

Prova de Átomos e Moléculas – ITA

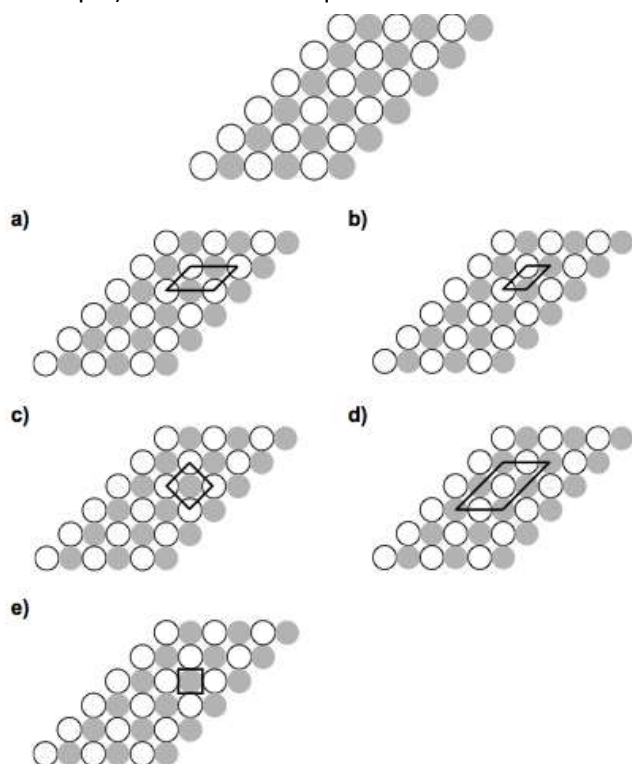
1 - (ITA-13) Assinale a alternativa CORRETA para a substância química que dissolvida em água pura produz uma solução colorida.

- a) $CaCl$ b) $CrCl_3$ c) $NaOH$ d) KBr
e) $Pb \square NO_3 \square_2$

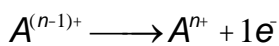
2 - (ITA-13) Assinale a alternativa CORRETA para o líquido puro com a maior pressão de vapor a $25^\circ C$.

- a) n-Butano, C_4H_{10} b) n-Octano, C_8H_{18}
c) Propanol, C_3H_7OH d) Glicerol, $C_3H_8O_3$
e) Água, H_2O

3 - (ITA-13) Na figura abaixo é apresentada uma disposição bidimensional de bolinhas brancas e cinzas formando um “cristal”. Assinale a opção que apresenta a reprodução CORRETA para a célula unitária (caixa em destaque) do “cristal” em questão.



4 - (ITA-13) Um átomo A com n elétrons, após n sucessivas ionizações, foi novamente ionizado de acordo



com a equação. Sabendo o valor experimental da energia de ionização deste processo, pode-se conhecer o átomo A utilizando o modelo proposto por

- a) E. Rutherford. d) N. Bohr. b) J. Dalton. e) R. Mulliken.
c) J. Thomson.

5 - (ITA-10) Historicamente, a teoria atômica recebeu a contribuição de vários cientistas. Assinale a opção que apresenta, na ordem cronológica CORRETA, os nomes dos cientistas que são apontados como os autores dos modelos atômicos.

- A. Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.
B. Thomson, Milikan, Dalton e Rutherford.
C. Avogadro, Thomson, Bohr e Rutherford.
D. Lavoisier, Proust, Gay-Lussac e Thomson.
E. Rutherford, Dalton, Bohr e Avogadro.

6 - (ITA-10) $HCl_{(g)}$ é borbulhado e dissolvido em um solvente X. A solução resultante é não condutora em relação a corrente elétrica. O solvente X deve ser necessariamente

- A. polar
B. não-polar
C. hidrofílico
D. mais ácido que HCl
E. menos ácido que HCl

7 - (ITA-09) Suponha que um metal alcalino terroso se desintegre radioativamente emitindo uma partícula alfa. Após três desintegrações sucessivas, em qual grupo (família) da tabela periódica deve-se encontrar o elemento resultante deste processo?

- a) 13 (IIIA) b) 14 (IVA) c) 15 (VA) d) 16 (VIA) e) 17 (VIIA)

8 - (ITA-08) Qual das opções abaixo apresenta o elemento químico que é utilizado como dopante para a confecção do semiconductor tipo-p?

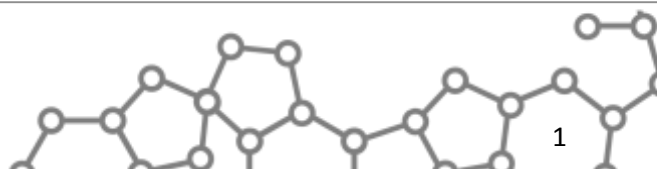
- a) Boro b) Fósforo
c) Enxofre d) Arsênio
e) Nitrogênio

9 - (ITA-04) Considere as seguintes radiações eletromagnéticas:

- I. Radiação Gama.
II. Radiação visível.
III. Radiação ultravioleta.
IV. Radiação infravermelho.
V. Radiação microondas.

Dentre estas radiações eletromagnéticas, aquelas que, via de regra, estão associadas a transições eletrônicas em moléculas são

- A. () apenas I, II e III. B. () apenas I e IV.
C. () apenas II e III. D. () apenas II, III e IV.



E. () todas.

10 - (ITA-03) Sabendo que o estado fundamental do átomo de hidrogênio tem energia igual a $-13,6$ eV, considere as seguintes afirmações:

I. O potencial de ionização do átomo de hidrogênio é igual a $13,6$ eV.

II. A energia do orbital $1s$ no átomo de hidrogênio é igual a $-13,6$ eV.

III. A afinidade eletrônica do átomo de hidrogênio é igual a $-13,6$ eV.

IV. A energia do estado fundamental da molécula de hidrogênio, $H_2(g)$, é igual a $-(2 \times 13,6)$ eV.

V. A energia necessária para excitar o elétron do átomo de hidrogênio do estado fundamental para o orbital $2s$ é menor do que $13,6$ eV.

Das afirmações feitas, estão **ERRADAS**

a) apenas I, II e III. b) apenas I e III.

c) apenas II e V. d) apenas III e IV.

e) apenas III, IV e V.

11 - (ITA-02) Considere as seguintes configurações eletrônicas de espécies no estado gasoso:

I - $1s^2 2s^2 2p^1$.

II - $1s^2 2s^2 2p^3$.

III - $1s^2 2s^2 2p^4$.

IV - $1s^2 2s^2 2p^5$.

V - $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$.

Assinale a alternativa **ERRADA**.

a) As configurações **I** e **IV** podem representar estados fundamentais de cátions do segundo período da Tabela Periódica.

b) As configurações **II** e **III** podem representar tanto um estado fundamental como um estado excitado e átomos neutro do segundo período da Tabela periódica.

c) A configuração **V** pode representar um estado excitado de um átomo neutro do segundo período da Tabela Periódica.

d) As configurações **II** e **IV** podem representar estados excitados de átomos neutros do segundo período da Tabela periódica.

e) As configurações **II**, **III** e **V** podem representar estados excitados de átomos neutros do segundo período da Tabela Periódica.

12 - (ITA-02) A massa de um certo hidrocarboneto é igual a **2,60g**. As concentrações, em porcentagem em massa, de carbono e de hidrogênio neste

hidrocarboneto são iguais a **82,7%** e **17,3%**, respectivamente. A fórmula molecular do hidrocarboneto é.

a) CH_4 . d) C_3H_8 .

b) C_2H_4 . e) C_4H_{10} .

c) C_2H_6 .

13 - (ITA-01) Considere as seguintes afirmações:

I. O nível de energia de um átomo, cujo número quântico principal é igual a 4, pode ter, no máximo, 32 elétrons.

II. A configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2$ representa um estado excitado do átomo de oxigênio.

III. O estado fundamental do átomo de fósforo contém três elétrons desemparelhados.

IV. O átomo de nitrogênio apresenta o primeiro potencial de ionização menor que o átomo de flúor.

V. A energia necessária para excitar um elétron do estado fundamental do átomo de hidrogênio para o orbital $3s$ é igual àquela necessária para excitar este mesmo elétron para o orbital $3d$.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**

A) apenas I, II e III. D) apenas III, IV e V.

B) apenas I, II e V. E) todas.

C) apenas III e IV.

14 - (ITA-00) Considere as seguintes afirmações:

I - A radioatividade foi descoberta por Marie Curie.

II - A perda de uma partícula beta de um átomo de ${}_{33}^{75}$

As forma um átomo de número atômico maior.

III - A emissão de radiação gama a partir do núcleo de um átomo não altera o número atômico e o número de massa do átomo.

IV - A desintegração de ${}_{88}^{226} Ra$ e ${}_{83}^{214} Po$ envolve a perda de 3 partículas alfa e de duas partículas beta.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**:

(A) Apenas I e II. (B) Apenas I e III.

(C) Apenas I e IV. (D) Apenas II e III.

(E) Apenas II e IV.

15 - (ITA-99) Considere as seguintes equações relativas a processos nucleares:

I- ${}_{3}^{8}Li \rightarrow {}_{2}^{4}He + {}_{2}^{4}He + x$ II- ${}_{4}^{7}Be + y \rightarrow {}_{3}^{7}Li$

III- ${}_{5}^{8}B \rightarrow {}_{4}^{8}Be + z$ IV- ${}_{1}^{3}H \rightarrow {}_{2}^{3}He + w$

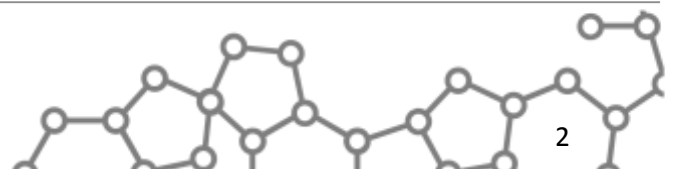
Ao completar as equações dadas acima, as partículas x, y, z e w são, respectivamente:

a) Pósitron, alfa, elétron e eletron.

b) Elétron, alfa, elétron e pósitron.

c) Alfa, elétron, elétron e pósitron.

d) Elétron, elétron, pósitron e elétron.



e) Elétron, elétron, pósitron e elétron

16 - (ITA-99) Em 1803, John Dalton propôs um modelo de teoria atômica. Considere que sobre a base conceitual desse modelo sejam feitas as seguintes afirmações:

I- O átomo apresenta a configuração de uma esfera rígida.

II- Os átomos caracterizam os elementos químicos e somente os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos.

III- As transformações químicas consistem de combinação, separação e/ou rearranjo de átomos.

IV- Compostos químicos são formados de átomos de dois ou mais elementos unidos em uma razão fixa.

Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações

CORRETAS?

a) I e IV b) II e III c) II e IV d) II, III e IV e) I, II, III e IV

17 - (ITA-98) Entre as afirmações abaixo, assinale a opção **ERRADA**:

a) Os íons He^+ , Li^{2+} , Be^{3+} , no estado gasoso, são exemplos de "hidrogenóides".

b) No átomo de hidrogênio, os orbitais 3s, 3p e 3d têm a mesma energia.

c) No átomo de carbono, os orbitais 3s, 3p e 3d têm valores de energias diferentes.

d) A densidade de probabilidade de encontrar um elétron num átomo de hidrogênio no orbital 2p é nula num plano que passa pelo núcleo.

e) As frequências das radiações emitidas pelo íon He^+ são iguais às emitidas pelo átomo de hidrogênio.

18 - (ITA-98) Um átomo de hidrogênio com o elétron inicialmente no estado fundamental é excitado para um estado com número quântico principal (n) igual a 3. Em correlação a este fato qual das opções abaixo é a **CORRETA**?

a) Este estado excitado é o primeiro estado excitado permitido para o átomo de hidrogênio.

b) A distância média do elétron ao núcleo será menor no estado excitado do que no estado fundamental.

c) Será necessário fornecer mais energia para ionizar o átomo a partir deste estado excitado do que para ionizá-lo a partir do estado fundamental.

d) A energia necessária para excitar um elétron do estado com $n=3$ para um estado com $n=5$ é a mesma para excitá-lo do estado com $n=1$ para um estado com $n=3$.

e) O comprimento de onda da radiação emitida quando este elétron retornar para o estado fundamental será igual ao comprimento de onda da radiação absorvida

para ele ir do estado fundamental para o mesmo estado excitado.

19 - (ITA-97) Dadas as configurações eletrônicas dos seguintes átomos no seu estado fundamental:

I- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

II- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

III- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

IV- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

É errado afirmar que:

a) Dentre os átomos acima, o átomo I tem o maior potencial de ionização.

b) A perda de dois elétrons pelo átomo II o leva à formação do cátion Mg^{+2} .

c) Dentre os átomos acima, o átomo III tem a maior afinidade eletrônica.

d) O ganho de um elétron pelo átomo IV ocorre com a liberação de energia.

e) O átomo IV é o mais eletronegativo.

20 - (ITA-96) Em relação à estrutura eletrônica do tetrafluoreto de carbono, assinale a opção que contém a afirmativa errada:

a) Em torno do átomo de carbono tem-se um octeto de elétrons.

b) Em torno de cada átomo de flúor tem-se um octeto de elétrons.

c) A molécula é apolar, embora contenha ligações polares entre os átomos.

d) A molécula contém um total de $5 \cdot 8 = 40$ elétrons.

e) Os ângulos das ligações flúor-carbono-flúor são consistentes com a hibridização sp^3 do carbono.

21 - (ITA-95) Considere as afirmações de I a V feitas em relação a um mol de H_2O .

I- Contém 2 átomos de hidrogênio.

II- Contém 1 átomo de oxigênio.

III- Contém 16g de oxigênio.

IV- Contém um total de 10 mols de prótons nos núcleos.

V- Pode ser obtido a partir de 0,5 mol de oxigênio molecular.

Destas afirmações estão corretas:

a) Apenas I e II. b) Apenas I, II e III.

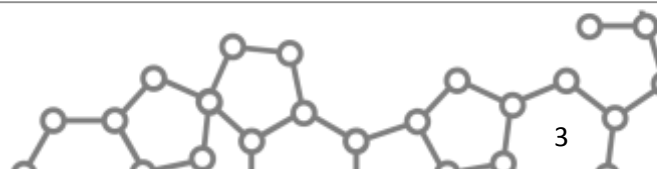
c) Apenas III e V. d) Apenas III, IV e V.

e) Todas.

22 - (ITA-95) Se laranjas são empilhadas numa caixa, na forma mais compacta possível, tal como na estrutura cristalina cúbica de face centrada, cada laranja terá como vizinhas mais próximas quantas outras laranjas?

a) 6 b) 8 c) 10 d) 12 e) 14

23 - (ITA-94) Em relação ao tamanho de átomos e íons são feitas as afirmações seguintes:



I- O Cl_(g) é menor do que o Cl_(g) ?

II- O Na⁺_(g) é menor do que o Na_(g)

III- O Ca⁺²_(g) é maior do que o Mg⁺²_(g)

IV- O Cl_(g) é maior do que o Br_(g)

Das afirmações acima estão corretas apenas:

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

24 - (ITA-94) Assinale a opção que contém a afirmação falsa:

- a) Nos átomos dos metais das terras raras temos orbitais do tipo f parcialmente preenchidos.
b) A configuração eletrônica 1s² 3p¹, em torno do núcleo de lítio, corresponde a um estado excitado do cátion Li⁺.
c) O átomo com uma configuração eletrônica 1s² 2p³ é diamagnético.
d) O momento de dipolo elétrico do monóxido de carbono é maior do que o do dióxido de carbono.
e) A primeira energia de ionização do Mg_(g) é maior do que a do Na_(g).

25 - (ITA-94) Qual das opções abaixo apresenta a comparação correta para a abundância, em massa, dos elementos nos oceanos?

- a) O > H > Cl > Na > Mg b) H > O > Cl > Na > Mg
c) O > H > Na > Cl > Mg d) H > O > Na > Cl > Mg
e) H ≈ O > Na ≈ Cl ≈ Mg

Os testes 10), 11) e 12) se referem ao seguinte problema prático:

Precisamos preparar 500 ml de uma solução 0,30 molar em Fe₂(SO₄)₃. O sal disponível é o sal Fe₂(SO₄)₃.9H₂O. Esta solução é preparada colocando a quantidade correta do sal sólido num balão volumétrico de 500 ml e acrescentando água aos poucos, até que todo o sal esteja dissolvido. Após isso, continua-se a colocar até atingir a marca existente no balão.

26 - (ITA-93) Assinale qual das afirmações é ERRADA a respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é 1s² 2s² 2p⁵ 3s¹:

- a) O átomo não está na configuração mais estável.
b) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a 1s² 2s² 2p⁶.
c) O átomo deve receber energia para passar a 1s² 2s² 2p⁶.
d) Os orbitais 1s e 2s estão completamente preenchidos.
e) Na configuração mais estável o átomo é paramagnético.

27 - (ITA-92) Qual das configurações eletrônicas abaixo, todas representando átomos isolados ou íons monoatômicos implica num paramagnetismo mais acentuado?

- a) 1s² 2s¹ d) 1s² 2s² 2p⁶
b) 1s² 2s² 2p¹ e) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰
c) 1s² 2s₂ 2p₃

28 - (ITA-92) Considere um nuclídeo instável emissor de partículas beta negativas. Essas emissões terá o seguinte efeito:

Número Atômico do Nuclídeo Número de Massa do Nuclídeo

- a) Aumenta em um. ; Permanece inalterado
b) Permanece inalterado ; Diminui de um
c) Diminui de um. ; Diminui de um
d) Aumenta de um. ; Aumenta de um
e) Diminui de um. ; Permanece inalterado

29 - (ITA-91) Pouco após o ano de 1800 existiam tabelas de pesos atômicos relativos nas quais o oxigênio tinha peso atômico 100 exato. Com base nesse tipo de tabela o peso molecular relativo do SO₂ seria:

- a) 64 b) 232 c) 250 d) 300 e) 4000

30 - (ITA-90) Entre as opções abaixo, todas relativas a orbitais atômicos, assinale aquela que contém a afirmação ERRADA:

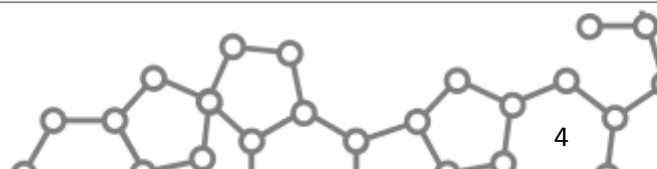
- a) O valor do número quântico principal (n) indica o total de superfícies nodais.
b) Orbitais s são aqueles em que o número quântico secundário, *l*, vale um.
c) Orbitais do tipo p têm uma superfície nodal plana passando pelo núcleo.
d) Orbitais do tipo s têm simetria esférica.
e) Em orbitais do tipo s há um ventre de densidade de probabilidade de encontrar elétrons, lá onde está o núcleo.

31 - (ITA-89) Moléculas de HCl, conforme condições, podem dissociar-se nas duas formas seguintes:



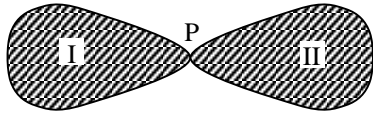
Em relação a estes dois processos é falso afirmar que:

- a) Em I o produto Cl[•] tem um número ímpar de elétrons, enquanto que em II o produto Cl⁻ tem um número par de elétrons.
b) A alternativa II é a que ocorre se HCl é dissolvido num líquido com constante dielétrica apreciável.
c) No estado gasoso, a baixa pressão e alta temperatura, a ocorrência de I é mais plausível do que a de II.



- d) Ambos os tipos de dissociação, I e II, provocam o aumento da condutividade elétrica do meio.
 e) O produto Cl^\bullet é paramagnético, enquanto que o produto Cl^- é diamagnético.

32 - Para tentar explicar o que se entende por um orbital atômico do tipo 2 p, textos introdutórios usam figuras do tipo seguinte:



Assinale a afirmação correta em relação a figura deste tipo

- a) o elétron no estado 2 p descreve uma trajetória na forma de um oito como esboçado anteriormente
 b) enquanto que um dos elétrons 2p esta garantidamente na região I, um segundo elétron está garantidamente na região II.
 c) Essas figuras correspondem a símbolos de que só podem ser interpretados matematicamente, mas não possuem interpretação física
 d) Os contornos da área hachurada correspondem à distancia máxima do elétron em relação ao núcleo, cuja posição corresponde ao ponto p
 e) Essa figura procura dar uma idéia das duas regiões onde a propabilidade de encontrar o mesmo elétron 2p é relativamente grande, mas sem esquecer que ele também pode estar fora da região rachurada

33 - Em relação as ligações químicas são feitas as seguintes afirmações:

- I – no carbeto de silício, as ligações entre os átomos são predominantemente covalentes
 II – enquanto ligações tipicamente covalentes são direcionais as ligações tipicamente metálicas não são direcionais
 III – ligas metálicas típicas são possíveis, tanto no estado sólido como no estado liquido, mas elas não ocorrem no estado gasoso
 IV – em cristais covalentes, os números de coordenação são, via de regra, mais baixos que nos cristais metálicos
 V – o cloreto de sódio, por aquecimento, acaba volatilizando na forma de um gás constituído de moléculas diatômicas com ligações predominantemente covalente e só parcialmente iônicas
 VI – no diamante, as ligações entre os átomos de carbono correspondem ao que se denominam orbitais híbridos sp^3

Dentre as afirmações acima estão CORRETAS

- a) apenas I, II e VI b) apenas I, IV e VI

- c) apenas I e VI d) apenas II, III, IV e V
 e) todas

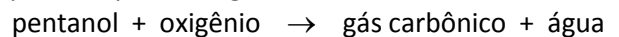
34 - Na resolução de problemas estequiométricos envolvendo o cálcio e seus compostos aparecem a grandeza 40 g / mol. O nome CORRETO desta grandeza é:

- a) peso atômico do cálcio
 b) massa de um átomo de cálcio
 c) massa molar do cálcio
 d) massa molecular do cálcio
 e) peso atômico do cálcio expresso em gramas

35 - Qual dos compostos abaixo apresenta as mesmas frações de massa de carbono, hidrogênio e oxigênio que as existentes no acetaldeído;

- a) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ b) $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{O}_2$ c) $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$
 d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ e) $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_6$

– As questões 22 e 23 se referem a combustão completa do pentanol gasoso:



36 - Verificou –se que as massas, em gramas, dos elementos A e B, que se combinam (sem falta nem excesso) para formar 100 gramas dos compostos binários distintos I e II são:

COMPOSTO	MASSA DE A	MASSA DE B
I	$m_{A, I} = 77,73 \text{ g}$	$m_{B, II} = 22,27 \text{ g}$
II	$m_{A, I} = 69,94 \text{ g}$	$m_{B, II} = 30,06 \text{ g}$

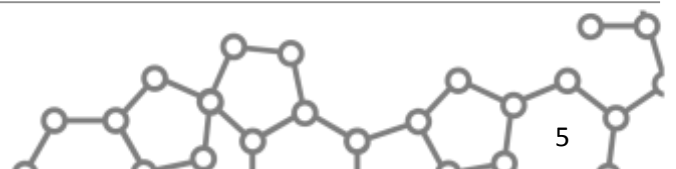
Em relação as informações acima, qual das opções contém a afirmação VERDADEIRA ?

- a) as informações da tabela confirmam a hipótese de Avogadro
 b) das informações tabeladas pode – se obter, sem ambigüidade, tanto o peso atômico do elemento A como o peso atômico do elemento B
 c) as informações tabeladas confirmam a lei de Gay – Lussac
 d) As informações tabeladas estão de acordo com a hipótese de Dalton
 e) O composto II tem formula igual a A_5B_2

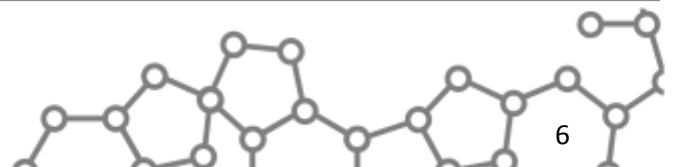
37 - Considere os isótopos (e algumas de suas propriedades) referidos abaixo :

Isótopo do	Número atômico	Número de Massa	Massa Atômica
S	16	32	31,97207
K	19	41	41,96134
Ca	20	40	39,96259

Qual das afirmações abaixo é FALSA ?



- a) Ca^{+2} e S^{-2} possuem mesma estrutura eletrônica.
- b) Os isótopos do Ca e do K possuem a mesma soma total : prótons + nêutrons + elétrons.
- c) Os átomos normais dos três isótopos possuem orbitais 1s, 2s, 3s e 2p totalmente preenchidos.
- d) O isótopo de K é o que possui maior número de nêutrons nos núcleos de seus átomos.
- e) A massa do átomo do isótopo do Ca é 39,96259 vezes maior que a massa do átomo do isótopo 12 do carbono.



GABARITO

1	B
2	A
3	A/C
4	D
5	A
6	B
7	B
8	A
9	C
10	D
11	D
12	E
13	E
14	D
15	D/E
16	E
17	E
18	E
19	C
20	D
21	D
22	D
23	C
24	C
25	A
26	C/E
27	C
28	A
29	E
30	B
31	D
32	E
33	SR
34	C
35	E
36	D
37	E

