

Conteúdo

Epicentro	1
Zona de sombra sísmica	1
Sismógrafo	2
Solvente	3
Condutividade	5
Peso	7
Número de massa	9

Referências

Fontes e Editores da Página	11
Fontes, Licenças e Editores da Imagem	12

Licenças das páginas

Licença	13
---------	----

Epicentro

AVISO: Não foi possível gerar a página – será produzido texto simples.

As causas potenciais do problema são: (a) um erro do programa responsável pelo PDF (b) sintaxe problemática do MediaWiki (c) uma tabela demasiado larga

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(03):0295 Autor: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos Editor: Manuela Marques Local da superfície terrestre correspondente à vertical do Hipocentro hipocentro de um Sismosismo. É, portanto, a região da superfície onde a energia sísmica é máxima. Na prática, para situar o epicentro de um sismo, calculam-se as Distância epicentral distâncias epicentrais de, pelo menos, três estações sismológicas. Esquema para localização do epicentro de um sismo Sobre um mapa com a localização das estações sismológicas, traçam-se circunferências cujos centros se localizam nas respectivas estações e cujos raios correspondem às distâncias epicentrais para cada estação, recalculadas de acordo com a escala do mapa. O epicentro localiza-se na intersecção das três circunferências. Criada em 18 de Janeiro de 2010 Revista em 01 de Março de 2011 Aceite pelo editor em 02 de Março de 2011

Zona de sombra sísmica

Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(03):0296

Autor: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

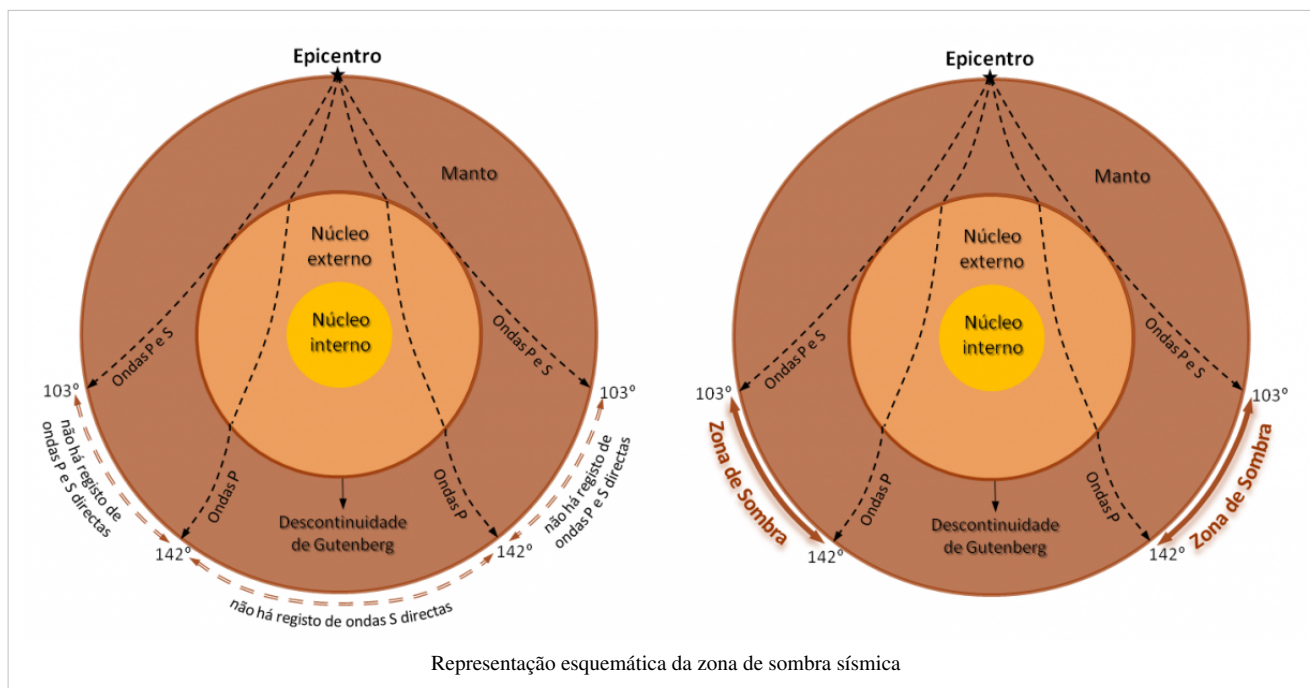
Editor: Manuela Marques

Zona da superfície terrestre, onde, para um determinado sismo, não é possível registar ondas sísmicas directas.

A distância desta zona ao epicentro, expressa em função do ângulo epicentral, fica compreendida entre os 103° e os 142° e, expressa em quilómetros, localiza-se entre os 11 500 km e os 14 000 km de distância ao epicentro. Estes valores não são universalmente consensuais.

Em 1913, o alemão Beno Gutenberg, conseguiu demonstrar que a zona de sombra é devida a uma descontinuidade localizada a cerca de 2900 km de profundidade (descontinuidade de Gutenberg), que marca o início do núcleo externo, supostamente no estado líquido. Podem distinguir-se duas zonas de sombra sísmica:

- *Zona de sombra para as ondas sísmicas P* – as ondas P, tangentes ao núcleo externo, emergem até à distância de 103° e as que entram no núcleo são refractadas, indo emergir a distâncias iguais ou superiores a 142°;
 - *Zona de sombra para as ondas sísmicas S* – as ondas S, tangentes ao núcleo externo, emergem até à distância de 103° e as que entram no núcleo são absorvidas, uma vez que este, supostamente líquido, impede a sua propagação.
-



Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 01 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 02 de Março de 2011

Sismógrafo

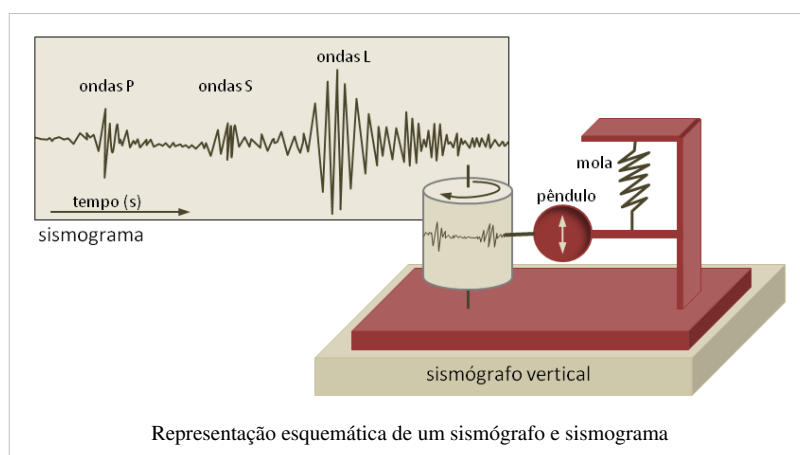
Referência : Guerner Dias, A., Freitas, C., Guedes, F., Bastos, C. (2011), WikiCiências, 2(03):0297

Autor: A. Guerner Dias, Conceição Freitas, Florisa Guedes, Cristina Bastos

Editor: Manuela Marques

Instrumento que detecta, regista e mede as vibrações do solo quando ocorre um sismo.

Os sismógrafos encontram-se instalados nas estações sismológicas.



Este aparelho é constituído por duas partes: uma, presa ao solo, onde se coloca um tambor rotativo com papel; outra, munida de uma agulha registadora, que por inércia se mantém imóvel, mas que aquando da ocorrência de um sismo, desloca-se e regista-o sobre o papel. O traçado que se obtém designa-se **sismograma** e permite determinar o tempo de duração do sismo, a magnitude, o hipocentro e o epicentro.

Em 1856, Luigi Palmieri, inventou um sismógrafo para medir as vibrações do Monte Vesúvio, com o objectivo de prever a sua erupção.

Criada em 18 de Janeiro de 2010

Revista em 02 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 02 de Março de 2011

Solvente

Referência : Spencer Lima, L. (2011), WikiCiências, 2(03):0298

Autor: *Luís Spencer Lima*

Editor: *Jorge Gonçalves* ^[1]

Nas soluções, a substância na qual se dispersa(m) outra(s) designa-se por solvente e todos os outros componentes são designados por solutos. O solvente tem sempre o mesmo estado físico da solução, podendo ser sólido, líquido ou gasoso. Normalmente, é a substância presente em maior quantidade; no caso de soluções em que as substâncias estão presentes em proporções idênticas, considera-se solvente o componente mais volátil, isto é, com menor ponto de ebulição. A água é o solvente mais conhecido e utilizado.

Com base na respectiva polaridade, os solventes podem dividir-se em polares e apolares. A permissividade eléctrica relativa (anteriormente designada por constante dieléctrica) é uma medida da polaridade de um solvente e é definida como o quociente entre a intensidade do campo eléctrico no vazio e no material em questão (neste caso o solvente). Os solventes que tenham um valor de permissividade relativa inferior a 15 classificam-se como apolares. A polaridade das moléculas de solvente (medida pelo momento dipolar) é um factor determinante da sua polaridade. Se as moléculas de solvente forem polares, isto é, se o momento dipolar de cada molécula não for nulo, então o solvente denomina-se polar. Num solvente apolar, as moléculas de solvente possuem um momento dipolar nulo ou próximo de zero. Esta característica permite prever se um solvente consegue dissolver um determinado soluto. Para tal, considera-se frequentemente a regra “semelhante dissolve semelhante”, que significa que solventes polares dissolvem preferencialmente solutos polares e que solventes apolares dissolvem preferencialmente solutos apolares. Apesar de ignorar alguns aspectos envolvidos nas interacções soluto-solvente, como a possível formação de ligações de hidrogénio ou a energia envolvida na interacção entre as moléculas de soluto e solvente, esta simples regra funciona surpreendentemente bem para um grande conjunto de pares soluto-solvente.

Os solventes polares podem, ainda, classificar-se como próticos e apróticos (ou protogénicos e não-protogénicos de acordo com a recomendação da IUPAC).^[1,2] Os solventes polares próticos (e.g. água, metanol) têm a capacidade de estabilizar os iões através da cedência de um protão, estabelecendo, assim, uma ponte de hidrogénio, e através da cedência de electrões não compartilhados. Os solventes polares apróticos (e.g. acetona, tetraidrofurano) não possuem átomos de hidrogénio com uma fraca ligação química, pelo que não podem estabelecer pontes de hidrogénio. Contudo, dado o seu elevado momento dipolar, há uma separação de cargas positivas e negativas dentro de cada molécula, o que faz com que possam estabilizar os iões em solução por interacção entre a carga iónica e o dipolo permanente. Esta propriedade é muito importante porque determina o tipo de reacções que os iões podem ter em solução. Por exemplo, um solvente prótico favorece a substituição nucleófila unimolecular (S_N1), enquanto um solvente aprótico favorece a substituição nucleófila bimolecular (S_N2). Estes dois tipos de reacção de substituição processam-se através de mecanismos diferentes, pelo que a escolha do solvente para favorecer uma das reacções é determinante.

A escolha do solvente mais adequado ao fim pretendido, tem de ter em consideração outras características além das mencionadas, tais como o preço, o ponto de ebulição, a inflamabilidade, a densidade, a toxicidade e/ou o impacto no meio ambiente. O ponto de ebulição do solvente determina a sua velocidade de evaporação. Quanto maior for o ponto de ebulição, menor é a velocidade de evaporação, isto é, menor é a sua volatilidade. Esta propriedade é importante quando se pretende efectuar a separação entre solvente e soluto através de processos como a destilação. Também a densidade é uma propriedade a ter em conta quando, por exemplo, se fazem operações de partição de soluto entre solventes num funil de separação (figura 1). Como regra geral, dentro do número de solventes possíveis, deve escolher-se o menos inflamável, o menos tóxico e com menor impacto ambiental.

Os solventes são muito utilizados nos laboratórios de Química e na indústria e têm as mais variadas aplicações. A extracção da cafeína dos grãos de café, por exemplo, pode ser feita através da utilização do dióxido de carbono supercrítico (solvente apolar), a temperaturas acima de 304.2 K (31,1 °C) e pressões acima de 7,4 MPa (73 atm). Nestas condições, o dióxido de carbono dissolve 97 a 99 % da cafeína presente, originando o café “descafeinado”. Posteriormente, a cafeína é recuperada por evaporação do solvente (CO₂ gasoso).

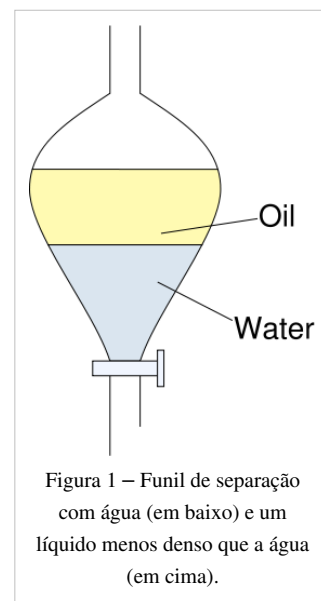


Figura 1 – Funil de separação com água (em baixo) e um líquido menos denso que a água (em cima).

Referências

1. IUPAC Gold Book: Protogenic (solvent) ^[2], consultada em 19/05/2010.
2. IUPAC Gold Book: Aprotic (solvent) ^[3], consultada em 19/05/2010.

Criada em 14 de Outubro de 2009

Revista em 28 de Fevereiro de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Março de 2011

Condutividade

Referência : F., M. (2011), WikiCiências, 2(03):0299

Autor: Miguel F.

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

Um meio condutor da electricidade caracteriza-se por ter portadores de cargas que se podem mover sob a acção de um campo eléctrico aplicado. O tipo de portadores de carga depende da natureza do meio condutor. Por exemplo, nos metais, são os electrões de condução os responsáveis pelo transporte de carga eléctrica; já nas soluções electrolíticas, são os iões, resultantes da dissociação iónica do electrólito, que transportam a carga, enquanto que nos plasmas, são os electrões e iões os responsáveis pelo transporte.

Em todos os condutores, as cargas eléctricas encontram-se em movimento. Contudo, uma vez que este movimento é desordenado, não há transporte efectivo de carga eléctrica. Para haver corrente, é necessário aplicar um campo eléctrico para orientar o movimento das cargas. Assim sendo, existe uma relação entre a densidade de corrente, $\vec{J}$, e o campo eléctrico, $\vec{E}$. Na maioria dos condutores metálicos, esta relação é de proporcionalidade directa:

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$

sendo σ a conductividade eléctrica do metal.

Para descrever os fenómenos físicos que determinam a condução eléctrica, usa-se um modelo clássico, cujos pressupostos são:

1. a rede metálica é constituída por iões que ocupam posições fixas no espaço, e um gás de electrões de condução que se move entre os iões. Os iões são considerados como objectos impenetráveis, de massa muito superior à dos electrões.
 2. os electrões de condução colidem apenas com os iões que constituem a rede metálica; entre colisões, os electrões de condução não interactivam entre si nem com os iões da rede metálica.
 3. as colisões dos electrões de condução e os iões da rede consideram-se instantâneas, mudando abruptamente a velocidade dos electrões. A direcção da velocidade dos electrões após uma colisão é completamente aleatória, não tendo relação com a velocidade antes da colisão.
 4. Em média, o intervalo de tempo entre duas colisões sucessivas é constante - tempo de percurso médio τ - e a probabilidade por unidade de tempo de ocorrer uma colisão é o inverso de τ .
-

Suponhamos que o metal é formado por um único elemento, de massa atómica A . Cada átomo do elemento contribui com z electrões para a condução. Se a densidade do metal for ρ , o número de electrões de condução por unidade de volume, também designado por densidade de electrões de condução, é dado por:

$$n = 6.022 \times 10^{23} \frac{z\rho}{A}.$$

Admitamos que os electrões de condução têm velocidade média $\langle \vec{v} \rangle$. A quantidade de carga eléctrica que atravessa a secção recta do condutor por unidade de tempo e de área é a densidade de corrente eléctrica, que é escrita da seguinte forma:

$$\vec{J} = -ne \langle \vec{v} \rangle,$$

sendo e a carga elementar.

A velocidade máxima que o electrão atinge em média entre duas colisões sucessivas pode calcular-se a partir da dinâmica clássica, em que se admite que o electrão está sujeito apenas à força eléctrica. Se $\vec{v}_0$ é a velocidade do electrão imediatamente após uma colisão, a velocidade que ele adquire num instante t , entre as duas colisões sucessivas é:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 - \frac{e\vec{E}t}{m}.$$

Uma vez que a primeira parcela do segundo membro da equação anterior é perfeitamente aleatória, o seu valor médio é zero. Deste modo, a velocidade média com que os electrões se deslocam é:

$$\langle \vec{v} \rangle = -\frac{e\vec{E}\tau}{m},$$

em que m é a massa do electrão. Considerando esta expressão para a velocidade média dos electrões, a relação entre a densidade de corrente e o campo eléctrico, admitindo linearidade, é:

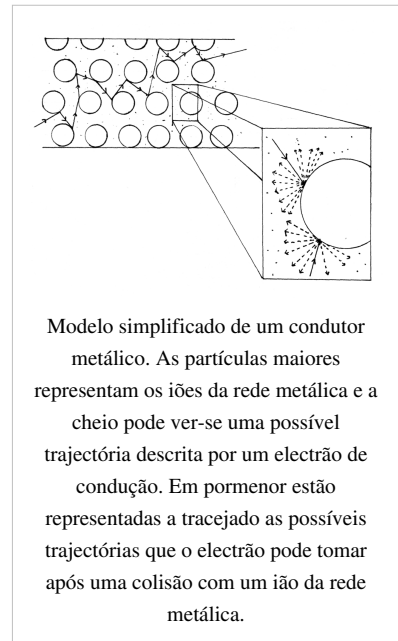
$$\vec{J} = \frac{ne^2\tau}{m} \vec{E}$$

donde se conclui que a condutividade eléctrica do metal é:

$$\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}.$$

Com base na última equação, podemos interpretar o facto da condutividade eléctrica de um metal diminuir com o aumento da sua temperatura. De facto, o aumento de temperatura é consequência do aumento da energia interna do metal, que se traduz por uma agitação térmica com maior amplitude. Assim sendo, a probabilidade por unidade de tempo do electrão colidir com um ião da rede aumenta, pelo que τ diminui.

Apesar da sua simplicidade, este modelo não explica certos aspectos do transporte de carga em metais, por exemplo a magnetoresistência e o efeito termoeléctrico.



Criada em 07 de Março de 2011

Revista em 25 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Março de 2011

Peso

Referência : de Araújo, M. (2011), WikiCiências, 2(03):0300

Autor: Mariana de Araújo

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

O peso de um corpo na superfície da Terra pode ser definido operacionalmente como a força que este exerce sobre um dinamómetro, estando os dois em repouso ou em movimento uniforme relativamente à Terra, e em repouso entre si. Uma definição análoga pode ser escolhida noutros planetas. Esta força é proporcional à massa do corpo e à aceleração de queda livre no local onde se encontra^[1]:

$$\vec{P} = m\vec{g}$$

Apesar de ser muitas vezes identificado como a força gravítica exercida pela Terra sobre o corpo, isto não é verdade. Como a Terra está em rotação, é um referencial não inercial, e os corpos à sua superfície estão sujeitos a forças inerciais, nomeadamente uma força centrífuga. Por esta razão, a aceleração de queda livre, $\vec{g}$, não é o valor da aceleração devido apenas à gravidade, mas leva em conta o efeito centrífugo, pelo que é necessário especificar a latitude do local onde estamos a determinar o peso de um corpo. Esta aceleração não leva em conta efeitos como a resistência do ar, pois pode assim ser medida localmente através de experiências de queda livre num tubo de vácuo.

O peso normal de um corpo é definido como o produto da sua massa com a aceleração normal de queda livre:

$$\vec{P}_n = m\vec{g}_n$$

A aceleração normal de queda livre tem o valor $g_n = 9,80665ms^{-2}$, e é um valor médio das acelerações locais. O peso normal é simplesmente a definição de peso usualmente empregada, dado que na maior parte dos problemas a correcção devido à variação da força centrífuga com a latitude é desprezável.

Força centrífuga

Certamente que o leitor, ao descrever uma curva dentro de um carro, experimentou uma "força" que o empurra para o "lado de fora" da curva. Contudo, para um observador exterior ao veículo, num referencial inercial, tal força não existe e, para este observador inercial, o carro descreve a curva porque a força de atrito entre os pneus e o piso permite mudar a direcção da velocidade, acelerando-o centripetamente. No entanto, para quem está no referencial do veículo, existe a força centrífuga que deve ser considerada se se pretende estudar o movimento no referencial ligado ao carro. Tal força aparece unicamente porque o seu referencial ligado ao carro não é inercial, e é devida à inércia do corpo. O caso que acabamos de descrever ocorre também para qualquer corpo na superfície da Terra uma vez que esta tem movimento de rotação.

Consideremos um corpo na superfície da Terra, sujeito à força gravitacional, $\vec{F}_g$, e à força centrífuga, $\vec{F}_c$, como está ilustrado na figura 1. O ângulo ϕ representa a latitude do local onde se encontra o corpo. No que se segue, e por simplicidade, consideraremos a Terra com a forma esférica.

Podemos estimar o valor da força centrífuga, considerando a seguinte equação:

$$\vec{F}_c = -m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{R}).$$

O vector velocidade angular de rotação da Terra, $\vec{\omega}$ é um vector que tem a direcção do eixo de rotação da Terra. Seja $\vec{R}$ o vector de posição do corpo em relação ao centro da Terra, cujo valor é igual ao raio da Terra, R_T . O valor da aceleração centrífuga é:

$$\omega^2 R_T \cos \phi.$$

A velocidade angular da Terra tem valor

$$\frac{2\pi}{24 * 60 * 60} = 7.272 \times 10^{-5} \text{ rad.s}^{-1}$$

, e o raio médio da Terra $R_T = 6371 \text{ km}$. Com estes valores é possível determinar o valor da força centrífuga que actua no corpo para diferentes latitudes. Consideremos apenas a latitude do Pólo Norte, a latitude média de Portugal, e do

Equador, para os quais temos $\phi = 90^\circ$, $39^\circ 30'$ e 0° , respectivamente. Utilizando os valores anteriormente apresentados, o valor da aceleração centrífuga:

$$F_{cPN} = 0 \text{ ms}^{-2}$$

$$F_{cPT} = 0.0259 \text{ ms}^{-2}$$

$$F_{cE} = 0.0337 \text{ ms}^{-2}$$

A diferença entre os valores da força centrífuga para o Equador (onde é máxima) e para Portugal corresponde a apenas 2% da aceleração normal, pelo que se justifica que nos problemas do quotidiano seja desprezada..

Vertical

É também fácil inferir que a nossa noção de vertical, a direcção definida por um fio de prumo, ou a direcção normal à superfície de um líquido em repouso, não é a direcção do diâmetro que passa no local onde nos encontramos, mas sim a direcção definida pelo peso, levando em conta o efeito da força centrífuga. Um exemplo claro deste efeito é fazer plantas crescer sobre uma base rotativa, a uma velocidade angular elevada. Estas irão crescer "para dentro", fazendo um ângulo com a vertical local. A direcção de crescimento da planta em rotação define a vertical no sistema em rotação.

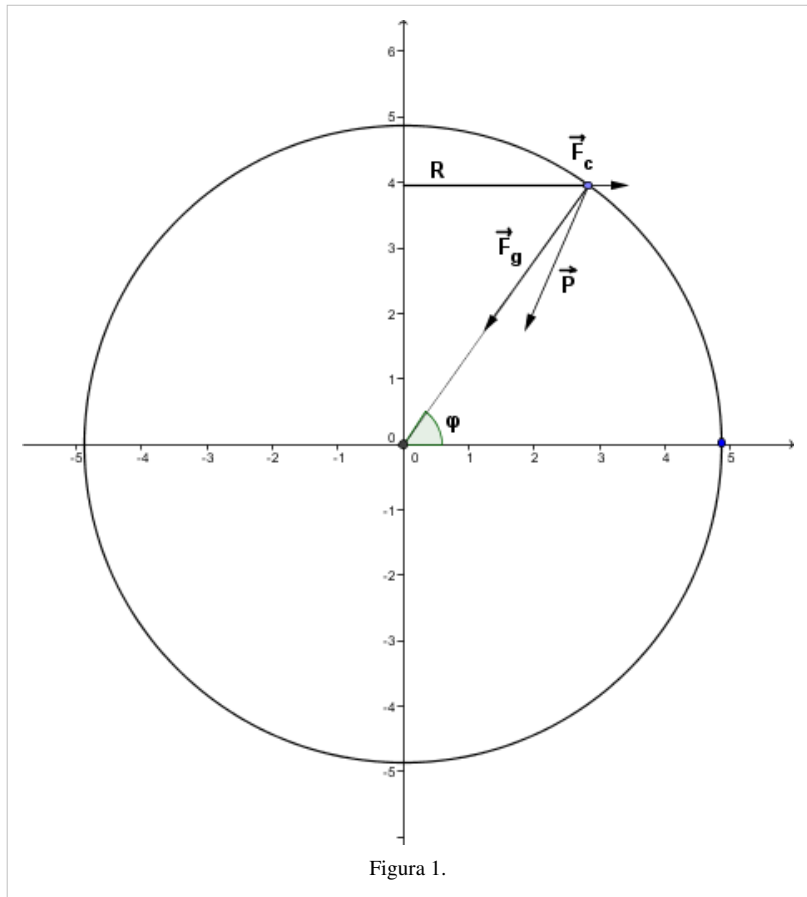


Figura 1.

Referências

1. Norma ISO 80000-4:2006. Pode ser consultada em Almeida, Guilherme de, "SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI): GRANDEZAS E UNIDADES FÍSICAS - Terminologia, símbolos e recomendações", p. 90, 3ª ed., Abril 2002, Plátano Editora.

Criada em 14 de Março de 2011

Revista em 25 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Março de 2011

Número de massa

Referência : Ribeiro, D. (2011), WikiCiências, 2(03):0301

Autor: Daniel Ribeiro

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

O **número de massa**, A (ou m em espectroscopia de massa) corresponde ao número total de nucleões (prótons e neutrões) num núcleo atómico. ^[1]

O termo número de massa foi introduzido durante os primeiros anos do século XX. ^[2] O número de massa é igual à soma do número atómico, Z , (número de prótons no núcleo atómico) com o número de neutrões, N :

$$A = Z + N \quad (1)$$

O número de massa escreve-se quer a seguir ao nome do elemento (ex. carbono-13) quer como índice superior (*superscript*) esquerdo do símbolo do elemento (^{13}C). ^[3,4] A notação seguinte: $^{19}_9\text{F}$ representa um átomo de flúor com $A = 19$ e $Z = 9$. Isto significa que este átomo possui 9 prótons (número atómico), 19 nucleões (número de massa) e, portanto, 10 neutrões. ^[5]

O número de massa pode variar entre átomos do mesmo elemento (isótopos) dado que o que caracteriza um elemento é apenas o seu número atómico. O número de massa permite, assim, identificar os diferentes isótopos de um elemento químico. ^[3] O hidrogénio, por exemplo, possui 3 isótopos: o prótio (^1_1H), o deutério (^2_1H) e o trítio (^3_1H). Dado que nos três casos o elemento em questão é sempre o hidrogénio, o seu número atómico não varia. Porém, como o número de neutrões varia, o número de massa de cada isótopo também varia. ^[6]

O número de massa, número inteiro positivo, não deve ser confundido nem com a massa isotópica relativa, número decimal (quociente entre uma massa isotópica e a unidade de massa atómica unificada), nem com a massa atómica relativa (quociente entre a média pesada das massas isotópicas de um elemento e a unidade de massa atómica unificada). ^[7]

Para o $^{12}_6\text{C}$ a massa isotópica é exactamente 12, dado que a unidade de massa atómica, u , foi definida como sendo 1/12 da massa de um átomo de $^{12}_6\text{C}$. Só neste caso é que a massa isotópica relativa coincide com o número de massa. Para outros isótopos a massa isotópica relativa (valor decimal) não é igual ao número de massa (sempre um valor inteiro). O número de massa permite apenas uma estimativa da massa isotópica relativa (medida em unidades de massa atómica). O isótopo $^{35}_{17}\text{Cl}$, por exemplo, possui número de massa 35 e a sua massa isotópica é 34,96885 u. Isto porque o neutrão tem uma massa ligeiramente superior à do próton ($m_n/m_p = 1,001\,378\,419\,18$) ^[8] e porque é variável a massa equivalente à energia de ligação entre nucleões obtida de acordo com a equivalência massa-energia de Einstein, $E = mc^2$. ^[9]

Note-se que os átomos com igual número de massa mas de diferentes elementos (números atómicos diferentes) são designados isóbaros, como por exemplo $^{14}_6\text{C}$ e $^{14}_7\text{N}$. ^[10] Mais ainda: os átomos com igual número de neutrões mas de diferentes elementos (números atómicos diferentes) são designados isótonos, como por exemplo $^{13}_6\text{C}$ e $^{14}_7\text{N}$, ambos com 7 neutrões. ^[11]

Referências

1. IUPAC Gold Book: Mass Number, A ^[1], consultado em 01/03/2011.
2. S. DeMeo, *J. Chem. Educ.* **83** (2006) 617-621. DOI:10.1021/ed083p617 ^[2]
3. Elemental Notation and Isotopes ^[3], consultado em 01/03/2011.
4. Quím. Nova vol.22 n.5 São Paulo Sept./Oct. 1999 ^[4], consultado em 01/03/2011.
5. N. G. Connelly, T. Damhus, R. M. Hartshorn, A. T. Hutton, Nomenclature of Inorganic Chemistry – IUPAC Recommendations 2005, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, 2005, ISBN: 0-85404-438-8, p. 47 ^[5], consultado em 01/03/2011.
6. Ibidem, p. 48, consultado em 01/03/2011.
7. IUPAC Gold Book: Relative Atomic Mass ^[6], consultado em 01/03/2011.
8. NIST: Fundamental Physical Constants — Atomic and Nuclear Constants ^[7], consultado em 01/03/2011.
9. Britannica: Mass defect ^[8], consultado em 01/03/2011.
10. IUPAC Gold Book: Isobars ^[9], consultado em 01/03/2011.
11. IUPAC Gold Book: Isotones ^[10], consultado em 01/03/2011.

Criada em 24 de Março de 2011

Revista em 27 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 28 de Março de 2011

Fontes e Editores da Página

Epicentro *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9358> *Contribuidores:* Admin

Zona de sombra sísmica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9394> *Contribuidores:* Admin

Sismógrafo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=9387> *Contribuidores:* Admin

Solvente *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=7485> *Contribuidores:* Admin

Condutividade *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=7667> *Contribuidores:* Jamoreir

Peso *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11573> *Contribuidores:* Admin

Número de massa *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=7880> *Contribuidores:* Jmgoncalves

Fontes, Licenças e Editores da Imagem

Ficheiro:Epicentro.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Epicentro.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:ZonadeSombra.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ZonadeSombra.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:Sismografo.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Sismografo.png> Licença: desconhecido Contribuidores: MMarques

Ficheiro:Funil_Separação.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Funil_Separação.png Licença: desconhecido Contribuidores: Admin, Luisspencerlima

Ficheiro:Condutividade3.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Condutividade3.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Miguel.cfer

Ficheiro:Peso.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Peso.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Marianaraujo

Licença

Creative Commons - Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
