

ESTRUTURA ATÔMICA

ESTRUTURA ATÔMICA

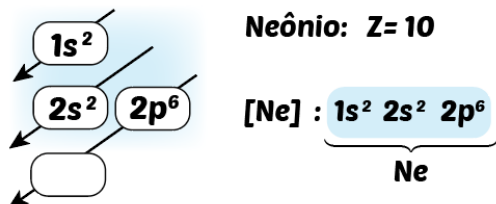
- 1) Distribuição Eletrônica "simplificada"
- 2) Distribuição Eletrônica terminada em s^2d^5
- 3) Distribuição Eletrônica terminada em s^2d^9
- 4) Distribuição Eletrônica de ânions
- 5) Distribuição Eletrônica de cátions

PROFESSOR: THÉ

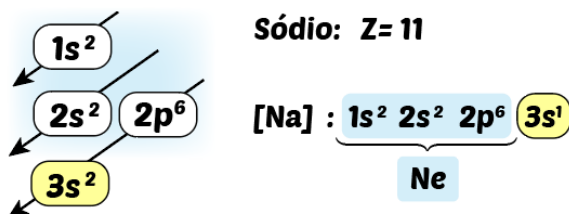
LIÇÃO: 186

1) Distribuição Eletrônica "simplificada"

Distribuição eletrônica do Neônio (Z=10)

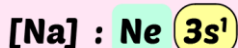


Distribuição eletrônica do sódio, Na(11).



Nessa distribuição constata-se que ela é igual à distribuição do neônio mais o subnível 3s, com um elétron $3s^1$.

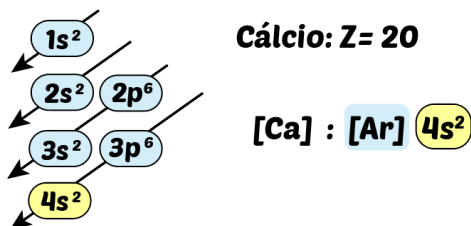
Simplifica-se então a distribuição, informando que ela é igual à do neônio + os subníveis que completam a distribuição.



Os chamados **gases nobres** são normalmente usados para "simplificar" as distribuições eletrônicas

GASES NOBRES	SUBNÍVEL DE MAIOR ENERGIA
He (Z=2)	$1s^2$
Ne (Z=10)	$2s^2 2p^6$
Ar (Z=18)	$3s^2 3p^6$
Kr (Z=36)	$4s^2 \dots 4p^6$
Xe (Z=54)	$5s^2 \dots 5p^6$
Rn (Z=86)	$6s^2 \dots 6p^6$

Então, a distribuição eletrônica do Ca (Z=20)



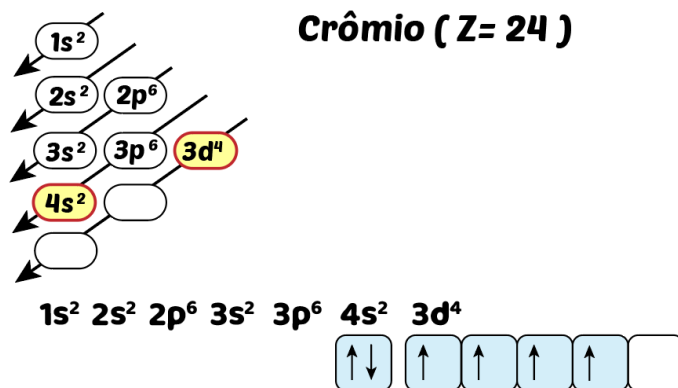
O cálcio tem número atômico, maior do que o do argônio, logo, escreve-se o símbolo do argônio mais os subníveis que completam a distribuição.

2) Distribuição Eletrônica dos elementos crômio e molibdênio

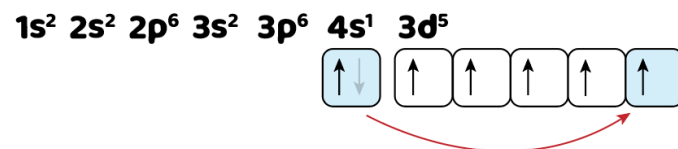
(Elementos terminados em d^4)

▷Cr (Z = 24)

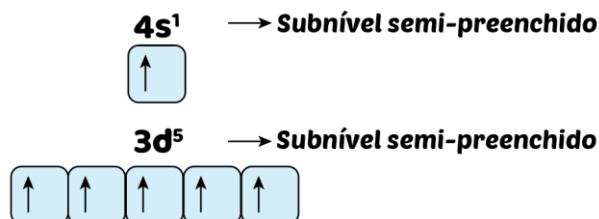
O crômio possui 24 elétrons, e sua distribuição é a seguinte:



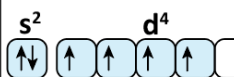
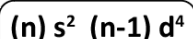
Verificou-se que um elétron passa do subnível 4s para o 3d. Então, a distribuição correta passa a ser:



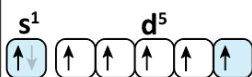
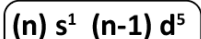
Justifica-se esse fato admitindo que a energia do subnível 4s é muito próxima do 3d de modo que é mais estável a distribuição com:



Distribuição Normal



Redistribuição mais estável

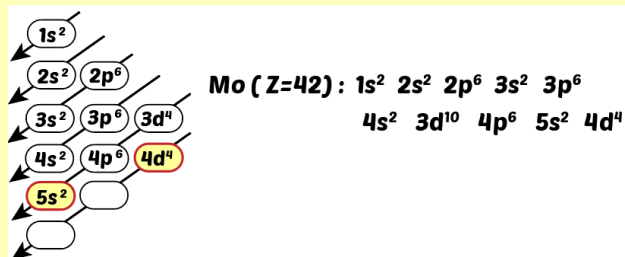


Como se aplicasse a Regra de Hund

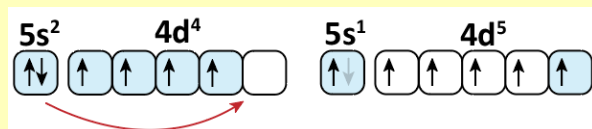
EXEMPLO – 1

Quantos elétrons há na última camada do molibdênio Mo (Z=42).

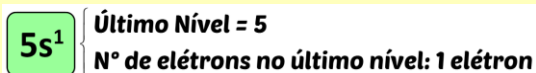
RESOLUÇÃO



Redistribuindo... um elétron vai passar do 5s para 4d



Daí, a resposta é: $5s^1$

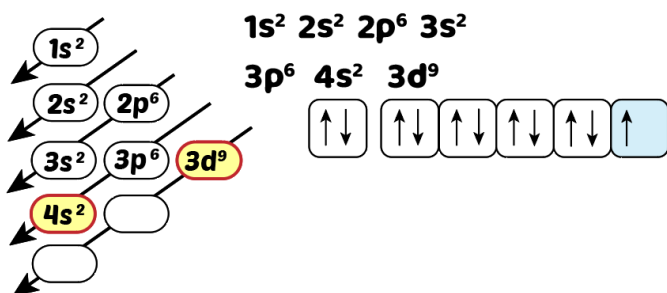


3) Distribuição Eletrônica dos elementos cobre, prata e ouro

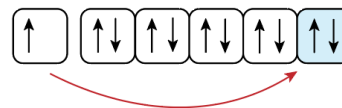
(Elementos terminados em d⁹)

- Cu (Z=29)

Distribuição eletrônica do cobre, seguindo o diagrama:

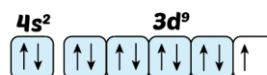


Verifica-se que **um elétron** passa do subnível 4s para o 3d. Então a distribuição correta passa a ser a seguinte:

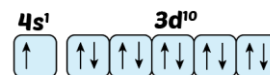


Conclui-se com esse fato, que a passagem de 1 elétron do subnível 4s para o 3d deve dar mais estabilidade ao átomo.

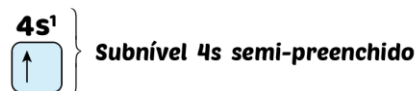
De acordo com o diagrama (teórico)



De acordo com a distribuição observada



Na distribuição observada nota-se:

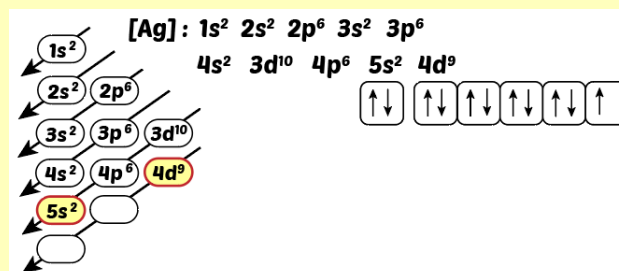


EXEMPLO – 2

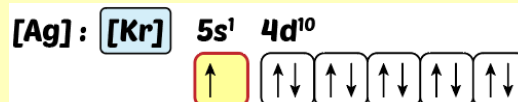
Quantos orbitais semipreenchidos são encontrados no átomo de prata (Z=47).

RESOLUÇÃO

Em um orbital pode existir até 2 elétrons, então, um orbital semipreenchido deve haver apenas 1 elétron. Diagrama de subníveis de energia.



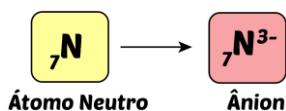
Transferindo 1 elétron do 5s para o 4d obtém-se:



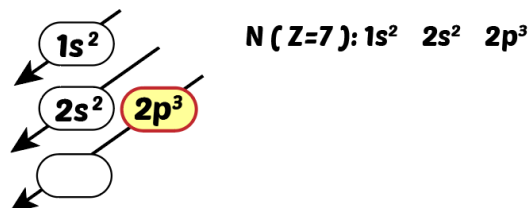
Logo, o único orbital incompleto é o 5s.

RESPOSTA: Um único orbital semipreenchido.

4) Distribuição Eletrônica de um Ânion



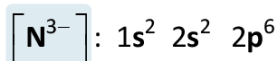
O átomo neutro de nitrogênio possui 7 prótons e 7 elétrons e sua distribuição eletrônica é a seguinte:



Examinando a distribuição eletrônica, observa-se que o último subnível, o 3p, está incompleto.

Nesse subnível há apenas 3 elétrons ($3p^3$) daí é possível ainda ganhar 3 elétrons para completar o subnível, transformando-se em **ânion**.

Distribuição eletrônica do ânion (N^{3-})



CONCLUSÃO:

Para distribuir elétrons de um ânion, realizam-se dois passos:

PASSO 1) Distribuir os elétrons do átomo neutro.

PASSO 2) Acrescentar os elétrons até completar o subnível incompleto.

OBS: O número máximo de elétrons que um átomo pode receber é igual ao número de elétrons que **completa o subnível de maior energia** (o último subnível).

EXEMPLO – 3

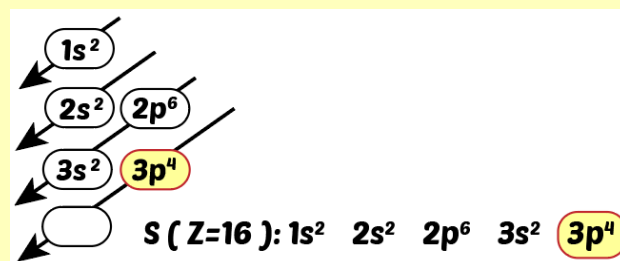
Qual a distribuição eletrônica do ânion sulfeto (S^{2-}).

Dado: S ($Z=16$)

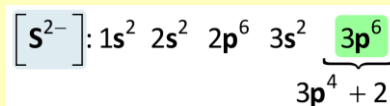
RESOLUÇÃO

O ânion sulfeto (S^{2-}) possui dois elétrons a mais que o átomo neutro de enxofre.

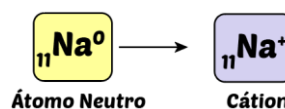
PASSO 1) Distribuição do átomo neutro, S ($Z=16$)



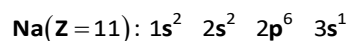
PASSO 2) Acrescentam-se dois elétrons ao subnível incompleto ($3p^4$)



5) Distribuição Eletrônica de um Cátion



Um átomo neutro de sódio apresenta 11 prótons e 11 elétrons cuja distribuição eletrônica é:

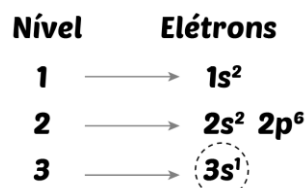


O cátion sódio, Na^+ , apresenta 1 elétron a menos que o átomo neutro, Na^0 .

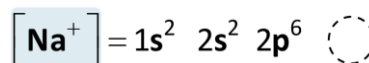
De onde vai ser retirado o elétron?

Os elétrons de um átomo são retirados a partir do último nível de energia.

Examinando os elétrons nos diversos níveis.



Então, o elétron será retirado do último nível ($3s^1$), então a distribuição do cátion será a seguinte:



CONCLUSÃO:

A distribuição eletrônica de um cátion segue 3 passos:

PASSO 1) Distribuir os elétrons do átomo neutro seguindo a ordem de energia, estabelecida pelo diagrama de energia dos subníveis.

PASSO 2) Reescrever a distribuição eletrônica em ordem de camadas (ordem geométrica)

PASSO 3) Começar a retirada de elétrons a partir do último nível de energia.

OBS.: É possível fazer a retirada de todos os elétrons de um átomo, se houver interesse.

EXEMPLO – 4

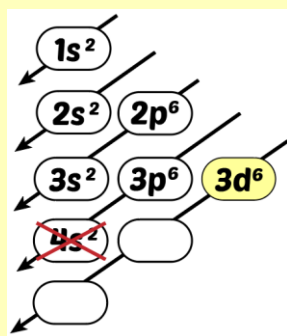
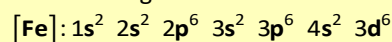
Qual a distribuição eletrônica dos íons:



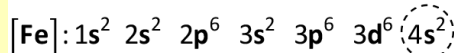
RESOLUÇÃO

PASSO 1) Distribuição em ordem de energia, segundo o diagrama de energia.

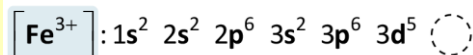
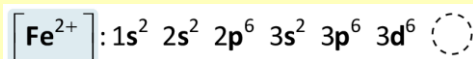
Ordem energética:



PASSO 2) Ordem de camadas (geométrica)



PASSO 3) Retirada de elétrons



RESUMO:

1) Distribuição eletrônica de ânions:

Ânion

Partículas que, ao receber elétrons, tornam-se íons negativos
Os elétrons recebidos entram no subnível incompleto do átomo neutro.

Devemos obedecer a seguinte sequência.

1º) Distribuir os elétrons em ordem de energia (átomo neutro)

2º) Adicionar os elétrons recebidos ao subnível incompleto do átomo neutro.

2) Distribuição eletrônica de cátions:

Cátions

Partículas que, ao perder elétrons, tornam-se íons positivos
Os elétrons perdidos são retirados da última camada.

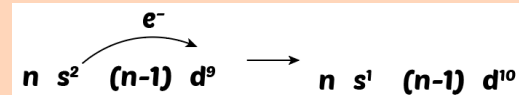
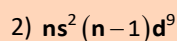
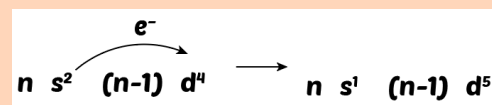
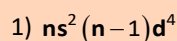
Devemos obedecer à seguinte sequência:

1º) Distribuir os elétrons em ordem de energia (átomo neutro)

2º) Colocar os elétrons em ordem de camadas (átomo neutro)

3º) Retirar os elétrons inicialmente da última camada (e depois, da penúltima, se necessário).

3) Exceções do Diagrama



Por que ocorrem estas exceções?

Justificam-se estas exceções do diagrama, ao se aceitar que o subnível "d", quando semipreenchido (com 5 elétrons) ou totalmente preenchido (com 10 elétrons) adquire maior estabilidade.

