



PROCESSO SELETIVO À MOBILIDADE ACADÊMICA EXTERNA 2018 – MOBEX 2018

EDITAL Nº 4 – COPERPS, DE 06 DE JUNHO DE 2018

5 de agosto de 2018

BOLETIM DE QUESTÕES

Nome: _____ Nº de Inscrição: _____

ÁREA I – CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Agronomia; Arquitetura e Urbanismo; Ciência da Computação; Ciências e Tecnologia; Ciências Naturais; Desenvolvimento Rural; Engenharia Biomédica; Engenharia Civil; Engenharia de Alimentos; Engenharia de Bioprocessos; Engenharia de Exploração e Produção de Petróleo; Engenharia de Materiais; Engenharia de Pesca; Engenharia de Telecomunicações; Engenharia Elétrica; Engenharia Ferroviária e Logística; Engenharia Florestal; Engenharia Mecânica; Engenharia Química; Engenharia Sanitária e Ambiental; Estatística; Física; Geofísica; Geologia; Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagem; Matemática; Meteorologia; Oceanografia; Química; Química Industrial e Sistema de Informação.

LEIA COM MUITA ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES SEGUINTE.

- 1 Confira se o **Boletim** que você recebeu corresponde ao curso ao qual você está inscrito, conforme consta no seu cartão de inscrição e cartão resposta. Caso contrário comunique ao fiscal de sala.
- 2 Este **Boletim** contém a **PROVA OBJETIVA**.
- 3 O **Boletim de Questões** consistirá de **40 (quarenta) questões de múltipla escolha**, sendo **8 (oito) questões de Língua Portuguesa**, **8 (oito) questões de Física**, **8 (oito) questões de Química**, e **16 (dezesesseis) questões de Matemática**. Cada questão objetiva apresenta 5 (cinco) alternativas. Identificadas por **(A)**, **(B)**, **(C)**, **(D)** e **(E)**, das quais apenas uma é correta.
- 4 Confira se, além deste **Boletim**, você recebeu o **Cartão-Resposta**, destinado à marcação das respostas das questões objetivas.
- 5 É necessário conferir se a prova está completa e sem falhas, bem como se seu nome e o número de sua inscrição conferem com os dados contidos no **Cartão-Resposta**. Em caso de divergência, comunique imediatamente o fiscal de sala.
- 6 O **Cartão-Resposta** só será substituído se nele for constatado falha de impressão.
- 7 Será de exclusiva responsabilidade do candidato a certificação de que o **Cartão-Resposta** que lhe for entregue no dia da prova é realmente o seu. Não deverá ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou danificado de qualquer modo.
- 8 Após a conferência, assine seu nome no espaço próprio do **Cartão-Resposta**.
- 9 No **Cartão-Resposta** não serão computadas as questões cujas alternativas estiverem sem marcação, com marcação a lápis (grafite), com mais de uma alternativa marcada e aquelas que contiverem qualquer espécie de corretivo sobre as alternativas.
- 10 A marcação do **Cartão-Resposta** deve ser feita com **caneta esferográfica de tinta preta ou azul**.
- 11 O **Cartão-Resposta** será o único documento considerado para a correção. O **Boletim de Questões** deve ser usado apenas como rascunho e não valerá, sob hipótese alguma, para efeito de correção.
- 12 O tempo disponível para esta prova é de **três horas**, com início **às 14 horas e término às 17 horas**, observado o horário de Belém/PA.
- 13 O candidato deverá permanecer obrigatoriamente no local de realização da prova por, no mínimo, **uma hora** após o início da prova.
- 14 Ao terminar a prova, o candidato deverá entregar ao fiscal de sala o **Boletim de Questões** e o **Cartão-Resposta**, e assinar a lista de presença.
- 15 Após às **16h30min** o candidato poderá solicitar ao fiscal levar este **Boletim de Questões**.



MARQUE A ÚNICA ALTERNATIVA CORRETA NAS QUESTÕES DE 1 A 40.

LÍNGUA PORTUGUESA

Utilitarismo

Stuart Mill

1 Uma simples observação deveria bastar contra a confusão dos ignorantes que supõem que aqueles
2 que defendem a utilidade como teste do certo e do errado usam este termo no sentido restrito e meramente
3 coloquial em que o útil se opõe ao prazer. Devemos desculpas aos filósofos opositores do utilitarismo por
4 confundi-los, ainda que momentaneamente, com pessoas capazes de uma concepção tão absurdamente
5 errada; o que se torna ainda mais extraordinário na medida em que a acusação contrária, de remeter tudo
6 ao prazer, e isso da forma mais grosseira, é uma das mais comuns contra o utilitarismo ... Aqueles que
7 sabem um pouco sobre essa questão estão cientes de que todos os autores, de Epicuro a Bentham, que
8 defendem o princípio da utilidade o entenderam não como algo a ser contraposto ao prazer, mas sim como
9 o próprio prazer, juntamente com a ausência de dor. E ao invés de opor o útil ao agradável ou ao
10 ornamental, sempre declararam que o útil também significa essas entre outras coisas. E, contudo, o
11 rebanho, inclusive o “rebanho dos escritores”, não apenas em jornais e outros periódicos, mas em livros de
12 peso e pretensão, estão perpetuamente cometendo esse erro superficial. Tomam a palavra utilidade e não
13 sabem sobre ela nada além de seu som. Habitualmente, expressam por meio dela a rejeição, ou o descuido,
14 do prazer em algumas de suas formas: a beleza, o ornamento, a diversão. E o termo não é apenas mal
15 aplicado por ignorância em sentido depreciativo, mas ocasionalmente até mesmo como um cumprimento,
16 como se significasse algo de superior à frivolidade ou aos meros prazeres momentâneos. Este uso
17 pervertido é o único pelo qual essa palavra é popularmente conhecida, e é desse uso que a nova geração
18 está adquirindo seu único entendimento desta palavra.

19 O credo que aceita como fundamento da moral o Útil ou o Princípio da Máxima Felicidade,
20 considera que uma ação é correta na medida em que tende a promover a felicidade, e errada quando tende
21 a gerar o oposto da felicidade. Por felicidade entende-se o prazer e a ausência da dor; por infelicidade, dor
22 ou privação do prazer. Para proporcionar uma visão mais clara do padrão moral estabelecido por essa
23 teoria, é preciso dizer muito mais; em particular, o que as ideias de dor e prazer incluem e até que ponto
24 essa questão fica em aberto. Mas as explicações suplementares não afetam a concepção de vida em que
25 essa teoria da moral se fundamenta: a saber, que o prazer e a ausência de dor são as únicas coisas
26 desejáveis como fim, e que todas as coisas desejáveis (que são numerosas no esquema utilitarista, como
27 em qualquer outro) o são ou porque o prazer é inerente a elas, ou porque consistem em meios de promover
28 o prazer e evitar a dor.

29 De acordo com o Princípio da Máxima Felicidade, explicado anteriormente, o fim último, com
30 referência ao qual todas as coisas são desejáveis (seja quando consideramos o nosso próprio bem ou o
31 de outras pessoas), traduz-se em uma existência livre, tanto quanto possível, de dor e o mais rica possível
32 em prazeres, tanto em relação à quantidade como à qualidade. O teste da qualidade e a medida pela qual
33 a compararmos à quantidade consistem na preferência daqueles que em suas oportunidades de
34 experimentar, à qual devem ser acrescentados seus hábitos de autoconsciência e de autoinspeção, são
35 mais favorecidos com os meios de comparação. Sendo esta, de acordo com a opinião utilitarista, a
36 finalidade de toda ação humana, trata-se também necessariamente do padrão de moralidade, que pode
37 ser definido da seguinte maneira: as regras e preceitos para a conduta humana cuja observância garante
38 uma existência tal como descrevemos para toda a humanidade, devem também ser estendidos a todos os
39 seres da criação dotados de sensibilidade, conforme suas naturezas permitam.

40 Devo mais uma vez repetir (o que aqueles que atacam o utilitarismo raramente fazem a justiça de
41 reconhecer) que a felicidade que constitui o padrão do utilitarismo sobre o que é certo na conduta não é
42 apenas a satisfação do próprio agente, mas a de todos os envolvidos. Entre a sua própria felicidade e a
43 dos outros, o utilitarismo requer que a pessoa seja estritamente imparcial, como um espectador
44 benevolente e desinteressado. Na regra de ouro de Jesus de Nazaré podemos encontrar o espírito da ética
45 utilitarista em sua plenitude. Fazer aos outros o que gostaríamos que nos fosse feito e amar o próximo
46 como a nós próprios constituem a perfeição ideal da moral utilitarista.

MARCONDES, D. Textos básicos de Ética – de Platão a Foucault. Rio de Janeiro: Zahar Ed., 2007 (adaptado).

1 O texto de Stuart Mill apresenta argumentos em defesa do(s)/da

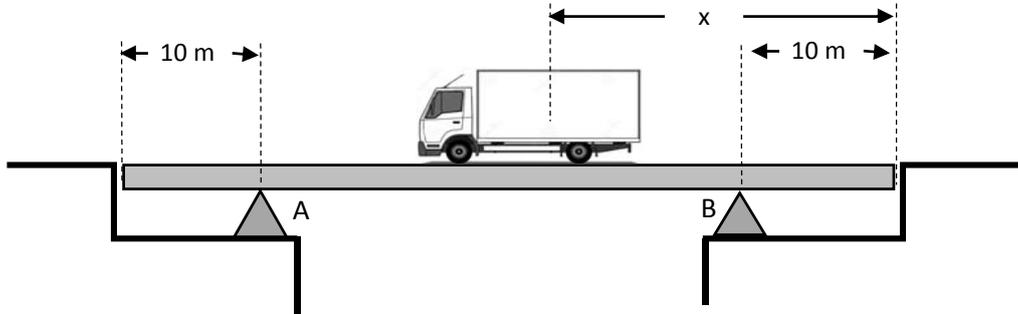
- (A) filósofos opositores do utilitarismo.
- (B) prazer individual.
- (C) ética utilitarista.
- (D) concepção de utilidade do “rebanho de escritores”.
- (E) conceito de utilidade como oposto a prazer.



- 2 A teoria da moral que se fundamenta no princípio da utilidade postula que
- (A) a conduta correta é aquela que se abstém do prazer.
 - (B) as pessoas devem se preocupar apenas com a própria felicidade.
 - (C) beleza e diversão são conceitos que não se coadunam com o conceito de utilidade.
 - (D) felicidade é prazer e ausência da dor.
 - (E) as regras e os preceitos utilitaristas destinam-se apenas à conduta humana.
- 3 No trecho “...estão perpetuamente cometendo esse erro superficial” (linha 12), a expressão “erro superficial” se refere a/à(s)
- (A) defesa da utilidade como teste do certo e do errado.
 - (B) concepção de *útil* como oposto a *prazer*.
 - (C) desculpas aos filósofos opositores do utilitarismo.
 - (D) estar ciente do que autores como Epicuro e Bentham defenderam.
 - (E) confundir os filósofos com pessoas capazes de uma concepção errada.
- 4 A palavra “*credo*” (linha 19) tem o significado de
- (A) profissão de fé.
 - (B) conjunto de princípios.
 - (C) opinião arraigada.
 - (D) oração católica.
 - (E) crença religiosa.
- 5 Na forma verbal “*traduz-se*” (linha 31), a partícula reflexiva “*se*” se refere a
- (A) bem.
 - (B) coisas.
 - (C) referência.
 - (D) fim último.
 - (E) princípio da máxima felicidade.
- 6 A vírgula foi empregada para indicar a supressão de uma palavra anteriormente utilizada em
- (A) “*Habitualmente, expressam por meio dela a rejeição...*” (linha 13)
 - (B) “*Por felicidade entende-se o prazer e a ausência da dor; por infelicidade, dor ou privação do prazer*”. (linhas 21 e 22)
 - (C) “*De acordo com o Princípio da Máxima Felicidade, explicado anteriormente,...*” (linha 29)
 - (D) “*Sendo esta, de acordo com a opinião utilitarista, a finalidade de toda ação humana...*” (linhas 35 e 36)
 - (E) “*Entre a sua própria felicidade e a dos outros, o utilitarismo requer que a pessoa seja estritamente imparcial...*” (linhas 42 e 43)
- 7 A conjunção “*mas*” no trecho “... a felicidade que constitui o padrão do utilitarismo sobre o que é certo na conduta não é apenas a satisfação do próprio agente, mas a de todos os envolvidos.” (linhas 41 e 42) confere à oração que ela encabeça um sentido
- (A) alternativo.
 - (B) adversativo.
 - (C) aditivo.
 - (D) conclusivo.
 - (E) conformativo.
- 8 É correto afirmar que a crítica feita ao utilitarismo decorre da(s)
- (A) não aceitação do *credo* utilitarista.
 - (B) diferentes concepções do conceito de felicidade.
 - (C) discordância em relação à finalidade da ação humana.
 - (D) incompreensão do conceito de utilidade como concebido pela ética utilitarista.
 - (E) extensão das regras e preceitos de conduta a todos os seres da criação.

FÍSICA

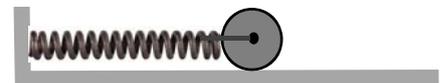
- 9 O diagrama abaixo mostra uma ponte homogênea de 50 m de comprimento e 20.000 kg apoiada em dois pontos A e B distantes 10 m das extremidades. Um caminhão de 30.000 kg está atravessando a ponte e x é o número de metros entre o centro de massa do caminhão e a extremidade direita da ponte. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$. As forças nos apoios A e B como funções de x são dadas por



- (A) $F_A = [10^2 + 10^4(x + 10)]N$ e $F_B = [10^2 + 10^4(40 + x)]N$.
 (B) $F_A = [10^3 - 10^4(x - 30)]N$ e $F_B = [10^5 + 10^4(40 + x)]N$.
 (C) $F_A = [10^5 + 10^3(10 - x)]N$ e $F_B = [10^5 + 10^2(x - 40)]N$.
 (D) $F_A = [10^5 - 10^4(x - 10)]N$ e $F_B = [10^5 - 10^4(40 - x)]N$.
 (E) $F_A = [10^5 + 10^4(x - 10)]N$ e $F_B = [10^5 + 10^4(40 - x)]N$.

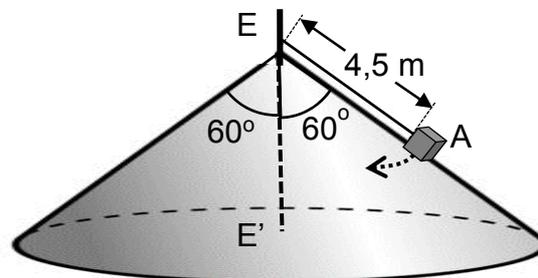
- 10 Uma mola com massa desprezível e constante elástica k está ligada ao eixo de rotação que passa pelo centro de massa de um cilindro sólido homogêneo, de massa M e raio R , de forma que ele possa rolar, sem deslizamento, sobre uma superfície horizontal (figura abaixo). Se o sistema for liberado de uma posição de repouso em que a mola esteja esticada de Δx , as energias cinéticas de translação e de rotação do cilindro, respectivamente, quando ele passa pela posição de equilíbrio, são

- (A) $K_T = \frac{1}{3}k \Delta x^2$ e $K_R = \frac{1}{6}k \Delta x^2$
 (B) $K_T = \frac{1}{6}k \Delta x^2$ e $K_R = \frac{1}{3}k \Delta x^2$
 (C) $K_T = \frac{1}{8}k \Delta x^2$ e $K_R = \frac{3}{8}k \Delta x^2$
 (D) $K_T = \frac{3}{8}k \Delta x^2$ e $K_R = \frac{1}{8}k \Delta x^2$
 (E) $K_T = \frac{1}{5}k \Delta x^2$ e $K_R = \frac{1}{10}k \Delta x^2$



- 11 Um corpo A com 4,0 kg de massa está sobre uma superfície cônica sem atrito, preso a um fio de 4,5 m de comprimento e massa desprezível, conforme mostrado na figura abaixo. O corpo está em movimento circular em torno do eixo EE' , com frequência de rotação constante de 10 voltas/minuto. Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$. A intensidade da força de tração no fio é de aproximadamente

- (A) 17 N.
 (B) 25 N.
 (C) 29 N.
 (D) 35 N.
 (E) 42 N.





- 12 Um corpo de massa m está em movimento sob ação de uma força dada por $F(x) = -kx - \beta x^3$, em que k e β são constantes e x é a posição. Analise as afirmações a seguir sobre o movimento do corpo.
- I O corpo tem movimento harmônico simples.
 - II O corpo tem movimento oscilatório em torno da posição $x = 0$.
 - III Para valores muito pequenos da amplitude de oscilação x_m (para $x_m \ll \sqrt{k/\beta}$), o período das oscilações do corpo é aproximadamente $T = 2\pi\sqrt{m/k}$.
 - IV A energia potencial do corpo, considerando como referência a posição $x = 0$, é $U(x) = -kx^2/2 - \beta x^4/4$.

Estão corretas as afirmações

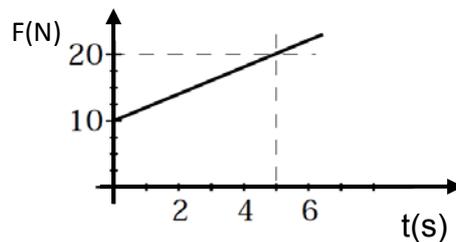
- (A) I, II e III, somente.
- (B) II, III e IV, somente.
- (C) II e III, somente.
- (D) I e IV, somente.
- (E) II e IV, somente.

- 13 Considere o movimento de um sistema constituído por duas estrelas descrito em relação a um sistema de referência inercial. As estrelas se movem em trajetórias elípticas em torno do centro de massa do sistema. Representa-se pela letra T o período orbital e por a o semieixo maior da elipse. Se uma estrela tem massa três vezes maior do que a outra, assinale a alternativa correta com respeito às quatro grandezas que se encontram na primeira linha da tabela.

| | Momento linear total do sistema | Momento angular total em relação ao centro de massa do sistema | Energia total do sistema | Para a estrela menor, T^2 é proporcional a a ? |
|-----|---------------------------------|--|--------------------------|--|
| (A) | Conservado | Conservado | Não conservada | Sim |
| (B) | Não conservado | Não conservado | Não conservada | Não |
| (C) | Conservado | Conservado | Conservada | Sim |
| (D) | Conservado | Conservado | Conservada | Não |
| (E) | Não conservado | Conservado | Conservada | Sim |

- 14 Um corpo com massa de 2,5 kg está em movimento unidimensional sobre uma superfície sem atrito. O corpo se movimenta sob ação de uma única força dependente do tempo $F(t) = (2\text{N/s})t + 10\text{N}$ (veja gráfico abaixo). Considerando que a velocidade inicial do corpo é igual a zero, o trabalho total feito pela força $F(t)$ durante os primeiros 5 segundos do movimento é de

- (A) 75 J
- (B) 1125 J
- (C) -1125 J
- (D) 2813 J
- (E) -2813 J



- 15 Um calorímetro de capacidade térmica de 33 cal/°C está em equilíbrio térmico com 150 g de água no seu interior a uma temperatura $T_i = 10^\circ\text{C}$. A temperatura de equilíbrio é aumentada até $T_f = 30^\circ\text{C}$ pela passagem de vapor a 100°C através da água e verifica-se que a massa de água no interior do calorímetro aumentou de

- (A) 3 g.
- (B) 4 g.
- (C) 5 g.
- (D) 6 g.
- (E) 7 g.

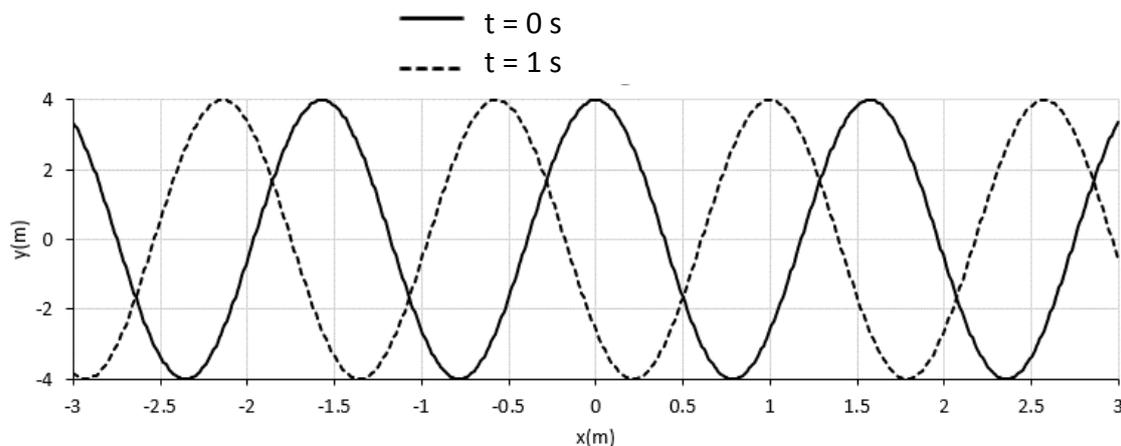
Dados:

Calor específico da água: $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

Calor latente de condensação do vapor: -540 cal/g



- 16 Assinale a alternativa que apresenta a função de onda $y = f(x, t)$ representada no gráfico a seguir. A linha contínua mostra a onda como função de x no instante $t = 0$ e a linha tracejada mostra a mesma onda no instante $t = 1$ s.



- (A) $f(x, t) = (4 \text{ m})\cos[(3 \text{ rad/m})x - (5 \text{ rad/s})t]$
(B) $f(x, t) = (4 \text{ m})\cos[(4 \text{ rad/m})x - (4 \text{ rad/s})t]$
(C) $f(x, t) = (4 \text{ m})\cos[(5 \text{ rad/m})x - (3 \text{ rad/s})t]$
(D) $f(x, t) = (4 \text{ m})\cos[(4 \text{ rad/m})x + (4 \text{ rad/s})t]$
(E) $f(x, t) = (4 \text{ m})\cos[(3 \text{ rad/m})x + (5 \text{ rad/s})t]$

QUÍMICA

- 17 Um determinado isótopo radiativo "A" após a emissão de três partículas α originou outro átomo radiativo "M" que, após uma emissão β , transformou-se no átomo "T" cujas massa e carga nuclear são, respectivamente, $(2x+y)$ e $(2x^2)$. Então a carga nuclear de "A" e o número de massa de "M" correspondem, respectivamente, a
- (A) $(2x^2+5)$ e $(2x+y)$.
(B) $(2x^2)$ e $(2x+y)$.
(C) $(2x^2-5)$ e $(2x+y)$.
(D) $(2x^2-3)$ e $(2x-y)$.
(E) $(2x^2+3)$ e $(2x+1)$.
- 18 A tendência de crescimento da energia de ionização ao longo de um período da Tabela Periódica é da esquerda para a direita. No entanto, a 1ª energia de ionização do Nitrogênio ($Z=7$) que se encontra no grupo 15 é $1402 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ enquanto a do Oxigênio ($Z=8$), que se encontra no grupo 16, é $1314 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Essa anomalia é explicada pelo fato de que, no estado fundamental, nos átomos de
- (A) Nitrogênio o elétron é removido de um orbital p que está semipreenchido e, embora este elétron esteja bastante blindado em relação à carga nuclear efetiva, sua remoção é dificultada devido à força de repulsão elétron-elétron nos orbitais vizinhos.
(B) Oxigênio o elétron é removido de um orbital p que está preenchido e, embora este elétron esteja pouco blindado em relação à carga nuclear efetiva, sua remoção é facilitada devido à força de repulsão elétron-elétron nesse orbital.
(C) Nitrogênio o elétron é removido de um orbital p que está preenchido e, embora este elétron esteja bastante blindado em relação à carga nuclear efetiva, sua remoção é dificultada devido à força de repulsão elétron-elétron nesse orbital.
(D) Oxigênio o elétron é removido de um orbital p que está semi-preenchido e, embora este elétron esteja pouco blindado em relação à carga nuclear efetiva, sua remoção é facilitada devido à força de repulsão elétron-elétron nos orbitais vizinhos.
(E) Nitrogênio a distribuição eletrônica é $[\text{He}]2p_x^2 2p_y^1$ enquanto nos átomos de oxigênio é $[\text{He}]2p_x^2 2p_y^2$, sendo então a energia de ionização do nitrogênio mais elevada porque apresenta apenas um elétron desemparelhado.



- 19 Berílio (Z=4) e Cloro (Z=17) sob temperatura elevada combinam-se e formam o cloreto de berílio, $\text{BeCl}_2(\text{g})$, cuja molécula, de acordo com dados experimentais, apresenta duas ligações equivalentes $\text{Be} - \text{Cl}$. Com base na Teoria da Ligação de Valência (TLV), conclui-se que a(s)
- (A) ligações que se formam são eletrovalentes em razão do caráter não metálico do berílio.
 - (B) forma da molécula BeCl_2 independe dos orbitais do berílio envolvidos nas ligações com o cloro.
 - (C) deslocalização de cargas elétricas confere elevada polaridade à molécula BeCl_2 que tem forma linear.
 - (D) molécula BeCl_2 tem forma trigonal planar em face da presença de pares de elétrons não ligantes no berílio.
 - (E) ligações que se formam têm caráter covalente, são do tipo σ e envolvem orbitais híbridos sp do berílio.

- 20 Água de chuva, ao reagir com o gás carbônico atmosférico, forma o ácido carbônico. Como a água corre sobre e através do solo, o ácido carbônico formado reage com o carbonato de cálcio da pedra calcária e forma o hidrogenocarbonato de cálcio que, dissolvido na água, origina a chamada “água dura”. Quando “água dura” é aquecida em uma panela, ocorre liberação de gás carbônico e depósito de carbonato de cálcio no fundo da panela, como indicado na equação



Se, ao aquecer à fervura uma amostra de “água dura” e a massa de CaCO_3 depositada for 150mg, então, considerando o comportamento ideal dos gases, o volume máximo, em mL, de $\text{CO}_2(\text{g})$ liberado, a 27°C e 1atm de pressão, será aproximadamente

- (A) 10,5.
- (B) 14,5.
- (C) 26,8.
- (D) 36,9.
- (E) 45,3.

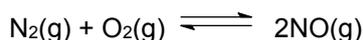
Massas Molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): C = 12 , O =16 , Ca = 40
Constante Universal dos gases (R) = 0,082 atm.L.K⁻¹.mol⁻¹

- 21 100 mL de água destilada foram adicionados a 25mL de uma solução de NaOH 5M. Em seguida foram retirados 50mL da solução obtida e a ela acrescentados 100mL de água destilada. A normalidade da solução final será aproximadamente
- (A) 1,05.
 - (B) 0,85.
 - (C) 0,63.
 - (D) 0,50.
 - (E) 0,33.

- 22 A análise físico-química de uma amostra da água coletada de um poço artesiano indicou, entre outros parâmetros, a concentração de íons hidrônio igual a $1,5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Então essa água pode ser considerada
- (A) muito ácida devido ao pH ser menor que 3.
 - (B) ligeiramente ácida devido ao pH ser menor que 1,5.
 - (C) muito alcalina devido ao pOH ser igual a $1,5 \times 10^{-11}$.
 - (D) ligeiramente alcalina devido ao pH ser igual a 10^{-3} .
 - (E) praticamente neutra em razão de o pOH ser igual ao pH.

Dado: $\log 2 = 0,301$; $\log 3 = 0,477$

- 23 Nitrogênio e Oxigênio reagem e formam o óxido nítrico, como representado na equação



Experimentalmente, observa-se que à temperatura de 800K a constante de equilíbrio em função das pressões parciais (K_p) é igual à constante de equilíbrio em função das concentrações molares (K_c), isto é, $K_p=K_c=3,4 \times 10^{-21}$. Esse valor da constante de equilíbrio extremamente pequeno é indicativo de que a(s)

- (A) espécie dominante no sistema em equilíbrio é o óxido nítrico.
- (B) velocidade da reação química entre o $\text{N}_2(\text{g})$ e o $\text{O}_2(\text{g})$ é elevada.
- (C) espécies dominantes no sistema em equilíbrio são $\text{N}_2(\text{g})$ e $\text{O}_2(\text{g})$.
- (D) ausência de um catalisador impede que a reação atinja o equilíbrio.
- (E) reação química entre o $\text{N}_2(\text{g})$ e o $\text{O}_2(\text{g})$ só ocorre em baixas temperaturas.



- 24 0,75g de uma amostra contendo chumbo foi submetida à eletrólise usando-se uma corrente constante de 386mA. O chumbo presente na amostra foi depositado sob a forma de óxido, como representado na equação



A porcentagem de chumbo na amostra e o tempo, em segundos, de eletrólise necessário para a deposição de 239,2mg de PbO_2 são, respectivamente, aproximadamente iguais a

- (A) 38,6% e 250.
- (B) 27,6% e 500.
- (C) 27,6% e 250.
- (D) 13,8% e 350.
- (E) 13,3% e 500.

Constante de Faraday = $9,65 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$,
Massas Molares ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): Pb = 207,2 , O = 16

MATEMÁTICA

- 25 O número real $\sqrt{2}$ é um número irracional porque
- (A) é raiz de $x^3 - x^2 - 2x + 1$.
 - (B) é a diagonal de um cubo.
 - (C) é um número imaginário.
 - (D) não é solução da equação $mx + n = 0$, em que m e n são inteiros, $m \neq 0$.
 - (E) o inverso de $a + b\sqrt{2}$ é $(a - b\sqrt{2}) / (a^2 - 2b^2)$.
- 26 Em um triângulo retângulo, a altura em relação à hipotenusa divide a hipotenusa em dois segmentos de comprimentos $\sec(x) - 1$ e $\sec(x) + 1$. É correto afirmar que
- (A) um dos ângulos do triângulo mede x radianos.
 - (B) a altura tem medida $\text{tg}(x)$.
 - (C) um dos catetos tem medida $\text{sen}(x)$.
 - (D) a altura em relação à hipotenusa divide o ângulo reto em dois ângulos u e v, tais que $\text{sen}(u)(\sec(x) + 1) + \text{sen}(v)(\sec(x) - 1) = 0$.
 - (E) as medidas dos catetos são $1/\sqrt{2}$ e $\text{tg}(x)/\sqrt{2}$.
- 27 É correto afirmar que $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\text{sen}^2 x}$ é igual a
- (A) -2.
 - (B) 1.
 - (C) 2.
 - (D) $\frac{1}{2}$.
 - (E) 0.
- 28 A função $f(x) = \frac{-x}{|x|}$, se $x \neq 0$ e $f(0) = 0$,
- (A) é contínua em todo o conjunto R.
 - (B) satisfaz $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +1$.
 - (C) satisfaz $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1$.
 - (D) não tem limite em $x = 0$.
 - (E) satisfaz $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0$.
- 29 Se $f: [a, b] \rightarrow R$ é uma função derivável, é correto afirmar que a reta de equação $y(b-a) + [f(a) - f(b)]x + a f(b) - b f(a) = 0$
- (A) é paralela a uma reta tangente ao gráfico de f.
 - (B) é a reta que contém os pontos $(a, f(b))$ e $(b, f(a))$.
 - (C) é paralela à reta tangente ao gráfico de f no ponto $(a, f(a))$.
 - (D) é paralela à reta tangente ao gráfico de f no ponto $(b, f(b))$.
 - (E) não é paralela a nenhuma reta tangente ao gráfico de f.



- 30 Se $g(x)$ e $h(x)$ são funções deriváveis, então a derivada da função $\frac{g(x)}{h(x)^2}$ é
- (A) $\frac{h(x)g'(x)-g(x)h'(x)}{h(x)^2}$.
- (B) $\frac{h(x)g'(x)-g(x)h'(x)}{h(x)^4}$.
- (C) $2\frac{h(x)g'(x)-g(x)h'(x)}{h(x)^4}$.
- (D) $2\frac{h(x)^2g'(x)-g(x)h(x)h'(x)}{h(x)^4}$.
- (E) $\frac{h(x)^2g'(x)-2g(x)h(x)h'(x)}{h(x)^4}$.
- 31 O triângulo de vértices $A=(0,0)$, $B=(x,0)$, $C=(x,y)$, em que o ponto C pertence à região do plano definida por $0 \leq y \leq \sqrt{1-(x-2)^2}$, tem área máxima quando x é igual a
- (A) 2.
- (B) $(5-\sqrt{3})/2$.
- (C) $(3+\sqrt{3})/2$.
- (D) $1+\sqrt{2}/2$.
- (E) $2+1/\sqrt{2}$.
- 32 A função $x F(x)$ é a primitiva de $x \cos x + \sin x$, em que $F(x)$ é a primitiva de $f(x)$. Então $f(x)$ é
- (A) $\cos x$.
- (B) $\sin x$.
- (C) $x \cos x$.
- (D) $x \sin x$.
- (E) $\sin x + \cos x$.
- 33 Um tanque com formato de um cone reto, com o vértice na parte inferior, raio 2m e altura 2m, está cheio de água. A água escoar do tanque à razão de $10^{-3} \text{ m}^3/\text{min}$, sem reposição. No momento em que a altura do nível de água no tanque for de 1m, a razão da variação do nível de água em relação ao tempo em m/min será de
- (A) $10^{-3}/\pi$.
- (B) $10^{-4}/\pi$.
- (C) $10^{-2}/\pi$.
- (D) π .
- (E) $\pi/3$.
- 34 Uma parede tem a forma da parábola $y=2-\frac{x^2}{2}$; com $y \geq 0$. A espessura da parede é de $1/12$. O volume da parede é de
- (A) $4/3$.
- (B) $1/3$.
- (C) $4/9$.
- (D) $2/9$.
- (E) $1/4$.
- 35 Se a e b são números reais, com $a < b$, então
- (A) $\frac{e^b - e^a}{b-a} < e^a$.
- (B) $e^b < \frac{e^b - e^a}{b-a}$.
- (C) $e^a < \frac{e^b - e^a}{b-a} < e^b$.
- (D) $e^a < \frac{e^b - e^a}{a-b}$.
- (E) $e^b < \frac{e^b - e^a}{a-b}$.



- 36 Aplicando integração por partes em $\int x^2 \sin x \, dx$, obtém-se
- (A) $x^2 \cos x - \int 2x \cos x \, dx$.
(B) $-x^2 \cos x + \int 2x \cos x \, dx$.
(C) $-x^2 \cos x - \int x \sin x \, dx$.
(D) $\frac{1}{2}x^2 \cos x - \int x \sin x \, dx$.
(E) $-\frac{1}{2}x^2 \cos x + \int 2x \sin x \, dx$.
- 37 Através da rotação da curva $y=x^2$, em torno do eixo x , com $0 \leq x \leq 1$, obtém-se um sólido de volume
- (A) $2\pi/5$.
(B) $\pi/3$.
(C) $\pi/4$.
(D) $\pi/5$.
(E) $\pi/2$.
- 38 Uma partícula sobre uma reta acelera de $t=0$ até $t=4$, saindo do repouso, com aceleração $a(t)=e^t-1$. O espaço percorrido foi de
- (A) e^4-13 .
(B) e^4-5 .
(C) e^4 .
(D) e^4-1 .
(E) e^4-8 .
- 39 Se $F(x) = \int_0^x \cos(t^2) \, dt$, e $h(x)=F(x^2)$, então $h'(x)$ tem como expressão
- (A) $2x \cos(x^2)$.
(B) $2x^2 \cos(x^2)$.
(C) $-2x^2 \sin(x^2)$.
(D) $2x \cos(x^4)$.
(E) $x^2 \cos(x^2)$.
- 40 Se $f(x)=x^5+x^3+1$ e $g(x)$ é a função inversa de f , então $g'(3)$ é igual a
- (A) $1/6$.
(B) $1/8$.
(C) $1/5$.
(D) $-1/3$.
(E) $1/12$.