



**CONCURSO PÚBLICO PARA CARGOS
DE PROFESSOR DA CARREIRA DO MAGISTÉRIO DO
ENSINO BÁSICO TÉCNICO E TECNOLÓGICO**
EDITAL Nº 295/2016-UFPA, DE 26 DE AGOSTO DE 2016

QUÍMICA

20 de novembro de 2016

Nome: _____ N.º de Inscrição: _____

BOLETIM DE QUESTÕES

LEIA COM MUITA ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES SEGUINTE.

- 1 Este BOLETIM DE QUESTÕES contém 20 QUESTÕES OBJETIVAS. Cada questão objetiva apresenta cinco alternativas, identificadas com as letras **(A), (B), (C), (D) e (E)**, das quais apenas uma é correta.
- 2 Confira se, além deste BOLETIM DE QUESTÕES, você recebeu o CARTÃO-RESPOSTA.
- 3 É necessário conferir se a prova está completa e sem falhas, bem como se o seu nome e seu número de inscrição conferem com os dados contidos no CARTÃO-RESPOSTA. **Caso exista algum problema, comunique-o imediatamente ao fiscal de sala.**
- 4 Após a conferência, assine seu nome no espaço próprio do CARTÃO-RESPOSTA.
- 5 A marcação do CARTÃO-RESPOSTA deve ser feita com **caneta esferográfica de tinta preta ou azul**.
- 6 O CARTÃO-RESPOSTA não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou danificado de qualquer modo. Não é permitida a utilização de qualquer espécie de corretivo. O Cartão-Resposta somente será substituído caso contenha falha de impressão e/ou se os dados contidos no cartão não corresponderem aos seus.
- 7 O CARTÃO-RESPOSTA será o único documento considerado para a correção.
- 8 Quando terminar a prova, devolva ao fiscal de sala todo o material relacionado no item 2 acima e assine a LISTA DE PRESENÇA. A assinatura do seu nome deve corresponder àquela que consta no seu documento de identificação.
- 9 O tempo disponível para a prova é de **quatro horas**, com início às 9 horas e término às 13 horas, observado o horário de Belém-PA. O candidato na condição de PcD que solicitou tempo adicional tem direito 1 (uma) hora além do tempo determinado para a prova.
- 10 Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no BOLETIM DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.



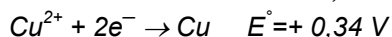
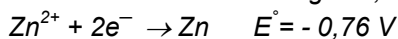
MARQUE A ÚNICA ALTERNATIVA CORRETA NAS QUESTÕES DE 1 A 20.

QUÍMICA

1. Um estudante de Química, após assistir uma aula experimental sobre células galvânicas, tentou reproduzir uma pilha de Daniell. Para tanto, fez uso de uma solução de sulfato de cobre na concentração 0,01 mol/L e preparou 100 mL de uma solução de sulfato de zinco partindo de 16,1 g do referido sal. Para sua surpresa, ao medir o potencial desta célula galvânica, encontrou um valor diferente daquele verificado em sua aula. Sabendo que as condições de temperatura e pressão em que foram executados o seu experimento foram 27°C e 1 atm, o valor do potencial encontrado pelo estudante foi aproximadamente:

Dados:

Massas Molares: Zn = 65 g/mol; S = 32 g/mol; O = 16 g/mol



Adote: $\ln 100 = 4,6$

$R = 8,31 \text{ J/K.mol}$

1 Faraday = 96500 C

- (A) 1,04V.
(B) 1,01V.
(C) 1,07V.
(D) 1,14V.
(E) 1,55V.

2. O alumínio é o mais abundante dentre os metais, tendo sido obtido pela primeira vez em 1825. Mesmo assim, esse metal continuou sendo considerado raro por mais de 60 anos. Isto só mudou a partir de 1886, quando foram encontradas condições mais econômicas para a sua produção. O ponto de partida para obtenção do alumínio é a bauxita (Al_2O_3). No Brasil, a bauxita é encontrada nos estados do Pará, Amapá, Amazonas e Minas Gerais. Supondo que uma cuba eletrolítica opere continuamente com uma corrente de 57900 A, a massa de alumínio obtida em 6 horas de trabalho, nesta cuba, sabendo que o processo possui um rendimento de 80 %, será aproximadamente:

- (A) 116,6 kg.
(B) 116,6 t.
(C) 93,3 t.
(D) 93,3 kg.
(E) 9,3 kg .

Dados: Al = 27 g/mol; 1F = 96500 C

3. Em um laboratório foram realizados três experimentos que resultaram nos registros da tabela a seguir:

[X] _{inicial} (mol/L)	[Y] _{inicial} (mol/L)	Velocidade Inicial (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
0,20	0,40	48
0,50	0,40	300
0,20	1,0	120

Com base nesses valores, a reação $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$, apresenta constante de velocidade igual a:

- (A) 3.
(B) 3×10^1 .
(C) 3×10^{-2} .
(D) 3×10^3 .
(E) 3×10^4 .



4. A reação entre o metanol e o monóxido de carbono produz ácido etanoico. Considere as informações da tabela a seguir:

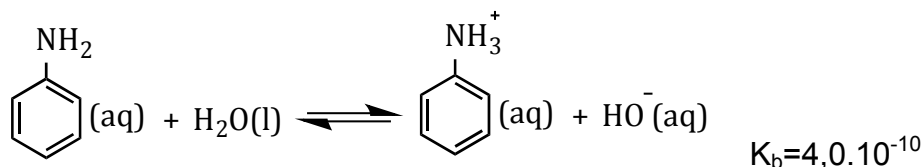
Substância	H° _{formação} (kJ/mol)
Metanol (l)	-238,7
Monóxido de carbono (g)	-110,5
Ácido etanoico (l)	-484,0

Dados: H=1 g/mol, C=12 g/mol, O=16 g/mol.

$d_{\text{ácido etanoico}} = 1,044 \text{ g/mL}$

A quantidade de calor envolvida na obtenção de 10L do ácido corresponde a

- (A) liberação de 833,2 kJ de calor.
(B) absorção de 833,2 kJ de calor.
(C) liberação de 23455,2 kJ de calor.
(D) absorção de 23455,2 kJ de calor.
(E) liberação de 8332 kJ de calor.
5. O equilíbrio químico estabelecido pela anilina em meio aquoso é representado abaixo com seu respectivo valor da constante de basicidade (K_b).



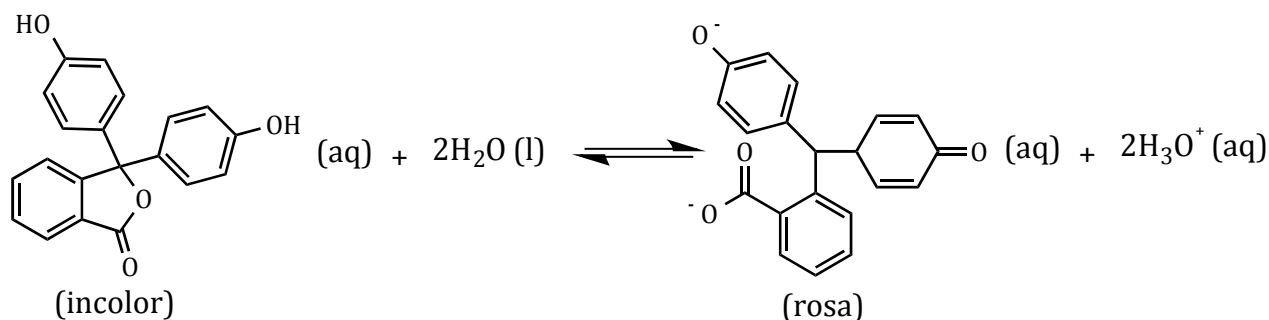
Sabendo que a concentração de uma solução aquosa de anilina é 4 mol/L, o pH dessa solução e o percentual de ionização são, respectivamente, iguais a:

Adote: $\log 4 = 0,6$

- (A) 7,5 e 0,0001%
(B) 9,6 e 0,001%
(C) 11 e 0,001%
(D) 8,0 e 0,1%
(E) 12 e 0,0001%
6. O nitrato de bário é utilizado em pirotecnia para fornecer luz verde. É uma substância proveniente da reação entre o hidróxido de bário e o ácido nítrico. Sobre o processo de obtenção do sal em questão é correto afirmar que:
- (A) Ao serem utilizados 20 mols de ácido nítrico, serão produzidos 20 mols de água quando todo o ácido for consumido e o processo tiver um rendimento de 50%.
(B) O número de mols de nitrato de bário formado equivale ao dobro do número de mols de ácido nítrico utilizado na proporção estequiométrica.
(C) Se na reação forem consumidos 5 mols de hidróxido de bário haverá a produção de 10 mols de nitrato de bário.
(D) O número de mols de ácido nítrico utilizados estequiometricamente na reação é sempre a metade do número de mols da base.
(E) A cada 0,5 mols de água produzida na reação é produzido 1 quarto de mol do sal em questão.



7. A fenolftaleína é uma substância que pode ser classificada como ácido fraco de Bronsted e Lowry e é amplamente utilizada como indicador ácido-base devido mudança de coloração do meio dependendo do valor do pH. O equilíbrio químico que esta substância participa em meio aquoso é apresentado abaixo indicando a sua coloração e de sua base conjugada.



Analisando o equilíbrio em meio aquoso deste indicador é correto afirmar que:

- (A) A coloração rosa se intensifica em meio ácido em virtude do deslocamento do equilíbrio no sentido da formação da base conjugada.
- (B) A coloração rosa se intensifica em meio alcalino em virtude do deslocamento do equilíbrio no sentido dos reagentes.
- (C) Com o aumento do pH a valores acima de 9 a coloração rosa se intensifica em virtude do deslocamento do equilíbrio no sentido da formação da base conjugada.
- (D) Com a diminuição do pH a coloração rosa se intensifica em virtude do deslocamento do equilíbrio no sentido dos produtos.
- (E) Com a diminuição da acidez a coloração rosa se torna menos intensa em virtude do deslocamento do equilíbrio no sentido dos produtos.
8. Uma parte da tabela periódica abaixo apresenta alguns elementos químicos e seus respectivos valores de energia de ionização em kJ/mol de átomos.

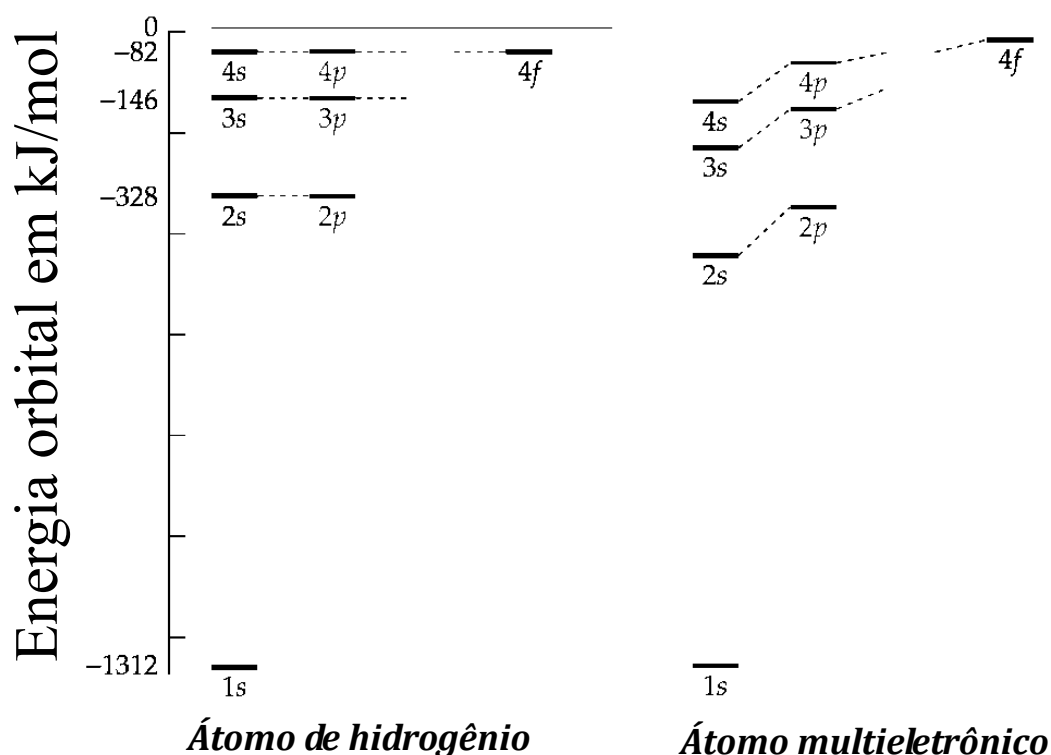
H 1312												
Li 520	Be 899											
Na 496	Mg 738											
K 419	Ca 599	Sc 631	Ti 658	V 650	Cr 652	Mn 717	Fe 759	Co 758	Ni 757	Cu 745	Zn 906	
Rb 403	Sr 550	Y 617	Zr 661	Nb 664	Mo 685	Tc 702	Ru 711	Rh 720	Pd 804	Ag 731	Cd 868	
Cs 377	Ba 503	La 538	Hf 681	Ta 761	W 770	Re 760	Os 840	Ir 880	Pt 870	Au 890	Hg 1007	

Avaliando a tabela, qual seria a ordem crescente de facilidade em formar cátions de átomos isolados no estado gasoso entre os átomos de cobre, ferro, cobalto e níquel?

- (A) Fe<Co<Cu<Ni.
- (B) Ni<Cu<Co<Fe.
- (C) Cu<Ni<Co<Fe.
- (D) Co<Fe<Ni<Cu.
- (E) Fe<Co<Ni<Cu.



9. Quando se tenta remover elétrons do átomo de alumínio (Al) isolado no estado gasoso, qual dos conjuntos de valores abaixo faz mais sentido para as energias de ionização (EI) deste átomo?
- (A) Primeira EI 1816,67 kJ/mol, segunda EI 1816,67 kJ/mol, terceira EI 2744,77 kJ/mol.
(B) Terceira EI 2744,77 kJ/mol, primeira EI 577,53 kJ/mol, segunda EI 1816,67 kJ/mol.
(C) Terceira EI 2744,77 kJ/mol, primeira EI 2744,77 kJ/mol, segunda EI 577,53 kJ/mol.
(D) Primeira EI 1816,67 kJ/mol, segunda EI 2744,77 kJ/mol, terceira EI 1816,67 kJ/mol.
(E) Primeira EI 2744,77 kJ/mol, segunda EI 1816,67 kJ/mol, terceira EI 577,53 kJ/mol.
10. O esquema abaixo apresenta as energias orbitais para o átomo de hidrogênio e para átomos multieletrônicos em geral.



Observando o esquema acima, verifica-se a existência de energias orbitais diferentes entre orbitais atômicos de um mesmo nível de energia, tais como 2s e 2p, nos átomos multieletrônicos. O fator responsável por essa ocorrência é o

- (A) menor valor da carga nuclear efetiva nos orbitais de menor energia.
(B) maior valor da carga nuclear efetiva nos orbitais de maior energia.
(C) maior efeito de blindagem da carga nuclear nos orbitais mais energéticos.
(D) maior atração elétron-núcleo em todos os orbitais.
(E) maior efeito de carga efetiva em todos os orbitais.



11. O modelo atômico de Bohr conseguiu explicar os espectros de linhas de emissão de átomos excitados, os quais não foram explicados pelos modelos atômicos anteriormente propostos por Dalton, Thomson e Rutherford. Estas linhas espectrais, segundo o modelo de Bohr, eram decorrentes da

- (A) absorção de energia de elétrons que saíam de níveis de energia menos energéticos para níveis mais energéticos.
- (B) liberação de energia em forma de ondas eletromagnéticas quando os elétrons perdiam energia em suas órbitas circulares sem transitar entre os níveis de energia quantizados.
- (C) absorção de energia de elétrons quando transitavam entre os subníveis quantizados de menor energia para subníveis mais energéticos.
- (D) liberação de energia de elétrons quando transitavam entre os subníveis quantizados de maior energia para subníveis menos energético.
- (E) liberação de energia de elétrons quando transitavam entre os níveis de energia quantizados de maior energia para níveis menos energéticos.

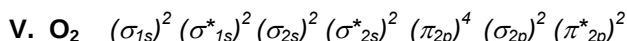
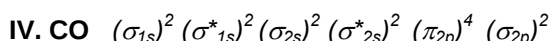
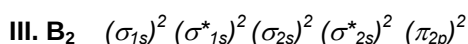
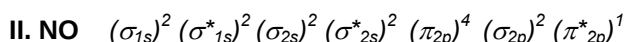
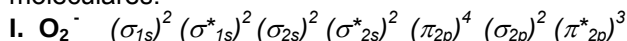
12. Analise as seguintes afirmativas sobre a teoria do orbital molecular:

- I. Consegue prever a propriedade de paramagnetismo em espécies químicas onde a teoria de ligação de valência não conseguia prever.
- II. O número de orbitais moleculares formados em uma espécie química é igual ao dobro dos números de orbitais atômicos que se combinaram.
- III. A ordem de ligação é a soma do número de elétrons localizados nos orbitais moleculares ligantes menos a soma do número de elétrons localizados nos orbitais antiligantes.
- IV. O orbital molecular ligante apresenta energia superior que os orbitais atômicos que lhe deram origem.

Está(ão) correta(s) somente a(s) afirmativa(s)

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

13. As espécies químicas numeradas abaixo apresentam as seguintes distribuições eletrônicas dos orbitais moleculares.



A espécie química que apresenta a segunda maior ordem de ligação corresponde a

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) IV.
- (E) V.



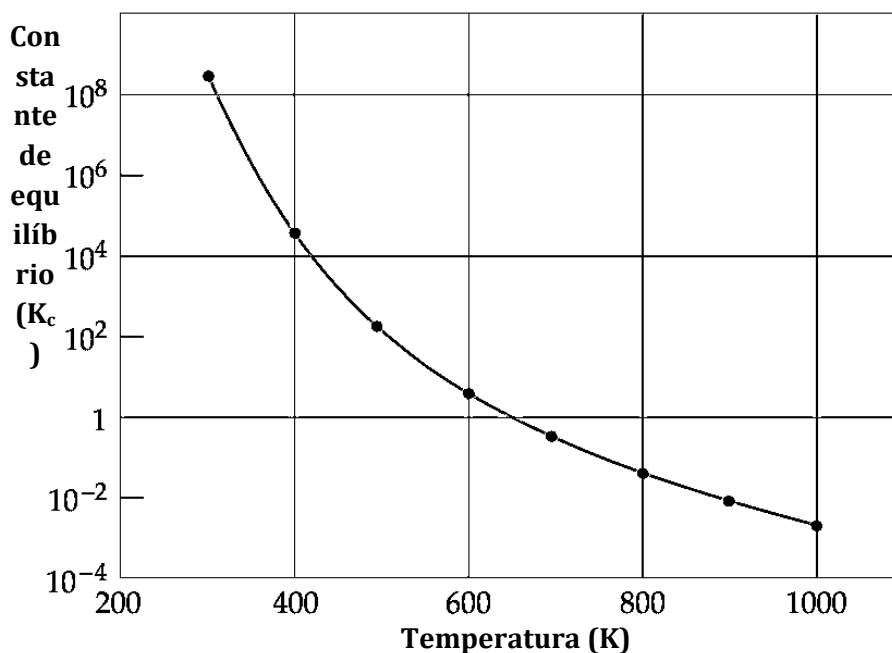
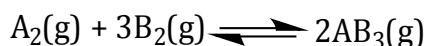
14. A tabela abaixo apresenta algumas substâncias numeradas e seus respectivos calores específicos.

Substância	Calor específico (J/g.°C)
I	1,010
II	0,902
III	0,385
IV	0,140
V	0,450

Analisando estes dados contidos na tabela e considerando que se aquece uma mesma quantidade de massa das cinco substâncias, as que possuem maior e menor variações na temperatura quando absorvem 2 J de calor são, respectivamente,

- (A) I e II.
- (B) II e V.
- (C) II e I.
- (D) IV e III.
- (E) IV e I.

15. O gráfico abaixo relaciona a constante de equilíbrio da reação genérica em equilíbrio, apresentada a seguir, em função da temperatura.



Analisando os dados sobre a reação em equilíbrio é correto afirmar que:

- (A) a reação no sentido inverso é exotérmica.
- (B) o aumento da temperatura aumenta a pressão do gás AB_3 .
- (C) um aumento da temperatura aumenta o valor de K_p .
- (D) a quantidade de produtos será maior em temperaturas baixas.
- (E) o fator temperatura não altera o rendimento da reação direta.



16. Na formulação de um novo cosmético, um químico precisa usar 3 substâncias da tabela a seguir:

Substância	Nomenclatura IUPAC
I	hexano
II	pentan-2-ol
III	2-metil-pentano
IV	butanoico
V	cis-hex-2-eno
VI	N,N-dietil-metilamina
VII	n-pentilamina
VIII	hex-3-ino
IX	trans-hex-2-eno
X	2,2-dimetil-butano
XI	2,2-dimetil-propan-1-ol
XII	metil-propilamina

O primeiro composto precisa ser hidrocarboneto e deve apresentar o maior ponto de ebulição possível, o segundo deve ter o menor ponto de fusão, porém a principal força intermolecular deve ser diferente das Forças de Van der Waals e o terceiro deve passar do estado líquido para o gasoso na menor temperatura possível. Assim a escolha do químico deve ser respectivamente:

- (A) I, XI e X
(B) I, VI e VIII
(C) VIII, XI e X
(D) I, VII e VIII
(E) VIII, VI e X

17. Considerando as substâncias da tabela a seguir:

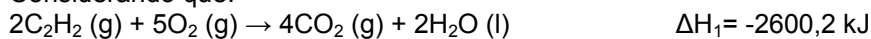
Substância	Nomenclatura IUPAC
I	Pentanoico
II	1-bromo-pentilamina
III	2-metil-pentanoico
IV	2- cloro-pentanoico
V	n-pentilamina
VI	2,2-dicloro-pentanoico
VII	1- cloro-pentilamina
VIII	2-fluor-pentanoico
IX	2,2-dimetil-pentanoico
X	1- metil-pentilamina

Se organizadas em ordem crescente de valores de pK_b , temos a sequência:

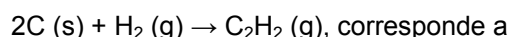
- (A) I < VIII < VI < IV < III < IX < X < II < VII < V
(B) VI < VIII < IV < I < III < IX < VII < II < V < X
(C) X < V < II < VII < IX < III < I < IV < VIII < VI
(D) VIII < VI < IV < IX < III < I < X < V < II < VII
(E) V < X < II < VII < I < VI < VIII < IV < III < IX



18. Considerando que:

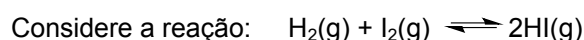


O valor de ΔH envolvido na produção de 0,2 mols de acetileno (etino) pela reação:



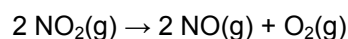
- (A) 1643,1 kJ.
- (B) 328,62 kJ.
- (C) 8215,5 kJ.
- (D) -1643,1 kJ.
- (E) -4011,8 kJ.

19. Em 500 mL de uma mistura de H_2 , I_2 e HI em equilíbrio a 425°C , há 0,05 mol de H_2 , 0,05 mol de I_2 e 0,5 mol de HI. Se 0,5 mol de HI for adicionado a este sistema, as concentrações (em mol.L^{-1}) de H_2 , I_2 e HI depois que o equilíbrio for reestabelecido serão respectivamente:



- (A) 0,183; 0,183 e 1,83.
- (B) 0,1; 0,1 e 1.
- (C) 0,083; 0,083 e 0,166.
- (D) 0,133; 0,133 e 0,583.
- (E) 0,055; 0,055 e 0,55.

20. A constante de velocidade para a reação de segunda ordem representada abaixo é $0,25 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ a 300°C .



Marque a alternativa que apresenta, respectivamente, em segundos, o seu tempo de meia-vida quando a concentração inicial de NO_2 for igual a $0,8 \text{ mol.L}^{-1}$, o tempo que levaria para a concentração de NO_2 diminuir de $0,75 \text{ M}$ para $0,25 \text{ M}$ e o seu tempo de meia-vida (este último, caso fosse uma equação de 1ª ordem).

Dado $\ln 2 = 0,693$.

- (A) 5, 10,7 e 0,36.
- (B) 5; 10,7 e 2,77.
- (C) 5; 0,67 e 0,36
- (D) 0,2; 0,67 e 0,36
- (E) 0,2; 10,7 e 2,77