PET QUÍMICA - CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA

MÓDULO 1 – ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS

A ciência química em geral segue passos comuns para o estudo de um fenômeno: primeiro vem o estudo fundamental, onde há a revisão bibliográfica necessária para estar a par do problema, a formação de teorias que explicam o problema a ser analisado, a experimentação e tratamento de dados para confirmar a teoria idealizada. O tratamento de dados é a parte crucial da teoria e experimentação associados, por isso deve ser cuidadosamente feito; para isso, diversas regras devem ser seguidas para que não haja propagação de erro na pesquisa ou experimento em questão.

Os algarismos significativos são todos aqueles números que aparecem em tal medição, descontando o zero quando esse está na frente dos demais, por exemplo:

-0,9456: *quatro* algarismos significativos;

-20,430: *cinco* algarismos significativos;

-$0,20430 \times 10^{2}$: *cinco* algarismos significativos;

-$6,022 \times 10^{23}$: *quatro* algarismos significativos.

1.1 ARREDONDAMENTO

O arredondamento é uma importante ferramenta para as ciências exatas, pois quando temos em mãos um número infinitamente grande alguns equipamentos de cálculo não levam em conta todos os algarismos significativos presentes. Para o arredondamento são usadas regras simples:

-Se o número em seguida à casa decimal que se quer arredondar está entre zero e quatro, podendo ser zero e quatro:

Se mantém exatamente o mesmo algarismo que se apresentava no número, por exemplo

-0,9**3**7=0,9

-0,20**4**51=0,20

-Se o número em seguida à casa decimal em que se deseja arredondar é igual ou maior que cinco:

O número em questão deve ser arredondado para cima, por exemplo

-0,894**7**=0,895

-0,92**8**=0,93

-20,4**9**=20,5

-130.947,**9**=130,948

-0,**9**=1

1.2 INCERTEZA

A incerteza de uma dada medição é atribuída ao último algarismo significativo; para calcular-se a incerteza dada por um dado instrumento, sendo esse volumétrico ou até mesmo de medição de largura, deve-se tirar a diferença entre o maior e o menor valor de medição e dividir o resultado pelo número de divisões (traços, no caso de uma proveta). A incerteza quando calculada é atribuída à medida obtida, por exemplo:

-Suponhamos que a medida obtida por uma régua normal de 30cm foi de 9,485cm; é fácil duvidar que essa medida não é possível de ser obtida a partir de uma régua comum, pois seus traços variam com 0,1cm; isso faz com que a incerteza na medida da régua seja:

$$Incerteza = \frac{valor\ maior - valor\ menor}{2.\text{número de traços}}$$

E, portanto:

$$In = \frac{30cm - 0cm}{2.300}$$

$$In = \frac{30}{600}cm$$

Teremos como resultado 0,05cm, ou seja, o valor máximo que se pode tirar na medição em uma régua é somente com uma casa decimal; no caso acima teríamos 9,5cm devido ao arredondamento. Para expressar esse valor levando em conta a incerteza dada ela régua devemos expressar o seguinte:

$$\mathbf{Medição = 9,5cm \pm 0,05cm}$$

É importante ressaltar que incerteza é uma grandeza que reflete *dúvida* acerca da medição, significado diferente de *erro*, que é dado pela diferença entre os valores medidos com os valores verdadeiros.

1.3 OPERAÇÕES COM ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS

1.3.1 SOMA E SUBTRAÇÃO

O resultado dado por qualquer das operações deve conter o mesmo número de casas decimais que o algarismo de menor número de casas decimais:

-(2,32+6,**1**)g=8,**4**g

-(**100**-0,1)cm=**100**cm

-(**1**x10^3+5,2x10^3)Kg=**5**x10Kg

-(35,50505+150,**6**)L=186,**1**L

-(0,**0001**+0,00008)s=0,**0002**s

1.3.2 MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO

O resultado deve ser expresso com o número de algarismos significativos igual ao do número que contém o menor número de algarismos significativos:

-5,000x0,**19**=0,**95**

-6,41x0,**23**=**1**,**5**

-6,41/0,**23**=**28**

-0,0**105**x10^2/2,7345x10^3=0,**384**x10^3

1.3.3 GRANDEZAS LOGARÍTMICAS

O resultado deve ser dado com o número de casas decimais igual ao número de algarismos significativos no número inicial, por exemplo:

-log (**1**,**97**x10^3)=3,**292**

-log (**4**,**403**x10^3)=2,**3563**

-$10^{\mathbf{0,8234}}$=**6**,**659**

-$10^{-\mathbf{6,81}}$=**1**,**5**x10^{-7}

EXERCÍCIOS

(i) A concentração de íons hidrônio em uma solução foi calculada usando a equação

$$\left[H_3O^+{}_{(aq)}\right] = \sqrt{2{,}04.10^{-8}.C}$$

Os experimentos mostram que C tem um valor médio de 0,0108. Apenas se justificam dois algarismos significativos em C. Expresse $\left[H_3O^+{}_{(aq)}\right]$com o número correto de algarismos significativos.

(ii) A massa de metais em uma amostra de água de rejeito foi determinada por análise como sendo a seguinte: Cu^{+2} 0,132mg, Pb^{+2} 0,3mg, Zn^{+2} 10,00mg. Qual é a massa total de metal presente?

(iii) O pK_a de um ácido é calculado pela equação

$$pK_a = -logK_a$$

Em que K_a é a constante de ionização do ácido. A 25ºC, o valor de K_a do ácido etanoico é $8{,}4.10^{-4} mol.dm^{-3}$. Calcule o pK_a do ácido etanoico levando em conta os algarismos significativos.