Instituto Federal De Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Projeto de extensão - Matemática básica: um auxílio aos nossos estudos em tempo de pandemia.
Curso: Matemática para Química
Professoras: Adriana Lima e Enne Karol
Monitoras: Fabiany Pontes e Nathália Pegado

Números Racionais

Introdução (conjuntos numéricos)

Conjunto dos Naturais (IN)

IN = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...}

- **Conjunto dos Naturais não nulos.**

IN* = {1, 2, 3, 4, 5, ...}

Conjunto dos Números Inteiros (Z)

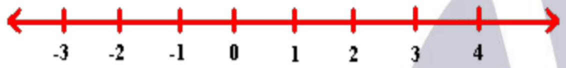
Z = {... ,–3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, ...}

- **Conjunto dos Inteiros não nulo**

Z* = { ... ,–3, –2, –1, 1, 2, 3, ... } = Z - {0}

Número oposto ou simétrico

Dado dois números inteiros dizemos que um é oposto do outro quando apresentam soma igual a zero; assim, os pontos que os representam distam igualmente da origem.



Obs.: O oposto de zero é o próprio zero.

Módulo de um número inteiro

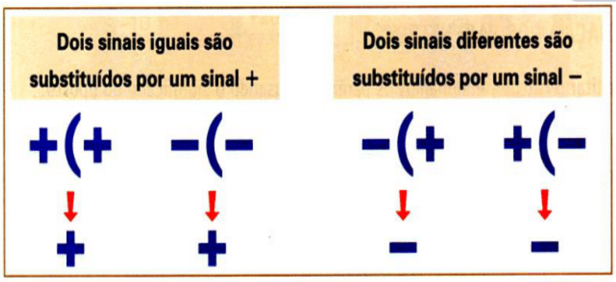
Damos o nome de módulo, ou valor absoluto de a, à distância da origem ao ponto que representa o número a.

Assim, dizemos que o módulo de – 2 é 2, e que o módulo de 2 também é 2; indicamos | – 2 | = 2 e | 2 | = 2.

Ex.: Calcule :

a) | – 7 | =   b) | 8 | =   c) | 2 – 8 | =

Eliminação de parênteses, colchetes e chaves



Conjunto dos Números Racionais (Q)

$$Q = \{x \mid x = \frac{a}{b}, \text{com } a \in Z, b \in Z \text{ e } b \neq 0\}.$$

Ex.: { – 3/2; 2/5; 0; 2; 2,666; 10}

Observe, portanto, que número racional é aquele que pode ser representado como a razão entre dois números inteiros, com o segundo não nulo. Assim, concluímos que todo número inteiro também é racional, pois pode ser considerado como uma razão de denominador 1.

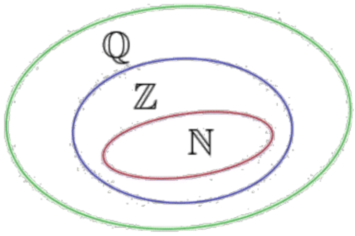
Ex.: 5 = 5 /1 ; por isso escrevemos:

$Z \subset Q$

Como $N \subset Z$, temos também:

$N \subset Q$

Utilizando o diagrama de Venn, temos:

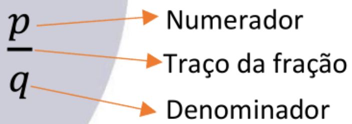


Propriedades:

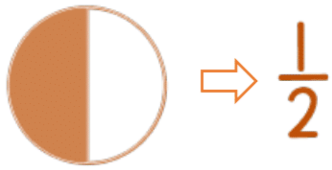
- A soma, a subtração ou o produto de dois números inteiros quaisquer, é um número inteiro.
- O quociente de dois números racionais quaisquer, sendo o divisor diferente de zero é um número racional.

Frações

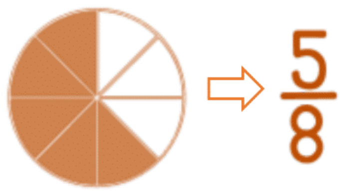
Dados dois números inteiros p e q, com q diferente de 0, chamamos de fração a razão entre os mesmos, ou seja, uma divisão onde o dividendo é chamado de numerador e o divisor é chamado de denominador. Veja:



Graficamente, temos o seguinte:



(Um sobre dois ou um meio)



(Um sobre dois ou um meio)

Podemos concluir que uma fração nada mais é que a representação de uma parte em relação ao todo. O numerador representa a quantidade de partes que foram consideradas, o denominador indica em quantas partes o todo foi dividido e o traço da fração indica divisão.

Frações equivalentes

Propriedade Fundamental:

Quando multiplicamos ou dividimos os termos de uma fração (numerador e o denominador) por um mesmo número natural diferente de zero, obtemos uma fração equivalente à fração inicial.

Ex.: $\frac{2}{4}=\frac{1}{2} \therefore \frac{2}{4}=\frac{2^{\div 2}}{4^{\div 2}}=\frac{1}{2}$

Logo, 2/4 é equivalente a 1/2 (ou 2/4 ~ 1/2).

- **Simplificação de Frações:** simplificar uma fração é transformá-la em outra equivalente cujos termos sejam primos entre si, deixando assim a fração na forma irredutível.

Ex.: $\frac{18^{\div 9}}{27^{\div 9}}=\frac{2}{3}$; $\frac{75^{\div 25}}{100^{\div 25}}=\frac{3}{4}$

Comparação de frações

- Se duas frações tem o mesmo denominador (fração homogênea), a maior será a que tiver o maior numerador.

  Ex.: $\frac{2}{5}<\frac{4}{5}$

- Se duas frações tem o mesmo numerador, a maior será a que tiver o menor denominador.

  Ex.: $\frac{6}{5}>\frac{6}{7}$

- Se duas frações tem numerador e denominador diferentes, então, reduz-se a fração ao mesmo denominador.

  Ex.: $\frac{2}{3}>\frac{3}{5}=\frac{9}{15}>\frac{10}{15}$

Operações com frações

- **Adição e Subtração:** só podemos somar ou subtrair frações que tenham o mesmo denominador e opera-se o numerador. Assim teremos dois casos a destacar:

1º Caso: Adição ou subtração de frações que têm o mesmo denominador:

Quando os denominadores forem iguais, simplesmente somam-se os numeradores, conservando-se o mesmo denominador.

Ex.: a) $\frac{3}{5}+\frac{1}{5}=\frac{3+1}{5}=\frac{4}{5}$ b) $\frac{3}{5}-\frac{1}{5}=\frac{3-1}{5}=\frac{2}{5}$

2º Caso: Adição ou Subtração de frações que têm os denominadores diferentes:

Quando os denominadores forem diferentes, deve-se reduzir as frações ao mesmo denominador. Para tanto, calcula-se o MMC dos denominadores, que será o denominador comum. Após isso, divide-se o denominador comum por cada denominador, multiplicando-se, a seguir, o resultado pelo correspondente numerador.

Ex.: $\frac{2}{3}+\frac{1}{2}=\frac{4+3}{6}=\frac{7}{6}$

- **Multiplicação:** para multiplicar frações, multiplicamos numerador por numerador e denominador por denominador.

Ex.: $\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{7}=\frac{30}{84}=\frac{15}{42}=\frac{5}{14}$

- **Divisão:** na divisão de duas frações, conservamos a primeira fração e multiplicamos pelo inverso da segunda.

Ex.: **conserva**

$$\frac{7}{9}\div\frac{5}{4}=\frac{7}{9}\cdot\frac{4}{5}=\frac{28}{45}$$

Inverte

Números Decimais

Tomemos um número racional p/q, tal que p não é múltiplo de q. Para escrevê-lo na forma decimal, basta efetuar a divisão pelo denominador. Nesta divisão podem ocorrer dois casos:

- **Decimal Exato**

O numeral decimal obtido possui, após a vírgula, um número finito de algarismos (não nulos):

Ex.: $\frac{1}{2}=0{,}5$ $\quad -\frac{5}{4}=-1{,}25$ $\quad \frac{75}{80}=0{,}9375$

Tais números obtidos são chamados decimais exatos.

Transformação de um decimal exato em fração decimal

Um número decimal exato é igual à fração que se obtém escrevendo para numerador o número sem vírgula e dando para denominador a unidade seguida de tantos zeros quantas forem as casas decimais.

Verifique então que:

a) $0,\underbrace{8}_{\text{uma casa decimal}} = \frac{8}{1\underbrace{0}_{\text{um zero}}}$

b) $0,\underbrace{65}_{\text{duas casas decimais}} = \frac{65}{1\underbrace{00}_{\text{dois zeros}}}$

c) $0,\underbrace{047}_{\text{três casas decimais}} = \frac{47}{1\underbrace{000}_{\text{três zeros}}}$

d) $5,\underbrace{36}_{\text{duas casas decimais}} = \frac{536}{1\underbrace{00}_{\text{dois zeros}}}$

Transformação de fração decimal em número decimal

Para se transformar uma fração decimal em número decimal, basta dar ao numerador tantas casas decimais quantos forem os zeros do denominador.

Observe as igualdades entre frações decimais e números decimais a seguir:

a) $\dfrac{15}{\underbrace{10}_{\text{um zero}}} = 1,\underbrace{5}_{\text{uma casa decimal}}$ b) $\dfrac{7}{\underbrace{1000}_{\text{três zeros}}} = 0,\underbrace{007}_{\text{três casas decimais}}$

c) $\dfrac{31}{\underbrace{100}_{\text{dois zeros}}} = 0,\underbrace{31}_{\text{duas casas decimais}}$ d) $\dfrac{5825}{\underbrace{10000}_{\text{quatro zeros}}} = 0,\underbrace{5825}_{\text{quatro casas decimais}}$

Decimais Equivalentes

Um número não se altera quando se acrescenta ou se suprime um ou mais zeros à direita de sua parte decimal.

Ex.:

a) 0,4 = 0,40 = 0,400 = 0,4000

b) 2,5 = 2,50 = 2,500 = 2,5000

c) 95,4 = 95,40 = 95,400 = 95,4000

d) 8 = 8,0 = 8,00 = 8,000

Comparação de números decimais

Comparar dois números decimais significa estabelecer uma relação de igualdade ou de desigualdade entre eles. Consideremos dois casos:

1º Caso: As partes inteiras são diferentes

O maior é aquele que tem a maior parte inteira.

Ex.: 1,5 > 0,8

2º Caso: As partes inteiras são iguais

O maior é aquele que tem a maior parte decimal. É necessário igualar inicialmente o número de casas decimais acrescentando zeros.

Ex.: 2,73 < 2,80

Operações com números racionais decimais

Adição e Subtração

Método prático

1º) Igualamos os números de casas decimais, com o acréscimo de zeros;

2º) Colocamos vírgula debaixo de vírgula;

3º) Efetuamos a adição (ou subtração), colocando a vírgula na soma (ou diferença) alinhada com as demais.

Ex.:

a) 1,28 + 2,6 + 0,038

$$\begin{array}{r} 1,280 \\ +\ 2,600 \\ 0,038 \\ \hline 3,918 \end{array}$$

b) 35,4 + 0,75 + 47

$$\begin{array}{r} 35,40 \\ +\ \ 0,75 \\ 47,00 \\ \hline 83,15 \end{array}$$

c) 6,14 + 1,8 + 0,007

$$\begin{array}{r} 6,140 \\ +\ 1,800 \\ 0,007 \\ \hline 7,947 \end{array}$$

d) 3,97 - 2,013

$$\begin{array}{r} 3,970 \\ -\ 2,013 \\ \hline 1,957 \end{array}$$

e) 17,2 - 5,146

$$\begin{array}{r} 17,200 \\ -\ \ 5,146 \\ \hline 12,054 \end{array}$$

f) 9 - 0,987

$$\begin{array}{r} 9,000 \\ -\ 0,987 \\ \hline 8,013 \end{array}$$

Multiplicação

Método prático

Multiplicamos os dois números decimais como se fossem naturais. Colocamos a vírgula no resultado de modo que o número de casas decimais do produto seja igual à soma dos números de casas decimais dos fatores.

Exemplos:

a) 3,49 · 2,5

$$\begin{array}{rl} 3,49 & \longrightarrow \textbf{2 casas decimais.} \\ \times\ \ 2,5 & \longrightarrow \textbf{1 casa decimal.} \\ \hline 1745 & \\ +\ 698\ \ & \\ \hline 8,725 & \longrightarrow \textbf{3 casas decimais.} \end{array}$$

b) 1,842 · 0,013

$$\begin{array}{rl} 1,842 & \longrightarrow \textbf{3 casas decimais.} \\ \times\ 0,013 & \longrightarrow \textbf{3 casas decimais.} \\ \hline 5526 & \\ +\ 1842\ \ & \\ \hline 0,023946 & \longrightarrow \textbf{6 casas decimais.} \end{array}$$

Observação:

Para se multiplicar um número decimal por 10, 100, 1.000, ..., basta deslocar a vírgula **para a direita** uma, duas, três, ..., casas decimais. Exemplos:

$$2,684 \cdot 10 = \frac{2.684}{1.00\cancel{0}} \cdot 1\cancel{0} = \frac{2.684}{100} = 26,84$$

a vírgula desloca-se uma casa

$$2,684 \cdot 100 = \frac{2.684}{1.0\cancel{00}} \cdot 1\cancel{00} = \frac{2.684}{10} = 268,4$$

a vírgula desloca-se duas casas

$$2,684 \cdot 1.000 = \frac{2.684}{1.\cancel{000}} \cdot 1.\cancel{000} = \frac{2.684}{1} = 2684,0 = 2.684$$

a vírgula desloca-se três casas

Divisão

Método prático

1º) Igualamos o número de casas decimais, com o acréscimo de zeros;
2º) Suprimimos as vírgulas;
3º) Efetuamos a divisão.
Exemplo: $2{,}55 \div 0{,}5$
1º) Igualando o número de casas decimais: $2{,}55 \div 0{,}50$

2º) Suprimindo a vírgula:

$$2{,}55 \times 100 = 255$$
$$0{,}50 \times 100 = 50$$
$$\therefore 2{,}55 \div 0{,}50 = 255 \div 50$$

3º Efetuando a divisão:

$$\begin{array}{r|l} 255 & 50 \\ \hline \underline{-250} & 5{,}1 \\ 50 & \\ \underline{-50} & \\ (0) & \end{array}$$

- **Decimal Periódico**

O numeral decimal obtido possui, após a vírgula, infinitos algarismos (nem todos nulos), que se repetem periodicamente:

Ex.: $\frac{1}{3} = 0{,}333\ldots$ $\quad\quad \frac{7}{6} = 1{,}1666\ldots$

Tais números racionais são chamados decimais periódicos ou dizimas periódicas; em cada um deles, os números que se repetem formam a parte periódica, ou período da dízima.

Fração geratriz

Quando uma fração é equivalente a uma dízima periódica, a fração é chamada geratriz da dízima.

Ex.:

$\frac{5}{9} = 0{,}555\ldots$ (período: 5)

$\frac{4}{33} = 0{,}1212\ldots$ (período: 12)

$\frac{1}{45} = 0{,}0222\ldots$ (Período: 2) e parte não periódica:0

$\frac{1039}{900} = 1{,}15444\ldots$ (Período: 4) e parte não periódica: 15

Outras Representações

a) $0{,}666\ldots = 0{,}\overline{6}$ $\quad\quad$ c) $1{,}8333\ldots = 1{,}8\overline{3}$

b) $0{,}2727\ldots = 0{,}\overline{27}$

Propriedades

- **Decimal exato:** Quando seu denominador possui apenas os fatores 2 e 5, ou somente 2, ou somente 5.

- **Dízima Periódica Simples:** Quando seu denominador não possui quaisquer fatores 2 ou 5.

- **Dizima Periódica Composta:** Quando seu denominador possui o fator 2 ou o fator 5 ou ambos, e ainda outro qualquer fator primo.

Sistema Métrico Decimal

O Sistema Métrico é um sistema internacional de medições que determina as unidades a serem utilizadas por cada uma das medidas, além de suas transformações. A unidade fundamental desse sistema é o metro (m), porém, cada medida tem sua unidade padrão, de acordo com o Sistema Internacional de Unidades.

Medidas de Comprimento

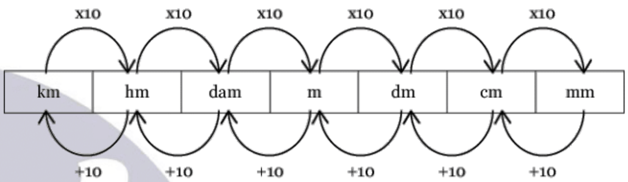
As medidas de comprimento são os mecanismos de medição mais utilizados. A unidade fundamental das medidas de comprimento é o metro (m).

Múltiplos do metro (m):

- Quilômetro (Km) = 1000 m = 10^3m
- Hectômetro (hm) = 100 m = 10^2m
- Decâmetro (dam) = 10 m = 10^1 m

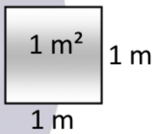
Submúltiplos do metro (m)

- Decímetro (dm) = 0,1 m = 10^{-1}m
- Centímetro (cm) = 0,01 m = 10^{-2}m
- Milímetro (mm) = 0,001 m = 10^{-3}m



Medidas de Superfície

As medidas de superfície são as utilizadas na medição de áreas. Sua unidade fundamental é o metro quadrado (m²).

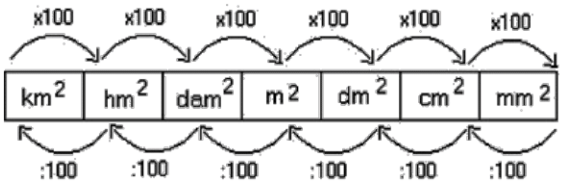


Múltiplos do metro quadrado (m²):

- Quilômetro quadrado (km²) = 1.000.000 m² = 10^6 m²
- Hectômetro quadrado (hm²) = 10.000 m² = 10^4 m²
- Decâmetro quadrado (dam²) = 100 m² = 10^2 m²

Submúltiplos do metro quadrado (m²)

- Decímetro quadrado (dm²) = 0,01 m² = 10^{-2} m²
- Centímetro quadrado (cm²) = 0,0001 m² = 10^{-4} m²
- Milímetro quadrado (mm²) = 0,000001 m² = 10^{-6} m²



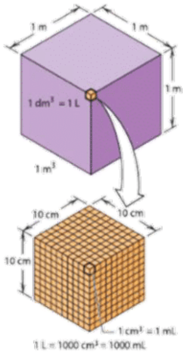
Medidas agrárias:

Dentre as medidas de superfícies, existem as medidas agrárias, que são mais utilizadas para medir áreas rurais. Sua unidade fundamental é o are (a).

- Centiare (ca) – 1 m² = 10^0 m²
- Are (a) – 100 m² = 10^2 m²
- Hectare (ha) – 10.000 m² = 10^4 m²

Medidas de Volume

As medidas de volume são utilizadas para medir o espaço ocupado por um corpo tridimensional ou a sua capacidade de armazenar alguma substância. Em química, as medidas de volume geralmente aparecem quando medimos quantidades de líquidos. A unidade métrica tradicional de volume usada nesse caso é o litro (L). Em termos do SI, um litro é definido exatamente como 1 decímetro cúbico.

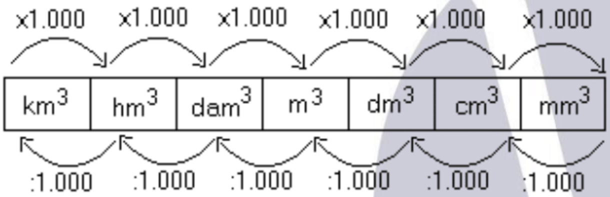


Múltiplos do metro cúbico:

- Quilômetro cúbico (Km^3) = 1.000.000.000 m^3 = 10^9 m^3
- Hectômetro cúbico (hm^3) = 1.000.000 m^3 = 10^6 m^3
- Decâmetro cúbico (dam^3) = 1.000 m^3 = 10^3 m^3

Submúltiplos do metro cúbico (m^3)

- Decímetro cúbico (dm^3) = 0,001 m^3 = 10^{-3} m^3
- Centímetro cúbico (cm^3) = 0,000001 m^3 = 10^{-6} m^3
- Milímetro cúbico (mm^3) = 0,000000001 m^3 = 10^{-9} m^3



Medidas de Capacidade

As medidas de capacidade são utilizadas para representarem as grandezas que definem o volume contido em um certo reservatório. A mais utilizada é o litro (l).

Importante:

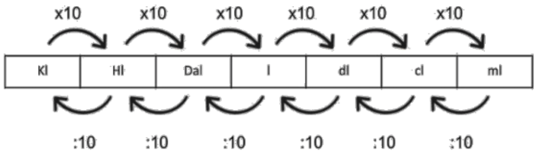
- 1 l = 1 dm³.
- 1 ml = 1 cm³.
- 10³ l = 1 m³.

Múltiplos do litro:

- Quilolitro (Kl) – 1000 l = 10^3 l
- Hectolitro (hl) – 100 l = 10^2 l
- Decalitro (dal) – 10 l = 10^1 l

Submúltiplos do litro:

- Decilitro (dl) – 0,1 l = 10^{-1} l
- Centilitro (cl) – 0,01 l = 10^{-2} l
- Mililitro (ml) – 0,001 l = 10^{-3} l



Medidas de Massa

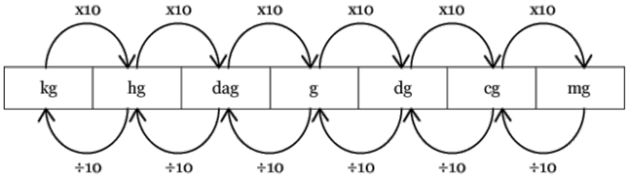
As medidas de massa são utilizadas para medir a quantidade de massa em um corpo. No SI, a unidade fundamental de massa é o quilograma (kg), embora o grama (g) seja a unidade mais conveniente para a maioria das medidas de laboratório.

Múltiplos do grama:

- Quilograma (Kg) – 1000 g = 10^3 g
- Hectograma (hg) – 100 g = 10^2 g
- Decagrama (dag) – 10 g = 10^1 g

Submúltiplos do grama:

- Decigrama (dg) – 0,1 g = 10^{-1} g
- Centigrama (cg) – 0,01 g = 10^{-2} g
- Miligrama (mg) – 0,001 g = 10^{-3}g



Existe ainda a unidade especial:
Tonelada (t) – 1000 kg = 10^3 kg = 10^6 g

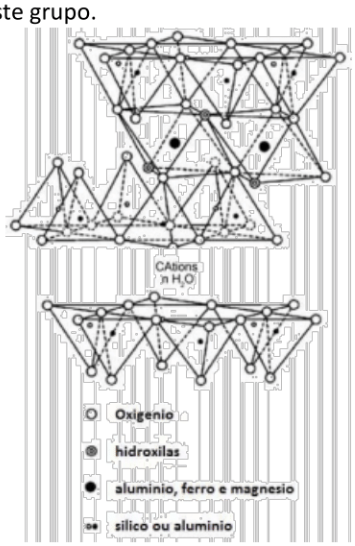
Exercícios

1. Efetue as operações abaixo:
   a) + 15 +13 =
   b) – 9 – 13 =
   c) 12 – 23 =
   d) – 16 + 28 =
   e) – 45 + 17 =
   f) 3 – (– 6) =
   g) – 5 + (– 7) =
   h) 6 – (+ 6) =
   i) – 12 + (+8) =

2. Efetue as operações abaixo:
   a) + 3 . (+6) =
   b) – 2 . (– 4) =
   c) (– 3) . (– 5) =
   d) (+ 4) . (– 6) =
   e) (+ 81) : (– 3) =
   f) (–105) : (– 5) =

3. Efetue:
   a) 5,27 + 1,33 =
   b) 3,54 + 0,8 =
   c) 2 + 0,132 =
   d) 18,3 – 1,32 =
   e) 4,46 . 2,5 =
   f) 8,84 : 1,7 =

4. (IFPB-2019) Abaixo tem-se a estrutura de argilomineral do tipo esmectita. A vermiculita é um argilomineral que se enquadra neste grupo.



Sua fórmula química é dada por:

$M_x,(Si^{+4}_{5,7}Al^{+3}_{2,3})(Al^{+3}_{0,5}Mg^{+2}_{4,8}Fe^{+3}_{0,7})O_{20}(OH)_4$

Sendo Mx a representação da carga da camada do composto mineral supracitado. A massa molecular da vermiculita é aproximadamente

a) 780 gramas/mol.
b) 62.673 gramas/mol.
c) 71063 gramas/mol.
d) 712 gramas/mol.
e) 800 gramas/mol.

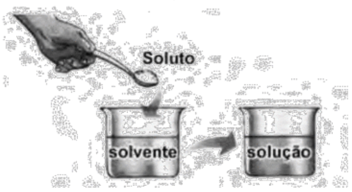
5. (Enem 2013) A varfarina é um fármaco que diminui a agregação plaquetária, e por isso é utilizada como anticoagulante, desde que esteja presente no plasma, com uma concentração superior a 1,0 mg/L. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. Em um medicamento, a varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Um indivíduo adulto, com volume sanguíneo total de 5,0 L, será submetido a um tratamento com solução injetável desse medicamento.
Qual é o máximo volume da solução do medicamento que pode ser administrado a esse indivíduo, pela via intravenosa, de maneira que não ocorram hemorragias causadas pelo anticoagulente?
a) 1,0 mL b) 1,7 mL c) 2,7 mL d) 4,0 mL e) 6,7 Ml

6. (Enem 2013) Glicose marcada com nuclídeos de carbono-11 é utilizada na medicina para se obter imagens tridimensionais do cérebro, por meio de tomografia de emissão de pósitrons. A desintegração do carbono-11 gera um pósitron, com tempo de meia-vida de 20,4 min, de acordo com a equação da reação nuclear:

$$^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + \underset{\text{(pósitron)}}{^{0}_{1}e}$$

A partir da injeção de glicose marcada com esse nuclídeo, o tempo de aquisição de uma imagem de tomografia é cinco meias-vidas.
Considerando que o medicamento contém 1,00 g do carbono-11, a massa, em miligramas, do nuclídeo restante, após a aquisição da imagem, é mais próxima de
a) 0,200. b) 0,969. c) 9,80. d) 31,3. e) 200.

7. (Enem 2010) Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 mℓ do líquido. Qual é a concentração final, em molℓ, de sacarose nesse cafezinho?

a) 0,02 b) 0,2 c) 2 d) 200 e) 2000

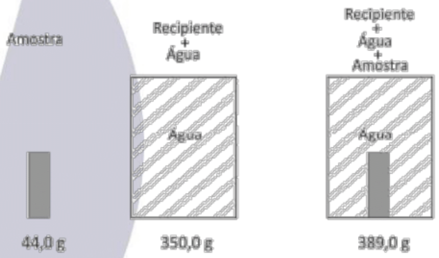
8. Um laboratório de controle ambiental recebeu para análise uma amostra de gás sem identificação. Após algumas medidas, foram obtidos os seguintes dados:

Amostra	Massa (g)	Volume (mL)	Temperatura (ºC)	Pressão (atm)
Gás	1,43	900	29	0,82

Com base nos valores obtidos, entre os gases indicados nas opções, conclui-se que a amostra era de:

a) O_3 b) O_2 c) N_2 d) SO_2

9. Uma amostra sólida, sem cavidades ou poros, poderia ser constituída por um dos seguintes materiais metálicos: alumínio, bronze, chumbo, ferro ou titânio. Para identificá-la, utilizou-se uma balança, um recipiente de volume constante e água. Efetuaram-se as seguintes operações: 1) pesou-se a amostra; 2) pesou-se o recipiente completamente cheio de água; 3) colocou-se a amostra no recipiente vazio, completando seu volume com água e determinou-se a massa desse conjunto. Os resultados obtidos foram os seguintes:



Dadas as densidades da água e dos metais, pode-se concluir que a amostra desconhecida é constituída de

Note e adote:
Densidades (g/cm³):
água = 1,0; alumínio = 2,7; bronze = 8,8; chumbo = 11,3; ferro = 7,9; titânio = 4,5.

a) Alumínio b) Bronze c) Chumbo d) Ferro

10. O Halotano, $C_2HBrClF_3$, é um gás não inflamável, não explosivo, e não irritante que é geralmente usado como anestésico, por inalação. Suponha que se faça a mistura de 15.0 g de vapor de Halotano com 23.5 g do gás oxigênio sendo que a pressão total da mistura seja igual a 855 mmHg.

Nas condições apresentadas as pressões parciais do halotano e do oxigênio na mistura serão, respectivamente:

a) 65.0 mmHg e 790 mmHg
b) 80.2 mmHg e ≈ 785 mmHg
c) 80.2 mmHg e ≈ 775 mmHg
d) 65.0 mmHg e 775 mmHg

11. Para a produção de gás hidrogênio, em um recipiente fechado e à temperatura constante, introduziu-se monóxido de carbono e vapor de água, os quais apresentavam pressões parciais iguais, de 0,90 atm cada. Após um determinado tempo, o equilíbrio químico foi atingido, $CO(g) + H_2O(g) \leftrightharpoons$

$CO_2(g) + H_2(g)$, e medindo-se a pressão parcial do monóxido de carbono obteve-se 0,60 atm. Diante dessa afirmação, assinale a alternativa que apresenta o valor da constante de equilíbrio, K_p, para a reação exposta.

a) 1/4 b) 1/9 c) 0,44 d) 4,0

12. A entropia é uma função de estado que indica o grau de desordem de um sistema. Considerando que, em uma transformação reversível e isotérmica, o sistema absorveu 4,5 kcal a uma temperatura de 67 °C, a variação de entropia é aproximadamente

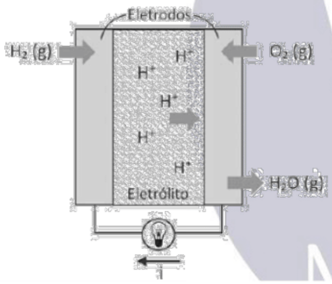
DADOS QUE PODEM SER USADOS NESTA PROVA

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
S	16	32,0
Cℓ	17	35,5

a) −13,23 cal/°K.
b) +12,43 cal/°K.
c) −12,43 cal/°K.
d) +13,23 cal/°K.

13. Células a combustível são opções viáveis para gerar energia elétrica para motores e outros dispositivos. O esquema representa uma dessas células e as transformações que nela ocorrem.

$H_2(g) + ½ O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H = -240$ kJ/mol de H_2



A corrente elétrica (i), em ampère (coulomb por segundo), gerada por uma célula a combustível que opera por 10 minutos e libera 4,80 kJ de energia durante esse período de tempo, é

Note e adote:
Carga de um mol de elétrons = 96.500 coulomb.

a) 3,32 b) 6,43 c) 12,9 d) 386 e) 772

14. Uma amostra de gás causador de chuva ácida, com massa de 4,80 g, ocupa um volume de 1 litro quando submetido a uma pressão de 1,5 atm e a uma temperatura de 27 °C. Esse gás é o

a) dióxido de enxofre.
b) trióxido de enxofre.
c) óxido nítrico.
d) dióxido de nitrogênio.

15. O magnésio subministrado na forma de cloreto de magnésio tem papel importante para o fortalecimento dos músculos e nervos, função imunológica, reforça a estrutura óssea, regula os níveis de pressão arterial e o açúcar do sangue, etc. A título experimental, um estudante de bioquímica preparou uma solução de cloreto de magnésio utilizando 200 g de água e 20 g de cloreto de magnésio que passou a ter densidade de 1,10 g/mL. Para essa solução, a concentração em quantidade de matéria é, aproximadamente,

a) 1,05 mol/L.
b) 1,20 mol/L.
c) 1,30 mol/L.
d) 1,50 mol/L.

16. A pólvora é considerada a primeira mistura explosiva, usada na China, na Arábia e na Índia. Há textos chineses antigos que a denominam "substância química do fogo", mesmo sendo uma mistura de nitrato de potássio, carvão e enxofre. A combustão da pólvora pode ser representada pela seguinte equação:

$$4KNO_3 + 7C + S \rightarrow 3CO_2 + 3\,CO + 2\,N_2 + K_2CO_3 + K_2S$$

O que caracteriza a explosão é o súbito aumento de volume, com grande liberação de energia. Nas CNTP, 520 g de pólvora produzem, por explosão,

a) 134,4 L de gás carbônico.
b) 28,0 g de nitrogênio gasoso.
c) 10,0 mols de substâncias gasosas.
d) 179,2 L de substâncias no estado gasoso.
e) 7,0 mols de substâncias gasosas oxigenadas.

17. A proporção de moléculas de água presentes na forma hidratada de um sal pode ser representada da seguinte forma, na qual X corresponde ao número de mols de água por mol desse sal:

$$CuSO_4 \cdot X\,H_2O$$

Uma amostra de 4,99 g desse sal hidratado foi aquecida até que toda a água nela contida evaporou, obtendo-se uma massa de 3,19 g de sulfato de cobre II. O número de mols de água por mol de sulfato de cobre II na composição do sal hidratado equivale a:

a) 2 b) 5 c) 10 d) 20

18. A um recipiente contendo 100 mL de solução aquosa de ácido acético 1,0 mol L^{-1} foram adicionados 20 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio 2,0 mol L^{-1}. Na reação, a massa de água formada, em grama, é igual a:

a) 0,18 b) 0,36 c) 0,48 d) 0,72 e) 0,76

19. Oxigênio é um elemento químico que se encontra na natureza sob a forma de três isótopos estáveis: oxigênio 16 (ocorrência de 99%); oxigênio 17 (ocorrência de 0,60%) e oxigênio 18 (ocorrência de 0,40%). A massa atômica do elemento oxigênio, levando em conta a ocorrência natural dos seus isótopos, é igual a:

a) 15,84 b) 15,942 c) 16,014 d) 16,116 e) 16,188

20. Já se passaram 23 anos do acidente de Goiânia, quando em 1987, em um ferro-velho, ocorreu a abertura de uma cápsula contendo o material radioativo Cs-137, que apresenta meia-vida de 30 anos. Sabendo que, à época do acidente, havia 19,2 g de Cs-137 na cápsula, o tempo, em anos, que resta para que a massa desse elemento seja reduzida a 2,4 g é igual a:

a) 67. b) 77. c) 80. d) 90. e) 97.

21. Foram queimados 4,00 g de carvão até CO^2 em um calorímetro. A temperatura inicial do sistema era de 20,0 ºC e a final, após a combustão, 31,3 ºC. Considere a capacidade calorífica do calorímetro = 21,4 kcal/ºC e despreze a quantidade de calor armazenada na atmosfera dentro do

calorímetro. A quantidade de calor, em kcal/g, liberada na queima do carvão, foi de

a) 670. b) 62,0. c) 167. d) 242. e) 60,5.

GABARITO

1.
a) + 28
b) - 22
c) - 11
d) + 12
e) - 16
f) + 9
g) - 12
h) 0
i) 4

2.
a) + 18
b) + 8
c) + 15
d) - 24
e) - 27
f) + 21

3.
a) 6,6
b) 4,34
c) 2,132
d) 16,98
e) 11,15
f) 5,2

4. (A)
5. (D)
6. (D)
7. (B)
8. (A)
9. (B)
10. (C)
11. (A)
12. (D)
13. (B)
14. (B)
15. (A)
16. (D)
17. (B)
18. (D)
19. (C)
20. (A)
21. (E)