimento de Lavoisier o qual comprovou a conservação das massas em uma reação química:



- a) Reagentes: calor, O<sub>2</sub> (oxigênio); produto: Hg(mercúrio).
- b) Reagentes: Hg(mercúrio), O<sub>2</sub>(oxigênio); Produto: HgO(óxido de mercúrio (II)).
- c) Reagentes: O<sub>2</sub>(oxigênio), HgO(óxido de mercúrio(II)); Produto: Hg(mercúrio).
- d) Reagentes: O<sub>2</sub> (oxigênio), HgO(óxido de mercúrio(II)); Produto: (O<sub>2</sub>)oxigênio.

- 7) Calcule a massa molecular das seguintes substancias de acordo com o exemplo:

Exemplo: H<sub>2</sub>O, onde H=1 O=16  
 H<sub>2</sub>O = 1X2+16 = 2+16=18

Calcule conforme o exemplo acima:

- a) BaSO<sub>4</sub>, onde Ba=137 S=32 O=16

- b) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> , onde C=12 H=1 O= 16



**PREFEITURA DE SANTOS**  
Secretaria de Educação



ROTEIRO DE ESTUDOS/ATIVIDADES

UME: CIDADE DE SANTOS

ANO: 9º A,B,C,D,E

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS

PROFESSORA: Audilete

PERÍODO: 14/08/2020 a 28/08/2020

**Ácidos e bases**

Em meados do século XIX, as substâncias já eram classificadas em ácidas ou básicas de acordo com determinadas características e seu comportamento em reações químicas. Com base nas observações do cientista sueco Svante Arrhenius (1859-1927) e nos experimentos de outros cientistas da época, foi formulada as seguintes teorias:

- ✓ Ácidas são substâncias que, quando dissolvidos em água, sofrem ionização, liberando íons hidrogênio ( $H^+$ ).
- ✓ Bases são substâncias que, ao serem dissolvidas em água, liberam íons hidroxila ( $OH^+$ ).

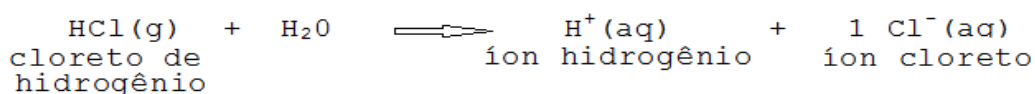
**Sais**

Os sais e originam da reação de um ácido com uma base. Os sais se dissociam em água, fornecendo íons diferentes de  $H^+$  e de  $OH^-$ , conduzindo corrente elétrica. São sólidos nas condições ambientais. Possuem sabor salgado.

**Ácidos**

Os ácidos são substâncias que apresentam as seguintes propriedades: Em solução aquosa, liberam íons de hidrogênio ( $H^+$ ); Possuem sabor azedo. Por conter ácidos, o limão, o vinagre e a coalhada apresentam esse sabor; Reagem com os carbonatos e bicarbonatos, produzindo efervescência em virtude do desprendimento de gás carbônico. Exemplos de ácidos:  $HCl$ (ácido clorídrico);  $H_2SO_4$ (ácido sulfúrico),  $H_2SO_3$ (ácido sulfuroso).

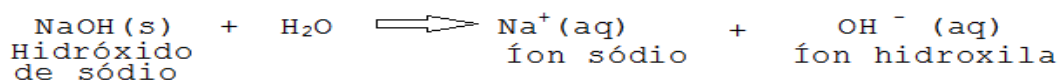
Observe a equação química a seguir, que representa a ionização de uma molécula de cloreto de hidrogênio (HCl) em água, processo pelo qual são produzidos os íons  $H^+$  e  $Cl^-$ .



O HCl é uma substância de caráter ácido. A solução aquosa de cloreto de hidrogênio é chamada de ácido clorídrico. Nessa equação química, a notação (aq) indica que os íons formados ficam rodeados de moléculas de água (solução aquosa).

### Bases

As bases são substâncias que, ao serem dissolvidas em água, liberam íons hidroxila ( $OH^-$ ). Observe as equações químicas a seguir:



Essa equação representa a dissociação iônica do hidróxido de sódio (NaOH) em íons  $Na^+$  e  $OH^-$ .

Principais propriedades das bases: possuem sabor adstringente, como a banana verde; neutralizam os ácidos, formando sais.



Os medicamentos conhecidos como antiácidos são prescritos para diminuir a acidez estomacal. Eles geralmente apresentam substâncias de caráter básico em sua composição.

### Óxidos

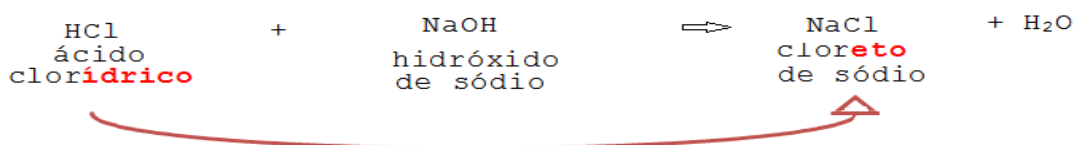
Os óxidos são compostos binários nos quais um dos elementos químicos é o oxigênio. Exemplos: CO(monóxido de carbono), CO<sub>2</sub>(dióxido de carbono ou gás carbônico), CaO (óxido de cálcio).

Leia o texto abaixo e responda a questão 1:

1)A nomenclatura dos sais é derivada da nomenclatura do respectivo ácido de origem.

| Terminação do ácido | Terminação do sal |
|---------------------|-------------------|
| -ico                | -ato              |
| -ídrico             | -eto              |
| -oso                | -ito              |

Por exemplo, o sal usado no soro fisiológico, cloreto de sódio, é derivado do ácido clorídrico, e pode ser obtido por meio da reação de neutralização:



Desse modo, o sal derivado do ácido sulfídrico, na reação de neutralização total com hidróxido de cálcio, será:

- (A) CaS: sulfeto de cálcio.
- (B) CaS: sulfato de cálcio.
- (C) CaS: sulfito de cálcio.
- (D) NaS: sulfato de sódio.
- (E) NaS: sulfeto de sódio.

Texto para as questões 2, 3, 4, 5



O caráter ácido - básico das soluções aquosas pode ser determinado de modo mais preciso por meio de instrumentos. Eles fornecem valores numéricos de acordo com a escala de pH (potencial hidrogeniônico), que varia de 0 a 14. A escala de pH baseia-se no cálculo da concentração de íons  $\text{H}^+$ , ou seja, a quantidade desses íons presente em determinado volume de solução. Quando analisadas por meio desses instrumentos, a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , as soluções ácidas apresentam valores de pH menores que 7. Já para as soluções básicas, os valores de pH são

maiores que 7. O pH da água pura e das soluções neutras, por sua vez, é igual a 7. Quanto maior a concentração de íons  $H^+$ , maior é a acidez da solução e menor o valor de seu pH.

2) assinale a alternativa que determina a escala de pH (potencial hidrogeniônico):

- a) 0 a 7
- b) 0 a 6
- c) 0 a 14
- d) 1 a 2

3) As soluções ácidas apresentam pH:

- a) menores que 7
- b) maiores que 7
- c) maiores que 10
- d) neutro

4) as soluções básicas apresentam pH:

- a) maiores que 7
- b) neutro como a água pura.
- c) menores que 3
- d) menores que 7

5) O estômago produz ácido clorídrico ( $HCl$ ), presente no suco gástrico e que atua na digestão dos alimentos. O aumento da quantidade desse ácido no estômago pode causar azia e dor. Para reduzir o desconforto, procura-se neutralizar o excesso de acidez do suco gástrico.

Assinale a alternativa que indica o líquido que poderia ser prescrito para um paciente que apresenta o desconforto descrito acima:

- a) Suco de limão com  $pH = 2,5$ ;
- b) Solução de sal de frutas com  $pH = 10$ ;
- c) Ácido estomacal com  $pH = 1$
- d) Vinagre com  $pH = 3$

De acordo com texto e tabela abaixo responda as questões 6, 7, 8

O pH é um parâmetro que indica a acidez de um meio. Quanto menor o valor do pH, maior a acidez. Na tabela abaixo, estão registrados os resultados de um teste de pH feito em diferentes amostras.

| Amostra         | pH  | Amostra          | pH    |
|-----------------|-----|------------------|-------|
| Tomate          | 3   | Sabonete         | 10    |
| Morango         | 3-4 | Xampu            | 7-8   |
| Mamão papaia    | 5-6 | Condicionador    | 5     |
| Banana-nanica   | 5   | Sabão líquido    | 11-12 |
| Café            | 6   | limpa-vidros     | 9     |
| Chá-mate        | 5   | Lustra-móveis    | 5     |
| Suco de laranja | 3   | Água da torneira | 5-6   |
| Creme dental    | 6-7 | limão            | 2     |

6) As amostras que apresentam caráter ácido são:

- a) xampu, sabonete.
- b) tomate, limão
- c) morango, creme-dental
- d) banana nanica, sabão líquido

7) As amostras que apresentam caráter básico são:

- a) Xampu, limpa-vidros, sabonete e sabão líquido.
- b) xampu e limão
- c) limão e suco de laranja
- d) sabonete, sabão líquido e limão

8) As amostras que podem ser consideradas, por aproximação, ter caráter neutro são:

- a) Creme dental e xampu, com valor de pH igual ou próximo de 7.
- b) creme dental e tomate, com valor de pH igual ou próximo de 3.
- c) xampu e tomate;
- d) creme dental e suco de laranja

Texto para questão 9:

Reação química é toda combinação entre substâncias originando outras que passam a apresentar propriedades diferentes.



No preparo dos alimentos acontecem muitas reações químicas.

Durante o processo de quebra e formação de novas ligações químicas, existe uma transferência de energia, em todas as reações químicas, e algumas vezes pode ser observada na forma de luz,

alteração da temperatura, som, eletricidade etc. Quando o processo de quebra e formação de ligações **libera mais energia** do que **absorve**, dizemos que **a reação é exotérmica**. Quando a quebra dos reagentes e a formação dos produtos **necessitam de mais energia do que liberam**, dizemos que a **reação é endotérmica**.

Classifique as reações químicas citadas a seguir em endotérmicas ou exotérmicas:

I- Decomposição da água com absorção de energia.

II- Oxidação da glicose com liberação de energia.

III- Combustão do álcool com liberação de energia.

IV- Decomposição da sacarose com absorção de energia.

a) I-endotérmica, II-exotérmica, III- exotérmica, IV-endotérmica.

b) I-endotérmica, II-endotérmica, III-exotérmica, IV-exotérmica

c) I-exotérmica, II- endotérmica, III-exotérmica, IV-exotérmica

d) endotérmica, III-exotérmica, IV-exotérmica, IV-exotérmica

10) A figura abaixo representa o processo de cozimento de ovos em um fogão a gás. Que tipo de reação (exotérmica ou endotérmica) ocorre na chama do fogão? E nos ovos?



---

---

---

---

---