

Prof. Marcus Ennes  
Prof. Felipe Garcia

# Química geral

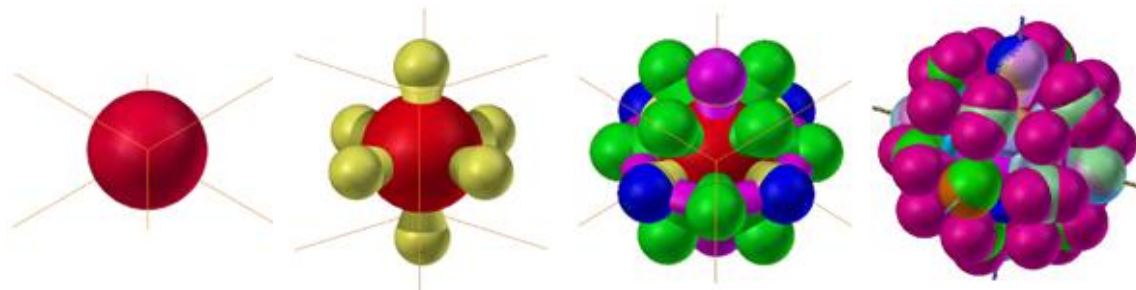
## UNIDADE 06: Configuração eletrônica e regra do octeto

Em um determinado momento, dentro da linha cronológica das teorias atômicas, percebeu-se que os elétrons, dentro da eletrosfera nos átomos, organizavam-se em níveis ou camadas, que poderiam ser divididos em subníveis. Com isso o conceito de orbital passou a vigorar. Um orbital é por definição uma região do átomo na qual a probabilidade de encontrar elétrons é alta.

Os orbitais podem ser diferenciados pela quantidade de elétrons que comportam. Matematicamente a interpretação da função de onda (não podemos esquecer que o elétron apresenta dualidade partícula-onda) que gera o orbital não é muito convidativa, tomando formatos que vão desde simples esferas até combinações de balões distorcidos, de difícil descrição.

No começo do século XX, o químico estadunidense Linus Pauling (1901-1994) desenvolveu um diagrama para ordenar energeticamente os subníveis, que ficou conhecido como diagrama de Pauling. E isto foi apenas o início, as contribuições de Pauling para a química quântica ainda renderiam um prêmio Nobel para o cientista, que também somou conhecimento na área da biologia molecular, tendo influência na descoberta da estrutura da molécula do DNA.

Concomitantemente, a reatividade do átomo era desvendada. Algumas regras surgiram anteriormente, mas a que tornou-se mais aceita e famosa, por explicar a maior parte dos casos, foi a chamada "regra do octeto". Baseada na regra de Abegg, de 1904, a regra do octeto, formulada em 1916 por Gilbert Lewis (1875-1946), tratava acerca de como os átomos combinavam-se para atingir uma determinada quantidade de elétrons na sua última camada, atingindo assim a estabilidade.



### Camadas, níveis e subníveis

O conceito de que os elétrons estão distribuídos em camadas eletrônicas foi elaborado por Niels Bohr. Os elétrons estariam distribuídos em 8 camadas ou níveis de energia, isto é, camadas definidas energeticamente nas quais os elétrons estariam localizados. As camadas podem ser simbolizadas por letras (do K até o Q) ou números (1 a 8). Cada camada terá um número máximo de elétrons que pode

comportar, baseado na quantidade e nos tipos de subnível presentes em cada camada. Observe a tabela a seguir, que representa cada camada e sua capacidade eletrônica:

Camada		Máximo de elétrons
K	1	2
L	2	8
M	3	18
N	4	32
O	5	32
P	6	18
Q	7	8
R	8	2

Cada camada possui suas respectivas subcamadas, também conhecidas como subníveis de energia:

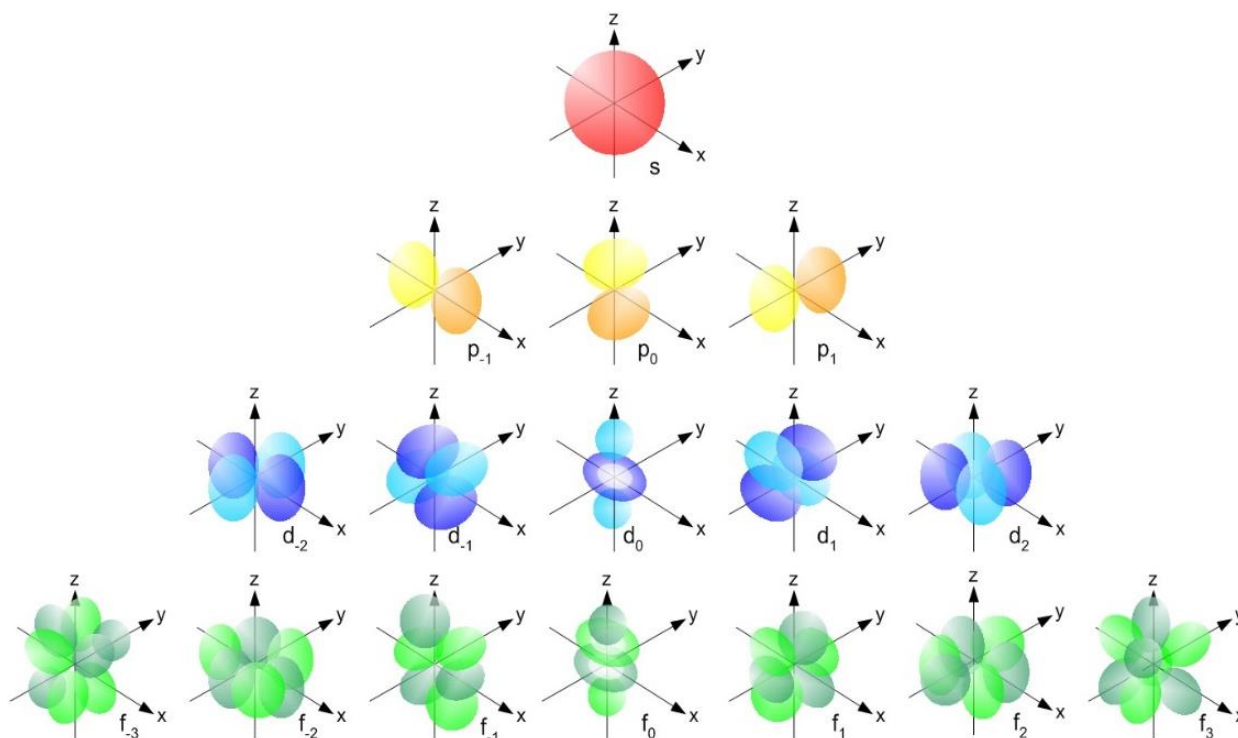
- **subnível s**: comporta até 2 elétrons;

- **subnível p**: comporta até 6 elétrons;

- **subnível d**: comporta até 10 elétrons;

- **subnível f**: comporta até 14 elétrons.

De acordo com o modelo atômico de Sommerfeld, os subníveis serão representados por orbitais, que são locais onde há maior probabilidade de se encontrar um elétron (que são distribuídos de acordo com seus níveis de energia). Na figura a seguir temos os orbitais s, p e d e f:

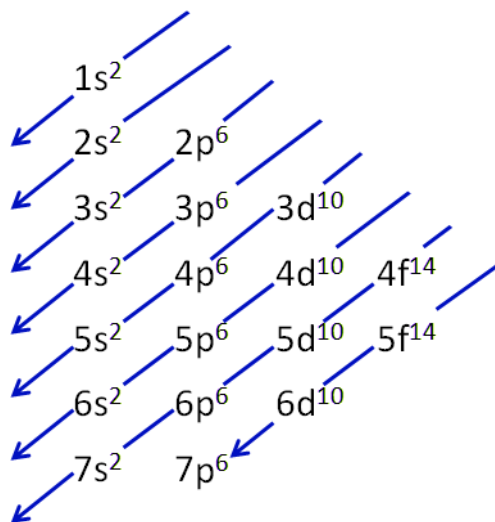


## Distribuição eletrônica

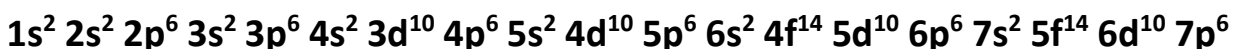
A distribuição dos elétrons ao longo dos níveis e subníveis eletrônicos para átomos e íons pode ser representada de três maneiras distintas: com base na energia dos subníveis, com base na ordem de camadas e com base em um cerne de gás nobre.

### Distribuição eletrônica em ordem crescente de energia dos subníveis

A distribuição dos elétrons nas camadas é feita de acordo com o diagrama de Linus Pauling, obedecendo-se a ordem crescente de energia dos subníveis, que será obtida a partir das diagonais do diagrama, mostrado a seguir:



Podemos então, seguindo as diagonais de cima para baixo, colocar em ordem crescente de energia os termos do diagrama, obtendo por fim a seguinte ordem:



Cada um desses termos possui um significado. Por exemplo, quando escreve-se o termo  $4s^2$ , teremos o número 4 representando o nível ou camada, a letra "s", o subnível e o número 2, que indica quantos elétrons encontram-se no subnível, visto que nem sempre o mesmo se encontrará completamente preenchido.

Agora, utilizando o diagrama de Pauling, podemos distribuir os elétrons dos elementos químicos em suas camadas e subníveis. Observe a distribuição eletrônica de alguns átomos:

Átomo	Distribuição eletrônica
Sódio (Na)	$_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Lítio (Li)	$_3\text{Li}: 1s^2 2s^1$
Cobalto (Co)	$_{27}\text{Co}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
Neônio (Ne)	$_{10}\text{Ne}: 1s^2 2s^2 2p^6$
Ferro (Fe)	$_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
Paládio (Pd)	$_{46}\text{Pd}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$

## Distribuição eletrônica em camadas

A distribuição em camadas é feita indicando quantos elétrons há em cada camada ou nível. Por exemplo, na distribuição eletrônica do Sódio ( $_{11}\text{Na}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ) podemos observar que esse elemento possui 2 elétrons na camada K (camada 1), 8 elétrons na camada L (camada 2) e 1 elétron na camada M (camada 3). Assim, sua distribuição eletrônica em camadas será:



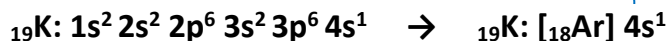
Já no caso do Cobalto ( $_{27}\text{Co}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ ), podemos observar que esse elemento possui 2 elétrons na camada K (camada 1), 8 elétrons na camada L (camada 2), 15 elétrons na camada M (camada 3) e 2 elétrons na camada N (camada 4). Assim, sua distribuição eletrônica em camadas será:



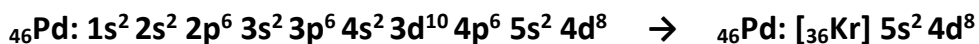
## Distribuição eletrônica em cerne

A distribuição de acordo com a convenção cerne dos gases nobres nos dá a configuração de um átomo com base na configuração eletrônica pré existente de um gás nobre anterior em relação ao número atômico do elemento para o qual a distribuição será construída.

Os gases nobres são: He (Z=2), Ne (Z=10), Ar (Z=18), Kr (Z=36), Xe (Z=54) e Rn (Z=86). Tendo como exemplo a distribuição eletrônica do átomo neutro de potássio ( $_{19}\text{K}$ ): A representação, de acordo com o diagrama de Pauling, da distribuição dos 18 primeiros elétrons ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ) do potássio é exatamente a mesma distribuição em ordem crescente de energia dos subníveis do átomo de argônio (Ar). Dessa forma, podemos escrever a distribuição eletrônica do átomo de potássio em função do átomo de argônio da seguinte forma:



No caso do paládio ( $_{46}\text{Pd}$ :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$ ), caso consideremos a distribuição em cerne, utilizaremos o criptônio ( $_{36}\text{Kr}$ ) como referência, já que os primeiros 36 elétrons do paládios distribuem-se da mesma maneira. Assim, teremos:



## Camada de valência, elétron diferenciador e subnível mais energético

Outro conjunto de conceitos muito importantes, principalmente para análise reacional, serão o de camada de valência, elétron diferenciador e subnível mais energético. Observe a descrição dos mesmos:

- **Camada de valência:** É a camada mais externa que possui elétrons em um átomo. Os elétrons presentes na camada de valência é que irão, de fato, participar dos compartilhamentos e das transferências que ocorrem durante a formação das ligações químicas interatômicas. Na distribuição eletrônica, a camada de valência será sempre aquela do termo com o maior número de camada. Observe os exemplos na tabela a seguir:

Átomo	Distribuição eletrônica	Camada de valência
Sódio (Na)	$_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$	3
Lítio (Li)	$_{3}\text{Li}: 1s^2 \underline{2s^1}$	2
Cobalto (Co)	$_{27}\text{Co}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{4s^2} 3d^7$	4
Neônio (Ne)	$_{10}\text{Ne}: 1s^2 \underline{2s^2} \underline{2p^6}$	2
Ferro (Fe)	$_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{4s^2} 3d^6$	4
Paládio (Pd)	$_{46}\text{Pd}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 \underline{5s^2} 4d^8$	5

- **Subnível mais energético:** O subnível mais energético é sempre o último a receber elétrons na distribuição eletrônica. Será sempre o subnível relativo ao último termo da distribuição. Observe os exemplos a seguir:

Átomo	Distribuição eletrônica	Subnível mais energético
Sódio (Na)	$_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$	3s
Lítio (Li)	$_{3}\text{Li}: 1s^2 \underline{2s^1}$	2s
Cobalto (Co)	$_{27}\text{Co}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \underline{3d^7}$	3d
Neônio (Ne)	$_{10}\text{Ne}: 1s^2 2s^2 \underline{2p^6}$	2p
Ferro (Fe)	$_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \underline{3d^6}$	3d
Paládio (Pd)	$_{46}\text{Pd}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 \underline{4d^8}$	4d

- **Elétron diferenciador:** É o último elétron da distribuição de acordo com o diagrama de Pauling (ordem crescente de energia dos subníveis). Será o elétron de maior energia. Vale frisar que nem sempre o elétron de valência será o elétron diferenciador, visto que o último termo da sequência crescente nem sempre é a camada de valência. Veja os exemplos propostos:

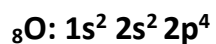
Átomo	Distribuição eletrônica	Elétron diferenciador
Sódio (Na)	$_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	1º elétron do subnível 3s
Lítio (Li)	$_{3}\text{Li}: 1s^2 2s^1$	1º elétron do subnível 2s
Cobalto (Co)	$_{27}\text{Co}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$	7º elétron do subnível 3d
Neônio (Ne)	$_{10}\text{Ne}: 1s^2 2s^2 2p^6$	6º elétron do subnível 2p
Ferro (Fe)	$_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	6º elétron do subnível 3d
Paládio (Pd)	$_{46}\text{Pd}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$	8º elétron do subnível 4d

## Distribuição eletrônica para íons

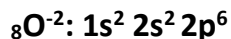
Conforme visto anteriormente, átomos são capazes de perder ou receber elétrons. Tais fenômenos ocorrem na camada de valência do átomo. A distribuição eletrônica para os íons exige um pouco mais de cuidado, e deve ser realizada de acordo com o átomo número de elétrons que o íon em questão. Recomenda-se fazer primeiramente a distribuição do átomo original para somente depois fazer as alterações na respectiva camada de valência.

# QUÍMICA DO MONSTRO

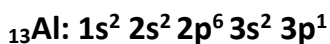
- **Para ânions:** os elétrons recebidos irão fazer parte da camada de valência. Por exemplo, no ânion  ${}_{8}\text{O}^{-2}$ , a distribuição eletrônica do átomo neutro é a seguinte:



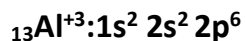
Na camada de valência do oxigênio ( $2s^2 2p^4$ ) iremos adicionar 2 elétrons ao orbital p, pois é o único que comporta mais elétrons (suporta até 6 elétrons e na distribuição possui 4). Assim, a distribuição eletrônica do ânion em questão fica da seguinte forma:



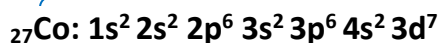
- **Para cátions:** os elétrons da camada de valência são perdidos. Por exemplo, no cátion  ${}_{13}\text{Al}^{+3}$ , a distribuição eletrônica do átomo neutro fica da seguinte forma:



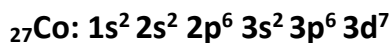
Podemos observar a camada de valência ( $3s^2 3p^1$ ), ao removermos os 3 elétrons perdidos (na ordem dos orbitais, primeiro removemos do orbital p para depois removermos do orbital s), a distribuição eletrônica do cátion em questão fica dessa forma:



Fique atento para os casos em que a camada de valência não é o último termo da distribuição eletrônica, o que geralmente acontece nos metais de transição, como o cobalto, por exemplo. Suponhamos a distribuição do íon cobalto (+2). Primeiro, fazemos a distribuição desconsiderando a carga do íon:

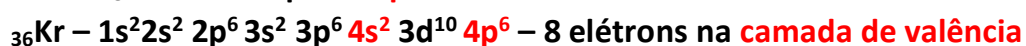


Em seguida, como a carga do íon em questão é 2+, remove-se 2 elétrons da camada de valência do cobalto, que é a quarta camada, logo, o termo  $4s^2$  irá ser excluído da distribuição. Assim, teremos:

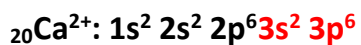
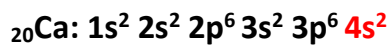


## Teoria ou regra do octeto

A teoria do octeto diz respeito à estabilidade dos átomos e íons relacionada com a presença de oito elétrons na camada de valência. Os modelos de estabilidade serão os gases nobres que já possuem oito elétrons na camada de valência no seu estado neutro. Assim, os átomos, ao receberem ou perderem elétrons, ao realizar uma ou mais ligações químicas, têm como objetivo adquirir a configuração eletrônica de um gás nobre, isto é, atingir estabilidade. Observe a distribuição eletrônica dos exemplos de gases nobres a seguir:



Por exemplo, o átomo de flúor ( ${}_{9}\text{F}$ ), ao receber um elétron torna-se o ânion fluoreto ( ${}_{9}\text{F}^-$ ), e passa a apresentar 8 elétrons em sua camada de valência (um a mais do que em seu estado neutro), logo dizemos que ele está estável por ter 8 elétrons em sua camada de valência. Já o cátion cálcio, ao perder 2 elétrons, também ficará com 8 elétrons em sua camada de valência. Veja os casos citados:



Atualmente sabem-se de exceções à regra do octeto, como o átomo do gás nobre Hélio, que possui apenas 2 elétrons na camada de valência, e é estável sem precisar perder ou ganhar elétrons. Constam nas exceções também os elementos boro (B) e alumínio (Al), que estabilizam-se com 6 elétrons na camada de valência, bem como o berílio (Be), que estabiliza-se com apenas 4 elétrons na camada de valência.

## NOTAS:



1) O ferro é bastante utilizado pelo homem em todo o mundo. Foram identificados artefatos de ferro produzidos em torno de 4000 a 3500 a.C. Nos dias atuais, o ferro pode ser obtido por intermédio da redução de óxidos ou hidróxidos, por um fluxo gasoso de hidrogênio molecular ( $H_2$ ) ou monóxido de carbono. O Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de minério de ferro. Na natureza, o ferro ocorre, principalmente, em compostos, tais como: hematita ( $Fe_2O_3$ ), magnetita ( $Fe_3O_4$ ), siderita ( $FeCO_3$ ), limonita ( $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ ) e pirita ( $FeS_2$ ), sendo a hematita o seu principal mineral.

Assim, segundo o diagrama de Linus Pauling, a distribuição eletrônica para o íon ferro (+3), nesse mineral, é representada da seguinte maneira:

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
- e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$

2) As propriedades das substâncias químicas podem ser previstas a partir das configurações eletrônicas dos seus elementos. De posse do número atômico, pode-se fazer a distribuição eletrônica e localizar a posição de um elemento na tabela periódica, ou mesmo prever as configurações dos seus íons.

Sendo o cálcio pertencente ao grupo dos alcalinos terrosos e possuindo número atômico  $Z = 20$ , a configuração eletrônica do seu cátion bivalente é:

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
- e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$

3) Considerando a distribuição eletrônica do átomo de bismuto ( $_{83}Bi$ ) no seu estado fundamental, conforme o diagrama de Linus Pauling, pode-se afirmar que seu subnível mais energético e a sua última camada são:

- a)  $5d^5$  e 5ª camada.
- b)  $5d^9$  e 6ª camada.
- c)  $6s^2$  e 6ª camada.
- d)  $6p^5$  e 5ª camada.
- e)  $6p^3$  e 6ª camada.

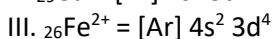
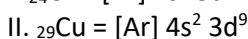
4) O alumínio é o metal mais abundante na crosta terrestre, sendo o principal componente da alumina ( $Al_2O_3$ ), utilizada para a obtenção de alumínio metálico.

No composto acima o alumínio está na forma de cátion trivalente. A distribuição eletrônica desse íon é

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6$ .
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ .
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ .



5) Baseado nos conceitos sobre distribuição eletrônica, analise os itens a seguir.



Assinale a alternativa **correta**.

- a) Todos os itens estão incorretos.
- b) Todos os itens estão corretos.
- c) Apenas I e II estão corretos.
- d) Apenas III está correto.

6) No ano de 2012, completam-se 50 anos da perda da “nobreza” dos chamados gases nobres, a qual ocorreu em 1962, quando o químico inglês Neil Bartlett conseguiu sintetizar o  $\text{Xe}[\text{PtF}_6]$  ao fazer reagir o Xenônio com um poderoso agente oxidante, como o hexafluoreto de platina  $\text{PtF}_6$ .

Esses gases eram chamados assim, pois, na época de sua descoberta, foram julgados como sendo não reativos, ou inertes, permanecendo “imaculados”.

A explicação para a não reatividade dos gases nobres se fundamentava

- a) na regra do dueto, segundo a qual a configuração de dois elétrons no último nível confere estabilidade aos átomos.
- b) na regra do octeto, segundo a qual a configuração de oito elétrons no penúltimo nível confere estabilidade aos átomos.
- c) na regra do octeto, segundo a qual a configuração de oito elétrons no último nível confere estabilidade aos átomos.
- d) na regra do dueto, segundo a qual a configuração de dois elétrons no penúltimo nível confere estabilidade aos átomos.

7) Quando um átomo, ou um grupo de átomos, perde a neutralidade elétrica, passa a ser denominado de íon. Sendo assim, o íon é formado quando o átomo (ou grupo de átomos) ganha ou perde elétrons. Logicamente, esse fato interfere na distribuição eletrônica da espécie química. Todavia, várias espécies químicas podem possuir a mesma distribuição eletrônica.

Considere as espécies químicas listadas na tabela a seguir:

I	II	III	IV	V	VI
${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	${}_{16}\text{S}^{2-}$	${}_{9}\text{F}^{1-}$	${}_{17}\text{Cl}^{1-}$	${}_{38}\text{Sr}^{2+}$	${}_{24}\text{Cr}^{3+}$

A distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (segundo o Diagrama de Linus Pauling) pode corresponder, apenas, à distribuição eletrônica das espécies

- a) I, II, III e VI.
- b) II, III, IV e V.
- c) III, IV e V.
- d) I, II e IV.
- e) I, V e VI.

8) Um íon pode ser conceituado como um átomo ou grupo de átomos, com algum excesso de cargas positivas ou negativas. Nesse contexto, a distribuição eletrônica do íon  $\text{Mg}^{+2}$  pode ser representada

corretamente por

Dado:  ${}_{12}\text{Mg}^{24}$

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ .
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ .
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ .
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6$ .
- e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ .

9) Um dos metais mais abundante na crosta terrestre apresenta a seguinte configuração eletrônica no estado fundamental  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$ .

Esse metal é o

- a) Ferro.
- b) Titânio.
- c) Alumínio.
- d) Magnésio.

10) O uso inadequado de defensivos agrícolas pode trazer danos para o meio ambiente, pois esses materiais são constituídos de substâncias químicas de elevada toxicidade, a exemplo do  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  e do  $\text{Cu}_3(\text{AsO}_3)_2$ . Em relação a esses compostos, é correto afirmar que:

- a) o íon  $\text{Cu}^{2+}$  do  $\text{Cu}_3(\text{AsO}_3)_2$  possui configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ .
- b) o íon  $\text{As}^{3+}$  do  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  possui 33 elétrons.
- c) os elétrons mais energéticos do íon  $\text{Na}^+$  do  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  estão no 3º nível e no subnível S.
- d) o íon  $\text{Na}^+$  do  $\text{Na}_3\text{AsO}_3$  possui 10 prótons.

11) Os íons  ${}_{11}\text{Na}^+$  e  ${}_{9}\text{F}^-$  são isoeletrônicos. Uma consequência disso encontra-se na alternativa:

- a) suas distribuições eletrônicas serão iguais.
- b) o número de elétrons recebidos por ambos é igual.
- c) o número de elétrons perdidos por ambos é igual.
- d) um dos íons fica estável enquanto o outro não.
- e) nenhum dos dois íons é estável.

12) Considere as informações, mostradas abaixo, a respeito de três elementos genericamente representados pelas letras A, B e C. Com base nas informações, identifique a alternativa que apresenta a distribuição eletrônica, em subníveis de energia, do átomo C.

- O elemento A apresenta número atômico 26 e número de massa 56.
- O elemento A é isótono do elemento B.
- O elemento B é isóbaro do elemento C e isoeletrônico do íon  $\text{C}^{2+}$ . O elemento B apresenta número de massa 58.

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$

13) Acerca da distribuição eletrônica dos íons estáveis  ${}_{19}\text{K}^+$  e  ${}_{17}\text{Cl}^-$ , são feitas três afirmativas:

- I – apresentam os mesmos termos na distribuição eletrônica segundo diagrama de Pauling;
- II – apresentam número de elétrons equivalentes (19 elétrons para cada);
- III – ambos obedecem à regra do octeto.

As afirmativas corretas são:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) somente III.

14) Linus Carl Pauling, nascido no dia 28 de fevereiro de 1901, em Portland, nos Estados Unidos, foi um dos mais importantes químicos e recebeu dois Prêmios Nobel. Estudou a vitamina C. Em 1929, foi nomeado Professor Associado e, um ano depois, Professor. Em 1930, retorna para a Europa, estuda os elétrons e constrói junto com um aluno um aparelho de difração eletrônica para estudar a estrutura das moléculas. Recebeu, em 1931, o Prêmio Langmuir por ter realizado o trabalho científico mais significativo realizado por um cientista com menos de 30 anos. Em 1932, mostrou a ideia de eletronegatividade e a escala de Pauling. Um de seus trabalhos mais importantes é sobre hibridização e a tetravalência do carbono.

Analisando o texto, o qual conta um pouco sobre Linus Pauling, assinale a alternativa **CORRETA**.

Dados:

- $_{26}\text{Fe}$  (grupo 8 ou família VIII B)
- $_{11}\text{Na}$  (grupo 1 ou família IA)
- $_{37}\text{Rb}$  (grupo 1 ou família IA)
- $_{12}\text{Mg}$  (grupo 2 ou família IIA)
- $_{20}\text{Ca}$  (grupo 2 ou família IIA)

- a) A distribuição eletrônica de Linus Pauling ocorre em ordem decrescente de níveis energéticos.
- b) A distribuição eletrônica para o íon  $\text{Fe}^{+3}$  possui subnível mais energético  $3d^3$ .
- c) Caso em um laboratório faltasse o sódio para fazer um experimento, o rubídio poderia substituí-lo, pois ambos possuem propriedades químicas semelhantes.
- d) Analisando-se os raios iônicos do íon  $\text{Na}^+$  e do íon  $\text{Mg}^{2+}$ , temos que o raio iônico do íon sódio ( $\text{Na}^+$ ) é inferior ao raio iônico do íon magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ).
- e) Os elementos sódio, cálcio e ferro são bons condutores de eletricidade, porém maus condutores de calor no estado sólido.

15) A distribuição eletrônica para as espécies  $_{8}\text{O}^{2-}$  e  $_{8}\text{O}$ , segundo o diagrama de Linus Pauling, encontra algum ponto em comum?

- a) sim, o número de elétrons.
- b) sim, o número de nêutrons.
- c) sim, o número de prótons.
- d) sim, os três primeiros termos.
- e) todos os termos menos o último.

16) A distribuição eletrônica diz respeito ao modo como os elétrons estão distribuídos nas camadas ou níveis de energia que ficam ao redor do núcleo de um átomo. Considere um átomo que possui, em um nível energético, os subníveis s, p, d, f assim distribuídos:

I. O subnível “s” contém o número máximo de elétrons.

II.O subnível "p" contém o triplo do número de elétrons do subnível "s".

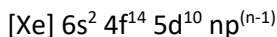
III.O subnível "d" contém o número  $x + 4$  de elétrons, onde  $x$  é o número de elétrons que contém o subnível "p".

IV.O subnível "f" contém menos 3 elétrons do número de elétrons que contém o subnível "d".

De acordo com a distribuição acima apresentada, é correto afirmar que o número total de elétrons deste nível energético é

- a) 24.                    b) 23.                    c) 26.                    d) 25.

17) O elemento químico mais raro presente na superfície terrestre pertence ao grupo dos representativos. A previsão é que exista apenas cerca de 28 g desse elemento em toda a superfície da Terra, dificultando assim a definição das suas propriedades e características. A distribuição eletrônica, abreviada, desse elemento está representada a seguir, onde [Xe] corresponde à distribuição eletrônica do gás nobre xenônio:



O elemento químico a que se refere o texto é o

- a) astato, At.  
b) polônio, Po.  
c) bismuto, Bi.  
d) chumbo, Pb.

18) Devido aos efeitos ao meio ambiente e à saúde, países do mundo inteiro vem desenvolvendo ações com o intuito de minimizar os riscos oriundos da utilização de mercúrio (Hg).

A distribuição eletrônica para o mercúrio elementar é

- a) [Rb]  $5f^{14} 6d^6$ .  
b) [Ar]  $3d^{10} 4p^4$ .  
c) [Kr]  $4d^{10} 5p^6$ .  
d) [Xe]  $6s^2 4f^{14} 5d^{10}$ .

19) O ânion de um átomo desconhecido ( $X^-$ ) apresenta distribuição eletrônica finalizada em  $4s^2$ . Esse átomo é o

- a) hélio.  
b) sódio.  
c) cálcio.  
d) potássio.

20) O ouro, Au, é tão inerte que pode ser encontrado na natureza na forma do metal. O ouro puro é classificado como ouro 24 quilates. Suas ligas com prata e cobre são classificadas de acordo com a proporção de ouro que contém.

A distribuição eletrônica em subníveis para o  ${}_{79}\text{Au}^{197}$  é igual a

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 5d^9$ .  
b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 6s^2 5d^9$ .  
c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 4f^{14} 5d^{10}$ .  
d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1 5d^{10}$ .



## GABARITOS

1) A

2) B

3) E

4) A

5) A

6) C

7) D

8) D

9) B

10) A

11) A

12) C

13) B

14) C

15) E

16) D

17) A

18) D

19) D

20) C