



QUÍMICA GERAL

TABELA PERIÓDICA

PROPRIEDADES PERIÓDICAS

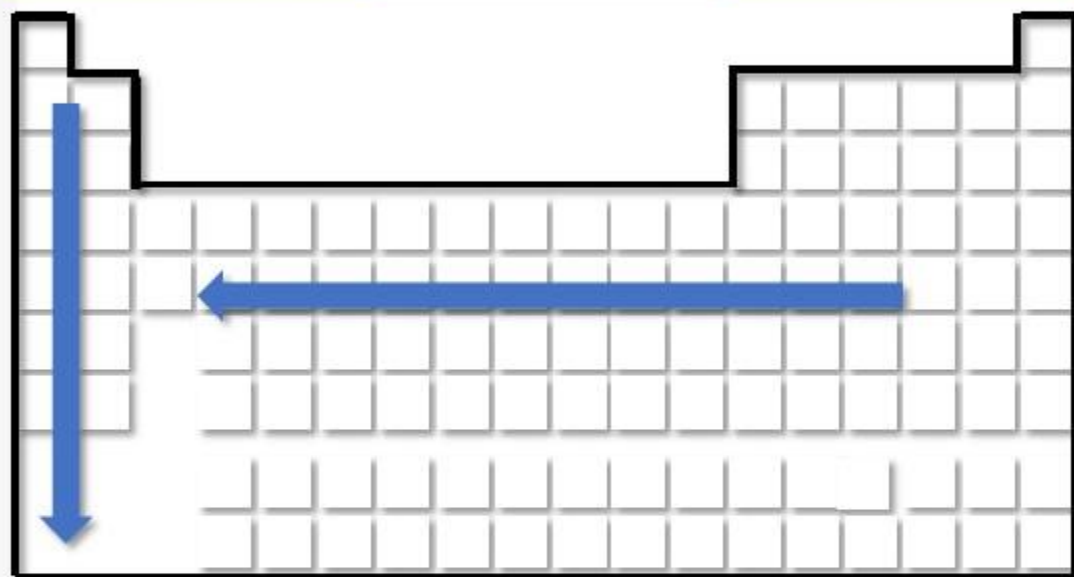
RAIO ATÔMICO

REGRA DE SLATER

| Propriedades Periódicas

| Raio Atômico

| Regra de Slater



| REGRA DE SLATER

| Raio Atômico

O raio atômico pode ser considerado uma medida aproximada do tamanho de um átomo. É a distância aproximada do seu núcleo até o elétron mais externo. O raio atômico dos elementos é uma propriedade periódica, pois seus valores variam periodicamente, isto é, aumentam e diminuem seguidamente com o aumento do número atômico.

Regra de Slater

Generalizando

Numa mesma família: o raio atômico aumenta de cima para baixo na tabela, devido ao aumento do número de níveis.

Num mesmo período: o raio atômico aumenta da direita para a esquerda na tabela periódica.

| Propriedades Periódicas

| Raio Atômico

| Regra de Slater

Carga Nuclear

A carga nuclear de um átomo é dada pelo número de prótons presentes no núcleo deste átomo e é chamada número atômico (Z).

Z

=

carga nuclear

=

número de prótons

A carga nuclear efetiva é a carga sofrida por um elétron em um átomo polieletrônico.

Carga Nuclear Efetiva

A carga nuclear efetiva não é igual à carga no núcleo devido ao efeito dos elétrons internos.

| REGRA DE SLATER

Efeito de penetração e blindagem

Cada elétron de um átomo é protegido (blindado) do efeito de atração da carga nuclear pelos elétrons do mesmo nível de energia e, principalmente, pelos elétrons dos níveis mais internos.

Apenas uma parte da carga nuclear atua realmente sobre os elétrons: é a Carga Nuclear Efetiva (Z_{ef}).

Carga Nuclear Efetiva

=

Z_{ef}

Propriedades Periódicas

Raio Atômico

Regra de Slater

Carga Nuclear Efetiva

A carga nuclear efetiva que atua sobre um elétron é dada por:

$$Z_{ef} = Z - S$$

Z_{ef} = carga nuclear efetiva
 Z = carga nuclear (número atômico)
 S = constante de blindagem

Efeito de penetração e blindagem

Quando aumenta o número médio de elétrons protetores (S), a carga nuclear efetiva (Z_{ef}) diminui.
 $\uparrow S \downarrow Z_{ef}$
Quando aumenta a distância do núcleo, S aumenta e Z_{ef} diminui.
 $\uparrow S \downarrow Z_{ef}$
Quando aumenta a carga nuclear efetiva - Z_{ef} diminui o Raio Atômico - RA
 $\uparrow Z_{ef} \downarrow RA$
Quando aumenta a carga nuclear efetiva - Z_{ef} aumenta a carga nuclear - Z
 $\uparrow Z_{ef} \uparrow Z$

| Propriedades Periódicas

| Raio Atômico

| Regra de Slater

Regra de Slater

Para determinar Z_{ef} , os elétrons são divididos em grupos (a cada um corresponde uma constante de blindagem diferente).

(1s); (2s, 2p); (3s, 3p); (3d); (4s, 4p); (4d); (4f); (5s, 5p)

Cálculo da carga nuclear efetiva, Z_{ef} , sentida por um elétron na última camada de um átomo, subtraindo-se o efeito de blindagem dos outros elétrons.

1- Os elétrons são considerados em grupos: (1s) (2s,2p) (3s,3p) (3d) (4s,4p) (4d) (4f) (5s,5p) ..., ou seja, os elétrons s e p são considerados sempre num mesmo grupo.

Blindagem

| REGRA DE SLATER

2- Para um elétron num grupo (ns,np) cada elétron no mesmo grupo produz uma blindagem de 0,35 .

blindagem de 0,35 .

3- Os elétrons na camada mais interna, n-1, blindam 0,85.

blindagem de 0,85 .

4- Os elétrons em camadas mais internas ainda, n-2, n-3, etc., blindam 1,0.

blindagem de 1,00.

5- Para um elétron num grupo (nd) ou (nf) cada elétron no mesmo grupo produz uma blindagem de 0,35, mas os elétrons de todos os outros grupos à esquerda no item 1, blindam 1,0. (Esta regra acaba sendo usada somente para os íons de metais de transição, não para átomos neutros cujos subníveis mais externos são (n+1)s.)

OBS.: Para o cálculo das eletronegatividades de Allred-Rochow, se calcula a carga nuclear efetiva em relação a um elétron adicional colocado na camada mais externa do átomo, Z^*_{AR} .

 Z_{efAR}

TABELA PERIÓDICA

QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA

248

A - 16

QUÍMICA GERAL

2/10/2017

Propriedades Periódicas

Raio Atômico

Regra de Slater

Regra de Slater

REGRA DE SLATER

 $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^6$ $6s^2$ $4f^{14}$ $5d^{10}$ $6p^6$ $7s^2$ $5f^{14}$ $6d^{10}$ $7p^6$

Diagrama de Linus Pauling

Os elétrons são considerados em grupos: $(1s)$ $(2s, 2p)$ $(3s, 3p)$ $(3d)$ $(4s, 4p)$ $(4d)$ $(4f)$ $(5s, 5p)$..., os elétrons s e p são considerados sempre num mesmo grupo.

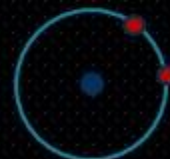
Regra de Slater

Exemplos

H



He



H e He não sofrem blindagem

100% de atração nuclear

TABELA PERIÓDICA

QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA

248

A - 16

QUÍMICA GERAL

2/10/2017

Propriedades Periódicas

Raio Atômico

Regra de Slater

Regra de Slater

REGRA DE SLATER

 $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^6$ $6s^2$ $4f^{14}$ $5d^{10}$ $6p^6$ $7s^2$ $5f^{14}$ $6d^{10}$ $7p^6$

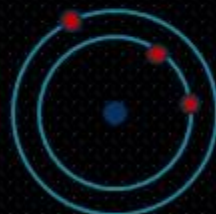
Diagrama de Linus Pauling

Os elétrons são considerados em grupos: ($1s$) ($2s, 2p$) ($3s, 3p$) ($3d$) ($4s, 4p$) ($4d$) ($4f$) ($5s, 5p$) ..., os elétrons s e p são considerados sempre num mesmo grupo.

Regra de Slater

Exemplos

Li



Efeito blindagem

Os elétrons das camadas mais internas blindam os elétrons das camadas mais externas

Carga Nuclear Efetiva

$$Z_{\text{ef}} = Z - S$$

Z é o número atômico
 S é a blindagem

TABELA PERIÓDICA



REGRA DE SLATER

Propriedades Periódicas

Raio Atômico

Regra de Slater

Regra de Slater

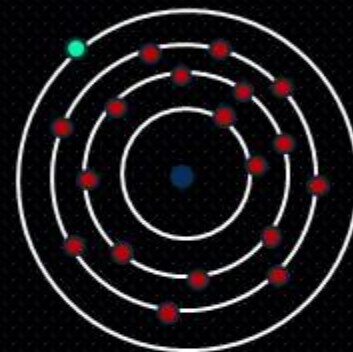
Exemplos

Carga Nuclear Efetiva

$$Z_{ef} = Z - S$$

 Z é o número atômico S é a blindagem

K



$$S = 0.0,35 + 8 \cdot 0,85 + 10 \cdot 1 = 16,8$$

Diagrama de Linus Pauling

$$Z_{ef} = 19 - 16,8 = 2,2$$



Regra de Slater

TABELA PERIÓDICA

QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA

298

A - 16

QUÍMICA GERAL

2/10/2017

REGRA DE SLATER

Propriedades Periódicas

Raio Atômico

Regra de Slater

Regra de Slater

Exemplos

Carga Nuclear Efetiva

$$Z_{ef} = Z - S$$

 Z é o número atômico S é a blindagem

Fe

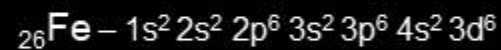
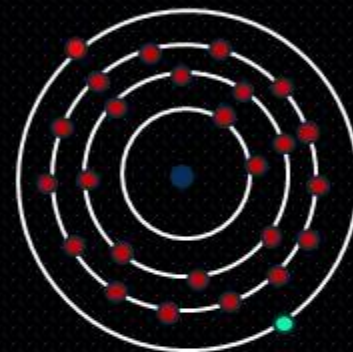


Diagrama de Linus Pauling



Regra de Slater

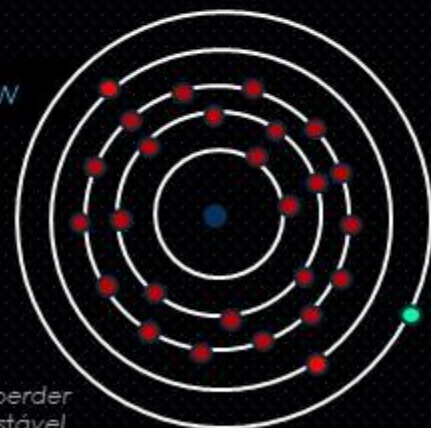
$$S = 1 \cdot 0,35 + 14 \cdot 0,85 + 10 \cdot 1 = 22,5$$

$$Z_{ef} = 26 - 22,5 = 3,5$$

Eletronegatividades de Allred-Rochow

$$S = 0 \cdot 0,35 + 2 \cdot 0,85 + 24 \cdot 1 = 25,7$$

$$Z_{efAR} = 26 - 25,7 = 0,3$$



Obs.: Este caso é improvável, o Ferro é um metal e têm a tendência de perder elétrons e não de ganhar. Além disso esta configuração ficaria muito instável. Apenas para fins didáticos

TABELA PERIÓDICA

QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA
QUÍMICA

248

A - 16

QUÍMICA GERAL

2/10/2017

Propriedades Periódicas

Raio Atômico

Regra de Slater

Regra de Slater

Exemplos

Carga Nuclear Efetiva

$$Z_{ef} = Z - S$$

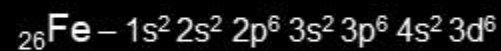
 Z é o número atômico S é a blindagem

Diagrama de Linus Pauling

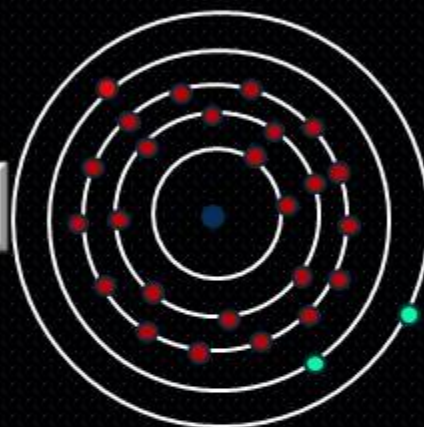


Regra de Slater

$$S = 1 \cdot 0,35 + 14 \cdot 0,85 + 10 \cdot 1 = 22,5$$

$$Z_{ef} = 26 - 22,5 = 3,5$$

Fe



REGRA DE SLATER

Eletronegatividades de Allred-Rochow

$$S = 0 \cdot 0,35 + 14 \cdot 0,85 + 11 \cdot 1 = 23,5$$

$$Z_{efAR} = 26 - 23,5 = 2,5$$